

## 9.6 資金計画

### (1) 所要資金

年次別の所要資金を内貨、外貨に分けると Table II-9-18 のようになり、年8%の割引率で現在価値に換算した値は内貨分1493.2百万円、外貨分1437.1百万円となる。なお、追加工事費については建設工事費の比率でF・C、D・Cを分け、また管理費の5%、維持補修費の30%をそれぞれF・Cに見込んだ。

Table II-9-18 内貨外貨別所要資金

(単位：百万円)

	建設工事費		追加工事費		管理費及び維持補修費		受電コスト	Total	
	F.C	D.C	F.C	D.C	F.C	D.C		F.C	D.C
1980	405.6	108.9			0.3	4.8		405.9	113.7
81	580.1	186.4			0.6	12.2		580.7	198.6
82	353.4	178.2			0.9	17.2	11.2	354.3	206.6
83	18.9	19.5	55.5	21.9	1.0	18.3	32.7	75.4	92.4
84			55.5	21.9	1.0	19.1	38.7	56.5	79.7
85			3.4	1.4	1.0	19.1	44.6	4.4	65.1
86			3.8	1.5	8.9	37.5	48.0	12.7	87.0
87			6.7	2.5	8.9	37.7	51.0	15.6	91.2
88			8.1	3.0	9.0	37.8	54.2	17.1	95.0
89			9.1	3.3	9.0	38.1	57.7	18.1	99.1
90			6.2	2.0	9.0	38.3	61.4	15.2	101.7
91			6.7	2.2	9.1	38.4	65.4	15.8	106.0
92			23.8	6.0	9.2	39.0	69.7	33.0	114.7
93			7.1	2.4	9.3	39.1	74.2	16.4	115.7
94			7.5	2.5	9.3	39.3	79.1	16.8	120.9
95			7.9	2.7	9.4	39.5	84.3	17.3	126.5
96			42.6	10.4	9.6	40.5	89.7	52.2	140.6
97			8.3	2.8	9.6	40.8	95.4	17.9	139.0
98			9.0	3.1	9.7	40.9	101.5	18.7	145.5
99			9.5	3.2	9.7	41.2	108.0	19.2	152.4
2000			9.9	3.4	9.8	41.4	114.9	19.7	159.7
1			48.1	11.9	10.1	42.5	122.0	58.2	176.4
2			10.9	3.7	10.1	42.9	129.6	21.0	176.2
3			45.9	11.5	10.4	43.9	137.6	56.3	193.0
4			11.9	4.0	10.5	44.1	146.1	22.4	194.2

(2) 減価償却

- a. 初期投資分については、仮設備、スペア、予備費、Engineering fee、管理費、Survey and Measuring の 6 項目、535 百万円を F.C. D.C 別に工事費の比率でそれぞれ工事費に分配する。
- b. 償却率は次の値を用いる。(TANESCO Annual Report より)
- |                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| 33 KV                | 2 $\frac{1}{4}$ %  |
| 11 KV, 低圧線, 引込線, 街路灯 | 3 $\frac{1}{4}$ %  |
| 変圧器, 変電所             | 4 $\frac{3}{4}$ %  |
| 車輛                   | 22 $\frac{1}{2}$ % |
- c. 残存価額は 10 % を見込む。
- d. 上記の計算方法により、毎年の減価償却費は Table II-9-19 のようになる。

Table II-9-19 年次別減価償却費

年次	償却費	年次	償却費
1980	24.5	1993	82.2
81	56.5	94	82.5
82	73.8	95	82.9
83	76.6	96	85.0
84	78.9	97	85.4
85	79.0	98	85.8
86	79.2	99	86.2
87	79.5	2000	86.6
88	79.8	1	89.0
89	80.2	2	89.5
90	80.5	3	91.8
91	80.7	4	92.3
92	81.9		

(単位：百万円)

(3) 工事分担金

- a. TANESCO では、consumer の新規参入に当って、その service line の工事に分担金を徴収するシステムを取っている。その金額は単相の場合と、三相の場合で違っておりそれぞれ以下のようになっている。

	単位 T. shs	
	(Shingle-phase)	(Three-phase)
For the first 60 meters	400	1000
each meter up to 200 meters	10	20
pole	250	250

b. ここでは単相、三相共最低料金を徴収することとして計算する。

c. 単相と三相の consumer の数については、初期工事分の 1650 口に関しては単相 1300 口、三相 350 口とする。そしてそれ以後は、増加口数のうち Tariff 3, 4 及び Tariff 2 の 20% を三相と考える。また、Tariff 間の構成比については初期需要分の比率をそのまま用いる。

(単相)

$$\frac{3,717 + 1,321 \times 0.8 + 375}{5,624} = 0.92$$

(三相)

$$1 - 0.92 = 0.08$$

d. 上記の方法によって算出した年次別の工事分担金額を Table II-9-20 に示す。

Table II-9-20 年次別工事分担金

Year	増加需要家数 (口)	単 相 (口)	三 相 (口)	工事分担金 (千円)
1980	245	193	52	3,230
81	378	298	80	4,980
82	995	784	211	13,115
83	1858	1705	153	20,875
84	1826	1680	146	20,450
85	76	70	6	850
86	84	77	7	945
87	84	77	7	945
88	92	85	7	1,025
89	92	85	7	1,025
1990	113	104	9	1,265
91	123	113	10	1,380
92	118	109	9	1,315
93	131	121	10	1,460
94	136	125	11	1,525
95	144	132	12	1,620
96	150	138	12	1,680
97	149	137	12	1,670
98	168	155	13	1,875
99	173	159	14	1,940
2000	188	173	15	2,105
1	197	181	16	2,210
2	206	190	16	2,300
3	218	201	17	2,435
4	223	205	18	2,500

## (4) 返済計画

a. 資金調達のコストおよび償還期間については次のように仮定した。

利 率 年 1.5%, 3%, 5%

償還方法 10年据置 20年元本均等償還

b. 初期工事費の全額を外国の援助とし、追加工事費その他については TANESCO 自身で調達するものとする。年次別経常利益、Cash balance は Table II-9-21~22 のようになり、最大累積赤字額は 1983 年に 38.5 百万円、収支が黒字に転換するのは 1985 年とな

る。

- c. 融資条件を年率3%及び5%にした場合のCash balanceはTable II-9-24~25, 27~28に示す通りであり、年率3%の場合、最大累積赤字額は129.9百万円(1984年)、収支が黒字に転換するのは1987年となる。また、年率5%の場合には、最大累積赤字額は480.9百万円(1996年)、収支は25年間黒字に転換することはない。

Table II-9-21 Statement of Income (Case I)

(Unit: 10<sup>6</sup> Yen)

Year	Revenue Sale of Energy (A)	Expense			Total Operating Cost (B)	Operating Income (A-B=C)	Interest (1.5%) (D)	Net Income (C-D)
		Operation & maintenance	Depreciation	Purchased energy				
1980		5.1	24.5		29.6	-29.6	7.7	-37.3
1981		12.8	56.5		69.3	-69.3	19.2	-88.5
1982	48.5	18.1	73.8	11.2	103.1	-54.6	27.2	-81.8
1983	129.3	19.3	76.6	32.7	128.6	0.7	27.8	-27.1
1984	161.5	20.1	78.9	38.7	137.7	23.8	27.8	-4.0
1985	193.8	20.1	79.0	44.6	143.7	50.1	27.8	22.3
1986	186.2	46.4	79.2	48.0	173.6	12.6	27.8	-15.2
1987	196.0	46.6	79.5	51.0	177.1	18.9	27.8	-8.9
1988	206.0	46.8	79.8	54.2	180.8	25.2	27.8	-2.6
1989	216.3	47.1	80.2	57.7	185.0	31.3	27.8	3.5
1990	227.2	47.3	80.5	61.4	189.2	38.0	27.8	10.2
1991	239.8	47.5	80.7	65.4	193.6	46.2	27.4	18.8
1992	252.1	48.2	81.9	69.7	199.8	52.3	26.4	25.9
1993	266.8	48.4	82.2	74.2	204.8	62.0	25.1	36.9
1994	280.2	48.6	82.5	79.1	210.2	70.0	23.7	46.3
1995	295.0	48.9	82.9	84.3	216.1	78.9	22.3	56.6
1996	310.1	50.1	85.0	89.7	224.8	85.3	20.9	64.4
1997	326.0	50.4	85.4	95.4	231.2	94.8	19.6	75.2
1998	342.6	50.6	85.8	101.5	237.9	104.7	18.1	86.6
1999	360.0	50.9	86.2	108.0	245.1	114.9	16.7	98.2
2000	378.3	51.2	86.6	114.9	252.7	125.6	15.4	110.2
2001	396.6	52.6	89.0	122.0	263.6	133.0	14.0	119.0
2002	415.9	53.0	89.5	129.6	272.1	143.8	12.6	131.2
2003	435.8	54.3	91.8	137.6	283.7	152.1	11.2	140.9
2004	456.7	54.6	92.3	146.1	293.0	163.7	9.8	153.9

Table II-9-22 Statement of Cash Flow (Case I)

(Unit: 10<sup>6</sup> Yen)

	Cash Receipt				Cash Disbursement				Cash Balance (A) - (B)	Accumulated Total	
	Operating Income	Depreciation	Exterior Borrowing	Service line charge	Sub-total (A)	Construction expenditure	Interest (1.5%)	Amortization of debt			Sub-total (B)
1980	-29.6	24.5	514.5	3.2	512.6	514.5	7.7		522.2	-9.6	-9.6
1981	-69.3	56.5	766.5	5.0	758.7	766.5	19.2		785.7	-27.0	-36.6
1982	-54.6	73.8	531.6	13.1	563.9	531.6	27.2		558.8	5.1	-31.5
1983	0.7	76.6	38.4	20.9	136.6	115.8	27.8		143.6	-7.0	-38.5
1984	23.8	78.9		20.5	123.2	77.4	27.8		105.2	18.0	-20.5
1985	50.1	79.0		0.9	130.0	4.8	27.8		32.6	97.4	76.9
1986	12.6	79.2		0.9	92.7	5.3	27.8		33.1	59.6	136.5
1987	18.9	79.5		0.9	99.3	9.2	27.8		37.0	62.3	198.8
1988	25.2	79.8		1.0	106.0	11.1	27.8		38.9	67.1	265.9
1989	31.3	80.2		1.0	112.5	12.4	27.8		40.2	72.3	338.2
1990	38.0	80.5		1.3	119.8	8.3	27.8	25.7	61.8	58.0	396.2
1991	46.2	80.7		1.4	128.3	8.9	27.4	64.0	100.3	28.0	424.2
1992	52.3	81.9		1.3	135.5	29.8	26.4	90.6	146.8	-11.3	412.9
1993	62.0	82.2		1.5	145.7	9.5	25.1	92.5	127.1	18.6	431.5
1994	70.0	82.5		1.5	154.0	10.0	23.7	92.5	126.2	27.8	459.3
1995	78.9	82.9		1.6	163.4	10.6	22.3	92.5	125.4	38.0	497.3
1996	85.3	85.0		1.7	172.0	53.0	20.9	92.5	166.4	5.6	502.9
1997	94.8	85.4		1.7	181.9	11.1	19.6	92.5	123.2	58.7	561.6
1998	104.7	85.8		1.9	192.4	12.1	18.1	92.5	122.7	69.7	631.3
1999	114.9	86.2		1.9	203.0	12.7	16.7	92.5	121.9	81.1	712.4
2000	125.6	86.6		2.1	214.3	13.3	15.4	92.5	121.1	93.1	805.5
2001	133.0	89.0		2.2	224.2	60.0	14.0	92.5	166.5	57.7	863.2
2002	143.8	89.5		2.3	235.6	14.6	12.6	92.5	119.7	115.9	979.1
2003	152.1	91.8		2.4	246.3	57.4	11.2	92.5	161.1	84.2	1,064.3
2004	163.7	92.3		2.5	258.5	15.9	9.8	92.5	118.2	140.3	1,204.6

Note: 1 Total amount of Initial Construction Cost is financed by Foreign Aid.

2 Loan Condition ... Interest of 1.5% per year

Repayment period of 30 years including moratorium period of 10 years.

Table II-9-23 Amortization Schedule (Case I)

(Unit: 10<sup>6</sup> Yen)

		Borrowing	Redemption			Outstanding Balance
		Construction Cost	Principal	Interest	Total	
1	1980	514.5		7.7	7.7	514.5
2	1981	766.5		19.2	19.2	1,281.0
3	1982	531.6		27.2	27.2	1,282.6
4	1983	38.4		27.8	27.8	1,851.0
5	1984			27.8	27.8	1,851.0
6	1985			27.8	27.8	1,851.0
7	1986			27.8	27.8	1,851.0
8	1987			27.8	27.8	1,851.0
9	1988			27.8	27.8	1,851.0
10	1989			27.8	27.8	1,851.0
11	1990		25.7	27.8	53.5	1,825.3
12	1991		64.0	27.4	91.4	1,761.3
13	1992		90.6	26.4	117.0	1,670.7
14	1993		92.5	25.1	117.6	1,578.2
15	1994		92.5	23.7	116.2	1,485.7
16	1995		92.5	22.3	114.8	1,393.2
17	1996		92.5	20.9	113.4	1,300.7
18	1997		92.5	19.6	112.1	1,208.2
19	1998		92.5	18.1	110.6	1,115.7
20	1999		92.5	16.7	109.2	1,023.2
21	2000		92.5	15.4	107.9	930.7
22	2001		92.5	14.0	106.5	838.2
23	2002		92.5	12.6	105.1	745.7
24	2003		92.5	11.2	103.7	653.2
25	2004		92.5	9.8	102.3	560.7
26	2005		92.5	8.4	100.9	468.2
27	2006		92.5	7.0	99.5	375.7
28	2007		92.5	5.6	98.1	283.2
29	2008		92.5	4.2	96.7	190.7
30	2009		92.5	2.9	95.4	98.2
31	2010		65.8	1.5	67.3	32.4
32	2011		29.5	0.5	30.0	2.9
33	2012		2.9	0.0	2.9	0.0



Table II-9-24 Statement of Income (Case II)

(Unit: 10<sup>6</sup> Yen)

Year	Revenue		Expense		Total Operating Cost (B)	Operating Income (A - B = C)	Interest (3.0%) (D)	Net Income (C - D)
	Sale of Energy (A)	Operation & maintenance	Depreciation	Purchased energy				
1980		5.1	24.5		29.6	-29.6	15.4	-45.0
1981		12.8	56.5		69.3	-69.3	38.4	-107.7
1982	48.5	18.1	73.8	11.2	103.1	-54.6	54.3	-108.9
1983	129.3	19.3	76.6	32.7	128.6	0.7	55.5	-54.8
1984	161.5	20.1	78.9	38.7	137.7	23.8	55.5	-31.7
1985	193.8	20.1	79.0	44.6	143.7	50.1	55.5	-5.4
1986	186.2	46.4	79.2	48.0	173.6	12.6	55.5	-42.9
1987	196.0	46.6	79.5	51.0	177.1	18.9	55.5	-36.6
1988	206.0	46.8	79.8	54.2	180.8	25.2	55.5	-30.3
1989	216.3	47.1	80.2	57.7	185.0	31.3	55.5	-24.2
1990	227.2	47.3	80.5	61.4	189.2	38.0	55.5	-17.5
1991	239.8	47.5	80.7	65.4	193.6	46.2	54.8	-8.6
1992	252.1	48.2	81.8	69.7	199.8	52.3	52.8	-0.5
1993	266.8	48.4	82.2	74.2	204.8	62.0	50.2	11.8
1994	280.2	48.6	82.5	79.1	210.2	70.0	47.4	22.6
1995	295.0	48.9	82.9	84.3	216.1	78.9	44.6	34.3
1996	310.1	50.1	85.0	89.7	224.8	85.3	41.9	43.4
1997	326.0	50.4	85.4	95.4	231.2	94.8	39.0	55.8
1998	342.6	50.6	85.8	101.5	237.9	104.7	36.4	68.3
1999	360.0	50.9	86.2	108.0	245.1	114.9	33.5	81.4
2000	578.3	51.2	86.6	114.9	252.7	125.6	30.8	94.8
2001	396.6	52.6	89.0	122.0	263.6	133.0	28.0	105.0
2002	415.9	53.0	89.5	129.6	272.1	143.8	25.2	118.6
2003	435.8	54.3	91.8	137.6	283.7	152.1	22.4	129.7
2004	456.7	54.6	92.3	146.1	293.0	163.7	19.6	144.1

Table II-9-25 Statement of Cash Flow (Case II)

(Unit: 10<sup>6</sup> Yen)

	Cash Receipt				Cash Disbursement					Cash Balance (A) - (B)	Accumulated Total
	Operating Income	Depreciation	Exterior Borrowing	Service line charge	Sub-total (A)	Construction expenditure	(3.0%) Interest	Amortization of debt	Sub-total (B)		
1980	-29.6	24.5	514.5	3.2	512.6	514.5	15.4		529.9	-17.3	-17.3
1981	-69.3	56.5	766.5	5.0	758.7	766.5	38.4		804.9	-46.2	-63.5
1982	-54.6	73.8	531.6	13.1	563.9	531.6	54.3		585.9	-22.0	-85.5
1983	0.7	76.6	38.4	20.9	136.6	115.8	55.5		171.3	-34.7	-120.2
1984	23.8	78.9		20.5	123.2	77.4	55.5		132.9	-9.7	-129.9
1985	50.1	79.0		0.9	130.0	4.8	55.5		60.3	69.7	-60.2
1986	12.6	79.2		0.9	92.7	5.3	55.5		60.8	31.9	-28.3
1987	18.9	79.5		0.9	99.3	9.2	55.5		64.7	34.6	6.3
1988	25.2	79.8		1.0	106.0	11.1	55.5		66.6	39.4	45.7
1989	31.3	80.2		1.0	112.5	12.4	55.5		67.9	44.6	90.3
1990	38.0	80.5		1.3	119.8	8.3	55.5	25.7	89.5	30.3	120.6
1991	46.2	80.7		1.4	128.3	8.9	54.8	64.0	127.7	0.6	121.2
1992	52.3	81.9		1.3	135.5	29.8	52.8	90.6	173.2	-37.7	83.5
1993	62.0	82.2		1.5	145.7	9.5	50.2	92.5	152.2	-6.5	77.0
1994	70.0	82.5		1.5	154.0	10.0	47.4	92.5	149.9	4.1	81.1
1995	78.9	82.9		1.6	163.4	10.6	44.6	92.5	147.7	15.7	96.8
1996	85.3	85.0		1.7	172.0	53.0	41.9	92.5	187.4	15.4	112.2
1997	94.8	85.4		1.7	181.9	11.1	39.0	92.5	142.6	39.3	151.5
1998	104.7	85.8		1.9	192.4	12.1	36.4	92.5	141.0	51.4	202.9
1999	114.9	86.2		1.9	203.0	12.7	33.5	92.5	138.7	64.3	267.2
2000	125.6	86.6		2.1	214.3	13.3	30.8	92.5	136.6	77.7	344.9
2001	133.0	89.0		2.2	224.2	60.0	28.0	92.5	180.5	43.7	388.6
2002	143.8	89.5		2.3	235.6	14.6	25.2	92.5	132.3	103.3	491.9
2003	152.1	91.8		2.4	246.3	57.4	22.4	92.5	172.3	74.0	565.9
2004	16.37	92.3		2.5	258.5	15.9	19.6	92.5	128.0	130.5	696.4

Note: 1 Total amount of Initial Construction Cost is financed by Foreign Aid.

2 Loan Condition ... Interest of 3% per year

Payment period of 30 years including moratorium period of 10 years.

