

d. Establishment of Target Data

Based upon the manner described in the preceding paragraph, the following tables were obtained.

As for residential and commercial/public uses, the multipliers which obtained as the ratios of connected capacities at March in 1989, 1994 and 2004 divided by the one at Mar. 1983 were applied for each Cabang.

As for industrial uses, the trend analysis including some control technique was applied to the total connected capacities of I1, I2 and I3 by each Cabang at the first place. Then the results were divided into small industries (I1+I2) and medium industries (I3) under some adequate estimation concerning the component ratios of I3. And further, using the forecasted total energy sales shown on the table and the developed forecast by Cabang, the connected capacity of I4 was forecasted by Cabang.

The further mentions will be given in the item (3).

e. Forecasting Peak Hours Demand by Substations in a Time Series

The demand of each substation in the weekday peak hours which was obtained as a final output are shown on the Table.A-12(1)~(14) in the form of time series.

(2) Demand Forecasted by Substation at Nineteen (19) Hours in Mar. 1994, 1999, 2004

As for mentioned above, the results extracted from Table.A-12(1)~(14) are shown on Table.A-13(1)~(6) together with forecasted demand of big customers which supplied by 70 kV or 150 kV.

(3) Demand Forecast for High Voltage Big Customers

I4といわれる大需用家の年間電力量については、各 Cabang について工業用の販売電力量から I1~I3のそれを差引いて求めた。(Table.A-14参照)

この過程で、いくつかの Cabang については得られた I4 電力量が合理的な範囲に留まるような微調整を行なった。

次にこの結果と、I4 需要家に関する個別の情報を参照し、大需要家に関する長期負荷予想を策定した。(Table. A-15(1)~(7)参照)

遠い将来に関する情報不足を補い、全系統の需要を合理的なものとするよう、吾々は臨時にいくつかの X という需要家をあたかも予定されているが如く仮定した。その結果は、Table. A-13(1)~(6)に2重と1重括弧を用いてそれぞれ150 kV, 70 kV 需要家について示した。なお、配電用変圧器負荷も一緒に示されている。

Table A-9 Demand Conversion Factor

H K L		DEMAND CONVERSION FACTOR (%)																
		1983/ 3	1983/ 4	1983/ 5	1983/ 6	1983/ 7	1983/ 8	1983/ 9	1983/10	1983/11	1983/12	1984/ 1	1984/ 2	1984/ 3	1984/ 4	1984/ 5		
		1984/ 6	1985/ 3	1985/ 3	1986/ 3	1987/ 3	1988/ 3	1989/ 3	1990/ 3	1991/ 3	1992/ 3	1993/ 3	1994/ 3	1995/ 3	1996/ 3	1997/ 3	1998/ 3	
1	1	11.85	11.87	11.90	11.92	11.95	11.97	12.00	12.03	12.05	12.08	12.10	12.13	12.15	12.18	12.20		
		12.23	12.45	12.76	13.06	13.36	13.66	13.96	14.27	14.57	14.87	15.17	15.47	15.78	16.08	16.38		
1	2	37.95	37.96	37.97	37.97	37.98	37.99	38.00	38.01	38.02	38.03	38.03	38.04	38.05	38.06	38.07		
		38.08	38.15	38.26	38.36	38.46	38.56	38.67	38.77	38.87	38.97	39.08	39.18	39.28	39.38	39.49		
1	2	19.80	19.84	19.87	19.90	19.93	19.97	20.00	20.03	20.07	20.10	20.13	20.16	20.20	20.23	20.26		
		20.29	20.59	20.98	21.38	21.77	22.16	22.55	22.95	23.34	23.73	24.13	24.52	24.91	25.30	25.70		
1	2	28.04	28.03	28.03	28.02	28.01	28.01	28.00	27.99	27.99	27.98	27.97	27.97	27.96	27.95	27.95		
		27.94	27.88	27.80	27.72	27.65	27.57	27.49	27.41	27.33	27.25	27.17	27.10	27.02	26.94	26.86		
1	3	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00		
		21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00		
1	3	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00		
		13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00		
1	4	32.50	32.50	32.50	32.50	32.50	32.50	32.50	32.50	32.50	32.50	32.50	32.50	32.50	32.50	32.50		
		32.50	32.50	32.50	32.50	32.50	32.50	32.50	32.50	32.50	32.50	32.50	32.50	32.50	32.50	32.50		
1	4	28.50	28.50	28.50	28.50	28.50	28.50	28.50	28.50	28.50	28.50	28.50	28.50	28.50	28.50	28.50		
		28.50	28.50	28.50	28.50	28.50	28.50	28.50	28.50	28.50	28.50	28.50	28.50	28.50	28.50	28.50		
1	5	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00		
		60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00		
1	5	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00		
		60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00		
2	1	46.61	46.71	46.80	46.90	47.00	47.10	47.20	47.30	47.40	47.50	47.60	47.69	47.79	47.89	47.99		
		48.09	48.98	50.17	51.35	52.54	53.73	54.91	56.10	57.29	58.47	59.66	60.85	62.04	63.22	64.41		
2	2	149.20	149.27	149.30	149.33	149.37	149.40	149.43	149.47	149.50	149.53	149.57	149.60	149.64	149.67	149.70		
		150.01	150.41	150.81	151.22	151.62	152.02	152.43	152.83	153.24	153.64	154.04	154.45	154.85	155.25	155.65		
2	2	103.25	103.39	103.53	103.67	103.82	103.96	104.10	104.24	104.38	104.53	104.67	104.81	104.95	105.10	105.24		
		108.38	108.66	108.94	109.22	109.50	109.78	110.06	110.34	110.62	110.90	111.18	111.46	111.74	112.02	112.30		
2	2	145.26	145.26	145.26	145.26	145.26	145.26	145.26	145.26	145.26	145.26	145.26	145.26	145.26	145.26	145.26		
		146.16	146.16	146.16	146.16	146.16	146.16	146.16	146.16	146.16	146.16	146.16	146.16	146.16	146.16	146.16		
2	3	156.50	156.50	156.50	156.50	156.50	156.50	156.50	156.50	156.50	156.50	156.50	156.50	156.50	156.50	156.50		
		156.50	156.50	156.50	156.50	156.50	156.50	156.50	156.50	156.50	156.50	156.50	156.50	156.50	156.50	156.50		
2	3	96.90	96.90	96.90	96.90	96.90	96.90	96.90	96.90	96.90	96.90	96.90	96.90	96.90	96.90	96.90		
		96.90	96.90	96.90	96.90	96.90	96.90	96.90	96.90	96.90	96.90	96.90	96.90	96.90	96.90	96.90		
2	4	133.40	133.40	133.40	133.40	133.40	133.40	133.40	133.40	133.40	133.40	133.40	133.40	133.40	133.40	133.40		
		133.40	133.40	133.40	133.40	133.40	133.40	133.40	133.40	133.40	133.40	133.40	133.40	133.40	133.40	133.40		
2	4	117.00	117.00	117.00	117.00	117.00	117.00	117.00	117.00	117.00	117.00	117.00	117.00	117.00	117.00	117.00		
		117.00	117.00	117.00	117.00	117.00	117.00	117.00	117.00	117.00	117.00	117.00	117.00	117.00	117.00	117.00		
2	5	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00		
		100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00		
2	5	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00		
		100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00		

Table A-10 Distribution Loss Rate

		LOSS RATE															
		1983/ 3	1983/ 4	1983/ 5	1983/ 6	1983/ 7	1983/ 8	1983/ 9	1983/10	1983/11	1983/12	1984/ 1	1984/ 2	1984/ 3	1984/ 4	1984/ 5	
		1984/ 6	1985/ 3	1985/ 3	1987/ 3	1988/ 3	1989/ 3	1990/ 3	1991/ 3	1992/ 3	1993/ 3	1994/ 3	1995/ 3	1996/ 3	1997/ 3	1998/ 3	
		1999/ 3	2004/ 3														
1	17.64	17.45	17.27	17.09	16.91	16.74	16.57	16.40	16.24	16.09	15.93	15.79	15.64	15.50	15.36	15.23	
	15.23	14.16	13.07	12.27	11.67	11.23	10.91	10.67	10.50	10.37	10.27	10.20	10.15	10.11	10.08	10.06	
2	24.54	24.12	23.72	23.34	22.96	22.59	22.24	21.89	21.55	21.23	20.91	20.60	20.30	20.01	19.73	19.66	
	19.45	17.30	15.17	13.67	12.60	11.84	11.30	10.92	10.66	10.46	10.33	10.23	10.17	10.12	10.08	10.06	
3	45.46	43.85	42.31	40.84	39.44	38.10	36.82	35.60	34.44	33.33	32.27	31.26	30.29	29.37	28.49	28.42	
	27.65	21.61	16.64	13.80	12.18	11.24	10.71	10.41	10.23	10.13	10.08	10.04	10.03	10.01	10.01	10.00	
4	25.30	24.85	24.42	23.99	23.58	23.18	22.80	22.42	22.05	21.70	21.36	21.02	20.70	20.38	20.08	20.05	
	19.78	17.48	15.23	13.66	12.56	11.79	11.25	10.87	10.61	10.43	10.30	10.21	10.15	10.10	10.07	10.05	
5	27.55	27.00	26.47	25.96	25.46	24.97	24.50	24.05	23.61	23.19	22.77	22.37	21.99	21.61	21.25	21.18	
	20.89	18.18	15.59	13.81	12.60	11.78	11.21	10.83	10.57	10.39	10.26	10.18	10.12	10.08	10.06	10.04	
6	21.35	21.06	20.78	20.50	20.23	19.97	19.71	19.46	19.22	18.98	18.75	18.53	18.31	18.10	17.89	17.82	
	17.69	16.09	14.46	13.26	12.39	11.75	11.28	10.94	10.69	10.50	10.37	10.27	10.20	10.15	10.11	10.08	
7	20.72	20.45	20.18	19.93	19.67	19.43	19.19	18.96	18.74	18.52	18.30	18.09	17.89	17.69	17.49	17.42	
	17.31	15.81	14.27	13.15	12.32	11.70	11.25	10.92	10.68	10.50	10.37	10.27	10.20	10.15	10.11	10.08	
8	18.34	18.11	17.89	17.68	17.47	17.27	17.07	16.88	16.70	16.51	16.34	16.17	16.00	15.84	15.68	15.61	
	15.53	14.32	13.11	12.24	11.61	11.16	10.84	10.60	10.43	10.31	10.22	10.16	10.12	10.08	10.06	10.04	
9	17.78	17.59	17.39	17.20	17.02	16.84	16.67	16.50	16.33	16.17	16.02	15.86	15.71	15.57	15.43	15.36	
	15.29	14.19	13.08	12.26	11.66	11.22	10.89	10.66	10.48	10.35	10.26	10.19	10.14	10.10	10.08	10.06	
10	7.46	7.61	7.75	7.88	8.01	8.13	8.24	8.34	8.44	8.53	8.62	8.70	8.78	8.85	8.92	8.99	
	8.98	9.41	9.72	9.86	9.93	9.97	9.98	9.99	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	
11	19.03	18.83	18.64	18.45	18.26	18.08	17.90	17.73	17.55	17.39	17.22	17.06	16.91	16.76	16.61	16.54	
	16.46	15.28	14.04	13.09	12.36	11.81	11.38	11.06	10.81	10.62	10.47	10.36	10.28	10.21	10.16	10.12	
12	11.24	11.17	11.10	11.04	10.98	10.92	10.87	10.82	10.77	10.72	10.68	10.64	10.60	10.57	10.53	10.50	
	10.50	10.29	10.14	10.07	10.03	10.02	10.01	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	

Table A-11 (1)

HISTORICAL DATA FOR LOAD FORECAST BY USE CATEGORIES IN EACH CABANG

YEAR	RESIDENT	COM/PU	NUMBER OF ZONE:			TOTAL
			IND. 1,2	IND. 3	IND. 7	
1 SURABAYA UTARA						
	CONNECTED CAPACITY	MVA				
1983/ 3	62.631	62.065	24.162	19.939	19.939	168.797
1983/ 4	63.184	62.608	24.527	19.939	19.939	170.258
1983/ 5	63.881	62.688	24.597	21.324	21.324	172.490
1983/ 6	64.061	63.700	25.165	21.324	21.324	174.250
1983/ 7	64.481	63.932	25.148	21.324	21.324	174.885
1983/ 8	64.764	63.781	25.538	21.324	21.324	175.407
1983/ 9	65.086	64.037	25.838	21.324	21.324	176.285
1983/10	65.484	64.202	25.929	21.324	21.324	176.939
1983/11	65.647	64.232	26.117	22.014	22.014	178.010
1983/12	65.952	64.330	26.136	22.914	22.914	179.332
1984/ 1	66.396	64.440	26.214	22.914	22.914	179.964
1984/ 2	68.004	64.665	26.131	22.914	22.914	181.714
1984/ 3	68.534	65.015	26.130	22.949	22.949	182.628
1984/ 4	68.458	65.379	26.348	22.949	22.949	183.134
1984/ 5	68.962	65.353	26.223	22.949	22.949	183.487
1984/ 6	70.354	66.662	25.910	23.554	23.554	186.480
AVERAGE DEMAND						
		MW				
1983/ 3	15.719	10.700	3.041	3.421	3.421	32.881
1983/ 4	15.455	10.821	2.996	3.103	3.103	32.374
1983/ 5	16.285	11.151	2.780	3.888	3.888	34.104
1983/ 6	16.610	11.178	2.716	3.109	3.109	33.613
1983/ 7	14.742	10.330	2.848	3.376	3.376	31.295
1983/ 8	15.103	8.677	2.552	2.822	2.822	29.154
1983/ 9	15.577	9.902	3.239	3.172	3.172	31.890
1983/10	15.810	10.425	2.940	3.238	3.238	32.413
1983/11	15.839	8.682	2.650	3.067	3.067	30.239
1983/12	14.514	8.984	3.010	3.603	3.603	30.111
1984/ 1	15.993	9.091	2.813	3.170	3.170	31.066
1984/ 2	16.673	8.906	3.121	3.111	3.111	31.812
1984/ 3	15.020	9.195	3.034	3.179	3.179	30.428
1984/ 4	15.051	9.723	3.025	3.313	3.313	31.113
1984/ 5	16.411	10.288	3.431	3.543	3.543	33.673
1984/ 6	17.492	9.067	2.981	3.741	3.741	33.282

Table A-11 (2)

HISTORICAL DATA FOR LOAD FORECAST BY USE CATEGORIES IN EACH CABANG

2 SURABAYA SELATAN NUMBER OF ZONE: 9 10 - 18

YEAR	RESIDENT	COM/PU	IND. 1.2	IND. 3	TOTAL
	CONNECTED CAPACITY MVA				
1983/ 3	96.664	44.778	34.279	129.005	304.726
1983/ 4	97.411	46.072	34.815	129.960	308.258
1983/ 5	97.892	46.578	34.993	135.745	315.208
1983/ 6	98.429	46.701	35.045	135.745	315.920
1983/ 7	98.957	46.897	35.056	136.820	317.730
1983/ 8	99.382	45.777	35.541	145.375	326.075
1983/ 9	100.074	45.597	36.173	145.375	327.219
1983/10	100.786	47.257	36.343	145.375	329.761
1983/11	101.334	47.398	36.632	148.970	334.334
1983/12	102.116	47.458	36.655	150.780	337.009
1984/ 1	103.019	48.065	37.916	151.405	340.405
1984/ 2	105.106	48.387	38.313	153.685	345.491
1984/ 3	106.980	49.409	38.326	159.570	354.285
1984/ 4	108.258	48.844	38.815	160.205	356.122
1984/ 5	109.400	49.604	39.310	162.055	360.369
1984/ 6	111.028	49.367	39.533	162.090	362.018
	AVERAGE DEMAND MW				
1983/ 3	21.120	8.157	4.247	32.022	65.546
1983/ 4	21.839	7.924	4.291	28.363	62.416
1983/ 5	21.231	9.063	4.048	28.094	62.437
1983/ 6	21.856	7.938	4.631	32.749	67.175
1983/ 7	20.559	7.882	3.013	24.331	55.785
1983/ 8	22.960	7.843	4.558	32.228	67.589
1983/ 9	22.956	8.306	4.576	34.515	70.332
1983/10	22.165	8.742	4.171	33.375	68.453
1983/11	22.271	8.532	4.914	36.107	71.823
1983/12	22.010	8.762	4.571	36.569	71.912
1984/ 1	24.403	8.219	5.586	36.060	74.268
1984/ 2	24.211	9.156	6.064	40.480	79.911
1984/ 3	22.880	7.494	4.130	42.494	76.998
1984/ 4	25.507	7.915	4.495	34.015	71.931
1984/ 5	26.743	9.257	4.502	37.829	78.331
1984/ 6	23.741	9.169	5.835	34.032	72.776

