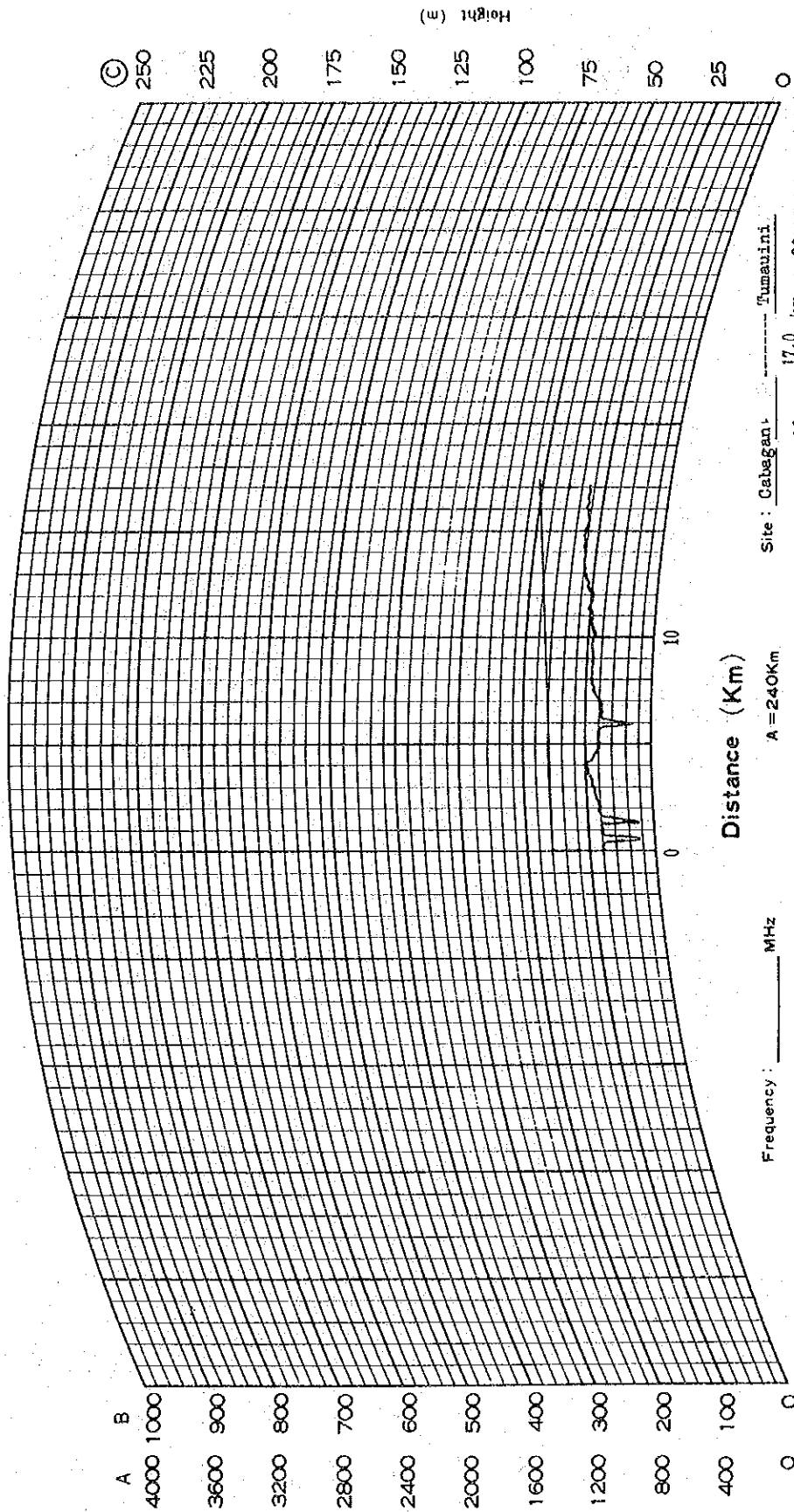


PATH PROFILE

Name of Route : _____
 No. : Fig. VIII-2-2-90
 Drawer : _____
 Date : July 27-78

(K=4/3)