Table II-9-26 Amortization Schedule (Case II)

(Unit: 10<sup>6</sup> Yen)

		Borrowing Construction Cost	Redemption			Outstanding Balance
			Principal	Interest	Total	
1	1980	514.5		15.4	15.4	514.5
2	1981	766.5		38.4	38.4	1,281.0
3	1982	531.6		54.3	54.3	1,282.6
4	1983	38.4		55.5	55.5	1,851.0
5	1984			55.5	55.5	1,851.0
6	1985			55.5	55.5	1,851.0
7	1986			55.5	55.5	1,851.0
8	1987			55.5	55.5	1,851.0
9	1988			55.5	55.5	1,851.0
10	1989			55.5	55.5	1,851.0
11	1990		25.7	55.5	81.2	1,825.3
12	1991		64.0	54.8	111.8	1,761.3
13	1992		90.6	52.8	143.4	1,670.7
14	1993		92.5	50.2	142.7	1,578.2
15	1994		92.5	47.4	139.9	1,485.7
16	1995		92.5	44.6	137.1	1,393.2
17	1996		92.5	41.9	134.4	1,300.7
18	1997		92.5	39.0	131.5	1,208.2
19	1998		92.5	36.4	128.9	1,115.7
20	1999		92.5	33.5	126.0	1,023.2
21	2000		92.5	30.8	123.3	930.7
22	2001		92.5	28.0	120.5	838.2
23	2002		92.5	25.2	117.7	745.7
24	2003		92.5	22.4	114.9	653.2
25	2004		92.5	19.6	112.1	560.7
26	2005		92.5	16.8	109.3	468.2
27	2006		92.5	14.0	106.5	375.7
28	2007		92.5	11.3	103.8	283.2
29	2008		92.5	8.5	101.0	190.7
30	2009		92.5	5.7	98.2	98.2
31	2010		65.8	2.9	68.7	32.4
32	2011		29.5	1.0	30.5	2.9
33	2012		2.9	0.1	3.0	0.0

Table II-9-27 Statement of Income (Case III)

(Unit: 10<sup>6</sup> Yen)

Year	Revenue Sale of Energy (A)	Expense			Total Operating Cost (B)	Operating Income (A - B = C)	Interest (5.0%) (D)	Net Income (C - D)
		Operation & maintenance	Depreciation	Purchased energy				
1980		5.1	24.5		29.6	-29.6	25.7	-55.3
1981		12.8	56.5		69.3	-69.3	64.0	-133.3
1982	48.5	18.1	73.8	11.2	103.1	-54.6	90.6	-145.2
1983	129.3	19.3	76.6	32.7	128.6	0.7	92.5	-91.8
1984	161.5	20.1	78.9	38.7	137.7	23.8	92.5	-68.7
1985	193.8	20.1	79.0	44.6	143.7	50.1	92.5	-42.4
1986	186.2	46.4	79.2	48.0	173.6	12.6	92.5	-79.9
1987	196.0	46.6	79.5	51.0	177.1	18.9	92.5	-73.6
1988	206.0	46.8	79.8	54.2	180.8	25.2	92.5	-67.3
1989	216.3	47.1	80.2	57.7	185.0	31.3	92.5	-61.2
1990	227.2	47.3	80.5	61.4	189.2	38.0	92.5	-54.5
1991	239.8	47.5	80.7	65.4	193.6	46.2	91.2	-45.0
1992	252.1	48.2	81.9	69.7	199.8	52.3	88.1	-35.8
1993	266.8	48.4	82.2	74.2	204.8	62.0	83.6	-21.6
1994	280.2	48.6	82.5	79.1	210.2	70.0	78.9	-8.9
1995	295.0	48.9	82.9	84.3	216.1	78.9	74.3	4.6
1996	310.1	50.1	85.0	89.7	224.8	85.3	69.7	15.6
1997	326.0	50.4	85.4	95.4	231.2	94.8	64.9	29.9
1998	342.6	50.6	85.8	101.5	237.9	104.7	60.3	44.4
1999	360.0	50.9	86.2	108.0	245.1	114.9	55.9	59.0
2000	378.3	51.2	86.6	114.9	252.7	125.6	51.2	74.0
2001	396.6	52.6	89.0	122.0	263.6	133.0	46.6	86.4
2002	415.9	53.0	89.5	129.6	272.1	143.8	42.0	101.8
2003	455.8	54.3	91.8	137.6	283.7	152.1	37.3	114.8
2004	456.7	54.6	92.3	146.1	293.0	163.7	32.6	131.1

Table II-9-28 Statement of Cash Flow (Case III)

(Unit: 10<sup>6</sup> Yen)

	Cash Receipt				Cash Disbursement				Cash Balance (A) - (B)	Accumulated Total	
	Operating Income	Depreciation	Borrowing Exterior	Service line charge	Sub-total (A)	Construction expenditure	(50%) Interest	Amortization of debt			Sub-total (B)
1980	-29.6	24.5	514.5	3.2	512.6	514.5	25.7		540.2	-27.6	-27.6
1981	-69.3	56.5	766.5	5.0	758.7	766.5	64.0		830.5	-71.8	-99.4
1982	-54.6	73.8	531.6	13.1	563.9	531.6	90.6		622.2	-58.3	-157.7
1983	0.7	76.6	38.4	20.9	136.6	115.8	92.5		208.3	-71.7	-229.4
1984	23.8	78.9		20.5	123.2	77.4	92.5		169.9	-46.7	-276.1
1985	50.1	79.0		0.9	130.0	4.8	92.5		97.3	32.7	-243.4
1986	12.6	79.2		0.9	92.7	5.3	92.5		97.8	-5.1	-248.5
1987	18.9	79.5		0.9	99.3	9.2	92.5		101.7	-2.4	-250.9
1988	25.2	79.8		1.0	106.0	11.1	92.5		103.6	2.4	-248.5
1989	31.3	80.2		1.0	112.5	12.4	92.5		104.9	7.6	-240.9
1990	83.0	80.5		1.3	119.8	8.3	92.5	25.7	126.5	-6.7	-247.6
1991	46.2	80.7		1.4	128.3	8.9	91.2	64.0	164.1	-35.8	-283.4
1992	52.3	81.9		1.3	135.5	29.8	88.1	90.6	208.5	-73.0	-356.4
1993	62.0	82.2		1.5	145.7	9.5	83.6	92.5	185.6	-39.9	-396.3
1994	70.0	82.5		1.5	154.0	10.0	78.9	92.5	181.4	-27.4	-423.7
1995	78.9	82.9		1.6	163.4	10.6	74.3	92.5	177.4	-14.0	-437.7
1996	85.3	85.0		1.7	172.0	53.0	69.7	92.5	215.2	-43.2	-480.9
1997	94.8	85.4		1.7	181.9	11.1	64.9	92.5	168.5	13.4	-467.5
1998	104.7	85.8		1.9	192.4	12.1	60.3	92.5	164.9	27.5	-440.0
1999	114.9	86.2		1.9	203.0	12.7	55.9	92.5	161.1	41.9	-398.1
2000	126.5	86.6		2.1	214.3	13.3	51.2	92.5	157.0	57.3	-340.8
2001	133.0	89.0		2.2	224.2	60.0	46.6	92.5	199.1	25.1	-315.7
2002	143.8	89.5		2.3	235.6	14.6	42.0	92.5	149.1	86.5	-229.2
2003	152.1	91.8		2.4	246.3	57.4	37.3	92.5	187.2	59.1	-170.1
2004	163.7	92.3		2.5	258.5	15.9	32.6	92.5	141.0	117.5	-52.6

Note: 1 Total amount of Initial Construction Cost is financed by Foreign Aid.

2 Loan Condition ... Interest of 5% per year  
Payment period of 30 years including moratorium period of 10 years.

Table II-9-29 Amortization Schedule (Case III)

(Unit: 10<sup>6</sup> Yen)

		Borrowing Construction Cost	Redemption		Outstanding Balance	
			Principal	Interest		Total
1	1980	514.5		25.7	25.7	514.5
2	1981	766.5		64.0	64.0	1,281.0
3	1982	531.6		90.6	90.6	1,282.6
4	1983	38.4		92.5	92.5	1,851.0
5	1984			92.5	92.5	1,851.0
6	1985			92.5	92.5	1,851.0
7	1986			92.5	92.5	1,851.0
8	1987			92.5	92.5	1,851.0
9	1988			92.5	92.5	1,851.0
10	1989			92.5	92.5	1,851.0
11	1990		25.7	92.5	118.2	1,825.3
12	1991		64.0	91.2	155.2	1,761.3
13	1992		90.6	88.1	178.7	1,670.7
14	1993		92.5	83.6	176.1	1,578.2
15	1994		92.5	78.9	171.4	1,485.7
16	1995		92.5	74.3	166.8	1,393.2
17	1996		92.5	69.7	162.2	1,300.7
18	1997		92.5	64.9	157.4	1,208.2
19	1998		92.5	60.3	152.8	1,115.7
20	1999		92.5	55.9	148.4	1,023.2
21	2000		92.5	51.2	143.7	930.7
22	2001		92.5	46.6	139.1	838.2
23	2002		92.5	42.0	134.5	745.7
24	2003		92.5	37.3	129.8	653.2
25	2004		92.5	32.6	125.1	560.7
26	2005		92.5	28.0	120.5	468.2
27	2006		92.5	23.4	115.9	375.7
28	2007		92.5	18.8	111.3	283.2
29	2008		92.5	14.2	106.7	190.7
30	2009		92.5	9.5	102.0	98.2
31	2010		65.8	4.9	70.7	32.4
32	2011		29.5	1.6	31.1	2.9
33	2012		2.9	0.1	3.0	0.0

## 第10章 經濟分析





# 目 次

## 第 10 章 経 済 分 析

10.1	分析の方法	II-10-1
10.2	代替計画による分析	II-10-2
10.2.1	代替計画の提案	II-10-2
10.2.2	代替計画と本プロジェクトの費用分析	II-10-8
10.3	収入との比較分析	II-10-16
10.4	開発効果の検討	II-10-17
10.4.1	農業へのインパクト	II-10-17
10.4.2	工業へのインパクト	II-10-17
10.4.3	家計へのインパクト	II-10-18
10.4.4	住民福祉の向上	II-10-19
10.4.5	総合的な効果	II-10-21

## LIST OF TABLE

Table II-10-1	South Pare ディーゼル発電所建設費 (予備機あり)
Table II-10-2	South Pare ディーゼル発電燃料費
Table II-10-3	South Pare ディーゼル発電機案コスト (予備機あり)
Table II-10-4	South Pare ディーゼル発電機案コスト (予備機なし)
Table II-10-5	South Pare 送電線案年次別コスト
Table II-10-6	South Pare ディーゼル発電機案年次別コスト (予備機あり)
Table II-10-7	South Pare 送電線案、発電機案年次別経済的費用
Table II-10-8	South Pare 経済的費用現在価値の比較
Table II-10-9	South Pare 費用便益分析
Table II-10-10	プロジェクトの経済的費用及び料金収入

## LIST OF FIGURE

Fig. II-10-1	South Pare ディーゼル発電機配置図
--------------	------------------------

## 第 10 章 経済分析

### 10.1 分析の方法

前章で行ったプロジェクトの財政評価は、個別営利企業の立場からみた私的費用便益分析 (Private Cost Benefit Analysis) であるのに対し、本章で検討しようとする経済分析は、国民経済的観点に立ってプロジェクトを評価しようとするもので、経済評価 (Economic Evaluation) ないし経済的費用便益分析 (Economic Cost Benefit Analysis) と呼ばれる。

私的費用便益分析と経済的費用便益分析の基本的な相違は、前者が市場価格で評価する方法であるのに対し、後者は真の経済価値を反映すべく市場価格を経済価格に転換し再評価する点にある。

本章は次のような論理でもって経済分析を進めて行く。

まず、農村電化がおこなわれるものと想定し、その場合に如何なる方法が最も費用節約的かを分析し、費用最小案を抽出する。具体的には、当該農村電化計画、即ち送・配電線建設による電気供給案とそれに代る最も費用のかゝらないと想定される代替案——Diesel 発電機設置による電力供給——の費用比較をおこなう。これは cost-effectiveness analysis と呼ばれる方法で、便益が同じであるが故に、一方の費用が他方の便益と看做しえることになる。

次に、cost-effectiveness analysis で得られた費用最小案の経済分析を行なう。この場合、費用最小案の経済的費用は既に cost-effectiveness analysis で得られているので、便益を如何に推定するかが問題となる。

農村電化に伴う便益としてはさまざまなものが考えられるが、その多くが intangible であり、資料の不足によって計測が困難であったので、ここでは単純化として、消費者の willingness to pay<sup>(1)</sup> をもって便益と看做すことにする。そういう意味で、便益は過小評価されることになる。

通常、消費者の willingness to pay は販売収入でもって推定されているが、完全競争が成り立たなければ、この方法は消費者余剰を無視することになる。電気供給は地域独占的であり、需要の価格弾力性は無限大ではなく、需要曲線は右下がり<sup>(2)</sup>と看做さなければならない。従って、本プロジェクトの便益、即ち消費者の willingness to pay としては需要曲線の下<sup>(1)</sup>の面積で計らなければならないことになるが、初めての電力供給であるが故に需要曲線が推定できず、ここでは消費者余剰を無視し、販売収入だけでもって便益と看做すことにする。かくして、便益が過小評価されていることを看過してはならない。

---

(1) 消費者といっても電力の消費者であり、最終需要者のみならず中間需要者も含む。

(2) 注(1)より、消費者余剰の味は最終需要者にとっての消費者余剰と中間需要者の生産者余剰に分かれる。さらに、後者の生産者余剰は一部最終需要者の消費者余剰に転化される。

このようにして得られた経済的便益と、cost-effective analysis で得られた経済的費用とから、費用最小案の内部収益率が得られる。この経済的內部収益率でもって、費用最小案のプロジェクトを行なうべきかどうかの判断が得られることになる。言うまでもなく、TANESCO の内部留保は少なく、TANESCO の投資の大半が外部資金であるが故に、それらの投資々金の機会費用を考えなければならないからである。

分析の次なる段階は、経済分析で得られた便益や純便益を経済価格表示から社会価格 social price 表示に転換し直して再評価する、即ち社会的費用便益分析 Social Cost Benefit Analysis に進むことになるが、便益の intratemporal のウェイト付け及び純便益 (=貯蓄=投資) の intertemporal のウェイト付けの値が得られなかった<sup>(4)</sup>ので、ここではこの分析は行なわないことにする。

最後に、本プロジェクトの開発効果を様々な角度から分析列挙する。

---

注(3) 社会的時間選好率は資金市場が imperfect なので得られない。従って、NPV ではなく、IRR で評価せざるをえない。

(4) 便益の intratemporal のウェイト付け及び純便益の intertemporal のウェイト付けの問題は、政策的価値判断の根本に触れる問題であり、他国の人間が軽々しく想定すべき問題ではない。ただ、両者のウェイトの付け方は Trade-off の関係にあり、成長主義に立てば intertemporal のウェイトの値が高くなり、公正 equity の立場に立てば intratemporal の the poor に付けられる値が大きくなる。

## 10.2 代替計画による分析

### 10.2.1 代替計画の提案

#### (1) 分析の方法

今回のプロジェクトは、Hai, Rombo, North Pare, South Pare の4つの地区において計画されており、その電源は Coastal Grid System から供給を受けることとなっている。もし、今回の送配電計画が実行されない場合に、これらの地区を電化する方法は、Auto Generator による発電に依ることとなる。調査の過程で Auto Generator による代替案も検討の対象となったが、Hai, Rombo 地区に於ては、すぐ近傍に送電線が現存し、それを延伸すればよい地域であるので、電源としては、既存の送電線による以外は考えられない。一方、North Pare, South Pare に於ては、既存の送電線と需要地区がかなり離れており、且つ、需要地が幾つかの Group を形成しているところにおいては、Auto Generator の可能性も検討対象として考えられないことはない。

そこで、今回の調査に於ては、送電線延長が最も長く、また需要地区が幾つかの Group として散在している South Pare において Auto Generator を計画し、これを送電線案である本プ

プロジェクトの経済性を分析しようとするものである。

## 12) 代案計画の費用算定

### a. 基本方針

— Diesel 発電機の定期点検整備，故障時のことを考慮すると，送電線案と同じサービスの供給という意味からスタンバイ用の予備機が必要となる。そのため同容量の予備機を併設した場合と，サービスは多少低下するが，予備機なしの場合と，2つのケースを算定した。また，Diesel 発電機の容量は当該地区に設置する柱上変圧器と同容量とした。

— 地区内の配電線はすべて11 KV配電線とし，低圧線，引込線，計器，街路灯，柱上変圧器は，送電線案と同じと考えた。

### — Diesel 発電機の規格

#### < Diesel 機関 >

立型空冷4サイクル シリンダー数 6 750 R.P.M

燃料 B重油 潤滑油 市販DM級以上

圧縮空気始動 水冷式

無機噴油

#### < 発電機 >

400 V 750 R.P.M 機関直結形

力率80% 回転界磁型

400/11 KV 変圧器付属

### b. 発電設備の供給範囲の設定

— SOUTH PARE地区を5地区に分割し，それぞれの地区に Diesel 発電所を設置する (Fig. II-10-1)。

— 地区の分割に当っては2～3 km以内の距離にある部落をまとめ一群とした。

### c. 発電機価格

Diesel 発電機価格は，日本における実績及び Tanzania における Rural Electrification Project の実績を勘案し，更に，機器価格の値上りを考慮して，1980年価格で算定を行った。

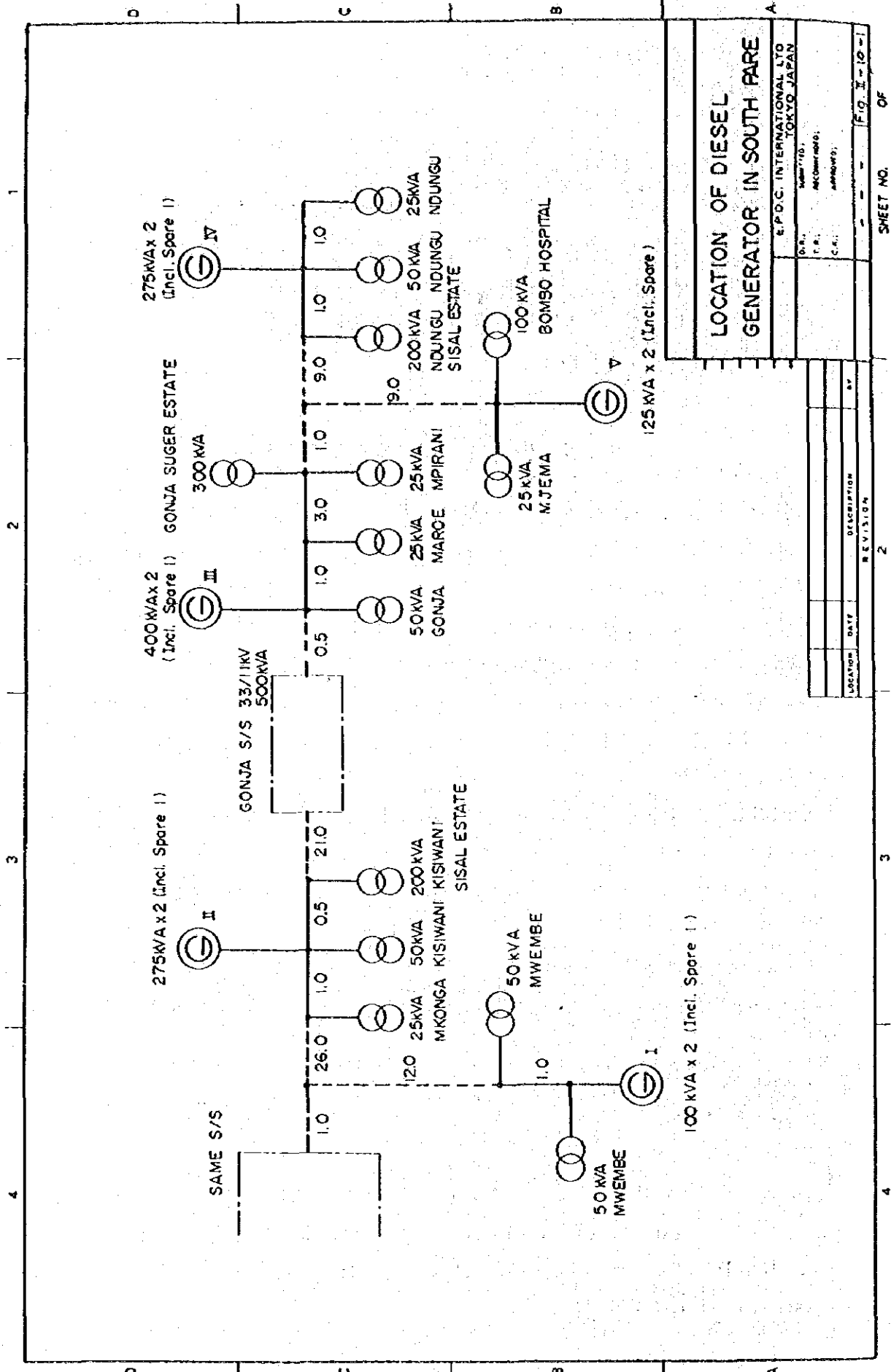
### d. Diesel 発電所建設費

— 初期投資の場合は次の項目について考慮した。

• Diesel 発電機

• その他；土地代，建家，制御盤，AC-DCケーブル，貯油槽，配管，ポンプ，接地装置，  
消火装置，警報装置，輸送費，保険料，関連費，予備費等を含む。

— 追加投資及び設備更新に当っては，据付費，運搬費，撤去費等として機械代の20%を Diesel 発電機代に上載せした。



**LOCATION OF DIESEL GENERATOR IN SOUTH PARE**

S.P.D.C. INTERNATIONAL LTD Tokyo JAPAN	
D.P.N.	Specialist
T.P.N.	Account Manager
C.N.	Assistant

