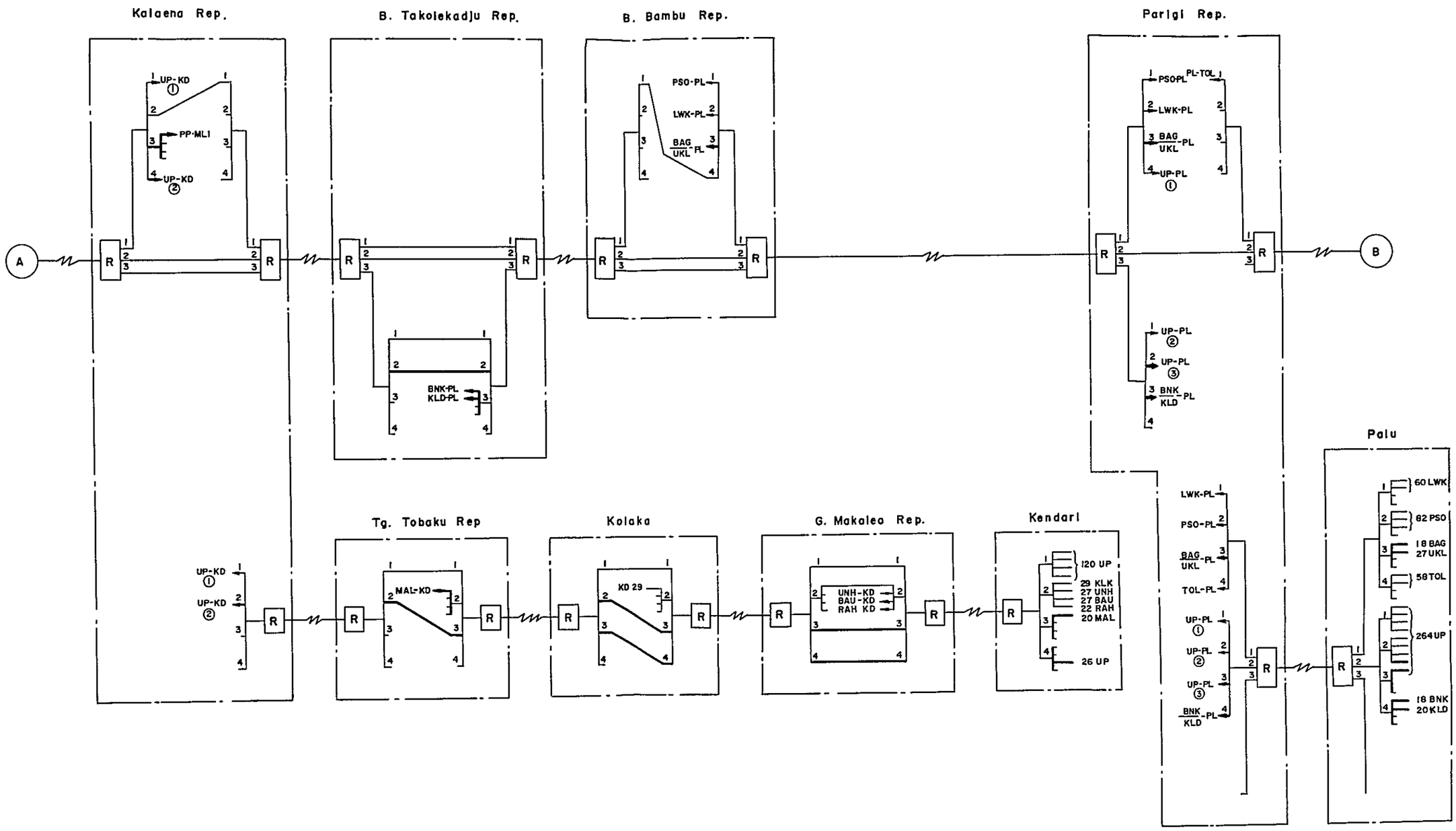
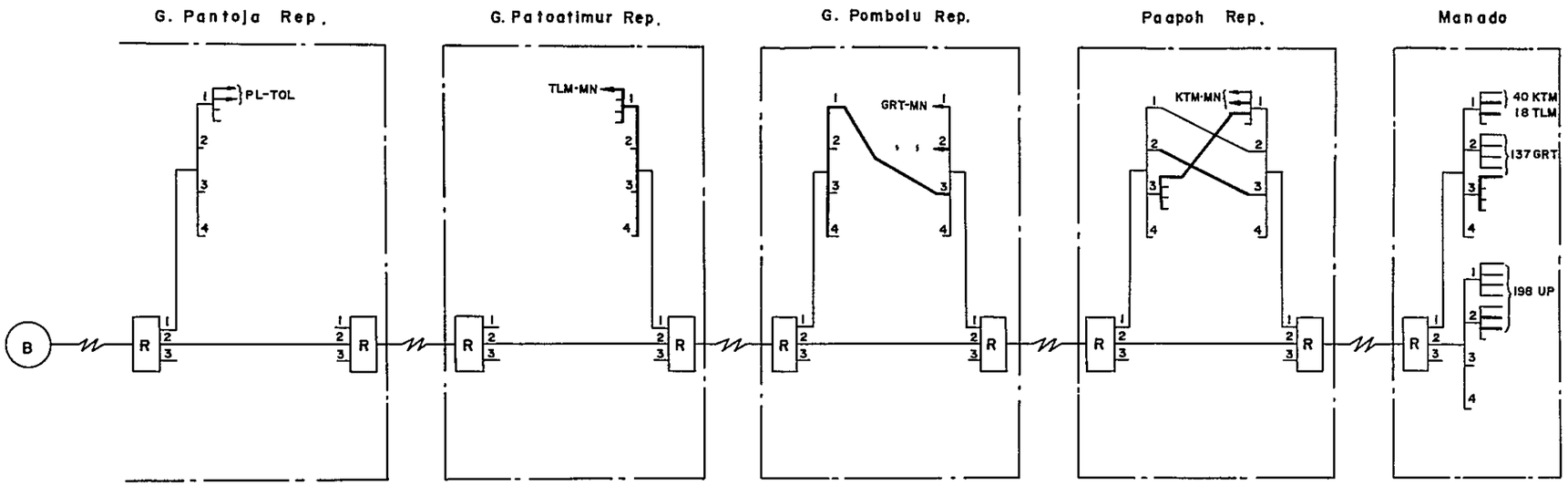
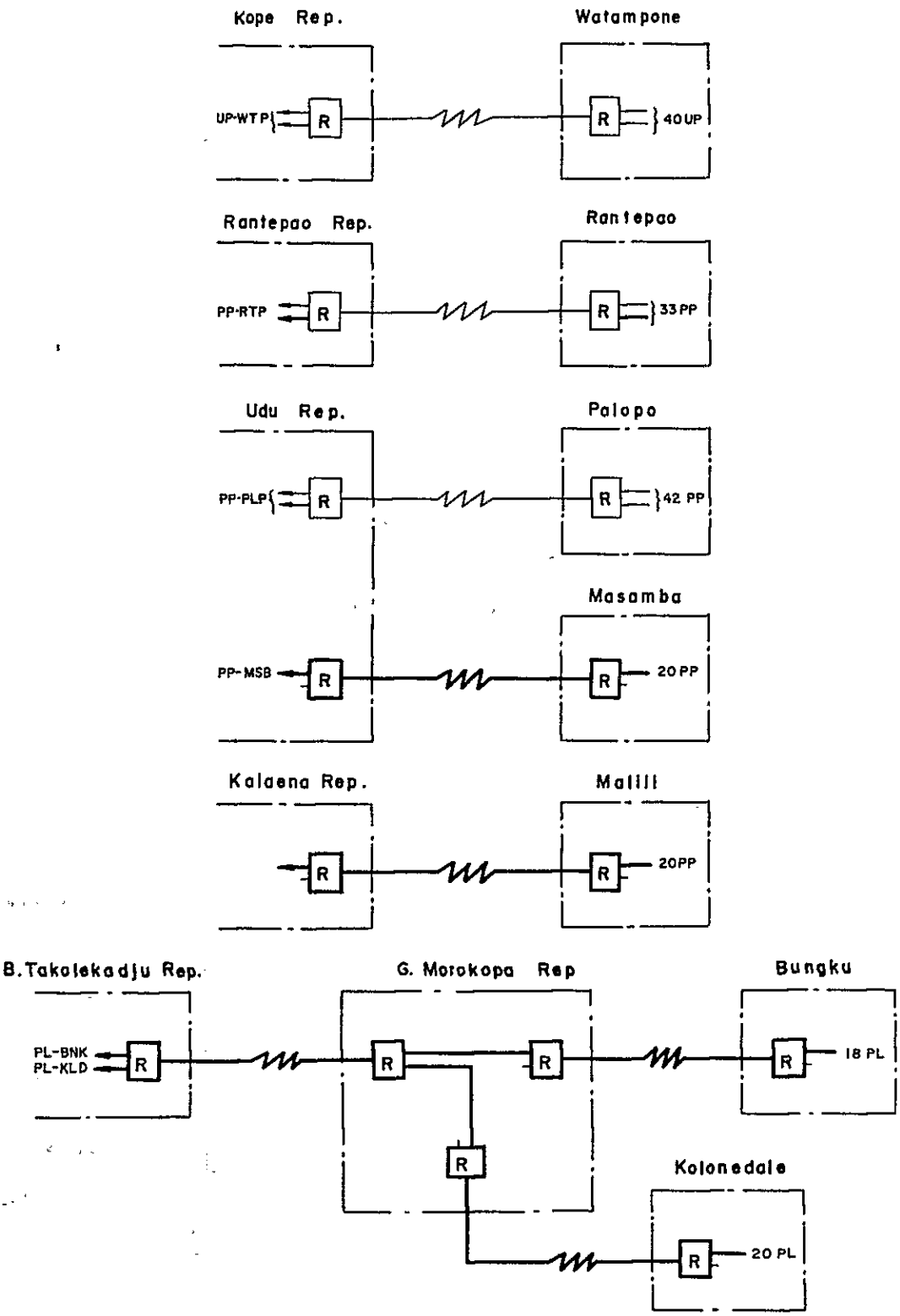


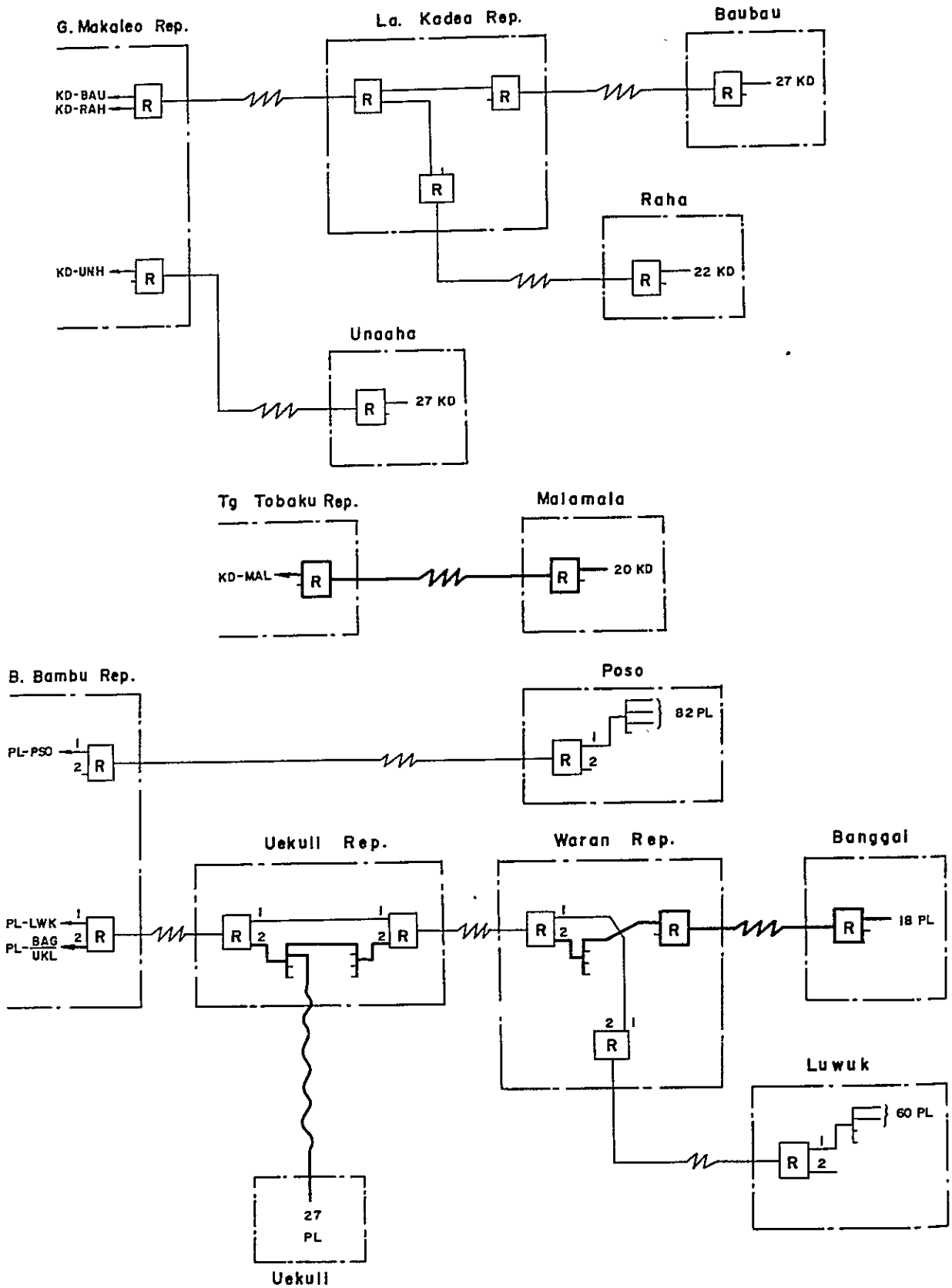
図AN－1－6（2／7）　伝送路収容計画（終局期）



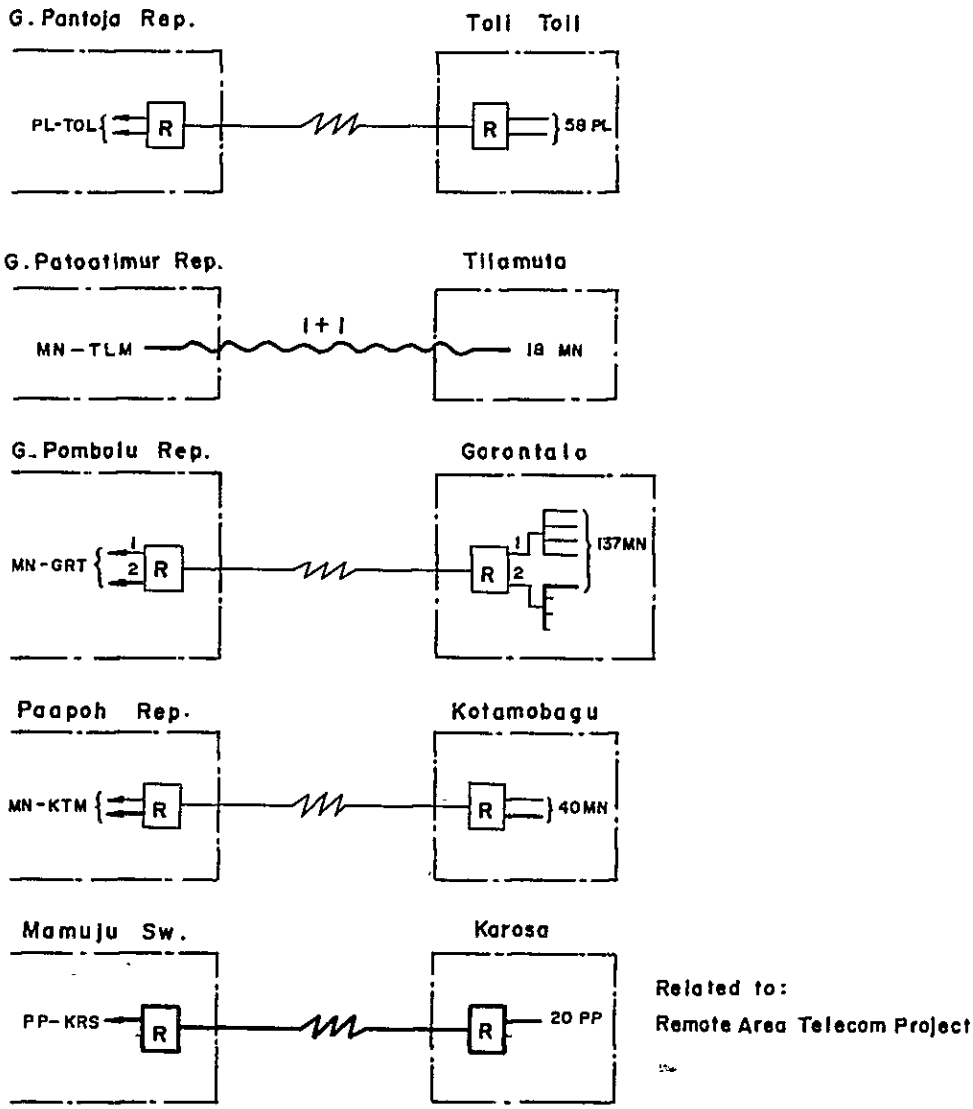
図ＡＮ－１－６（3／7）　伝送路収容計画（終局期）



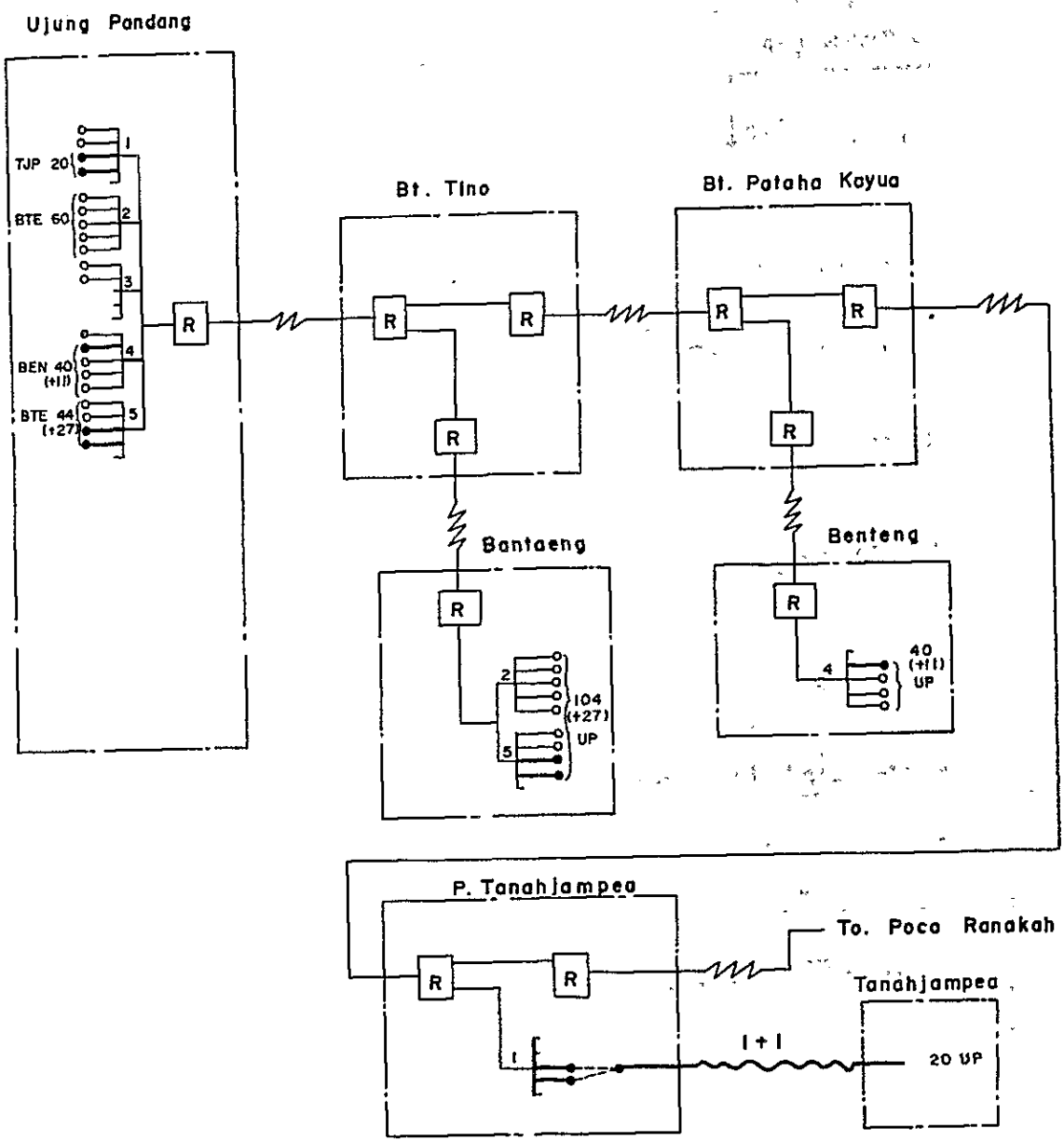
図AN－1－6（4／7）　伝送路収容計画（終局期）



図ＡＮ－１－６（５／７）　伝送路収容計画（終局期）



図AN－1－6（6／7）　伝送路収容計画（終局期）



図ＡＮ－１－６（７／７）　伝送路収容計画（終局期）

1－4. 建設工事費

代替案（ケース２）の建設工事費の見積りは，第７章「建設工事費」に示す本案（ケース１）と同一条件により算出した。見積り結果は次のとおりである。

初期工事費	：	27,962百万円
		（100,563×10^3 米国ドル）
中間期工事費	：	2,270百万円
		（ 8,407×10^3 米国ドル）
終局期工事費	：	4,013百万円
		（ 14,863×10^3 米国ドル）

※上記金額には予備費は含んでいない

1－5. 財務経済分析

代替案（ケース２）の内部財務収益率（ＩＦＲＲ）および内部経済収益率（ＩＥＲＲ）を本案（ケース１）と同一の手法により算出した結果を，それぞれ表ＡＮ－１－２および表ＡＮ－１－３に示す。

すなわち，

ＩＦＲＲ＝１4.6２％

ＩＥＲＲ＝１2.２９％

となる。

この結果，代替案（ケース２）により本プロジェクトを実施した場合も，本案（ケース１）により実施した場合と同様財務的にも経済的にもフィージブルであるといえる。

表AN－1－2　　内部財務収益率

Unit:単位:百万円:plah

Period (Year)	Cost	Benefit	Present Value (14% discount)		Present Value (15% discount)	
			Cost	Benefit	Cost	Benefit
1984	280	202	280	202	280	202
1985	4,111	202	3,605	177	3,577	176
1986	7,931	2,964	6,099	2,279	5,996	2,441
1987	8,114	5,797	5,477	3,913	5,339	3,814
1988	8,609	7,192	5,097	4,258	4,924	4,114
1989	1,015	3,082	527	1,600	504	1,532
1990	897	3,109	409	1,418	388	1,343
1991	822	3,318	329	1,327	309	1,248
1992	2,031	3,527	713	1,238	664	1,153
1993	1,970	3,726	607	1,148	559	1,058
1994	1,642	3,970	443	1,072	406	981
1995	1,615	4,460	383	1,057	347	959
1996	2,644	4,813	550	1,001	494	900
1997	3,510	5,151	639	937	572	840
1998	3,716	5,491	595	879	524	774
1999	1,480	5,831	207	816	182	717
2000	1,532	6,088	188	749	164	651
2001	1,497	6,585	162	711	139	612
2002	1,553	7,069	148	672	126	573
2003	1,385	7,566	115	628	97	530
2004	1,342	8,062	98	589	82	492
2005	202	8,511	13	545	11	451
	Total		26,684	27,216	25,684	25,361
Benefit - Cost			+532		-323	

$$IFRR = 14 + \frac{532}{532 + 323} = 14.62\%$$

表AN－1－3　　内部経済収益率

単位：百万円

Period (Year)	Cost	Benefit	Present Value (12% discount)		Present Value (13% discount)	
			Cost	Benefit	Cost	Benefit
1984	272	-	272	-	272	-
1985	3,116	-	2,783	-	2,758	-
1986	6,552	-	5,222	-	5,130	-
1987	7,232	-	5,149	-	5,012	-
1988	7,451	1,443	4,739	918	4,568	885
1989	412	2,988	234	1,694	223	1,620
1990	293	3,215	142	1,627	141	1,543
1991	219	3,432	99	1,551	93	1,459
1992	1,280	3,648	517	1,474	481	1,372
1993	1,220	3,854	440	1,391	406	1,283
1994	306	4,106	99	1,322	90	1,211
1995	303	4,613	87	1,324	79	1,204
1996	1,236	4,978	318	1,279	286	1,150
1997	2,027	5,327	464	1,220	414	1,087
1998	2,244	5,679	460	1,164	406	1,028
1999	273	6,031	50	1,104	44	965
2000	350	6,297	57	1,026	49	888
2001	339	6,811	50	994	42	851
2002	423	7,311	55	950	47	812
2003	283	7,825	33	908	28	767
2004	268	8,338	28	867	23	725
2005	-845	8,803	-79	819	-65	678
	Total		21,219	21,632	20,527	19,528
Benefit - Cost			+413		-999	

$$IERR = 12 + \frac{413}{413 + 999} = 12.29\%$$

2. 需要予測とトラヒック予測の補足説明

2－1. 需要予測のモデル式

世界各国の国民１人当りのＧＤＰと電話普及率の相関々係から将来の成長傾向を推定する手法について補足説明する。

(1) Sulawesi 地域の電話需要予測にこの手法を適用する場合，先進諸国を含めたデータを用いるのは適当ではない。本調査においては，アジア，アフリカおよび南米諸国のうち，１人あたりＧＤＰが2,０００US＄以下の国々のデータを用いた。これを表ＡＮ－２－１に示す。

(2) 表ＡＮ－２－１のデータから回帰式を求めた結果は下記のとおりであり，それをグラフに表わすと図ＡＮ－２－１となる。

$$Y = 0.000136 \cdot X^{1.37} \quad （相関係数：0.87）$$

ただし　Ｙ：１００人当りの本電話機数

Ｘ：１人当りＧＤＰ（１９７９年US＄）

(3) 前記の回帰式はＧＤＰの成長に伴なって本電話機密度がどのように変化するかという傾向を示している。Sulawesi 地域の１９８１年の電話密度および積帯数も含めた場合の電話密度の２点を出発点として前記傾向線に平行線を設定することによって，Sulawesi 地域のＧＤＰ成長に伴う電話密度の変化を予測することができる。（図AN－２－２参照）

なお１９８１年現在のSulawesi 地域の電話加入者数は１9,850 加入，申込積滞数は4,４００件である。すなわち積滞を加味した需要の密度は0.２３である。需要に対する１００％充足を想定すると，本調査では図ＡＮ－２－２の傾向線Ｂ－Ｄを使用するものとして，回帰式を求めると次の式が得られる。

$$Y = 0.000077 \cdot X^{1.37}$$

ただし　Ｙ：Sulawesi 地域の予測本電話機密度

Ｘ：１人当りＧＤＰUS＄（１９７９年固定価格）

(4) 前述のモデル式適用にあたって，１人当りＧＤＰは次の条件で求めた。

－１９７９年のSulawesi 地域の１人当りＧＤＰは全インドネシア平均の９０％と仮

定した。ちなみに１９７７年の実績は約７２％であった。

－Sulawesi 地域のＧＤＰの実質成長率は全インドネシア平均成長率を上まわるものと仮定し１９８４年までは約８％強，その後約７％強と仮定した。

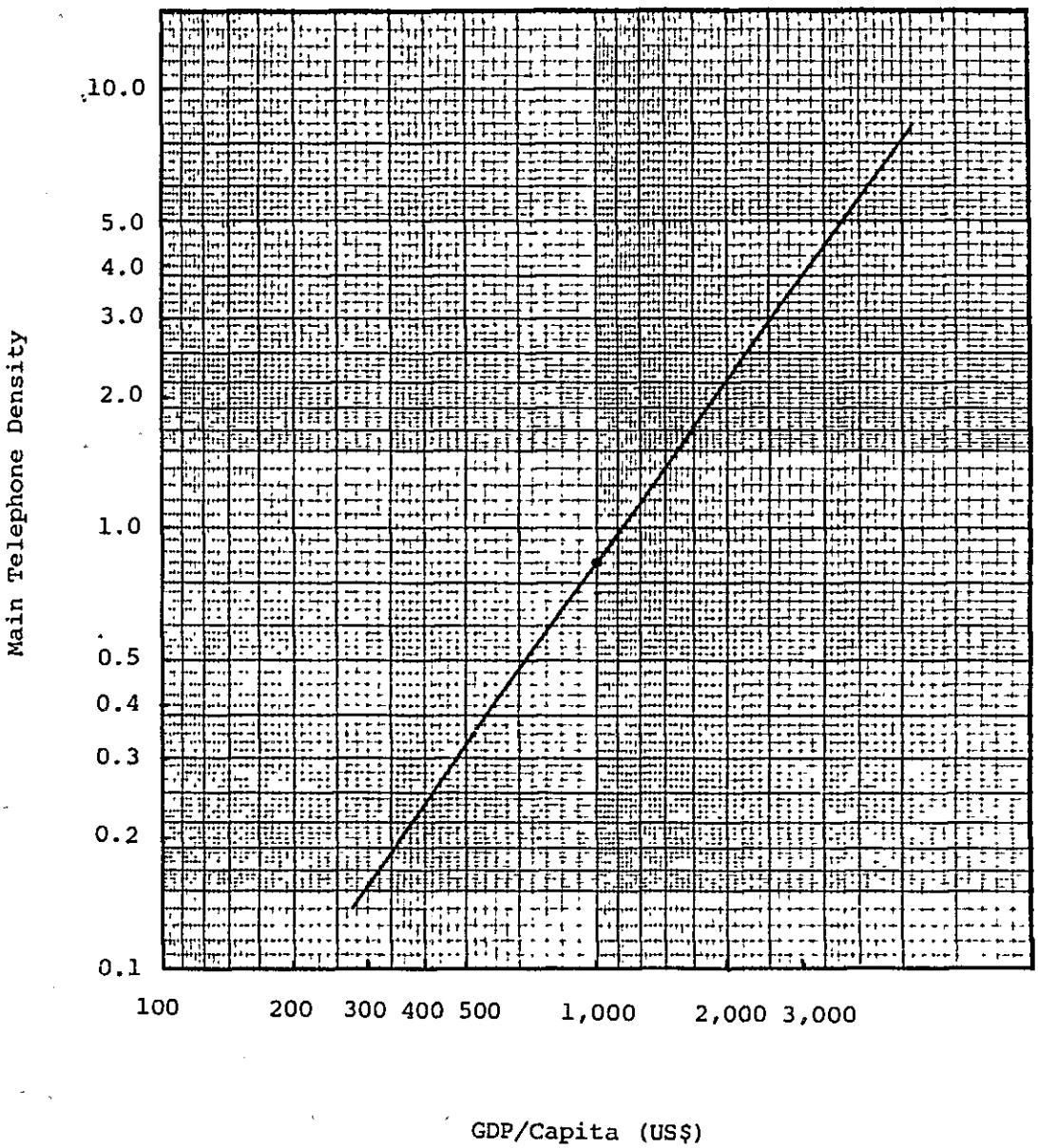
表ＡＮ－２－１　世界３１ケ国のＧＤＰおよび本電話機密度（１９７９年）

Country	GDP/Capita (US$)	Main Telephone Density/100 persons
Indonesia	340	0.3
Papua New Guinea	707	0.7
Philippines	629	0.7
Thailand	607	0.7
Korea	1605	6.3
India	170	0.3
Pakistan	225	0.3
Turkey	1277	2.5
Brazil	1755	3.4
Chile	1919	3.1
Colombia	967	4.7
Costa Rica	1814	5.7
Ecuador	1174	2.7
Haiti	241	0.4
Honduras	528	1.0
Mexico	1852	3.3
Nicaragua	600	1.5
Panama	1539	6.7
Peru	864	0.6
Dominica	987	3.8
Jamaica	1086	2.2
Algeria	1638	1.4
Egypt	416	1.1
Kenya	345	0.5
Liberia	522	0.4
South Africa	1857	5.7
Sudan	427	0.2
Malawi	210	0.2
Togo	417	0.2
Tunisia	979	1.6
Zambia	579	0.5

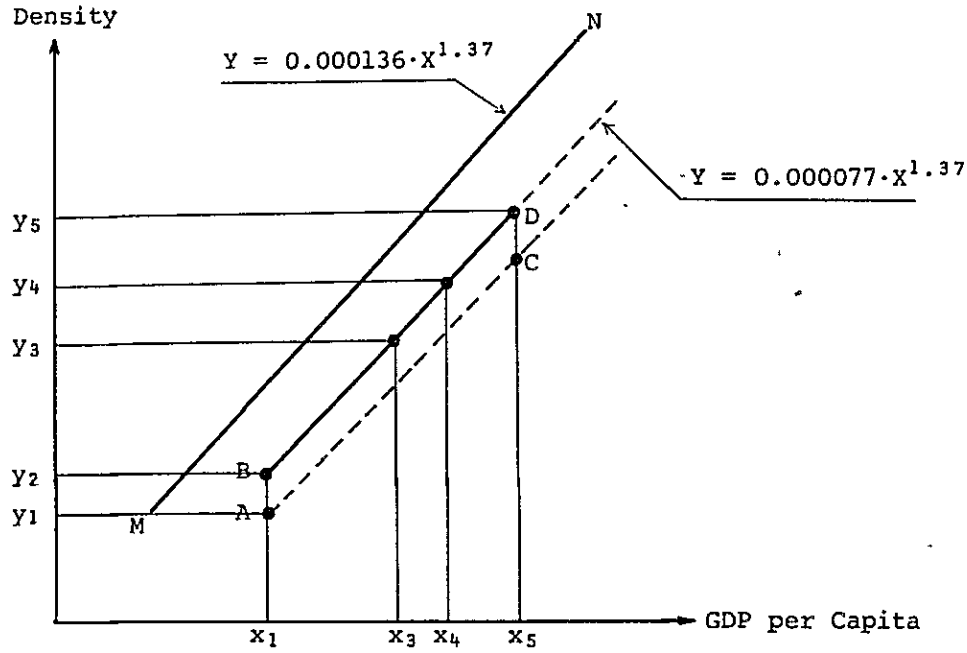
Source: "World Development Report, 1981" (World Bank)
"The World Telephones, 1981" (AT & T)

$Y = 0.0001356 \cdot X^{1.3735}$

$r = 0.87$



図ＡＮ－２－１　　世界３１ケ国のＧＤＰおよび本電話機密度（１９７９年）



M - N : Mean world-wide regression line

y_1 : Present density (1981 - 0.19)

y_2 : Present density with waiting subscriber's (1981 - 0.23)

x_1 : GDP per Capita in 1981 (343 US$)

A - C :
B - D : } Progression of the density forecast (depend on the solution adopted)

x_3, x_4, x_5 : GDP per Capita in 1994, 1999, 2005

y_3, y_4, y_5 : Density forecasted in 1994, 1999, 2005

図AN－2－2　普及率予測の手法

2－2. 加入者市外発信呼率の現状分析

(1) 本調査ではUjung PandangおよびManado 局の度数登算数と，手動台経由による市外呼数のデータを得た。１９８１年１月～１０月の集計結果を次に示す。

局　　名	度数登算数	手動台経由呼
Ujung Pandang	93,573,018	91,660
Manado	51,689,999	48,255

(2) 上記の度数登算数は市内電話も含んでいる。同じく本調査で得たManado 局の１９８２年1月～10月のデータによれば，度数登算合計に対する市外自動即時サービスによる度数登算の比は，１０ケ月平均で９３.５％，１０ケ月合計数では８９.９％である。従って上記度数登算合計の９０％を市外自動即時サービスによる度数登算と推定できる。