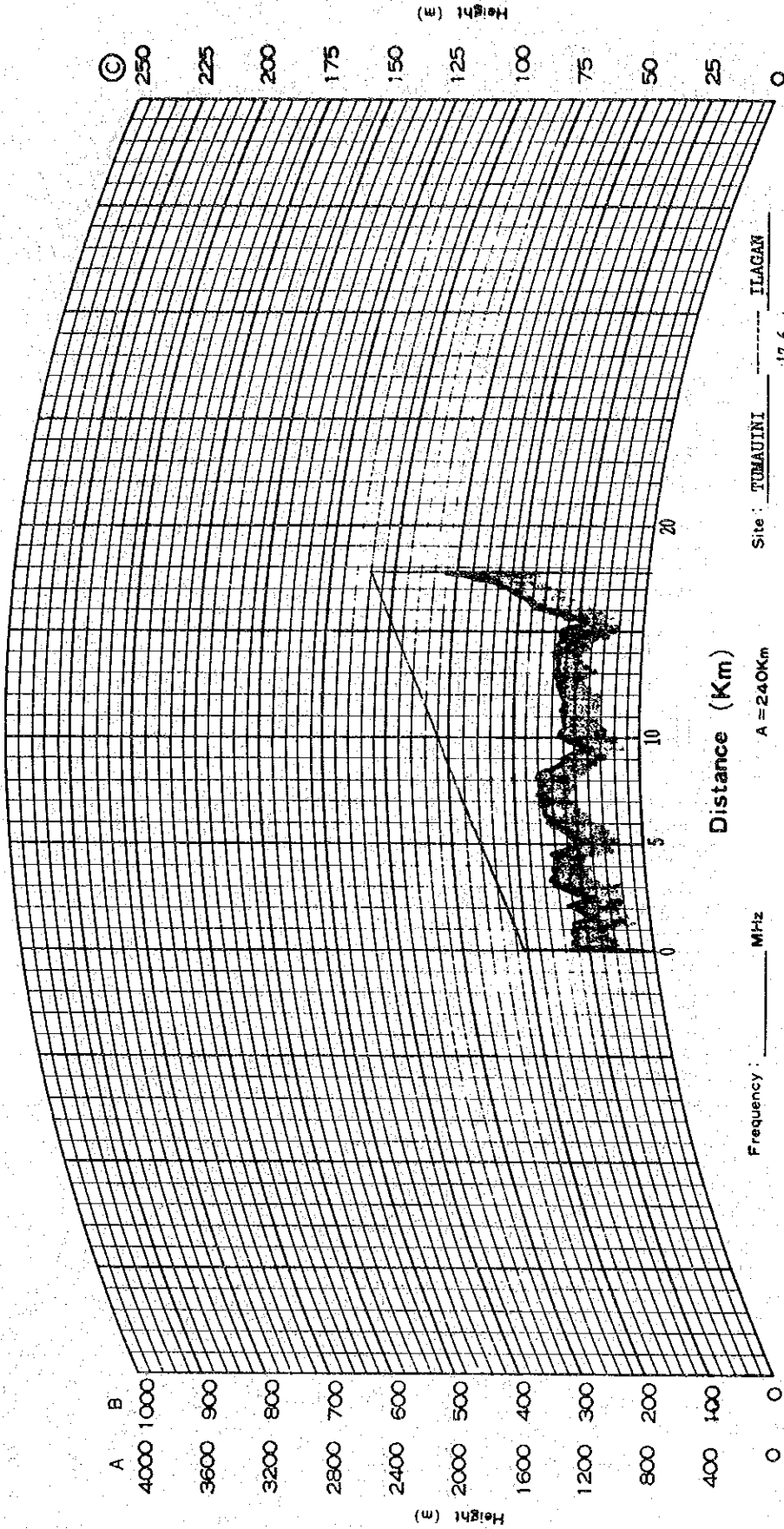
Frequency : _____ MHz
 Power : _____ W
 Site : Cabagan, _____ Tumauni
 Height : 20 m 17.0 km 32 m
 Full Scale B = 120Km
 Antenna height : 20 m 20 m
 $\odot = 60\text{Km}$

VIII-2-2-90 (Cabagan-Tumauni)

Name of Route: _____
 No. VI-2-2-91
 Drawer: _____
 Date: 78. 5. 4

PATH PROFILE

(K=4/3)



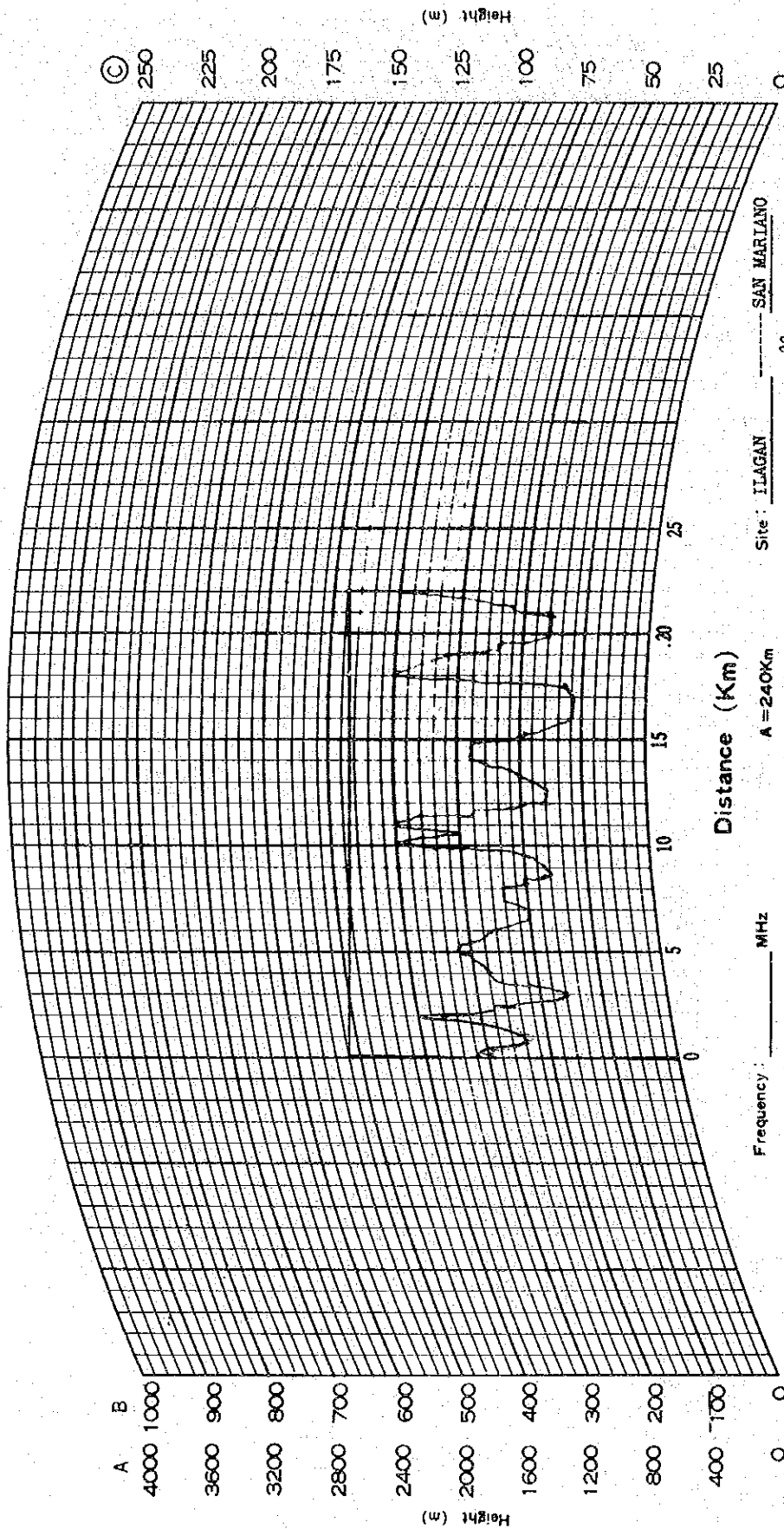
Frequency: _____ MHz
 Power: _____ W
 A = 240Km
 Full Scale B = 120Km
 Site: TUMAUINI ----- ILAGAN
 Height: 32 m 17.6 km 80 m
 Antenna height: 20 m 30 m