LOCATION	DATE	DESCRIPTION	BY

FIG. III-10-1

SHEET NO. OF

Table II-10-1 South Pare Diesel 発電所建設費

(単位：千円)

地区			機械代	その他	計
I (80 KW)	1998	初期投資 80 KW×2	61,000	45,360	106,360
		更新 80 KW×2	61,000	12,200	73,200
	2003	追加投資 80 KW×1	30,500	6,100	36,600
II (220 KW)	1993	初期投資 220 KW×2	78,000	45,360	123,360
		追加投資 220 KW×1	39,000	7,800	46,800
	1998	更新 220 KW×2	78,000	15,600	93,600
III (320 KW)	1996	初期投資 320 KW×2	91,000	45,360	136,360
		追加投資 320 KW×1	45,500	9,100	54,600
	1998	更新 320 KW×2	91,000	18,200	109,200
IV (220 KW)	1998	初期投資 220 KW×2	78,000	45,360	123,360
		更新 220 KW×2	78,000	7,800	93,600
	2002	追加投資 220 KW×1	39,000	15,600	46,800
V (100 KW)	1998	初期投資 100 KW×2	64,000	45,360	109,360
		更新 100 KW×2	64,000	12,800	76,800
	1998	追加投資 100 KW×1	32,000	6,400	38,400

e. Diesel 発電所以外の初期工事，工事費については以下の様に設定する。

一 付属 11 KV 配電線

巨 長 8.5 km 単価 2,300 千円/km

一 変圧器，低圧線，引込線，街路灯，車輛，工具

これらについては送配電線案と共通のものであり，工事費についても等しく計上する。

f. 燃料費の算定

燃料費の算定に当っては，設備利用率及び熱効率を年々変化させて年度毎に算出する。

その際，潤滑油脂費，保守費等に 20%，1980 年までの石油価格の上昇を 30% それぞれ見込む。年度別の燃料費の計算結果を Table II-10-2 に示す。

Table II-10-2 South Pare Diesel 発電燃料費

Year	使用電力量 (MWH)	設備容量 (KW)	設備利用率 (%)	熱効率 (%)	燃料費 (千円)
1983	995	940	8	20.4	25,820
84	1,141	940	12	20.6	29,324
85	1,287	940	16	20.8	32,762
86	1,365	940	17	21.1	34,254
87	1,449	940	18	21.1	36,362
88	1,539	940	19	21.1	38,620
89	1,634	940	20	21.1	41,004
90	1,736	940	21	21.3	43,155
91	1,845	940	22	21.3	45,864
92	1,962	940	24	21.3	48,733
93	2,086	1,160	21	21.3	51,855
94	2,226	1,160	22	21.3	55,336
95	2,375	1,160	23	21.3	59,040
96	2,534	1,480	20	21.1	63,589
97	2,704	1,480	21	21.3	67,218
98	2,886	1,580	21	21.3	71,742
99	3,067	1,580	22	21.3	76,242
2000	3,259	1,580	24	21.3	81,015
1	3,463	1,580	25	21.5	85,285
2	3,680	1,800	23	21.3	91,480
3	3,910	1,880	24	21.3	97,198
4	4,151	1,880	25	21.5	102,229

## g. 追加工事費

consumer の増加に伴う低圧線、引込線、変圧器の追加工事費については、送電線案と同じにする。

## h. 運転費

発電関係技術者の賃金は配電関係者の3割増とし、1発電所につき2名2交替勤務とすれば、毎年4,485千円の費用となる。

## i. 管理費及び維持補修費

— Diesel 発電所の維持補修費は累積工事費（更新は除く）の4%を毎年計上。

— その他の施設については、管理費を累積工事費の1%、維持補修費を1986年から1.3%それぞれ計上する。



1. 以上の条件で Diesel 案の費用を計算したものを Table II-10-3~4 に示す。

Table II-10-3 South Pare Diesel 発電機案コスト(予備機あり)

(単位:百万円)

	Diesel 発電所				その他の施設			Total
	工事費	運転費	修繕費	燃料費	初期工事費	追加工事費	管理費及び維持補修費	
1980	113.0		4.5		27.5		0.3	145.3
81	255.4		14.7		9.9		0.4	280.4
82	230.4	4.5	24.0	8.2	50.7		0.9	318.7
83		4.5	24.0	25.8	2.4	11.6	1.0	69.3
84		4.5	24.0	29.3		11.6	1.1	70.5
85		4.5	24.0	32.8		0.7	1.1	63.1
86		4.5	24.0	34.3		0.8	2.6	66.2
87		4.5	24.0	36.4		1.4	2.7	69.0
88		4.5	24.0	38.6		1.7	2.7	71.5
89		4.5	24.0	41.0		1.9	2.8	74.2
90		4.5	24.0	43.2		1.2	2.8	75.7
91		4.5	24.0	45.9		1.3	2.8	78.5
92		4.5	24.0	48.8		1.3	2.9	81.5
93	46.8	4.5	25.8	51.9		1.4	2.9	133.3
94		4.5	25.8	55.3		1.5	2.9	90.0
95		4.5	25.8	59.0		1.6	3.0	93.9
96	54.6	4.5	28.0	63.6		1.7	3.0	155.4
97		4.5	28.0	67.2		1.7	3.0	104.4
98	484.8	4.5	29.5	71.7		1.8	3.1	595.4
99		4.5	29.5	76.2		1.9	3.1	115.2
2000		4.5	29.5	81.0		2.0	3.2	120.2
1		4.5	29.5	85.3		2.1	3.2	124.6
2	46.8	4.5	31.4	91.5		2.2	3.3	179.7
3	36.6	4.5	32.9	97.2		2.3	3.3	176.8
4		4.5	32.9	102.2		2.4	3.4	145.4

Table II-10-4 South Pare Diesel 発電機案コスト (予備機なし)

(単位: 百万円)

	Diesel 発電所				その他の施設			Total
	工事費	運転費	修繕費	燃料費	初期工事費	追加工事費	管理費及び維持補修費	
1980	77.9		3.1		27.5		0.3	108.8
81	176.1		10.2		9.9		0.4	196.6
82	158.8	4.5	16.5	8.2	50.7		0.9	239.6
83		4.5	16.5	25.8	2.4	11.6	1.0	61.8
84		4.5	16.5	29.3		11.6	1.1	63.0
85		4.5	16.5	32.8		0.7	1.1	55.6
86		4.5	16.5	34.3		0.8	2.6	58.7
87		4.5	16.5	36.4		1.4	2.7	61.5
88		4.5	16.5	38.6		1.7	2.7	64.0
89		4.5	16.5	41.0		1.9	2.8	66.7
90		4.5	16.5	43.2		1.2	2.8	68.2
91		4.5	16.5	45.9		1.3	2.8	71.0
92		4.5	16.5	48.8		1.3	2.9	74.0
93	46.8	4.5	18.4	51.9		1.4	2.9	125.9
94		4.5	18.4	55.3		1.5	2.9	82.6
95		4.5	18.4	59.0		1.6	3.0	86.5
96	54.6	4.5	20.6	63.6		1.7	3.0	148.0
97		4.5	20.6	67.2		1.7	3.0	97.0
98	261.6	4.5	22.1	71.7		1.8	3.1	364.8
99		4.5	22.1	76.2		1.9	3.1	107.8
2000		4.5	22.1	81.0		2.0	3.2	112.8
1		4.5	22.1	85.3		2.1	3.2	117.2
2	46.8	4.5	24.0	91.5		2.2	3.3	172.3
3	36.6	4.5	25.4	97.2		2.3	3.3	169.3
4		4.5	25.4	102.2		2.4	3.4	137.9

## 10. 2. 2 代替計画と本プロジェクトの費用分析

## (1) 経済価格の導入

経済分析においては、既述のごとく、市場価格ではなく経済価格をもって評価しなければならない。今回の調査に於いては、次のような項目について経済価格を導入した。尚、経済価格表示の numeraire として、domestic consumption と foreign exchange の二つがあるが、ここでは後者の O E C D 方式ではなく、前者の UNIDO 方法を採用した。いうまでもなく、

電気の輸出は当面、余り考えられないからである。

a. 外貨の経済価格

通常、開発途上国は外貨不足のために、厳しい為替管理政策を採っている。外貨割当ては外貨の超過需要を意味する。したがって、開発途上国にとっての外国為替の実質価値は公定為替レート（OER）よりも実際にはもっと高いと考えなければならない。Tanzaniaについても然りである。しかし、Tanzaniaの外国為替の実勢レートについて他国の人が軽々しく想定すべき筋のものではないが、世界銀行が内貨分を国境価格に直す際に、転換値（Standard Conversion Factor）として0.7を使用しており、またShadow exchange rateとして1 US \$ = 12 T. shsを使用しているので、ここでもそれを準用することにする。<sup>田</sup>

（田 Mwanza Shinyanga Rural Development Project, 1978）

b. 未熟練労働者の雇用に伴う経済費用

KIDPのデータによれば、Kilimanjaro州の都市及び農村の失業率（disguised unemploymentを含む）はかなり高い。本プロジェクトに必要な未熟練労働者を農閑期には現地の農村から、農繁期には都市から調達するものとすれば、住宅建設も不要になり、農繁期の農作物の犠牲もありえない。彼等の限界生産力はゼロであるが故に、未熟練労働者の雇用に伴う経済費用はゼロと看做してよいことになる。

c. 国内運搬費の経済価格

国内運搬費の中には、車輛、燃料費等外貨使用のもの、税金を含むもの等があるため、Kilimanjaro州の道路計画の報告書を参考に1.2とする。

d. 税金

本プロジェクトに関しては全て免税のため考慮しない。

e. 受電費用の経済価格

電力が水力で発電され、大巾な過剰供給能力があり、水の使用に機会費用が伴わないとすれば、発電の限界費用はゼロである。本プロジェクトに要する費用は高々管理費用くらいであろう。

(2) 送電線案のコスト分析

a. 初期工事費

— 資材費および国内運搬費については、第8章建設工事及び建設工事費の結果を引用する。  
— 労務費のD・C分については、資材別のTANESCOの標準的なGang構成、運搬費、諸経費、資材管理費等の未熟練労働者賃金の占める割合でSkilled labourとUnskilled labourが構成される。

b. 追加工事費

追加工事の必要なものとしては、変電所、低圧線、引込線、柱上変圧器があるが、これ

らについては資材別に初期工事費の構成比率で構成される。

c. 管理費及び維持補修費

管理費及び維持補修費については以下のような構成比になっている。

	管 理 費	維持補修費
Foreign currency	5 (%)	30 (%)
Domestic currency	95	70
(Unskilled labour)	10	20

d. 受電コスト

経済計算における受電単価は、管理費のみの2.6 T. cent / KWHとし、Domestic currency 100%、内Unskilled labour 20%で構成される。

(3) Diesel 発電機案のコスト分析

a. Diesel 発電所建設費

一機械代はすべてF.Cとする。

一その他については以下のような構成比となる。

	(初 期)	(追加及び更新)
Foreign currency	67.5 (%)	14 (%)
Domestic currency	32.5	86
Skilled labour	18	42
Unskilled labour	2	18
国内運搬費	5	5

b. 運転費はすべてD.Cとする。

c. 修繕費、燃料費、管理費及び維持補修費については以下のような構成比になる。

	修 繕 費	燃 料 費	管 理 費	維持補修費
Foreign currency	14 (%)	80 (%)	5 (%)	30 (%)
Domestic currency	86	20	95	70
( Unskilled labour )	18		10	20
( 国内運搬費 )	5	10		

d. Diesel 発電所以外の施設の初期工事費については、送電線案における項目別、年次別費用の比率で構成する。

e. Diesel 発電所以外の施設の追加工事費については、送電線案と共通のものであるので、前記の結果をそのまま用いる。

(4) 経済評価

上記の条件を基に、South Pareにおける本プロジェクト(送電線案)と代替計画であるDiesel 発電機案の夫々の経済費用を年次別に算定する (Table II-10-7)

これらの経済費用を、10%~30%の割引率で現在価値になおして比較してみると、Table II-10-8の通りであり、明かに Diesel 発電機案の方が送電線案よりも高価なものとなっている。Diesel 発電機案コストを本プロジェクトの便益(B)と考え、本プロジェクトのコスト(C)との差、即ち純現在価値 (Net Present Value  $NPV = B - C$ )を計算し、更に便益費用比率 ( $B / C$ )をみたものが、Table II-10-9である。これからみても South Poro 地区における本プロジェクトの高い経済性が明らかであり、まして、他の3地区においては送電線案の方が Diesel 発電機案よりも、明らかに有利であるから本プロジェクト全体の経済的評価は高いものと云える。

Table II-10-5 South Pare 送電線築年次別コスト

(単位：百万円)

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
合計	1096	1658	1496	236	168	6.0	12.0	12.6	13.1	13.4	12.8	13.0	13.1	13.4	13.5	13.7	14.0	14.1	14.3	14.7	14.9	37.7	15.9	16.3	16.5	
初期工事費	108.5	163.1	145.2	7.0																						
Unskilled Labour	12.1	10.3	10.2	0.5																						
Imported materials	79.3	120.3	103.5	3.7																						
国内運搬	0.0	7.3	6.3	0.4																						
その他	17.1	25.2	25.2	2.4																						
追加工事費				11.6	11.6	0.7	0.8	1.4	1.7	1.9	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4
Unskilled Labour				1.0	1.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2
Imported materials				8.3	8.3	0.6	0.6	1.1	1.2	1.4	0.9	0.9	1.0	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.5	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8
国内運搬				0.5	0.5	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
その他				1.8	1.8	0.1	0.2	0.1	0.3	0.3	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	2.0	0.3	0.3	0.3
管理費及び維持補修費	1.1	2.7	4.2	4.4	4.5	4.5	10.3	10.3	10.4	10.4	10.5	10.5	10.5	10.6	10.6	10.6	10.7	10.7	10.7	10.7	10.8	10.8	11.4	11.4	11.5	11.5
Unskilled Labour	0.1	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8
Imported materials	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2
その他	0.9	2.3	3.6	3.8	3.9	3.9	6.7	6.7	6.8	6.8	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.4	7.4	7.4	7.5	7.5
受電コスト				0.2	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	1.0	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	2.0	2.1	2.2	2.3	2.5	2.6
Unskilled Labour				0.0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5
その他				0.2	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	1.6	1.7	1.8	1.8	2.0	2.1

Table II-10-6 South Pare Diesel 発電機案年次別コスト (予備機あり)

(単位：百万円)

合 計		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
		145.3	280.4	318.7	69.3	70.5	63.1	66.2	69.0	71.5	74.2	75.7	78.5	81.5	133.3	90.0	93.9	155.4	104.4	595.4	115.2	120.2	124.6	179.7	176.8	145.4	
発電所関連費用	発電所建設費	113.0	255.4	230.4											46.8			54.6		484.8				46.8	36.6		
	Unskilled Labour	0.9	1.9	1.8											1.4			1.6		14.5				1.4	1.1		
	Imported materials	99.1	224.0	202.0											40.1			46.8		415.3				40.1	31.4		
	国内運搬	2.1	4.8	4.4											0.4			0.5		4.1				0.4	0.3		
	その他	10.9	24.7	22.2											4.9			5.7		50.9				4.9	3.8		
	燃料費			8.2	25.8	29.3	32.8	34.3	36.4	38.6	41.0	43.2	45.9	48.8	51.9	55.3	59.0	63.6	67.2	71.7	76.2	81.0	85.3	91.5	97.2	102.2	
	Imported materials			6.6	20.6	23.4	26.2	27.4	29.1	30.9	32.8	34.6	36.7	39.0	41.5	44.2	47.2	50.9	53.8	57.4	61.0	64.8	68.2	73.2	77.8	81.8	
	国内運搬			0.8	2.6	2.9	3.3	3.4	3.6	3.9	4.1	4.3	4.6	4.9	5.2	5.5	5.9	6.4	6.7	7.2	7.6	8.1	8.5	9.2	9.7	10.2	
	その他			0.8	2.6	3.0	3.3	3.5	3.7	3.8	4.1	4.3	4.6	4.9	5.2	5.6	5.9	6.3	6.7	7.1	7.6	8.1	8.6	9.1	9.7	10.2	
	運搬費			4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
	Domestic Currency			4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
	修繕費		4.5	14.7	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	25.8	25.8	25.8	28.0	28.0	29.5	29.5	29.5	29.5	31.4	32.9	32.9
	Unskilled Labour		0.8	2.6	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.6	4.6	4.6	5.0	5.0	5.3	5.3	5.3	5.3	5.6	5.9	5.9
	Imported materials		0.6	2.1	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.6	3.6	3.6	3.9	3.9	4.1	4.1	4.1	4.1	4.4	4.6	4.6
	国内運搬		0.2	0.7	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7
その他		2.9	9.3	15.1	15.1	15.1	15.1	15.1	15.1	15.1	15.1	15.1	15.1	15.1	16.3	16.3	16.3	17.7	17.7	18.6	18.6	18.6	18.6	19.8	20.7	20.7	
その他の施設の関連費用	初期工事費	27.5	9.9	50.7	2.4																						
	Unskilled Labour	1.5	0.2	3.2	0.5																						
	Imported materials	23.9	8.6	38.5	0.0																						
	国内運搬	0.1	0.1	2.3	0.4																						
	その他	2.0	1.0	6.7	0.9																						
	追加工事費				11.6	11.6	0.7	0.8	1.4	1.7	1.9	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	
	Unskilled Labour				1.0	1.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	
	Imported materials				8.3	8.3	0.6	0.6	1.1	1.2	1.4	0.9	0.9	1.0	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	
	国内運搬				0.5	0.5	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
	その他				1.8	1.8	0.1	0.2	0.1	0.3	0.3	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	
	管理費及び維持補修費		0.3	0.4	0.9	1.0	1.1	1.1	2.6	2.7	2.7	2.8	2.8	2.8	2.9	2.9	2.9	3.0	3.0	3.0	3.1	3.1	3.2	3.2	3.3	3.3	3.4
	Unskilled Labour		0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
	Imported materials		0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	その他		0.3	0.4	0.8	0.8	0.9	0.9	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	2.0	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	2.1	2.1	2.2	2.2	2.3