(3) 度数計登算合計および手動台経由市外呼数から，加入者市外発信呼率を次式によって推定できる。

$$A_0 = C_1 \cdot C_2 \cdot C_3 \cdot P \cdot Z \cdot K$$

$$A_1 = C_1 \cdot C_2 \cdot C_3 \cdot T \cdot M$$

$$A = (A_0 + A_1 \cdot C_4) \cdot B / N$$

ただし，　A　：　加入者当りの市外発信呼率の推定値（Erl）

A_0　：　ＳＬＤＤ最繁時トラヒック（Erl）

A_1　：　手動台経由最繁時トラヒック（Erl）

C_1　：　１０ケ月間の合計値を１ケ月間の合計値に換算する係数・１／１０

C_2　：　１ケ月間の合計値を１日当りに換算する係数で，一般的に平均労働日数による・１／２５

C_3　：　最繁時集中率・１／7.5（Ujung Pandang局の整流装置放電々流曲線から算出した。図ＡＮ－２－３を参照）

C_4　：　自動化による改善効果のトラヒック増を補正するための係数・1.5

P　：　Sulawesi地域からのＳＬＤＤによる平均課金パルス間隔・Ujung Pandang：3.0／3,600，Manado：2.5／3,600

Z ： １９８１年１月～１０月の度数計登算合計数

K ： 度数計登算合計数に占めるＳＬＤＤの比・0.9

T ： 接続完了呼の平均保留時間・１８０／3,６００

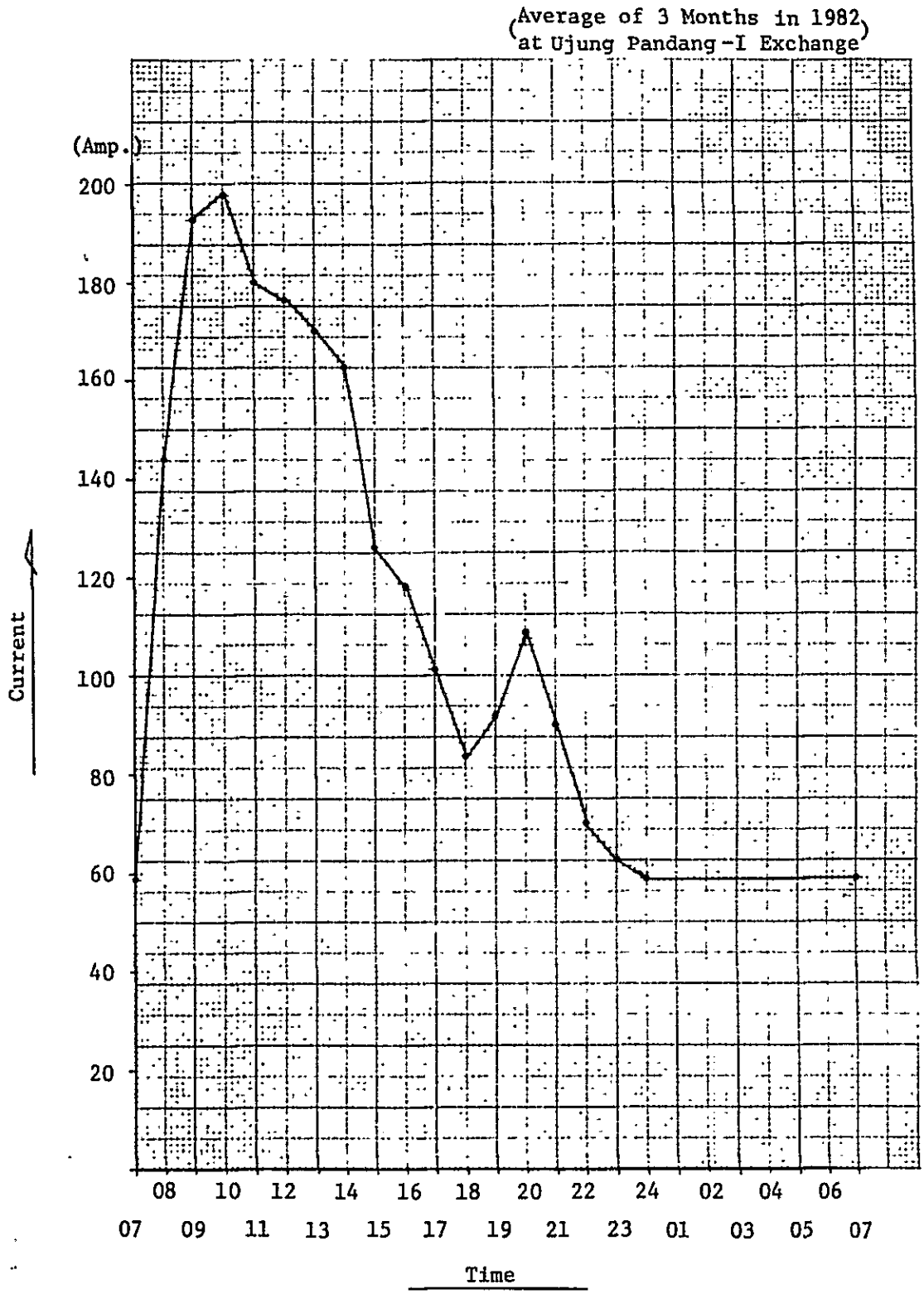
M ： 手動台経由市外呼数の１９８１年１月～１０月の合計数

B ： 無効呼によるトラヒック増加を補正する係数・1.1

N ： 収容加入者数

(4) 算出結果を下表に示す。

局　　名	N	A_0	A_1	A
Ujung Pandang	9,000	37.43Erl	2.44 Erl	0.0050 Erl
Manado	3,350	17.23Erl	1.23 Erl	0.0063 Erl



図AN－2－3　放電々流曲線

2－3. トラヒック分布の現状

(1) トラヒックの交流状況の調査結果はマスタープランでも報告されているが，現状の既設網は発展途上であり，電話が普及し電気通信網が改善された時点のトラヒック分布の推定に用いるには他のデータとも比較検討する必要がある。

(2) Sulawesi 地域のＳＬＤＤ発信トラヒックの分布に関するデータを次のように比較できる。

方面別		A	B	C
Sulawesi 地域外	Surabaya Area	１０％	２０％	３０％
	Jakarta Area	４０％	６５％	５０％
	Banjarmasin Area	６％		
	Medan Area	４％		
	Palembang Area	４％		
	Ambon Area	６％		
Sulawesi 地域内	Manado Area	３０％	７％	２０％
	Pare Pare Area		８％	
	その他		－	
（Total）		１００％	１００％	１００％

ただし A：“Fundamental Plan 1972, for the Telephone Network in INDONESIA”による２００５年における見積り値

B：Ujung Pandang局における１９８１年４月２２，２３日トラヒック測定結果報告による算出値

C：マスタープラン最終報告書の算出値

(3) 以上の各種データから少なくとも次のことが推定できる。

－Sulawesi 地域から外部に出るトラヒックはＳＬＤＤトラヒックの約８０％を占める。

表AN－2－2（1／7）　電話需要ミクロ予測

Primary Area	Local Area		Present Condition(Jun.82)		No. of Line Capacity				Remarks
	Name	Type	No. of Line Capacity	No. of Line Connected	1989	1994	1999	2005	
Ujung Pandang "411"	Ujung Pandang	Auto.	12,200	10,169	32,000	41,000	50,000	72,500	
	Maros	LB	(400)	(249)	1,000	2,000	3,000	5,000	
	Sungguminasa	LB	(400)	(169)	(400)	1,000	1,500	2,500	
	Takalar	LB	(80)	(62)	(80)	(120)	600	1,500	
	Malino	LB	(50)	(38)	(50)	(80)	400	1,000	
	Mandai	LB	(50)	(28)	1,000	2,000	3,000	5,000	
	Pangkajene	LB	(200)	(170)	400	1,000	1,500	2,500	
	Sub Total				34,930	47,200	60,000	90,000	
Watampone "412"									
	Watampone	LB	(370)	(367)	1,000	1,200	1,400	1,800	
Bantaeng "413"	Bantaeng	LB	(200)	(185)	600	1,200	1,500	2,000	
	Bulukumbu	LB	(200)	(197)	(400)	600	1,000	1,500	
	Jeneponto	LB	(100)	(72)	(100)	(200)	500	900	
	Sinjai	LB	(150)	(127)	(150)	(300)	600	1,000	
	Sub Total				1,250	2,300	3,600	5,400	

Note;　(　　): Manual

表AN−2−2 (2／7)　電話需要ミクロ予測

Primary Area	Local Area		Present Condition (Jun.82)		No. of Line Capacity				Remarks
	Name	Type	No. of Line Capacity	No. of Line Connected	1989	1994	1999	2005	
Benteng "414"	Benteng	LB	-	-	(200)	(400)	1,000	1,800	
Tanahjam-pea "415"	Tanahjampea	-	-	-	-	(100)	(200)	500	
Pare Pare "421"	Pare Pare	Auto.	1,000	947	4,000	5,000	8,000	12,000	
	Enrekang	LB	(50)	(38)	500	600	1,000	1,500	
	P.Sideureng	LB	(150)	(110)	(150)	(200)	500	700	
	Pinrang	LB	(150)	(117)	400	600	1,000	1,500	
	Barru	LB	(100)	(51)	600	700	1,000	1,500	
	Rappang	LB	(100)	(48)	(200)	(250)	500	800	
	Watang Sopeng	LB	(200)	(151)	400	600	1,000	1,500	
	Sub Total				6,250	7,950	13,000	19,500	
Majene "422"									
	Majene	LB	(100)	(81)	(100)	(150)	400	700	
	Pole Wali	LB	(150)	(86)	(200)	(300)	600	1,000	
	Sub Total				300	450	1,000	1,700	

Note; (　): Manual

表AN−2−2 (3／7)　電話需要ミクロ予測

Primary Area	Local Area		Present Condition (Jun.82)		No. of Line Capacity				Remarks
	Name	Type	No. of Line Capacity	No. of Line Connected	1989	1994	1999	2005	
Rantepao "423"	Rantepao	LB	(100)	(91)	(150)	(250)	400	600	
	Makale	LB	(100)	(73)	(100)	(200)	400	600	
	Sub Total				250	450	800	1,200	
Palopo "424"									
	Palopo	LB	(200)	(187)	1,000	1,300	1,600	1,900	
Sengkang "425"	Sengkang	LB	(170)	(153)	400	500	600	700	
	Cebenge	LB	(50)	(15)	(50)	(100)	(200)	500	
	Sub Total				450	600	800	1,200	
Mamuju "426"									
	Mamuju	LB	−	−	(200)	(400)	(800)	1,200	
Masamba "427"									
	Masamba	−	−	−	−	(200)	(300)	500	
Malili "428"									
	Malili	−	−	−	−	(200)	(300)	500	

Note;　(　　): Manual

表AN－2－2（4／7）　電話需要ミクロ予測

Primary Area	Local Area		Present Condition (Jun.82)		No. of Line Capacity				Remarks
	Name	Type	No. of Line Capacity	No. of Line Connected	1989	1994	1999	2005	
Karosa "429"	Karosa	-	-	-	-	(200)	(300)	500	
Madano "431"	Manado	Auto.	4,600	3,361	10,000	12,500	20,000	27,500	
	Tondano	LB	(280)	(187)	500	800	1,500	3,000	
	Amurang	LB	(100)	(45)	(100)	(200)	500	1,000	
	Air Madidi	LB	(50)	(26)	(50)	(100)	(300)	500	
	Bitung	LB	(400)	(321)	2,000	2,500	4,000	7,000	
	Kawangkoan	LB	(160)	(39)	(160)	(200)	500	1,000	
	Tomohon	LB	(200)	(181)	500	700	1,200	2,000	
	Sub Total				13,310	17,000	28,000	42,000	
Tahuna "432"									
	Tahuna	LB	(200)	(5)	(200)	(300)	(400)	500	
Beo "433"									
	Beo	-	-	-	-	(100)	(200)	500	
Kotamo-Bagu "434"									
	Kotamobagu	LB	(400)	(173)	600	800	1,100	1,700	

Note;　(　　): Manual

表AN－2－2（5／7）　電話需要ミクロ予測

Primary Area	Local Area		Present Condition (Jun.82)		No. of Line Capacity				Remarks
	Name	Type	No. of Line Capacity	No. of Line Connected	1989	1994	1999	2005	
Gorontalo "435"	Gorontalo	LB CB	(40) (1,160)	(1,173)	3,000	3,500	5,000	7,000	
	Limboto	Auto.	-	-	1,000	1,500	3,000	5,000	
	Sub Total				4,000	5,000	8,000	12,000	
Tilamuta "436"									
	Tilamuta	-	-	-	-	(200)	(300)	500	
Paleleh "437"									
	Paleleh	-	-	-	-	(200)	(300)	500	
Palu "451"	Palu	Auto.	1,000	975	4,000	5,000	6,000	9,000	
	Donggala	LB	(200)	(153)	1,000	2,000	2,500	5,000	
	Tawaeli	LB	(50)	(30)	(50)	(100)	(300)	700	
	Sub Total				5,050	7,100	8,800	14,700	
Poso "452"									
	Poso	LB	(600)	(582)	2,900	3,600	4,500	5,400	
Toli Toli "453"	Toli Toli	CB LB	(640) (50)	(20)	1,000	1,500	2,200	2,800	
	Parigi	LB	(50)	(19)	(50)	(100)	(300)	450	
	Sub Total				1,050	1,600	2,500	3,250	

Note;　(　　): Manual

表AN－2－2（6／7）　電話需要ミクロ予測

Primary Area	Local Area		Present Condition (Jun.82)		No. of Line Capacity				Remarks
	Name	Type	No. of Line Capacity	No. of Line Connected	1989	1994	1999	2005	
Uekuli "454"	Uekuli	-	-	-	-	(50)	(100)	400	
	Ampana	-	-	-	-	(50)	(100)	400	
	Sub Total				-	100	200	800	
Kolone-Dale "455"									
	Kolonedale	-	-	-	-	(100)	(200)	500	
Bungku "456"									
	Bungku	-	-	-	-	(100)	(200)	500	
Unauna "457"									
	Unauna	-	-	-	-	(100)	(200)	(300)	
Luwuk "458"									
	Luwuk	LB	(800)	(593)	2,000	2,700	3,700	4,700	
Bnaggai "459"	Banggai	-	-	-	-	(100)	(200)	500	
Kendari "401"									
	Kendari	Auto.	1,000	874	3,000	4,000	5,000	6,000	

Note;　(　　): Manual

表AN－2－2 (7／7)　電話需要ミクロ予測

Primary Area	Local Area		Present Condition (Jun.82)		No. of Line Capacity				Remarks
	Name	Type	No. of Line Capacity	No. of Line Connected	1989	1994	1999	2005	
Baubau "402"	Baubau	LB	(200)	(25)	(200)	(400)	600	900	
Raha "403"	Raha	LB	(200)	(18)	(200)	(300)	400	500	
Papalia "404"	Papalia	-	-	-	-	(100)	(200)	(300)	
Kolaka "405"	Kolaka	LB	(200)	(15)	(200)	(300)	600	900	
Malamala "406"	Malamala	-	-	-	-	(100)	(200)	500	
Unaaha "407"	Unaaha	-	-	-	-	(300)	500	800	
Grand Total			-	-	78,540	107,550	151,400	225,950	

Note;　(　　): Manual

表AN－2－3（1／3）　WITEL－X内のローカル交換局増設計画

(Source : REPELITA IV PERUMTEL 15.06.82 - Draft -)

Local Area	Type	Existing		End of PELITA III	Expansion Program					End of PELITA IV	Remarks
		Auto.	Manual		84/85	85/86	86/87	87/88	88/89		
Manado	PC-1000	5,000	-	5,000	-	-	-	5,000	-	10,000	
Tahuna	ABJ	-	200	200	-	-	-	-	-	200	
Kotamobagu	ABK/ABJ	-	400	(400)	-	-	-	-	600	600	
Tondano	DIG	-	600	(600)	-	-	-	-	500	500	
Amurang	ABH	-	100	100	-	-	-	-	-	100	
Air Madidi	ABH	-	50	50	-	-	-	-	-	50	
Bitung	DIG	1,000	-	1,000	-	-	-	1,000	-	2,000	
Kawangkoan	ABH	-	50	50	-	-	-	-	-	50	
Tomohon	ABK	-	400	(400)	-	-	-	500	-	500	
Gorontalo	DIG	2,000	-	2,000	-	-	1,000	-	-	3,000	
Kendari	PC-1000	1,000	-	1,000	1,000	-	-	1,000	-	3,000	
Raha	ABK	-	200	200	-	-	-	-	-	200	
Baubau	ABJ	-	100	100	-	-	-	-	-	100	
Kolaka	ABJ	-	200	200	-	-	-	-	-	200	
Poso	MCR	900	-	900	-	2,000	-	-	-	2,900	
Palu	PC-1000	2,000	-	2,000	1,000	-	-	1,000	-	4,000	
Toli Toli	ADK	-	640	(640)	1,000	-	-	-	-	1,000	
Luwuk	DIG	1,000	-	1,000	-	1,000	-	-	-	2,000	
Donggala	ABK	-	400	(400)	-	-	1,000	-	-	1,000	
Parigi	ABH	-	50	50	-	-	-	-	-	50	

Note;　( ) : Removal of Existing Switches

表AN－2－3（2／3）　WITEL－X内のローカル交換局増設計画

(Source : REPELITA IV PERUMTEL 15.06.82 - Draft -)

Local Area	Type	Existing		End of PELITA III	Expansion Program					End of PELITA IV	Remarks
		Auto.	Manual		84/85	85/86	86/87	87/88	88/89		
Tawaeli	ABH	-	50	50	-	-	-	-	-	50	
Pare Pare	PC-1000	2,000	-	2,000	-	-	2,000	-	-	4,000	
Barru	ABK	-	200	(200)	-	-	-	600	-	600	
Enrekang	ABK	-	150	(150)	-	-	-	500	-	500	
Majene	ABK	-	100	100	-	-	-	-	-	100	
Makale	ABK	-	100	100	-	-	-	-	-	100	
Palopo	ABK+ABJ	-	300	(300)	-	-	-	-	1,000	1,000	
Pangkajene	ABK	-	400	(400)	-	-	-	-	400	400	
Pinrang	ABK	-	400	(400)	-	-	-	-	400	400	
Pole Wali	ABK	-	200	200	-	-	-	-	-	200	
Rantepao	ABK	-	150	150	-	-	-	-	-	150	
Rappang	ABK	-	200	200	-	-	-	-	-	200	
Sengkang	ABK	-	400	(400)	-	-	-	400	-	400	
Watang Sopeng	ABK	-	400	(400)	-	-	-	-	400	400	
Cebenge	ABH	-	50	50	-	-	-	-	-	50	
P. Sideureng	ABK	-	150	150	-	-	-	-	-	150	
Ujung Pandang	HKS	8,200	-	(6,200)	10,000	-	16,000	-	-	32,000	
	PC-1000	4,000	-	6,000							
Maros	ABK	-	400	(400)	-	1,000				1,000	
Mandai	ABK	-	50	(50)	-	1,000				1,000	

Note;　( ) : Removal of Existing Switches

表AN－2－3（3／3）　WITEL－X内のローカル交換局増設計画

(Source : REPELITA IV PERUMTEL 15.06.82 - Draft -)

Local Area	Type	Existing		End of PELITA III	Expansion Program					End of PELITA IV	Remarks
		Auto.	Manual		84/85	85/86	86/87	87/88	88/89		
Takalar	ABK	-	80	80	-	-	-	-	-	80	
Malino	ABH	-	50	50	-	-	-	-	-	50	
Jeneponto	ABK	-	100	100	-	-	-	-	-	100	
Bantaeng	ABK	-	400	(400)	-	-	-	600	-	600	
Bulukumbu	ABK	-	400	400	-	-	-	-	-	400	
Watampone	ADK	-	450	(450)	-	-	-	-	1,000	1,000	
Sinjai	ABJ+ADK	-	150	150	-	-	-	-	-	150	
Sungguminasa	ABK	-	400	400	-	-	-	-	-	400	
Mamuju	ABK	-	200	200	-	-	-	-	-	200	
Benteng	ABK	-	200	200	-	-	-	-	-	200	
Limboto	ABK	-	200	(200)	-	1,000	-	-	-	1,000	
Sp. Binangkal	ABK	-	200	200	-	-	-	-	-	200	
Total	-	27,100	9,920	37,020	13,000	6,000	20,000	10,600	4,300	78,530	-
					53,900						

Note;　( ) : Removal of Existing Switches

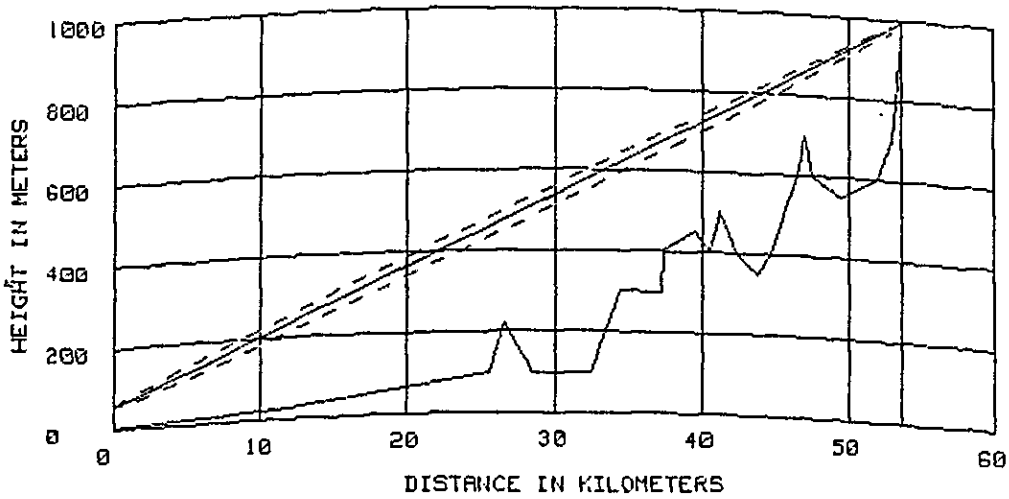
3. プロファイル・マップ

3－1. 幹線ルート

図	AN-3-1 (1/53)	Ujung Pandang	- B. Baloro Rep.
図	AN-3-1 (2/53)	B. Baloro Rep.	- Kope Rep.
図	AN-3-1 (3/53)	Kope Rep.	- Sengkang Rep.
図	AN-3-1 (4/53)	Sengkang Rep.	- B. Maroci Rep.
図	AN-3-1 (5/53)	B. Maroci Rep.	- Pare Pare
図	AN-3-1 (6/53)	B. Maroci Rep.	- B. Perangian Rep.
図	AN-3-1 (7/53)	B. Perangian Rep.	- Lebane Rep.
図	AN-3-1 (8/53)	Lebane Rep.	- Rantepao Rep.
図	AN-3-1 (9/53)	Rantepao Rep.	- Kawalean Rep.
図	AN-3-1 (10/53)	Kawalean Rep.	- Udu Rep.
図	AN-3-1 (11/53)	Udu Rep.	- Bangke Rep.
図	AN-3-1 (12/53)	Bangke Rep.	- Kalaena Rep.
図	AN-3-1 (13/53)	Kalaena Rep.	- B. Takolekadju Rep.
図	AN-3-1 (14/53)	B. Takolekadju Rep.	- B. Bjentjiloh Rep.
図	AN-3-1 (15/53)	B. Bjentjiloh Rep.	- Tampemadoro Rep.
図	AN-3-1 (16/53)	Tampemadoro Rep.	- B. Bambu Rep.
図	AN-3-1 (17/53)	B. Bambu Rep.	- Tg. Malejati Rep.
図	AN-3-1 (18/53)	Tg. Malejati Rep.	- Parigi Rep.
図	AN-3-1 (19/53)	Parigi Rep.	- B. Mariko (2) Rep.
図	AN-3-1 (20/53)	B. Mariko (2) Rep.	- B. Mariko (1) Rep.
図	AN-3-1 (21/53)	B. Mariko (1) Rep.	- Palu
図	AN-3-1 (22/53)	Parigi Rep.	- Ogotai Rep.
図	AN-3-1 (23/53)	Ogotai Rep.	- Laementa Rep.
図	AN-3-1 (24/53)	Laementa Rep.	- Kasumba Rep.
図	AN-3-1 (25/53)	Kasumba Rep.	- Dungkas Rep.
図	AN-3-1 (26/53)	Dungkas Rep.	- G. Pantoja Rep.

図	AN-3-1 (27/53)	G. Pantoja Rep.	- Gijo Rep.
図	AN-3-1 (28/53)	Gijo Rep.	- Molosipat Rep.
図	AN-3-1 (29/53)	Molosipat Rep.	- Dudu Rep.
図	AN-3-1 (30/53)	Dudu Rep.	- Tg. Tamboo Rep.
図	AN-3-1 (31/53)	Tg. Tamboo Rep.	- Dolangolijo Rep.
図	AN-3-1 (32/53)	Dolangolijo Rep.	- G. Patoatimur Rep.
図	AN-3-1 (33/53)	G. Patoatimur Rep.	- G. Pombolu Rep.
図	AN-3-1 (34/53)	G. Pombolu Rep.	- Tg. Besar Rep.
図	AN-3-1 (35/53)	Tg. Besar Rep.	- Pontak Rep.
図	AN-3-1 (36/53)	Pontak Rep.	- Tg. Batu Rep.
図	AN-3-1 (37/53)	Tg. Batu Rep.	- Komangaan Rep.
図	AN-3-1 (38/53)	Komangaan Rep.	- Paapoh Rep.
図	AN-3-1 (39/53)	Paapoh Rep.	- Motoling Rep.
図	AN-3-1 (40/53)	Motoling Rep.	- Rumoongatas Rep.
図	AN-3-1 (41/53)	Rumoongatas Rep.	- Makaweinbeng Rep.
図	AN-3-1 (42/53)	Makaweinbeng Rep.	- Manado
図	AN-3-1 (43/53)	Kalaena Rep.	- Torara Rep.
図	AN-3-1 (44/53)	Torara Rep.	- Batunong Rep.
図	AN-3-1 (45/53)	Batunong Rep.	- Tg. Tobaku Rep.
図	AN-3-1 (46/53)	Tg. Tobaku Rep.	- Tg. Tabuso Rep.
図	AN-3-1 (47/53)	Tg. Tabuso Rep.	- Tg. Ladongi Rep.
図	AN-3-1 (48/53)	Tg. Ladongi Rep.	- Konaweha Rep.
図	AN-3-1 (49/53)	Konaweha Rep.	- Kolaka
図	AN-3-1 (50/53)	Kolaka	- Watuputih Rep.
図	AN-3-1 (51/53)	Watuputih Rep.	- G. Makaleo Rep.
図	AN-3-1 (52/53)	G. Makaleo Rep.	- Laumera Rep.
図	AN-3-1 (53/53)	Laumera Rep.	- Kendari

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

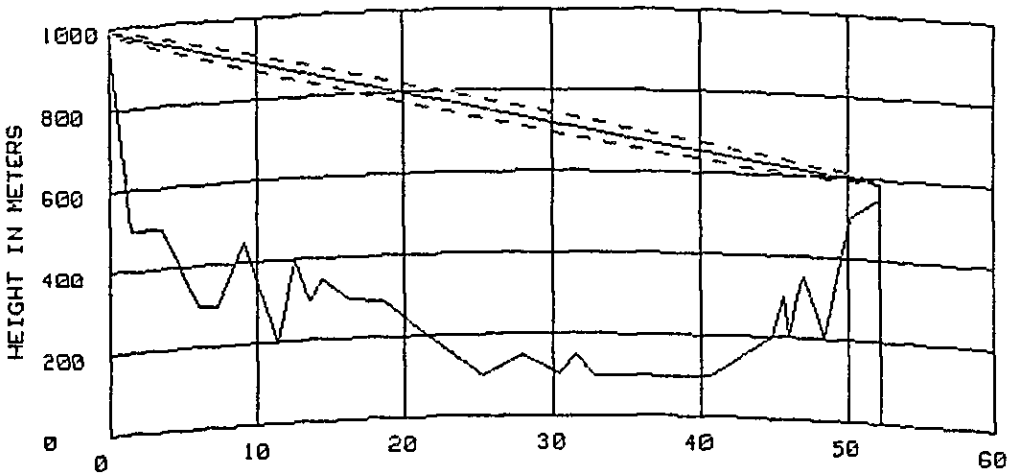


DISTANCE D : 53.7 km

SITE 1 : UJUNG PANDANG
GROUND ELEVATION: 5.0 m
ANTENNA HEIGHT: 50.0 m

SITE 2 : B.BALORO REP.
GROUND ELEVATION: 950.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-1 (1/53)



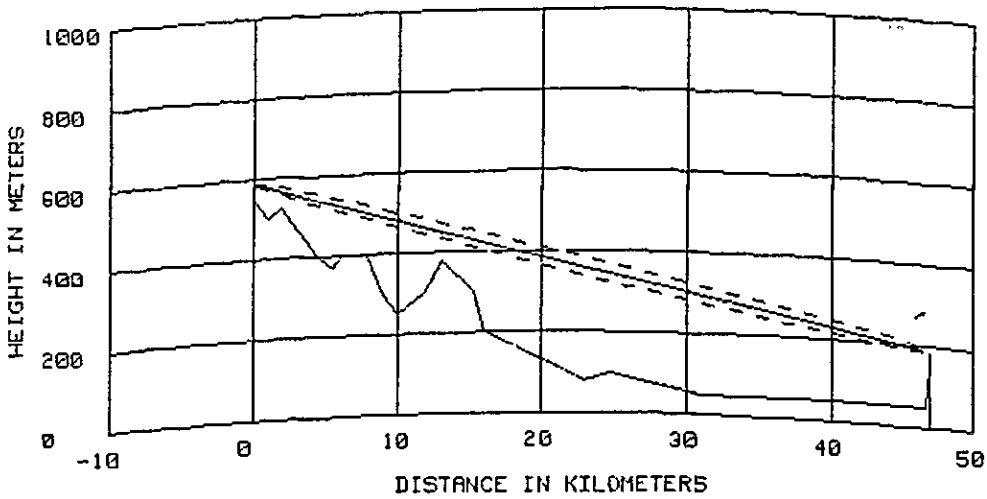
DISTANCE D : 52.2 km

SITE 1 : B.BALORO REP.
GROUND ELEVATION: 950.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : KOPE REP.
GROUND ELEVATION: 550.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-1 (2/53)

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

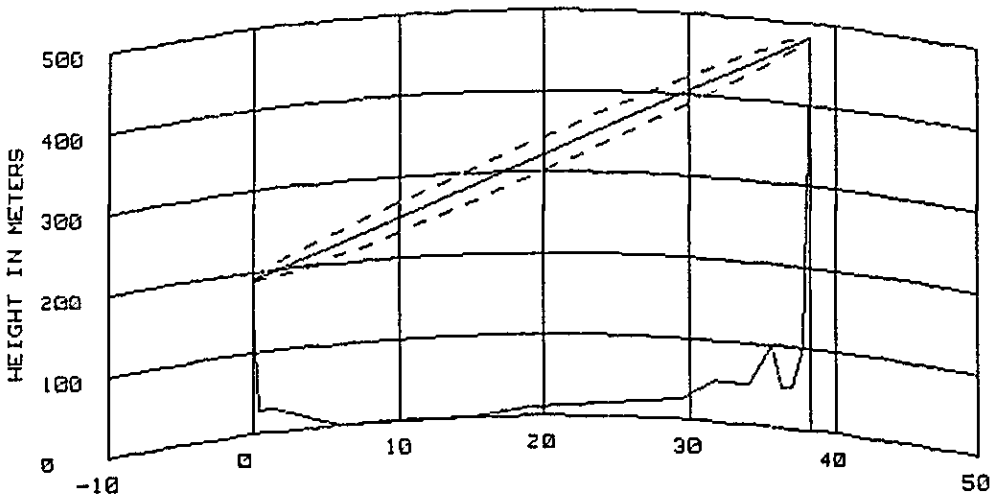


DISTANCE D : 47 km

SITE 1 : KOPE REP.
GROUND ELEVATION: 550.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : SENGKANG REP.
GROUND ELEVATION: 150.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-1 (3/53)



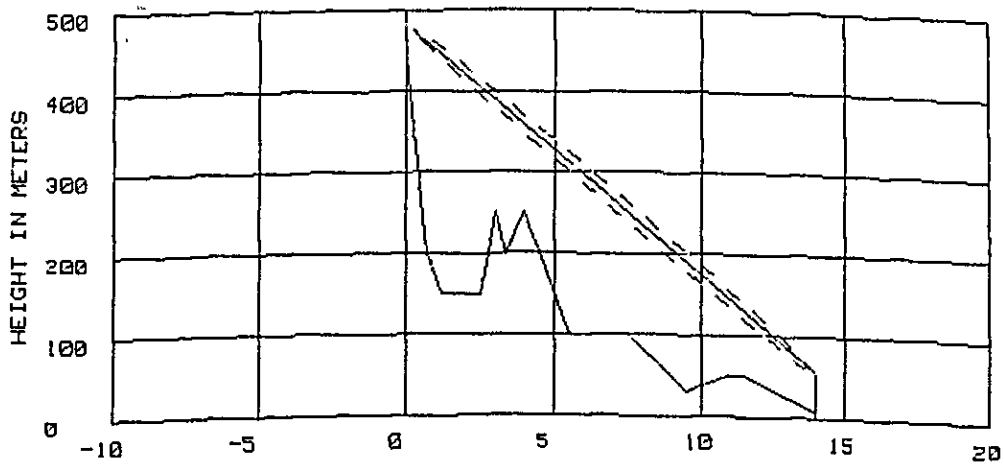
DISTANCE D : 38.2 km

SITE 1 : SENGKANG REP.
GROUND ELEVATION: 150.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : B.MALOCI REP.
GROUND ELEVATION: 443.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-1 (4/53)

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

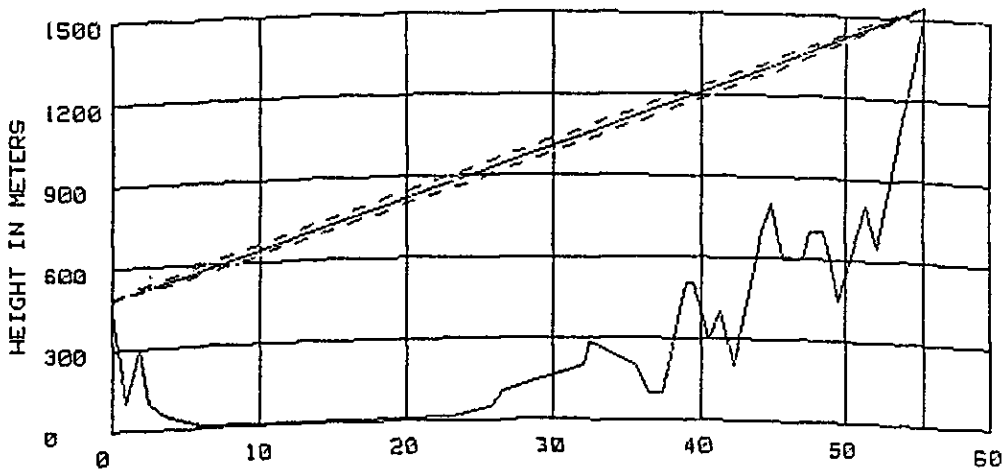


DISTANCE D : 14 km

SITE 1 : B.MALOCI REP.
GROUND ELEVATION: 443.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : PARE-PARE
GROUND ELEVATION: 5.0 m
ANTENNA HEIGHT: 50.0 m

図 AN-3-1 (5/53)



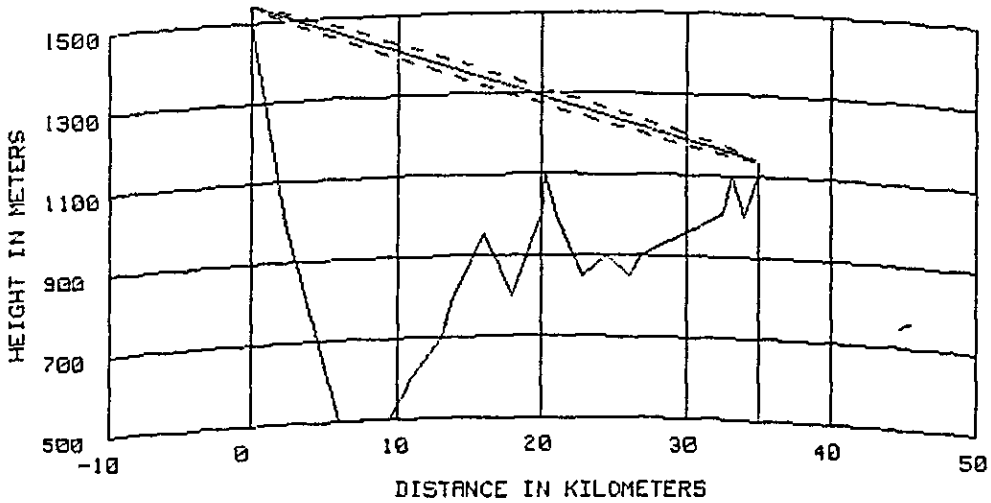
DISTANCE D : 55.5 km

SITE 1 : B.MALOCI REP.
GROUND ELEVATION: 443.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : B.PERANGIAN REP.
GROUND ELEVATION: 1500.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-1 (6/53)