VI-2-2-91 (Tumauini-Ilagan)

Name of Route: _____
 No.: Fig VIII-2-2-92
 Drawer: _____
 Date: 78. 5. 4

PATH PROFILE

(K=4/3)



Frequency: _____ MHz
 Power: _____ W
 Site: ILAGAN ----- SAN MARIANO
 Height: 180 m 22 km 100 m
 Antenna height: 50 m 20 m
 A = 240Km
 Full Scale B = 120Km
 C = 60Km

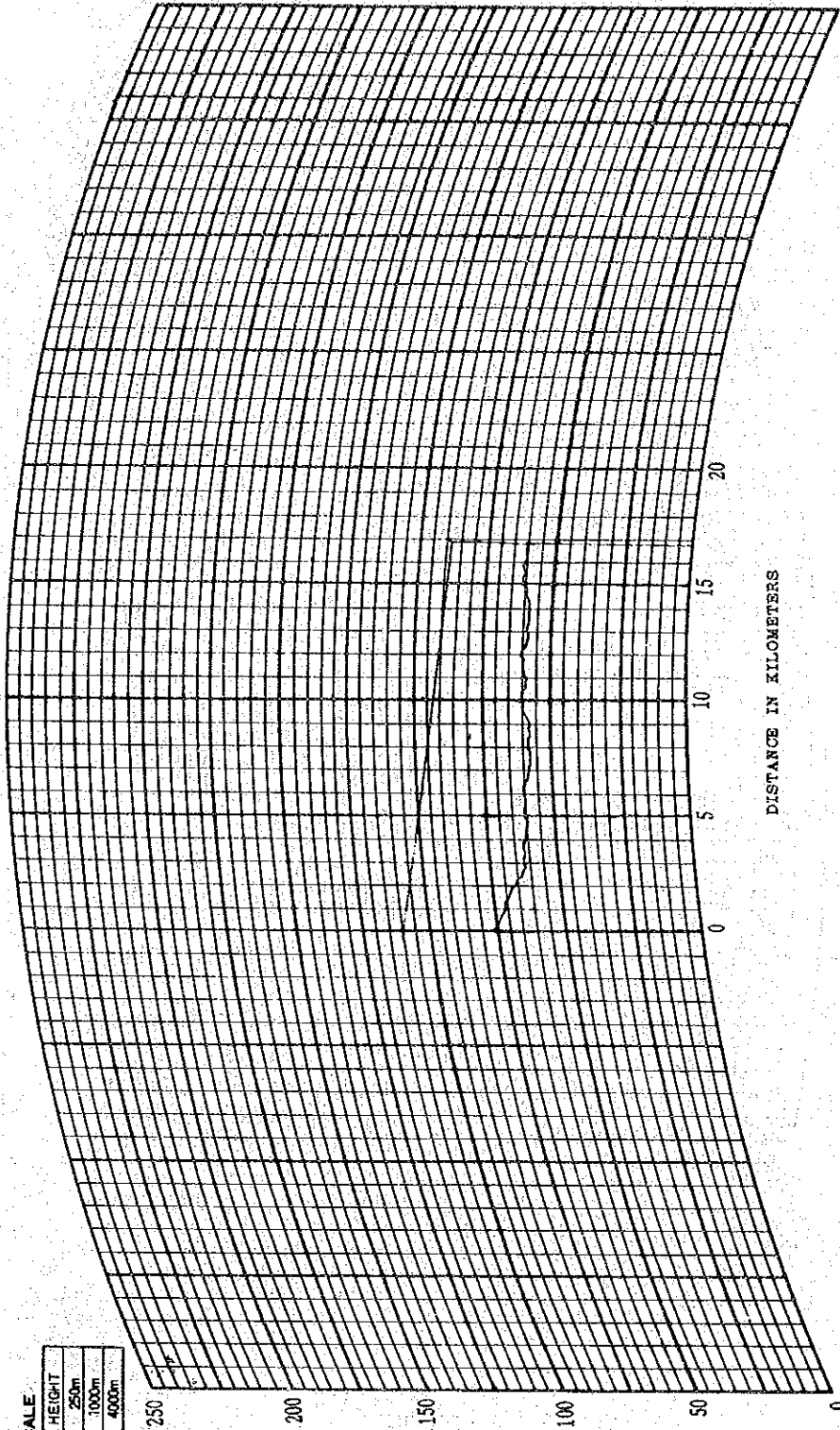
Fig VIII-2-2-92 (Ilagan-San Mariano)