Table II - 10 - 7 South Pare 送電線案 Diesel  
 発電機案年次別経済的費用

	送電線案	Diesel 発電機案	
		予備機有	予備機なし
1980	131.4	195.5	144.0
81	208.3	377.4	260.1
82	184.8	418.6	309.6
83	27.1	78.5	71.8
84	19.1	81.1	74.4
85	5.8	72.6	65.9
86	11.4	76.0	69.3
87	12.1	79.7	73.0
88	12.6	83.0	76.3
89	13.0	86.7	80.0
1990	12.2	88.8	82.1
91	12.4	92.5	85.8
92	12.4	96.6	89.9
93	12.7	165.2	158.6
94	12.8	107.2	100.6
95	13.0	112.5	105.9
96	13.3	194.1	187.4
97	13.4	125.8	119.1
98	13.6	782.6	477.0
99	14.0	139.7	133.0
2000	14.1	146.4	139.7
1	43.7	152.5	145.8
2	15.0	225.5	218.9
3	15.4	220.3	213.6
4	15.7	179.1	172.4

(単位：百万円)

Table II-10-8 South Pare 経済的費用現在価値の比較

## ① 送電線案経済的費用

項目	割引率			
	10%	15%	20%	30%
初期工事費	473.1	451.5	432.2	399.4
追加工事費	35.1	25.4	19.7	13.5
管理費及び維持補修費	66.0	43.4	30.8	18.3
受電コスト	7.0	4.2	2.8	1.5
計	581.2	524.5	485.5	432.7

## ② Diesel 発電機案経済的費用

項目	割引率			
	10%	15%	20%	30%
発電所建設費	898.9 (607.4)	774.1 (523.9)	702.7 (475.8)	620.9 (420.4)
運転費	36.3	25.0	18.5	11.5
修繕費	197.1 (138.1)	138.1 (96.1)	104.4 (72.3)	69.2 (47.7)
燃料費	469.3	282.8	188.1	100.3
初期工事費	103.4	98.1	93.5	85.7
追加工事費	31.2	23.8	19.1	13.3
管理費及び維持補修費	16.5	10.7	7.5	4.3
計	1752.7 (1402.2)	1352.6 (1060.4)	1133.8 (874.8)	905.2 (683.2)

注 カッコ内は予備機を置かない場合の計算結果である。

Table II-10-9 South Pare 費用便益分析

項目	割引率	割引率			
		10%	15%	20%	30%
C : 送電線案コスト (百万円)		581.2	524.5	485.5	432.7
B <sub>1</sub> : Diesel 発電機案コスト (予備機有)(百万円)		1752.7	1352.6	1133.8	905.2
B <sub>2</sub> : " (予備機無)(百万円)		1402.2	1060.4	874.8	683.2
NPV <sub>1</sub> : B <sub>1</sub> -C (百万円)		1171.5	828.1	648.3	472.5
NPV <sub>2</sub> : B <sub>2</sub> -C (百万円)		821.0	535.9	389.3	250.5
B <sub>1</sub> /C		3.02	2.58	2.34	2.09
B <sub>2</sub> /C		2.41	2.02	1.80	1.58

### 10.3 収入との比較分析

本プロジェクトの経済費用及び便益は Table II-10-10 のようになり、内部収益率 IRR は 4.8% になる。

便益を二つの点で過小評価していることを鑑みるならば、また本プロジェクトの社会開発的側面を考慮するならば、4.8% という内部収益率はかなりの値と評価できよう。

Table II-10-10 本プロジェクトの経済的費用及び料金収入

Year	経済的費用	料金収入
1980	639.8	0.0
81	999.8	0.0
82	671.2	48.5
83	157.9	129.3
84	118.1	161.5
85	28.5	193.8
86	53.8	186.2
87	59.2	196.0
88	62.2	206.0
89	64.4	216.3
1990	59.9	227.2
91	61.2	239.8
92	89.8	252.1
93	63.5	266.8
94	64.8	280.2
95	66.2	295.0
96	123.9	310.1
97	69.3	326.0
98	71.5	342.6
99	73.0	360.0
2000	74.6	378.3
1	138.1	396.6
2	79.1	415.9
3	137.6	435.8
4	83.8	456.7

(単位：百万円)

## 10.4 開発効果の検討

### 10.4.1 農業へのインパクト

Kilimanjaro 州の農業開発の課題は、Highland における効率的な生産であり、Lower area の農地の拡大である。特に Lower area は増大する人口を吸収する意味から積極的な拡大が必要である。ところが、Lower area は、降雨量が少なく、人為的に灌漑施設をもって水を供給する必要がある。

Surface water 及び Under ground water を問わず、積極的な開発が必要であり、その為の動力源としての電気は、大きな価値がある。また農業の生産性を上げるためには、農業機械の導入が必要であるが、その維持、補修にも電気は欠くことが出来ない。

農業に伴う産業として第1に考えられるものは農産物の加工である。これは大規模な工業と云うよりも、個々の村々で行なわれている加工であり、特にコーヒーの出荷までの加工とメイズやライスの消費における加工である。コーヒーを例にとると、コーヒーの木から摘まれたコーヒーの実は、水洗い、皮むき、乾燥を経て豆にしてから Moshi の工場へ出荷される。これらの工程は全て、Estate や、各々の村で行なわれる。これらの動力は現在、人力に頼っているもの、Diesel Engine / Autogeneration によるものの3種類であるが、これらが、電気の供給により、低廉・安定のある動力源の確保となり、生産性の向上に大きな効果がある。また、メイズ等食料作物については、日常の消費の際に、人力であるいは Maize Mill 等により加工されるが、これらの動力源としても電力の供給によるインパクトは大きい。

### 10.4.2 工業へのインパクト

Kilimanjaro 州の工業は、大規模なものは Moshi Town に立地しており、全州の総生産高に占める比重は非常に大きい。事業所数についてみれば、Urban area に劣らず Rural area に数多く立地している。また、工業の種類別にみると、農産物、畜産品、林産品、粘土等の鉱物資源等地方資源に根ざした工業の比率が高い。従って、この州の工業の特徴は、一部の大工場を除いて、小規模なものが地方に散在していることである。

Kilimanjaro 州の発展のための条件の一つに工業の開発があり、これら中小工業の開発に負う所が大きい。

Kilimanjaro 州における工業調査結果（1977～78）によれば、州内の工場数は239事業所、総生産高は年間916,403千T. shsである。このうち、既に電化されている地区に存在する事業所数は92であり、更にそのうちTANESCOからの給電を動力源にしているものは、40事業所であり、その生産高は898,507千T. shsに上る。Moshi Townにおいては、特に電化率がよく、大工場も多く立地していることから、その生産高における比率が高いことはずらる。そこで、Moshi Townを除いた数字でみると、Rural areaの既電化地区内の事業所数54、生産高8,744千T. shsのうち、TANESCOから供給を受けているものは、事業所数16（30

%)、生産高 6,622 千 T. shs (76%) となり、現在の配電網が疎であることから事業所数の比率では少ないが、生産高に占める比率は高い。

ただし、既電化地区における動力源の特徴は自家発電によるものが極く少なく、Diesel Engine による比率も少ない。これを裏づけるデータとしては、生産高に占める動力費の割合を分析してみると、次の表のようであり、TANESCO からの動力源が最も効率がよいことを示している。

	Rural	Urban	Region (%)
TANESCO	3.0	0.4	0.5
Self-Generation	4.9	2.8	4.4
Diesel-Engine	8.8	2.7	5.6

本プロジェクトによる電化対象区域には、103 事業所が存在し、その総生産高は 8,083 千 T. shs である。

従って、電化区域の拡大により、州全体の事業所の 81%、総生産額のはゞ 100% が、電化される可能性をもつ。

特に、今回の電化対象区域における配電網は、公共施設への配電と共に、工業の配電を重視しており、密に配線されることを考えると、Self Generation, Diesel Engine からの転換はもとより、Manual のものからの転換も充分見込むことはできる。

更に、KIDP の中の工業セクターの計画において、1982 年まで新しい工業開発を提案しており、全州にわたって、82 プロジェクト 5,716 千 T. shs の生産高が予想される。このうち、今回の電化対策区域にあるものは、47 プロジェクト 2,502 千 T. shs の生産高とされている。

このような工業開発のための基礎的な条件をつくるものとして、本プロジェクトによる低廉、安定した動力源の確保は大きな効果を上げるものである。

#### 10.4.3 家計へのインパクト

現在、電化されていない家庭におけるエネルギー源としては、灯油 (Kerosene) が大きな比率を占めている。一般に Urban area での lighting 用には electricity または Kerosene であり、cooking 用には、Charcoal, Kerosene 稀に LP gas, electricity である。一方、Rural area での lighting 用としては、Kerosene のみであり、cooking 用には Fire wood, Kerosene が使用される。

Rural area における Kerosene の使用量は、各地の Hearing によってかなりの差はあるが、Household 当り、25 l ~ 40 l / 月である。このうち、lighting 用に使用されるのは 10 l 程度と云われる。Kerosene の小売価格 2 T. shs / l とすると、20 T. shs / 月の支出と云うことになる。

一方、この地域の Household Income は、これを示す校計資料がなく、ある Hearing によれば平均的な月間収入は 300 T. shs 程度である。

また、1969 年の家計調査によれば、Arusha, Kilimanjaro, Tanga の Rural area における Household 当りの年間の Income 及び Consumption は、

Income : 1,425 T. shs , Consumption : 2,188 T. shs

この Income を 1979 年までの実質成長率 (1975 年までを年率 0.2%, 1979 年までを年率 2.9%) で増大させると、家計収入は 1,617 T. shs / 年となり、これに消費者物価指数 (1969 ~ 1978 末) 287 を乗ずると、1979 年の家計収入推計は 4,641 T. shs / 年  $\div$  390 T. shs. / 月となる。

従って、390 T. shs / 月を現金収入と仮定すれば、20 T. shs の Kerosene 代の家計に占める比率は 5.1% となり、かなり高い比率となる。(ちなみに、消費者物価指数の構成 Item のうち、Fuel, Light & Water のウェイトは 6.6% である。また、日本における光熱費及び電気料金の生計費支出に占める割合は、昭和 26 年 5.27% 及び 1.24%、昭和 51 年 3.99% 及び 1.70% である。)

ここで、Kerosene から electricity への転換を考えると Domestic use の最低料金 (10 KWH まで) は 13 T. shs であり、灯油代金の 20 T. shs よりも安くなる。また Rural area での Hearing に於ても住民はよく知っており、これが電気を渴望している原因の一つとも思われる。ただし、Service Line charge と云う工事分担金の制度があり、これが最低 400 T. shs であり、これに屋内配線費を 200 T. shs 程度と仮定すると、一時的には、かなりの出費となる。

従って、電化直後の普及率は世帯数の 8% 程度が妥当であり、その後、Demonstration 効果に伴って、電気の使い易さ、衛生的なこと、明るさ等の認識が深まり、更に将来の所得水準の向上や、Kerosene の充分予想される高騰等を考慮するとかなりの普及が見込まれることとなる。

#### 10.4.4 住民福祉の向上

今回の Rural electrification の結果として、個々の家庭の電化のもたらすものは、先に述べた灯油代金の節減ばかりでなく、Kerosene Lamp が電灯に転換したことによる効果としては、次のような事項が考えられる。照度の向上や、すすが出ないことによる保健衛生上の効果、Lamp 掃除の必要がなくなることによる家事労働の軽減、勉強時間の延長等家庭生活の充実。また一方、文明の恩恵に浴する機会から来る生活向上へのインセンティブを住民自身に与えることとなる。

しかし、電化対象地域内の全ての家庭に配電されるわけではなく、地域全体の効果としては、むしろ、公共施設の電化による効果が大きいものと考えられる。

今回のプロジェクトの社会的な効果としての最大の狙いは、公共施設の電化にあると云ってもよいであろう。

公共施設の主要なものを挙げ、その効果を列記する。

### (1) 官庁・警察・郵便局・電話局等

これらの公共施設の電化により、事務能率の向上が住民サービスの向上につながる。

### (2) 病院・Health Center Dispensary

現在、Kilimanjaro 州内の病院は、Rural area と云えども、かなり伝統のある医療施設の整った病院もあり、これらは、自家発電施設をもちながら、運営をしている。

ところが、発電容量の不足、老朽化、給電時間の制限等により、十分な医療体制が組めないのが現実であり、例えば Hai 地区の Kibongoto Hospital では、各種の新式医療機械が倉庫にねむっていると云う事実がある。このような病院への配電は、住民の健康向上や生命を守る意味から大きな意義がある。

又、Health Center や Dispensary は、現在、自家発電装置もないため、医療機械も使用できない。これら、住民に接する末端の医療機関が電化されることは、病院の電化に劣らず大きな効果があげられる。

### (3) 学 校

学校の電化により、新しい教材、特に視聴覚教材の導入が期待できる。又、職業学校の如きは教育や実習の課程で各種の工作機械が必要であり、電化による効果は非常に大きい。例えば North Pare 地区の Usangi にある職業訓練所には自家発電装置があるが、故障中のためプレス機、フライス機等の実習機械は動いていなかった例がある。

また、夜間の学校施設の利用による職業教育等成人学校の開催も容易となる。

### (4) 水 道

Kilimanjaro 州の Water Supply は、無論 Gravity による送水が主であるが、水源の関係で pump up している所もあり、特に今後 Lowland を開発してゆくためには、地下水、ないしは、従来取水の難しい所に水源を求める可能性が大きい。このため、従来問題のあった Diesel Engine による pump up から、電気を動力源とした安定性のある給水へと転換が可能である。これは、住民の生活上の基礎的な条件の大きな改善である。

### (5) 街 灯

今回のプロジェクトの中でも、public Lighting を数多く、見込んであり、これらは、通りを明るくすることによる犯罪の防止、交通事故の防止等の直接的な効果のみならず、村の景観を変え、Community の一つの Symbol としての意義も見込まれる。

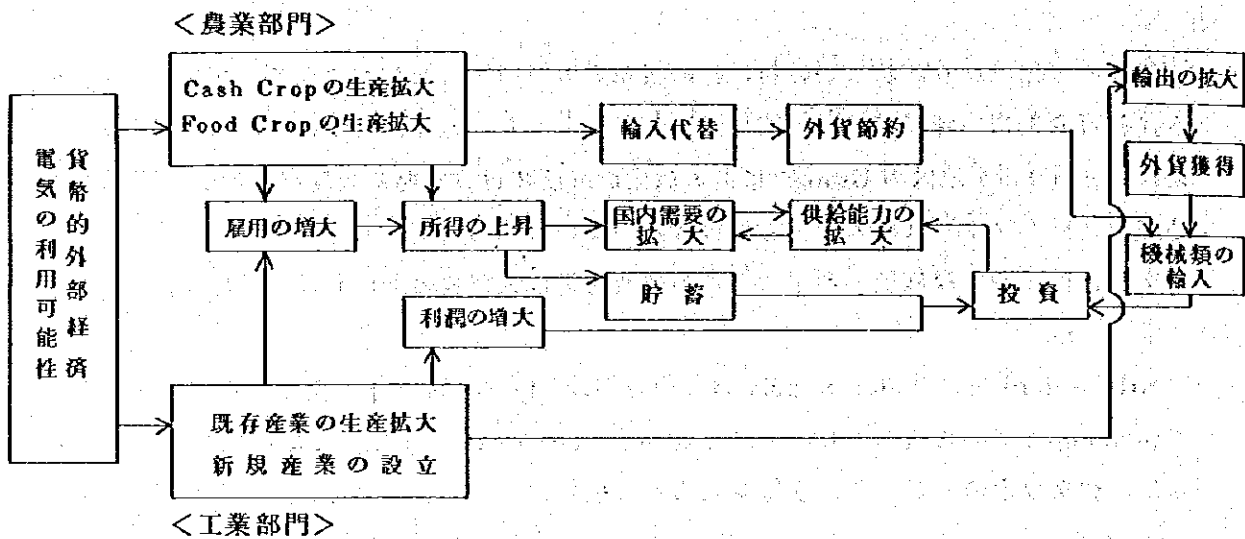
その他、公共施設ではないが、住民の生活に密着した各種の商店の電化は、冷凍庫冷蔵庫の普及となり、食品の長期保存、しいては冷凍チェーンの可能性も生じ、流通の転換を促すことともなる。また、ショウウィンドウの明るさは村を明るくすることになり、後述する都市の雰囲気をかもしだすこととなる。

これらの公共施設については、行政区別にみた場合、District, Division, Ward, Village 夫々のレベルで現在存在し、また将来整備されるべき公共施設の種類や質が異なるが、伝統

的にみても又、K I D Pの Infrastructure 整備の方針からも Division Center がかなり重要な位置を占めていると考えられる。本プロジェクトによる Division Center の電化率をみると Hai District では全数3ヶ所のうちの全てが、Rombo District では全数4ヶ所のうちの3ヶ所が、North Pare District では全数2ヶ所のうちの2ヶ所が、South Pare District では全数5ヶ所のうちの3ヶ所が電化されることとなる。

#### 10.4.5 総合的な効果

以上述べて来た各セクターにおける社会経済的効果を、農村開発と云う視点からみると、基本的には、電気の利用可能性と貨幣的外部経済 (pecuniary external effect) の導入によって、累積的な工業化のメカニズムを農村にビルトインしようとするものであり、これを図示すると次のような流れとなる。



この結果、農村内に雇用の機会増大、所得上昇が生ずることになり、これが電化のもつ社会サービスの効用と相まって、都市部への過度の人口流入を防ぐことができる。

また、家庭内の Kerosene 利用から電灯への転換、産業部門の Diesel engine 及び Autogenerator の電力への転換は、エネルギー源からみると、輸入に頼っている石油製品から国内に無限に近く存在する水力資源への転換であり、外貨事情の厳しい Tanzania にとって、大きな外貨節約効果となる。



## 第III部 Appendix



# 目 次

## APPENDIX

A-1	Tanzania で入手した資料	III-1
A-2	需要想定のための基礎資料	III-4
A-3	工事費内訳	III-40
A-4	Calculation Sheets	III-53
A-5	3 Phase Short Circuit Current	III-61
A-6	Voltage Drop of Transmission and Distribution Line at Peak Load	III-68
A-7	低圧 配電線路の電圧降下	III-75
A-8	Explanation of Symbol and Abbreviation	III-78
A-9	Capacity and Location of Pole Transformer	III-81
A-10	予備品リスト	III-89



## A-1 Tanzaniaで入手した資料



## List of Materials and Drawings Obtained in TANZANIA

1. TANESCO's Annual Report, 1977
2. Tanzania Power Sector Study, Feb. '78, by ACRES Int'l
3. Feasibility Study of Rural Electrification in Tanzania, May '75, by OSKAR von MILLER GMBH
4. TANESCO's Annual Report, 1973 - 1976
5. Feasibility Study of Four Districts in Kilimanjaro, TANESCO
6. Feasibility Study -- Twenty Years Analysis, TANESCO
7. Budget Estimate, '79, TANESCO
8. Finance Manager Report, 1975 - 1977, TANESCO
9. Monthly Report, Jan. '78 - Nov. '78
10. Distribution by Tariff Category, TANESCO
11. Economic Survey, '77 - '78, Tanzania Gov't
12. Economic & Operations Report, Bank of Tanzania
13. Survey of Employment & Earnings, 1972, Government
14. The Annual Plan, 1978 - 1979, Tanzania Gov't
15. 1969 Household Budget Survey, vol 2 Housing Conditions, 1971
16. Minimum Wage Act
17. Speech of Minister, Ministry of Finance, June 1978
18. TANESCO's Tariffs, 1976
19. The Third Five-Years Development Plan, vol 1
20. TANESCO's Organization Chart
21. Standards of SCOPO
22. Population & Households of Whole Villages in Kilimanjaro Region, as of 1978
23. Population Structure by Age and Sex of Five Districts (Hai, Rombo, Pare, Moshi Rural, Moshi Urban)
24. Urban Development Plan (Drwg) (Rombo, Boma La Ngombe)
25. kW & kWh Record of Kiyungi Substation
26. TANESCO's plan of Four Districts Electrification
27. Single Line Diagram of TANESCO Power System
28. Single Line Diagram of Moshi System
29. Tax Revenue by Category
30. Tax Rate
31. Survey of Employment and Earnings, '73 - '74
32. Statistical Abstract, 1973
33. Bibliography of Economic and Statistical Publication, 1975
34. Migration Statistics, 1970
35. Schedule for Casual Labor required for Various Works