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

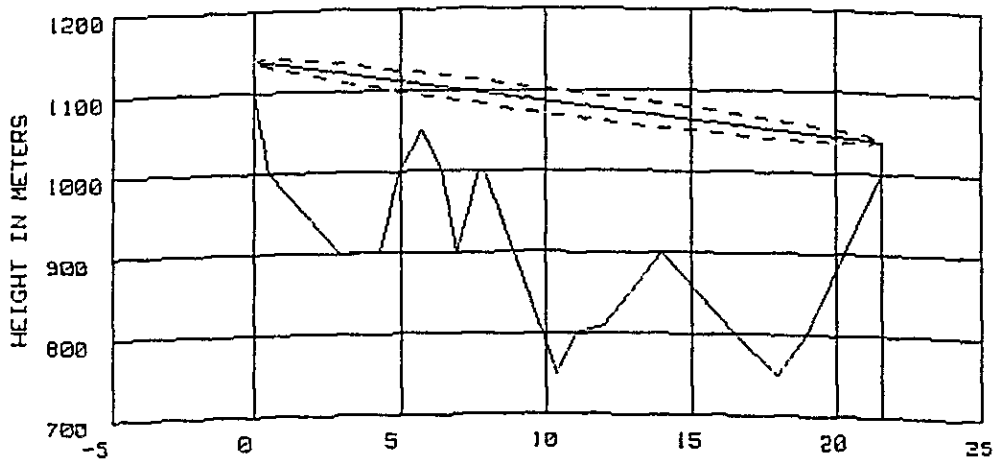


DISTANCE D : 35 km

SITE 1 : B.PERANGIAN REP.
GROUND ELEVATION: 1500.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : LEBANE REP.
GROUND ELEVATION: 1100.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-1 (7/53)



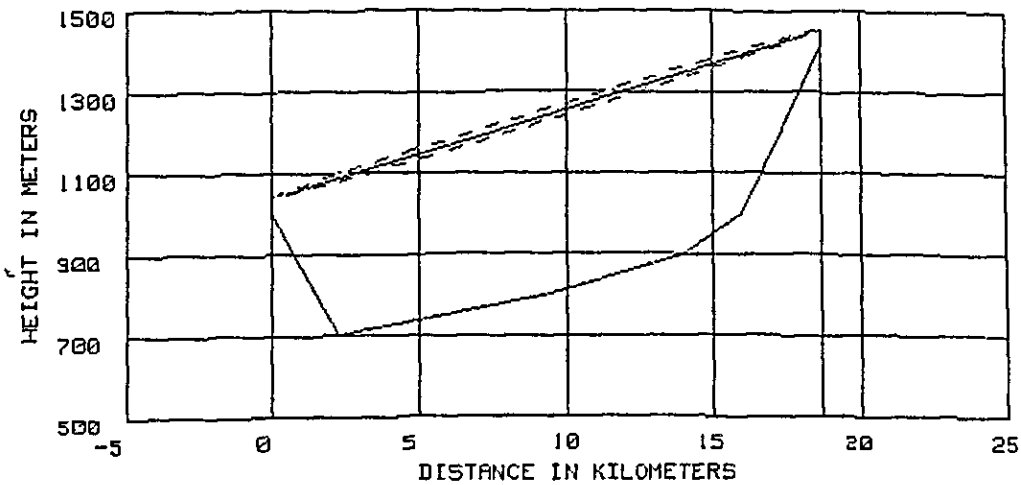
DISTANCE D : 21.6 km

SITE 1 : LEBANE REP.
GROUND ELEVATION: 1100.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : RANTEPAO REP.
GROUND ELEVATION: 1000.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-1 (8/53)

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

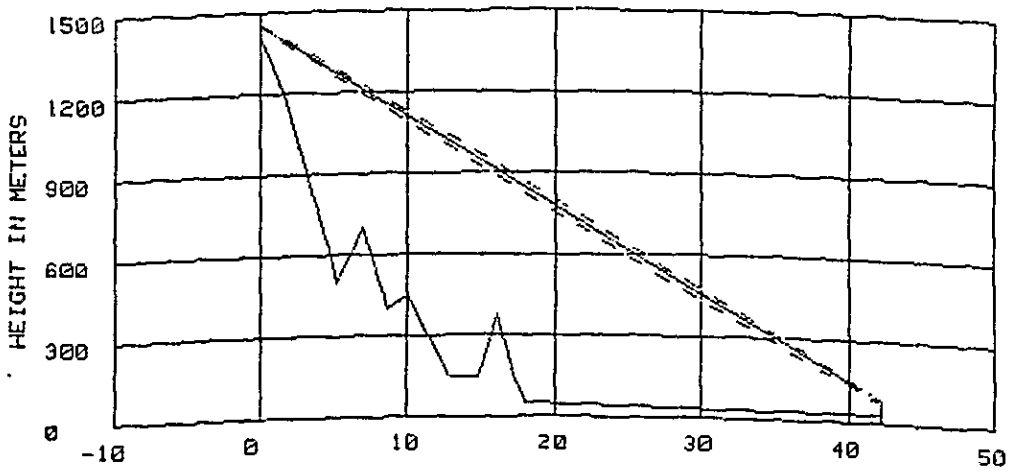


DISTANCE D : 18.7 km

SITE 1 : RANTEPAO REP.
GROUND ELEVATION: 1000.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : KAWALEAN REP.
GROUND ELEVATION: 1415.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-1 (9/53)

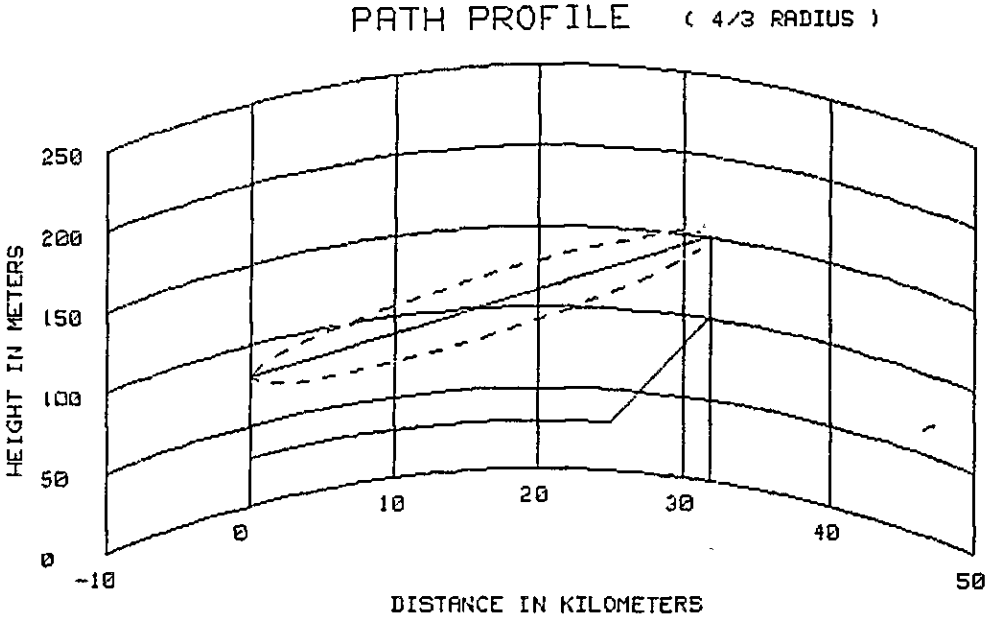


DISTANCE D : 42.2 km

SITE 1 : KAWALEAN REP.
GROUND ELEVATION: 1415.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : UDU REP.
GROUND ELEVATION: 30.0 m
ANTENNA HEIGHT: 50.0 m

図 AN-3-1 (10/53)

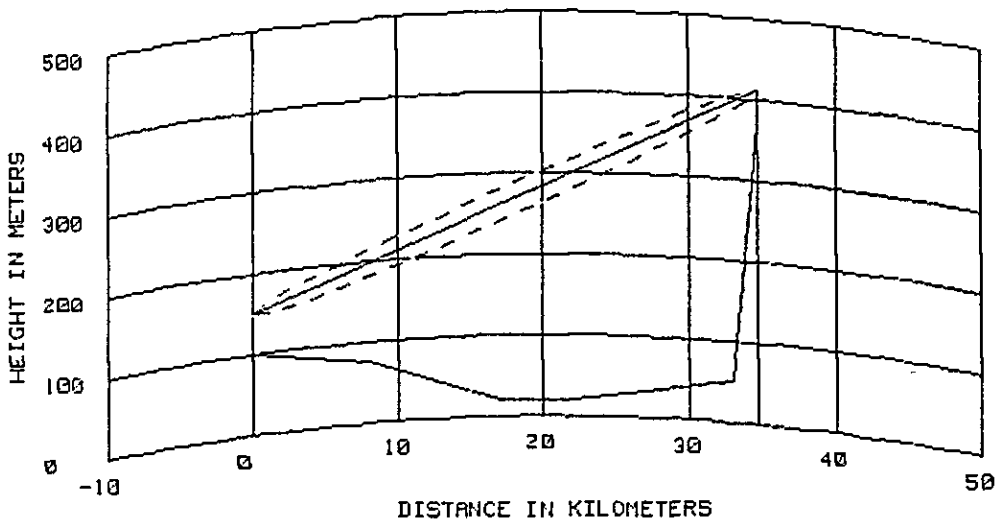


DISTANCE D : 31.8 km

SITE 1 : UDU REP.
GROUND ELEVATION: 30.0 m
ANTENNA HEIGHT: 50.0 m

SITE 2 : BANGKE REP.
GROUND ELEVATION: 100.0 m
ANTENNA HEIGHT: 50.0 m

図 AN-3-1 (11/53)



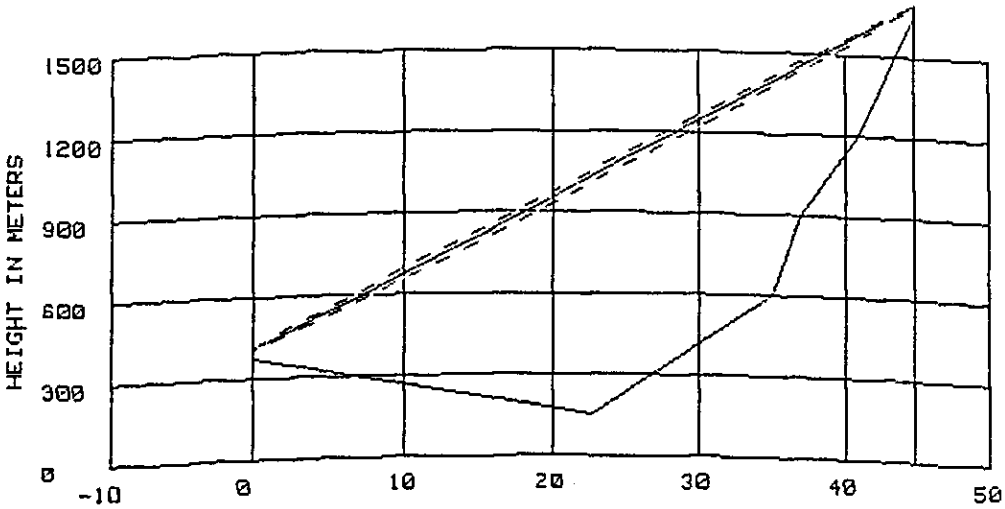
DISTANCE D : 34.6 km

SITE 1 : BANGKE REP.
GROUND ELEVATION: 100.0 m
ANTENNA HEIGHT: 50.0 m

SITE 2 : KALAENA REP.
GROUND ELEVATION: 370.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-1 (12/53)

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

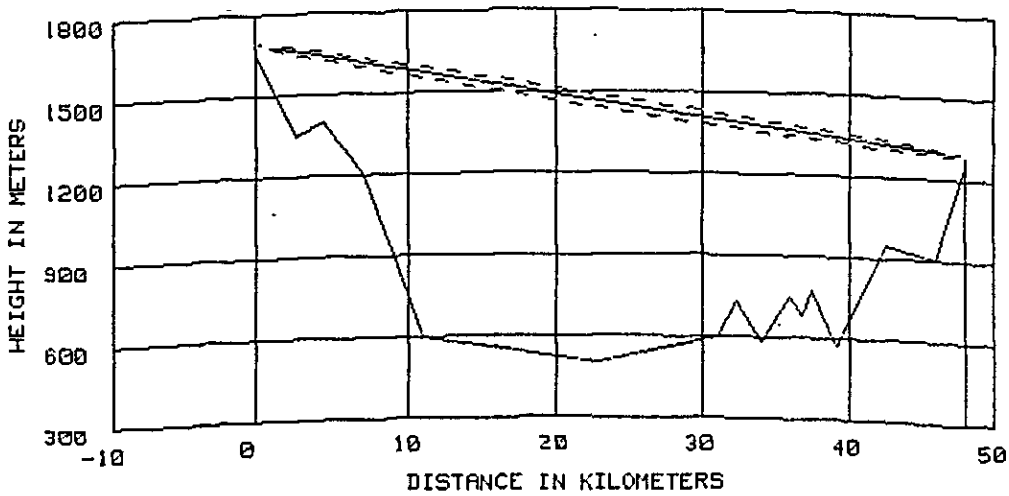


DISTANCE D : 44.8 km

SITE 1 : KALAENA REP.
GROUND ELEVATION: 370.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : B.TAKOLEKADJU REP.
GROUND ELEVATION: 1650.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-1 (13/53)



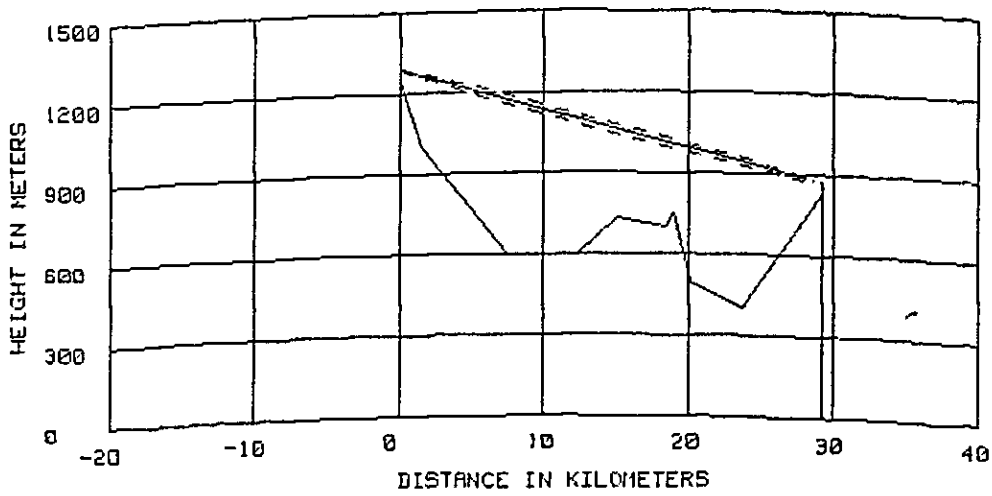
DISTANCE D : 48 km

SITE 1 : B.TAKOLEKADJU REP.
GROUND ELEVATION: 1650.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : B.BJENTJILOH REP.
GROUND ELEVATION: 1250.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-1 (14/53)

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

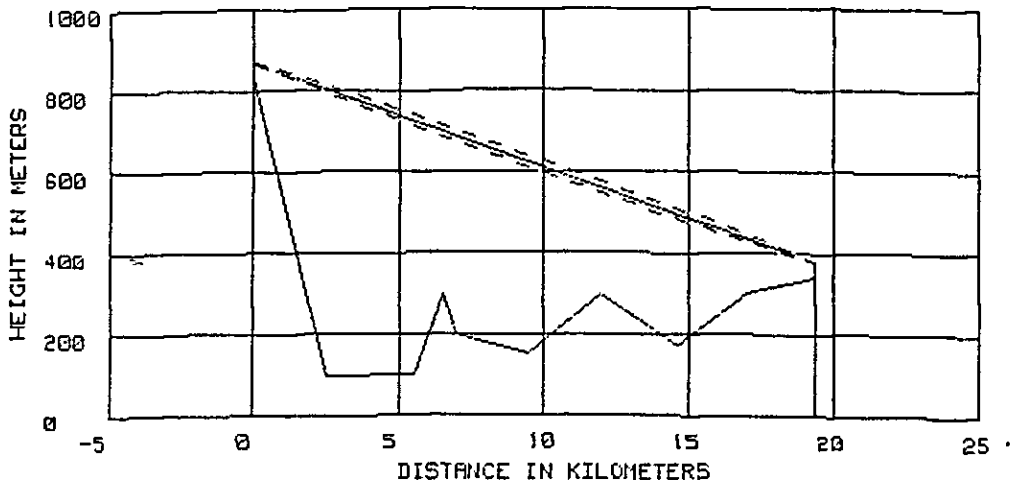


DISTANCE D : 29.3 km

SITE 1 : B.BJENTJILOH REP.
GROUND ELEVATION: 1250.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : TAMPEMADORO REP.
GROUND ELEVATION: 830.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-1 (15/53)



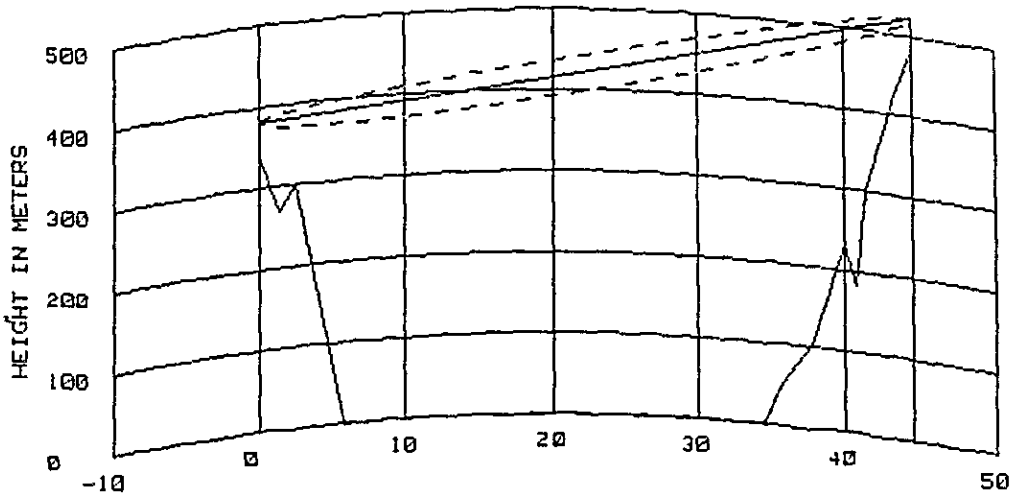
DISTANCE D : 19.4 km

SITE 1 : TAMPEMADORO REP.
GROUND ELEVATION: 830.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : B.BAMBU REP.
GROUND ELEVATION: 340.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-1 (16/53)

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

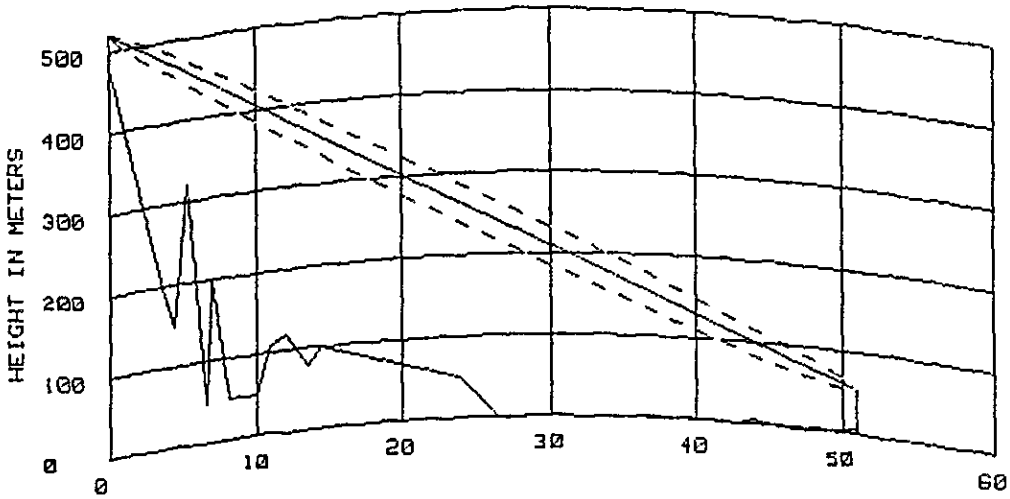


DISTANCE D : 44.6 km

SITE 1 : B.BAMBU REP.
GROUND ELEVATION: 340.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : TG.MALEJATI REP.
GROUND ELEVATION: 480.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-1 (17/53)



DISTANCE D : 51 km

SITE 1 : TG.MALEJATI REP.
GROUND ELEVATION: 480.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : PARIGI REP.
GROUND ELEVATION: 5.0 m
ANTENNA HEIGHT: 50.0 m

図 AN-3-1 (18/53)

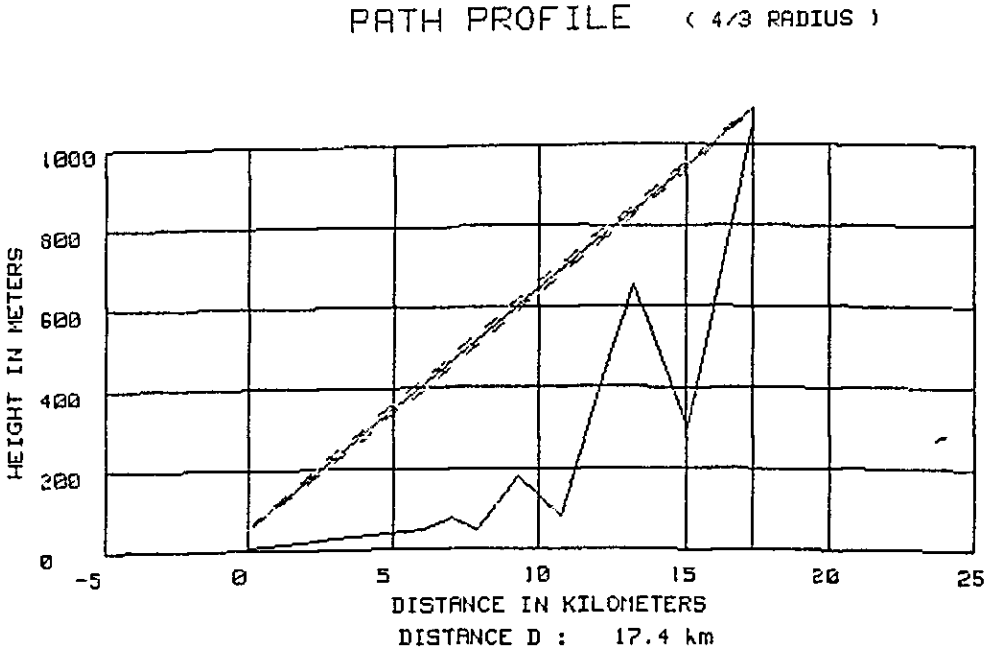


図 AN-3-1 (19/53)

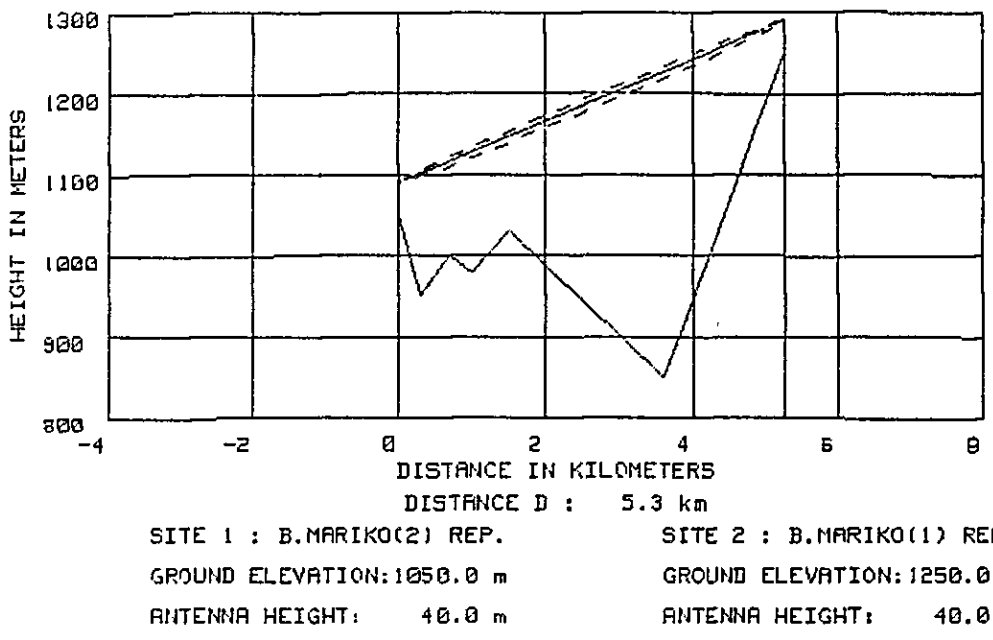
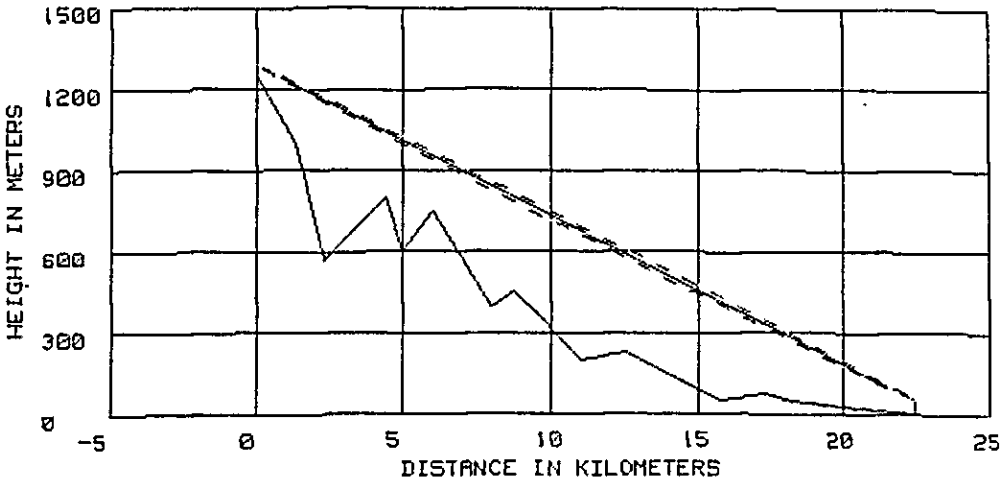


図 AN-3-1 (20/53)

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



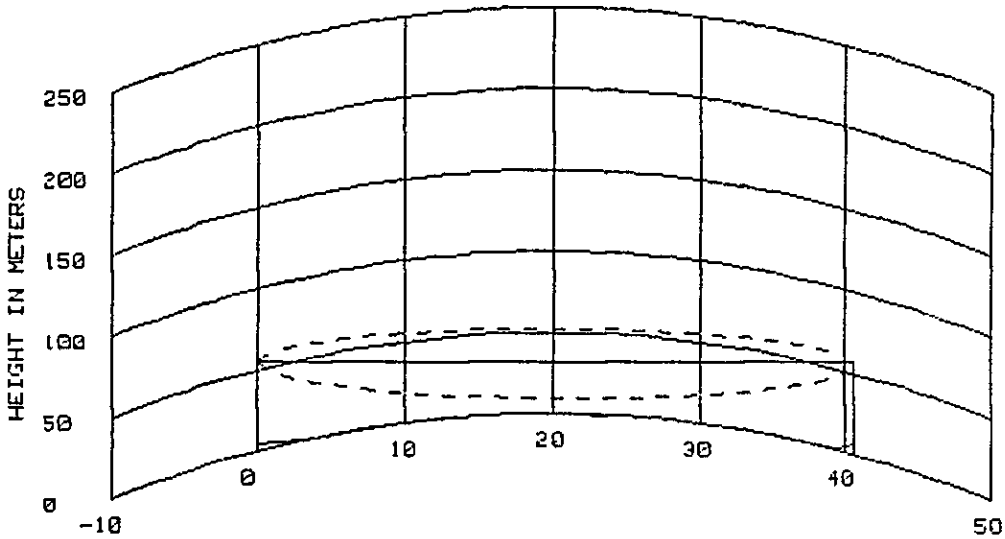
DISTANCE D : 22.5 km

SITE 1 : B.MARIKO(1) REP. SITE 2 : PALU

GROUND ELEVATION:1250.0 m GROUND ELEVATION: 5.0 m

ANTENNA HEIGHT: 40.0 m ANTENNA HEIGHT: 50.0 m

図 AN-3-1 (21/53)



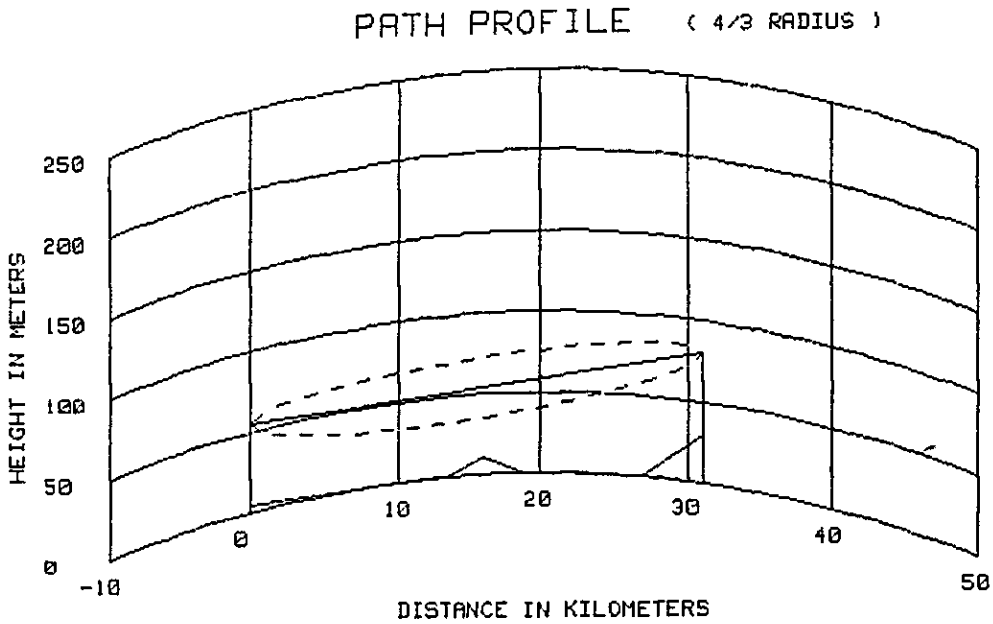
DISTANCE D : 40.7 km

SITE 1 : PARIGI REP. SITE 2 : OGOTAI REP.

GROUND ELEVATION: 5.0 m GROUND ELEVATION: 5.0 m

ANTENNA HEIGHT: 50.0 m ANTENNA HEIGHT: 50.0 m

図 AN-3-1 (22/53)

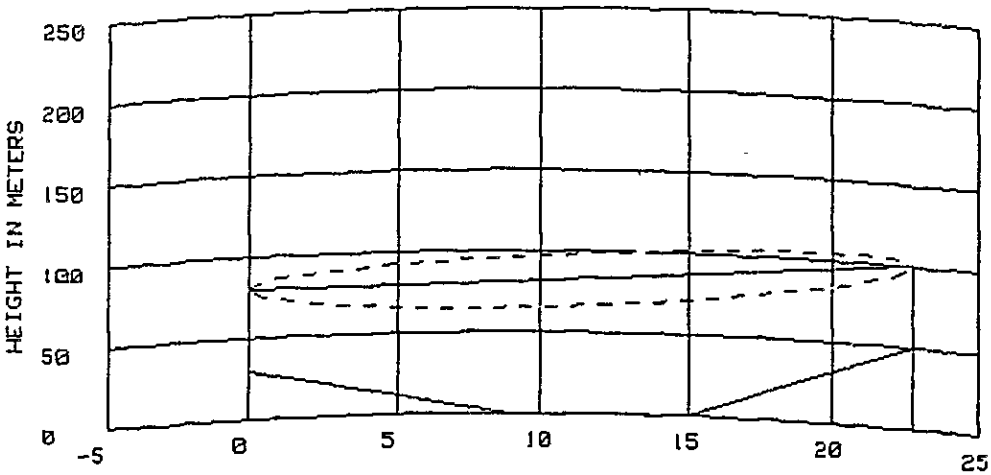


DISTANCE D : 31 km

SITE 1 : OGOTAI REP.
GROUND ELEVATION: 5.0 m
ANTENNA HEIGHT: 50.0 m

SITE 2 : LAEMENTA REP.
GROUND ELEVATION: 30.0 m
ANTENNA HEIGHT: 50.0 m

図 AN-3-1 (23/53)

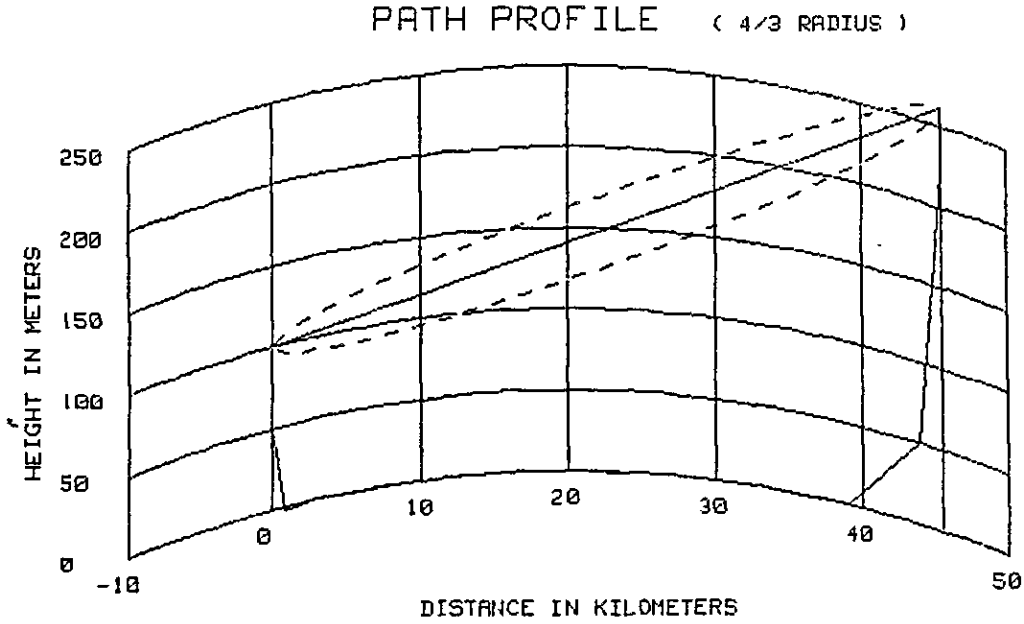


DISTANCE D : 22.7 km

SITE 1 : LAEMENTA REP.
GROUND ELEVATION: 30.0 m
ANTENNA HEIGHT: 50.0 m

SITE 2 : KASUMBA REP.
GROUND ELEVATION: 50.0 m
ANTENNA HEIGHT: 50.0 m

図 AN-3-1 (24/53)

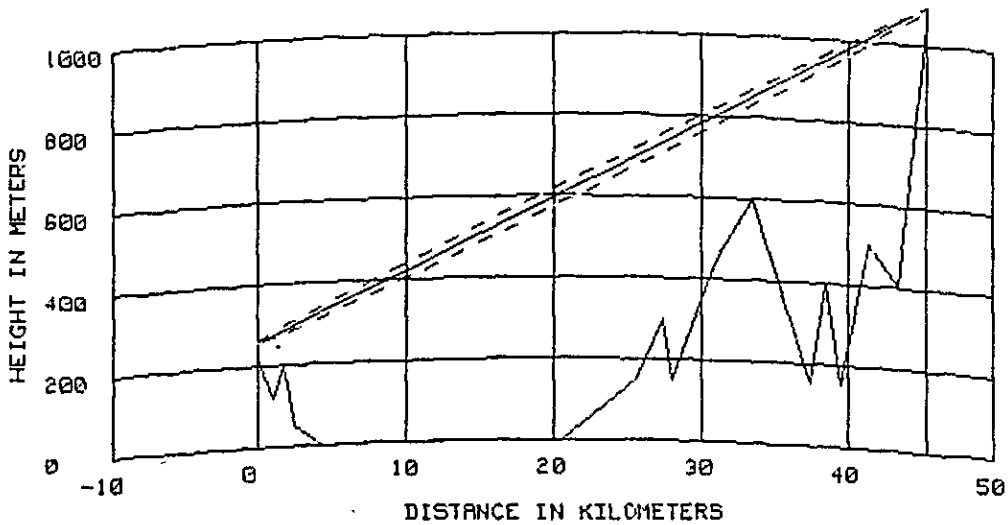


DISTANCE D : 45.6 km

SITE 1 : KASUMBA REP.
GROUND ELEVATION: 50.0 m
ANTENNA HEIGHT: 50.0 m

SITE 2 : DUNGKAS REP.
GROUND ELEVATION: 220.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-1 (25/53)