PROFILE MAP (4/3 RADIUS)

DRAWING NO. FIG. VIII-2-2-93

ROUTE:

FULL SCALE	
DISTANCE	HEIGHT
60m	250m
120m	1000m
240m	4000m



SITE: SAN MATEO	SITE: CALLANG
LATITUDE: _____	LATITUDE: _____
LONGITUDE: _____	LONGITUDE: _____
GROUND ELEVATION: <u>77</u> m	GROUND ELEVATION: <u>62</u> m
ANTENNA HEIGHT: <u>35</u> m	ANTENNA HEIGHT: <u>30</u> m

DISTANCE: 16.9 km

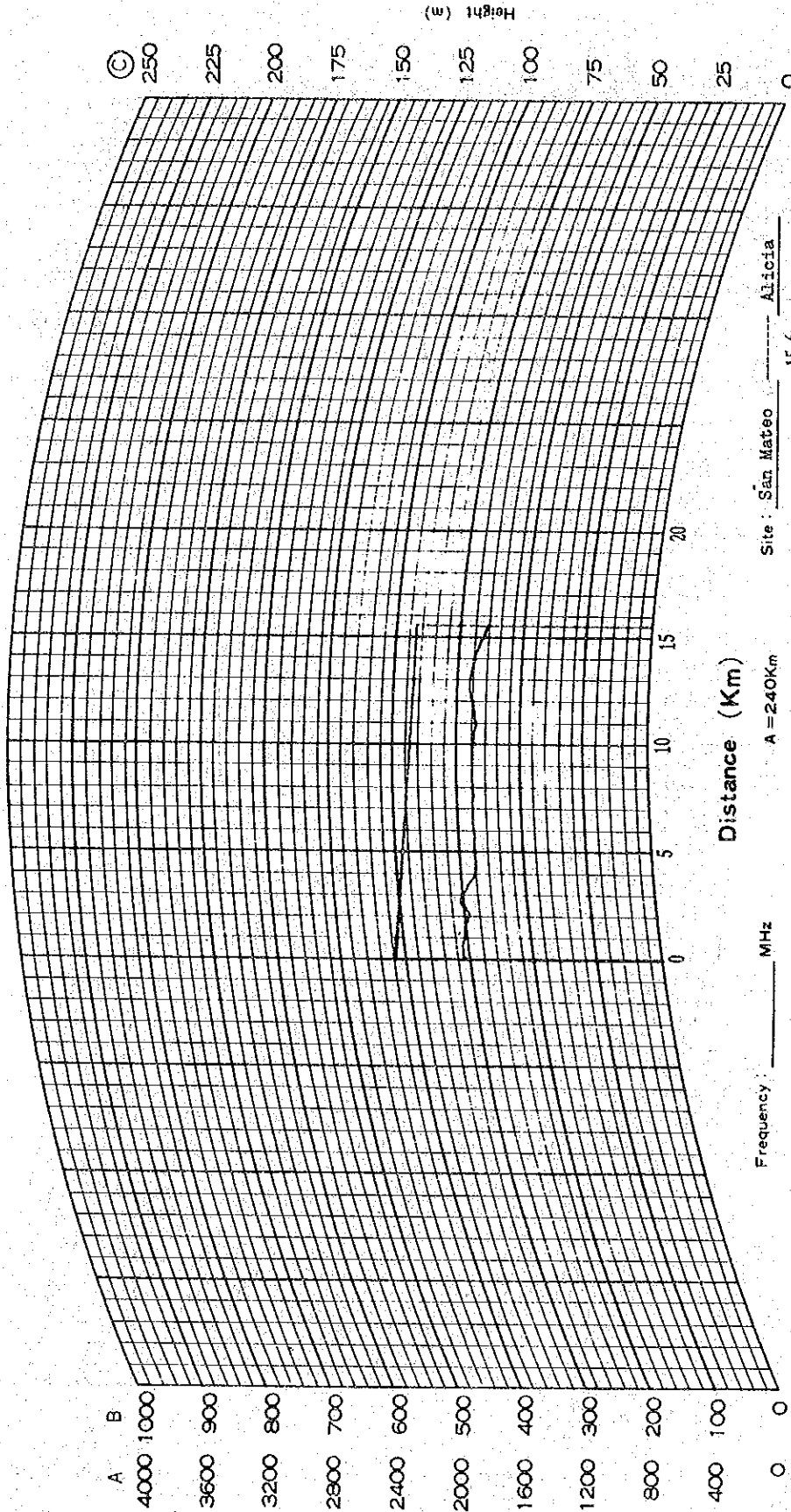
HCP NO. _____

VIII-2-2-93 (San Mateo-Callang)

Name of Route : Fig VIII-2-2-94
 No. : _____
 Drawer : _____
 Date : _____

PATH PROFILE

(K=4/3)



Frequency: _____ MHz
 Power: _____ W
 Full Scale A = 240Km B = 120Km
 Site: San Mateo Alicia
 Height: 77 m 15.6 km 65 m
 Antenna height: 30 m 30 m

VIII-2-2-94 (San Mateo-Alicia)