Table A-11 (3) HISTORICAL DATA FOR LOAD FORECAST BY USE CATEGORIES IN EACH CABANG

3 BOJONEGORO NUMBER OF ZONE: 8 11 - 18

YEAR	RESIDENT	COM/PU	IND. 1,2	IND. 3	TOTAL
	CONNECTED CAPACITY MVA				
1983/ 3	7.255	2.178	0.403	0.0	9.836
1983/ 4	7.405	2.215	0.403	0.0	10.023
1983/ 5	7.580	2.298	0.409	0.0	10.287
1983/ 6	7.825	2.297	0.416	0.0	10.538
1983/ 7	7.877	2.295	0.416	0.0	10.588
1983/ 8	8.081	2.314	0.416	0.0	10.811
1983/ 9	8.265	2.386	0.424	0.0	11.075
1983/10	8.469	2.408	0.424	0.0	11.301
1983/11	8.577	2.424	0.416	0.0	11.417
1983/12	8.689	2.431	0.426	0.0	11.546
1984/ 1	8.876	2.440	0.449	0.0	11.765
1984/ 2	8.984	2.548	0.449	0.0	11.981
1984/ 3	9.067	2.598	0.449	0.0	12.114
1984/ 4	9.159	2.650	0.449	0.0	12.258
1984/ 5	9.526	2.664	0.449	2.180	14.819
1984/ 6	9.663	2.693	0.455	2.180	14.991
	AVERAGE DEMAND MW				
1983/ 3	1.860	0.538	0.034	0.0	2.432
1983/ 4	1.810	0.516	0.032	0.0	2.358
1983/ 5	1.764	0.515	0.032	0.0	2.311
1983/ 6	2.001	0.561	0.032	0.0	2.593
1983/ 7	1.808	0.507	0.031	0.0	2.346
1983/ 8	1.908	0.574	0.070	0.0	2.553
1983/ 9	2.069	0.627	0.048	0.0	2.745
1983/10	2.193	0.609	0.036	0.0	2.839
1983/11	2.028	0.574	0.117	0.0	2.718
1983/12	1.931	0.509	0.088	0.0	2.528
1984/ 1	1.926	0.520	0.101	0.0	2.546
1984/ 2	2.153	0.590	0.104	0.0	2.847
1984/ 3	1.987	0.522	0.034	0.0	2.543
1984/ 4	2.164	0.519	0.035	0.0	2.718
1984/ 5	2.128	0.526	0.042	0.0	2.696
1984/ 6	2.187	0.529	0.040	0.033	2.790

Table A-12(1)

SUMMARY OF SUBSTATION LOAD FORECAST

MW

1 SURABAYA UTARA

	UJUNG		KREMBANGAN:NEW PERAK		SAWAHAN		TANDES		SEGOROMADU	
	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING
1984/ 3	3.53	6.66	7.11	13.61	14.83	22.45	10.14	14.32	5.18	7.19
1984/ 4	3.54	6.71	7.21	13.86	14.89	22.51	10.05	13.90	5.20	7.27
1984/ 5	3.56	6.74	7.25	13.95	14.89	22.50	10.04	13.92	5.17	7.23
1984/ 6	3.59	6.81	7.28	14.02	15.22	22.92	10.17	14.07	5.30	7.64
1985/ 3 **	3.92	7.31	8.01	15.18	16.81	24.86	11.25	15.30	6.07	8.89
1986/ 3	4.42	7.98	9.13	16.90	19.16	27.59	12.89	17.07	7.33	10.95
1987/ 3	4.96	8.70	10.40	18.81	21.73	30.43	14.73	18.96	8.89	13.57
1988/ 3	5.59	9.50	11.83	20.90	24.51	33.28	16.78	20.90	10.84	16.87
1989/ 3	6.29	10.39	13.43	23.17	27.53	36.25	19.03	22.86	13.20	20.84
1990/ 3	7.08	11.37	15.24	25.72	30.84	39.41	21.59	25.07	15.85	25.09
1991/ 3	7.96	12.45	17.28	28.58	34.45	42.79	24.50	27.54	18.81	29.61
1992/ 3	8.95	13.63	19.59	31.77	38.38	46.38	27.78	30.32	22.09	34.36 *
1993/ 3	10.04	14.93	22.19	35.35	42.62	50.17	31.49	33.43	15.43	23.59 *
1994/ 3	11.25	16.35	25.10	39.34	47.20	54.17	35.66	36.90	17.81	26.69
1995/ 3	12.59	17.89	28.37	43.78	52.13	58.38	40.34	40.78	20.42	29.87
1996/ 3	14.07	19.58	32.01	48.72	57.40	62.79	45.58	45.10	23.25	33.13
1997/ 3	15.69	21.40	36.36	54.26 *	63.02	67.42	51.40	49.89	26.31	36.43
1998/ 3	17.46	23.39	40.56	59.99	69.00	72.25	57.86	55.18	29.61	39.74
1999/ 3	19.38	25.53	45.27	66.22	75.34	77.29	64.98	61.01	33.12	43.04
2004/ 3	31.36	38.83	38.03	50.26	111.78	105.10	110.29	97.99	54.07	59.93

	SIMOKERTO		BENOWO		SURABAYA UTARA	
	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING
1984/ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	40.78	64.24
1984/ 4	0.0	0.0	0.0	0.0	40.89	64.26
1984/ 5	0.0	0.0	0.0	0.0	40.91	64.35
1984/ 6	0.0	0.0	0.0	0.0	41.55	65.46
1985/ 3 **	0.0	0.0	0.0	0.0	46.07	71.54
1986/ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	52.92	80.50
1987/ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	60.73	90.46
1988/ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	69.55	101.45
1989/ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	79.48	113.51
1990/ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	90.60	126.66
1991/ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	103.00	140.97
1992/ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	116.79	156.46
1993/ 3	0.0	0.0	10.28	15.73 *	132.05	173.20 *
1994/ 3	0.0	0.0	11.87	17.79	148.91	191.23
1995/ 3	0.0	0.0	13.61	19.91	167.46	210.61
1996/ 3	0.0	0.0	15.50	22.08	187.81	231.40
1997/ 3	17.71	27.96 *	17.54	24.29	210.05	253.64 *
1998/ 3	20.02	31.31	19.74	26.50	234.25	277.36
1999/ 3	22.59	35.02	22.08	28.69	260.46	302.59
2004/ 3	38.81	57.54	36.04	39.96	420.38	449.62

Table A-12(2)

SUMMARY OF SUBSTATION LOAD FORECAST

2 SURABAYA SELATAN

MW

	WARU		SUKOLILO		NGAGEL		DRIYOORE JO		BUDURAN(SIDOPARJO)	
	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING
1984/ 3	26.06	36.00	51.37	62.16	7.66	13.20	6.98	7.31	11.92	13.05
1984/ 4	26.14	36.13	51.35	62.25	7.52	12.99	6.97	7.32	12.14	13.28
1984/ 5	25.96	36.02	52.32	63.20	7.73	13.24	6.78	7.16	12.26	13.42
1984/ 6	26.02	36.24	52.28	63.21	7.73	13.25	6.69	7.13	12.29	13.51
1985/ 3 **	28.12	39.05	22.64	27.89 *	4.18	7.04 *	7.43	8.32	13.44	14.93
1986/ 3	31.64	43.53	26.00	31.57	4.65	7.60	7.60	7.44 *	8.40	9.94 *
1987/ 3	16.43	23.67 *	27.82	32.80 *	5.20	8.25	8.75	8.74	9.64	11.64
1988/ 3	18.56	26.15	32.29	37.59	5.83	8.99	6.01	6.01 *	11.14	13.75
1989/ 3	20.96	28.84	37.55	43.17	6.54	9.81	6.86	6.81	12.96	16.36
1990/ 3	23.69	31.86	43.66	49.63	7.34	10.71	7.84	7.74	14.92	18.87
1991/ 3	26.78	35.25	50.70	57.04	8.23	11.71	8.98	8.81	17.02	21.26
1992/ 3	30.27	38.98	58.76	65.49	9.24	12.80	10.27	10.00	19.41	23.77
1993/ 3	34.23	43.11	67.89	75.04	10.36	13.99	11.76	11.34	22.10	26.40
1994/ 3	38.74	47.69	78.15	85.76	11.62	15.29	13.49	12.86	25.18	29.16
1995/ 3	43.91	52.82	89.58	97.71	13.02	16.72	15.51	14.60	28.69	32.09
1996/ 3	50.01	58.94	101.78	109.89	14.58	18.27	17.98	16.82	33.16	36.28
1997/ 3	57.08	65.91	115.00	123.01	16.32	19.98	20.90	19.43	38.37	41.04
1998/ 3	65.50	74.01	46.15	57.82 *	18.22	21.82	24.51	22.60	44.39	46.42
1999/ 3	75.29	83.34	52.84	64.72	20.30	23.82	28.81	26.35	51.42	52.74
2004/ 3	128.29	133.63	88.47	99.85	32.02	34.89	51.83	46.26	88.96	85.36
1984/ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1984/ 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1984/ 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1984/ 6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1985/ 3 **	9.86	15.73 *	29.35	32.38 *	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1986/ 3	10.98	17.16	34.14	37.13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1987/ 3	8.79	13.45 *	39.92	42.87	8.30	13.54 *	16.88	20.29 *	0.0	0.0
1988/ 3	9.89	14.83	46.79	49.65	9.32	14.89	19.13	22.91	4.00	4.00 *
1989/ 3	11.15	16.40	54.85	57.59	10.51	16.43	21.66	25.61	4.57	4.54
1990/ 3	12.60	18.16	64.21	66.77	11.86	18.17	14.07	17.52 *	5.23	5.16
1991/ 3	14.27	20.16	41.59	44.50 *	13.41	20.13	15.99	19.56	5.98	5.87
1992/ 3	16.18	22.41	48.19	51.00	15.19	22.33	18.20	21.82	6.85	6.67
1993/ 3	18.40	24.97	55.57	58.26	17.23	24.82	20.76	24.32	7.84	7.56
1994/ 3	20.96	27.87	63.73	66.29	19.57	27.64	23.73	27.10	8.99	8.57
1995/ 3	23.93	31.17	72.63	75.05	22.28	30.82	27.18	30.21	10.34	9.73
1996/ 3	27.39	34.94	81.79	83.48	25.41	34.44	31.38	34.15	11.99	11.21
1997/ 3	31.39	39.23	91.38	92.18	29.01	38.55	36.30	38.69	13.94	12.96
1998/ 3	35.99	44.11	101.16	100.97	33.13	43.20	41.99	43.87	55.30	52.76 *
1999/ 3	41.25	49.63	80.88	81.26 *	37.63	47.96	48.59	49.88	60.57	57.44
2004/ 3	70.78	81.17	103.41	94.52 *	61.99	73.23	84.45	82.04	103.41	94.52
1984/ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1984/ 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1984/ 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1984/ 6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1985/ 3 **	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1986/ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1987/ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1988/ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1989/ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1990/ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1991/ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1992/ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1993/ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1994/ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1995/ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1996/ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1997/ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1998/ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1999/ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2004/ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Table A-12(3)

SUMMARY OF SUBSTATION LOAD FORECAST

MW

2 SURABAYA SELATAN

	KRIAN		NGIWO		SEMABUNG		KALANG PILANG		KETINTANG	
	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING
1984/ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1984/ 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1984/ 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1984/ 6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1985/ 3 **	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1986/ 3	8.10	10.18 *	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1987/ 3	9.40	11.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1988/ 3	11.07	13.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1989/ 3	12.98	16.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1990/ 3	15.16	18.56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1991/ 3	17.64	21.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1992/ 3	20.42	24.25	0.0	0.0	33.36	32.79 *	10.53	11.20 *	0.0	0.0
1993/ 3	23.50	27.39	0.0	0.0	38.95	38.20	12.05	12.71	0.0	0.0
1994/ 3	26.90	30.71	0.0	0.0	45.21	44.28	13.82	14.38	0.0	0.0
1995/ 3	30.60	34.16	0.0	0.0	52.12	51.00	15.88	16.24	0.0	0.0
1996/ 3	34.77	38.18	0.0	0.0	59.61	58.34	18.31	18.34	0.0	0.0
1997/ 3	39.29	42.41	0.0	0.0	67.21	65.20	21.16	20.71	0.0	0.0
1998/ 3	16.45	20.43 *	55.30	52.76 *	75.06	72.20	24.70	23.85	0.0	0.0
1999/ 3	19.03	22.92	60.57	57.44	82.94	79.15	28.89	27.52	0.0	0.0
2004/ 3	35.06	37.35	103.41	94.52	60.57	57.44 *	33.77	31.76	60.57	57.44 *
					103.41	94.52	39.50	36.74	103.41	94.52
							70.48	63.20		

	TROSBO		SIDOSERMO		SURABAYA SELATAN	
	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING
1984/ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	104.00	131.72
1984/ 4	0.0	0.0	0.0	0.0	104.11	131.97
1984/ 5	0.0	0.0	0.0	0.0	105.04	133.05
1984/ 6	0.0	0.0	0.0	0.0	105.00	133.34
1985/ 3 **	0.0	0.0	0.0	0.0	115.01	145.35 *
1986/ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	131.53	164.55 *
1987/ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	151.13	186.90 *
1988/ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	174.04	212.52 *
1989/ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	200.59	241.60
1990/ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	231.11	274.36 *
1991/ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	266.01	311.09 *
1992/ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	305.73	352.10
1993/ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	350.72	397.71
1994/ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	401.48	448.27
1995/ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	458.46	504.14
1996/ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	522.14	565.65
1997/ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	592.92	633.11
1998/ 3	16.34	15.06 *	0.0	0.0	671.15	706.74 *
1999/ 3	19.20	17.57	0.0	0.0	757.03	786.69 *
2004/ 3	34.56	30.84	32.02	34.89 *	1295.95	1275.33 *

Table A-12(4)

SUMMARY OF SUBSTATION LOAD FORECAST

MW

3 BOJONEGORO

	BOJONEGORO		BABAT		LAMONGAN		TUBAN		BOJONEGORO	
	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING
1984/ 3	1.19	2.79	0.81	2.00	0.48	1.28	0.0	0.0	2.47	6.07
1984/ 4	1.19	2.79	0.80	1.99	0.48	1.28	0.0	0.0	2.47	6.06
1984/ 5	1.18	2.77	0.81	2.01	1.51	2.28	0.0	0.0	3.50	7.06
1984/ 6	1.18	2.76	0.80	2.00	1.52	2.31	0.0	0.0	3.50	7.06
1985/ 3 **	1.23	2.73	0.82	1.96	0.58	1.49	0.0	0.0	2.64	6.19
1986/ 3	1.40	2.84	0.89	1.97	0.70	1.70	0.0	0.0	2.98	6.51
1987/ 3	1.69	3.09	1.01	2.03	0.87	1.98	0.0	0.0	3.57	7.11
1988/ 3	2.14	3.48	1.05 *	2.01 *	0.52	1.11 *	0.70	1.34 *	4.41	7.94 *
1989/ 3	2.72	4.00	1.29	2.26	0.60	1.21	0.86	1.50	5.47	8.97
1990/ 3	3.35	4.57	1.54	2.53	0.69	1.30	1.02	1.68	6.60	10.08
1991/ 3	3.93	5.17	1.76	2.77	0.77	1.38	1.18	1.85	7.64	11.17
1992/ 3	4.40	5.72	1.96	3.01	0.85	1.46	1.30	2.01	8.51	12.20
1993/ 3	4.76	6.17	2.13	3.23	0.94	1.60	1.42	2.15	9.25	13.15
1994/ 3	5.06	6.61	2.27	3.44	1.05	1.73	1.52	2.30	9.90	14.08
1995/ 3	5.33	7.05	2.41	3.65	1.15	1.87	1.61	2.43	10.50	15.00
1996/ 3	5.59	7.51	2.55	3.85	1.26	2.00	1.70	2.56	11.09	15.93
1997/ 3	5.87	8.00	2.68	4.04	1.37	2.14	1.78	2.69	11.69	16.87
1998/ 3	6.15	8.53	2.80	4.22	1.48	2.27	1.87	2.81	12.30	17.84
1999/ 3	6.47	9.11	2.93	4.39	1.59	2.40	1.95	2.92	12.94	18.82
2004/ 3	8.54	12.90	3.42	4.87	2.11	2.85	2.28	3.25	16.35	23.67