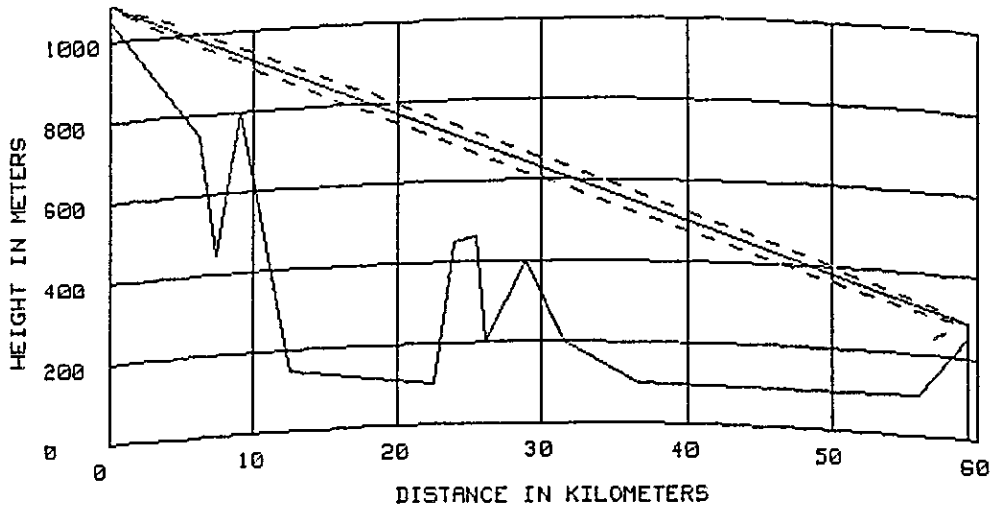
DISTANCE D : 45.5 km

SITE 1 : DUNGKAS REP.
GROUND ELEVATION: 220.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : G.PANTOJA REP.
GROUND ELEVATION: 1050.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-1 (26/53)

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

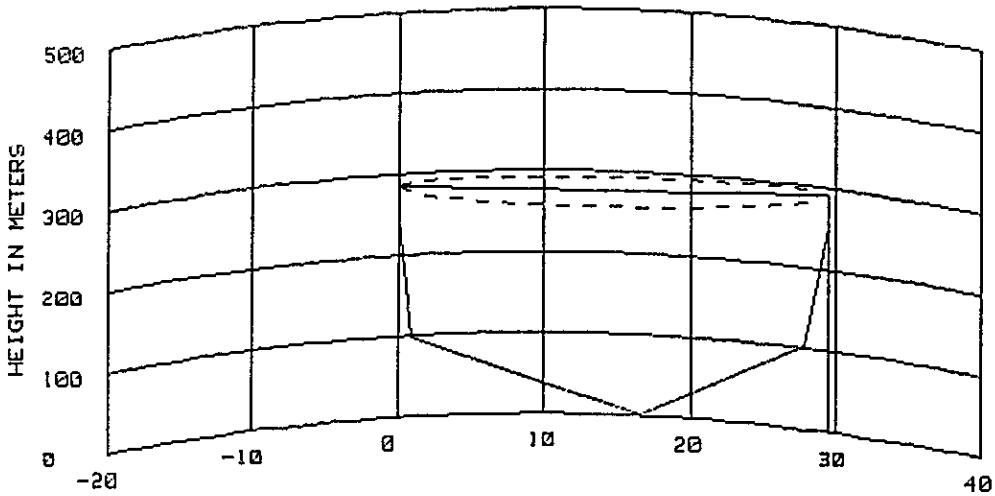


DISTANCE D : 59.3 km

SITE 1 : G.PANTOJA REP.
GROUND ELEVATION:1050.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : GIJO REP.
GROUND ELEVATION: 244.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-1 (27/53)



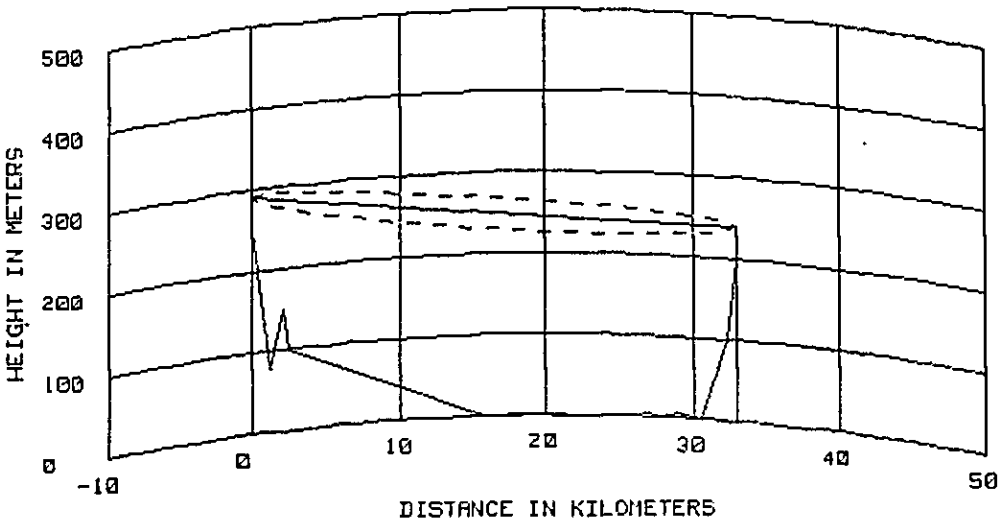
DISTANCE D : 29.5 km

SITE 1 : GIJO REP.
GROUND ELEVATION: 244.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : MOLOSIPAT REP.
GROUND ELEVATION: 250.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-1 (28/53)

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

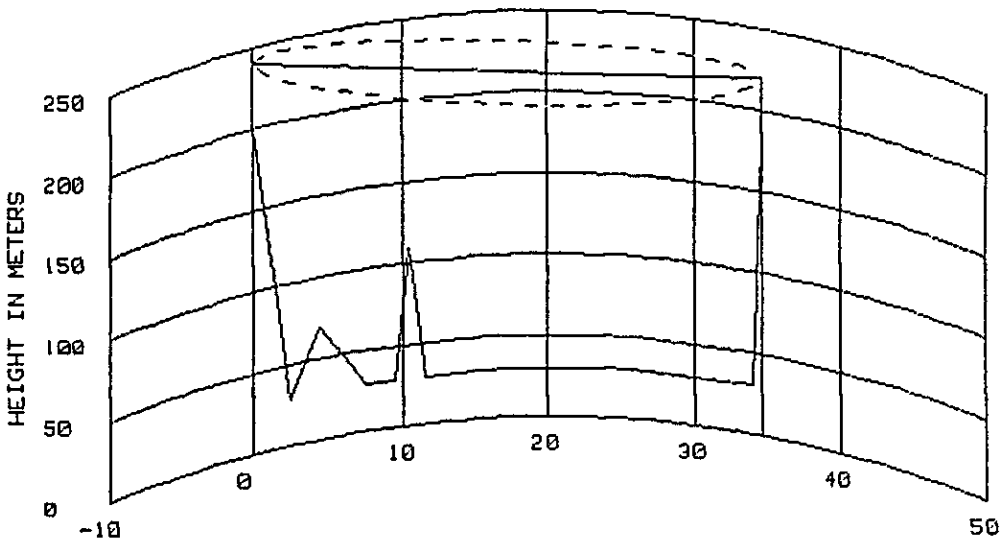


DISTANCE D : 33 km

SITE 1 : MOLOSIPAT REP.
GROUND ELEVATION: 250.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : DUDU REP.
GROUND ELEVATION: 200.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-1 (29/53)



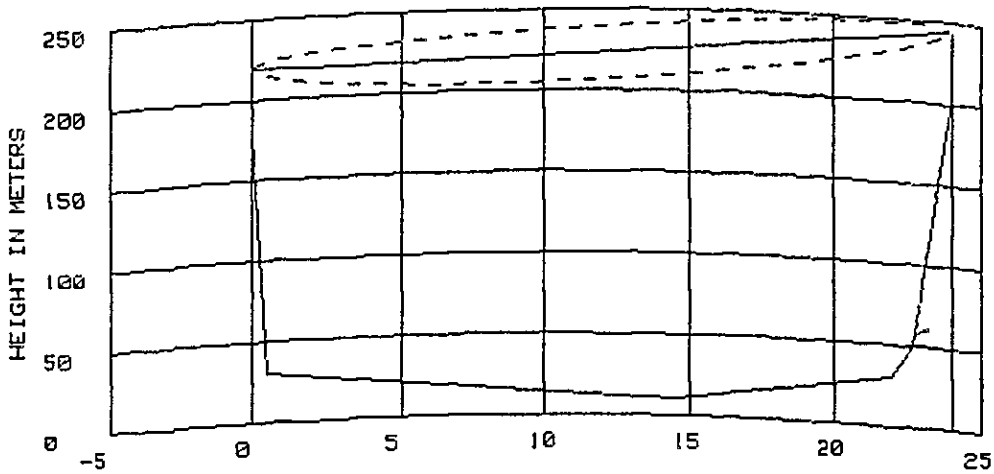
DISTANCE D : 34.5 km

SITE 1 : DUDU REP.
GROUND ELEVATION: 200.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : TG.TAMBOO REP.
GROUND ELEVATION: 179.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-1 (30/53)

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

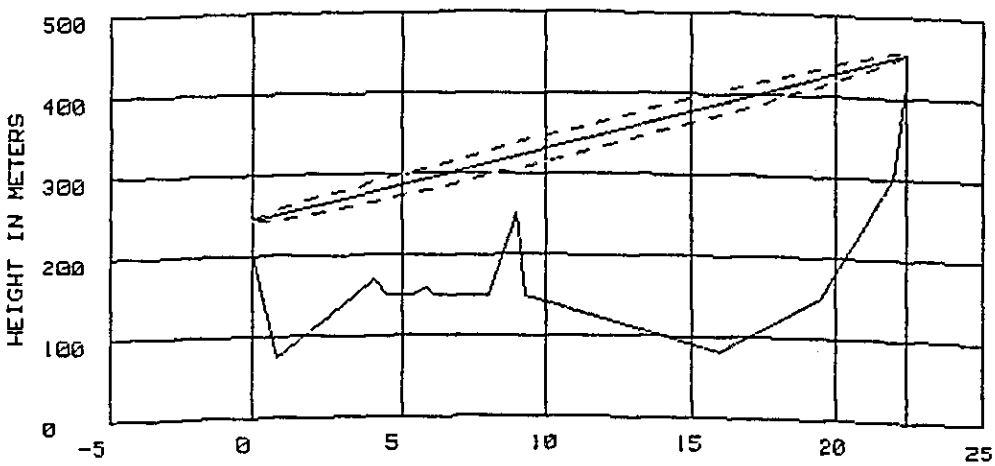


DISTANCE D : 24 km

SITE 1 : TG.TAMBOO REP.
GROUND ELEVATION: 179.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : DOLANGOLIJO REP.
GROUND ELEVATION: 204.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-1 (31/53)



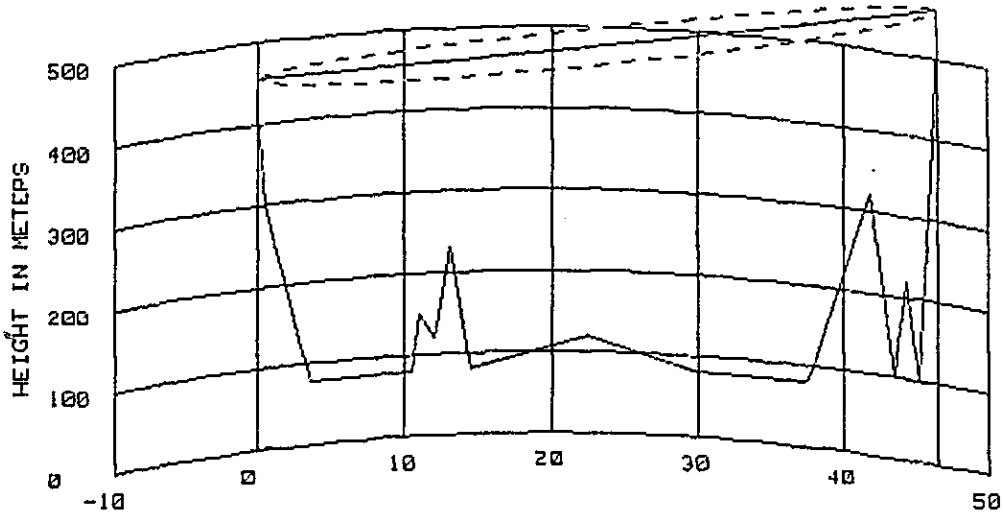
DISTANCE D : 22.5 km

SITE 1 : DOLANGOLIJO REP.
GROUND ELEVATION: 204.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : G.PATOATIMUR REP.
GROUND ELEVATION: 415.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-1 (32/53)

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

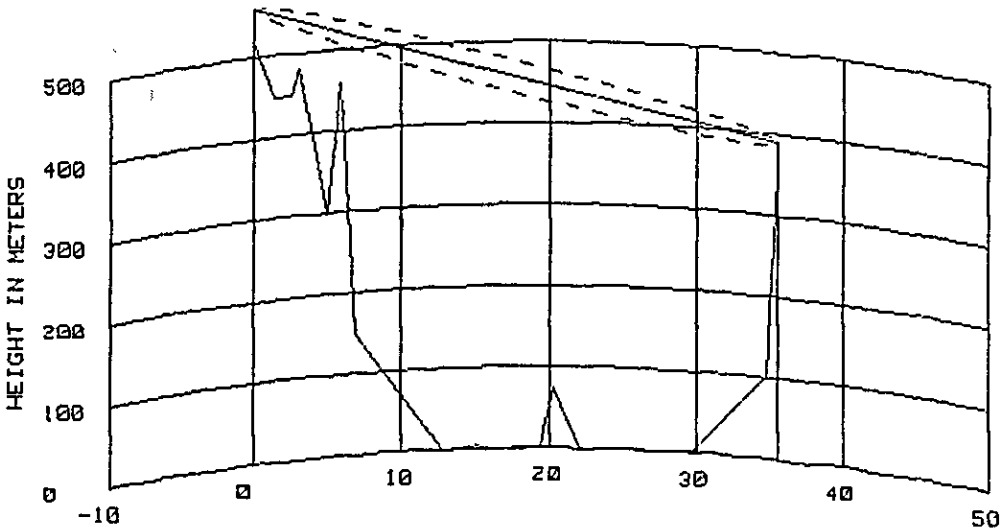


DISTANCE D : 46.5 km

SITE 1 : G.PATORTIMUR REP.
GROUND ELEVATION: 415.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : G.POMBOLU REP.
GROUND ELEVATION: 520.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-1 (33/53)



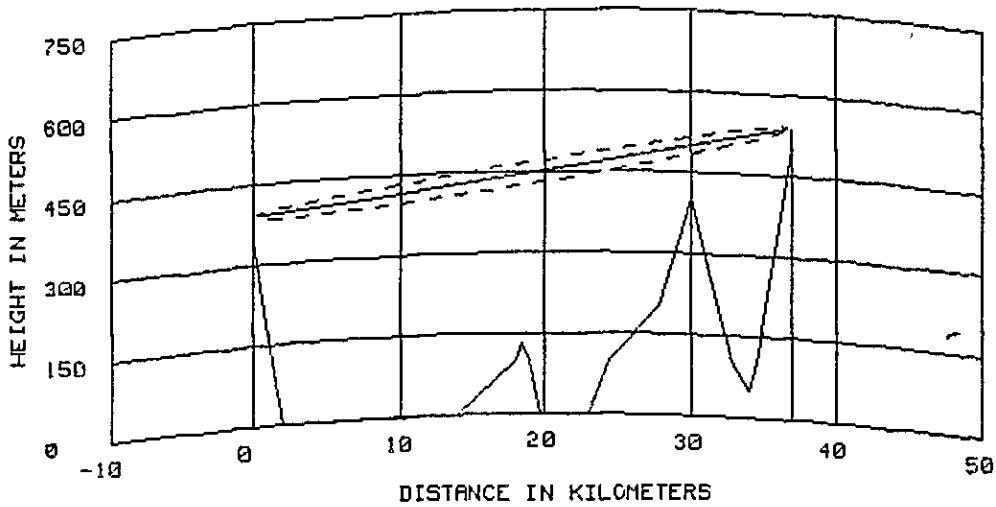
DISTANCE D : 35.5 km

SITE 1 : G.POMBOLU REP.
GROUND ELEVATION: 520.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : TG.BESAR REP.
GROUND ELEVATION: 350.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-1 (34/53)

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

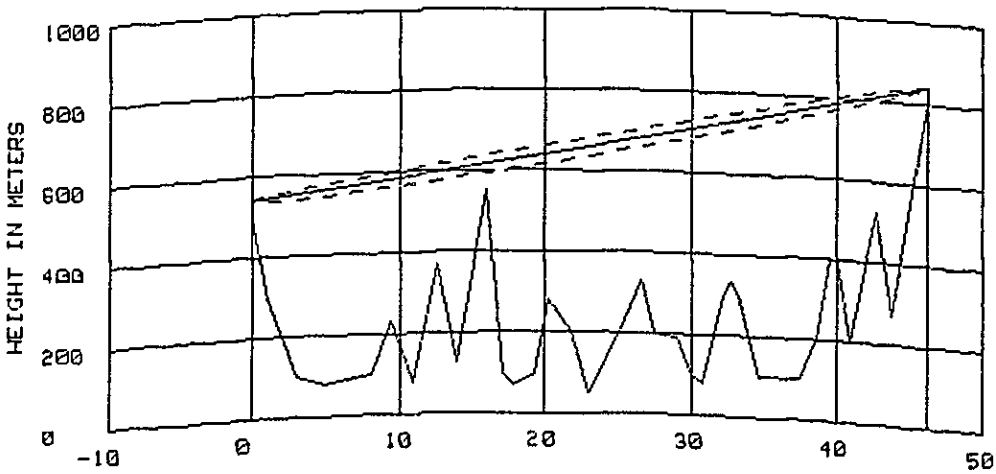


DISTANCE D : 37 km

SITE 1 : TG.BESAR REP.
GROUND ELEVATION: 350.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : PONTAK REP.
GROUND ELEVATION: 500.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-1 (35/53)



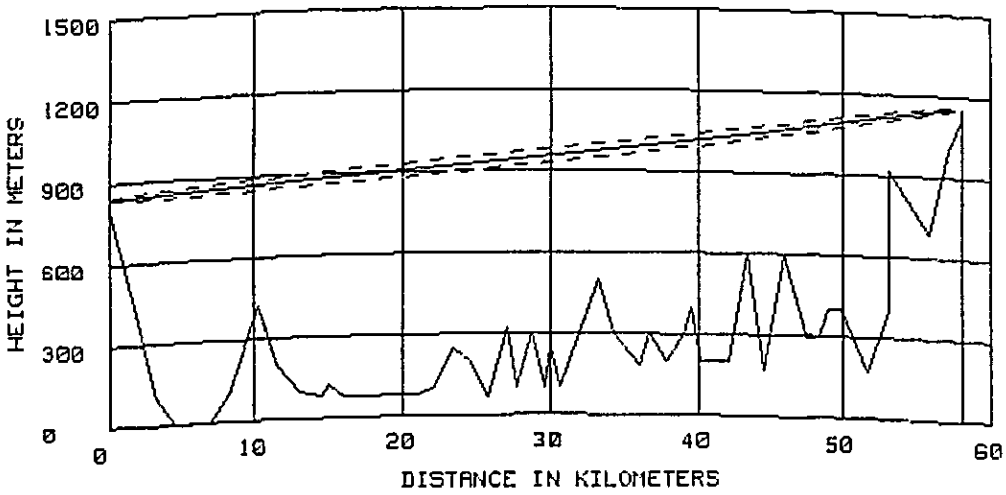
DISTANCE D : 46.2 km

SITE 1 : PONTAK REP.
GROUND ELEVATION: 500.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : TG.BATU REP.
GROUND ELEVATION: 800.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-1 (36/53)

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

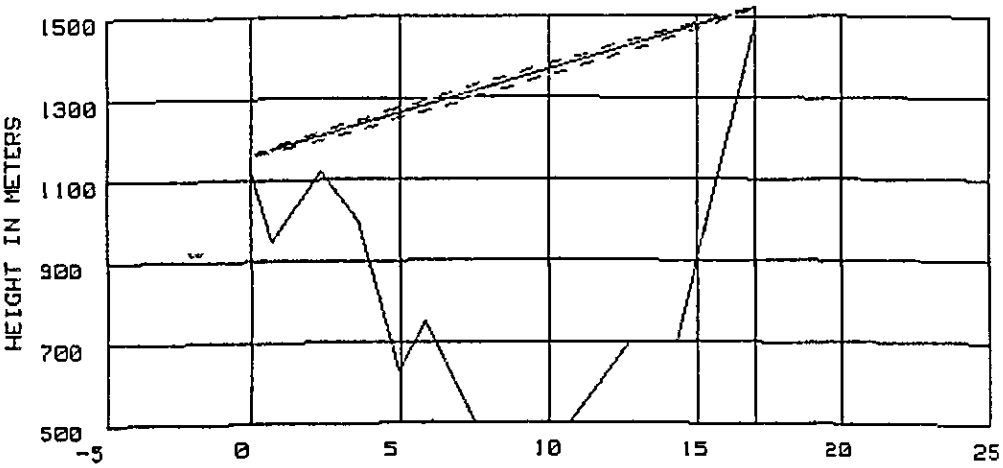


DISTANCE D : 58 km

SITE 1 : TG.BATU REP.
GROUND ELEVATION: 800.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : KOMANGAAN REP.
GROUND ELEVATION: 1120.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-1 (37/53)



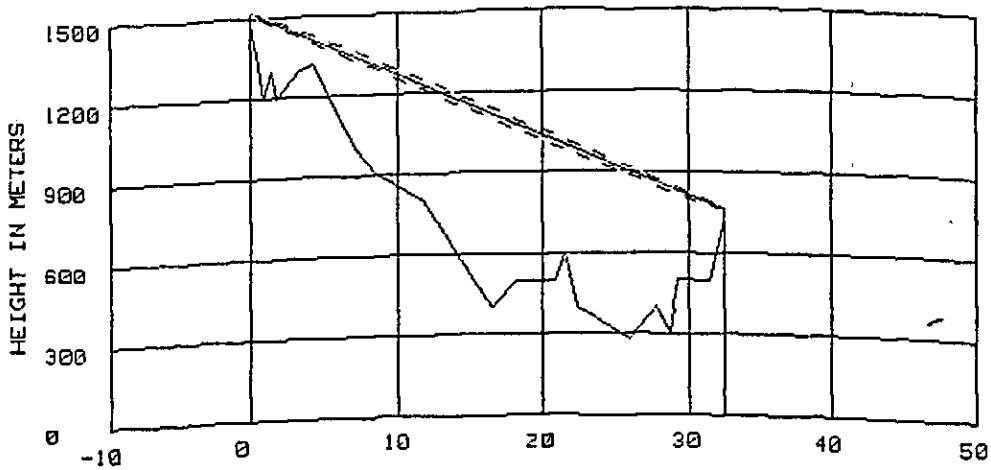
DISTANCE D : 17 km

SITE 1 : KOMANGAAN REP.
GROUND ELEVATION: 1120.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : PAAPOH REP.
GROUND ELEVATION: 1480.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-1 (38/53)

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

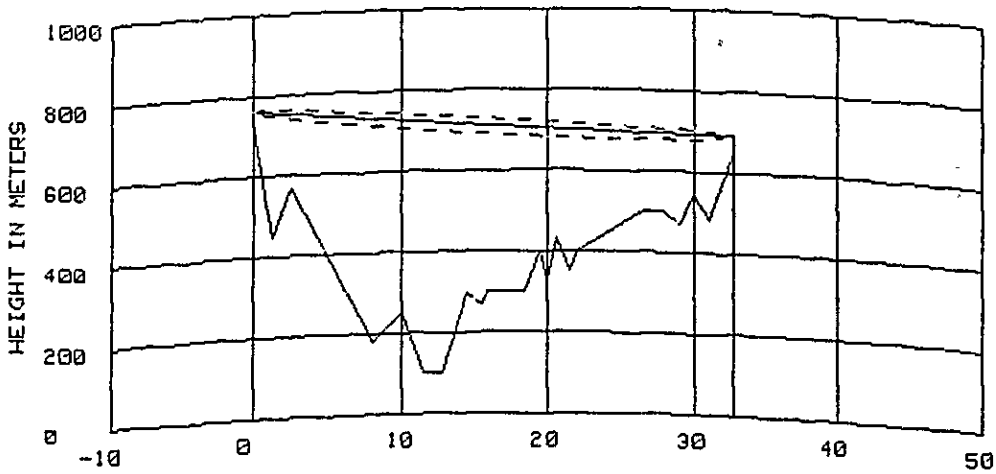


DISTANCE D : 32.5 km

SITE 1 : PAAPOH REP.
GROUND ELEVATION: 1480.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : MOTOLING REP.
GROUND ELEVATION: 720.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-1 (39/53)



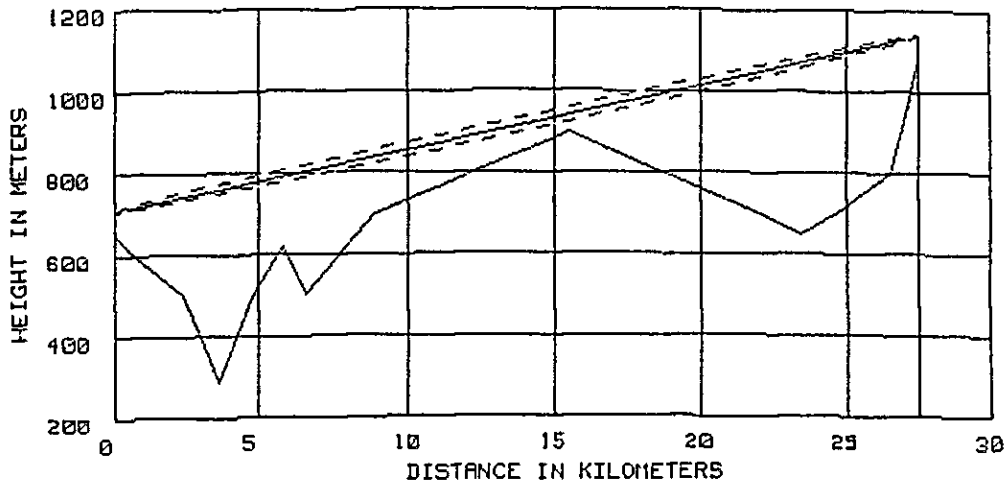
DISTANCE D : 32.7 km

SITE 1 : MOTOLING REP.
GROUND ELEVATION: 720.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : RUMOONGATAS REP.
GROUND ELEVATION: 650.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-1 (40/53)

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

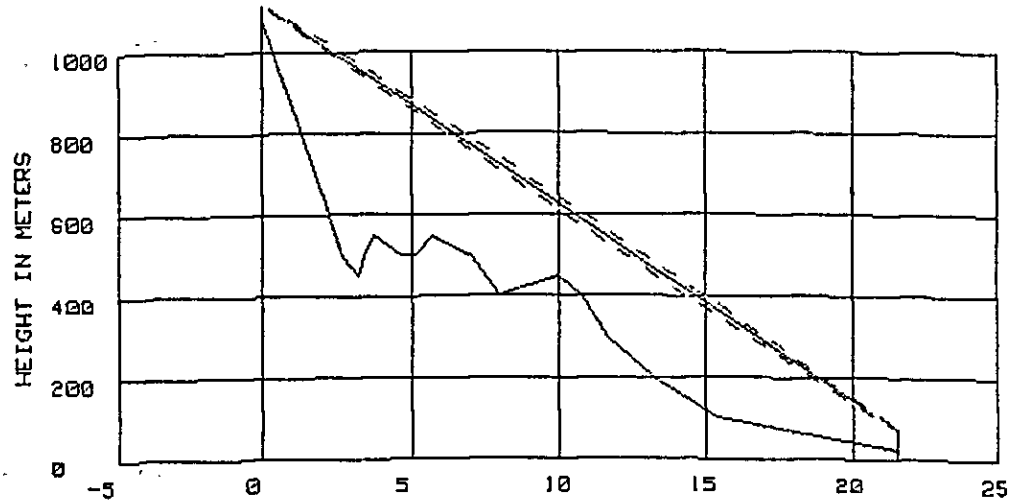


DISTANCE D : 27.5 km

SITE 1 : RUMOONGATAS REP.
GROUND ELEVATION: 650.0 m
ANTENNA HEIGHT: 60.0 m

SITE 2 : MAKAWEINBENG REP.
GROUND ELEVATION: 1060.0 m
ANTENNA HEIGHT: 60.0 m

図 AN-3-1 (41/53)



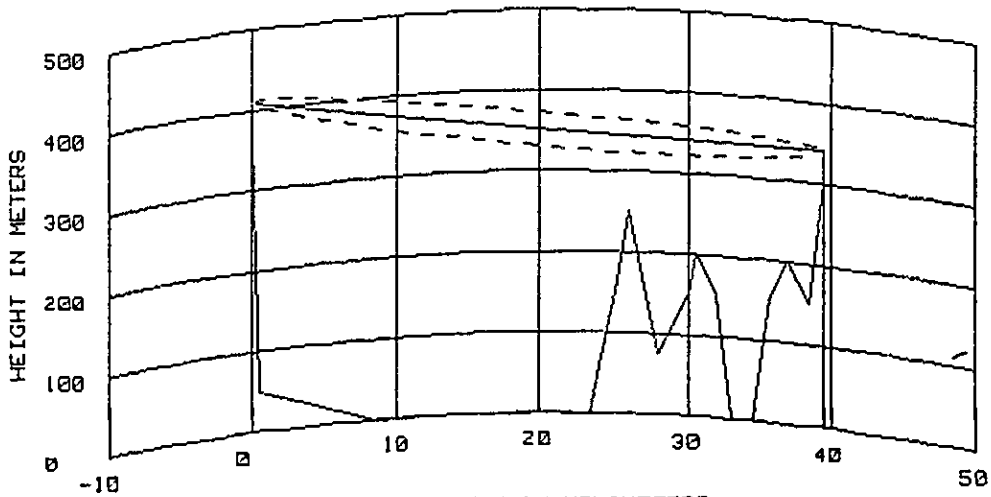
DISTANCE D : 21.5 km

SITE 1 : MAKAWEINBENG REP.
GROUND ELEVATION: 1080.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : MANADO
GROUND ELEVATION: 24.0 m
ANTENNA HEIGHT: 50.0 m

図 AN-3-1 (42/53)

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

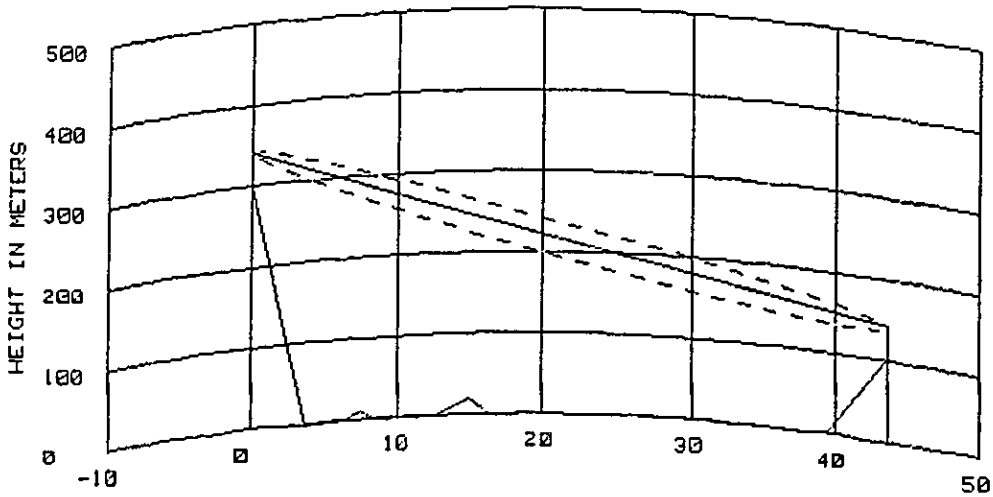


DISTANCE D : 39.5 km

SITE 1 : KALAENA REP.
GROUND ELEVATION: 370.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : TORARA REP.
GROUND ELEVATION: 300.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-1 (43/53)



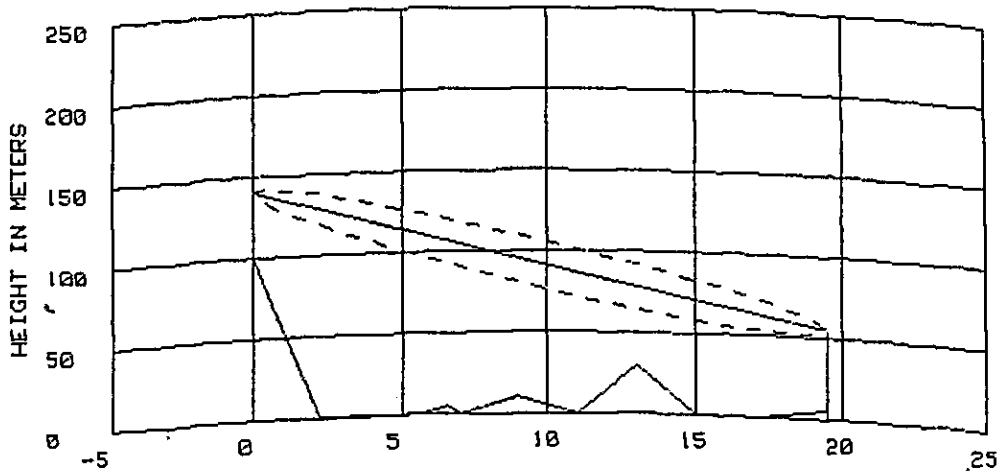
DISTANCE D : 43.7 km

SITE 1 : TORARA REP.
GROUND ELEVATION: 300.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : BATUNONG REP.
GROUND ELEVATION: 100.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-1 (44/53)

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

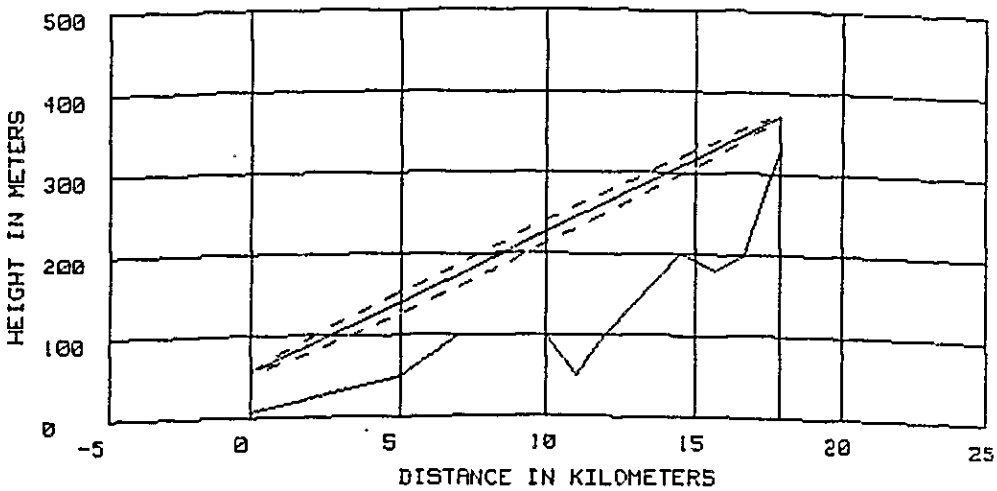


DISTANCE D : 19.5 km

SITE 1 : BATUNONG REP.
GROUND ELEVATION: 100.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : TG.TOBAKU REP.
GROUND ELEVATION: 5.0 m
ANTENNA HEIGHT: 50.0 m

図 AN-3-1 (45/53)



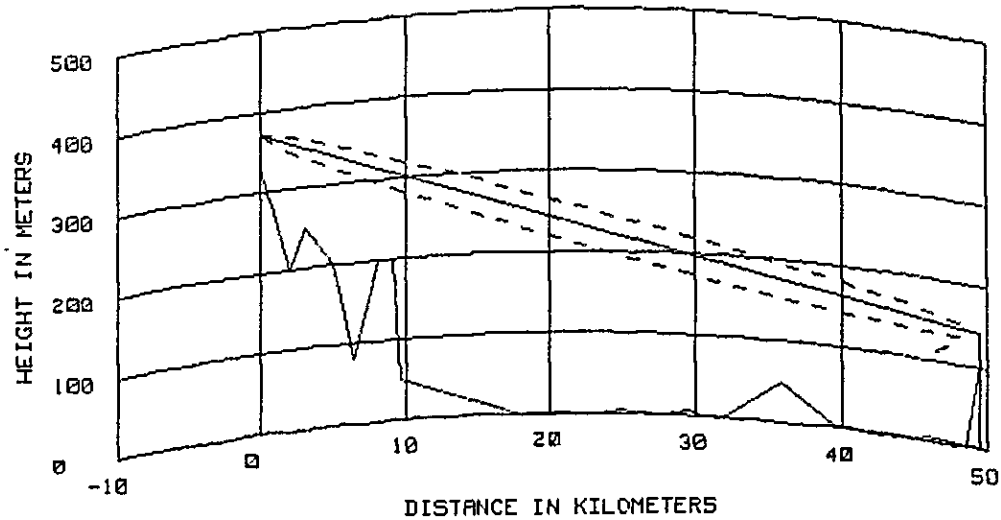
DISTANCE D : 17.9 km

SITE 1 : TG.TOBAKU REP.
GROUND ELEVATION: 5.0 m
ANTENNA HEIGHT: 50.0 m

SITE 2 : TG.TABUSO REP.
GROUND ELEVATION: 330.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-1 (46/53)