PATH PROFILE

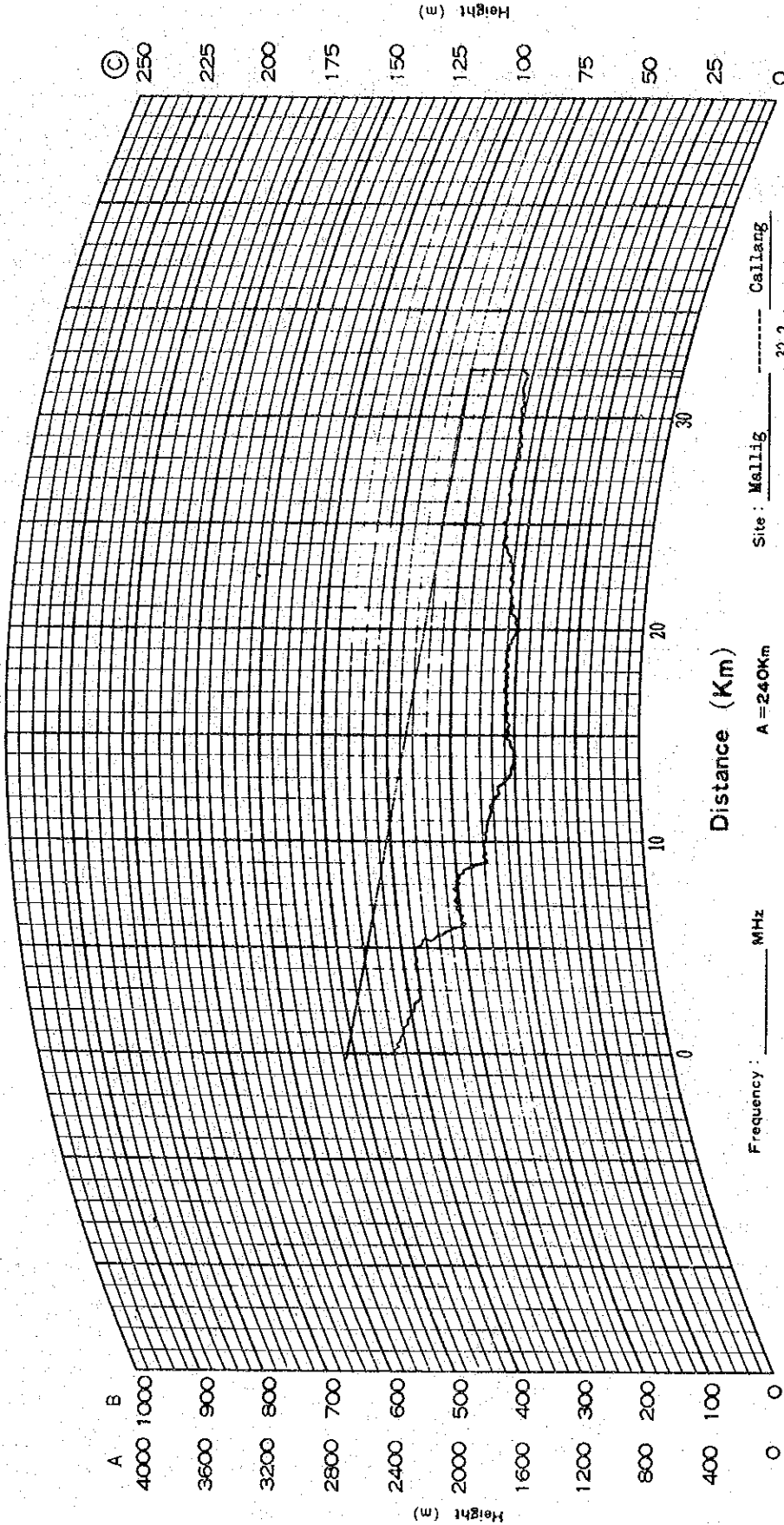
Name of Route: _____

No. : VII-2-2-95

Drawer: _____

Date: Aug. 4. '78

(K=4/3)



Frequency: _____ MHz
 Power: _____ W
 Site: Mallig ----- Callang
 Height: 109 m ----- 32.2 km ----- 62 m
 Full Scale A = 240 Km B = 120 Km
 Antenna height: 20 m ----- 20 m
 (C) = 60 Km
 VII-2-2-95 (Mallig-Callang)