Table A-12(5)

SUMMARY OF SUBSTATION LOAD FORECAST

MW

4 MALANG

	KESONAGUNG		POLEHAN		BLIMBING		SENGKALING		LAWANG	
	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING
1984/ 3	5.41	11.86	4.29	6.16	3.20	5.87	1.49	2.40	2.52	4.38
1984/ 4	5.42	11.87	4.29	6.18	3.23	5.93	1.51	2.45	2.56	4.45
1984/ 5	5.47	11.96	4.30	6.21	3.25	6.00	1.53	2.50	2.58	4.52
1984/ 6	5.52	12.05	4.31	6.25	3.29	6.13	1.54	2.53	2.61	4.58
1985/ 3 **	6.19	13.26	4.76	6.86	3.65	6.74	1.73	2.84	2.93	5.11
1986/ 3	7.15	14.92	5.45	7.76	3.80	6.82 *	2.46	4.24 *	3.43	5.96
1987/ 3	8.17	16.55	6.25	8.73	4.44	7.87	2.90	4.99	4.05	7.00
1988/ 3	9.21	18.03	7.16	9.77	5.19	9.12	3.44	5.90	4.79	8.26
1989/ 3	10.17	19.08	8.22	10.98	6.08	10.60	4.08	7.00	5.68	9.76
1990/ 3	11.25	20.46	9.45	12.38	7.13	12.33	4.74	7.97	6.66	11.30
1991/ 3	12.52	22.07	10.83	13.86	8.35	14.35	5.50	9.10	7.71	12.86
1992/ 3	13.88	23.78	12.36	15.44	9.79	16.72	6.35	10.32	8.84	14.44
1993/ 3	15.33	25.58	14.09	17.19	11.36	19.15	7.27	11.57	10.09	16.16
1994/ 3	16.88	27.46	16.05	19.15	12.93	21.37	8.31	12.97	11.51	18.06
1995/ 3	18.51	29.43	18.24	21.30	14.63	23.69	9.45	14.44	13.06	20.08
1996/ 3	20.24	31.46	20.68	23.64	16.47	26.10	10.70	15.99	14.75	22.19
1997/ 3	22.04	33.57	23.38	26.20	18.46	28.61	12.06	17.63	16.59	24.40
1998/ 3	23.92	35.75	26.36	28.97	20.59	31.20	13.55	19.34	18.57	26.71
1999/ 3	25.88	37.99	29.62	31.97	22.86	33.87	15.15	21.14	20.72	29.12
2004/ 3	36.74	50.26	50.24	50.40	36.21	48.08	24.97	31.20	33.66	42.45

	SUKOREJO		TUREN		SENGGURUH		KARANGKATES		PLTA SELOREJO	
	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING
1984/ 3	0.47	1.08	1.60	2.88	0.28	0.52	0.28	0.52	0.24	0.54
1984/ 4	0.49	1.09	1.62	2.93	0.28	0.52	0.28	0.52	0.25	0.55
1984/ 5	0.50	1.11	1.64	2.99	0.29	0.53	0.29	0.53	0.25	0.56
1984/ 6	0.50	1.13	1.66	3.03	0.29	0.54	0.29	0.54	0.25	0.57
1985/ 3 **	0.57	1.26	1.86	3.39	0.33	0.60	0.33	0.60	0.28	0.63
1986/ 3	0.67	1.48	2.19	3.97	0.38	0.69	0.38	0.69	0.33	0.74
1987/ 3	0.79	1.74	2.59	4.69	0.45	0.81	0.45	0.81	0.40	0.87
1988/ 3	0.94	2.06	3.07	5.57	0.53	0.95	0.53	0.95	0.47	1.03
1989/ 3	1.13	2.44	3.66	6.63	0.63	1.11	0.63	1.11	0.56	1.22
1990/ 3	1.34	2.86	4.28	7.61	0.74	1.31	0.74	1.31	0.67	1.43
1991/ 3	1.53	3.22	3.03	5.20 *	0.86	1.49	0.86	1.49	0.77	1.61
1992/ 3	1.74	3.58	3.48	5.84	0.99	1.67	0.99	1.67	0.87	1.79
1993/ 3	1.96	3.97	3.97	6.54	1.12	1.86	1.12	1.86	0.98	1.99
1994/ 3	2.21	4.40	4.54	7.32	1.27	2.08	1.27	2.08	1.10	2.20
1995/ 3	2.47	4.84	5.16	8.14	1.43	2.30	1.43	2.30	1.23	2.42
1996/ 3	2.74	5.28	5.83	9.01	1.61	2.53	1.61	2.53	1.37	2.64
1997/ 3	3.03	5.72	6.57	9.91	1.80	2.77	1.80	2.77	1.51	2.86
1998/ 3	3.32	6.17	7.37	10.86	2.00	3.01	2.00	3.01	1.66	3.08
1999/ 3	3.62	6.61	8.23	11.84	2.22	3.26	2.22	3.26	1.81	3.30
2004/ 3	5.19	8.64	13.44	17.29	3.48	4.60	3.48	4.60	2.59	4.32

Table A-12(6)

SUMMARY OF SUBSTATION LOAD FORECAST

MW

4. MALANG

	KEPANJEN		MALANG	
	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING
1984/ 3	0.0	0.0	19.79	36.19
1984/ 4	0.0	0.0	19.95	36.50
1984/ 5	0.0	0.0	20.10	36.89
1984/ 6	0.0	0.0	20.28	37.34
1985/ 3 **	0.0	0.0	22.61	41.29
1986/ 3	0.0	0.0	26.25	47.28 *
1987/ 3	0.0	0.0	30.49	54.07
1988/ 3	0.0	0.0	35.34	61.63
1989/ 3	0.0	0.0	40.84	69.93
1990/ 3	0.0	0.0	47.00	78.95
1991/ 3	1.90	3.41 *	53.86	88.67 *
1992/ 3	2.17	3.82	61.44	99.07
1993/ 3	2.48	4.26	69.77	110.13
1994/ 3	2.82	4.76	78.89	121.85
1995/ 3	3.20	5.28	88.82	134.21
1996/ 3	3.60	5.82	99.61	147.20
1997/ 3	4.04	6.39	111.28	160.82
1998/ 3	4.51	6.97	123.85	175.08
1999/ 3	5.02	7.57	137.35	189.94
2004/ 3	8.01	10.80	218.02	272.64

Table A-12(7)

SUMMARY OF SUBSTATION LOAD FORECAST

MW

5 PASURUAN

	PROBOLINGO		PLERED		BANGIL		PANDAAN		PORONG	
	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING
1984/ 3	4.96	6.64	1.44	2.03	0.77	1.35	2.85	3.65	0.85	1.36
1984/ 4	4.96	6.68	1.44	2.05	0.78	1.37	2.85	3.67	0.86	1.37
1984/ 5	4.96	6.70	1.44	2.06	0.79	1.38	2.84	3.67	0.86	1.38
1984/ 6	4.99	6.81	1.46	2.12	0.78	1.38	2.84	3.68	0.90	1.41
1985/ 3 **	5.53	7.53	1.63	2.36	0.87	1.51	3.13	4.05	1.01	1.58
1986/ 3	6.41	8.68	1.90	2.74	1.00	1.71	3.63	4.65	1.19	1.84
1987/ 3	7.49	10.05	2.23	3.19	1.16	1.95	4.22	5.38	1.41	2.15
1988/ 3	6.39	9.06 *	2.62	3.70	1.36	2.24	4.94	6.24	1.67	2.51
1989/ 3	7.47	10.48	3.07	4.28	1.59	2.58	5.77	7.24	1.97	2.91
1990/ 3	8.72	12.05	3.59	4.93	1.86	2.97	6.74	8.38	2.30	3.35
1991/ 3	10.13	13.79	4.17	5.64	2.17	3.42	7.86	9.68	2.68	3.83
1992/ 3	11.73	15.71	4.83	6.42	2.53	3.93	9.12	11.08	3.10	4.35
1993/ 3	13.51	17.80	5.56	7.27	2.94	4.52	10.53	12.62	3.57	4.92
1994/ 3	15.48	20.06	6.36	8.19	3.40	5.16	12.12	14.32	4.08	5.52
1995/ 3	17.67	22.52	7.26	9.19	3.88	5.78	13.90	16.19	4.64	6.17
1996/ 3	20.08	25.15	8.23	10.25	4.40	6.45	15.87	18.22	5.25	6.85
1997/ 3	22.70	27.95	9.30	11.37	4.98	7.15	18.05	20.42	5.90	7.57
1998/ 3	25.54	30.92	10.45	12.55	5.59	7.88	20.43	22.79	6.59	8.31
1999/ 3	28.61	34.04	11.68	13.80	6.26	8.65	23.02	25.32	7.34	9.08
2004/ 3	46.91	51.46	19.01	20.69	10.18	12.87	38.93	40.13	11.61	13.18

	LECES		KRAKSAAN		PAITON		PASURUAN	
	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING
1984/ 3	2.08	3.01	0.0	0.0	0.0	0.0	12.95	18.03
1984/ 4	2.08	3.04	0.0	0.0	0.0	0.0	12.97	18.18
1984/ 5	2.09	3.05	0.0	0.0	0.0	0.0	12.98	18.25
1984/ 6	2.09	3.07	0.0	0.0	0.0	0.0	13.06	18.48
1985/ 3 **	2.32	3.40	0.0	0.0	0.0	0.0	14.48	20.43
1986/ 3	2.69	3.93	0.0	0.0	0.0	0.0	16.83	23.55
1987/ 3	3.14	4.55	0.0	0.0	0.0	0.0	19.67	27.27
1988/ 3	3.68	5.26	1.66	1.80 *	0.71	0.77 *	23.02	31.59 *
1989/ 3	4.30	6.08	1.93	2.07	0.83	0.89	26.94	36.52
1990/ 3	5.01	6.99	2.25	2.39	0.97	1.02	31.44	42.08
1991/ 3	5.82	7.99	2.62	2.75	1.12	1.18	36.58	48.28
1992/ 3	6.73	9.11	3.05	3.17	1.31	1.36	42.39	55.14
1993/ 3	7.76	10.34	3.53	3.64	1.51	1.56	48.91	62.67
1994/ 3	8.91	11.66	4.08	4.17	1.75	1.79	56.18	70.88
1995/ 3	10.18	13.12	4.71	4.76	2.02	2.04	64.25	79.77
1996/ 3	11.59	14.68	5.41	5.43	2.32	2.33	73.14	89.35
1997/ 3	13.13	16.35	6.19	6.17	2.65	2.64	82.88	99.62
1998/ 3	14.81	18.13	7.06	6.99	3.02	2.99	93.49	110.56
1999/ 3	16.62	20.01	8.01	7.88	3.43	3.38	104.98	122.16
2004/ 3	27.58	30.64	14.10	13.58	6.04	5.82	174.36	188.37

Table A-12(8)

SUMMARY OF SUBSTATION LOAD FORECAST

MW

6 KEDIRI

	KEDIRI		TULUNGAGUNG		BLITAR		PLTA WLINGI		KERTOSONO	
	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING
1984/ 3	3.66	6.65	1.68	2.98	0.65	1.24	0.43	0.82	0.99	2.22
1984/ 4	3.69	6.71	1.67	2.97	0.65	1.25	0.44	0.83	1.00	2.24
1984/ 5	3.71	6.80	1.71	3.05	0.67	1.29	0.45	0.86	1.02	2.29
1984/ 6	3.76	6.84	1.73	3.07	0.68	1.30	0.45	0.87	1.03	2.31
1985/ 3 **	4.25	7.63	2.04	3.68	0.79	1.51	0.52	1.01	1.16	2.53
1986/ 3	4.99	8.76	2.56	4.72	0.96	1.84	0.64	1.22	1.10	2.36 *
1987/ 3	5.85	10.02	3.23	6.08	1.18	2.24	0.78	1.50	1.26	2.61
1988/ 3	6.86	11.47	4.01	7.61	1.44	2.74	0.96	1.83	1.44	2.87
1989/ 3	8.04	13.17	4.87	9.21	1.76	3.34	1.17	2.23	1.64	3.16
1990/ 3	9.38	15.03	5.83	10.93	2.14	4.08	1.43	2.72	1.86	3.47
1991/ 3	10.91	17.13	6.85	12.65	2.61	4.97	1.74	3.32	2.11	3.82
1992/ 3	12.64	19.49	7.92	14.32	3.16	6.04	2.11	4.03	2.39	4.20
1993/ 3	14.64	22.23	9.22	16.44	3.66	6.90	2.44	4.60	2.69	4.63
1994/ 3	16.91	25.35	10.63	18.62	4.19	7.78	2.79	5.18	3.03	5.09
1995/ 3	19.46	28.84	12.12	20.81	4.72	8.63	3.15	5.75	3.45	5.65
1996/ 3	22.05	32.08	13.83	23.40	5.33	9.62	3.56	6.42	3.92	6.28
1997/ 3	24.80	35.41	15.72	26.14	5.97	10.64	3.98	7.09	4.46	6.99
1998/ 3	27.74	38.88	17.77	29.02	6.62	11.64	4.41	7.76	5.06	7.78
1999/ 3	30.83	42.43	19.99	32.00	7.27	12.63	4.85	8.42	5.73	8.67
2004/ 3	47.61	60.32	33.33	47.65	10.14	16.66	6.76	11.10	10.78	15.15

	TRENGGALEK		NGANJUK		KEDIRI	
	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING
1984/ 3	0.66	1.72	0.0	0.0	8.07	15.64
1984/ 4	0.66	1.73	0.0	0.0	8.11	15.73
1984/ 5	0.66	1.74	0.0	0.0	8.23	16.03
1984/ 6	0.67	1.74	0.0	0.0	8.31	16.13
1985/ 3 **	0.74	1.88	0.0	0.0	9.49	18.23
1986/ 3	0.84	2.05	0.24	0.47 *	11.33	21.42 *
1987/ 3	0.91	2.14	0.28	0.54	13.50	25.12
1988/ 3	0.99	2.20	0.33	0.62	16.03	29.33
1989/ 3	1.07	2.28	0.39	0.71	18.94	34.09
1990/ 3	1.16	2.37	0.45	0.81	22.26	39.40
1991/ 3	1.27	2.46	0.52	0.92	26.00	45.27
1992/ 3	1.38	2.57	0.61	1.05	30.20	51.70
1993/ 3	1.51	2.68	0.70	1.20	34.86	58.68
1994/ 3	1.63	2.80	0.80	1.36	39.99	66.18
1995/ 3	1.77	2.91	0.94	1.57	45.61	74.17
1996/ 3	1.91	3.03	1.10	1.80	51.70	82.63
1997/ 3	2.05	3.14	1.28	2.07	58.27	91.49
1998/ 3	2.18	3.25	1.49	2.37	65.28	100.70
1999/ 3	2.31	3.34	1.74	2.72	72.73	110.21
2004/ 3	2.71	3.51	3.63	5.28	114.96	159.68

Table A-12(9)