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



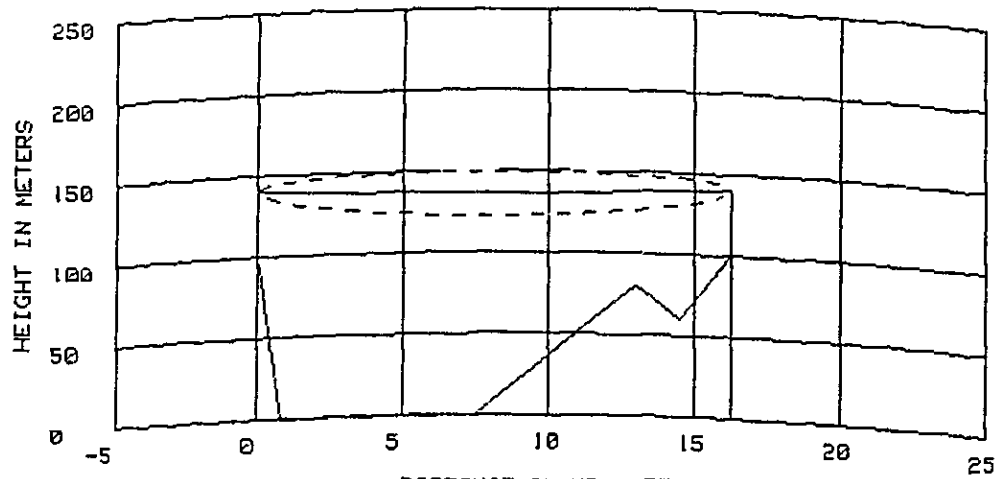
DISTANCE IN KILOMETERS

DISTANCE D : 49.5 km

SITE 1 : TG.TABUSO REP.
GROUND ELEVATION: 330.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : TG.LADONGI REP.
GROUND ELEVATION: 100.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-1 (47/53)



DISTANCE IN KILOMETERS

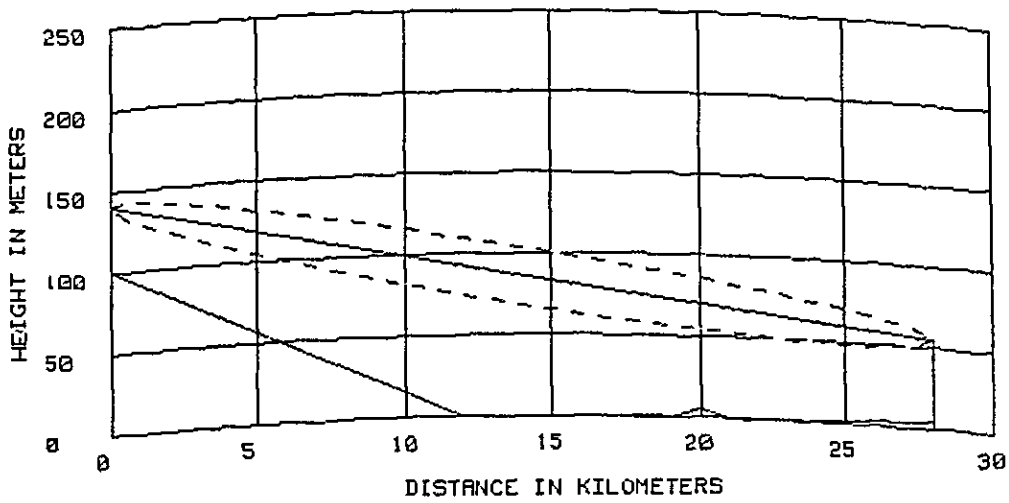
DISTANCE D : 16.3 km

SITE 1 : TG.LADONGI REP.
GROUND ELEVATION: 100.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : KONAWEHA REP.
GROUND ELEVATION: 100.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-1 (48/53)

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

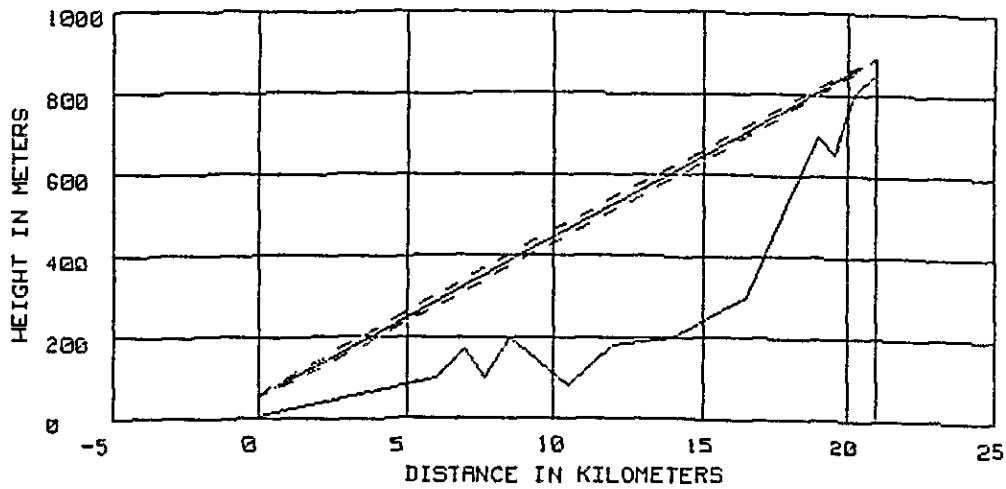


DISTANCE D : 28 km

SITE 1 : KONAWEHA REP.
GROUND ELEVATION: 100.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : KOLAKA
GROUND ELEVATION: 5.0 m
ANTENNA HEIGHT: 50.0 m

図 AN-3-1 (49/53)



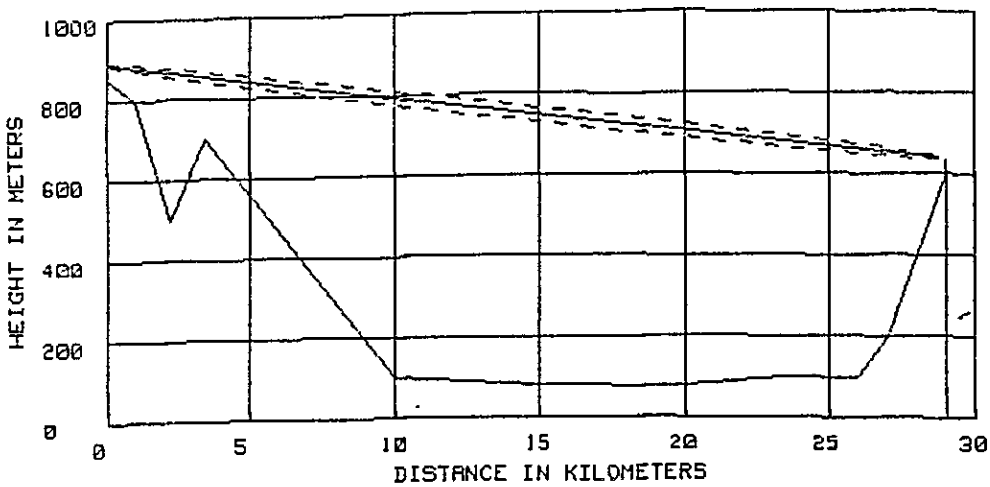
DISTANCE D : 21 km

SITE 1 : KOLAKA
GROUND ELEVATION: 5.0 m
ANTENNA HEIGHT: 50.0 m

SITE 2 : WATUPUTIH REP.
GROUND ELEVATION: 850.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-1 (50/53)

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

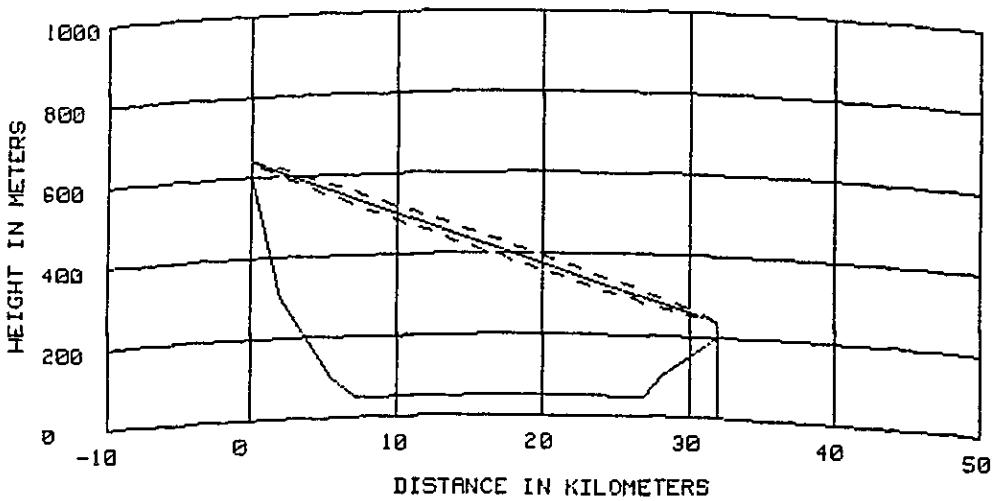


DISTANCE D : 29 km

SITE 1 : WATUPUTIH REP.
GROUND ELEVATION: 850.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : G.MAKALEO REP.
GROUND ELEVATION: 600.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-1 (51/53)



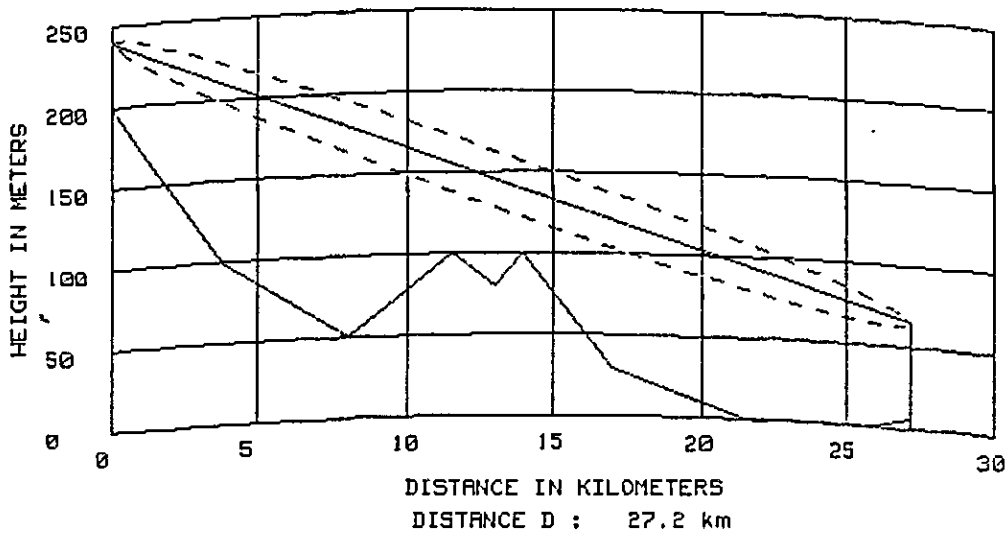
DISTANCE D : 32 km

SITE 1 : G.MAKALEO REP.
GROUND ELEVATION: 600.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : LAUMERA REP.
GROUND ELEVATION: 200.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-1 (52/53)

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



DISTANCE D : 27.2 km

SITE 1 : LAUMERA REP.	SITE 2 : KENDARI
GROUND ELEVATION: 200.0 m	GROUND ELEVATION: 5.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m	ANTENNA HEIGHT: 60.0 m

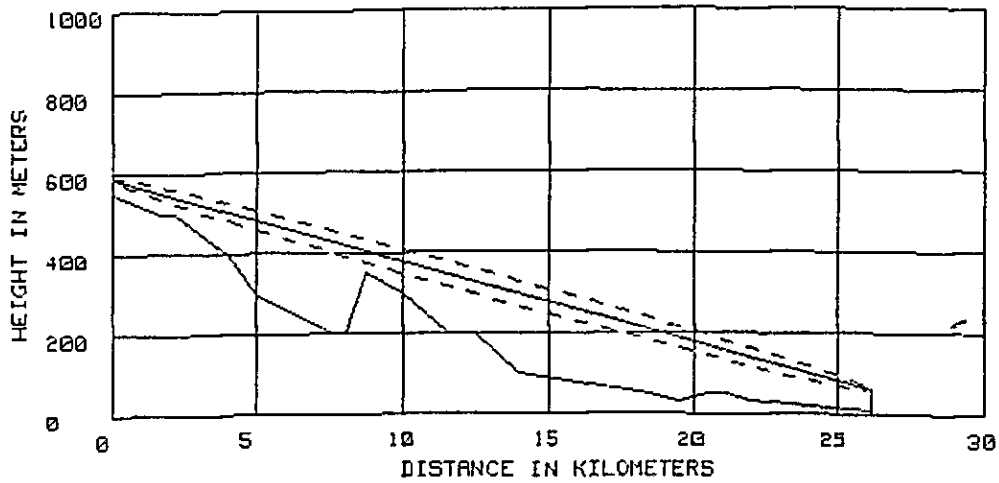
図 AN-3-1 (53/53)

3－2. 支線ルート

図	AN-3-2 (1/38)	Kope Rep.	- Watampone
図	AN-3-2 (2/38)	Rantepao Rep.	- Rantepao
図	AN-3-2 (3/38)	Udu Rep.	- Palopo
図	AN-3-2 (4/38)	Udu Rep.	- Masamba
図	AN-3-2 (5/38)	Kalaena Rep.	- Malili
図	AN-3-2 (6/38)	B. Bambu Rep.	- Poso
図	AN-3-2 (7/38)	G. Pantoja Rep.	- Dadakan Rep.
図	AN-3-2 (8/38)	Dadakan Rep.	- Toli Toli
図	AN-3-2 (9/38)	G. Pombolu Rep.	- Gorontalo
図	AN-3-2 (10/38)	Paapoh Rep.	- Kotamobagu Rep.
図	AN-3-2 (11/38)	Tg. Tobaku Rep.	- Malamala
図	AN-3-2 (12/38)	G. Makaleo Rep.	- Unaaha
図	AN-3-2 (13/38)	B. Bambu Rep.	- Uekuli Rep.
図	AN-3-2 (14/38)	Uekuli Rep.	- Tongku Rep.
図	AN-3-2 (15/38)	Tongku Rep.	- Podi Rep.
図	AN-3-2 (16/38)	Podi Rep.	- Tg. Salumimi Rep.
図	AN-3-2 (17/38)	Tg. Salumimi Rep.	- Tobalombang Rep.
図	AN-3-2 (18/38)	Tobalombang Rep.	- Kuilo Rep.
図	AN-3-2 (19/38)	Kuilo Rep.	- Siuna Rep.
図	AN-3-2 (20/38)	Siuna Rep.	- Waran Rep.
図	AN-3-2 (21/38)	Waran Rep.	- Luwuk
図	AN-3-2 (22/38)	Waran Rep.	- Bokilis Rep.
図	AN-3-2 (23/38)	Bokilis Rep.	- Banggai
図	AN-3-2 (24/38)	B. Takolekadju Rep.	- G. Tometindo Rep.

図	AN-3-2 (25/38)	G. Tometindo Rep.	- G. Morokopa Rep.
図	AN-3-2 (26/38)	G. Morokopa Rep.	- Kolonedare
図	AN-3-2 (27/38)	G. Morokopa Rep.	- Tg. Dongkala Rep.
図	AN-3-2 (28/38)	Tg. Dongkala Rep.	- Bungku
図	AN-3-2 (29/38)	G. Makaleo Rep.	- Watumohati Rep.
図	AN-3-2 (30/38)	Watumohati Rep.	- Matandasa Rep.
図	AN-3-2 (31/38)	Matandasa Rep.	- La. Kadea Rep.
図	AN-3-2 (32/38)	La. Kadea Rep.	- Raha
図	AN-3-2 (33/38)	La. Kadea Rep.	- Bombonabulu Rep.
図	An-3-2 (34/38)	Bombonabulu Rep.	- Baubau
図	AN-3-2 (35/38)	Mamuju SW.	- Bojo Rep.
図	AN-3-2 (36/38)	Bojo Rep.	- Tg. Lalereh Rep.
図	AN-3-2 (37/38)	Tg. Lalereh Rep.	- Karosa
図	AN-3-2 (38/38)	G. Patahakayua Rep.	- Benteng

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

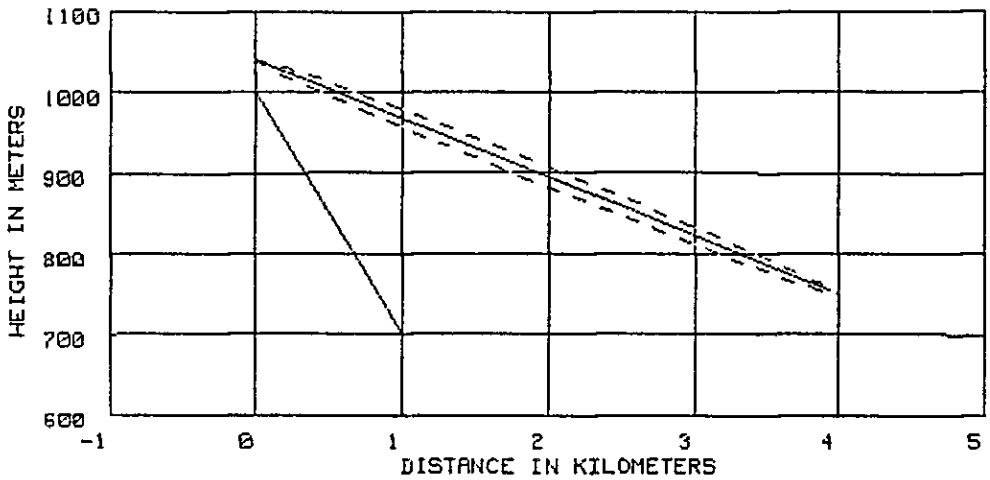


DISTANCE D : 26.2 km

SITE 1 : KOPE REP.
GROUND ELEVATION: 550.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : WATAMPONE
GROUND ELEVATION: 10.0 m
ANTENNA HEIGHT: 50.0 m

図 AN-3-2 (1/38)

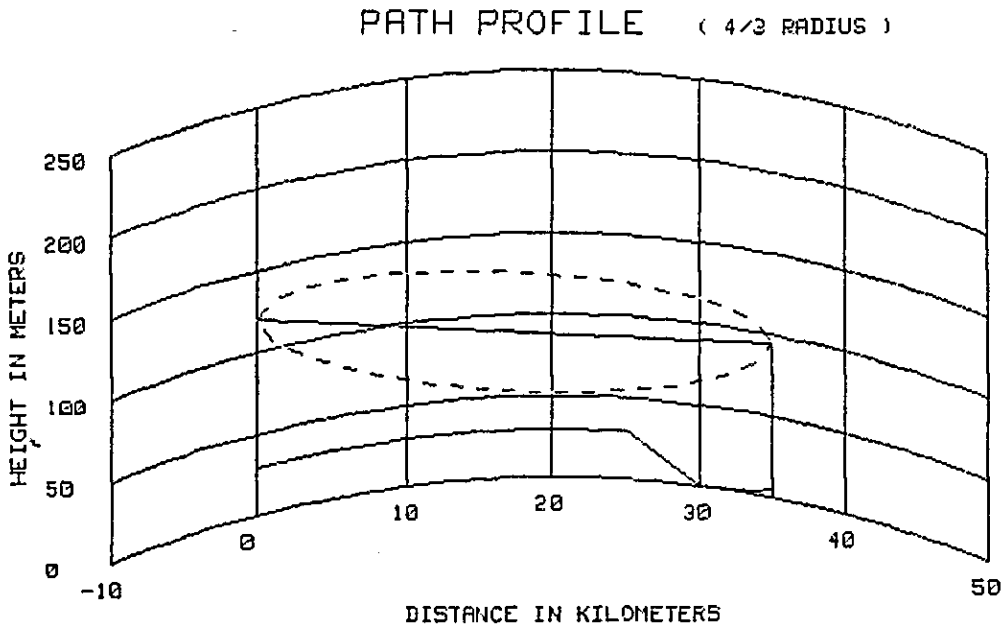


DISTANCE D : 4 km

SITE 1 : RANTEPAO REP.
GROUND ELEVATION:1000.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : RANTEPAO
GROUND ELEVATION: 700.0 m
ANTENNA HEIGHT: 50.0 m

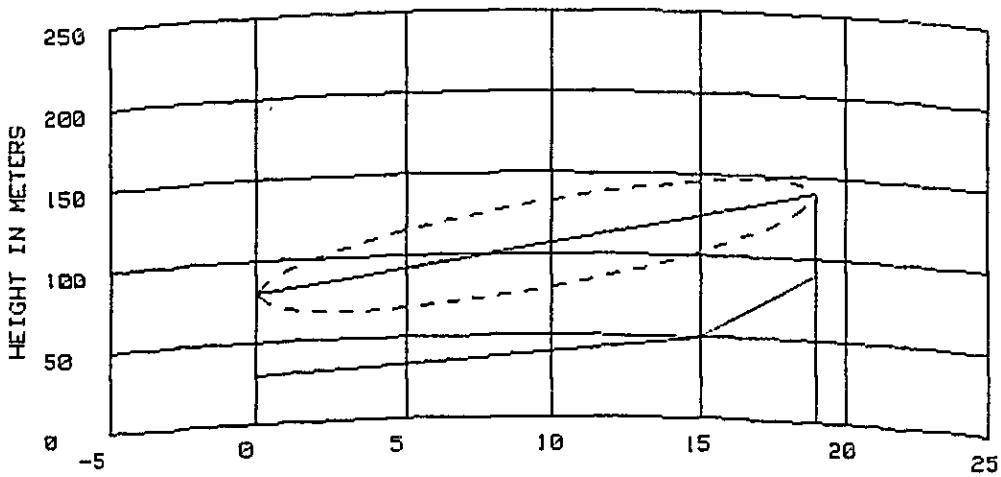
図 AN-3-2 (2/38)



DISTANCE D : 35 km

SITE 1 : UDU REP.		SITE 2 : PALOPO	
GROUND ELEVATION:	30.0 m	GROUND ELEVATION:	5.0 m
ANTENNA HEIGHT:	90.0 m	ANTENNA HEIGHT:	90.0 m

図 AN-3-2 (3/38)

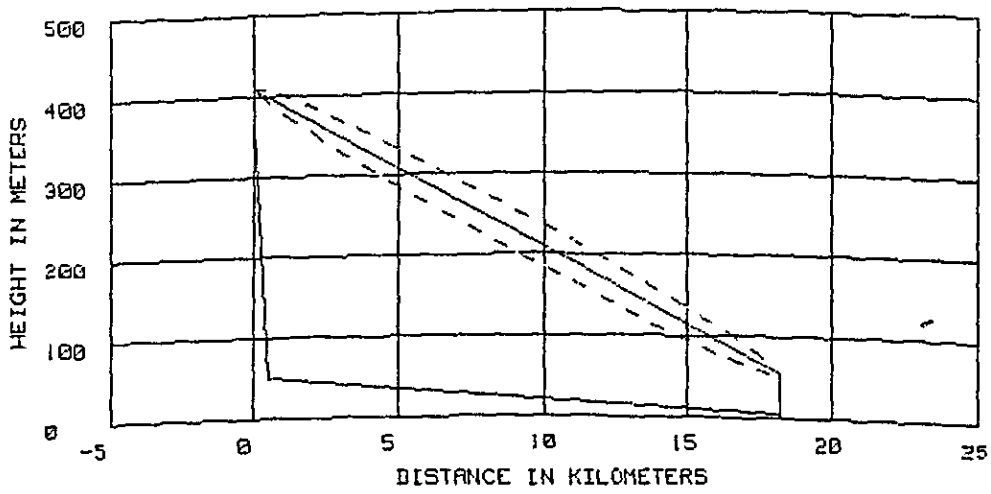


DISTANCE D : 19 km

SITE 1 : UDU REP.		SITE 2 : MASAMBA	
GROUND ELEVATION:	30.0 m	GROUND ELEVATION:	90.0 m
ANTENNA HEIGHT:	50.0 m	ANTENNA HEIGHT:	50.0 m

図 AN-3-2 (4/38)

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

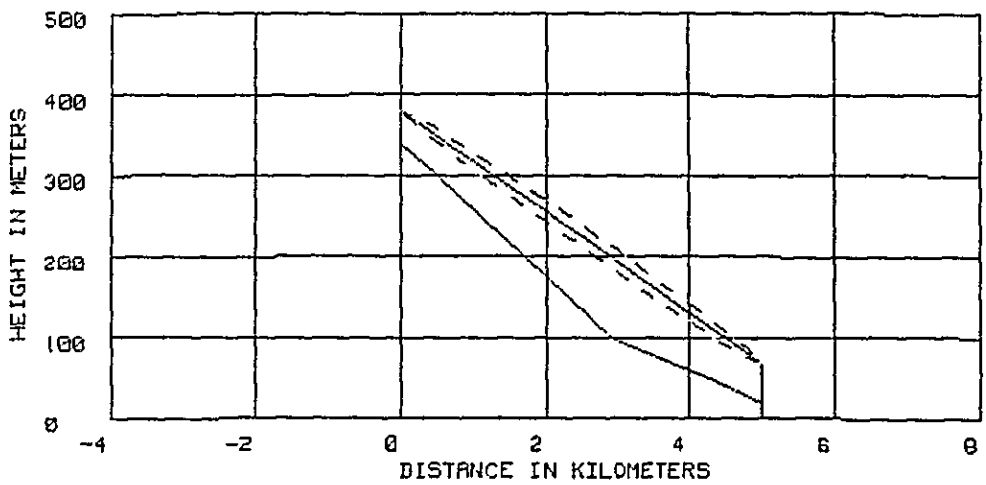


DISTANCE D : 18.2 km

SITE 1 : KALAENA REP.
GROUND ELEVATION: 370.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : MALILI
GROUND ELEVATION: 5.0 m
ANTENNA HEIGHT: 50.0 m

図 AN-3-2 (5/38)



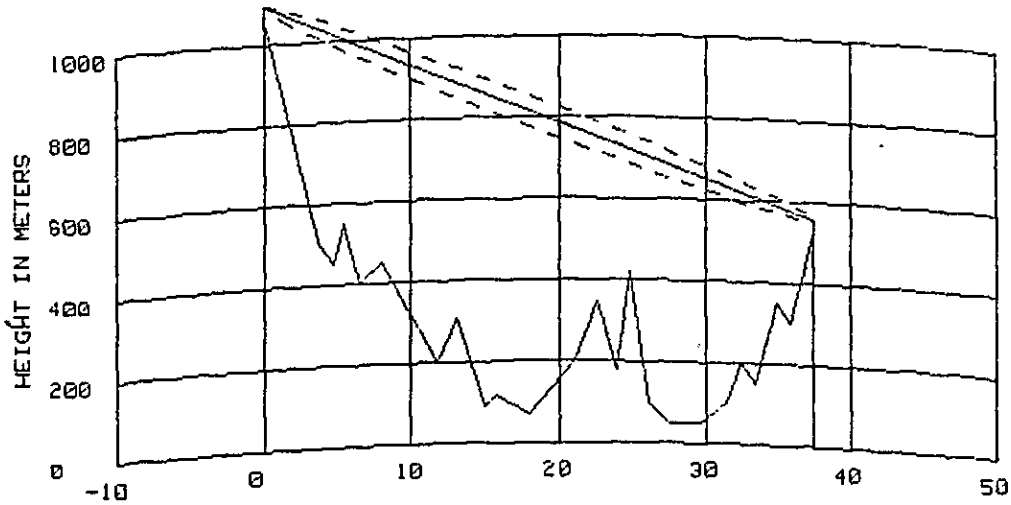
DISTANCE D : 5 km

SITE 1 : B.BAMBU REP.
GROUND ELEVATION: 340.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : POSO
GROUND ELEVATION: 20.0 m
ANTENNA HEIGHT: 50.0 m

図 AN-3-2 (6/38)

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

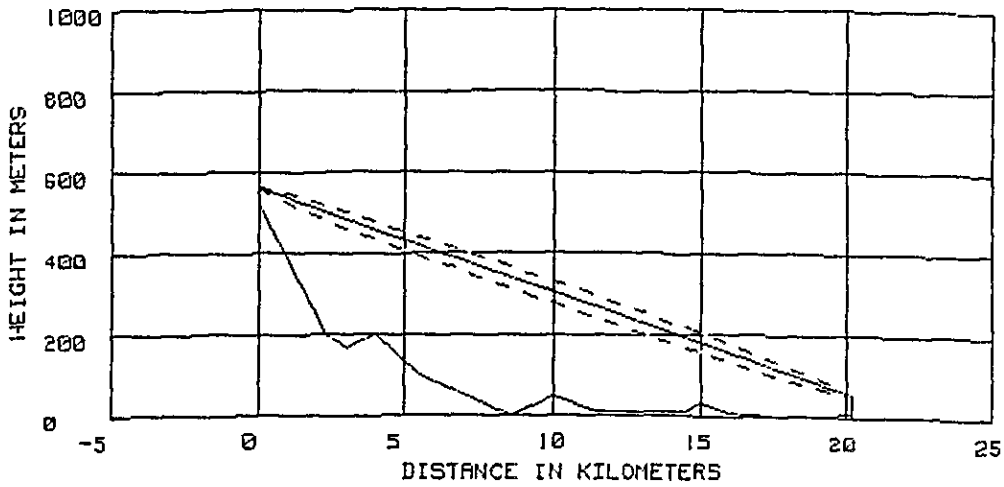


DISTANCE D : 37.5 km

SITE 1 : G.PANTOJA REP.
GROUND ELEVATION:1050.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : DADAKAN REP.
GROUND ELEVATION: 520.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-2 (7/38)

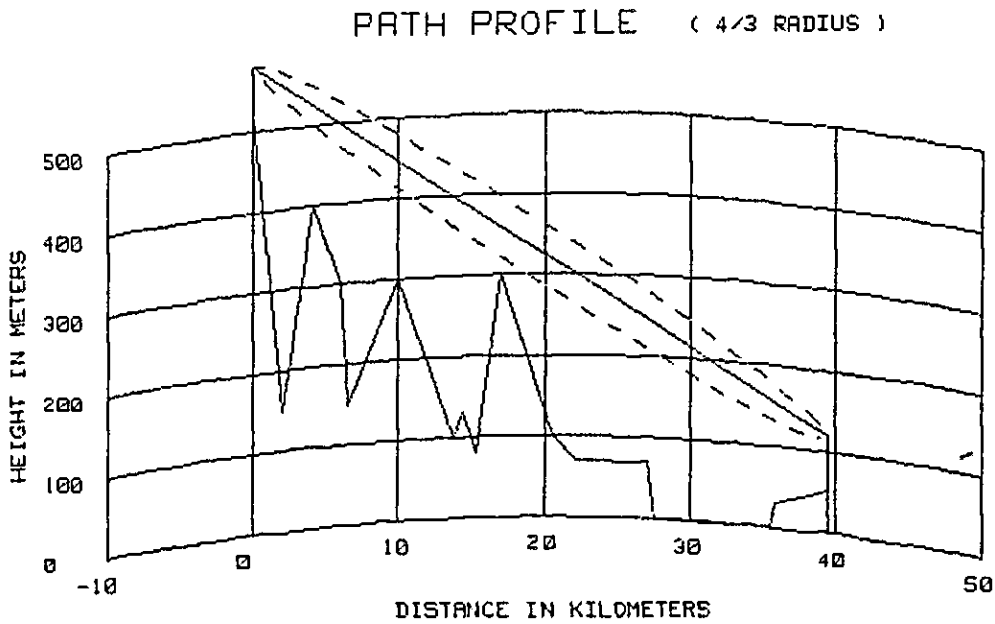


DISTANCE D : 20.2 km

SITE 1 : DADAKAN REP.
GROUND ELEVATION: 520.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : TOLI-TOLI
GROUND ELEVATION: 5.0 m
ANTENNA HEIGHT: 50.0 m

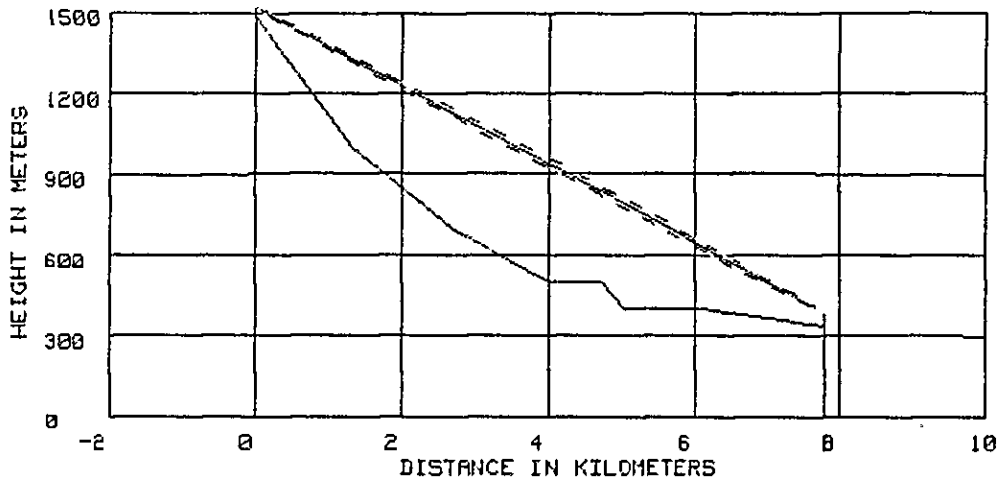
図 AN-3-2 (8/38)



DISTANCE D : 39.5 km

SITE 1 : G.POMBOLU REP.	SITE 2 : GORONTALO
GROUND ELEVATION: 520.0 m	GROUND ELEVATION: 50.0 m
ANTENNA HEIGHT: 60.0 m	ANTENNA HEIGHT: 70.0 m

図 AN-3-2 (9/38)

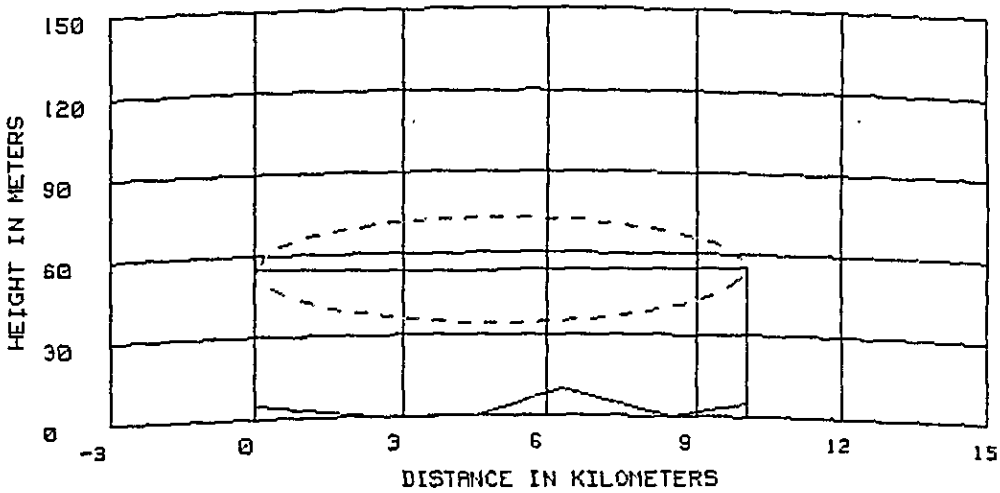


DISTANCE D : 7.8 km

SITE 1 : PAAPOH REP.	SITE 2 : KOTAMOBAGU
GROUND ELEVATION:1480.0 m	GROUND ELEVATION: 340.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m	ANTENNA HEIGHT: 50.0 m

図 AN-3-2 (10/38)