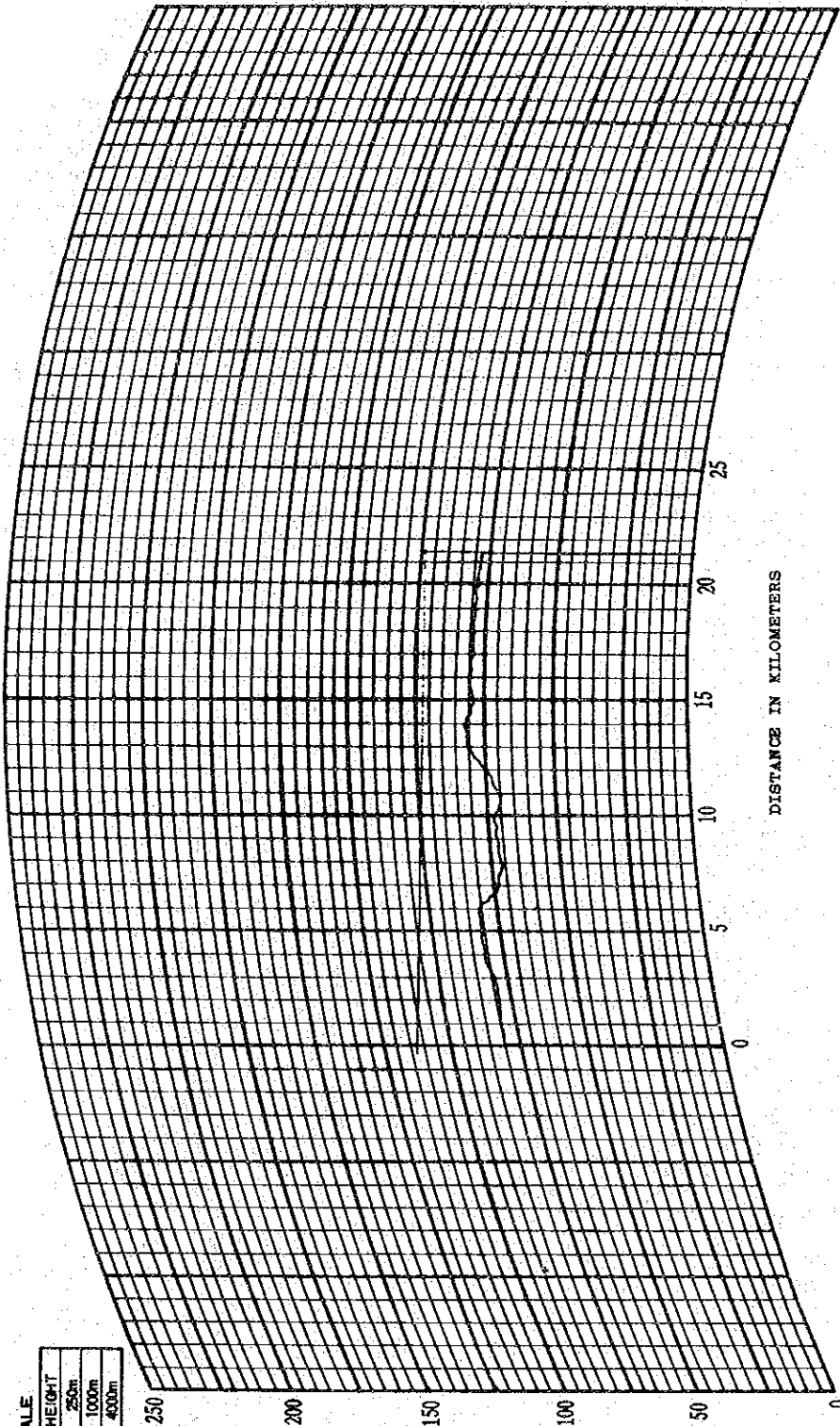
PROFILE MAP
(4/3 RADIUS)