SUMMARY OF SUBSTATION LOAD FORECAST

MW

7 MOJOKERTO

	MOJOKERTO		PLTA MENDALAN		PLOSOD		JOMBANG		MOJOKERTO	
	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING
1984/ 3	4.92	7.03	1.25	2.57	0.09	0.23	0.0	0.0	6.26	9.83
1984/ 4	4.96	7.16	1.25	2.57	0.09	0.23	0.0	0.0	6.30	9.96
1984/ 5	4.98	7.22	1.28	2.64	0.09	0.24	0.0	0.0	6.35	10.10
1984/ 6	4.99	7.27	1.30	2.67	0.10	0.24	0.0	0.0	6.39	10.18
1985/ 3 **	5.72	8.48	1.42	2.79	0.10	0.25	0.0	0.0	7.24	11.52
1986/ 3	6.86	10.35	1.58	2.95	0.11	0.26	0.0	0.0	8.56	13.55
1987/ 3	8.21	12.52	1.77	3.12	0.12	0.27	0.0	0.0	10.10	15.91
1988/ 3	9.77	15.01	1.98	3.31	0.13	0.28	0.0	0.0	11.89	18.60
1989/ 3	11.55	17.81	2.21	3.51	0.14	0.29	0.0	0.0	13.91	21.60
1990/ 3	13.55	20.90	0.39	0.75 *	0.15	0.29	0.0	2.95 *	16.14	24.90 *
1991/ 3	15.75	24.28	0.46	0.82	0.16	0.30	2.18	3.03	18.55	28.43
1992/ 3	18.22	28.05	0.55	0.91	0.16	0.30	2.28	3.08	21.21	32.33
1993/ 3	21.03	32.23	0.66	1.03	0.16	0.30	2.40	3.13	24.25	36.69
1994/ 3	24.21	36.85	0.80	1.17	0.17	0.29	2.53	3.20	27.70	41.52
1995/ 3	27.76	41.91	0.99	1.36	0.17	0.30	2.67	3.28	31.59	46.85
1996/ 3	31.73	47.41	1.22	1.59	0.17	0.30	2.84	3.37	35.96	52.67
1997/ 3	36.11	53.32	1.52	1.89	0.17	0.30	3.03	3.47	40.83	58.98
1998/ 3	40.92	59.65	1.90	2.25	0.18	0.30	3.27	3.64	46.26	65.84
1999/ 3	46.21	66.43	2.37	2.70	0.18	0.31	3.63	3.91	52.39	73.34
2004/ 3	78.39	104.25	4.71	4.62 *	0.24	0.35	7.56	7.20 *	90.90	116.42 *

Table A-12(10)

SUMMARY OF SUBSTATION LOAD FORECAST

MW

8 MADIUN

	MANISREJO:NEW	MADIUN	CARUBAN	PONDROGO	PACITAN	BOLOPO
	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	DAYTIME	DAYTIME	DAYTIME
1984/ 3	5.81	9.86	0.17	0.48	0.20	1.09
1984/ 4	5.86	9.97	0.17	0.49	0.20	1.12
1984/ 5	5.91	10.11	0.18	0.50	0.20	1.14
1984/ 6	5.96	10.25	0.19	0.51	0.21	1.15
1985/ 3 **	6.64	11.20	0.21	0.57	0.24	1.31
1986/ 3	7.66	12.57	0.25	0.67	0.28	1.56
1987/ 3	8.80	14.04	0.30	0.78	0.34	1.86
1988/ 3	9.34	14.06 *	0.35	0.91	0.40	2.22
1989/ 3	9.72	13.68 *	0.41	1.04	0.46	2.61
1990/ 3	11.17	15.42	0.47	1.19	0.53	3.05
1991/ 3	12.80	17.32	0.54	1.35	0.61	3.52
1992/ 3	14.61	19.37	0.61	1.51	0.69	4.02
1993/ 3	16.61	21.58	0.69	1.68	0.78	4.55
1994/ 3	18.77	23.92	0.76	1.88	0.86	5.13
1995/ 3	21.13	26.42	0.83	2.10	0.94	5.75
1996/ 3	23.71	29.08	0.90	2.33	1.02	6.40
1997/ 3	26.51	31.93	0.96	2.57	1.10	7.08
1998/ 3	29.53	34.95	1.02	2.87	1.17	7.72
1999/ 3	32.78	38.18	1.07	3.19	1.23	8.36
2004/ 3	52.74	56.70	1.33	4.66	1.51	11.36
				EVENING	EVENING	EVENING
				0.42	0.51	2.47
				0.43	0.53	2.55
				0.44	0.54	2.60
				0.46	0.55	2.64
				0.51	0.61	2.94
				0.59	0.71	3.42
				0.69	0.82	4.00
				0.80	0.96	4.65
				0.92	1.10	5.35
				1.04	1.25	6.11
				1.17	1.41	6.91
				1.31	1.57	7.73
				1.44	1.73	8.56
				1.57	1.89	9.43
				1.69	2.04	10.31
				1.81	2.18	11.18
				1.91	2.32	12.03
				2.01	2.43	12.83
				2.09	2.53	13.56
				2.47	2.98	16.65

	MAGETAN	NGAWI	MADIUN
	DAYTIME	DAYTIME	DAYTIME
1984/ 3	0.0	0.0	7.75
1984/ 4	0.0	0.0	7.84
1984/ 5	0.0	0.0	7.93
1984/ 6	0.0	0.0	8.01
1985/ 3 **	0.0	0.0	8.96
1986/ 3	0.0	0.0	10.42
1987/ 3	0.0	0.0	12.08
1988/ 3	0.0	0.0	13.95
1989/ 3	0.98	2.05 *	16.03
1990/ 3	1.04	2.11	18.32
1991/ 3	1.10	2.16	20.84
1992/ 3	1.15	2.21	23.58
1993/ 3	1.20	2.25	26.55
1994/ 3	1.25	2.29	29.77
1995/ 3	1.30	2.32	33.22
1996/ 3	1.34	2.35	36.92
1997/ 3	1.38	2.37	40.88
1998/ 3	1.47	2.42	45.08
1999/ 3	1.59	2.48	49.54
2004/ 3	2.37	2.93	75.41
			EVENING
			14.32
			14.57
			14.81
			15.03
			16.51
			18.75
			21.25
			23.98 *
			26.95 *
			30.14
			33.54
			37.12
			40.88
			44.80
			48.88
			53.08
			57.41
			61.87
			66.43
			90.67

Table A-12(11)

SUMMARY OF SUBSTATION LOAD FORECAST

MW

9 JEMBER

	JEMBER		LUMAJANG		BONDOWOSO		TANGGUL		JEMBER	
	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING
1984/ 3	3.25	7.08	1.06	2.21	0.0	0.0	0.0	0.0	4.32	9.29
1984/ 4	3.30	7.19	1.07	2.24	0.0	0.0	0.0	0.0	4.38	9.44
1984/ 5	3.36	7.32	1.10	2.32	0.0	0.0	0.0	0.0	4.46	9.64
1984/ 6	3.47	7.48	1.12	2.36	0.0	0.0	0.0	0.0	4.59	9.84
1985/ 3 **	3.86	8.10	1.22	2.54	0.0	0.0	0.0	0.0	5.08	10.65
1986/ 3	3.61	7.35 *	1.43	2.87	0.80	1.67 *	0.0	0.0	5.85	11.90 *
1987/ 3	4.13	8.19	1.66	3.22	0.95	1.91	0.0	0.0	6.73	13.32
1988/ 3	4.71	9.12	1.91	3.61	1.13	2.19	0.0	0.0	7.76	14.93
1989/ 3	5.37	10.15	2.21	4.04	1.35	2.52	0.0	0.0	8.93	16.72
1990/ 3	3.40	6.32 *	2.54	4.53	1.62	2.90	2.71	4.96 *	10.26	18.71 *
1991/ 3	3.84	7.00	2.93	5.08	1.94	3.35	3.07	5.49	11.78	20.93
1992/ 3	4.33	7.73	3.39	5.70	2.33	3.87	3.46	6.07	13.50	23.38
1993/ 3	4.85	8.50	3.91	6.40	2.81	4.48	3.88	6.68	15.45	26.06
1994/ 3	5.39	9.31	4.52	7.18	3.38	5.19	4.33	7.33	17.63	29.01
1995/ 3	5.97	10.14	5.22	8.06	4.07	6.03	4.81	8.00	20.08	32.23
1996/ 3	6.57	11.03	6.03	9.04	4.90	6.95	5.31	8.72	22.82	35.74
1997/ 3	7.25	12.00	6.97	10.14	5.78	7.91	5.88	9.50	25.89	39.55
1998/ 3	8.02	13.05	8.05	11.36	6.71	8.90	6.53	10.36	29.31	43.67
1999/ 3	8.88	14.20	9.29	12.73	7.68	9.90	7.26	11.30	33.11	48.13
2004/ 3	15.06	21.51	18.88	22.42	12.92	14.97	12.61	17.40	59.47	76.50

Table A-12(12)

SUMMARY OF SUBSTATION LOAD FORECAST

MW

10 BANYUWANGI

	BANYUWANGI		GENTENG		BANYUWANGI	
	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING
1984/ 3	1.68	3.86	0.0	0.0	1.68	3.86
1984/ 4	1.71	3.94	0.0	0.0	1.71	3.94
1984/ 5	1.75	4.04	0.0	0.0	1.75	4.04
1984/ 6	1.83	4.18	0.0	0.0	1.83	4.18
1985/ 3 **	2.11	4.66	0.0	0.0	2.11	4.66
1986/ 3	2.56	5.38	0.0	0.0	2.56	5.38
1987/ 3	3.12	6.24	0.0	0.0	3.12	6.24
1988/ 3	3.85	7.25	0.0	0.0	3.85	7.25
1989/ 3	4.80	8.48	0.0	0.0	4.80	8.48
1990/ 3	4.29	7.25 *	1.76	2.73 *	6.05	9.99 *
1991/ 3	5.30	8.37	2.40	3.47	7.70	11.84
1992/ 3	6.61	9.72	3.25	4.42	9.86	14.14
1993/ 3	8.28	11.35	4.39	5.62	12.67	16.98
1994/ 3	10.38	13.31	5.87	7.13	16.25	20.44
1995/ 3	13.00	15.65	7.74	8.99	20.73	24.64
1996/ 3	16.17	18.41	10.06	11.23	26.23	29.63
1997/ 3	19.95	21.63	12.83	13.83	32.78	35.46
1998/ 3	24.34	25.33	16.02	16.78	40.36	42.11
1999/ 3	29.25	29.43	19.60	20.05	48.86	49.48
2004/ 3	56.45	52.62	41.11	39.52	97.56	92.14

Table A-12(13)

SUMMARY OF SUBSTATION LOAD FORECAST

MW

11 SITUBONDO

	SITUBONDO		ASEMBAGUS		SITUBONDO	
	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING
1984/ 3	0.86	2.06	0.0	0.0	0.86	2.06
1984/ 4	0.87	2.09	0.0	0.0	0.87	2.09
1984/ 5	0.90	2.16	0.0	0.0	0.90	2.16
1984/ 6	0.92	2.22	0.0	0.0	0.92	2.22
1985/ 3 **	0.98	2.32	0.0	0.0	0.98	2.32
1986/ 3	1.08	2.50	0.0	0.0	1.08	2.50
1987/ 3	1.20	2.69	0.0	0.0	1.20	2.69
1988/ 3	1.32	2.90	0.0	0.0	1.32	2.90
1989/ 3	1.46	3.14	0.0	0.0	1.46	3.14
1990/ 3	1.62	3.39	0.0	0.0	1.62	3.39
1991/ 3	1.79	3.67	0.0	0.0	1.79	3.67
1992/ 3	1.99	3.97	0.0	0.0	1.99	3.97
1993/ 3	2.20	4.29	0.0	0.0	2.20	4.29
1994/ 3	2.43	4.64	0.0	0.0	2.43	4.64
1995/ 3	2.68	5.01	0.0	0.0	2.68	5.01
1996/ 3	2.95	5.40	0.0	0.0	2.95	5.40
1997/ 3	3.24	5.81	0.0	0.0	3.24	5.81
1998/ 3	3.54	6.25	0.0	0.0	3.54	6.25
1999/ 3	3.87	6.71	0.0	0.0	3.87	6.71
2004/ 3	5.48	8.87 *	0.26	0.40 *	5.74	9.27 *

Table A-12(14)

SUMMARY OF SUBSTATION LOAD FORECAST

MW

12 PAMEKASAN

	CANDIH(GILI TIMUR)		BANGKALAN		SAMPANG		PAMEKASAN		SUMENEP	
	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING	DAYTIME	EVENING
1984/ 3	0.02	0.07	0.35	0.76	0.28	0.69	0.61	1.23	0.46	1.03
1984/ 4	0.03	0.07	0.35	0.76	0.29	0.71	0.63	1.28	0.48	1.08
1984/ 5	0.03	0.08	0.36	0.77	0.30	0.73	0.63	1.30	0.49	1.09
1984/ 6	0.03	0.08	0.36	0.79	0.30	0.75	0.64	1.31	0.49	1.10
1985/ 3 **	0.03	0.09	0.41	0.88	0.35	0.85	0.72	1.47	0.56	1.23
1986/ 3	0.04	0.11	0.48	1.02	0.43	1.01	0.85	1.70	0.66	1.43
1987/ 3	0.05	0.13	0.57	1.18	0.53	1.19	1.00	1.96	0.78	1.64
1988/ 3	0.06	0.16	0.67	1.36	0.64	1.41	1.17	2.24	0.91	1.89
1989/ 3	0.07	0.19	0.78	1.55	0.77	1.67	1.36	2.55	1.06	2.15
1990/ 3	0.09	0.22	0.90	1.76	0.94	1.98	1.57	2.88	1.23	2.44
1991/ 3	0.10	0.26	1.04	1.99	1.13	2.33	1.79	3.24	1.43	2.77
1992/ 3	0.13	0.32	1.18	2.22	1.36	2.73	2.04	3.60	1.65	3.15
1993/ 3	0.15	0.38	1.34	2.47	1.62	3.16	2.31	3.99	1.90	3.57
1994/ 3	0.19	0.45	1.52	2.76	1.89	3.58	2.61	4.41	2.19	4.04
1995/ 3	0.22	0.53	1.72	3.07	2.17	3.97	2.94	4.87	2.52	4.58
1996/ 3	0.27	0.63	1.95	3.44	2.42	4.30	3.30	5.37	2.88	5.19
1997/ 3	0.32	0.73	2.19	3.80	2.71	4.71	3.68	5.88	3.29	5.82
1998/ 3	0.36	0.82	2.44	4.16	3.04	5.19	4.08	6.38	3.71	6.49
1999/ 3	0.41	0.91	2.71	4.54	3.37	5.67	4.50	6.90	4.17	7.21
2004/ 3	0.65	1.34	4.25	6.54	5.11	7.96	6.87	9.53	7.08	11.62

PAMEKASAN	
DAYTIME	EVENING
1984/ 3	1.73
1984/ 4	1.77
1984/ 5	1.80
1984/ 6	1.82
1985/ 3 **	2.08
1986/ 3	2.47
1987/ 3	2.92
1988/ 3	3.44
1989/ 3	4.04
1990/ 3	4.72
1991/ 3	5.50
1992/ 3	6.36
1993/ 3	7.32
1994/ 3	8.40
1995/ 3	9.57
1996/ 3	10.83
1997/ 3	12.19
1998/ 3	13.64
1999/ 3	15.17
2004/ 3	23.96