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

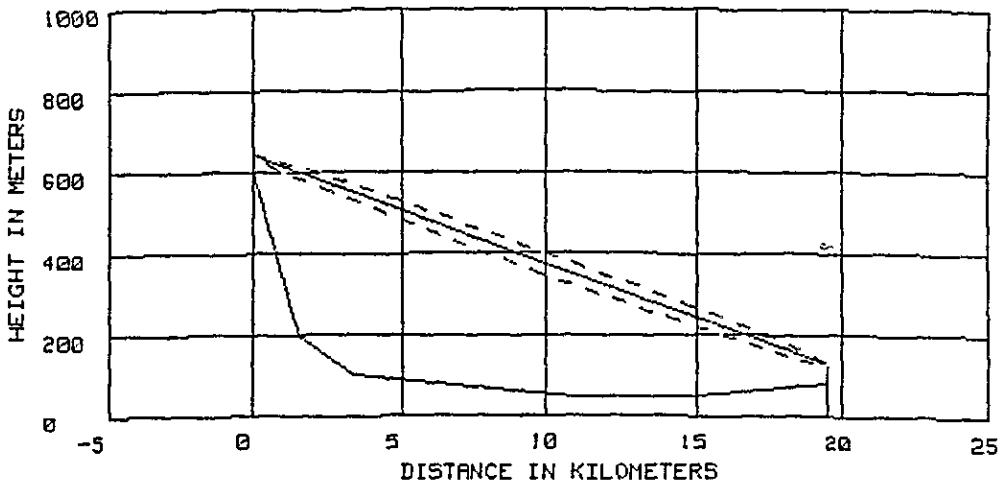


DISTANCE D : 10 km

SITE 1 : TG.TOBAKU REP.
GROUND ELEVATION: 5.0 m
ANTENNA HEIGHT: 50.0 m

SITE 2 : MALAMALA
GROUND ELEVATION: 5.0 m
ANTENNA HEIGHT: 50.0 m

図 AN-3-2 (11/38)



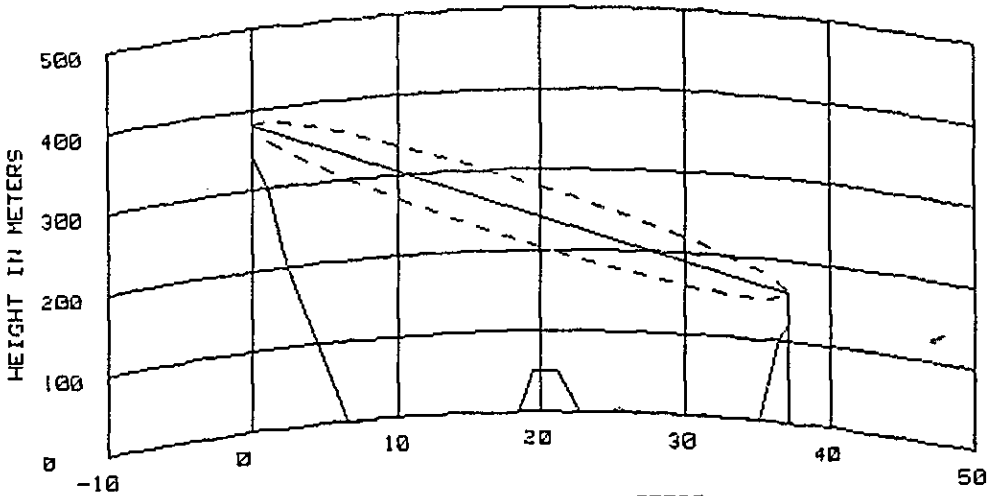
DISTANCE D : 19.5 km

SITE 1 : G.MAKALEO REP.
GROUND ELEVATION: 600.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : UNAAHA
GROUND ELEVATION: 80.0 m
ANTENNA HEIGHT: 50.0 m

図 AN-3-2 (12/38)

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

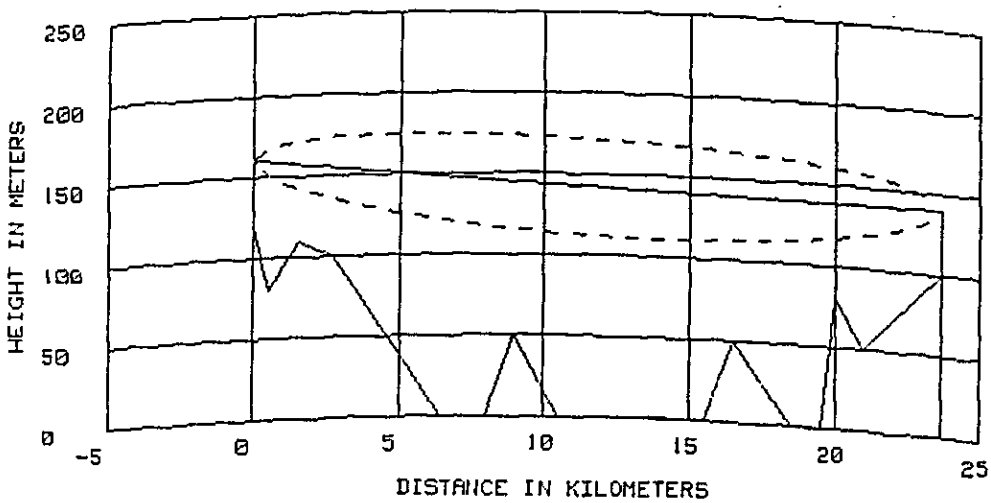


DISTANCE D : 37.1 km

SITE 1 : B.BAMBU REP.
GROUND ELEVATION: 340.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : UEKULI REP.
GROUND ELEVATION: 120.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-2 (13/38)



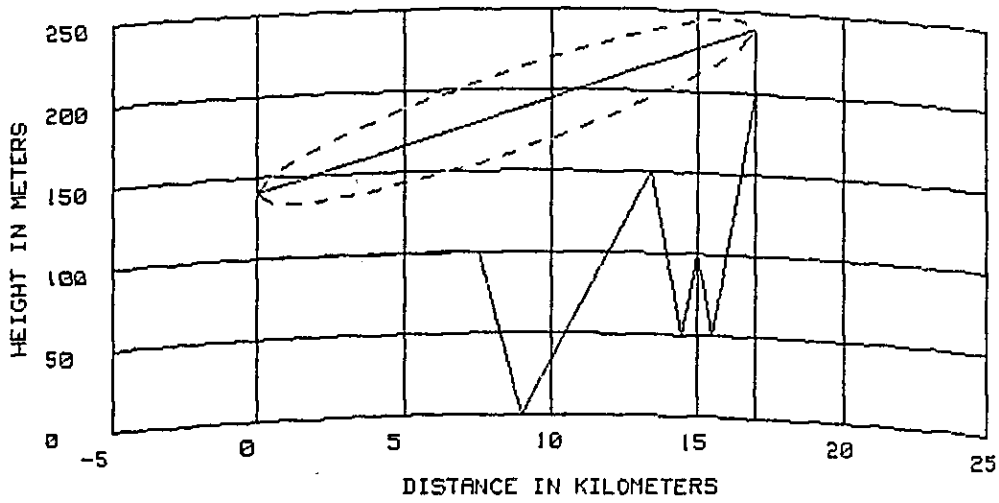
DISTANCE D : 23.7 km

SITE 1 : UEKULI REP.
GROUND ELEVATION: 120.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : TONGKU REP.
GROUND ELEVATION: 100.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-2 (14/38)

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

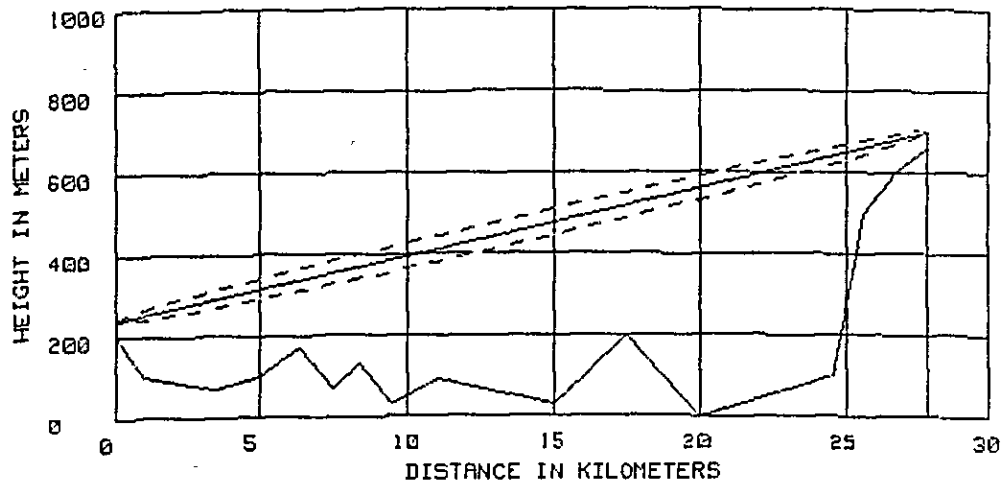


DISTANCE D : 17 km

SITE 1 : TONGKU REP.
GROUND ELEVATION: 100.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : PODI REP.
GROUND ELEVATION: 200.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-2 (15/38)



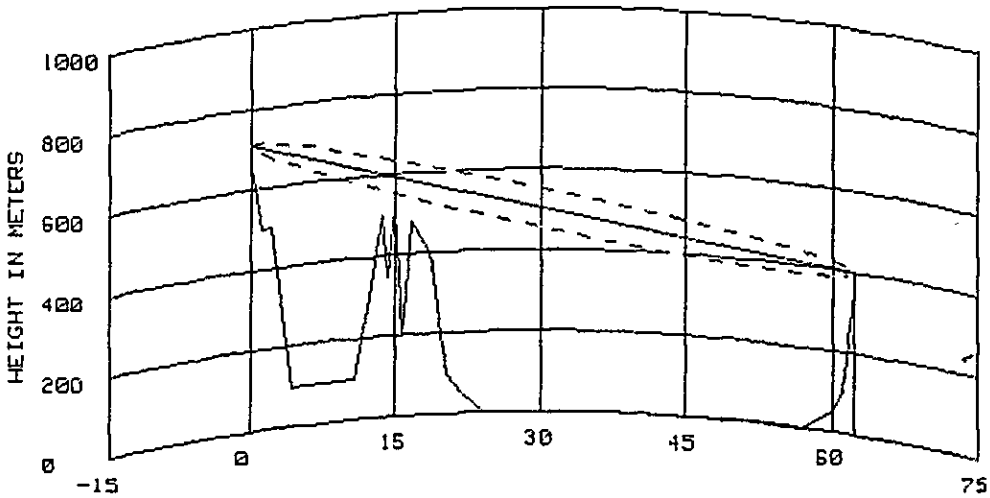
DISTANCE D : 27.8 km

SITE 1 : PODI REP.
GROUND ELEVATION: 200.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : TG.SALUMIMI REP.
GROUND ELEVATION: 560.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-2 (16/38)

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

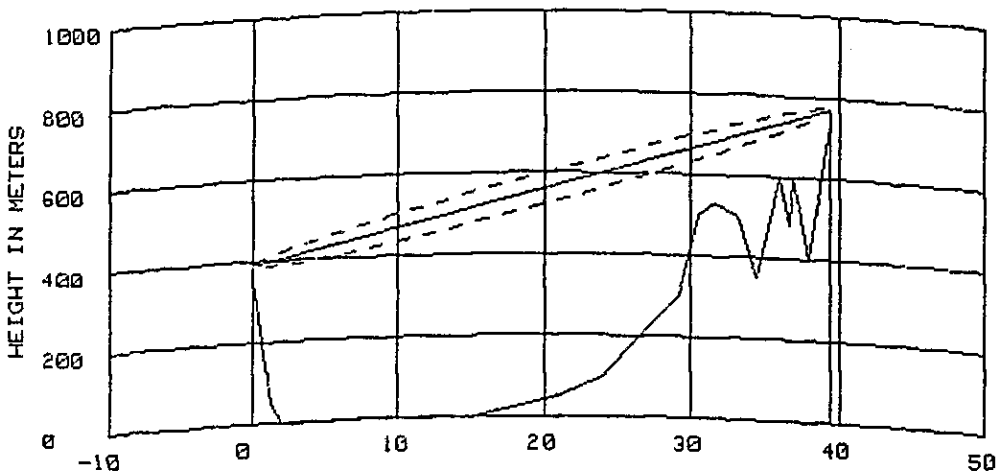


DISTANCE D : 62.2 km

SITE 1 : TG.SALUMIMI REP.
GROUND ELEVATION: 660.0 m
ANTENNA HEIGHT: 50.0 m

SITE 2 : TOBALOMBANG REP.
GROUND ELEVATION: 350.0 m
ANTENNA HEIGHT: 50.0 m

図 AN-3-2 (17/38)

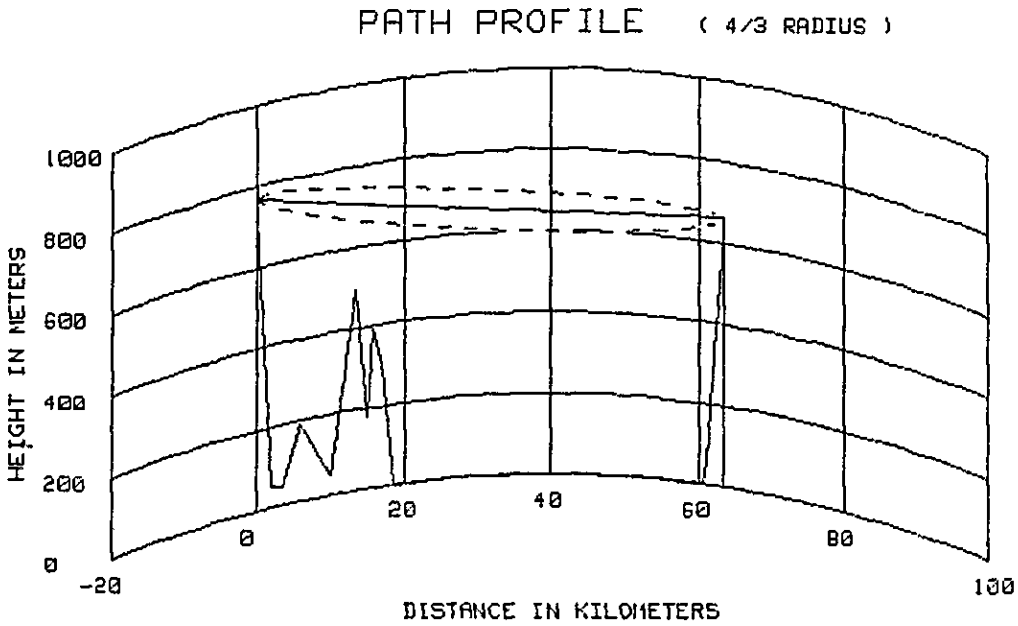


DISTANCE D : 39.4 km

SITE 1 : TOBALOMBANG REP.
GROUND ELEVATION: 350.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : KUILO REP.
GROUND ELEVATION: 730.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-2 (18/38)

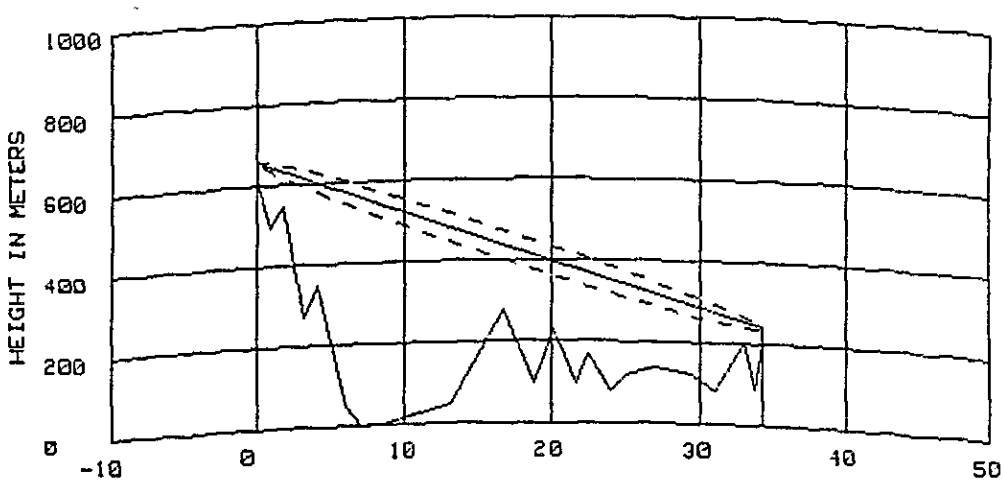


DISTANCE D : 63.5 km

SITE 1 : KUILO REP.
GROUND ELEVATION: 730.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : SIUNA REP.
GROUND ELEVATION: 610.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-2 (19/38)

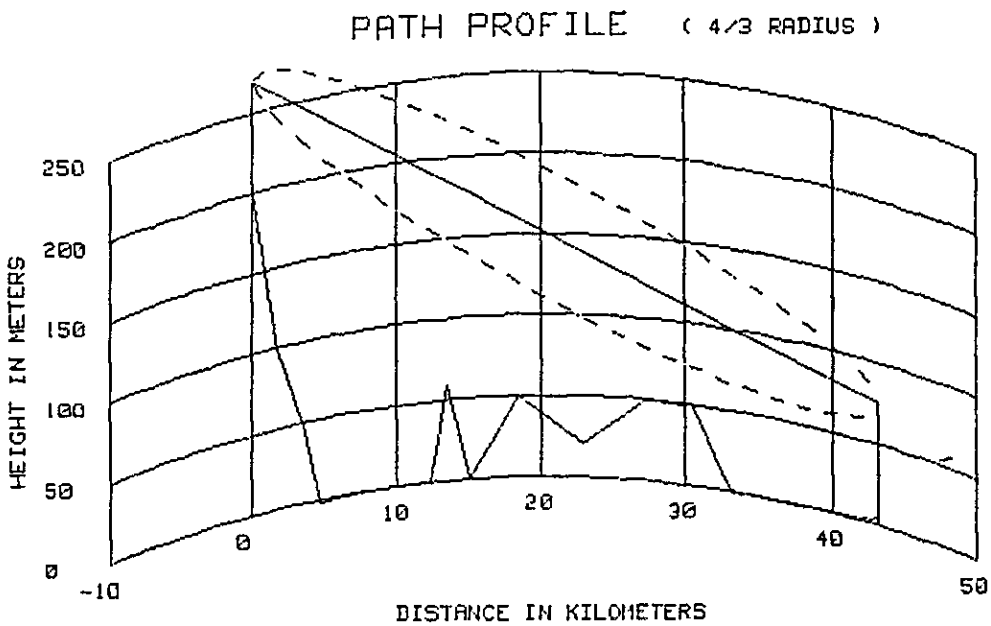


DISTANCE D : 34.3 km

SITE 1 : SIUNA REP.
GROUND ELEVATION: 610.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : WARAN REP.
GROUND ELEVATION: 200.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

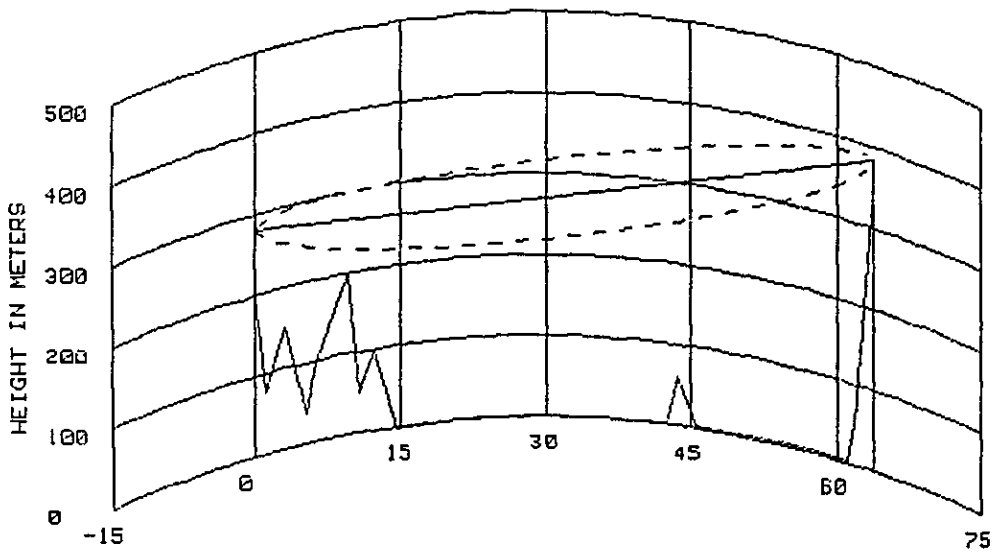
図 AN-3-2 (20/38)



DISTANCE D : 43.2 km

SITE 1 : WARAN REP.	SITE 2 : LUWUK
GROUND ELEVATION: 200.0 m	GROUND ELEVATION: 5.0 m
ANTENNA HEIGHT: 70.0 m	ANTENNA HEIGHT: 70.0 m

図 AN-3-2 (21/38)

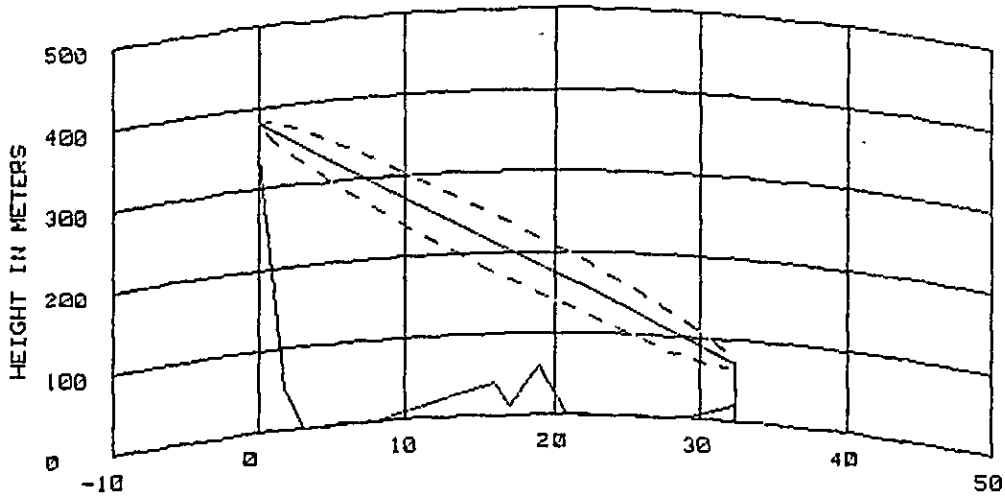


DISTANCE D : 63.7 km

SITE 1 : WARAN REP.	SITE 2 : BOKILIS REP.
GROUND ELEVATION: 200.0 m	GROUND ELEVATION: 340.0 m
ANTENNA HEIGHT: 80.0 m	ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-2 (22/38)

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

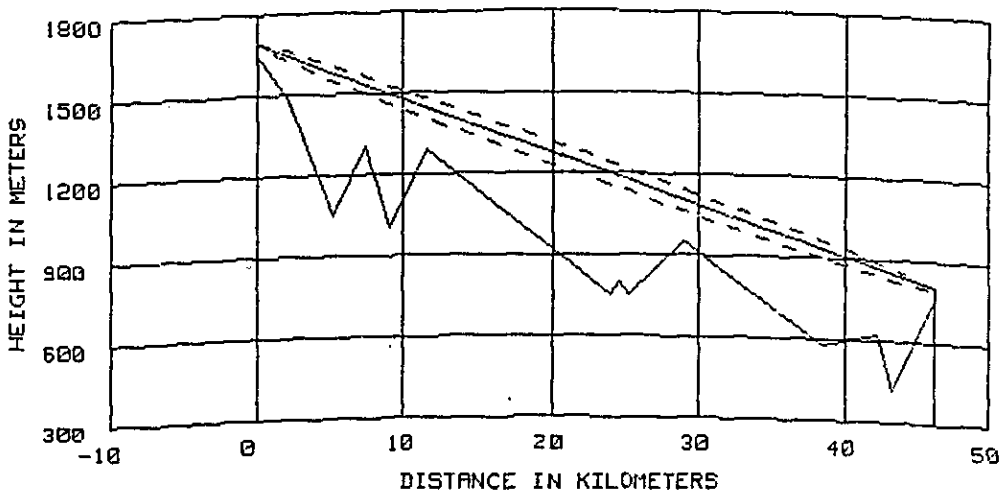


DISTANCE D : 32.5 km

SITE 1 : BOKILIS REP.
GROUND ELEVATION: 340.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : BANGGAI
GROUND ELEVATION: 20.0 m
ANTENNA HEIGHT: 50.0 m

図 AN-3-2 (23/38)



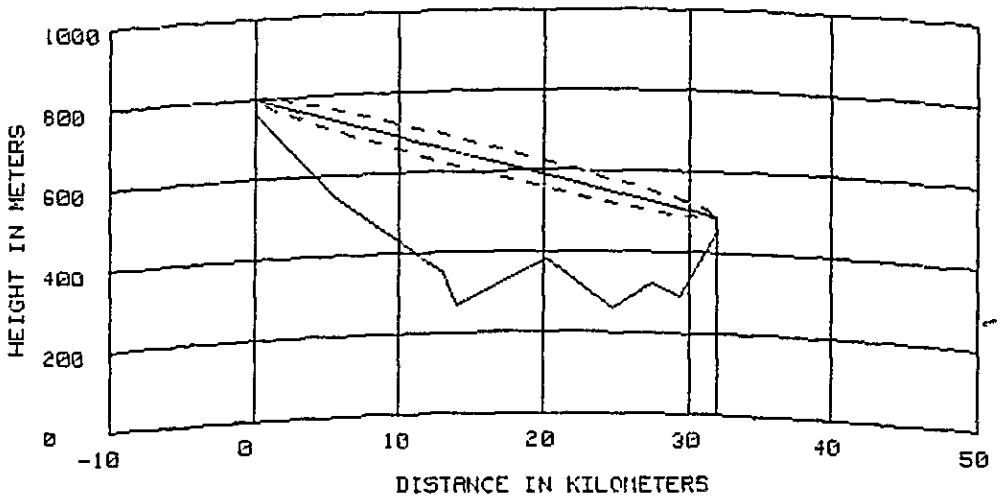
DISTANCE D : 46.2 km

SITE 1 : B.TAKOLEKADJU REP.
GROUND ELEVATION:1650.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : G.TOMETINDO REP.
GROUND ELEVATION: 760.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-2 (24/38)

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

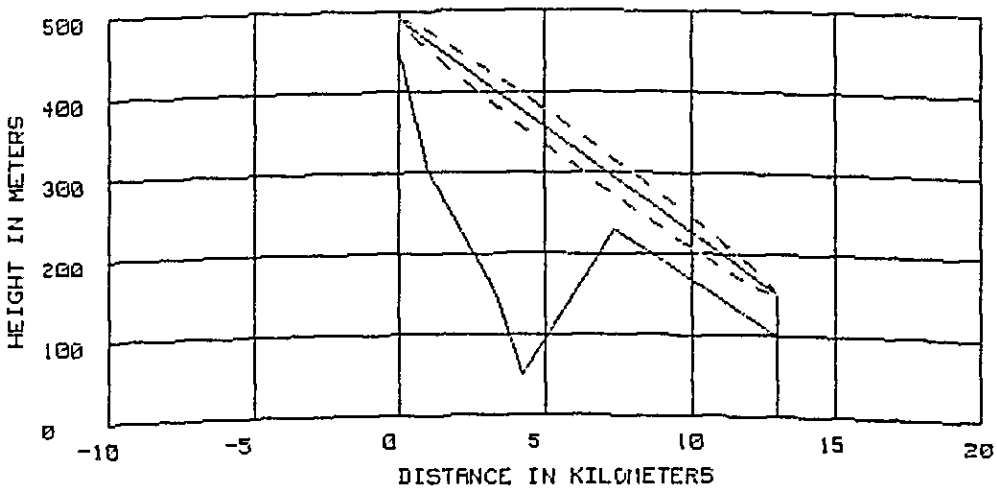


DISTANCE D : 32 km

SITE 1 : G.TOMETINDO REP.
GROUND ELEVATION: 760.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : G.MOROKOPA REP.
GROUND ELEVATION: 450.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-2 (25/38)



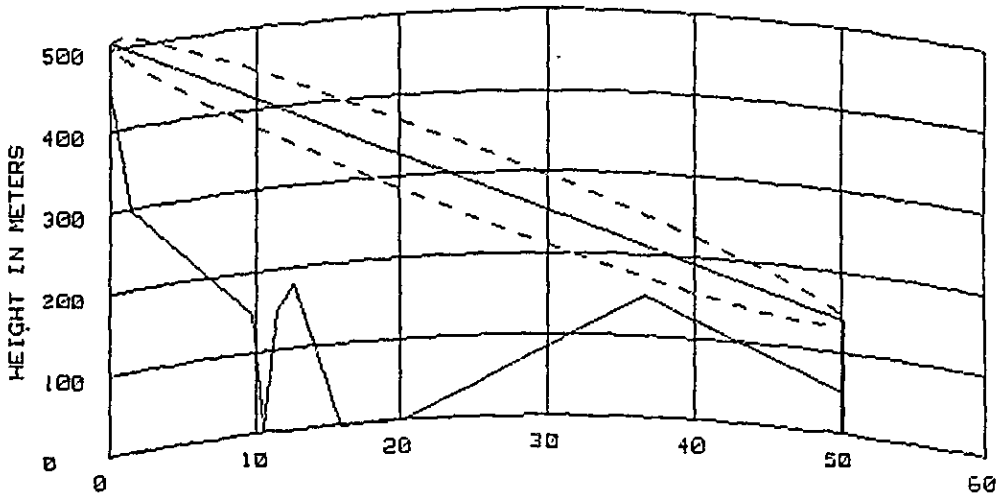
DISTANCE D : 13 km

SITE 1 : G.MOROKOPA REP.
GROUND ELEVATION: 450.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : KOLONEDARE
GROUND ELEVATION: 100.0 m
ANTENNA HEIGHT: 50.0 m

図 AN-3-2 (26/38)

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

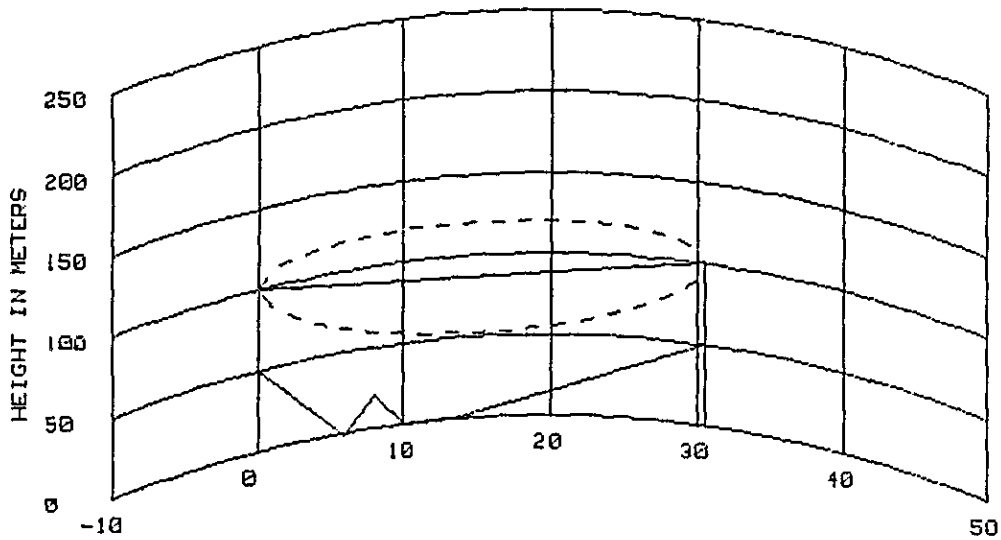


DISTANCE D : 50.2 km

SITE 1 : G.MOROKOPA REP.
GROUND ELEVATION: 450.0 m
ANTENNA HEIGHT: 60.0 m

SITE 2 : TG.DONGKALA REP.
GROUND ELEVATION: 50.0 m
ANTENNA HEIGHT: 90.0 m

図 AN-3-2 (27/38)



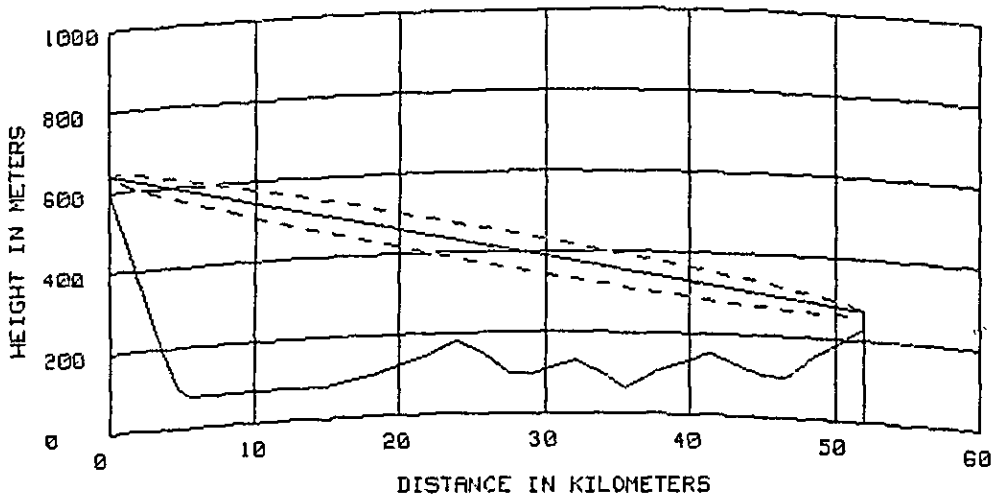
DISTANCE D : 30.6 km

SITE 1 : TG.DONGKALA REP.
GROUND ELEVATION: 50.0 m
ANTENNA HEIGHT: 50.0 m

SITE 2 : BUNGKU
GROUND ELEVATION: 50.0 m
ANTENNA HEIGHT: 50.0 m

図 AN-3-2 (28/38)

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

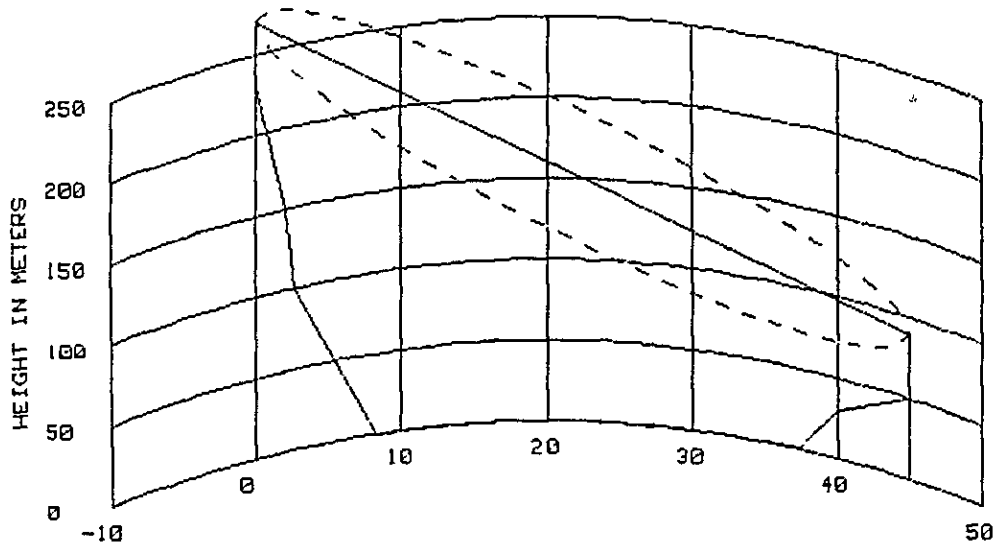


DISTANCE D : 52 km

SITE 1 : G.MAKALEO REP.
GROUND ELEVATION: 600.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : WATUMOHATI REP.
GROUND ELEVATION: 230.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-2 (29/38)



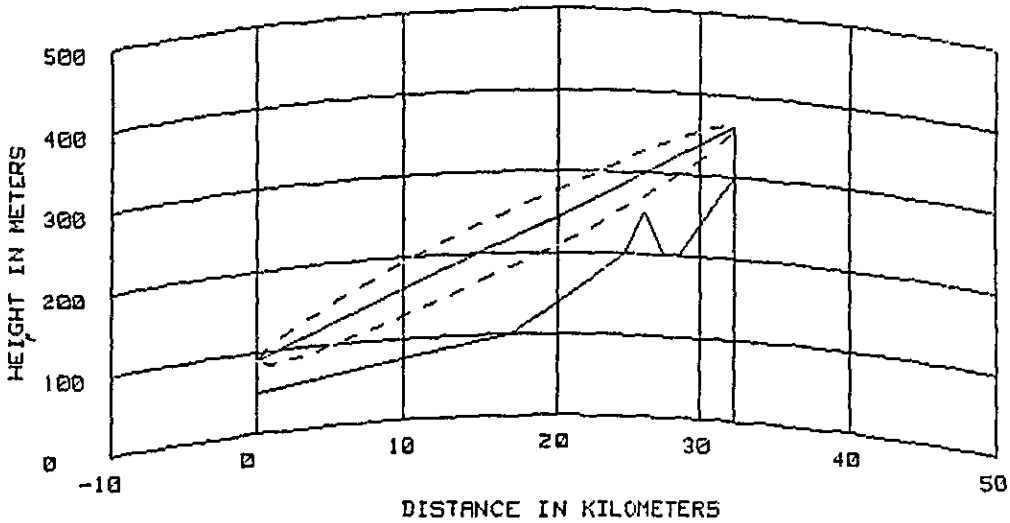
DISTANCE D : 45 km

SITE 1 : WATUMOHATI REP.
GROUND ELEVATION: 230.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : MATANDASA REP.
GROUND ELEVATION: 50.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-2 (30/38)