36. Appraisal of Makmbako Electrification Schedule with future capital expenditure to cover potential consumers and load growth
37. Minimum Safety Factor – Assumed Working Conditions – Spanning and clearance – wood poles – Design Data
38. Estimates of Capital Expenditure – 33 kV – per km
39. Ditto – 500 kVA, 33/4/23 kV, s/s
40. East African Railway and Harbours – Electric Power Line crossing Railway Lines operating at voltage not exceeding 66 kV, Mar '60
41. Line Diagram of National Grid System, (Drwg 3619)
42. Proposed 5 mVA 33/11 kV Substation MBEZI Estate – general layout cross section site plan and schematic diagram (Drwg 3599)
43. Ditto, Foundation Details (Drwg 3599/1)
44. As-Fitted Drawing – City Center Substation – control and protection (Drwg 2138)
45. Electrification of Njombe/Makambako, Kondoa and Bakti Townships – Tender for Supply of Distribution Line Materials, Transformers, Switchgear, and Others, Feb. '79
46. Moshi Township (distribution line route, Drwg 4325)
47. Test Record Formats
48. Actual Voltage Record -- 33 kV bus at Kiyungi
49. List of TANESCO's Distribution Facilities
50. TANESCO's Standard for Clearance – against telephone
51. The Map of Kilimanjaro Region



## A-2 需要想定のための基礎資料

A-2-1	Domestic Consumers の最大電力
Table III-5-15	Characteristics of Area
Table III-5-16	Villages and Estate Farms Load Forecasted
Table III-5-17	Estimated Maximum Demand by Distribution Network
Table III-5-18	Maximum Demand of Estate Farms
Table III-5-19	Breakdown of Potential Consumer and Estimated Maximum Demand in KW
Table III-5-20	Sold Energy in GWh (1970 – 1978) by Tariff Group
Draw. III-5-1	Boma Ngombe Urban Development Plan
Draw. III-5-2(1)	Rombo Urban Development Plan
Draw. III-5-2(2)	Ditto
Draw. III-5-3	Mwanga Urban Development Plan



### A-2-1 Domestic Consumer の最大電力

Domestic consumer のタイプを TANESCO の分類に従い、large houses, medium houses 及び small houses の 3 つに分け、それぞれの最大電力を次のようにして推定した。

1. Large houses : 居間, 台所, 寝室, 浴室など 6 部屋以上を有する家屋

予想される電気器具:

電 灯	320 W (60 W × 5 = 300 W, 40 W × 3 = 120 W)
天井ファン	200 W
アイロン	500 W
冷蔵庫	800 W (冷蔵庫, 掃除機, 洗濯機など含む)
ラジオ	40 W
計	1,960 W

設備需要 : 1,960 W

需要率 : 0.4

最大電力 = 1,960 W × 0.4 = 784 W

2. Medium houses : 居間, 寝室など 3 ~ 5 部屋を有する家屋

予想される電気器具:

電 灯	280 W (60 W × 2 = 120 W, 40 W × 4 = 160 W)
アイロン	500 W
ラジオ	40 W
計	820 W

設備需要 : 820 W

需要率 : 0.4

最大電力 = 820 W × 0.4 = 328 W

3. Small houses : 1 ~ 2 部屋を有する家屋

予想される電気器具:

電 灯	140 W (60 W × 1 = 60 W, 40 W × 2 = 80 W)
ラジオ	40 W
計	180 W

設備需要 : 180 W  
 需要率 : 0.4  
 最大電力 = 180 W × 0.4 = 72 W

本章で述べたように3つのタイプの需要家の構成比 Hai 地区で large, medium 及び small で 10%, 25% 及び 65%, Rombo, North Pare 及び South Pare で略 5%, 20% 及び 75% である。従って加重平均した domestic consumer 1口当りの最大電力は Hai 配電線で、  
 $84\text{ W} \times 0.1 + 328\text{ W} \times 0.25 + 72\text{ W} \times 0.65 = 207.2\text{ W}$  Rombo, North Pare 及び South Pare 配電線で  $784\text{ W} \times 0.05 + 328\text{ W} \times 0.2 + 72\text{ W} \times 0.75 = 158.8$  となる。

Table III-5-15 Characteristics of Areas

Items		Hai	Rombo	North Pare	South Pare
Area	(km <sup>2</sup> )	2,109.8	1,435.0	1,492.3	6,407.7
Population	(1978)	172,317	157,736	72,183	135,981
Population Density	(per km <sup>2</sup> )	81.7	109.9	48.4	21.2
No. of Households		32,791	28,218	12,864	24,946
No. of Villages		62	56	45	69
Average Population of Village		2,779	2,817	1,604	1,971
Altitude*	(m)	800-1,600	1,200-2,000	1,000-1,800	1,600-2,000
Annual Rainfall*	(mm)	800-1,000	1,000-2,000	800-1,000	800-1,000
Temperature	(°C)		Max. 35 - 40		
Rainy Month		Mar. - Jun.	Apr. - May Dec. - Nov.	Mar. - May	Mar. - May

\* The values of high population density zones

SOURCE: Bureau of Statistics DAR ES SALAAM Kilimanjaro IDP JICA

Table III-5-16 Villages and Estate Farms Load — Forecasted

(1) Villages:

Hai		Rombó		North Pare		South Pare	
Villages	Population	Villages	Population	Villages	Population	Villages	Population
Sanya Juu	3,634	Komakunai*	1,780	Kisangara	2,990	Mwembe	2,894
Komboko	2,506	Kotela*	1,298	Mwanga	2,303	Mteke	1,240
Nrao Kisangara	1,777	Kimangara*	3,193	Masumbeni	3,019	Mtunguja	1,692
Samaki Maini	3,096	Kiria*	1,718	Kisanjuni	2,728	Mukonga	1,589
Mae	3,205	Mkolowoni*	2,350	Raa	1,611	Kisiwani	3,165
Kyengia	2,391	Msae Nganyen*	2,140	Msangeni	1,834	Maore	4,389
Wandri	3,305	Kinyamvuo*	3,164	Mamba	1,073	Mpirani	1,385
Kashashi	2,091	Kondeni*	2,619	Mruma	1,505	Udungu	4,784
Lwkani	3,488	Lekura*	1,616	Simbomli	1,248	Misufini	1,516
Kyuu	1,534	Lole Marera*	3,994	Lambo	1,587	Mjema	1,278
Losaa	1,021	Maringa*	2,326	Shighajin	2,020	Bombo	1,648
Lguni	2,267	Kimangaro*	3,921	Ndanda	1,662	Mvaa	1,279
Nkwansira	1,788	Mrimbo Uuwo*	3,822	Kiriche	969		
Lemira Kati	1,269	Mengwe Juu	2,556	Kilaweni	1,496		
Isuki	1,673	Mansera Juu	1,917	Kighare	1,375		
Mroma	1,681	Manda Juu	1,687	Vuanga	847		
Mbweera	4,073	Manda Chini	2,236	Kirongaya	1,096		
Mboshó	1,701	Mengwe Chini	2,849	Chomuu	1,387		
Kware	2,707	Kitasha	2,992	Lomwe	1,404		
Mudio	5,010	Mengweni Chini	2,512	Mshewa	1,832		
Saawe	2,018	Aleni Chini	3,276				
Shari	3,586	Machame Aleni	2,844				
Kyeeri	2,461	Mashami	2,144				
Sonu	2,722	Mashao	2,358				
Ngira	1,815	Simbi Kati	3,914				
Roo	4,043	Mahoro	2,834				
Nronga	2,771	Makiidi	3,833				
Foo	4,351	Ikuini	1,175				
Bonia La Ngombe	1,766	Ubaa	1,420				
Liwati	2,723	Mokala	2,970				
(OLDONYOMUPUAK)		Kelamfua	2,764				
		Ushiri	3,228				
		Keryo	2,877				
		Mrao	3,798				
		Kirua	2,737				
		Keni	3,570				
		Mrere	4,392				
		Katangara	4,377				
		Kisare	2,882				
		Mahoroshó	2,199				
		Kilema	2,658				
		Kitowo	2,624				
30 villages	78,473	42 villages	115,564	20 villages	33,986	12 villages	26,859
		(13)	(33,941)				

\* Villages belong to Moshi Rural District and their population amounts to 33,941, those indicate the figures in parenthesis in the above table.

(2) Estate Farms:

<b>Mai</b>	<b>Rombo</b>	<b>North Pare</b>	<b>South Pare</b>
<b>Estate Farms</b>	<b>Estate Farms</b>	<b>Estate Farms</b>	<b>Estate Farms</b>
Mwanza		<b>Kisangara</b>	<b>Kisiwani</b>
Garagwa			<b>Gonja</b>
Lerongo			<b>Udungu</b>
Kifufu			
Pongo			
Leoni			
Molomo			
Msingi			
Kifaru			
Annahof			
Piita			
Bondeni			
Boloti			
Nkwansira			
Mbosho			
Uwau			
Kibohehe			
Kikafu			
Mukufi			
Mokoa			
<b>20 estate farms</b>	<b>—</b>	<b>1 estate farm</b>	<b>3 estate farms</b>

**Table III-5-17 Estimated Maximum Demand (in kW)  
by Distribution Network**

Distribution Network, Population & Household	Anticipated Load by Tariff Group	Quantity	Maximum Demand
<b>Hai</b>			
Population : 78,473	T-1 Residential	1,158	240.0
Household :	T-2 Commercial	318	246.3
	T-3 L. Industrial	126	1,210.8
	T-4 Industrial	5	660.0
	T-5 Public Lighting	117	11.7
	<b>Total:</b>	<b>1,724</b>	<b>2,368.8</b>
<b>Rombo</b>			
Population : 115,564	T-1 Residential	1,646	261.4
Household :	T-2 Commercial	400	159.6
	T-3 L. Industrial	42	193.4
	T-4 Industrial	—	—
	T-5 Public Lighting	164	16.4
	<b>Total:</b>	<b>2,252</b>	<b>630.8</b>
<b>North Pare</b>			
Population : 33,986	T-1 Residential	469	74.5
Household :	T-2 Commercial	303	161.9
	T-3 L. Industrial	21	114.3
	T-4 Industrial	1	210.0
	T-5 Public Lighting	48	4.8
	<b>Total:</b>	<b>842</b>	<b>565.5</b>
<b>South Pare</b>			
Population : 26,859	T-1 Residential	444	70.5
Household :	T-2 Commercial	300	117.9
	T-3 L. Industrial	12	50.4
	T-4 Industrial	4	500.0
	T-5 Public Lighting	46	4.6
	<b>Total:</b>	<b>806</b>	<b>743.4</b>

**Note:** Figures of population and household in this table are amounts of target villages of electrification.

Table III-S-18 Maximum Demand of ESTATE Farm

	Hai			Rombo			North Pare			South Pare		
	Distribution Network			Distribution Network			Distribution Network			Distribution Network		
	Estate Farm	Tariff	M.D.	Estate Farm	Tariff	M.D.	Estate Farm	Tariff	M.D.	Estate Farm	Tariff	M.D.
Mwanza	T-3		20.0				Kisangara	T-4	210.0	Kisiwani	T-4	150.0
Gararagwa	T-3		80.0							Gonja	T-4	200.0
Lerongo	T-3		40.0							Ndungu	T-4	100.0
Kifufu	T-4		80.0									
Pongo	T-3		20.0									
Leoni	T-3		20.0									
Molomo	T-3		40.0									
Msingi	T-3		20.0									
Kifaru	T-3		20.0									
Annahof	T-3		20.0									
Pirita	T-4		80.0									
Bondeni	T-4		50.0									
Boloti	T-3		30.0									
Nkwansira	T-3		80.0									
Mbosho	T-3		50.0									
Uwau	T-3		40.0									
Kibohehe	T-4		400.0									
Kikafu	T-3		40.0									
Mukufi	T-3		20.0									
Mokoa	T-3		40.0									



Table III-S-19 Breakdown of Potential Consumer and Estimated Maximum Demand in kW

Village Group	Population & Household	Potential Consumer by Tariff Group	Quantity	Maximum Demand (kW)	Breakdown of Potential Consumer	Quantity	Maximum Demand (kW)
(1) Hai Distribution Network							
Sanya Juu	3,634	T-1 Domestic	80	16.6	T-1 Large houses	80	16.6
	536	T-2 Commercial	17	13.7	" Medium houses		
		T-3 L. Industrial	-	-	" Small houses		
		T-4 Industrial	-	-	T-2 Police station	1	1.0
		T-5 Public Lighting	8	0.8	" Gov. office	1	2.0
		Total	105	31.1	" Post office	1	0.5
					" Primary schools	3	1.2
					" Mission	1	1.0
					" Bars	3	1.5
					" Shops	4	0.8
					" Court	1	0.5
					" Hotel	1	2.0
					" Workshop	1	3.2
					T-5 Public Lighting	8	0.8
					Total	105	31.1

Village Group	Population & Household	Potential Consumer by Tariff Group	Quantity	Maximum Demand (kW)	Breakdown of Potential Consumer	Quantity	Maximum Demand (kW)
Komboko	7,379	T-1 Domestic	104	21.5	T-1 Large houses	104	21.5
		T-2 Commercial	22	17.9	" Medium houses		
		T-3 L. Industrial	6	22.2	" Small houses		
		T-4 Industrial	-	-	T-2 Prim. schools	6	2.4
		T-5 Public Lighting	10	1.0	" Sec. School	1	7.5
		Total	142	62.6	" Health centre	1	0.5
					" Missions	4	4.0
					" Bars	5	2.5
					" Shops	5	1.0
					T-3 Maize mills	6	22.2
					T-5 Public Lighting	10	1.0
					Total	142	62.6
Mae Kyengia	6,896 998	T-1 Domestic	80	16.5	T-1 Large houses	80	16.5
		T-2 Commercial	28	16.1	" Medium houses		
		T-3 L. Industrial	7	36.6	" Small houses		
		T-4 Industrial	1	50.0	T-2 Hotel	1	0.5
		T-5 Public Lighting	8	0.8	" Petrol station	1	1.0
		Total	124	120.0	" Missions	6	6.0
					" Masque	1	0.5
					" Court	1	0.5
					" Prim. schools	6	2.4
					" Bars	4	2.0
					" Shops	6	1.2
					" Gov. offices	2	2.0
					T-3 Maize mills	7	36.6
					T-4 Hospital (200 beds)	1	50.0
					T-5 Public Lighting	8	0.8
					Total	124	120.0

Village Group	Population & Household	Potential Consumer by Tariff Group	Quantity	Maximum Demand (kW)	Breakdown of Potential Consumer	Quantity	Maximum Demand (kW)
Wandri	3,305 602	T-1 Domestic	48	9.9	T-1 Large houses	48	9.9
		T-2 Commercial	23	35.4	" Medium houses		
		T-3 L. Industrial	11	72.8	" Small houses		
		T-4 Industrial	-	-	T-2 Missions	3	3.0
		T-5 Public Lighting	5	0.5	" Prim. schools	4	1.6
		Total	87	118.6	" Carpentries	4	2.0
Kashaahi Lwkani	5,579 992	T-1 Domestic	79	16.4	" Gov. offices	5	5.0
		T-2 Commercial	21	8.8	" Bars	3	1.5
		T-3 L. Industrial	13	60.8	" Shops	3	0.6
		T-4 Industrial	-	-	" Hotel	1	0.5
		T-5 Public Lighting	8	0.8	T-3 Maize Mills	5	21.2
		Total	121	86.8	" Coffee pulperies	4	26.3
		T-1 Large houses	79	16.4	" Water pumps	2	46.5
		" Medium houses			" Public Lighting	5	0.5
		" Small houses			Total	87	118.6
		T-2 Carpentry	1	0.5	T-1 Large houses	79	16.4
		" Dispensary	1	0.5	" Medium houses		
		" Missions	5	2.5	" Small houses		
		" Prim. schools	5	2.0	T-2 Carpentry	1	0.5
" Bars	3	1.5	" Dispensary	1	0.5		
" Shops	4	0.8	" Missions	5	2.5		
" Market	1	0.5	" Prim. schools	5	2.0		
" Veterinary	1	0.5	" Bars	3	1.5		
T-3 Maize mills	9	46.0	" Shops	4	0.8		
" Coffee pulperies	4	14.8	" Market	1	0.5		
T-5 Public Lighting	8	0.8	" Veterinary	1	0.5		
Total	121	86.8	T-3 Maize mills	9	46.0		
			" Coffee pulperies	4	14.8		
			T-5 Public Lighting	8	0.8		
			Total	121	86.8		

Village Group	Population & Household	Potential Consumer by Tariff Group	Quantity	Maximum Demand (kW)	Breakdown of Potential Consumer	Quantity	Maximum Demand (kW)
Kyuu Losaa Lguni	4,822 867	T-1 Domestic	69	14.3	T-1 Large houses	69	14.3
		T-2 Commercial	23	16.1	" Medium houses		
		T-3 L. Industrial	7	57.2	" Small houses		
		T-4 Industrial	-	-	T-2 Prim. schools	4	1.6
		T-5 Public Lighting	7	0.7	" Missions	2	2.0
		Total	106	88.3	" Carpentries	3	1.5
Nkwansira	1,788 316	T-1 Domestic	25	5.2	" Dispensary	1	0.5
		T-2 Commercial	8	3.7	" Gov. offices	2	2.0
		T-3 L. Industrial	3	14.0	" Training school	1	5.0
		T-4 Industrial	-	-	" Bars	5	2.5
		T-5 Public Lighting	3	0.3	" Shops	5	1.0
		Total	40	23.2	T-3 Maize mills	7	57.2
		T-1 Large houses	25	5.2	T-5 Public Lighting	7	0.7
		" Medium houses			" Total	106	88.3
		" Small houses			" Total	106	88.3
		T-2 Prim. schools	2	0.8	T-1 Large houses	25	5.2
		" Mission	1	1.0	" Medium houses		
		" Carpentry	1	0.5	" Small houses		
		" Bars	2	1.0	T-2 Prim. schools	2	0.8
" Shops	2	0.4	" Mission	1	1.0		
T-3 Maize mills	3	14.0	" Carpentry	1	0.5		
T-5 Public Lighting	3	0.3	" Bars	2	1.0		
Total	40	23.2	" Shops	2	0.4		
" Total	40	23.2	T-3 Maize mills	3	14.0		
" Total	40	23.2	T-5 Public Lighting	3	0.3		
" Total	40	23.2	" Total	40	23.2		

Village Group	Population & Household	Potential Consumer by Tariff Group	Quantity	Maximum Demand (kW)	Potential Consumer Breakdown of	Quantity	Maximum Demand (kW)
Lemira Kati Isuki	2,942	T-1 Domestic	43	8.9	T-1 Large houses	43	8.9
	540	T-2 Commercial	11	15.4	" Medium houses		
		T-3 L. Industrial	7	32.5	" Small houses		
		T-4 Industrial	-	-	T-2 Prim. schools	2	0.8
		T-5 Public Lighting	4	0.4	" Missions	3	3.0
		Total	65	57.2	" Carpentry	1	0.5
				" Dispensary	1	10.0	
				" Bars	1	0.5	
				" Shops	3	0.6	
				T-3 Maize mills	6	24.6	
				" Coffee pulper	1	7.9	
				T-4 Public Lighting	4	0.4	
				" Total	65	57.2	
Mroma Mbweera	5,754	T-1 Domestic	86	17.8	T-1 Large houses	86	17.8
	1,069	T-2 Commercial	28	194	" Medium houses		
		T-3 L. Industrial	7	53.7	" Small houses		
		T-4 Industrial	-	-	T-2 Bars	8	4.0
		T-5 Public Lighting	9	0.9	" Shops	5	1.0
		Total	130	91.8	" Bank agency	1	0.5
					" Library	1	0.5
					" Post office	1	0.5
					" Gov. office	1	1.0
					" Petrol station	1	1.0
					" Hotels	2	1.0
					" Prim. school	1	0.4
					" Carpentries	2	1.0
					" Dispensary	1	1.0
					" Missions	2	2.0
				" Technical school	1	5.0	
				" Mosque	1	0.5	
				T-3 Maize mills	6	50.5	
				" Coffee pulper	1	3.2	
				T-5 Public Lighting	9	0.9	
				" Total	130	91.8	