Table. A-13(1) Long Term Demand Forecast of Distribution Substations

Cabaugs	Sudstations	Ordinary Peak Demand on Weekdays (MW)			
		1989/3	1994/3	1999/3	2004/3
Surabaya Utara & Selatan	Ujung	(8.4) 10.4	(8.4) 16.4	(.8.4) 25.5	(8.4) 38.8
	Krembangan	23.2	39.3	32.0	50.3
	Sawahan	36.3	54.2	(10.5) 77.8	(10.5) 105.1
	Tandes	22.9	36.9	(18.0) 61.0	(18.0) 98.0
	Segoromadu	((21.0)) (21.0) 20.8	((27.3)) (28.5) 26.7	((27.3)) (31.5) 43.0	((27.3)) (31.5) 59.9
	Simokerto			35.0	57.5
	Benowo		17.8	28.7	40.0
	PLTU Gresik			((22.8))	((97.6))
	Simpang	16.4	27.6	48.0	73.2
	Waru	(34.5) 28.8	(51.3) 47.7	(51.3) 83.3	(51.3) 133.6
	Sukolilo	43.2	85.8	64.7	99.9
	Ngagel	9.8	15.3	23.8	34.9
	Driyore jo	6.8	12.9	26.4	46.3
	Buduran	16.4	29.2	52.7	85.4
	Kenjeran	16.4	27.9	49.6	81.2
	Rungkut	57.6	66.3	81.3	94.5
	Darmo Grand	25.6	27.1	49.9	82.0

Table. A-13(2) Long Term Demand Forecast of Distribution Substations

Cabangs	Substations	Ordinary Peak Demand on Weekdays (MW)			
		1989/3	1994/3	1999/3	2004/3
	Babatan	4.5 ((3.5))	8.6 ((47.2))	66.2 ((151.1))	110.0 ((382.5))
	Krian	16.0	30.7	22.9	37.4
	Ngiwo			57.4	94.5
	Semanbung		51.0	57.4	94.5
	Kalang Pilang		18.3	36.7	63.2
	Ketintang			57.4	94.5
	Trosobo			17.6	30.8
	Sidosermo				34.9
Bojonegoro	Bojonegoro	4.0 ((18.0))	6.6 ((18.0))	9.1 ((18.0))	12.9 ((18.0))
	Babat	2.3	3.4	4.4	4.9
	Lamongan	1.2 ((13.9))	1.7 ((23.4))	2.4 ((23.4))	2.9 ((23.4))
	Tuban	1.5	2.3	2.9	3.3
Malang	Kebonagung	19.1	27.5	38.0	50.3
	Polehan	11.0	19.2	32.0	50.4
	Blimbing	10.6	21.4	33.9	48.1
	Sengkaling	7.0	13.0	21.1	31.2
	Lawang	9.8	18.1	29.1	42.5

Table. A-13(3) Long Term Demand Forecast of Distribution Substations

Cabangs	Substations	Ordinary Peak Demand on Weekdays (MW)			
		1989/3	1994/3	1999/3	2004/3
	Sukorejo	2.4	4.4	6.6	8.6
	Turen	6.6	7.3	11.8	17.3
	Sengguruh	1.1	2.1	3.3	4.6
	Karangkates	1.1	2.1	3.3	4.6
	PLTA Selorejo	1.2	2.2	3.2	4.3
	Kepanjen		4.8	7.6	10.8
Pasuruan	Probolingo	10.5	20.1	34.0	51.5
	Plered	4.3	8.2	13.8	20.7
	Bangil	2.6	5.2	8.7	12.9
	Pandaan	7.2	14.3	25.3	40.1
	Porong	2.9	5.5	9.1	13.2
	Leces	6.1	11.7	20.0	30.6
	Kralsaan	2.1	4.2	7.9	13.6
	Paiton	(1.8) 0.9	1.8	3.4	5.8
Kediri	Kediri	(9.1) 13.2	(20.7) 25.4	((15.4)) (21.6) 42.4	((44.1)) (21.6) 60.3
	Tulungagung	9.2	18.6	32.0	47.7
	Blitar	3.3	7.8	12.6	16.7

Table. A-13(4) Long Term Demand Forecast of Distribution Substations

Cabangs	Substations	Ordinary Peak Demand on Weekdays (MW)			
		1989/3	1994/3	1999/3	2004/3
	PLTA Wlingi	2.2	5.2	8.4	11.1
	Kertosono	3.2	5.1	8.7	15.2
	Trenggalek	2.3	2.8	3.3	3.5
	Nganjuk	0.7	1.4	2.7	5.3
Mojokerto	Mojokerto	(7.5) 17.8	((10.5)) (12.0) 36.9	((41.9)) (12.0) 66.4	((105.8)) (12.0) 104.3
	PLTA Mendalan	3.5	1.2	2.7	4.6
	Ploso	0.3	0.3	0.3	0.4
	Jombang	0	3.2	3.9	7.2
Madiun	Manisrejo	13.7	23.9	38.2	56.7
	Caruban	0.9	1.6	2.1	2.5
	Ponorogo	2.2	3.8	5.6	6.9
	Pacitan	1.1	1.9	2.5	3.0
	Dolopo	5.4	9.4	13.6	16.7
	Magetan	2.1	2.3	2.5	2.9
	Ngawi	1.6	1.9	2.0	2.0

Table. A-13(5) Long Term Demand Forecast of Distribution Substations

Cabangs	Substations	Ordinary Peak Demand on Weekdays (MW)			
		1989/3	1994/3	1999/3	2004/3
Jember	Jember	((13.7))	((25.3))	((38.2))	((69.3))
		10.2	9.3	14.2	21.5
	Lumajang	4.0	7.2	12.7	22.4
	Bondowoso	2.5	5.2	9.9	15.0
	Tanggul		7.3	11.3	17.4
Banyuwangi	Banyuwangi	8.5	13.3	29.4	52.6
	Genteng		7.1	20.1	39.5
Situbondo	Situbondo	3.1	4.6	6.7	9.3
	Asembagus				0.4
Pamekasan	Candih	((36.0))	((36.0))	((36.0))	((36.0))
		0.2	0.5	0.9	1.3
	Bangkalan	1.6	2.8	4.5	6.5
	Sampang	1.7	3.6	5.7	8.0
	Pamekasan	2.6	4.4	6.9	9.5
	Sumenep	2.2	4.0	7.2	11.6

Note: o Each figure means forecasted average demand at 19:00 hours on weekdays.

o Double parenthesized figures mean big customers demand fed by 150kV.

o Single parenthesized ones mean those of 70kV or special use for construction (Paiton).

o The rest mean those of distribution transformers.

Table. A-14 Forecast of I4 Energy Sales by Cabang

Cabang	loss	(I1+I2)	(I1+I2)	(I3)	(I3)	(I1+I2	Total	I4
	rate	MW sub	GWh cus	MW sub	GWh cus	+I3)	GWh cus	GWh cus
01 Surabaya Utara	0.1123	1 184	5 603	1 952	10837	16440	592.7	4 283
	0.1027	2 260	108.11	4 433	24877	35688	930.2	5 733
	0.1006	4 025	19298	9 548	53706	73004	1719.0	9 890
	0.1001	6 394	30674	183.54	1,032.96	1,339.70	2,952.6	1,612.9
02 Surabaya Selatan	0.1184	1 870	8 788	126.47	69730	78518	1,102.3	3 171
	0.1033	37.24	178.02	266.59	1,495.03	1,673.05	2,494.7	8 216
	0.1006	7 147	34 267	533.51	3,000.92	3,343.59	5,031.9	1,688.3
	0.1001	12 655	607.10	955.20	5,375.85	5,982.95	9,602.4	3,619.4
03 Bojoneg- oro	0.1124	2.17	10.27	16.53	91.76	102.03	367.8	265.8
	0.1008	4.54	21.76	34.39	193.40	215.16	560.8	345.6
	0.1000	4.74	22.74	35.82	201.62	224.36	570.0	345.6
	0.1000	4.75	22.79	35.89	202.01	224.80	570.4	345.6
04 Malang	0.1179	6.70	31.51	7.49	41.32	7283	92.6	19.8
	0.1030	13.03	62.31	17.00	95.37	157.68	220.9	63.2
	0.1005	23.76	113.93	37.05	208.42	322.35	452.3	129.9
	0.1001	38.53	184.84	72.82	409.83	594.67	854.4	259.7
05 Pasuruan	0.1178	3.86	18.15	11.98	66.10	84.25	110.3	26.0
	0.1026	7.70	36.84	25.51	143.17	180.01	222.0	42.0
	0.1004	14.75	70.74	51.59	290.25	360.99	413.4	52.4
	0.1001	25.80	123.77	93.09	523.91	647.68	735.0	87.3
06 Kediri	0.1175	2.23	10.49	2.24	12.36	2285	36.9	14.0
	0.1037	4.22	20.16	5.38	30.16	50.32	70.0	19.7
	0.1008	7.56	36.24	12.08	67.93	104.17	122.6	18.4
	0.1002	12.31	59.05	23.28	131.01	190.06	204.2	14.1
07 Mojokerto	0.1170	1.19	5.60	5.47	30.21	3581	101.4	65.6
	0.1037	2.35	11.23	11.58	64.91	76.14	264.2	188.1
	0.1008	4.46	21.38	23.32	131.14	152.52	602.3	449.8
	0.1002	7.72	37.03	42.32	238.15	275.18	1,257.7	982.5
08 Madiun	0.1116	1.07	5.07	4.46	24.78	2985	49.4	19.5
	0.1022	2.15	10.29	9.48	53.23	63.52	119.8	56.3
	0.1004	4.11	19.71	19.12	107.57	127.28	235.6	108.3
	0.1001	7.08	33.96	34.71	195.35	229.31	416.1	186.8
09 Jember	0.1122	0.79	3.74	0.64	3.55	7.29	91.4	84.1
	0.1026	1.83	8.75	1.93	10.83	19.58	158.3	138.7
	0.1006	4.18	20.04	5.46	30.71	50.75	268.7	217.9
	0.1001	9.26	44.42	14.32	80.59	125.01	450.8	325.8
10 Banyu- wangi	0.0997	0.90	4.32	0.52	2.93	7.25	37.5	30.2
	0.1000	4.68	22.45	4.99	28.09	50.54	122.8	72.3
	0.1000	17.09	81.99	20.30	114.26	196.25	307.8	111.5
	0.1000	31.44	150.84	48.63	273.72	424.56	677.9	253.3
11 Situbo- ndo	0.1181	0.06	0.28	0.02	0.11	0.39	0.3	△ 0.1
	0.1047	0.09	0.43	0.09	0.53	0.96	0.7	△ 0.3
	0.1012	0.15	0.72	0.23	1.29	2.01	1.3	△ 0.7
	0.1003	0.26	1.25	0.40	2.25	3.50	2.3	△ 1.2
12 Pameka- san	0.1002	0.44	2.11	0.18	1.01	3.12	339.8	300.3
	0.1000	0.75	3.60	0.86	4.84	8.44	371.3	300.3
	0.1000	1.27	6.09	2.05	11.54	17.63	424.9	300.3
	0.1000	2.14	10.27	3.34	18.80	29.07	515.4	300.3

Note • Multilayered figures mean of March 1989, 1994, 1999 and 2004 respectively.

• MW means demand at daytime, and GWh means annual energy.

• Demand Conversion Factor is 1.565 for I1+I2 and 1.334 for I3.

• For I4 of Pamekasan, just Madura Cement is forecasted.

Table. A-15(1) Long Term Demand Forecast of Big Customers (I4)

Cabang	Customer	Substation (kV) /Voltage	Demand Forecast (MW)			
			1989/3	1994/3	1999/3	2004/3
Surabaya Utara	Retrokimia Gresik	Segoromadu 150kV	21.0	"	"	"
	Kunci Kedamean	"	-	6.3	"	"
		Segoromadu 150kV	21.0	27.3	"	"
	Semen Gresik	Segoromadu 70kV	18.0	"	"	"
	Barata	"	3.0	"	"	"
	Carbide Factory Gresik	"	-	7.5	"	"
	Parama Arta	"	-	-	3.0	"
		Segoromadu 70kV	21.0	28.5	31.5	"
	PT PAL	Ujung 70kV	8.4	"	"	"
	Jaya Pari Steel	Tandes 70kV	-	-	18.0	"
	Sawahan X	Sawahan 70kV	-	-	10.5	"
Total X - SV	Gresik 150kV	50.4	64.2	95.7	"	
Target	Annual Energy		428.3GWh	573.3GWh	989.0GWh	1,612.9GWh
	Peak Demand		51.3MW	68.7MW	118.5MW	193.3MW

Table. A-15(2) Long Term Demand Forecast of Big Customers (I4)

Cabang	Customer	Substation (kV) /Voltage	Demand Forecast (MW)			
			1989/3	1994/3	1999/3	2004/3
Surabaya Selatan	Ispat Indo	Waru 70kV	19.2	"	"	"
	"	"	4.8	"	"	"
	Soda Waru	"	10.5	"	"	"
	Jatim Utama Steel	"	-	16.8	"	"
	Maspion	Waru 70kV	34.5	51.3	"	"
		Krian 150kV	3.5	47.2	151.1	382.5
	X - SS (Include Tsarin Manunggal 30.0MW)					
Target		Annual Energy	317.1GWh	821.6GWh	1,688.3GWh	3,619.4GWh
		Peak Demand	38.0MW	98.5MW	202.4MW	433.8MW

Table. A-15(3) Long Term Demand Forecast of Big Customers (I4)

Cabang	Customer	Substation (kV) /Voltage	Demand Forecast (MW)			
			1989/3	1994/3	1999/3	2004/3
Bojonegoro	Dwima Agung Cement	Babat 150kV	18.0	"	"	"
	X - BJ (Include Carbide Factory Lamongan 9.0)	Lamongan 150kV	13.9	23.4	"	"
Target		Annual Energy	265.8GWh	345.6GWh	345.6GWh	345.6GWh
		Peak Demand	31.9MW	41.4MW	41.4MW	41.4MW

Table. A-15(4) Long Term Demand Forecast of Big Customers (I4)

Cabang	Customer	Substation (kV) /Voltage	Demand Forecast (MW)			
			1989/3	1994/3	1999/3	2004/3
Kediri + Malang + Madiun + Pasuruan	Gudang Garam	Kediri 70kV	9.1	20.7	21.6	"
	X - KD	Kediri 150kV	-	-	15.4	44.1
Target		Annual Energy	19.8+14.0 +19.5+26.0 =79.3	63.2+19.7 +56.3+42.0 =181.2	129.9+18.4 +108.3+52.4 =309.0	259.7+14.7 +186.8+87.3 =547.9
		Peak Demand	9.5MW	21.7MW	37.0MW	65.7MW

Table. A-15(5) Long Term Demand Forecast of Big Customers (I4)

Cabang	Customer	Substation (kV) /Voltage	Demand Forecast (MW)			
			1989/3	1994/3	1999/3	2004/3
Mojokerto	Pakerin	Mojokerto 70kV	6.0	"	"	"
	Ciwikimia	"	1.5	6.0	"	"
		sub total		7.5	12.0	"
	X - MJ	Mojokerto 150kV	-	10.5	41.9	105.8
Target		Annual Energy	65.6GWh	188.1GWh	449.8GWh	982.5GWh
		Peak Demand	7.9MW	22.5MW	53.9MW	117.8MW

Table. A-15(6) Long Term Demand Forecast of Big Customers (I4)

Cabang	Customer	Substation (kV) /Voltage	Demand Forecast (MW)			
			1989/3	1994/3	1999/3	2004/3
Jember + Banyn wangi + Situ- bordo	X - JB	Jember 150kV	13.7	25.3	38.2	69.3
Target		Annual Energy	84.1+30.2 -0.1 =114.2	138.7+72.3 -0.7 =210.7	207.9+111.5 -0.7 =318.7	325.8+253.3 -1.2 =577.9
		Peak Demand	13.7MW	25.3MW	38.2MW	69.3MW

Table..A-15(7) Long Term Demand Forecast of Big Customers (I4)

Cabang	Customer	Substation (kV) /Voltage	Demand Forecast (MW)			
			1989/3	1994/3	1999/3	2004/3
Pameka- san	Madura Cement Factory	Candih (Giri Timur) 150kV	36.0	36.0	36.0	36.0
Target		Annual Energy	300.3GWh	300.3GWh	300.3GWh	300.3GWh
		Peak Demand	36.0MW	36.0MW	36.0MW	36.0MW