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

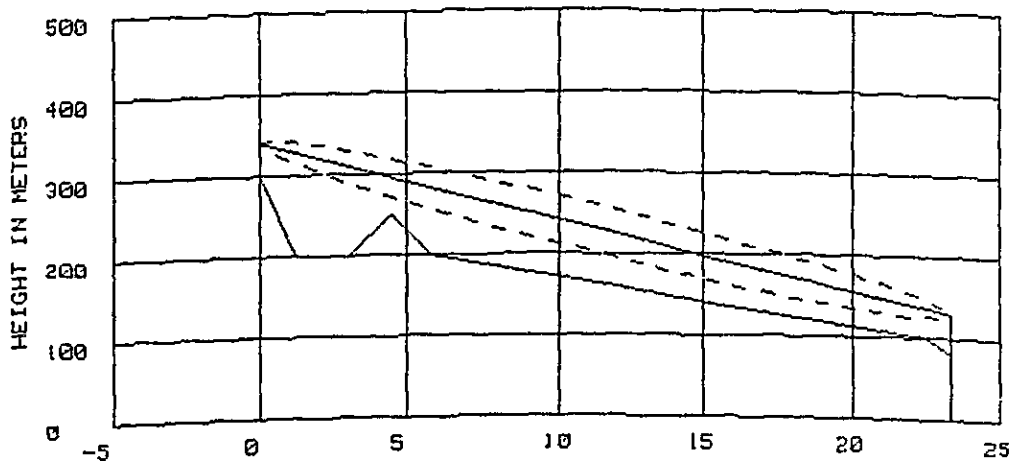


DISTANCE D : 32.3 km

SITE 1 : MATANDASA REP.
GROUND ELEVATION: 50.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : LA.KADER REP.
GROUND ELEVATION: 300.0 m
ANTENNA HEIGHT: 60.0 m

図 AN-3-2 (31/38)



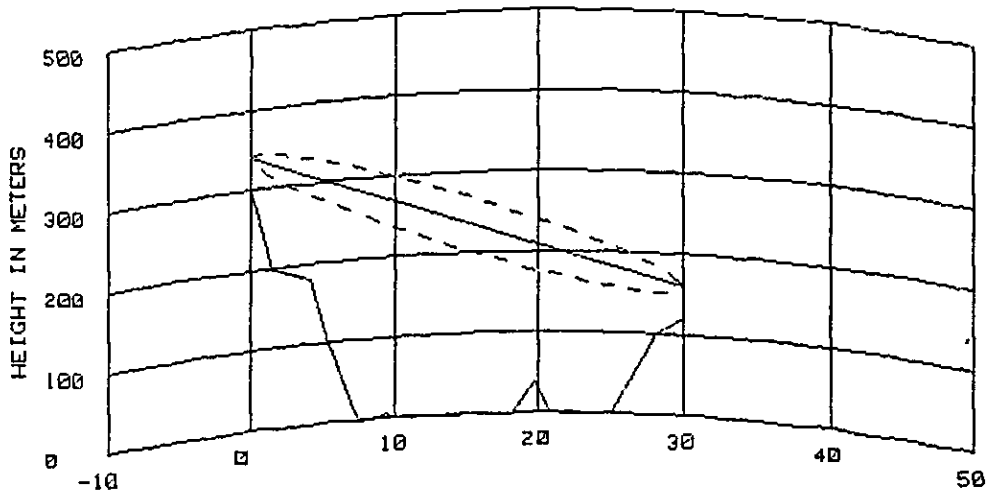
DISTANCE D : 23.3 km

SITE 1 : LA.KADER REP.
GROUND ELEVATION: 300.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : RAHA
GROUND ELEVATION: 80.0 m
ANTENNA HEIGHT: 50.0 m

図 AN-3-2 (32/38)

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

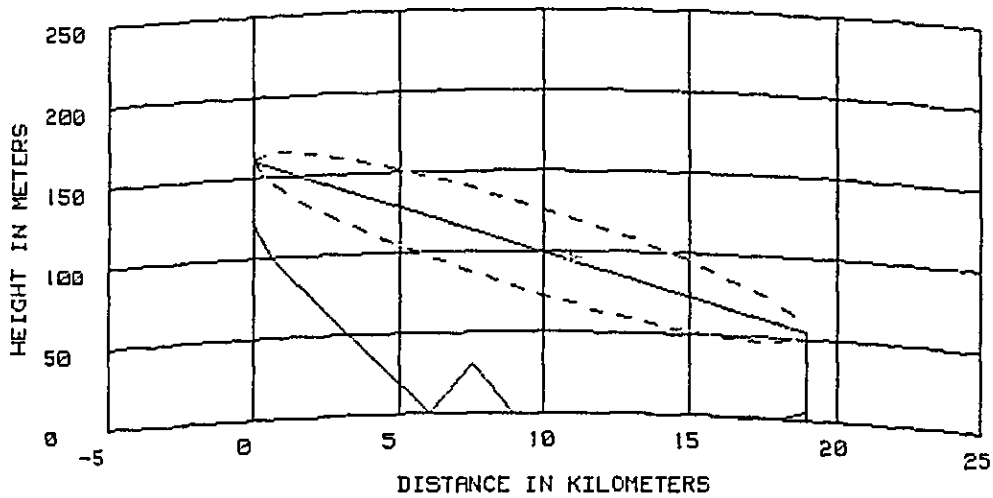


DISTANCE D : 30 km

SITE 1 : LA.KADEA REP.
GROUND ELEVATION: 300.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : BOMBONABULU REP.
GROUND ELEVATION: 120.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

図 AN-3-2 (33/38)



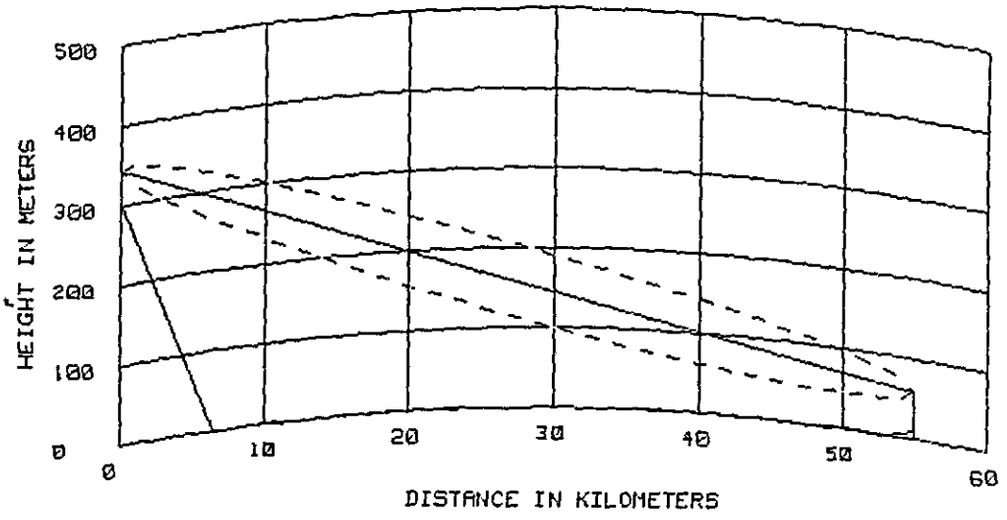
DISTANCE D : 19 km

SITE 1 : BOMBONABULU REP.
GROUND ELEVATION: 120.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : BAUBAU
GROUND ELEVATION: 5.0 m
ANTENNA HEIGHT: 50.0 m

図 AN-3-2 (34/38)

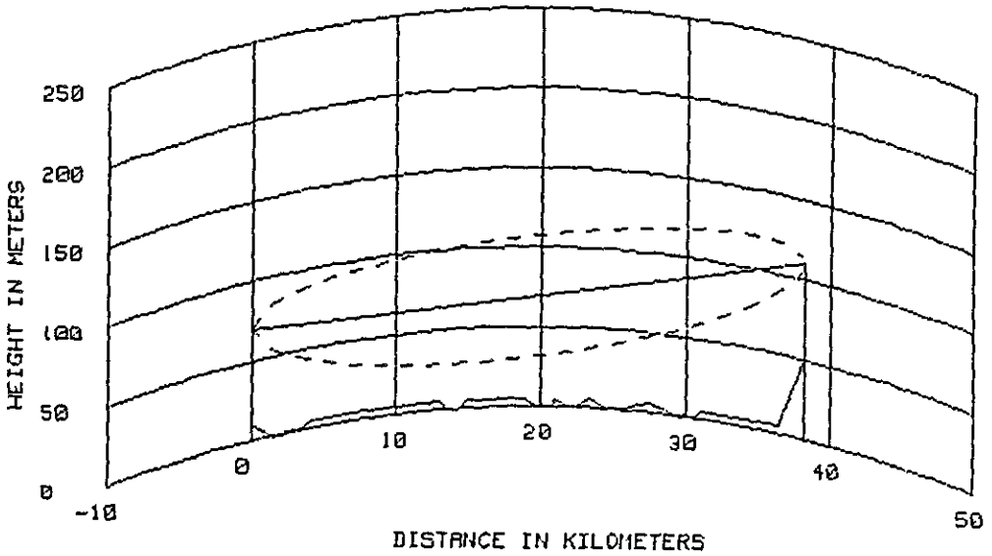
PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



DISTANCE D : 55 km

SITE 1 : MAMUJU SW.	SITE 2 : BOJO REP.
GROUND ELEVATION: 305.0 m	GROUND ELEVATION: 10.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m	ANTENNA HEIGHT: 50.0 m

図 AN-3-2 (35/38)

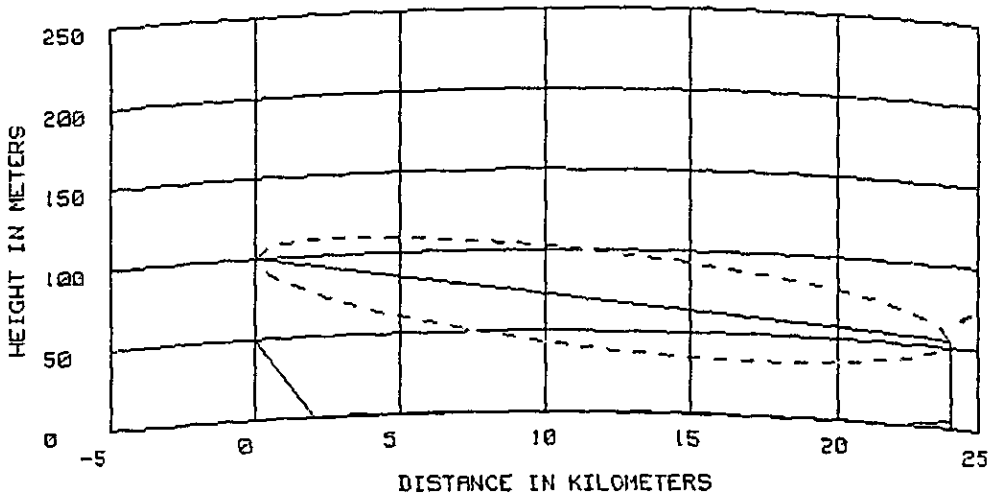


DISTANCE D : 38.2 km

SITE 1 : BOJO REP.	SITE 2 : TG.LALEREH REP.
GROUND ELEVATION: 10.0 m	GROUND ELEVATION: 50.0 m
ANTENNA HEIGHT: 60.0 m	ANTENNA HEIGHT: 60.0 m

図 AN-3-2 (36/38)

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

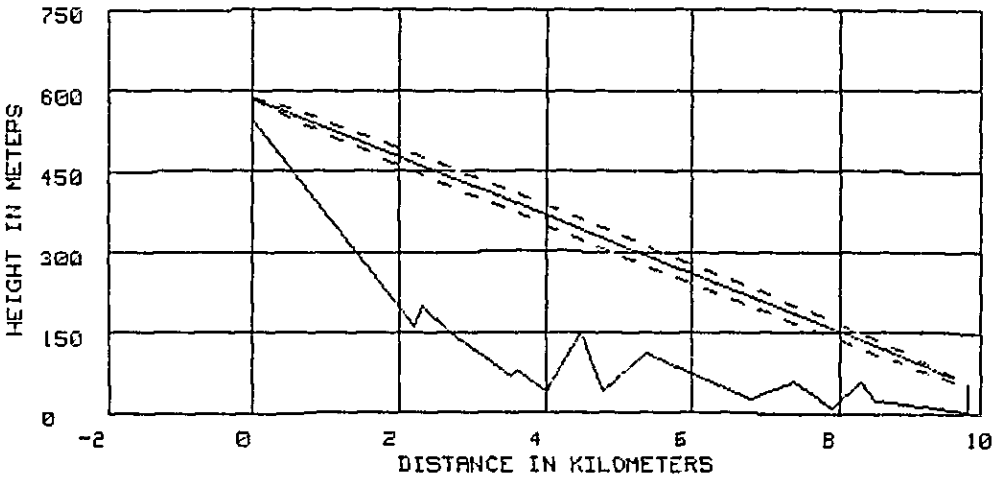


DISTANCE D : 24 km

SITE 1 : TG.LALEREH REP.
GROUND ELEVATION: 50.0 m
ANTENNA HEIGHT: 50.0 m

SITE 2 : KAROSA
GROUND ELEVATION: 5.0 m
ANTENNA HEIGHT: 50.0 m

図 AN-3-2 (37/38)



DISTANCE D : 9.8 km

SITE 1 : G.PATAHAKAYUA REP.
GROUND ELEVATION: 546.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : BENTENG
GROUND ELEVATION: 5.0 m
ANTENNA HEIGHT: 50.0 m

図 AN-3-2 (38/38)

4. 無線引込方式と有線引込方式の比較検討

4－1. 引込方式の決定条件

(1) 無線中継所と交換局を結ぶための引込方式として，その区間が比較的，短距離であれば，経済性の観点から有線引込方式の適用も可能である。引込み方式を有線とするか無線とするかを決定する場合の比較検討の諸条件について以下に述べる。

(2) 有線方式は，電波伝搬上の制約を受けない特長がある。一方保守作業は，無線方式は点の保守であるが，有線方式は線の保守となる。このように両方式を比較するとその特質は相反することが多い。従って引込方式を決定する場合，当該区間の地勢はもとより，自然条件，その時点の技術条件および保守条件も含めて検討して，より経済的な方式を採用しなければならない。

(3) 本計画において，有線方式を採用する場合の検討項目を次に列挙する。

a) ケーブルを保守するための諸条件がととのっていること。（例・保守用道路，保守要員や車輌も含めた保守体制）

b) ケーブルルートの条件がよいこと。（例・布設ルート上の障害物の有無。谷越え河川越えのための専用橋やカテナリーの要否）

c) 環境条件（例・鳥虫害，化学腐蝕，塩害，電磁誘導の有無）

d) 以上の諸条件を満たし，あるいは克服するための対策を講じたとしても，なお無線引込方式と比べて経済的か

(4) 前記の検討は，当該区間毎に行う必要があるが，その検討時期によって条件が変化するので，本計画実施の際に，更に検討されねばならない。

4－2. 本調査における検討

(1) 引込方式毎の設備投資費用を算出する場合，前節で述べた諸条件以外に次の事項が，費用算出のための要素となる。

－伝送方式，伝送容量，設備材料および機器

－当該区間の障害対策，布設方法および既設設備の状況

(2) この諸要素を考慮すると，単純な費用比較は出来ない。しかし一般的な諸条件と次に示す前提条件を設定することによって，とりあえず，その創設費について比較することとし

た。

a) 伝送方式はＰＣＭ方式とする。

b) 使用ケーブルは対ケーブル，同軸ケーブルまたは光ファイバケーブルとする。

c) 布設方法は，架空方式とする。

d) 無線中継所の鉄塔は，幹線ルートと引込みルートで共用し，引込み方式の費用算出には含めない。

e) ケーブル布設ルートには特殊な環境条件はなく，谷越え，河川越えがないものとする。

f) 本調査時点における平均価格を基礎として，相対価格により比較する。

以上の前提条件に基づき，各方式の創設費を比較図として表わすと図ＡＮ－４－１となる。

(3) 前記の比較図を用いて各方式を比較する場合，次の点に注意を要する。

a) 伝送容量が４８０ＣＨ～1,４４０ＣＨで区間距離が１５～１７Kmの場合および伝送容量が１２０ＣＨ以下で区間距離が２０～２０Kmの場合は，この比較図によらず，詳細かつ具体的に経済比較をすること。

b) 前述した前提条件および４－１節に列挙した項目に関して特殊な条件があれば，本比較図によらず詳細かつ具体的に経済比較をすること。

４－３. 結　論

本調査においては，以上の諸条件にもとづき検討した結果，以下に示す方式ならびにその方式適用区間を選定した。

(1) 適用方式

伝送システム：2,０４８kbit／sのディジタル信号を再生中継するシステム

伝送容量　　：３０チャンネル／システム

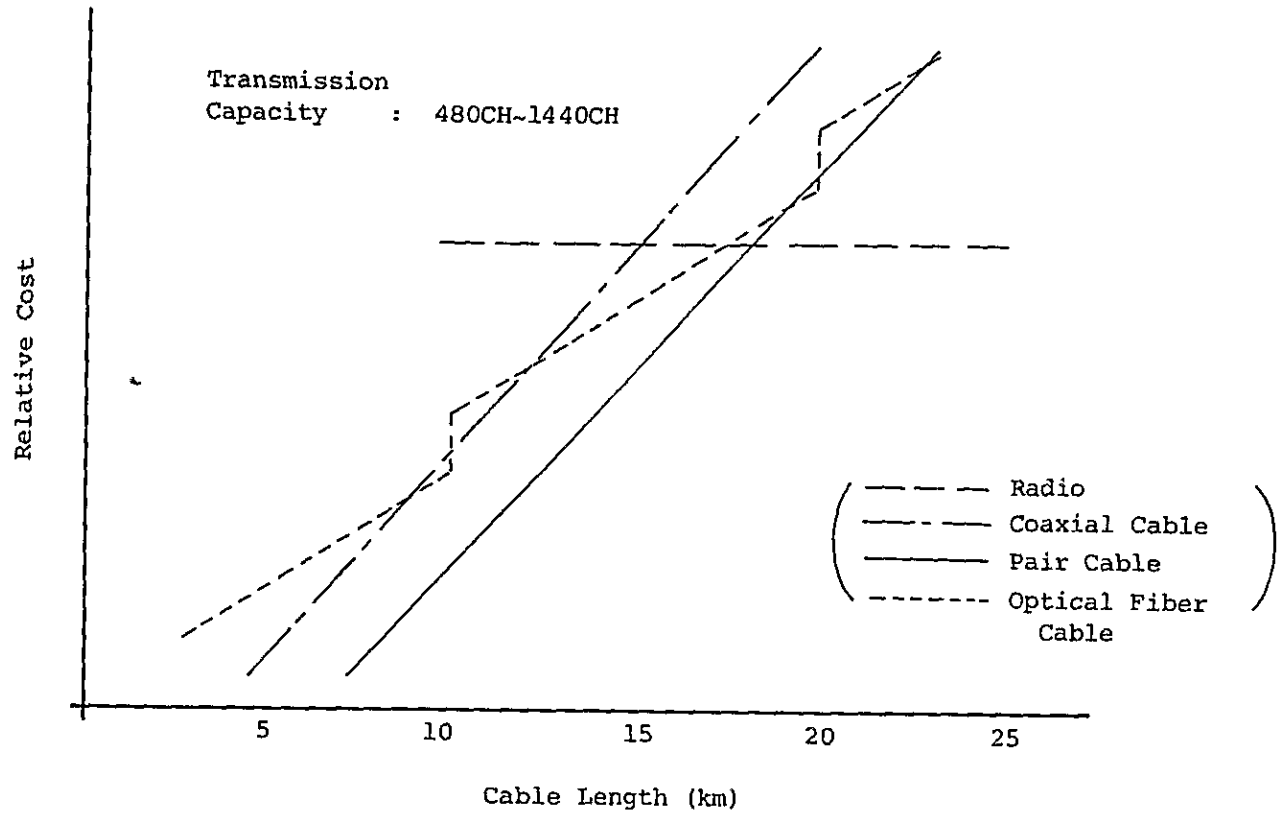
使用ケーブル：対ケーブル

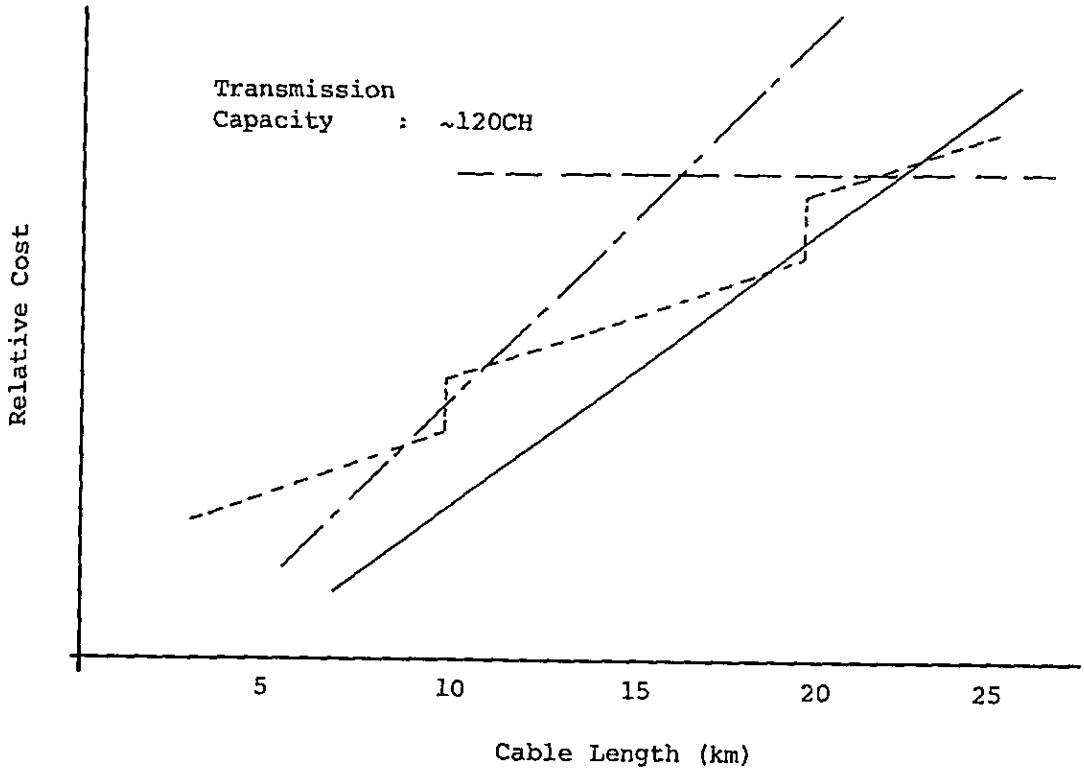
(2) 適用区間

Uekuli 局引込　　（ケーブル長：約　７Km）

Tilamuta 局引込　　（ケーブル長：約１５Km）

Tanahjampea 局引込（ケーブル長：約１０Km）





図ＡＮ－４－１　　無線引込み方式と有線引込み方式の創設費比較

5. 伝送損失配分計画の検討

5－1. ディジタル方式の導入

ディジタル方式を既存アナログ網に導入する場合，ふたつの導入方法に分類できる。即ち「単独導入」と「交換機と伝送路を統合した導入」の２通りである。

－単独導入とは，ディジタル交換機又はディジタル伝送路がアナログ網に導入されることである。

－交換機と伝送路を統合した導入（integrated switching and transmission：ＩＳＴ）とは，ディジタル交換機と，そのディジタル群の交換階梯へインターフェースするディジタル伝送路が同時に導入されることである。

本プロジェクト対象の集中局，中心局および総括局の市外交換機は，Pare Pare局を除き，ディジタル形が設置されるものと仮定する。集中局階梯以上を結ぶ既存の地上伝送路（ＵＨＦ／ＳＨＦ方式または同軸ケーブル方式）はUjung Pandang－Pare Pare 間１心同軸ケーブル方式およびUjung Pandang－Bantaeng－Benteng 間ＳＨＦ方式（東部マイクロの一部）がありこれらはアナログ型である。

将来自動改式される集中局はディジタル型であると仮定すれば，Sulawesi 地域のディジタル導入方法としてはＩＳＴ導入の形態が主になろう。

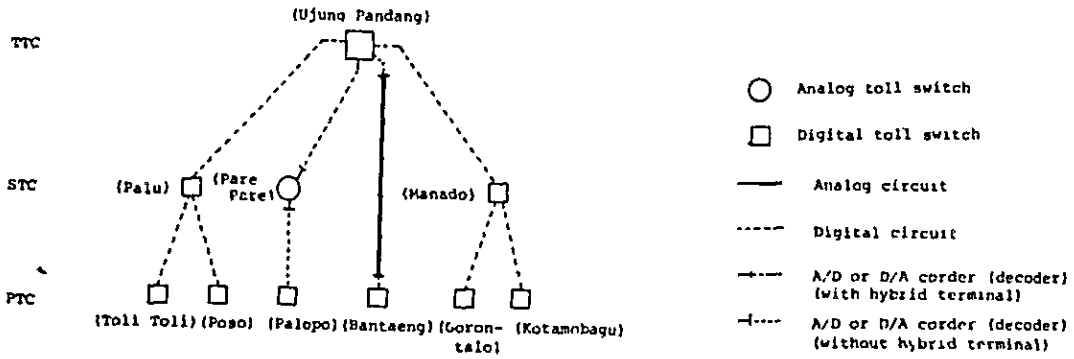
5－1－1 ディジタル技術の導入階梯

本プロジェクトではディジタル技術の導入階梯は集中局以上とする。

5－1－2 ディジタル技術導入のシナリオ

(1) 第１段階（第４次５ケ年計画終了時）

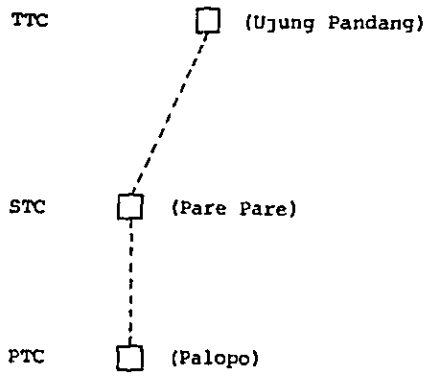
第４次５ケ年計画に含まれる集中局と，Manado，PaluおよびKendari 中心局およびUjung Pandang 総括局にディジタル交換機が導入され，これらの局とアナログ交換機であるPare Pare中心局を結ぶ地上伝送路としてディジタル無線方式が導入される。このときの網構成の一部を下図に示す。



第　1　段　階

(2)　第２段階

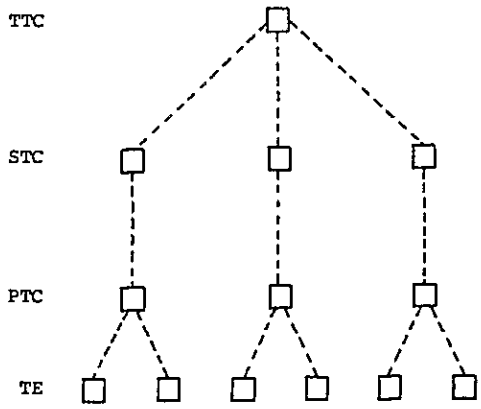
下図のようにPare Pareの市外中継交換機（アナログ形２線式交換機）がディジタル交換機に更改される。



第　2　段　階

(3)　第３段階（ディジタル方式導入の最終段階）

既存のアナログ伝送路は，そのサービス寿命終了時期を迎え，ディジタル伝送路に更改され，集中局階梯の市外交換機はすべてディジタル型になる。一方，端局階梯レベルでは，アナログ交換機も除々にサービス寿命終了期を迎え，やがて，Sulawesi 地域のすべての自動交換機はディジタル化される。次頁にその網形態を示す。



第 3 段 階

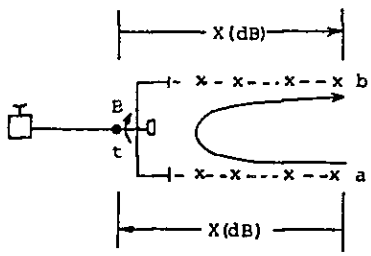
5－2. ディジタル網の伝送損失配分計画

前節で記述したディジタル技術導入のシナリオに従って各導入段階での暫定的な伝送損失配分計画と，最終段階，すなわち完全ディジタル化された網の伝送損失配分計画を以下に検討する。

5－2－1 全ディジタル接続回線の伝送損失

2線／4線終端装置を有するアナログ4線式接続回線のループ安定度はＣＣＩＴＴ勧告G.122にて勧告されている値を確保することが望ましい。その勧告によれば，経路ａ－ｔ－ｂの伝送損失は少くとも平均値で（１０＋ｎ）dB 以上でなくてはならない。ただし，2線／4線終端装置の平均バランスリターンロスは6 dB 又はそれ以上であること。ここでｎはアナログ4線式回線のリンク数である。

下図のように，4線式回線と交換機がすべてディジタルの場合ｎは，ほゞ0に等しいので，ａ－ｔ－ｂの伝送損失は１０ dBである。



a－t又はt－b間の一方向伝送損失（X）は次式で求められる。

$$2X + B \geqq 10$$

ただしBは2線／4線終端装置の平均バランスリターンロスである。

もし，CCITT勧告値のB＝6dB（将来目標）をとればXは2dBであり，B＝3dB（現在）をとればXは3.5dBである。

本プロジェクトではB＝6dBの場合を適用する。

5－2－2　アナログおよびディジタル混在の接続回線の伝送損失

nケのアナログ4線式回線を含む場合の，a－t又はt－b間の伝送損失（X），バランスリターンロス（B）およびnとの関係は次式で表わすことができる。

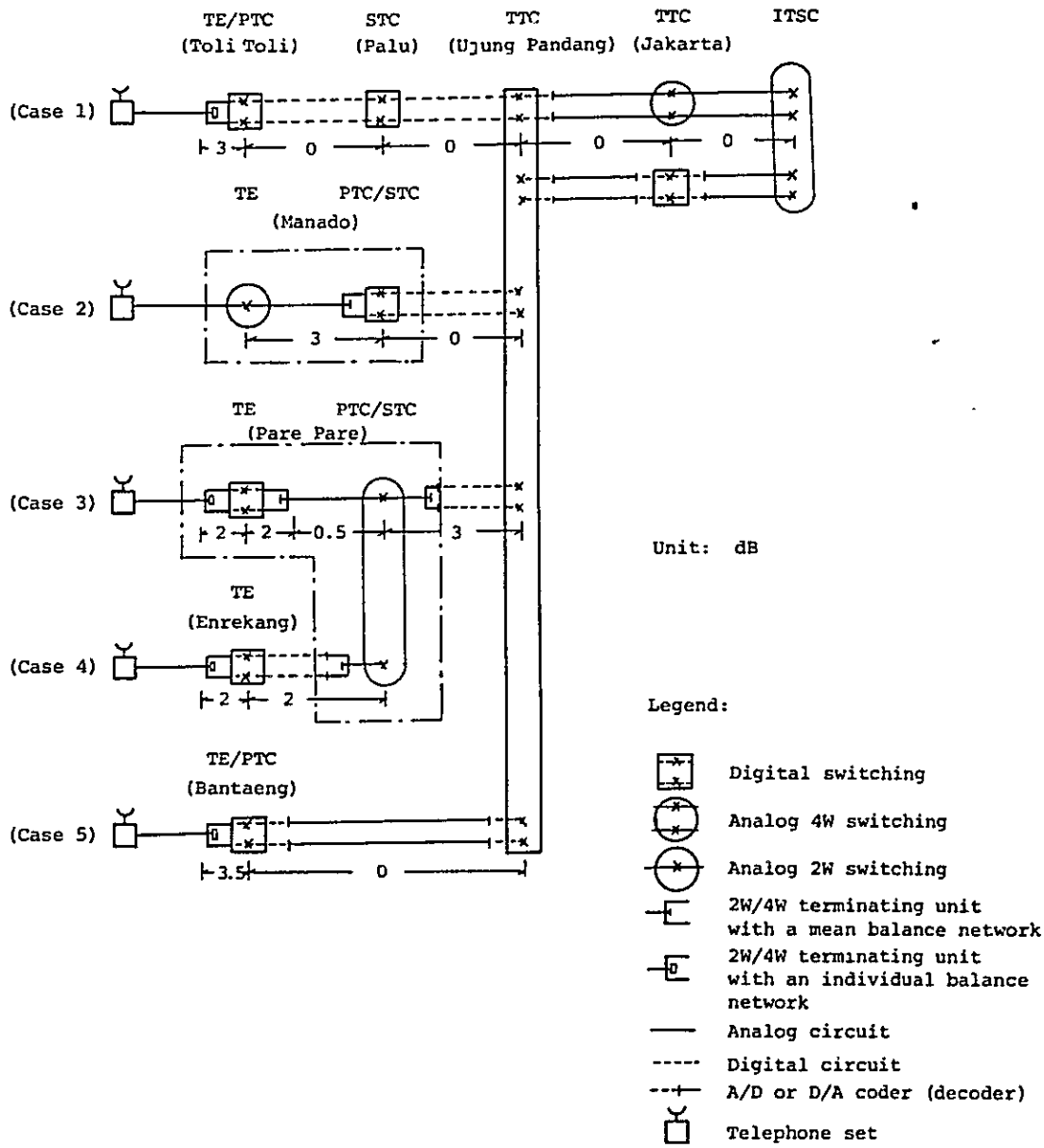
$$2X + B \geqq 10 + n$$

n＝2およびB＝6のとき，Xの値として3dBを得る。

5－2－3　伝送損失配分計画

(1)　第1段階の計画

この段階における伝送損失配分計画を次頁に示す。



第 1 段 階

上図のケース1についてXの計算例を次に示す。

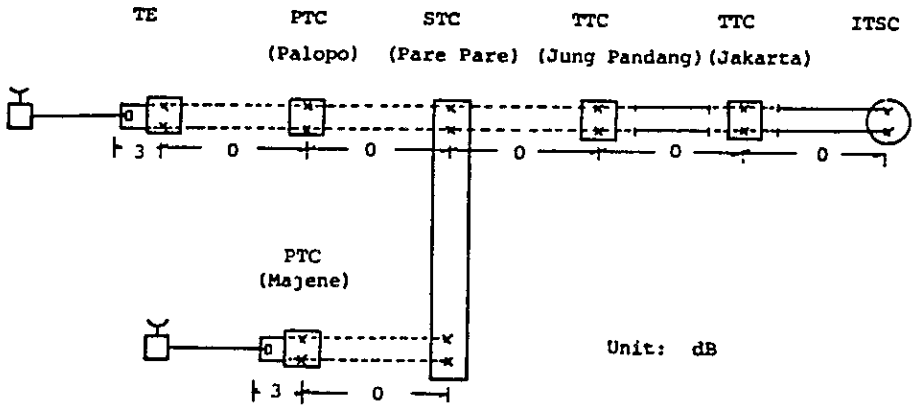
$$2X + B = 10 + n$$

n = 2, B = 6 の条件を入れると

$$X = 3\ \mathrm{dB}$$

(2) 第 2 段階の計画

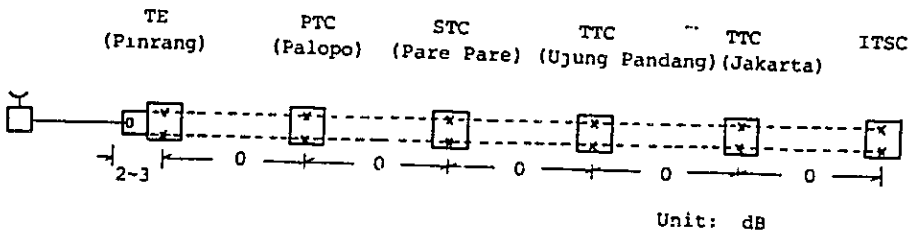
この段階における伝送損失配分計画を下図に示す。



第 2 段 階

(3) 第 3 段階の計画

この段階の伝送損失配分計画を下図に示す。



第 3 段 階

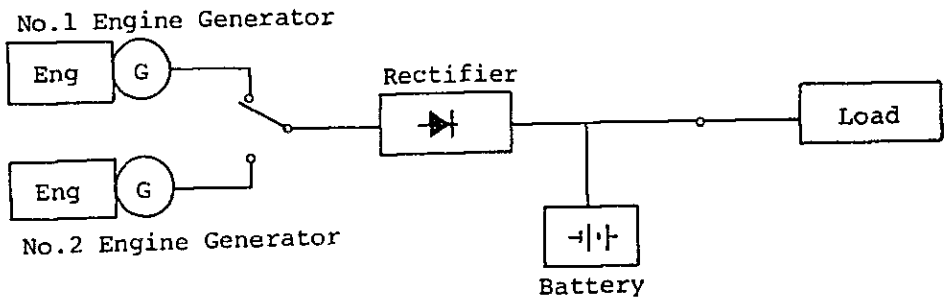
6. 各種自立電源方式の検討

本プロジェクトの無線中間中継所では商用電力の受電が極めて困難である。したがって，以下に各種自立電源方式についての比較検討について述べる。

6－1. 各種自立電源方式およびその特徴

(1) 内燃機関方式（Dual Prime Mover System）

2台の内燃機関（主として，ディーゼル機関）を一定周期ごとに切替えて発電する方式で，通信負荷への給電は下図とおりである。



本方式の特徴は次のとおりである。

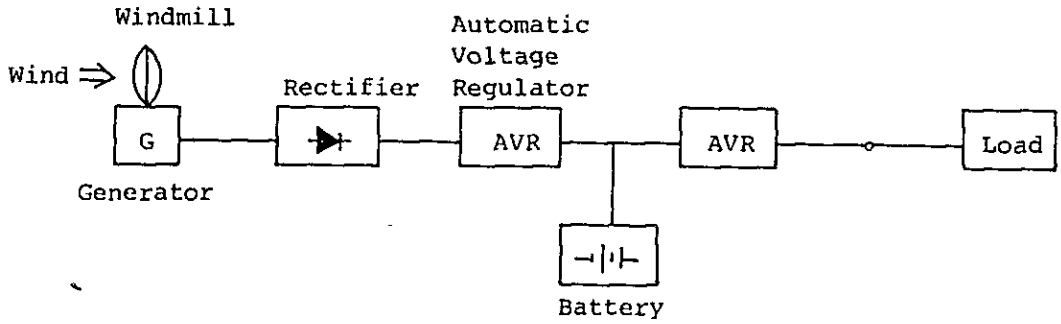
－技術的に安定しており，信頼度が高い。

－山間・僻地等の場合，燃料補給に問題があり，保守費が高い。

※ 通信負荷への電力供給方式として，全浮動方式とせず，交互充放電方式とした場合，内燃機関の稼働率を低くできるが，蓄電池容量が大きくなり，制御回路も複雑となるので創設費が高くなる。更に，保守も複雑となる。