Village Group	Population & Household	Potential Consumer by Tariff Group	Quantity	Maximum Demand (kW)	Potential Consumer Breakdown of	Quantity	Maximum Demand (kW)
Mbosho	1,701	T-1 Domestic	25	5.2	T-1 Large houses	25	5.2
	309	T-2 Commercial	8	3.7	" Medium houses		
		T-3 L. Industrial	3	14.0	" Small houses		
		T-4 Industrial	-	-	T-2 Prim. schools	2	0.8
		T-5 Public Lighting	3	0.3	" Mission	1	1.0
		Total	39	23.2	" Carpentry	1	0.5
					" Bars	2	1.0
					" Shops	2	0.4
					T-3 Maize mills	3	14.0
					T-5 Public Lighting	3	0.3
				Total	39	23.2	
Kware	2,707	T-1 Domestic	38	7.9	T-1 Large houses	38	7.9
	472	T-2 Commercial	10	4.4	" Medium houses		
		T-3 L. Industrial	4	18.7	" Small houses		
		T-4 Industrial	-	-	T-2 Prim. schools	2	0.8
		T-5 Public Lighting	4	0.4	" Mission	1	1.0
		Total	56	31.4	" Carpentry	1	0.5
					" Bars	3	1.5
					" Shops	3	0.6
					T-3 Maize mills	4	18.7
					T-5 Public Lighting	4	0.4
				Total	56	31.4	

Village Group	Population & Household	Potential Consumer by Tariff Group	Quantity	Maximum Demand (kW)	Breakdown of Potential Consumer	Quantity	Maximum Demand (kW)
Mudio	5,010	T-1 Domestic	72	14.9	T-1 Large houses	72	14.9
	898	T-2 Commercial	14	7.6	" Medium houses		
		T-3 L. Industrial	3	14.4	" Small houses		
		T-4 Industrial	-	-	T-2 Prim. schools	3	1.2
		T-5 Public Lighting	7	0.7	" Missions	2	2.0
		Total	96	37.6	" Masque	1	0.5
					" Bars	3	1.5
Saawe Shari Kyeeni	8,065 1,495	T-1 Domestic	120	24.9	T-1 Large houses	120	24.9
		T-2 Commercial	18	16.7	" Medium houses		
		T-3 L. Industrial	12	106.3	" Small houses		
		T-4 Industrial	-	-	T-2 Bars	8	4.0
		T-5 Public Lighting	12	1.2	" Shops	9	1.8
		Total	162	149.1	" Market	1	0.5
					" Dispensaries	2	1.0
					" Missions	4	4.0
					" Carpentries	4	2.0
					" Gov. office	1	1.0
					" Prim. schools	6	2.4
				T-3 Maize mills	9	40.6	
				" Coffee pulperies	3	65.7	
				T-5 Public Lighting	12	1.2	
				Total	162	149.1	

Village Group	Population & Household	Potential Consumer by Tariff Group	Quantity	Maximum Demand (kW)	Potential Consumer	Quantity	Maximum Demand (kW)
Sonu Ngira	4,537 804	T-1 Domestic	64	13.3	T-1 Large houses	64	13.3
		T-2 Commercial	23	12.1	" Medium houses		
		T-3 L. Industrial	7	31.7	" Small houses		
		T-4 Industrial	-	-	T-2 Prim. schools	4	1.6
		T-5 Public Lighting	6	0.6	" Bars	6	3.0
		Total	100	57.7	" Shops	5	1.0
				" Sec. school	1	1.0	
				" Missions	3	3.0	
				" Gov. office	1	1.0	
				" Carpentries	3	1.5	
				T-3 Maize mills	4	18.2	
				" Coffee pulperies	3	13.5	
				T-5 Public Lighting	6	0.6	
				Total	100	57.7	
Roo	4,043 681	T-1 Domestic	54	11.2	T-1 Large houses	54	11.2
		T-2 Commercial	12	4.9	" Medium houses		
		T-3 L. Industrial	7	38.2	" Small houses		
		T-4 Industrial	-	-	T-2 Bars	3	1.5
		T-5 Public Lighting	5	0.5	" Shops	5	1.0
		Total	78	54.8	" Mosque	1	0.5
					" Veterinary	1	0.5
					" Prim. school	1	0.4
					" Sec. school	1	1.0
					T-3 Maize mills	3	20.0
					" Coffee pulperies	4	18.2
					T-5 Public Lighting	5	0.5
			Total	78	54.8		



Village Group	Population & Household	Potential Consumer by Tariff Group	Quantity	Maximum Demand (kW)	Breakdown of Potential Consumer	Quantity	Maximum Demand (kW)		
Nronga	7,122	T-1 Domestic	106	22.0	T-1 Large houses	106	22.0		
		T-2 Commercial	32	14.7	" Medium houses				
		T-3 L. Industrial	11	48.2	" Small houses				
		T-4 Industrial	-	-	T-2 Prim. schools	6	2.4		
		T-5 Public Lighting	11	1.1	" Missions	3	3.0		
		Total	160	86.0	" Carpentries	4	2.0		
Foo	1,330				" Post office	1	0.5		
					" Gov. office	1	1.0		
					" Bars	6	3.0		
					" Shops	9	1.8		
					" Veterinary	1	0.5		
					" Dispensary	1	0.5		
					T-3 Maize mills	10	43.7		
					" Saw mill	1	4.5		
					T-5 Public Lighting	11	1.1		
					Total	160	86.0		
		Boma La Ngombe	1,766	T-1 Domestic	30	6.2	T-1 Large houses	30	6.2
				T-2 Commercial	9	10.5	" Medium houses		
				T-3 L. Industrial	-	-	" Small houses		
T-4 Industrial	-			-	T-2 Prim. school	1	0.4		
T-5 Public Lighting	3			0.3	" Petrol station	1	2.0		
Total	42			17.0	" Gov. office	1	5.0		
					" Mission	1	1.0		
					" Dispensary	1	1.0		
					" Bars	2	1.0		
					" Shops	2	0.4		
			T-5 Public Lighting	3	0.3				
			Total	42	17.0				

Village Group	Population & Household	Potential Consumer by Tariff Group	Quantity	Maximum Demand (kW)	Breakdown of Potential Consumer	Quantity	Maximum Demand (kW)
Liwati	2,723 436	T-1 Domestic	35	7.3	T-1 Large houses	35	7.3
		T-2 Commercial	11	5.2	" Medium houses		
		T-3 L. Industrial	2	9.5	" Small houses		
		T-4 Industrial	-	-	T-2 Prim. school	1	0.4
		T-5 Public Lighting	4	0.4	" Mission	1	1.0
		Total	52	22.4	" Petrol station	1	1.0
				" Bars	2	1.0	
				" Shops	4	0.8	
				" Market	1	0.5	
				" KNCU Godowns	2	0.5	
				T-3 Maize mills	2	9.5	
				T-4 Public Lighting	4	0.4	
				Total	52	22.4	
(2) Rombo Distribution Network							
Komakunai Kotela Kimangara Kiria Mkolowoni	7,989 1,952	T-1 Domestic	156	24.8	T-1 Large houses	156	24.8
		T-2 Commercial	47	18.6	" Medium houses		
		T-3 L. Industrial	5	19.2	" Small houses		
		T-4 Industrial	-	-	T-2 Prim. schools	3	1.2
		T-5 Public Lighting	16	1.6	" Missions	2	2.0
Total	224	64.2	" Gov. offices	2	2.0		
				" Dispensary	1	1.0	
				" Bars	10	5.0	
				" Shops	27	5.4	
				" Workshops	2	2.0	
				T-3 Maize mills	5	19.2	
				T-4 Public Lighting	16	1.6	
				Total	224	64.2	

Village Group	Population & Household	Potential Consumer by Tariff Group	Quantity	Maximum Demand (kW)	Breakdown of Potential Consumer	Quantity	Maximum Demand (kW)
Msae Nganyen	9,539	T-1 Domestic	134	21.3	T-1 Large houses	134	21.3
Kinyamrrio	1,674	T-2 Commercial	53	17.1	" Medium houses		
Kondeni		T-3 L. Industrial	4	18.8	" Small houses		
Lekura		T-4 Industrial	-	-	T-2 Gov. office	1	1.0
		T-5 Public Lighting	13	1.3	" Prim. schools	4	1.6
		Total	204	58.5	" Mission	1	1.0
					" Hospital	1	1.0
					" Bars	11	5.5
					" Shops	35	7.0
					T-3 Maize mills	4	18.8
					T-4 Public Lighting	13	1.3
					Total	204	58.3
Lole Marera	14,063	T-1 Domestic	184	29.2	T-1 Large houses	184	29.2
Maranga	2,304	T-2 Commercial	46	17.7	" Medium houses		
Kimangaro		T-3 L. Industrial	6	19.0	" Small houses		
Mrimbo Uuwo		T-4 Industrial	-	-	T-2 Prim. schools	6	2.4
		T-5 Public Lighting	18	1.8	" Market	1	0.5
		Total	254	67.7	" Bars	10	5.0
					" Shops	24	4.8
					" Missions	3	3.0
					" Gov. offices	2	2.0
					T-3 Maize mills	6	19.0
					T-5 Public Lighting	18	1.8
					Total	254	67.7

Village Group	Population & Household	Potential Consumer by Tariff Group	Quantity	Maximum Demand (kW)	Breakdown of Potential Consumer	Quantity	Maximum Demand (kW)
Mengwe Juu	11,245	T-1 Domestic	178	28.3	T-1 Large houses	178	28.3
Mansera Juu	2,223	T-2 Commercial	23	11.2	" Medium houses		
Manda Juu		T-3 L. Industrial	3	9.6	" Small houses		
Manda Chini		T-4 Industrial	-	-	T-2 Prim. schools	8	3.2
Mengwe Chini		T-5 Public Lighting	18	1.8	" Mission	1	1.0
		Total	222	50.9	" Bars	4	2.0
					" Shops	5	1.0
					" Gov. offices	2	2.0
					" Court	1	0.5
					" Rest house	1	0.5
					" Dispensary	1	1.0
					T-3 Maize mills	3	9.6
					T-5 Public Lighting	18	1.8
					Total	222	50.9
Kitasha	13,768	T-1 Domestic	193	30.6	T-1 Large houses	193	30.6
Mengeni Chini	2,416	T-2 Commercial	45	10.5	" Medium houses		
Aleni Chini		T-3 L. Industrial	2	10.7	" Small houses		
Machame Aleni		T-4 Industrial	-	-	T-2 Prim. schools	10	2.0
Mashami		T-5 Public Lighting	19	1.9	" Dispensary	1	0.5
		Total	259	53.7	" Gov. office	1	1.0
					" Mission	1	0.8
					" Bars	4	1.6
					" Shops	28	4.6
					T-4 Maize mills	2	10.7
					T-5 Public Lighting	19	1.9
					Total	45	53.7

Village Group	Population & Household	Potential Consumer by Tariff Group	Quantity	Maximum Demand (kW)	Breakdown of Potential Consumer	Quantity	Maximum Demand (kW)
Mashao	12,939	T-1 Domestic	174	27.6	T-1 Large houses	174	27.6
Simbi Kati	2,178	T-2 Commercial	58	27.0	" Medium houses		
Mahoro		T-3 L. Industrial	1	7.5	" Small houses		
Makiidi		T-4 Industrial	-	-	T-2 Prim. schools	10	4.0
		T-5 Public Lighting	17	1.7	" Market	1	0.5
		Total	250	63.8	" Court	1	0.5
					" Rest house	1	0.2
					" Hospital	1	1.0
					" Bars	8	4.0
					" Shops	24	4.8
					" Gov. offices	2	2.0
					" Dispensaries	2	2.0
					" Missions	5	5.0
					" Sec. school	1	1.0
					" Trade schools	2	2.0
					T-3 Maize mill	1	7.5
					T-4 Public Lighting	17	1.7
					Total	250	63.8
Ikuini	1,175	T-1 Domestic	20	3.2	T-1 Large houses	20	3.2
	252	T-2 Commercial	8	5.5	" Medium houses		
		T-3 L. Industrial	1	40.0	" Small houses		
		T-4 Industrial	-	-	T-2 Bar	1	0.5
		T-5 Public Lighting	2	0.2	" Shops	3	0.6
		Total	31	48.9	" Prim. school	1	0.4
					" Bank	1	2.0
					" Gov. offices	2	2.0
					T-3 Hospital	1	40.0
					T-5 Public Lighting	2	0.3
					Total	31	48.9

Village Group	Population & Household	Potential Consumer by Tariff Group	Quantity	Maximum Demand (kW)	Breakdown of Potential Consumer	Quantity	Maximum Demand (kW)
Ubaa	10,382	T-1 Domestic	146	23.2	T-1 Large houses	146	23.2
Mokala	1,830	T-2 Commercial	25	12.1	" Medium houses		
Kelamfua		T-3 L. Industrial	6	19.1	" Small houses		
Ushiri		T-4 Industrial	-	-	T-2 Prim. schools	5	2.0
		T-5 Public Lighting	15	1.5	" Dispensary	1	1.0
		Total	192	55.9	" Police station	1	1.0
					" Gov. offices	2	2.0
					" Bars	6	3.0
					" Shops	8	1.6
					" Guest house	1	0.5
					" Workshop	1	1.0
					T-3 Maize mills	6	19.1
					T-5 Public Lighting	15	1.5
					Total	192	55.9
Keryo	12,982	T-1 Domestic	184	29.2	T-1 Large houses	184	29.2
Mrao	2,302	T-2 Commercial	29	12.0	" Medium houses		
Kirua		T-3 L. Industrial	4	12.8	" Small houses		
Keni		T-4 Industrial	-	-	T-2 Prim. schools	3	1.2
		T-5 Public Lighting	18	1.8	" Gov. office	1	1.0
		Total	235	55.8	" Mission	1	1.0
					" Bars	7	3.5
					" Shops	14	2.8
					" Sec. school	1	1.0
					" Workshop	1	1.0
					" Rest house	1	0.5
					T-3 Maize mills	4	12.8
					T-5 Public Lighting	18	1.8
					Total	235	55.8

Village Group	Population & Household	Potential Consumer by Tariff Group	Quantity	Maximum Demand (kW)	Breakdown of Potential Consumer	Quantity	Maximum Demand (kW)	
Mrere Katangara	8,769 1,596	T-1 Domestic	128	20.3	T-1 Large houses	128	20.3	
		T-2 Commercial	40	16.0	" Medium houses			
		T-3 L. Industrial	6	23.9	" Small houses			
		T-4 Industrial	-	-	T-2 Prim. schools	2	0.8	
		T-5 Public Lighting	13	1.3	" Bank	1	0.5	
Total	187	61.5	" Market	1	0.5			
					" Dispensary	1	1.0	
					" Mission	1	1.0	
					" Petrol station	1	1.0	
					" Rest houses	4	2.0	
					" Bars	6	3.0	
					" Shops	21	4.2	
					" Sec. schools	2	2.0	
					T-3 Trade school	1	10.0	
					" Maize mills	5	15.9	
					T-5 Public Lighting	13	1.3	
					Total	187	61.5	
Kisare Mahoroshu Kilema Kitowo	10,363 1,865	T-1 Domestic	149	23.7	T-1 Large houses	149	23.7	
		T-2 Commercial	26	11.9	" Medium houses			
		T-3 L. Industrial	4	12.8	" Small houses			
		T-4 Industrial	-	-	T-2 Prim. schools	6	2.4	
		T-5 Public Lighting	15	1.5	" Court	1	0.5	
		Total	194	49.9	" Gov. offices	3	3.0	
						" Bars	3	1.5
						" Shops	10	2.0
						" Rest house	1	0.5
						" Workshop	1	1.0
				T-3 Maize mills	4	12.8		
				T-5 Public Lighting	15	1.5		
				Total	194	49.9		

Village Group	Population & Household	Potential Consumer by Tariff Group	Quantity	Maximum Demand (kW)	Breakdown of Potential Consumer	Quantity	Maximum Demand (kW)	
<b>(3) North Pare Distribution Network</b>								
Kisangara	2,990 636	T-1 Domestic	51	8.1	T-1 Large houses	51	8.1	
		T-2 Commercial	40	18.3	" Medium houses			
		T-3 L. Industrial	3	14.1	" Small houses			
		T-4 Industrial	-	-	T-2 Dispensaries	2	2.0	
		T-5 Public Lighting	5	0.5	" Primary schools	3	1.2	
		Total	99	41.0	" Hotels	3	3.0	
					" Bars	4	2.0	
					" Shops	23	4.6	
					" Petrol station	1	2.0	
					" Mosque	1	0.5	
					" Workshops	3	3.0	
					T-3 Maize mills	3	14.1	
					T-5 Public Lighting	5	0.5	
					Total	99	41.0	
Mwanga	2,303 406	T-1 Domestic	32	5.0	T-1 Large houses	32	5.1	
		T-2 Commercial	53	27.4	" Medium houses			
		T-3 L. Industrial	2	6.4	" Small houses			
		T-4 Industrial	-	-	T-2 Prim. school	1	0.4	
		T-5 Public Lighting	4	0.4	" Dispensary	1	1.0	
		Total	91	39.3	" Hotels	6	3.0	
						" Gov. offices	10	10.0
						" Bars	4	2.0
						" Shops	25	5.0
						" Post office	1	0.5
						" Petrol station	1	2.0
				" Workshops	3	3.0		
				" Mosque	1	0.5		
				T-3 Maize mills	2	6.4		
				T-5 Public Lighting	4	0.4		
				Total	91	39.3		



Village Group	Population & Household	Potential Consumer by Tariff Group	Quantity	Maximum Demand (kW)	Breakdown of Potential Consumer	Quantity	Maximum Demand (kW)
Masumbeni	7,358	T-1 Domestic	93	14.8	T-1 Large houses	93	14.8
Kisanjuni	1,165	T-2 Commercial	40	21.7	" Medium houses		
Raa		T-3 L. Industrial	6	19.0	" Small houses		
		T-4 Industrial	-	-	T-2 Prim. schools	5	2.0
		T-5 Public Lighting	9	0.9	" Gov. office	1	1.0
		Total	148	56.4	" Mission	1	1.0
					" Sec. school	1	1.0
					" Hospital	1	10.0
					" Dispensaries	2	1.0
					" Veterinary	1	0.5
					" Bars	4	2.0
					" Shops	14	2.8
					T-3 Maize mills	6	19.0
					T-5 Public Lighting	9	0.9
					Total	148	56.4
Msanjeni	2,907	T-1 Domestic	39	6.2	T-1 Large houses	39	6.2
Mamba	488	T-2 Commercial	23	9.8	" Medium houses		
		T-3 L. Industrial	2	6.4	" Small houses		
		T-4 Industrial	-	-	T-2 Prim. schools	2	0.8
		T-5 Public Lighting	4	0.4	" Market	1	0.5
		Total	68	22.8	" Court	1	0.5
					" Rest house	1	0.5
					" Gov. offices	2	2.0
					" Mission	1	1.0
					" Dispensary	1	0.5
					" Mosque	1	0.5
					" Bars	3	1.5
					" Shops	10	2.0
					T-3 Maize mills	2	6.4
					T-5 Public Lighting	4	0.4
					Total	68	22.8