REGIONAL DEMAND FORECAST	1980/3 - 2004/3					CONNECTED CAPACITY					UNIT: MVA					
	1980/3	1981/3	1982/3	1983/3	1989/3	1994/3	1999/3	2004/3	1980/3	1981/3	1982/3	1983/3	1989/3	1994/3	1999/3	2004/3
CABANG																
RESIDENTIAL																
SURABAYA UTARA	42.083	53.296	63.656	72.944	139.908	219.022	310.037	394.013								
SURABAYA SELATAN	61.844	75.207	91.444	103.182	218.322	354.766	512.259	659.653								
MALANG	24.641	32.962	39.782	55.155	126.472	213.587	310.791	394.250								
PASURUAN	8.404	10.899	13.493	19.600	49.212	89.139	138.216	184.912								
KEDIRI	9.384	13.162	16.435	19.983	55.443	106.095	171.409	235.770								
MOJOKERTO	5.303	7.186	8.470	11.045	32.148	65.286	111.879	162.810								
MADIUN	7.947	10.688	14.140	17.248	40.359	64.686	87.267	101.302								
JEMBER	7.700	8.755	9.799	13.096	27.791	48.514	75.955	105.218								
BANYUWANGI	3.077	3.586	3.785	6.016	13.766	25.207	40.285	55.976								
SITUBONDO	1.845	2.087	2.307	2.785	5.242	8.362	12.106	15.674								
PAMEKASAN	4.204	4.697	5.606	6.670	15.164	27.492	44.474	63.398								
EAST JAVA	176.432	222.525	268.917	327.724	723.827	1222.156	1814.679	2372.975								
COMMERCIAL																
SURABAYA UTARA	18.118	31.780	34.223	34.491	66.155	103.563	146.599	186.306								
SURABAYA SELATAN	12.122	18.279	20.384	19.441	41.135	66.843	96.517	124.288								
MALANG	5.282	5.950	6.826	6.930	15.891	26.836	39.050	49.536								
PASURUAN	2.520	2.544	2.822	2.755	6.917	12.530	19.428	25.991								
KEDIRI	3.643	4.224	4.768	4.982	13.823	26.451	42.734	58.780								
MOJOKERTO	1.610	1.763	1.849	2.035	5.923	12.029	20.613	29.997								
MADIUN	1.830	2.695	3.032	3.198	7.483	11.994	16.180	18.783								
JEMBER	2.251	2.392	2.748	3.075	6.525	11.391	17.835	24.706								
BANYUWANGI	0.887	0.953	1.012	1.357	3.105	5.686	9.087	12.626								
SITUBONDO	0.473	0.497	0.509	0.638	1.201	1.916	2.773	3.591								
PAMEKASAN	0.840	0.863	1.003	1.072	2.437	4.419	7.148	10.189								
EAST JAVA	49.376	71.940	79.176	79.974	170.595	283.656	417.964	544.793								
PUBLIC																
SURABAYA UTARA	4.063	18.753	18.827	25.552	49.009	76.722	108.605	138.021								
SURABAYA SELATAN	5.575	16.447	18.229	19.095	40.403	65.653	94.799	122.076								
MALANG	2.959	5.698	4.781	6.022	13.809	23.320	33.933	43.046								
PASURUAN	0.992	1.795	2.360	4.125	10.357	18.760	29.089	38.916								
KEDIRI	1.664	2.211	2.945	3.113	8.637	16.528	26.703	36.729								
MOJOKERTO	0.968	1.828	1.947	2.023	5.888	11.958	20.492	29.820								
MADIUN	1.452	4.060	4.473	3.611	8.450	13.542	18.270	21.208								
JEMBER	1.499	2.304	2.588	2.709	5.749	10.036	15.712	21.765								
BANYUWANGI	0.605	0.721	0.745	0.806	1.844	3.377	5.397	7.499								
SITUBONDO	0.375	0.393	0.421	0.491	0.924	1.474	2.134	2.763								
PAMEKASAN	0.623	0.622	0.806	0.970	2.205	3.998	6.468	9.220								
EAST JAVA	20.775	54.832	58.122	68.517	147.275	245.369	361.602	471.064								

REGIONAL DEMAND FORECAST		SEP. 5.1984							
ITEM	UNIT	1980/ 3	1981/ 3	1982/ 3	1983/ 3	1989/ 3	1994/ 3	1999/ 3	2004/ 3
EAST JAVA									
POPULATION	TPSN	25799.0	26175.8	27010.9	27455.0	31509.2	35414.7	39882.3	45005.1
NOS OF HOUSEHOLD	TFML	5739.4	5817.6	6001.1	6107.0	7002.0	7869.9	8862.7	10001.1
NOS OF PERSON PER HH	PSNS	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
RESIDENTIAL									
ENERGY SALES	GW	410.7	482.0	582.1	670.7	1490.9	2531.8	3778.3	4960.2
NOS OF CONSUMER	TPCS	370.6	449.9	524.3	624.0	1408.9	2411.7	3614.2	4752.1
G.R. OF CONSUMER	%	*****	21.399	14.558	18.999	14.539	11.349	8.427	5.627
E.S. PER CONSUMER	MWH	1.108	1.071	1.110	1.075	1.058	1.050	1.045	1.045
CONNECTED CAPACITY	MVA	176.4	222.5	268.9	327.7	723.8	1222.2	1814.7	2373.0
C.C. PER CONSUMER	KVA	0.476	0.495	0.513	0.525	0.514	0.507	0.502	0.499
COMMERCIAL									
ENERGY SALES	GW	76.4	103.2	115.4	105.1	225.8	377.4	558.5	730.1
NOS OF CONSUMER	TPCS	23.3	26.1	28.0	30.5	68.8	118.4	178.9	237.0
G.R. OF CONSUMER	%	*****	12.036	7.114	9.008	14.495	11.480	8.602	5.790
E.S. PER CONSUMER	MWH	3.275	3.947	4.122	3.442	3.283	3.187	3.122	3.080
CONNECTED CAPACITY	MVA	49.4	71.9	79.2	80.0	170.6	283.7	418.0	544.8
C.C. PER CONSUMER	KVA	2.116	2.751	2.827	2.620	2.480	2.395	2.336	2.298
PUBLIC									
ENERGY SALES	GW	59.8	110.2	124.3	144.0	312.2	521.6	768.7	999.7
NOS OF CONSUMER	TPCS	3.8	4.7	5.1	5.6	13.1	23.0	35.1	46.9
G.R. OF CONSUMER	%	*****	22.808	9.361	9.615	15.173	11.909	8.873	5.955
E.S. PER CONSUMER	MWH	15.703	23.550	24.285	25.675	23.847	22.700	21.869	21.299
CONNECTED CAPACITY	MVA	20.8	54.8	58.1	68.5	147.3	245.4	361.6	471.1
C.C. PER CONSUMER	KVA	5.453	11.719	11.359	12.216	11.250	10.678	10.288	10.036
EXC. INDUSTRY									
ENERGY SALES	GW	547.0	695.4	821.9	919.8	2028.9	3430.8	5105.5	6690.1
NOS OF CONSUMER	TPCS	397.7	480.7	557.5	660.1	1490.8	2553.1	3828.2	5036.0
G.R. OF CONSUMER	%	*****	20.863	15.975	18.411	14.543	11.360	8.439	5.638
E.S. PER CONSUMER	MWH	1.375	1.447	1.474	1.393	1.361	1.344	1.334	1.328
CONNECTED CAPACITY	MVA	246.6	349.3	406.2	476.2	1041.7	1751.2	2594.2	3388.8
C.C. PER CONSUMER	KVA	0.620	0.727	0.729	0.721	0.699	0.686	0.678	0.673
INDUSTRY									
ENERGY SALES	GW	474.1	481.0	658.6	877.9	2622.1	5235.2	9849.5	17938.9
TOTAL									
ENERGY SALES	GW	1021.1	1176.4	1480.4	1797.7	4651.0	8666.0	14955.0	24629.0
G.R. OF ENERGY SALES	%	*****	15.2	25.8	21.4	17.2	13.3	11.5	10.5
ELECTRIFICATION RAT.	%	6.456	7.733	8.737	10.227	20.121	30.644	40.779	47.515
CONSUMER RATIO C/R	%	6.298	5.812	5.341	4.893	4.882	4.910	4.950	4.988
CONSUMER RATIO P/R	%	1.028	1.040	0.976	0.899	0.929	0.953	0.973	0.988

付録 B 現地調査報告

現地調査は、スラバヤ市内Madura島 Paiton 方面を中心に短期プログラムに組込まれた主要な送電線・変電所の現地を調査した。

以下現地調査の詳細について報告を行う。

1. スラバヤ市内付近

1-1 KRIAN S/S

500KV送電線の受電変電所として1985年完成目途に現在工事中である。現在は、SurabayaからKrianに至る幹線道路から分岐してsiteに至る工所用道路の新設と変電所用地の造成工事中である。siteは、なだらかな丘陵地で設計レベルまでのくっさくと転圧中であつた。この変電所の150KV引出口からスラバヤ市内新設変電所 Babatan 向けの送電線と Gresik P/s 向け送電線が引き出される予定である。

1-2 KRIAN-TROSOBO-BABATAN 送電線 (11.6 KM)

Krian S/sの南側近くに村落があり、迂回ルートをとって変電所から引出される。経過ルートは大半が水田地帯であり、途中150KV,70KV送電線を横過し、更にスラバヤ川を横断してTrosobo S/sに至る。スラバヤ川横断 Span lengthは400mであるが、特種高鉄塔を用いる予定である。

TROSOBO-BABATAN送電線も村落により、ルートが制約を受けており迂回ルートをとっている。経過地は水田と砂糖キビ畑で、途中鉄道横断1カ所がある。KRIAN-BABATANの亘長は計画の9KMに対してルート迂回のため、11.6KMに変更する必要がある。

1-3 TROSOBO S/S (将来計画地点)

Waru-Krian を結ぶ幹線道路の北側で東側を運河が通っている砂糖キビ畑の一角を予定しているが最終的な位置は未定である。附近一角は地盤が低く、たまたま雨期であったためか、水位が高く、整地に手間がかかるものと思われる。附近には大きな集落はなく環境問題は少ない。

1-4 BABATAN

Waru-Krian を結ぶ幹線道路から南に分岐した道路に面し灌漑用水をはさんだ位置に予定している。現在は砂糖キビ畑であるがTrosoboに比して地盤が良好であり立地条件はよい。

1-5 WARU-SAWAHAN (Rehabilitation) (10.2 KM)

既設の50mm²H.D.C.C. (許容電流260A)を用いた70KV送電線を負荷増大対策とし

て 300 MCM ACSR (許容電線 440A) に張替えを行うものである。鉄塔は Waru-Bangil と同一タイプであり、Waru-Bangil については、スラバヤ市内配電計画に於て同一 Rehabilitation 計画を立てており、電線張替による支持物強度は検討済である。但し、建設年代が古く基礎の施行状況も明確でないと思われるので鉄塔部材、ボルト等の強度試験を行うと共に試掘調査により基礎体寸法、コンクリートの状態のチェックが必要であろう。Sawahan s/s に於てはピーク時には 2 回線とも 180A の負荷がかかるとの事であり、1 回線停止時を想定すれば増強の必要があるものと思われる。途中鉄道横断と 150KV 3 ルートの下越があるが工事上特に問題となるものではない。

1-6 SUKOLILO-KENJERAN 線 (4.5 KM)

スラバヤ市配電計画により建設される Kenjeran s/s は当初 Sukolilo s/s から 1 回線受電であるが今回の計画により 2 回線化され信頼度が向上する。s/s は道路から 450m 引込んだ水田地帯に予定されている。増架工事に際しては Sukolilo 引出口から 14 までの間は Sukolilo-Ujung 線と共同鉄塔で、その上部に架線をするため充分な架線計画が必要である。

1-7 RUNGKUT S/s

Waru-Sukolilo 線は現在 1 回線であるがスラバヤ市配電計画により 2 回線化され、その途中に Rungkut s/s も新設され 2 回線 π 引込される。変電所予定地点は平坦な雑草地であるが近くに沼地があり、地盤は悪く機器の搬入路もあまり良くない。

2. M A D U R A 島

Madura 島は東西163KM、南北38KM、面積5,593平方kmの細長い島であり人口は約270万人である。Pamekasan に PLN の Cabang があり更に4つの Zone に分れて発電設備、配電設備を有している。現在の所大きな企業、工場等がなく、わずかに灌漑用、上水道用のポンプ需要やタバコの葉の乾燥製塩等にとどまっています、電化率も3%と低い。

近年ジャワ本島との海底ケーブルの計画が実現化し、セメント工場の誘致も具体的にすすめている。更に150KV送電線の横断計画が採り上げられるに至り、ジャワ本島との連系を保ち、地域開発、電化率の向上を旨としている。調査中に数カ所に於て配電線延長工事現場を目撃し、計画の進展を感じた。

2-1 G I L I T I M U R S/S

現在U.K. が Gresik p/s からの海底ケーブルの建設準備中で、ケーブルの立上りから Gili Timur s/s を経て Labang, Sekar Bungul の両セメント工場へ送電する計画である。

Gili Timur s/s はマズラ島縦断150KV送電線の起点である。Site は Kamal-Bangkalan 幹線道路から約800m入った所の畑地である。地盤のレベルは進入路より高く排水も良さそうである。地質は赤土混りのゆるい有機質の表土におおわれている。

2-2 B A N G K A L A N P/S

マズラ島には現在4カ所のディーゼル発電所があるが、その代表例として Bangkalan P/s を調査した。発電機は5台で内1台は1959年西ドイツ ZAEG 製であるが1973年以降の増設分は全部オランダ製となっている。発電機容量も400KVA, 420KVA×2, 670KVA, 1000KVA とまちまちである。配電盤は発電機毎の操作盤と並列操作盤があり、発電機の並列運転を行っている。6KVケーブルにより屋外配電線に接続されている。なお発電所の事務所は Cabang の出張所と同居している。

2-3 G I L I T I M U R - B A N G K A L A N 線 (15.8KM)

Gili Timur s/s を出てすぐに Kamal-Bangkalan 幹線道路に並行して北行し、途中東側に曲って Bangkalan s/s に至る。ルートはかなり迂回しているがこれは工場敷地および原石の採掘地を避けたためである。

2-4 BANGKALAN S/S

Bangkalan-Sampang 幹線道路に面し、水路をはさんだ位置に計画されている。地盤は平坦な雑草地であり、造成機器の搬入に問題はない。ただし変電所予定地点はBangkalanの中心地から約4 Kmはなれている。

2-5 BANGKALAN-SAMPANG線(564KM)

Bangkalan s/s 引出口付近は人家を避けて迂回した他は、ほとんど幹線道路に並行したルートであり、工事上・保守上も問題はない。経過地は大半平坦な畑地、雑草地、水田であるが、ルートの中央部約8 Kmは山すその丘陵地を通過している。これを過ぎるとゆるやかになり、それから先約3 Km程は沼地近くを通り、再び山すそを通過してs/sに到っている。Sampang 付近には Fish pond や塩田が散在し今後の負荷が期待される。

2-6 SANPANG S/S

Sampang を起点とした南北横断道路に面した位置であり、現在は平坦な畑地で工事上問題はない。Sampang 中心街に近く負荷の配分にも適している。

2-7 SANPANG-PAMEKASAN線(253KM)

南海岸線より内側を通る Sanpang-Panekasan バイパス道路に沿ってルートは走っている。平坦な畑地、雑草地、水田を経過し、人家も所々点在している程度であり、工事上、保守上の問題はない。1部道路を意識した迂回ルートとなっているが、ほとんど直線を用いたルート構成となっている。

2-8 PAMEKASAN S/S

市の中心部より約4 Kmはなれた Sanpang 方面バイパス道路に面した位置に計画している。現在は雑草地であり付近に人家はなく環境はよい。ただ負荷の中心によりはずれており配電線計画に十分な配慮が必要となろう。

2-9 PAMEKASAN-CABANG

島の中心地 Pamekasanに PLNの Cabang があり、4つの Zone を総括している。これに隣接している上水道の Pumping Stationを調査した。水源は深井戸であり、これを高さ約20mの水槽に汲み上げ、給配水している。契約容量は200 KVAであり、ポンプ4台により毎秒114ℓの水を約2,000人供給している。