(2) 風力発電方式（Wind Force Generating System）

風エネルギーにより，プロペラ形風車又はダリウス形風車を回し発電する方式で，通信負荷への給電は下図のとおりである。



本方式の特徴は次のとおりである。

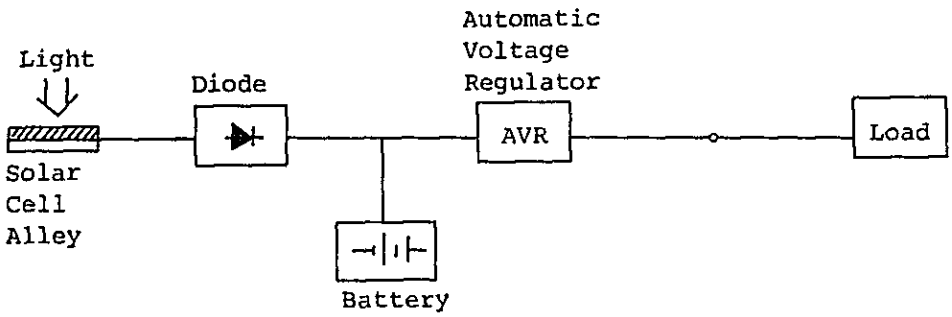
－維持費（エネルギー費，保守費）が比較的安い。

－創設費がやや高い。

－稼働が不規則となり稼働率が低い。

(3) 太陽電池方式（Solar Cell System）

光エネルギーを直接電力に変換する発電方式で通信負荷への給電は下図のとおりである。



本方式の特徴は次のとおりである。

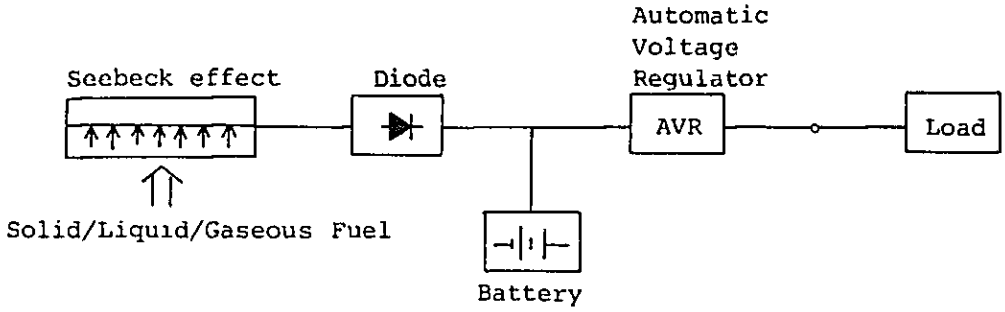
－維持費が安い。

－装置稼働が不安定で大きな電力がとり難い。

－創設費が非常に高い。

(4) 熱電気発電方式（Thermo Electric Generating System）

固体・液体または気体燃料による燃焼熱をゼーベック効果の利用により発電する方式で，通信負荷への給電は下図のとおりである。



本方式の特徴は次のとおりである。

－小形，軽量であり，取り扱いが極めて簡易である。

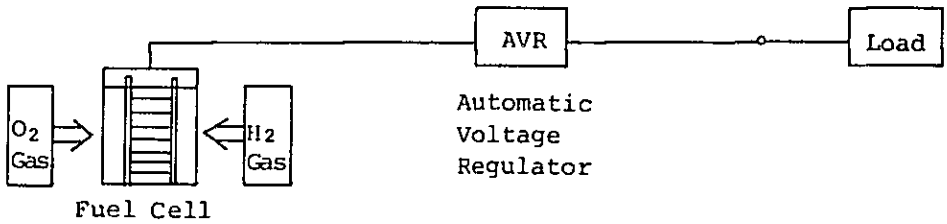
－駆動部分がなく，信頼度が高い。

－保守が容易である。

－効率が悪く，創設費も高い。

(5) 燃料電池方式（Fuel Cell System）

水素と酸素を電気化学的に反応させ，水の電気分解と逆の原理で直接電気エネルギーを発電する方式で，通信負荷への給電は下図のとおりである。



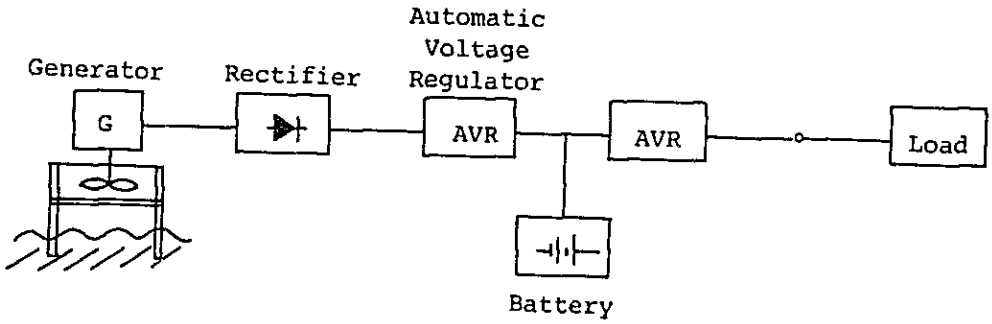
本方式の特徴は次のとおりである。

－小形・軽量であり，かつ直接変換であるため効率が良い。

－創設費，保守費が高い。

(6) 波力発電

波浪，海流，潮流等の海洋エネルギーを利用し，空気タービンによる発電方式で，通信負荷への給電は下図のとおりである。



本方式の特徴は次のとおりである。

－小容量から大容量発電まで可能である。

－創設費が極めて高い。

－海岸地方に限定され，発電量にも変化がある。

6－2. 各種方式の比較検討

上記のように各種電源方式について述べたが，内燃機関方式以外は，各方式ともそれぞれに技術開発の途上にある。したがって，各方式の特徴についても，現時点で約1 KWh 出力当りの年経費比較に基づき，それぞれの長所・短所を述べたものである。

特に，創設費については極めて流動的要素を含んでいる。最近，電気通信用自立電源方式として脚光を浴びている太陽電池方式および熱電気発電方式と，従来より利用されている内燃機関方式との創設費比較をすると，図ＡＮ－６－１のようになる。

この創設費比較に，更に運転・保守費用を考慮※して，これら３方式を比較検討すると，自立電源方式の決定の目安としては次の結論を得ることができる。

１００Ｗ以下　：　太陽電池方式

１００～３００Ｗ　：　熱電気発電方式

３００Ｗ以上　：　内燃機関方式

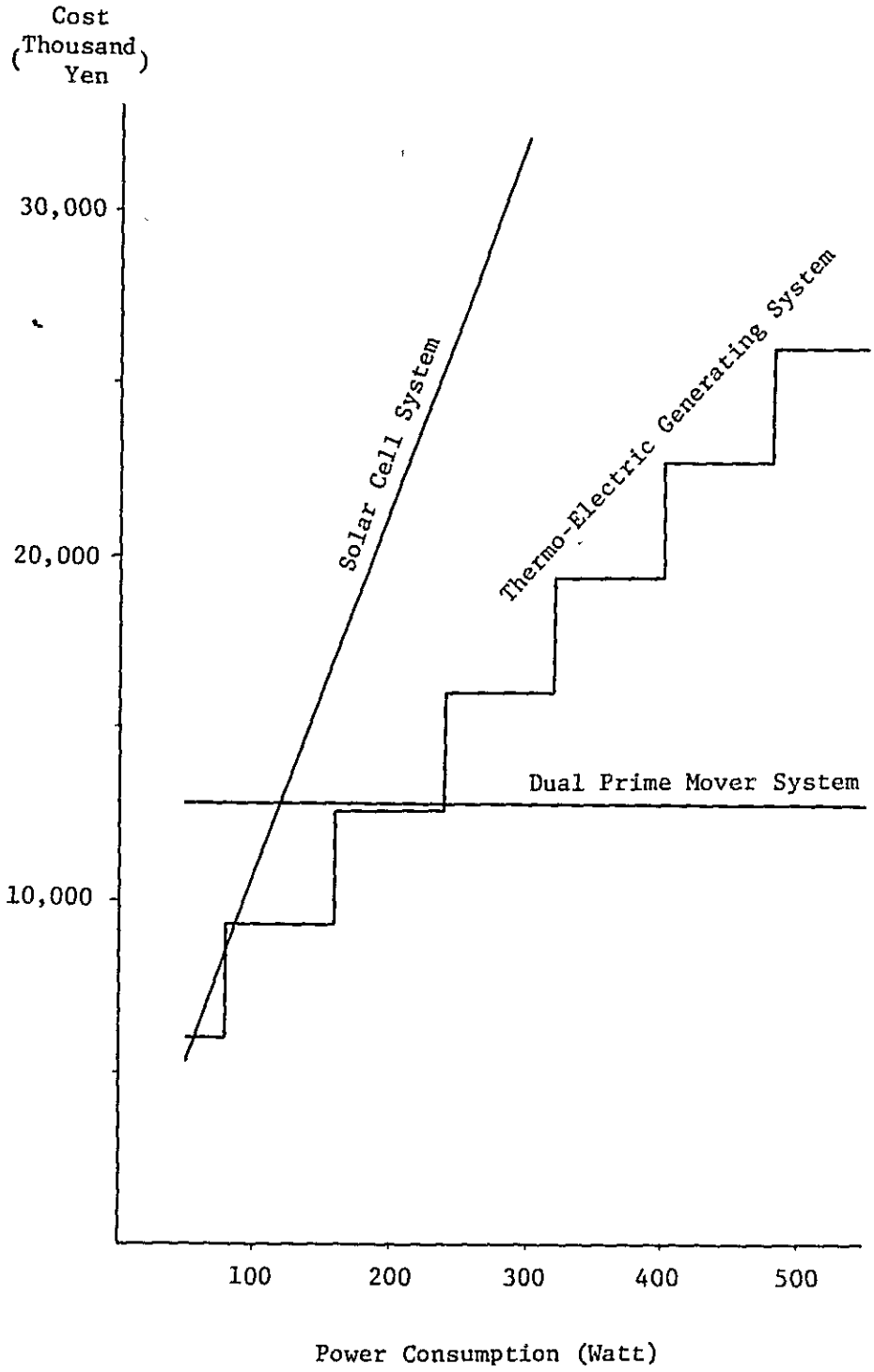
また，本プロジェクトで採用する通信機器の負荷容量は８００Ｗ～2.5 KW 程度となり，更に，通信負荷以外の附帯設備負荷を考慮すると，内燃機関方式による自立電源方式が極めて有利となる。

※　運転維持費は概略以下のとおりである。

内燃機関方式　：　創設費×約２％／年

太陽電池方式　：　創設費×約0.1％／年

燃料電池方式　：　創設費×約3％／年



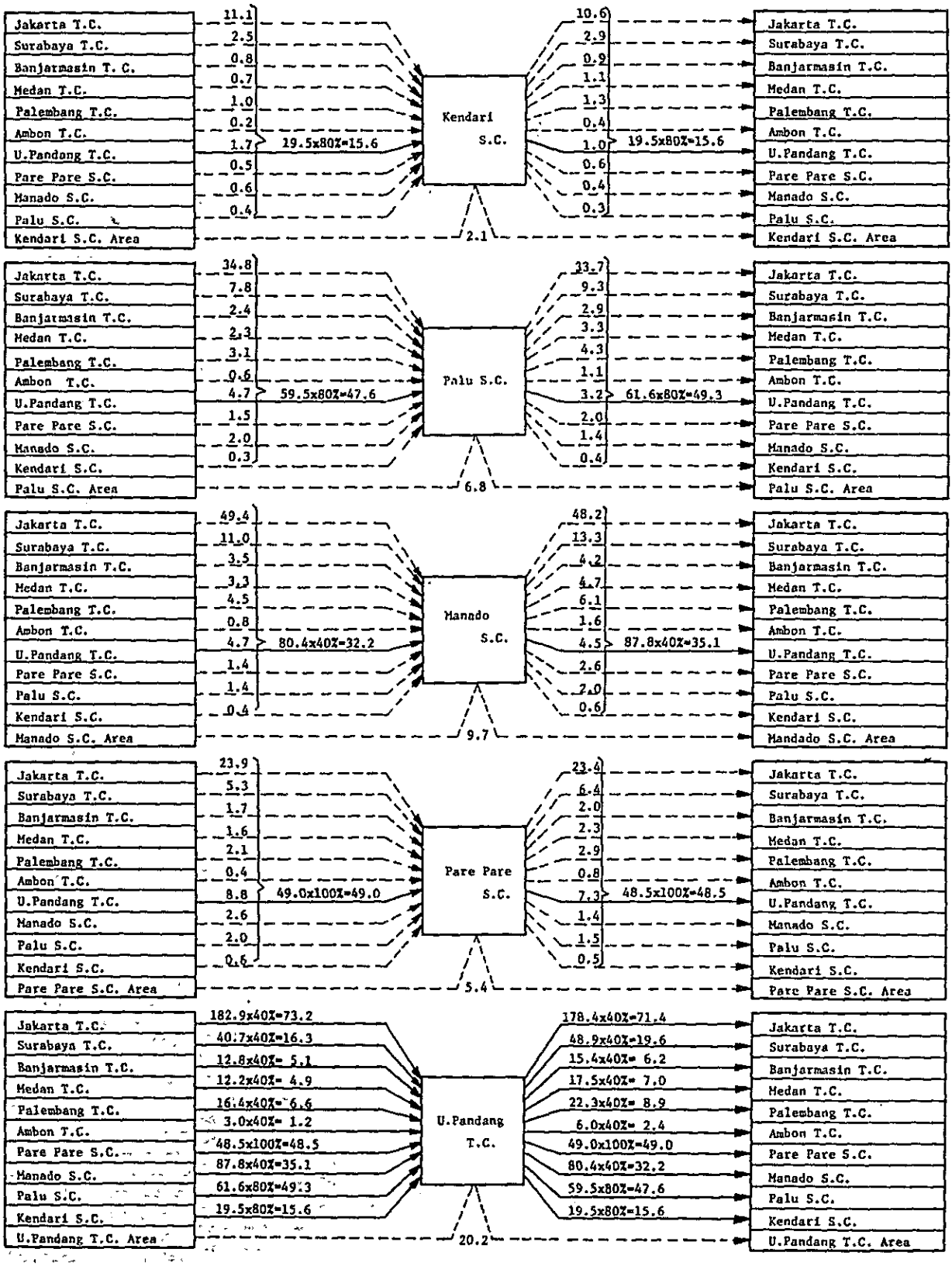
図ＡＮ－６－１　各種自立電源方式の創設費比較

7. 中心局～総括局間トラヒック分布

図AN－7（1／6～3／6）　中心局～総括局間トラヒック分布（ケース1）

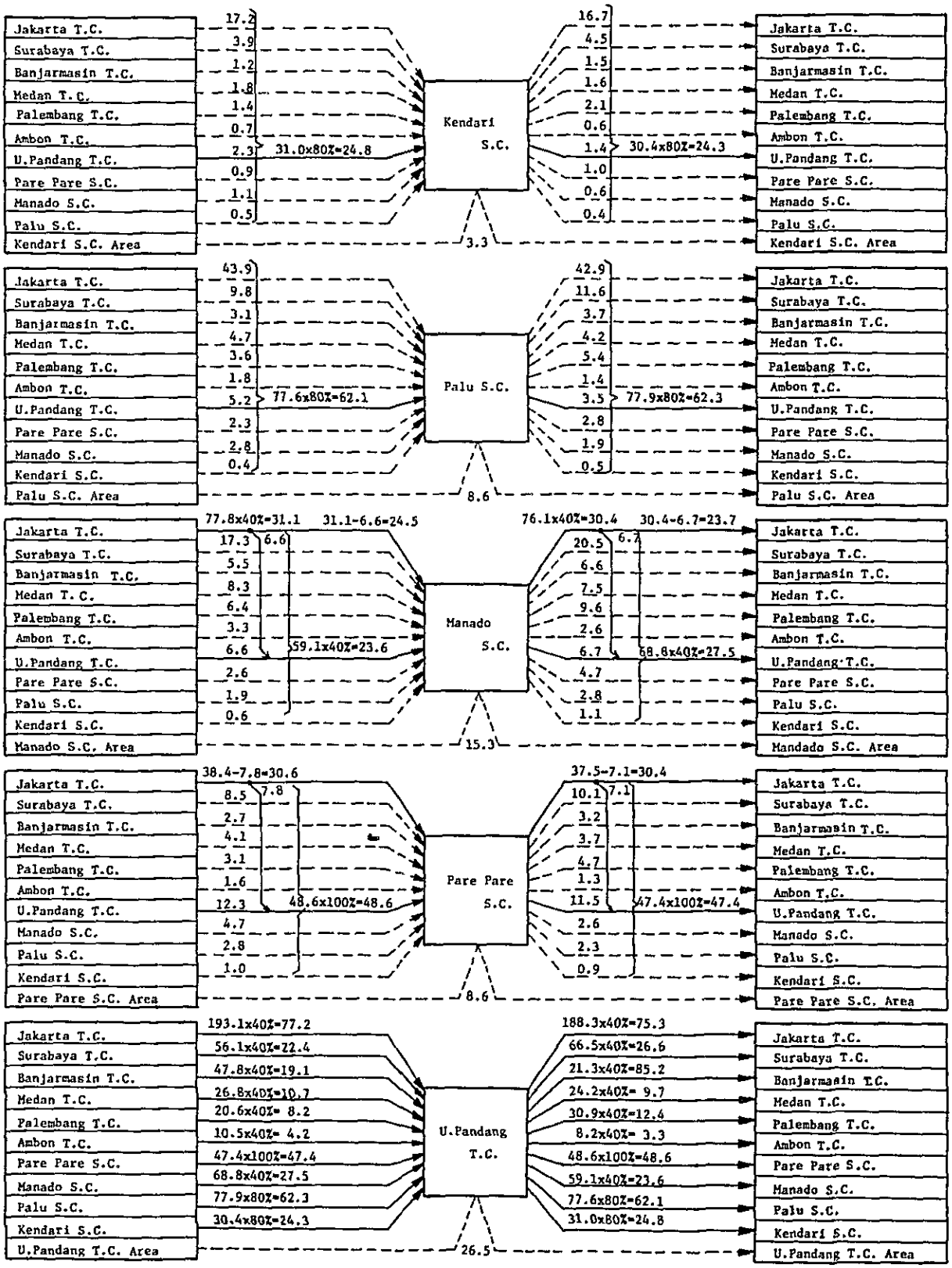
図AN－7（4／6～6／6）　中心局～総括局間トラヒック分布（ケース2）

Unit:Erlang



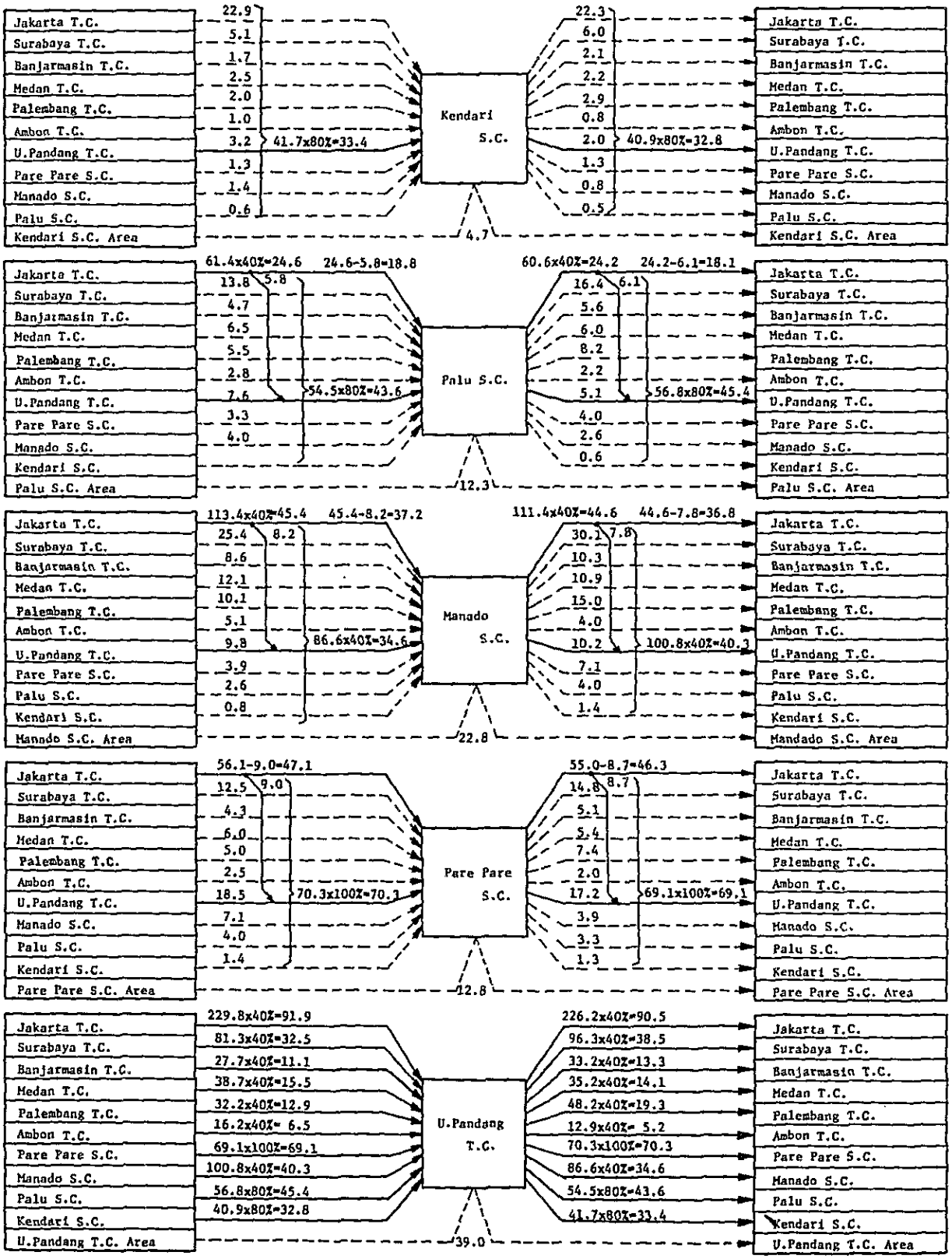
図AN－7（1／6）　中心局～総括局間トラヒック分布（ケース1－1994年）

Unit:Erlang



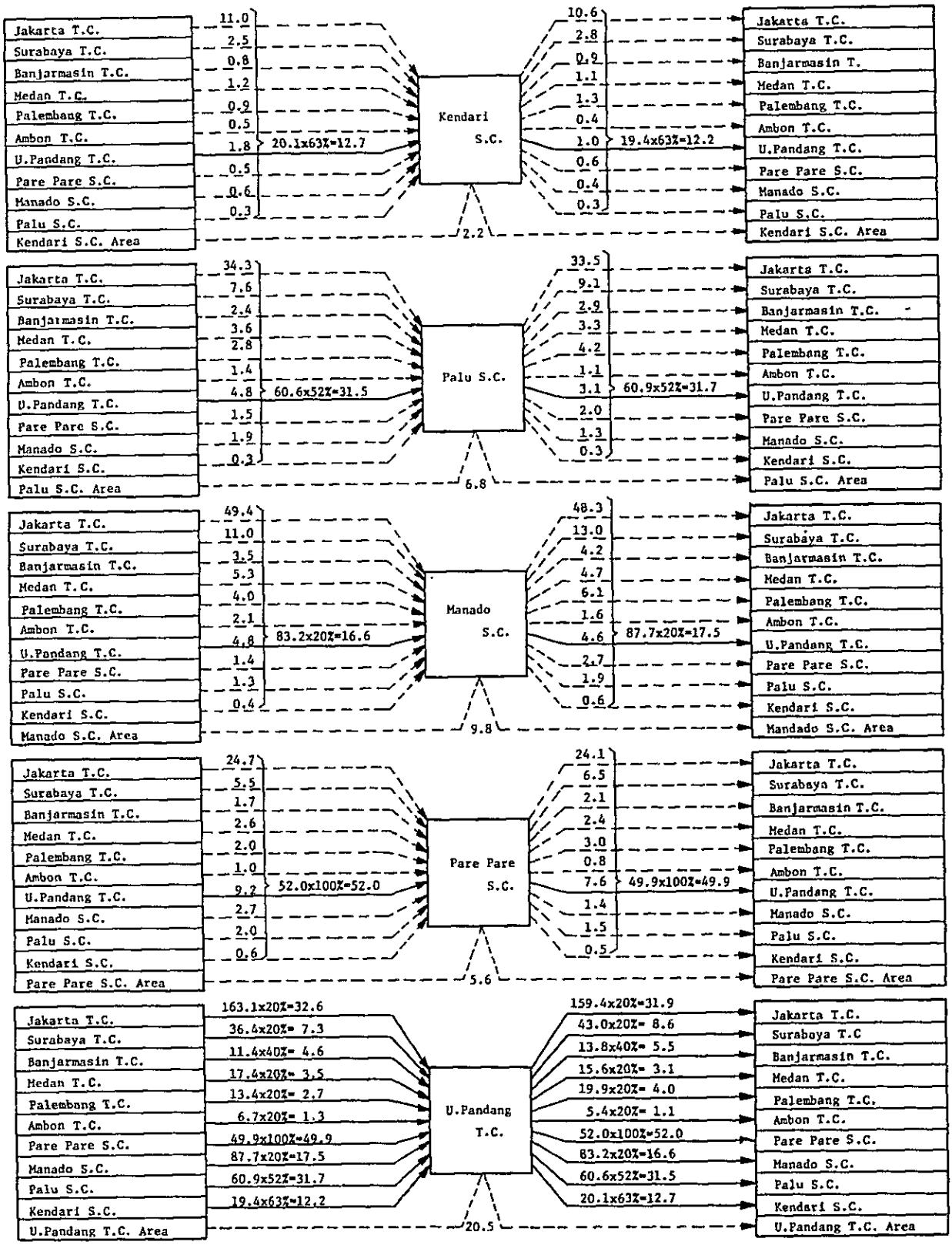
図AN－7（2/6）　中心局～総括局間トラヒック分布（ケース1－1999年）

Unit:Erlang

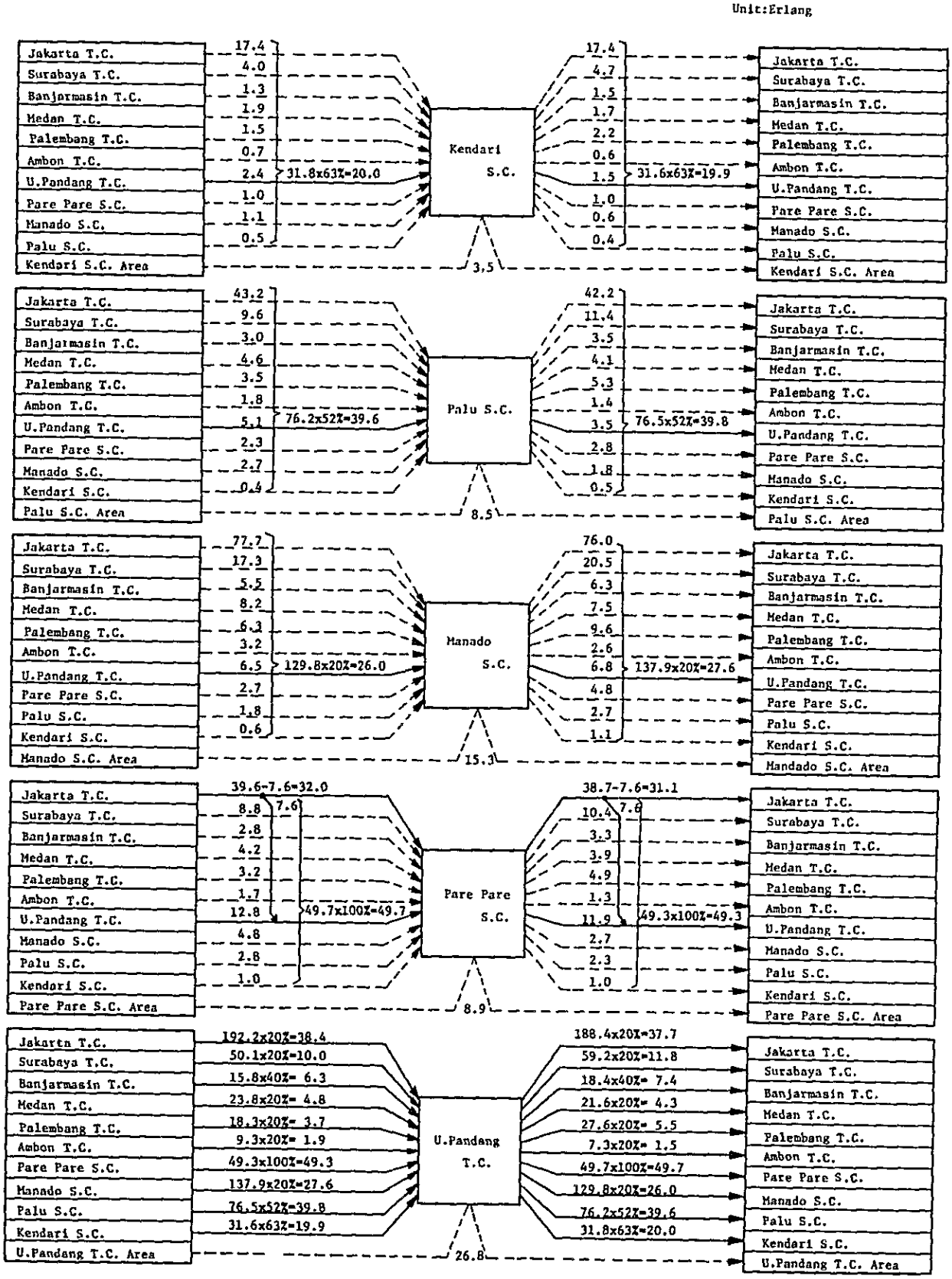


図AN－7（3/6） 中心局－総括局間トラヒック分布（ケース1－2005年）

Unit:Erlang

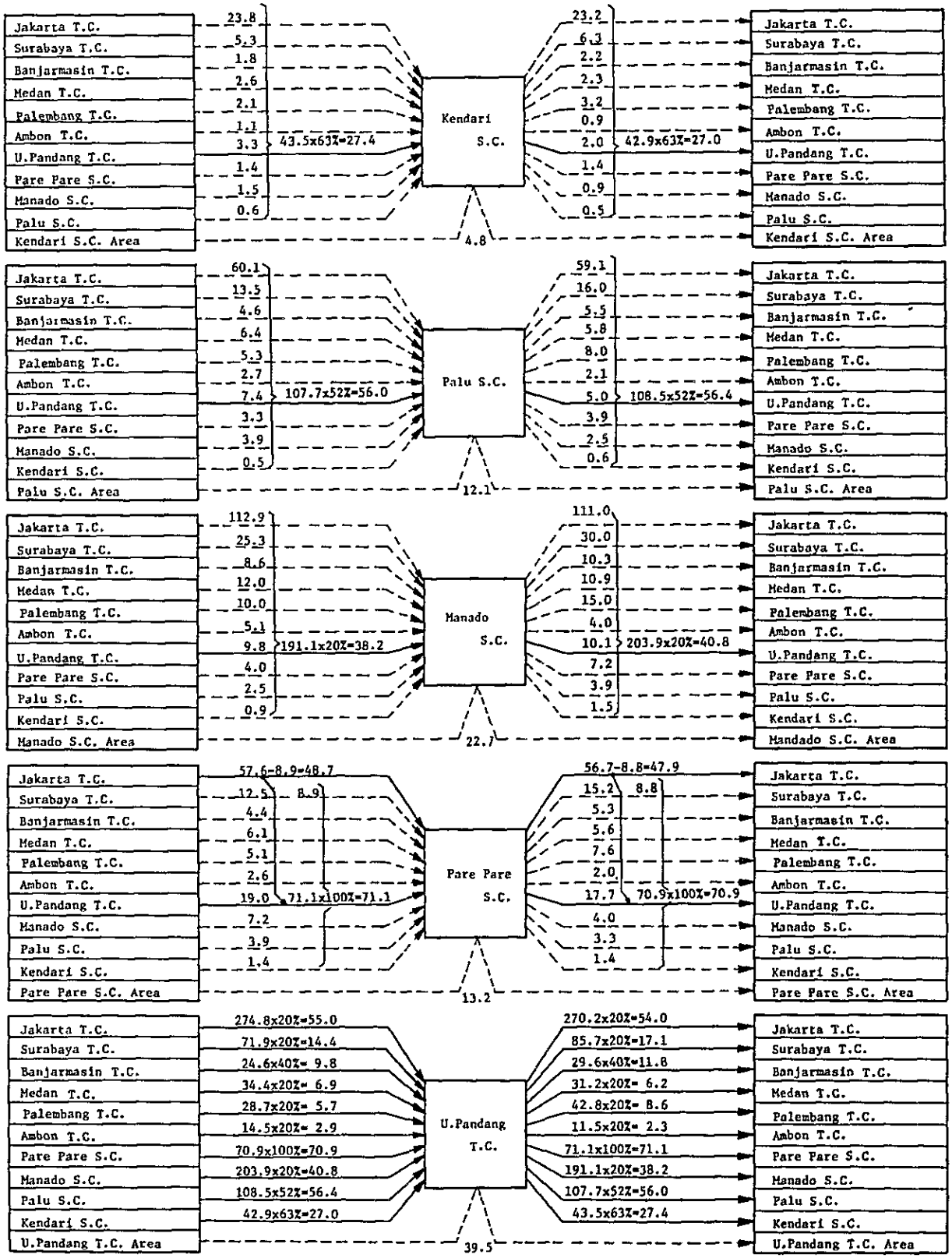


図AN－7（4／6） 中心局～総括局間トラヒック分布（ケース2－1994年）



図AN－7（5/6） 中心局～枝括局間トラヒック分布（ケース2－1999年）

Unit:Erlang



図AN－7（6／6）　中心局～統括局間トラヒック分布（ケース2－2005年）

JICA