Village Group	Population & Household	Potential Consumer by Tariff Group	Quantity	Maximum Demand (kW)	Breakdown of Potential Consumer	Quantity	Maximum Demand (kW)
Mruma	4,340	T-1 Domestic	62	9.8	T-1 Large houses	62	9.8
Simbomu	780	T-2 Commercial	21	9.3	" Medium houses		
Lambo		T-3 L. Industrial	4	18.8	" Small houses		
		T-4 Industrial	-	-	T-2 Prim. schools	2	0.8
		T-5 Public Lighting	6	0.6	" Mission	1	1.0
		Total	93	38.5	" Dispensary	1	1.0
					" Bars	4	2.0
					" Shops	10	2.0
					" Carpentry	1	0.5
					" Workshops	2	2.0
					T-3 Maize mills	4	18.8
					T-5 Public Lighting	6	0.6
					Total	93	38.5
Shughajin	4,651	T-1 Domestic	63	10.0	T-1 Large houses	63	10.0
Ndanda	792	T-2 Commercial	47	27.5	" Medium houses		
Kiriche		T-3 L. Industrial	2	6.4	" Small houses		
		T-4 Industrial	-	-	T-2 Prim. schools	4	1.6
		T-5 Public Lighting	6	0.6	" Gov. office	1	1.0
		Total	118	44.5	" Sec. schools	2	2.0
					" Rest houses	2	1.0
					" Bars	7	3.5
					" Shops	27	5.4
					" Workshops	1	1.0
					" Hospital	1	12.0
					T-3 Maize mills	2	6.4
					T-5 Public Lighting	6	0.6
					Total	118	44.5

Village Group	Population & Household	Potential Consumer by Tariff Group	Quantity	Maximum Demand (kW)	Breakdown of Potential Consumer	Quantity	Maximum Demand (kW)
Kilaweni Kighare Uuanga	3,718	T-1 Domestic	55	8.7	T-1 Large houses	55	8.7
	691	T-2 Commercial	52	39.4	" Medium houses		
		T-3 L. Industrial	1	22.5	" Small houses		
		T-4 Industrial	-	-	T-2 Primary schools	6	2.4
		T-5 Public Lighting	6	0.6	" Gov. offices	3	3.0
		Total	114	71.2	" Post office	1	0.5
				" Mission	1	1.0	
				" Sec. school	1	1.0	
				" Hospital	1	5.0	
				" Market	1	0.5	
				" Bars	6	3.0	
				" Shops	20	4.0	
				" Rest houses	5	2.5	
				" Petrol Stations	2	2.0	
				" Court	1	0.5	
				" Mosques	2	1.0	
				" Workshops	2	2.0	
				T-3 Flour mill	1	22.5	
				T-5 Public Lighting	6	0.6	
				Total	114	71.2	
Kirongaya Chomuu Mshewa	5,719	T-1 Domestic	74	11.8	T-1 Large houses	74	11.8
	919	T-2 Commercial	27	8.5	" Medium houses		
		T-3 L. Industrial	1	40.0	" Small houses		
		T-4 Industrial	-	-	T-2 Primary schools	4	1.6
		T-5 Public Lighting	8	0.8	" Sec. school	1	1.0
		Total	110	61.1	" Bars	5	2.5
				" Shops	17	3.4	
				T-3 Training school	1	40.0	
				T-5 Public Lighting	8	0.8	
				Total	110	61.1	

Village Group	Population & Household	Potential Consumer by Tariff Group	Quantity	Maximum Demand (kW)	Breakdown of Potential Consumer	Quantity	Maximum Demand (kW)
<b>(4) South Pare Distribution Network</b>							
Mwembe	5,826	T-1 Domestic	80	12.7	T-1 Large houses	80	12.7
Mteke	1,001	T-2 Commercial	36	15.9	" Medium houses		
Mtunguja		T-3 L. Industrial	4	18.8	" Small houses		
		T-4 Industrial	-	-	T-2 Gov. office	1	1.0
		T-5 Public Lighting	8	0.8	" Missions	2	2.0
		Total	128	48.2	" Prim. schools	8	3.2
					" Dispensary	1	1.0
					" Rest houses	2	1.0
					" Bars	2	1.0
					" Shops	16	3.2
					" Workshops	3	3.0
					" Mosque	1	0.5
					T-3 Maize mills	4	18.8
					T-5 Public Lighting	8	0.8
					Total	128	48.2
Mukonga	4,754	T-1 Domestic	87	13.8	T-1 Large houses	87	13.8
Kisiwani	1,093	T-2 Commercial	56	24.5	" Medium houses		
		T-3 L. Industrial	4	18.8	" Small houses		
		T-4 Industrial	-	-	T-2 Gov. office	1	1.0
		T-5 Public Lighting	9	0.9	" Post office	1	0.5
		Total	156	58.0	" Missions	3	3.0
					" Prim. schools	3	1.2
					" Dispensary	1	1.0
					" Rest houses	9	4.5
					" Bars	10	5.0
					" Shops	24	4.8
					" Workshops	3	3.0
					" Mosque	1	0.5
					T-3 Maize mills	4	18.8
					T-5 Public Lighting	9	0.9
					Total	156	58.0

Village Group	Population & Household	Potential Consumer by Tariff Group	Quantity	Maximum Demand (kW)	Breakdown of Potential Consumer	Quantity	Maximum Demand (kW)
Maore	4,389	T-1 Domestic	78	12.4	T-1 Large houses	78	12.4
	981	T-2 Commercial	66	23.8	" Medium houses		
		T-3 L. Industrial	4	12.8	" Small houses		
		T-4 Industrial	--	--	T-2 Gov. office	1	1.0
		T-5 Public Lighting	8	0.8	" Post office	1	0.5
		Total	156	49.8	" Mission	1	1.0
					" Mosque	1	0.5
					" Prim. schools	3	1.2
					" Dispensary	1	1.0
					" Rest houses	5	2.5
Mpirani	1,385	T-1 Domestic	29	4.6	" Bars	4	2.0
	359	T-2 Commercial	34	11.7	" Shops	43	8.6
		T-3 L. Industrial	--	--	" Veterinary	1	0.5
		T-4 Industrial	--	--	" Workshops	4	4.0
		T-5 Public Lighting	3	0.3	" Police station	1	1.0
		Total	66	16.6	T-3 Maize mills	4	12.8
					T-5 Public Lighting	8	0.8
					Total	156	49.8
					T-1 Large houses	29	4.6
					" Medium houses		
					" Small houses		
					T-2 Primary schools	2	0.8
					" Rest houses	2	1.0
					" Bars	4	2.0
					" Shops	22	4.4
					" Workshops	3	3.0
				" Market	1	0.5	
				T-5 Public Lighting	3	0.3	
				Total	66	16.6	

Village Group	Population & Household	Potential Consumer by Tariff Group	Quantity	Maximum Demand (kW)	Breakdown of Potential Consumer	Quantity	Maximum Demand (kW)	
Ndungu Misufini	6,300 1,433	T-1 Domestic	115	18.3	T-1 Large houses	115	18.3	
		T-2 Commercial	64	24.3	" Medium houses			
		T-3 L. Industrial	-	-	" Small houses			
		T-4 Industrial	-	-	T-2 Gov. offices	2	2.0	
		T-5 Public Lighting	12	1.2	" Post office	1	0.5	
		Total	191	43.8	" Mission	1	1.0	
					" Court	1	0.5	
					" Prim. schools	3	1.2	
					" Health centre	1	0.5	
					" Rest houses	6	3.0	
					" Bars	4	2.0	
					" Shops	38	7.6	
					" Workshops	4	4.0	
					" Petrol station	1	1.0	
					" Mosques	2	1.0	
					T-5 Public Lighting	12	1.2	
					Total	191	43.8	
Mjema Bombo Mvaa	4,205 689	T-1 Domestic	55	8.7	T-1 Large houses	55	8.7	
		T-2 Commercial	44	17.7	" Medium houses			
		T-3 L. Industrial	-	-	" Small houses			
		T-4 Industrial	1	50.0	T-2 Gov. office	1	1.0	
		T-5 Public Lighting	6	0.6	" Mission	1	1.0	
		Total	106	77.0	" Prim. schools	5	2.0	
						" Rest houses	11	5.5
						" Bars	2	1.0
						" Shops	21	4.2
						" Workshops	3	3.0
				T-4 Hospital	1	50.0		
				T-5 Public Lighting	6	0.6		
				Total	106	77.0		

Table III-5-20 Sold Energy in GWh (1970-1978) by Tariff Group

Branches		1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Bukoba	T-1	0.45	0.47	0.45	0.57	0.65	0.69	0.68	0.75	0.88
	T-2	1.08	0.95	1.03	1.16	1.03	1.00	1.03	0.97	1.06
	T-3	0.41	0.19	0.14	0.22	0.19	0.18	0.19	0.37	0.35
	T-4	1.05	0.34	0.68	0.39	0.57	0.58	0.72	0.71	0.65
	T-5	0.08	0.08	0.09	0.09	0.09	0.08	0.10	0.10	0.08
Dodoma	T-1	0.61	0.71	0.77	0.83	1.00	1.20	1.37	1.46	2.12
	T-2	1.33	1.50	1.62	1.83	1.55	1.65	1.59	1.52	1.73
	T-3	0.20	0.30	0.36	0.38	0.32	0.43	0.53	0.92	1.32
	T-4	1.97	1.91	2.43	1.94	2.98	4.24	4.26	3.30	3.76
	T-5	0.10	0.17	0.13	0.15	0.14	0.18	0.17	0.09	0.08
Iringa	T-1	0.84	0.92	0.89	0.90	0.90	0.99	0.95	1.42	2.39
	T-2	1.14	1.32	1.38	1.49	1.13	1.29	1.33	1.26	1.73
	T-3	0.17	0.28	0.33	0.34	0.33	0.28	0.23	0.26	0.35
	T-4	1.52	1.71	1.57	1.81	2.18	1.77	1.75	2.06	2.12
	T-5	0.16	0.19	0.21	0.20	0.21	0.21	0.30	0.24	0.15
Kigoma	T-1	0.19	0.20	0.23	0.28	0.33	0.44	0.47	0.54	0.61
	T-2	0.75	0.89	0.67	1.07	0.55	0.54	0.59	0.53	0.67
	T-3	0.30	0.38	0.40	0.54	0.32	0.20	0.13	0.18	0.18
	T-4	—	—	—	—	0.26	0.34	0.70	0.64	1.24
	T-5	0.08	0.07	0.07	0.07	0.08	0.09	0.09	0.11	0.10
Lindi	T-1	0.24	0.25	0.23	0.27	0.31	0.37	0.34	0.33	0.41
	T-2	0.33	0.38	0.43	0.47	0.43	0.47	0.48	0.55	0.46
	T-3	0.06	0.08	0.09	0.10	0.13	0.16	0.15	0.20	0.20
	T-4	—	—	0.12	0.28	0.41	0.80	0.62	0.58	0.33
	T-5	0.03	0.06	0.06	0.06	0.07	0.08	0.05	0.04	0.04
Mbeya	T-1	0.90	0.97	0.97	0.92	1.13	1.26	1.26	1.34	1.59
	T-2	1.60	1.73	1.73	2.11	1.79	1.58	1.68	1.62	1.81
	T-3	0.31	0.33	0.39	0.39	0.35	0.30	0.30	0.42	0.46
	T-4	—	—	—	—	0.51	0.56	0.58	2.02	1.09
	T-5	0.07	0.07	0.09	0.11	0.10	0.12	0.12	0.13	0.16
Mafia	T-1	—	—	0.003	0.003	0.01	0.03	0.01	0.03	0.04
	T-2	—	—	0.02	0.02	0.03	0.07	0.07	0.08	0.09
	T-3	—	—	—	—	—	—	0.01	0.02	0.19
	T-4	—	—	—	0.60	0.60	0.55	0.53	0.47	0.37
	T-5	—	—	0.01	0.01	0.008	0.01	0.02	0.02	0.02

Branches		1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Morogoro	T-1	1.12	1.01	1.23	1.35	1.55	2.31	2.05	2.50	3.05
	T-2	1.77	2.01	2.00	2.15	2.17	2.57	2.42	2.93	3.14
	T-3	1.13	1.36	1.52	1.75	2.44	2.98	2.26	2.10	2.26
	T-4	10.97	9.66	9.99	10.22	10.33	12.02	11.23	13.33	13.20
	T-5	0.26	0.25	0.22	0.23	0.28	0.27	0.29	0.26	0.28
Moshi	T-1	3.01	3.21	3.33	3.31	3.53	3.48	3.65	3.98	4.68
	T-2	4.20	4.57	4.36	4.11	2.95	2.79	3.07	3.30	3.40
	T-3	1.55	1.93	1.60	1.46	1.36	1.23	1.14	1.15	1.14
	T-4	5.71	2.55	6.83	8.65	8.74	8.29	9.32	7.10	9.41
	T-5	0.21	0.25	0.24	0.21	0.20	0.21	0.22	0.21	0.47
Mpwapwa	T-1	0.07	0.08	0.08	0.09	0.10	0.14	0.09	0.13	0.18
	T-2	0.20	0.24	0.23	0.25	0.21	0.18	0.19	0.19	0.21
	T-3	0.04	0.05	0.04	0.06	0.07	0.07	0.12	0.11	0.12
	T-4	—	—	—	—	—	—	0.02	0.02	0.04
	T-5	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Mtwara	T-1	0.24	0.25	0.30	0.38	0.48	0.59	0.54	0.62	0.75
	T-2	1.06	1.08	1.21	1.25	0.81	0.89	0.91	0.88	0.91
	T-3	0.60	0.55	0.63	0.58	0.32	0.25	0.32	0.49	0.51
	T-4	—	—	—	—	0.82	0.93	1.05	0.85	0.67
	T-5	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.04	0.04	0.03	0.04
Musoma	T-1	0.19	0.23	0.24	0.30	0.35	0.42	0.48	0.53	0.66
	T-2	0.49	0.66	0.78	0.95	0.60	0.81	0.95	0.99	1.03
	T-3	0.08	0.15	0.23	0.37	0.42	0.37	0.12	0.17	0.19
	T-4	—	—	—	—	—	0.08	0.89	1.59	1.45
	T-5	0.06	0.06	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	0.10	0.11
Mwanza	T-1	2.38	2.63	2.66	2.65	2.81	3.12	3.13	3.39	4.08
	T-2	3.51	3.96	3.40	3.61	2.48	2.66	2.77	3.03	3.17
	T-3	1.26	1.41	1.18	1.24	1.32	1.55	1.57	1.34	1.55
	T-4	12.92	15.88	16.46	19.52	23.43	24.54	23.47	22.19	14.55
	T-5	0.26	0.27	0.30	0.31	0.36	0.34	0.32	0.30	0.25
Machingwea	T-1	0.05	0.05	0.05	0.08	0.14	0.11	0.10	0.14	0.20
	T-2	0.35	0.44	0.47	0.63	0.49	0.48	0.46	0.48	0.57
	T-3	0.12	0.15	0.15	0.18	0.11	0.23	0.29	0.25	0.32
	T-4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	T-5	0.001	0.003	0.004	0.005	0.01	0.02	0.03	0.02	0.02



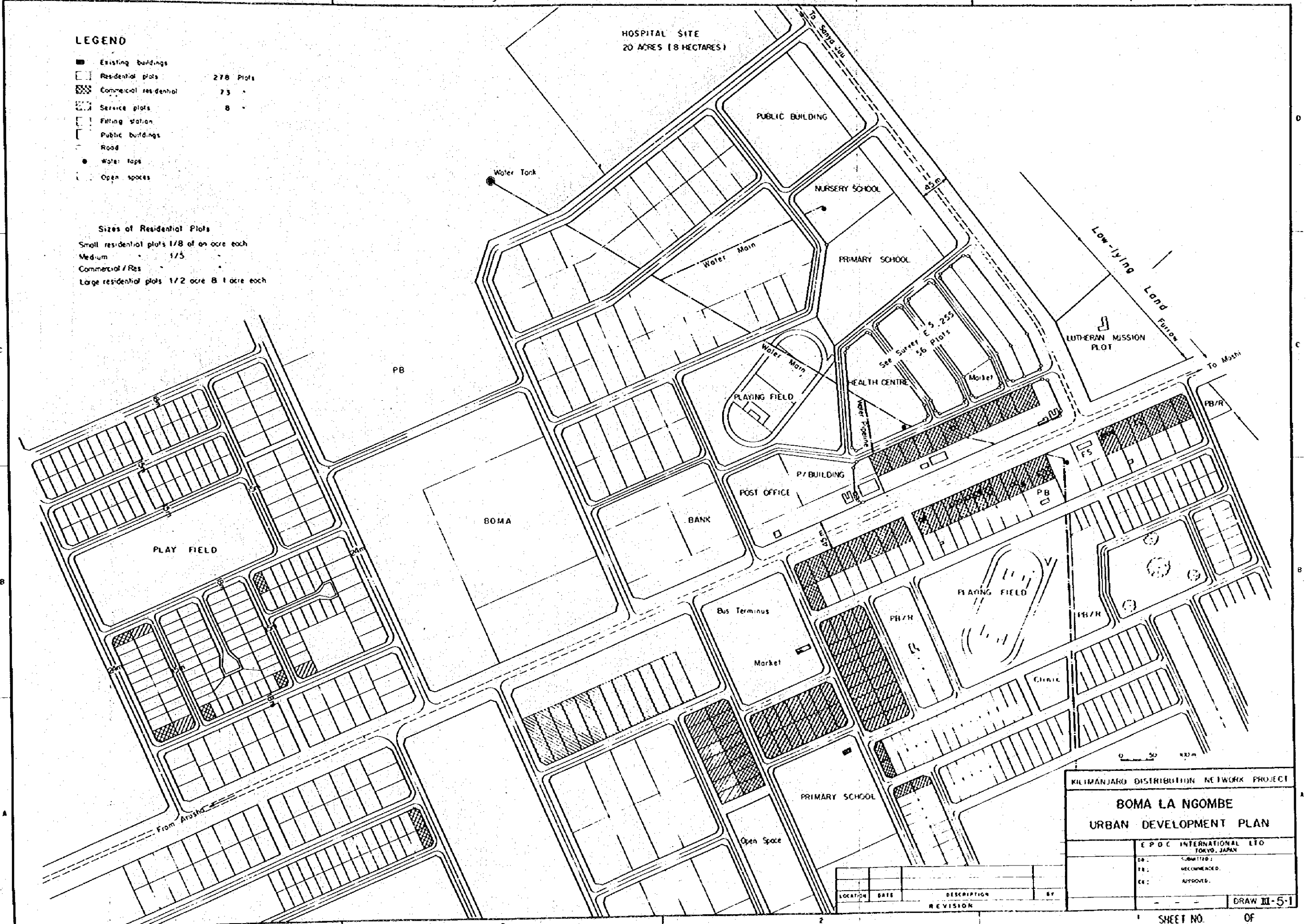
Branches		1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Shinyanga	T-1	0.17	0.24	0.25	0.33	0.37	0.40	0.42	0.53	0.64
	T-2	0.62	0.76	0.76	0.85	0.71	0.73	0.72	0.84	0.84
	T-3	0.17	0.18	0.15	0.20	0.19	0.30	0.33	0.43	0.36
	T-4	0.89	1.26	1.05	1.22	1.27	1.21	0.79	1.12	0.95
	T-5	0.11	0.15	0.16	0.17	0.17	0.15	0.10	0.13	0.12
Singida	T-1	0.12	0.13	0.15	0.17	0.20	0.23	0.27	0.27	0.36
	T-2	0.45	0.60	0.59	0.63	0.30	0.35	0.33	0.34	0.36
	T-3	0.17	0.28	0.23	0.28	0.27	0.25	0.26	0.25	0.29
	T-4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	T-5	0.05	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.09	0.11	0.11
Songea	T-1	0.05	0.08	0.11	0.14	0.17	0.23	0.31	0.36	0.45
	T-2	0.21	0.27	0.29	0.36	0.34	0.46	0.56	0.56	0.57
	T-3	0.04	0.04	0.04	0.07	0.09	0.06	0.07	0.11	0.49
	T-4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	T-5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.009	0.02	0.03	0.03	0.03
Tabara	T-1	0.62	0.65	0.70	0.86	0.92	1.06	1.11	1.23	1.74
	T-2	1.55	1.80	1.98	1.89	2.08	2.04	2.01	1.81	1.90
	T-3	—	0.30	0.33	0.08	0.05	0.06	0.10	0.37	0.41
	T-4	0.67	0.42	0.35	1.16	1.52	1.50	1.60	1.44	3.20
	T-5	0.11	0.12	0.14	0.14	0.09	0.09	0.13	0.10	0.14
Tukuyu	T-1	0.07	0.07	0.08	0.11	0.11	0.14	0.09	0.10	0.25
	T-2	0.13	0.13	0.13	0.20	0.18	0.15	0.13	0.14	0.20
	T-3	0.004	0.002	0.007	0.002	0.02	0.04	0.07	0.09	0.12
	T-4	0.01	—	—	0.21	0.84	1.01	0.89	0.95	2.67
	T-5	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02
All branches	T-1	11.32	12.15	12.72	13.54	15.06	17.21	17.32	19.65	25.08
	T-2	20.77	23.29	23.08	25.03	19.83	20.71	21.29	22.02	23.85
	T-3	6.61	7.96	7.82	8.24	8.30	8.94	9.57	9.23	10.81
	T-4	33.73	31.93	37.75	43.79	54.46	58.42	57.04	58.37	55.70
	T-5	1.64	1.87	1.91	1.97	2.15	2.14	2.24	2.06	2.24