マズラ島における現在の最大負荷の1つと思われる。

2-10 その他

調査期間の関係上 Pamekasan-Samenep 間 (5 1.2 KM) と Samenep S/S は調査できなかったが、資料で調べた結果では、工事計画に特に問題となることはないものと思われる。

マズラ島関係送変電関連工事を全般的に見ると、島全体が、地形が平坦であり道路事情もかなり発達していて Site を選定するには極めて容易である。又地盤も一部の地域を除いては比較的安定していて、特種基礎の必要性は少ないものと思われる。しかしながら本島における大型送電線の建設は初めての事でもあり、今後スポット的な地質調査を行い基礎設計条件を決定することが望まれる。又送電線のルートは保守上の配慮より道路沿いのルートに固執した感があるが建設サイドより見れば、今後 short cut した経済ルートの検討を併せ行うべきであろう。

* 追記 その後、PLNに於て Pamekasan-Samenep 送電線ルートについて再検討され、short cut したルートを採用されることとなった。その結果

	亘 長
旧 ル ー ト	5 1.2 KM
新 ル ー ト	4 5.6 KM

亘長が 5.6 KM 短くなった。

3. PAITON

3-1 PAITON P/S

1989年度1・2号機完成を目途に発電所計画が進められ、工用電源線として Probolinggo より 150KV 2回線の受電を1986年度に予定している。Switch Yardは発電所に向い合った丘陵地を整地して84mのレベルに設置され、150KV引出設備は500KV開閉設備の東側に併設される。

3-2 PAITON-KRAKSAAN 線 (19.5KM)

引出設備は小高い丘陵地にあり、西側の傾面を下って平地に下りる。Kraksaanまでのルートは幹線道路付近の人家を避け、南側山地との中間位置まで迂回している。経過地は引出の丘陵地を除いて、水田・砂糖キビ畑・トゥモロコシ畑等の平坦地であり、工事上特に問題となることはないが幹線道路より離れている為、資材運搬や工事時期についての計画をたてておく必要がある。なお route length は当初計画(30KM)より大巾に減少している。

3-3 KRAKASAAN S/S

幹線道路より1筋南側の道路に面した地点を予定している。現在道路の北側と南側の2案が計画されていて、最終的な地点は未定である。

北側予定地は現在雑草地であり、南側は水田であるが、いずれの地点になっても特に工事上の問題はない。

3-4 KRAKSAAN-PROBOLINGGO (31.3KM)

前記送電線と同様に、幹線道路付近の人家を避けたルートを選定している。

特に Probolinggo 引込は、人家密集地を避け、南側より入った迂回ルートをとっている。経過地は前記送電線と同様で工事上の問題はない。ただ Probolinggo s/s 引出口に於て 150KV 相互の横断箇所があり、工事上慎重な配慮が必要である。

3-5 PROBOLINGGO S/S

現在 Bangil s/s より 70KV 受電して、150KV に Step up して Jember 方面に送電しているが、Acceleration Project により Bangil より新しく 150KV が導入され、スラバヤよりバリ島に至る 150KV 幹線連系が完成する。

Paiton p/s の工用電源線は連系線の中間変電所である Probolinggo より引出され

るもので、これが完成されれば、 Probolinggo s/s は 150KV 設備の完成 Leces s/s 昇圧に伴う 30KV 引出設備の撤去、 150KV 電源導入による step up Tr の撤去等、構内が一段と整理される。

4. BOJONEGORO

調査期間がたまたま雨期であったため、Bojonegoro地方は降雨量が多く各所で道路が水没し、変電所予定地、送電線ルート of 調査を行うことは出来なかった。関係資料をみる限り、S/S, T/Lともに Site の選定や工事上の問題はないと思われるが、Tuban s/s 予定地域は特に雨期になると、水位が高くなるとの事であるので、十分な地盤調査を行い、設備の安全性に留意することが望まれる。

以上

送電線 亘長 比較表

線 路 名	計 画 亘 長 (KM)	実 亘 長 (KM)
Sukolilo - Kanjeran	6	4.5
Krian - Babotan	9	11.6
Waru - Sawahan	11	10.6
Probolinggo - Kraksan	30	31.5
Ngawle Wcomer	10	5 (2cct)
Kraksan - pairton	30	19.7
Babat - Tuban	40	30.9
Guli Timar - Bangalan	} 160	15.5
Bangkalan - Sampang		57.9
Sampang - Pamekasan		25.3
Pamekasan - Sumenep		* 51.2
		** 149.9

Note Revised Plan

* 45.6 KM

** 144.3 KM

付録C フリッカに関するサブ・レポート

C.1 日本におけるアーク炉による電圧フリッカ問題の変遷

日本では、1955年頃からアーク炉による電圧フリッカ問題が起った。

1964年に、はじめて、ちらつき視感度、 ΔV_{10} 、認識率など基本的な概念が確立された。

しかし、各電力会社は、これらを適用するに当って、合意に達せず、また電圧フリッカに関するアーク炉需要家の意識も低く、電機メーカーも抑制装置の商品化に余り積極的でなかった。

その後、各電力会社は、個別に電圧フリッカの評価手法の研究を進め、抑制対策基準も定めたが効果的な対策がなく、専用変圧器バンクを設置して供給した例があるにとどまる。

カラーテレビ(当初のカラーテレビには、電圧安定装置が付いていなかった。)の普及に伴って、電圧フリッカに対する苦情が相つぎ(1967年頃)、各電力会社は独自に定めていた抑制対策基準を強化するとともに、アーク炉需要家、電機メーカーなどと構成した研究会で、具体的な電圧フリッカ抑制対策についてPRし、またねばり強い営業交渉によってアーク炉需要家において、並列可飽和リアクトルや同期調相機を用いた対策がとられるまでになった(1971~1972年)。

しかし、アーク炉の大容量化、生産性の向上、電力供給系統の変化、独自の評価手法の不備などのため、電圧フリッカに対する苦情が発生し、再び抑制対策基準を強化した(1972年)。

1973年には、サイリスタによる無効電力調整装置が実用化され、アーク炉需要家がアーク炉を新增設する場合には、必ず何らかの電圧フリッカ抑制対策を実施してきた。

1976年には、デジタルコンピュータを用いた ΔV_{10} 計算手法が開発され、各電力会社が使用してきたアナログ形 ΔV_{10} 測定法と比較した研究や、統計数学を用いた解析法が発達した。

1979年には、これらの成果をもとに電圧フリッカに関する ΔV_{max} と ΔV_{10max} の関係を明らかにして、 ΔV_{10max} による予測法を用いることで各電力会社の意志統一が行われた。

電圧フリッカの抑制対策には大きな投資を伴うため、アーク炉需要家の経済的負担は大きい。

しかし電圧フリッカは、一般需要家に対する供給電圧をじょう乱し、電気の品質を低下させる。

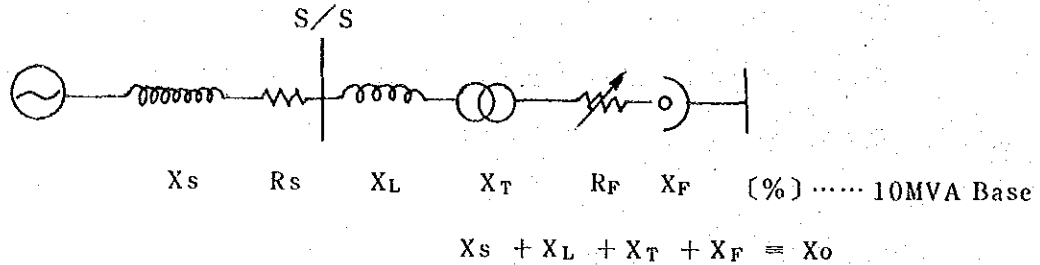
日本では電気供給規程で、電気の品質を維持するよう定められている。

日本の経験によると、電圧フリッカについての計算手法、測定法、許容基準、抑制装置の効果評価などの理論体系を整え、標準化してアーク炉需要家に対し、公正で公平な取り扱いをすることが極めて重要である。

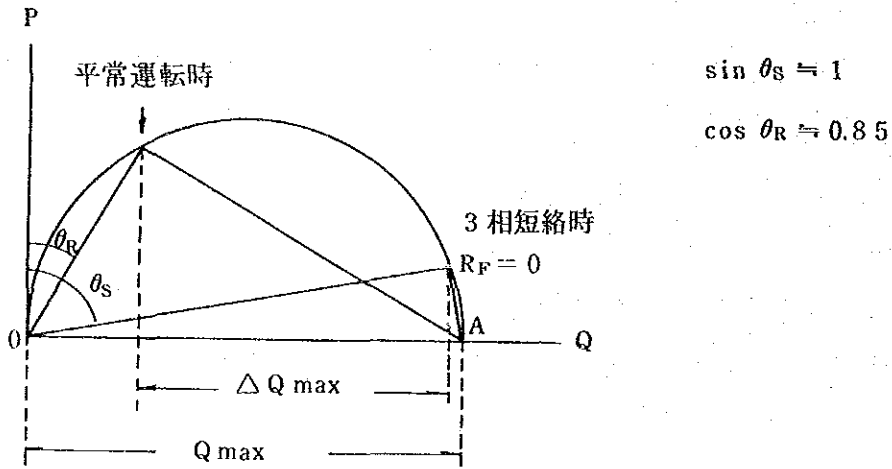
C.2 電圧変動と ΔV_{10} との相互関係

C.2.1 電圧変動の計算

C.2.1.1 電力系統



C.2.1.2 アーク炉の電力円線図と無効電力変動



$$Q_{\max} = \overline{OA} = \frac{100}{X_s + X_L + X_T + X_f} \times 10 = \frac{100}{X_0} \quad (\text{MVar})$$

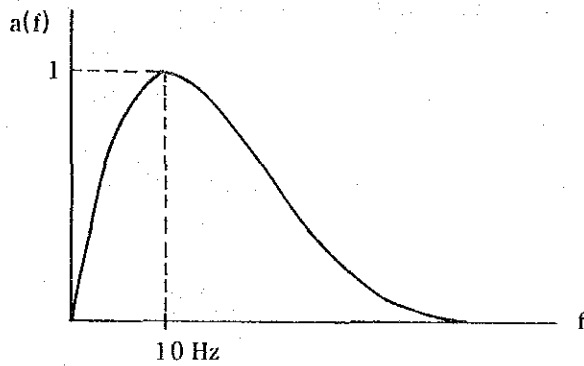
$$\begin{aligned} \Delta Q_{\max} &= \overline{OA} \sin^2 \theta_S - \overline{OA} \sin^2 \theta_R \\ &= Q_{\max} (\sin^2 \theta_S - \sin^2 \theta_R) \\ &= Q_{\max} (\sin^2 \theta_S - 1 + \cos^2 \theta_R) \\ &= Q_{\max} \cdot \cos^2 \theta_R \quad (\text{MVar}) \end{aligned}$$

C.2.1.3 電圧変動 (S/S Bus)

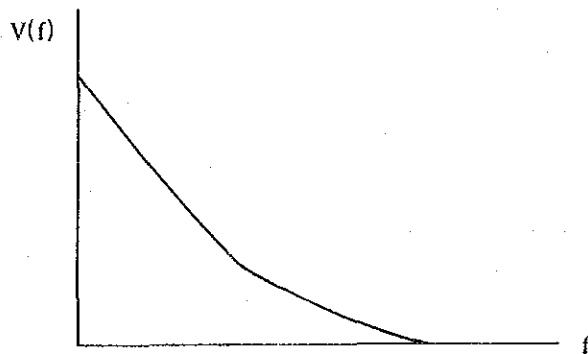
$$\Delta V_{\max} \approx \Delta Q_{\max} \times \frac{X_s}{10} \quad (\text{V}) \dots\dots 100\text{V Base}$$

C.2.2 ΔV_{10} の概念

C.2.2.1. ちらつき視感度曲線……… $a(f)$

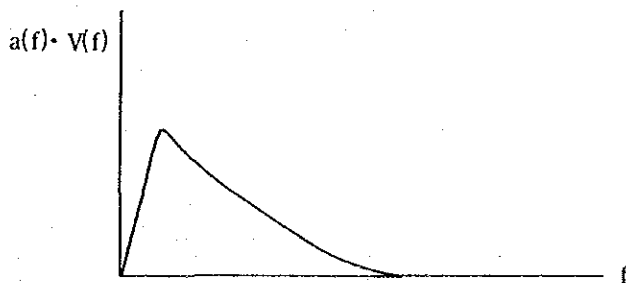


C.2.2.2. アーク炉による電圧フリッカの周波数成分……… $V(f)$



(注) 100V Baseの電圧変動データを1分間ごとに分析する。

C.2.2.3 $a(f) \times V(f)$



C.2.2.4 ΔV_{10} の定義

$$\Delta V_{10} = \sqrt{\int_0^{\infty} [a(f) \cdot V(f)]^2 df}$$

(注) 1分間ごとに1つの ΔV_{10} が求められる。

C.2.2.5 $\Delta V_{10 \max}$ の定義

ΔV_{10} を数時間にわたって計測し、 ΔV_{10} が最も大きい 1 時間を選ぶ。

60 箇の ΔV_{10} から平均値 (m) および標準偏差 (σ) を計算し、 $\Delta V_{10 \max}$ を次の式で定義する。

$$\Delta V_{10 \max} = m + 1.65 \sigma \quad (V)$$

(注) ΔV_{10} が正規分布であれば、 $\Delta V_{10 \max}$ よりも大きいデータが発生する確率は 5% である。

すなわち、

$$60 \text{ 箇} \times 0.05 = 3 \text{ 箇}$$

から、 $\Delta V_{10 \max}$ は、60 箇の ΔV_{10} の値のうち、大きい方から数えて 4 番目の値である。

C.2.3 相互関係

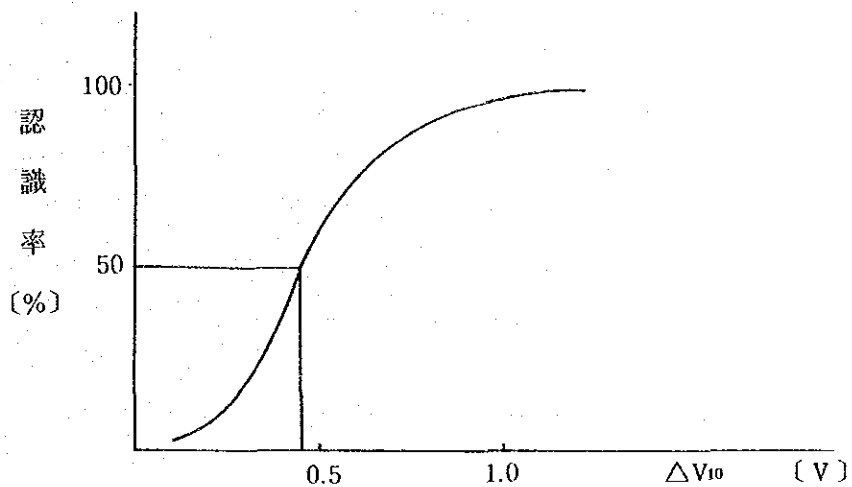
経験的に次の式を用いる。

$$\begin{aligned} \Delta V_{10 \max} &= \frac{1}{3.6} \Delta V_{\max} \\ &= \frac{1}{3.6} \Delta Q_{\max} \times \frac{X_s}{10} \\ &= \frac{1}{3.6} Q_{\max} \cos^2 \theta_R \times \frac{X_s}{10} \\ &= \frac{1}{3.6} \frac{100 \times (0.85)^2}{X_s + X_L + X_T + X_F} \times X_s \\ &= 2.007 \frac{X_s}{X_0} \quad (V) \end{aligned}$$

C.3 ΔV_{10} max による電圧フリッカの許容基準と抑制対策

C.3.1 許容基準

C.3.1.1 ΔV_{10} と認識率



$$\text{認識率} = \frac{\text{○} + \text{△} + \text{●}}{\text{×} + \text{○} + \text{△} + \text{●}} \times 100 \quad (\%)$$