DRAWING NO.: FIG W-2-2-96

ROUTE: _____

FULL SCALE

DISTANCE	HEIGHT
60m	250m
120m	1000m
240m	4000m



HEIGHT IN METERS

DISTANCE IN KILOMETERS

SITE: SANTIAGO
 LATITUDE: _____
 LONGITUDE: _____
 GROUND ELEVATION: 80 m
 ANTENNA HEIGHT: 35 m

SITE: SAN MATEO
 LATITUDE: _____
 LONGITUDE: _____
 GROUND ELEVATION: 77 m
 ANTENNA HEIGHT: 45 m

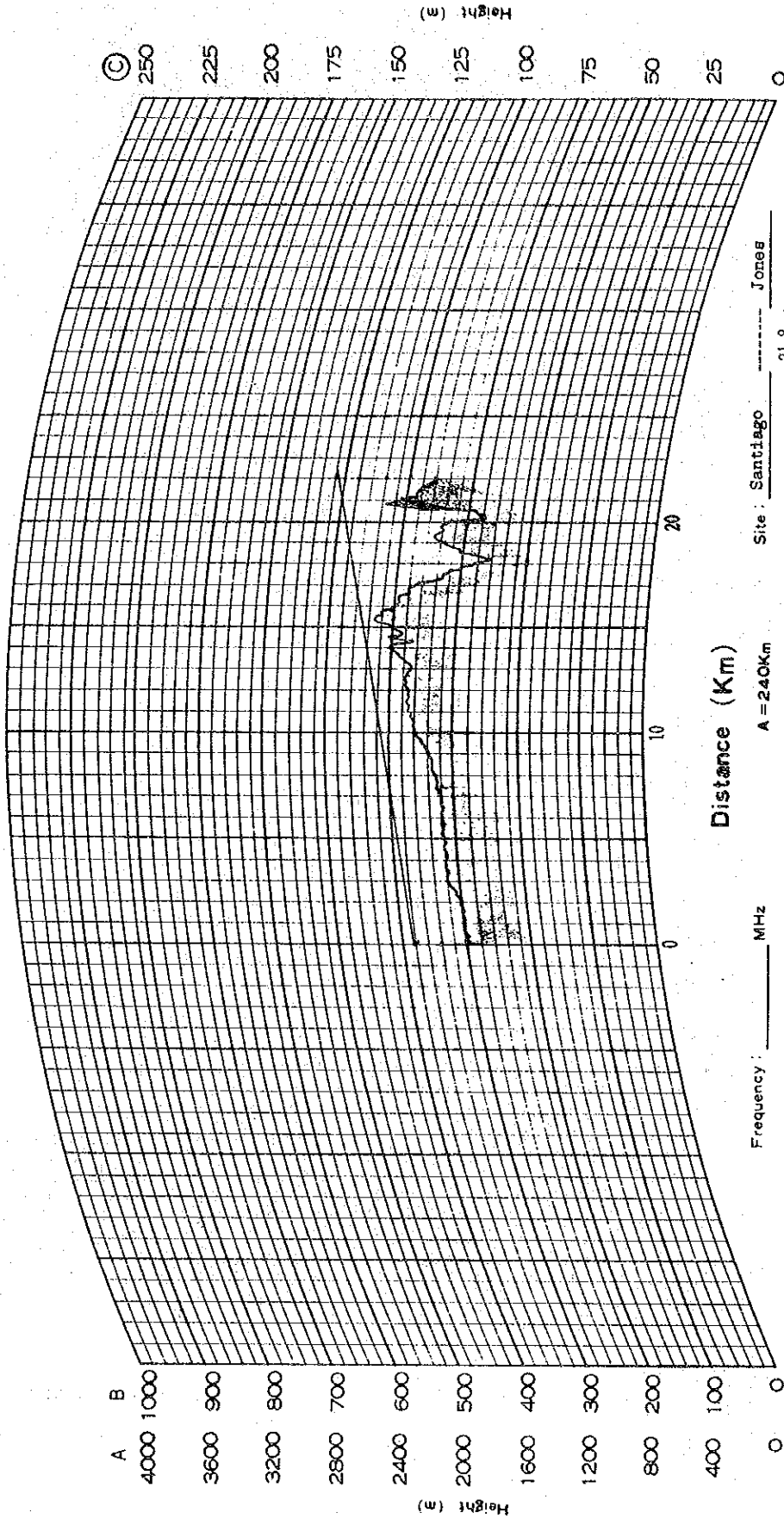
DISTANCE: 21.3 km
 HOP NO.: _____

VII-2-2-96 (Santiago-San Mateo)

Name of Route: Fig VIII-2-2-97
 No.:
 Drawer:
 Date: July 27-78

PATH PROFILE

(K=4/3)



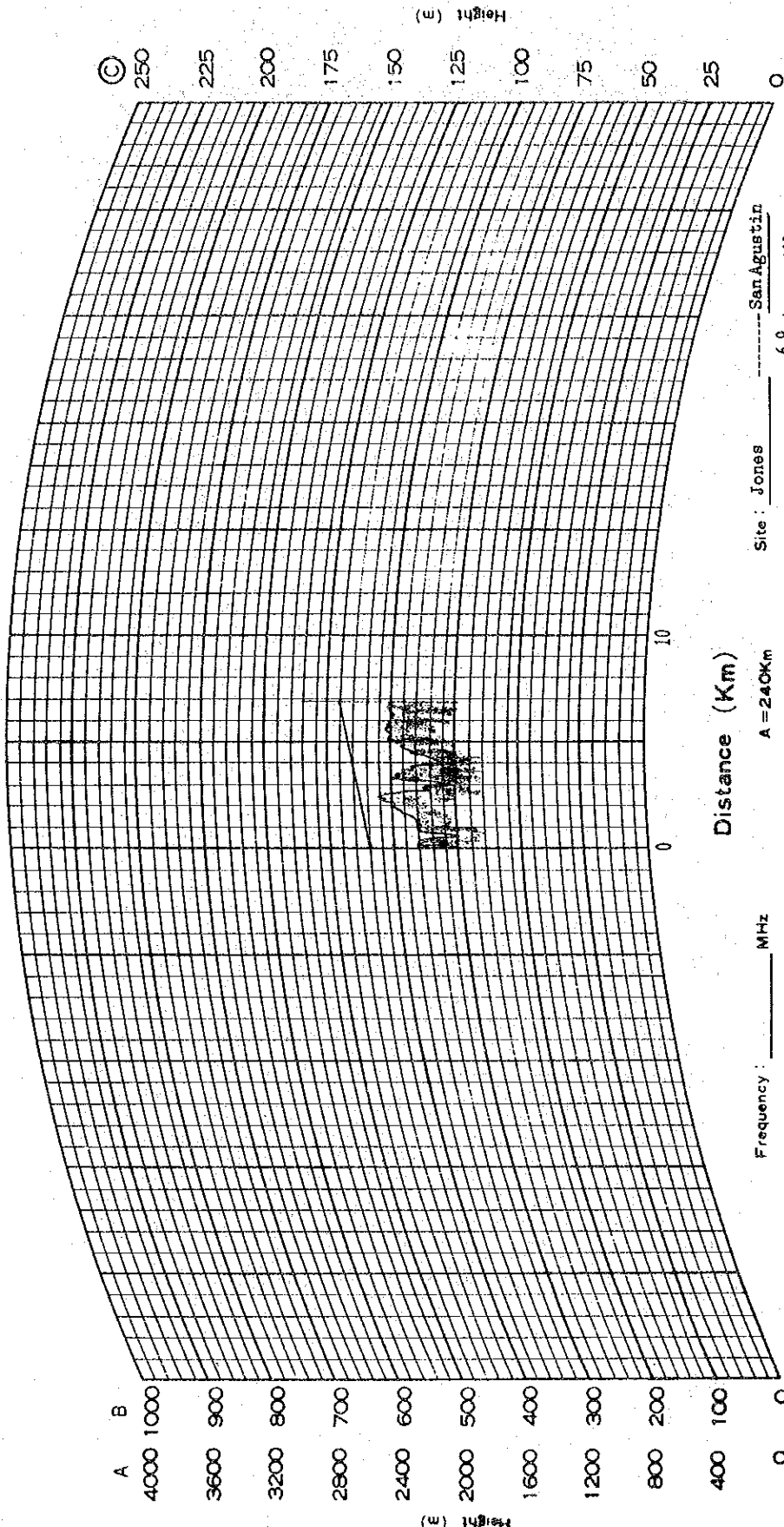
Frequency: MHz Site: Santiago Jones
 Power: W Full Scale A = 240Km Height: 80 m 21.8 km 90 m
 Ⓢ = 60Km Antenna height: 20 m 40 m