SOURCE: Finance Manager's Report

**LEGEND**

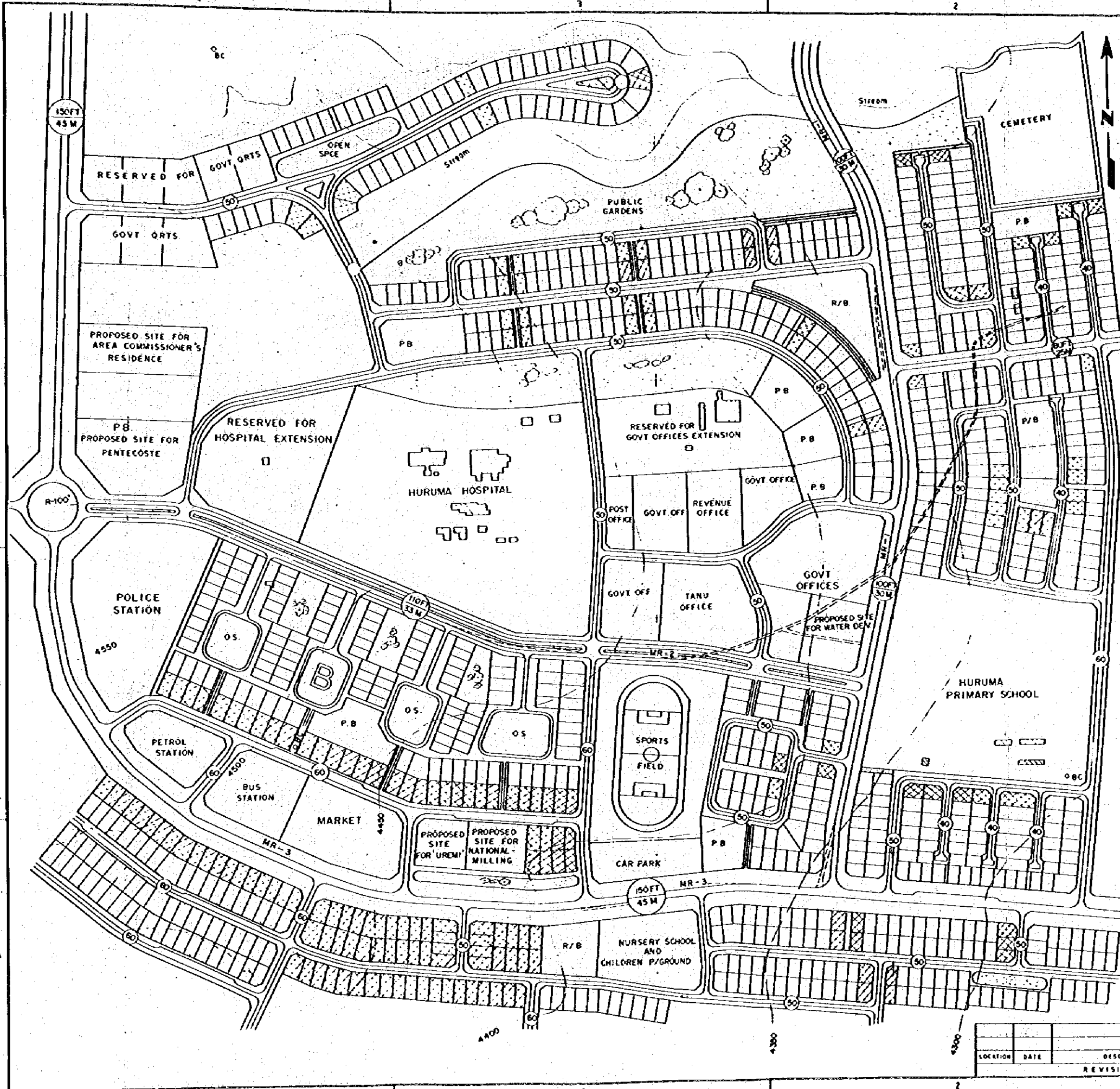
- Existing buildings
- Residential plots 276 Plots
- ▨ Commercial residential 73
- ▤ Service plots 8
- Filling station
- ▭ Public buildings
- Road
- Water taps
- Open spaces

**Sizes of Residential Plots**  
 Small residential plots 1/8 of an acre each  
 Medium 1/5  
 Commercial / Res  
 Large residential plots 1/2 acre B 1 acre each



KILIMANJARO DISTRIBUTION NETWORK PROJECT	
<b>BOMA LA NGOMBE</b>	
<b>URBAN DEVELOPMENT PLAN</b>	
E P O C INTERNATIONAL LTD TOKYO, JAPAN	
DR:	SUBMITTED
TR:	RECOMMENDED
CR:	APPROVED
	DRAW III-5-1

NO.	DATE	DESCRIPTION	BY
REVISION			

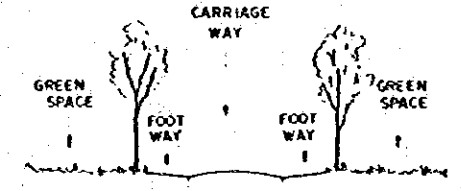


**KEY**

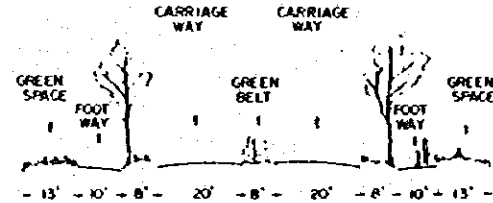
- RESIDENTIAL
- COMMERCIAL RESIDENTIAL
- SERVICE TRADE
- PUBLIC BUILDING
- PUBLIC OPEN SPACE

PLOT	AVERAGE PLOT SIZE	NO OF PLOTS
RESIDENTIAL	50 FT x 80 FT	744
COMM RESID	50 FT x 100 FT	203
SERVICE TRADE	— DO —	61
PUBLIC BLD	VARIOUS	22
<b>TOTAL</b>		<b>1,030</b>

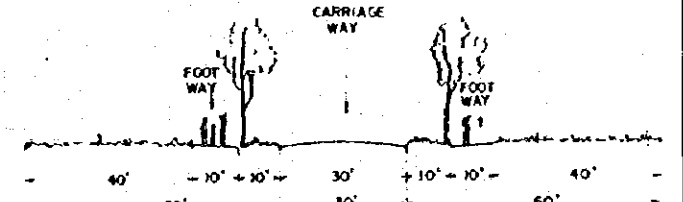
- NOTE 1. TOTAL AREA UNDER CONSIDERATION (GROSS) = 572.5 ACRES (APPROX.)  
 2. OVERALL DENSITY (PROPOSED) = 6-8 PERSONS PER PLOT  
 3. THE LAYOUT COULD ACCOMMODATE 7,600 PEOPLE



NOTE THE LENGTH OF MAJOR ROAD MR-1 = 07 OR 12 KM



NOTE THE LENGTH OF MAJOR ROAD MR-2 = 064 MILES OR 1 KM



NOTE THE LENGTH OF MAJOR ROAD MR-3 = 164 MILES OR 26 KM

**KILIMANJARO DISTRIBUTION NETWORK PROJECT**

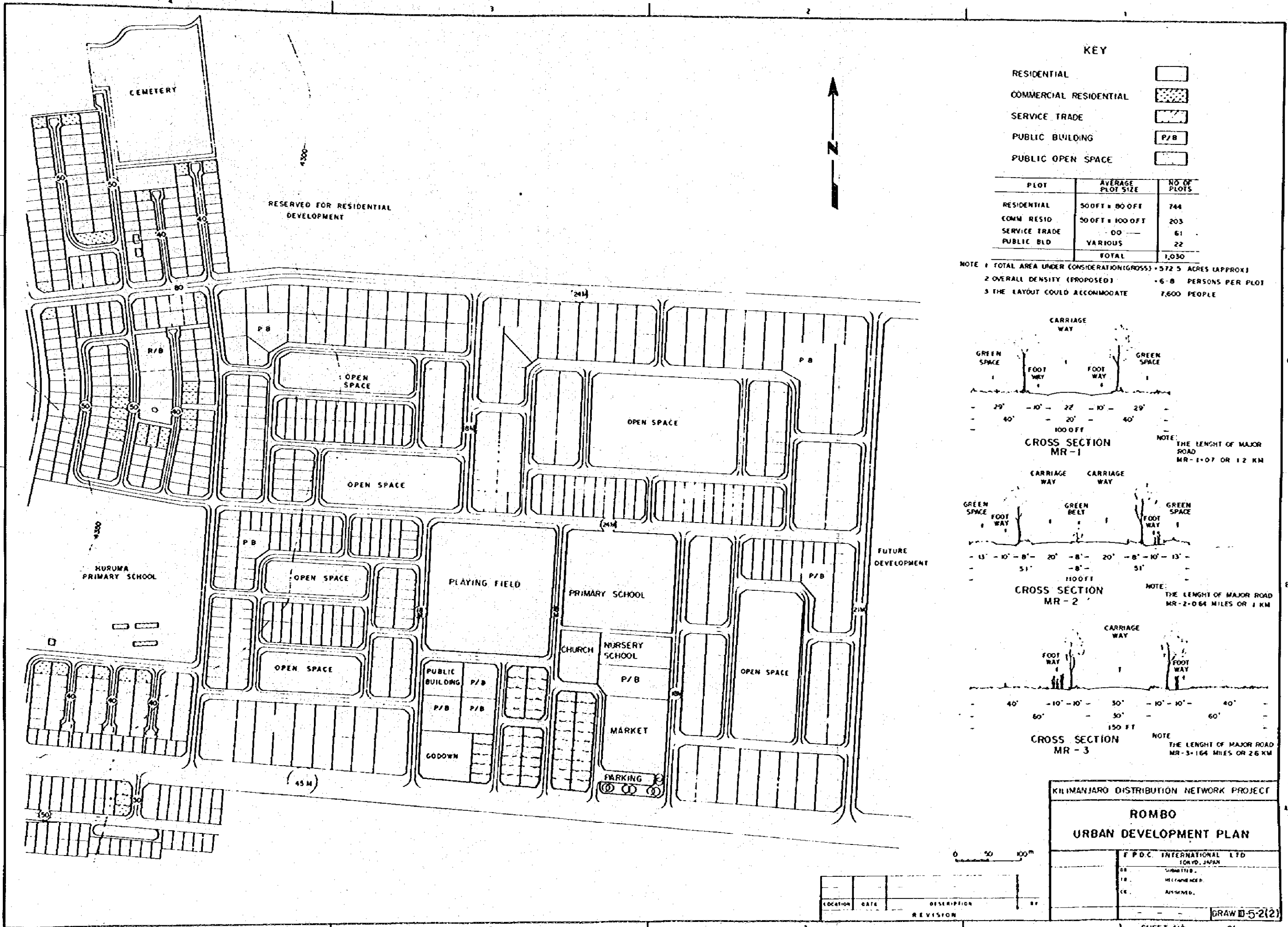
**ROMBO URBAN DEVELOPMENT PLAN**

E.P.O.C. INTERNATIONAL LTD  
 TOKYO, JAPAN

SR: SUBMITTED  
 TR: RECOMMENDED  
 CR: APPROVED

LOCATION	DATE	DESCRIPTION	BY

DRAW. II-5-2(1)

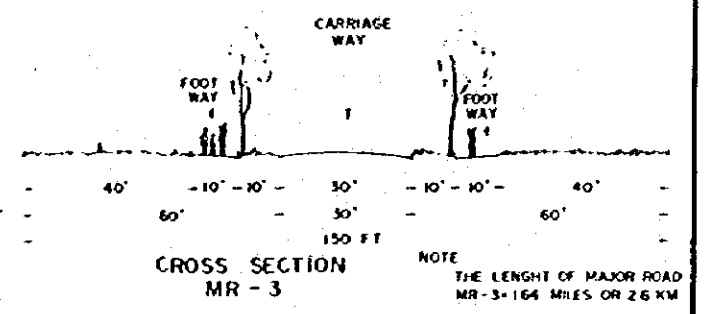
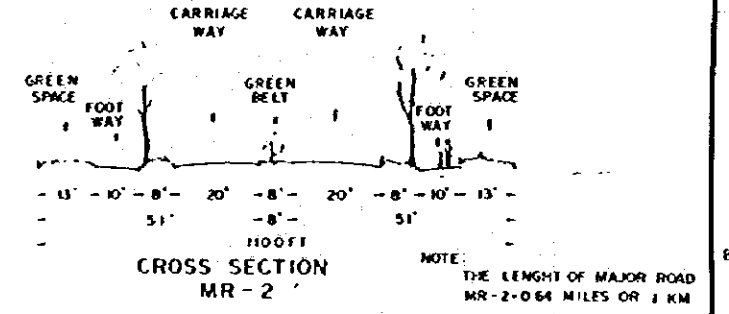
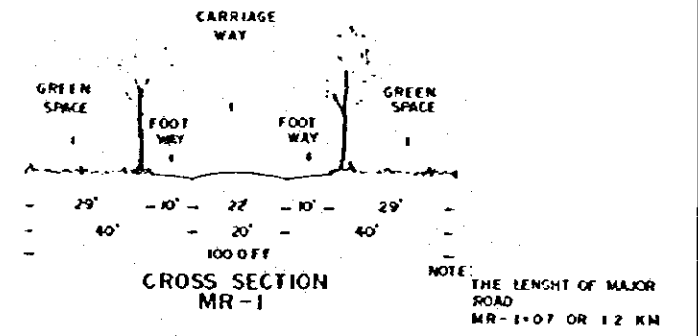


**KEY**

- RESIDENTIAL
- COMMERCIAL RESIDENTIAL
- SERVICE TRADE
- PUBLIC BUILDING
- PUBLIC OPEN SPACE

PLOT	AVERAGE PLOT SIZE	NO OF PLOTS
RESIDENTIAL	500 FT x 80 FT	744
COMM RESID	50 FT x 100 FT	203
SERVICE TRADE	00	61
PUBLIC BLD	VARIOUS	22
<b>TOTAL</b>		<b>1,030</b>

- NOTE 1 TOTAL AREA UNDER CONSIDERATION (GROSS) - 572.5 ACRES (APPROX)
- 2 OVERALL DENSITY (PROPOSED) - 6.8 PERSONS PER PLOT
- 3 THE LAYOUT COULD ACCOMMODATE 7,600 PEOPLE



**KILIMANJARO DISTRIBUTION NETWORK PROJECT**

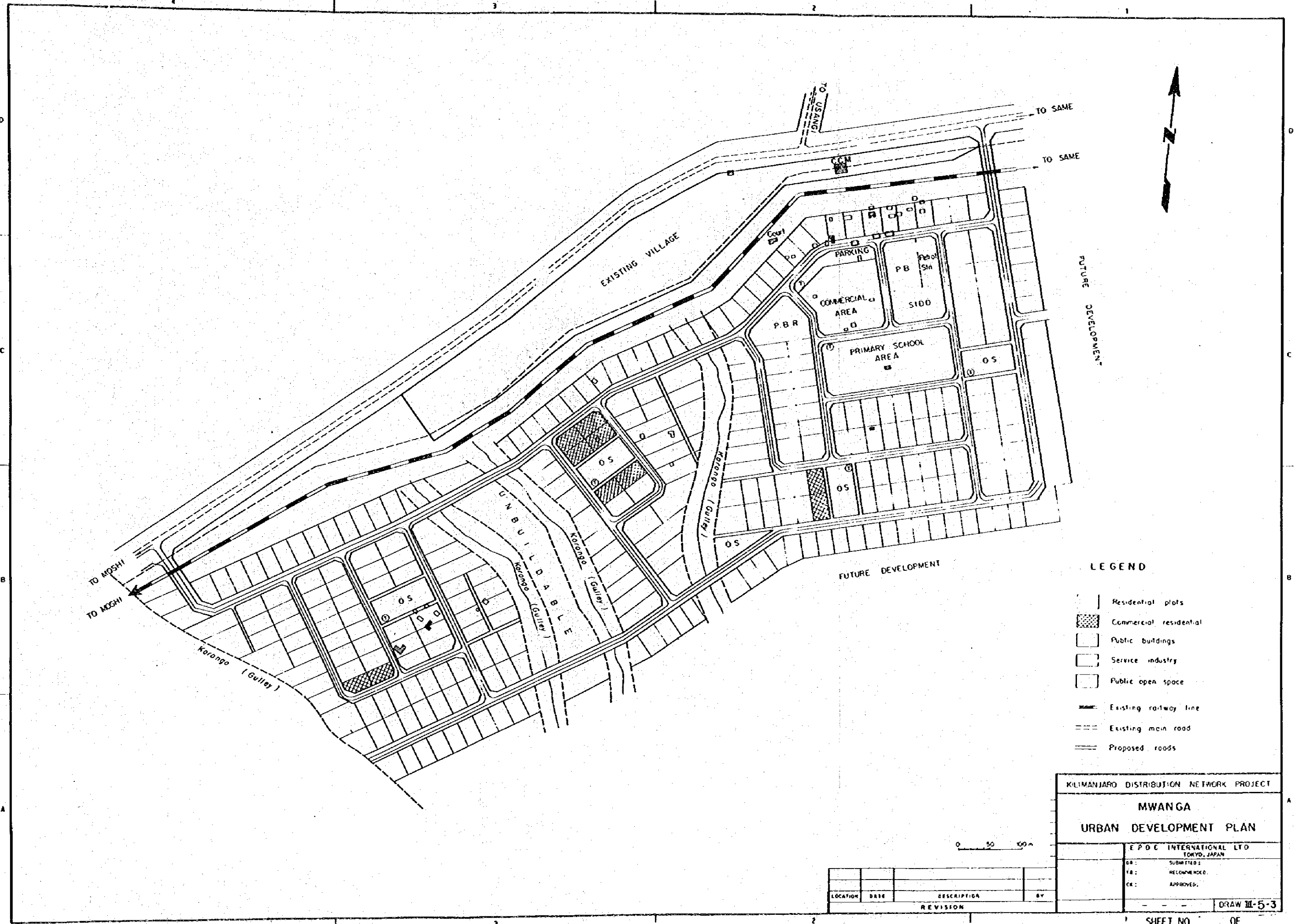
**ROMBO URBAN DEVELOPMENT PLAN**

F.P.D.C. INTERNATIONAL LTD  
 (INCORPORATED IN JAPAN)  
 DR. SUBMITTED  
 TR. RECOMMENDED  
 CE. APPROVED

LOCATION	DATE	DESCRIPTION	BY
		REVISION	

DRAW 11-5-2(2)

SHEET NO. 01



**LEGEND**

- Residential plots
- Commercial residential
- Public buildings
- Service industry
- Public open space
- Existing railway line
- Existing main road
- Proposed roads

KILIMANJARO DISTRIBUTION NETWORK PROJECT

**MWANGA**

**URBAN DEVELOPMENT PLAN**

E P O C INTERNATIONAL LTD  
 TOKYO, JAPAN

DR: SUBMITTED  
 RA: RECOMMENDED  
 CR: APPROVED

LOCATION DATE DESCRIPTION BY

REVISION

DRAW III-5-3

SHEET NO. OF

0 50 100 m