×：ちらつきを感じない人

○：ちらつきをよくは感じない人

△：ちらつきを感じる人

●：ちらつきをうるさく感じる人

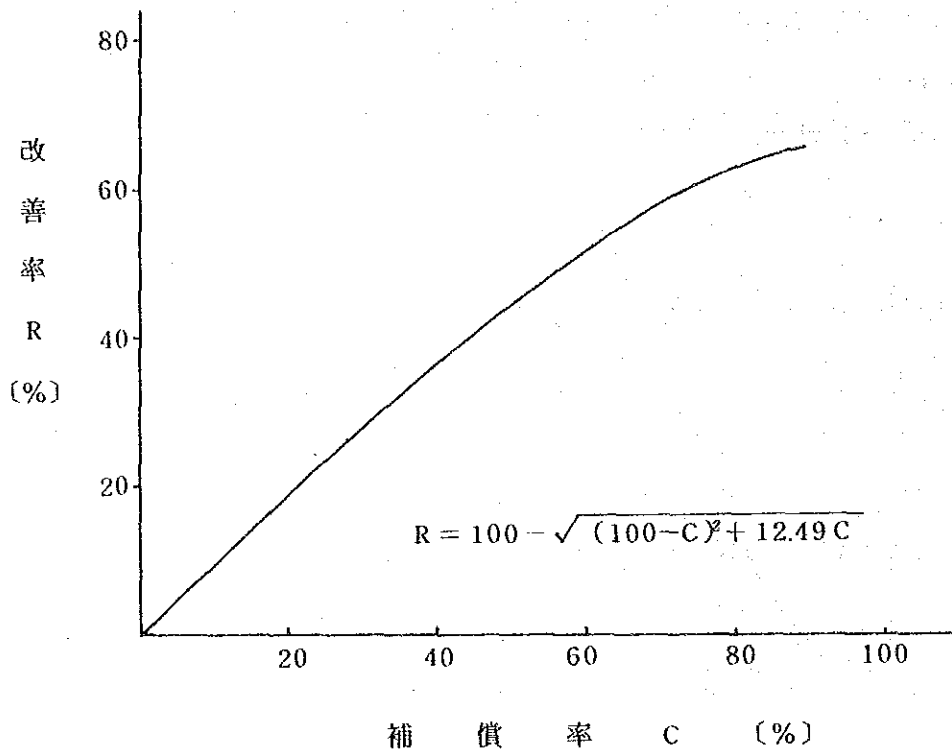
C.3.1.2 最大許容値

認識率 50% ($\Delta V_{10} \text{ max} = 0.45 \text{ V}$) を最大の許容値とする。

C.3.2 抑制対策

C.3.2.1 TQC改善率と補償率

TQCの改善特性(例)は次のとおりである。



$$R = \frac{\text{TQCなしの}\Delta V_{10 \max} - \text{TQCありの}\Delta V_{10 \max}}{\text{TQCなしの}\Delta V_{10 \max}} \times 100 \quad (\%)$$

$$C = \frac{\text{TQC容量}}{Q_{\max}} \times 100 \quad (\%)$$

C.3.2.2 TQCの必要容量

ΔV_{10} が 0.45 V を超えるとき、アーク炉需要家は $\Delta V_{10 \max}$ が 0.45 V 以下となるよう TQC などを設置する。

(例) 現状の $\Delta V_{10 \max} = 1.0 \text{ V}$ を規制値 ($\Delta V_{10 \max} = 0.45 \text{ V}$) にまで抑制したい場合

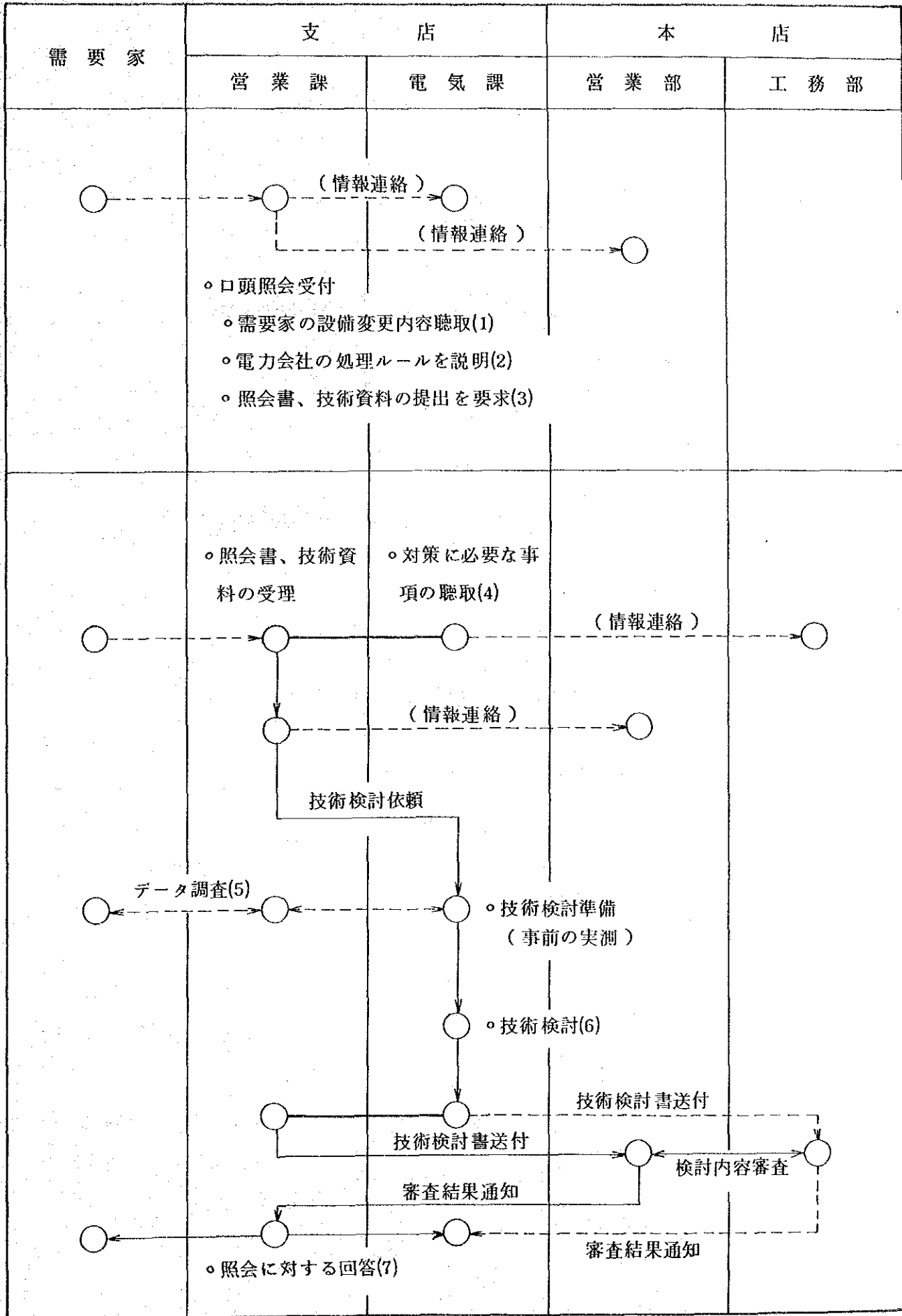
$$R = \left(\frac{1.0 - 0.45}{1.0} \right) \times 100 = 55 \quad (\%)$$

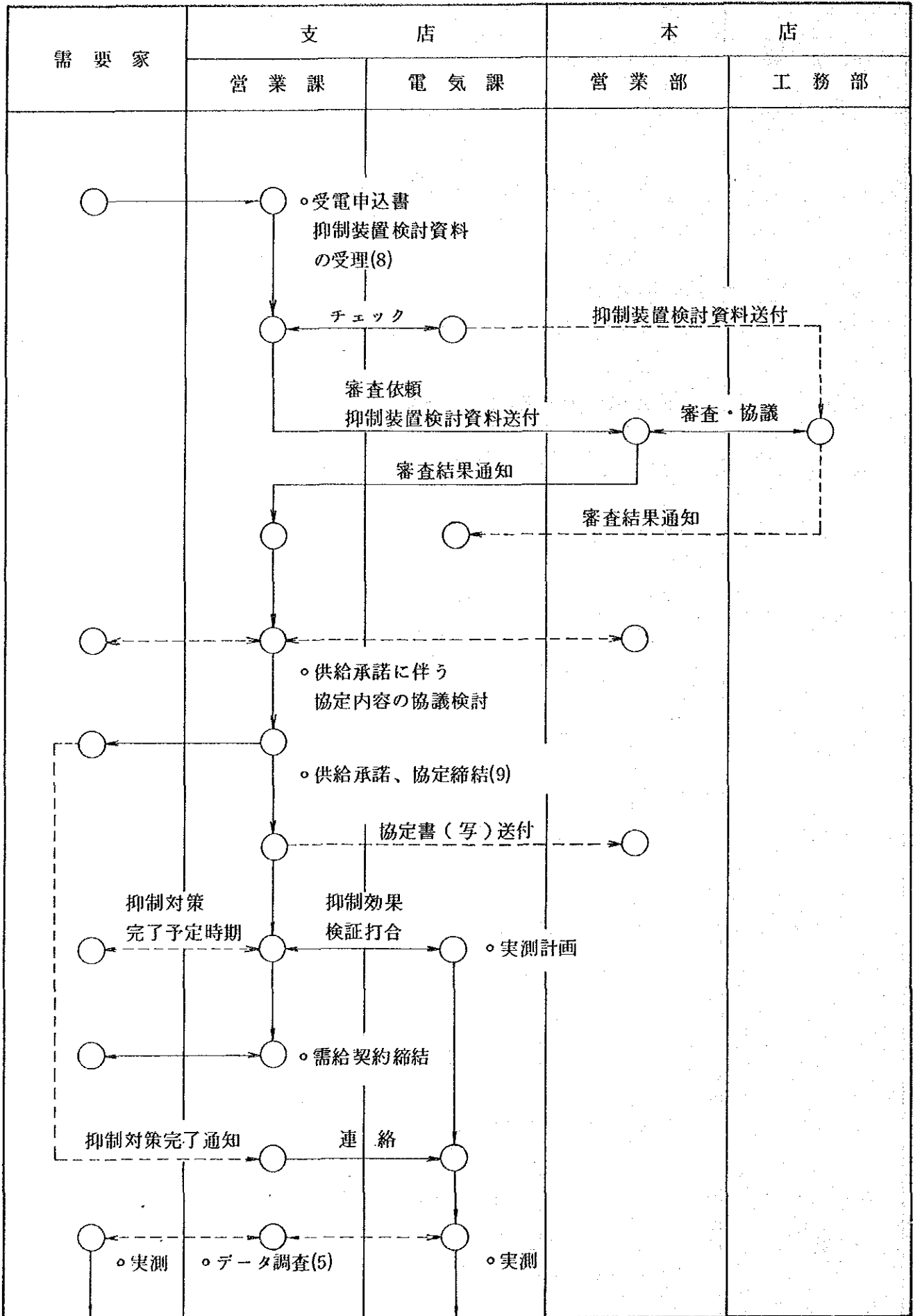
$$C = 65.3 \quad (\%)$$

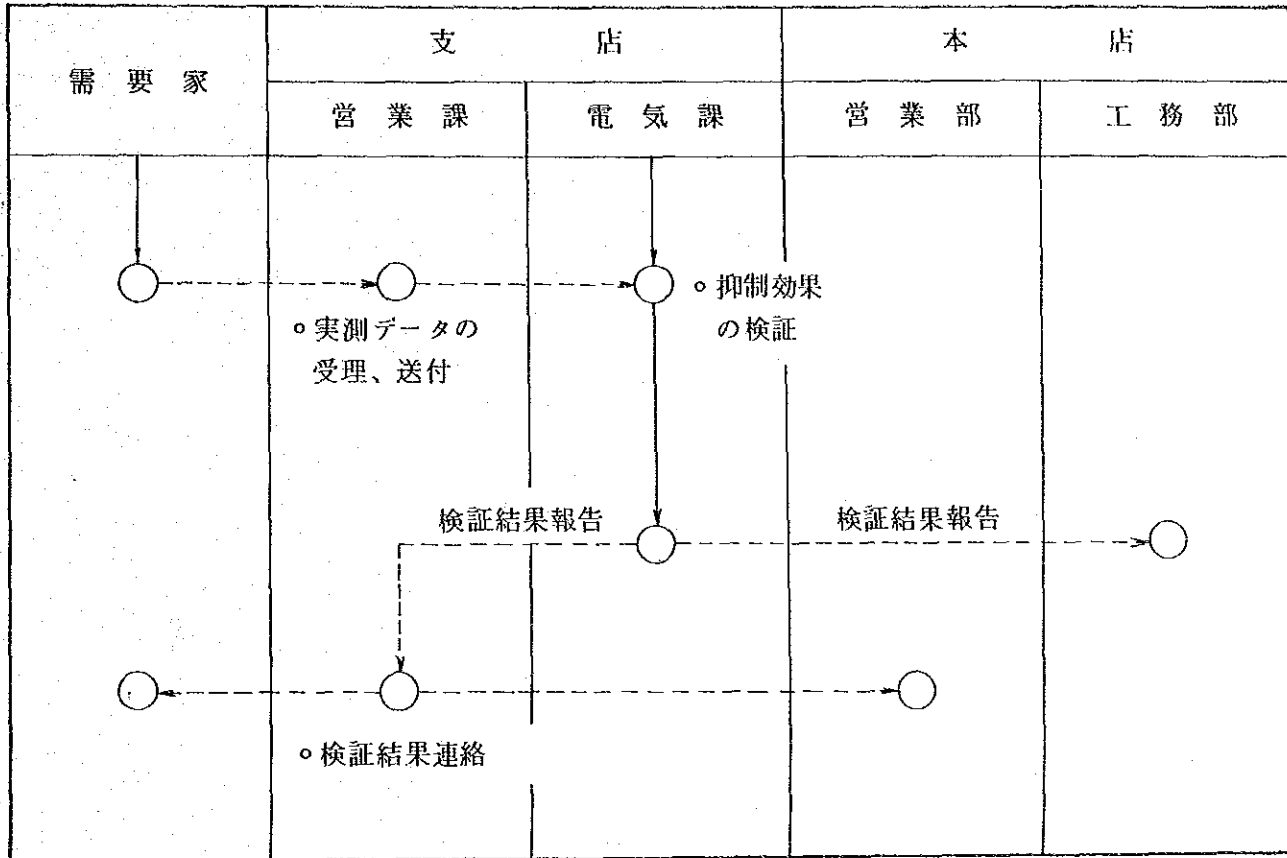
$$\text{TQC容量} = 0.653 \times Q_{\max}$$

$$= 0.653 \frac{100}{X_0} = 65.3 \cdot X_0^{-1} \quad (\text{MVA})$$

C.4 アーク炉需要家へ電力供給するまでの業務フロー（例）







- (1) 変更時期、契約電力、アーク炉設備内容など
- (2) 電圧フリッカ抑制対策には、相当の費用と期間が必要であることも説明する。
- (3) 主回路結線図、アーク炉インピーダンス
- (4) 抑制装置の種類、メーカーなど
- (5) 同一電力系統内の全アーク炉需要家を対象とする。

アーク炉稼動状況

主回路結線図、アーク炉インピーダンス

- (6) 現状における ΔV_{10} の予測値、実測値、新增設後の予測値、必要低減率、抑制装置の改善率、補償率、必要容量など
- (7) 電力供給系統条件（インピーダンスマップ）、クリティカルパス、低減率など
- (8) 抑制装置の種類、予定設置時期など
- (9) 契約電力、供給開始予定日、工事費負担金（概算）、供給方法、アーク炉設備、抑制値、抑制装置、苦情発生時の協力など

日本国際協力株式会社
JICA
1-1-1, Kasumigaoka, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8501, Japan
TEL: 03-3581-3111 FAX: 03-3581-3112
E-MAIL: jica@jica.go.jp

JICA