Ⓢ VIII-2-2-97 (Santiago-Jones)

PATH PROFILE

Name of Route: _____
 No.: Fig VIII-2-2-98
 Drawer: _____
 Date: July 27, 78

(K=4/3)



Frequency: _____ MHz
 Power: _____ W
 Site: Jones _____ San Agustin
 Height: 90 m _____ 6.9 km _____ 100 m
 Antenna height: 20 m _____ 20 m
 A = 240Km
 Full Scale B = 120Km
 C = 60Km

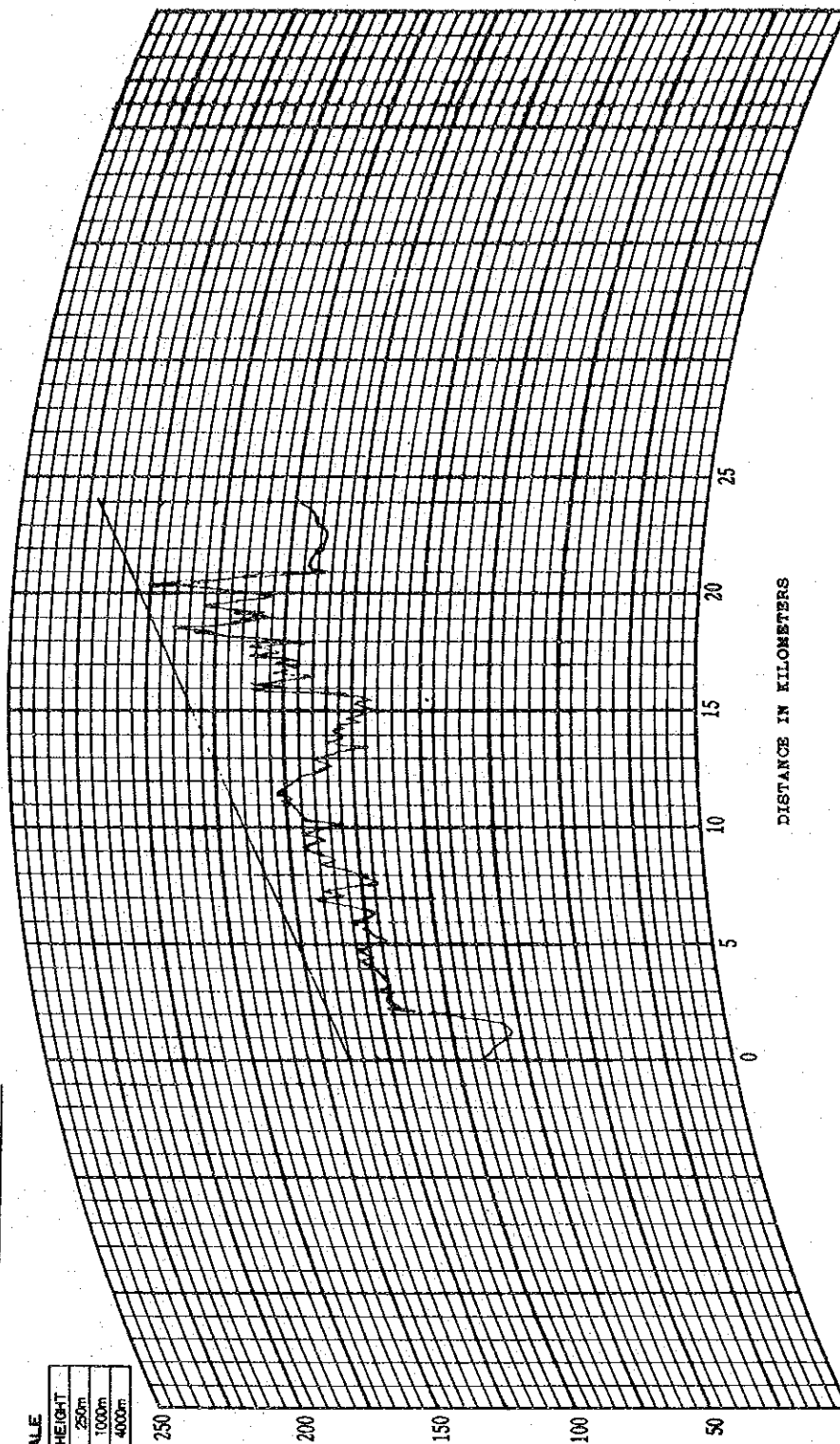
Fig VIII-2-2-98 (Jones - San Agustin)

PROFILE MAP (4/3 RADIUS)

DRAWING NO.: F18 Ⅷ-2-2-99

ROUTE: _____

FULL SCALE	
DISTANCE	HEIGHT
60km	250m
120km	1000m
240km	4000m



HEIGHT IN METERS

DISTANCE IN KILOMETERS

SITE: MADDELA
 LATITUDE: _____
 LONGITUDE: _____
 GROUND ELEVATION: 150 m
 ANTENNA HEIGHT: 70 m

SITE: JONES
 LATITUDE: _____
 LONGITUDE: _____
 GROUND ELEVATION: 90 m
 ANTENNA HEIGHT: 50 m

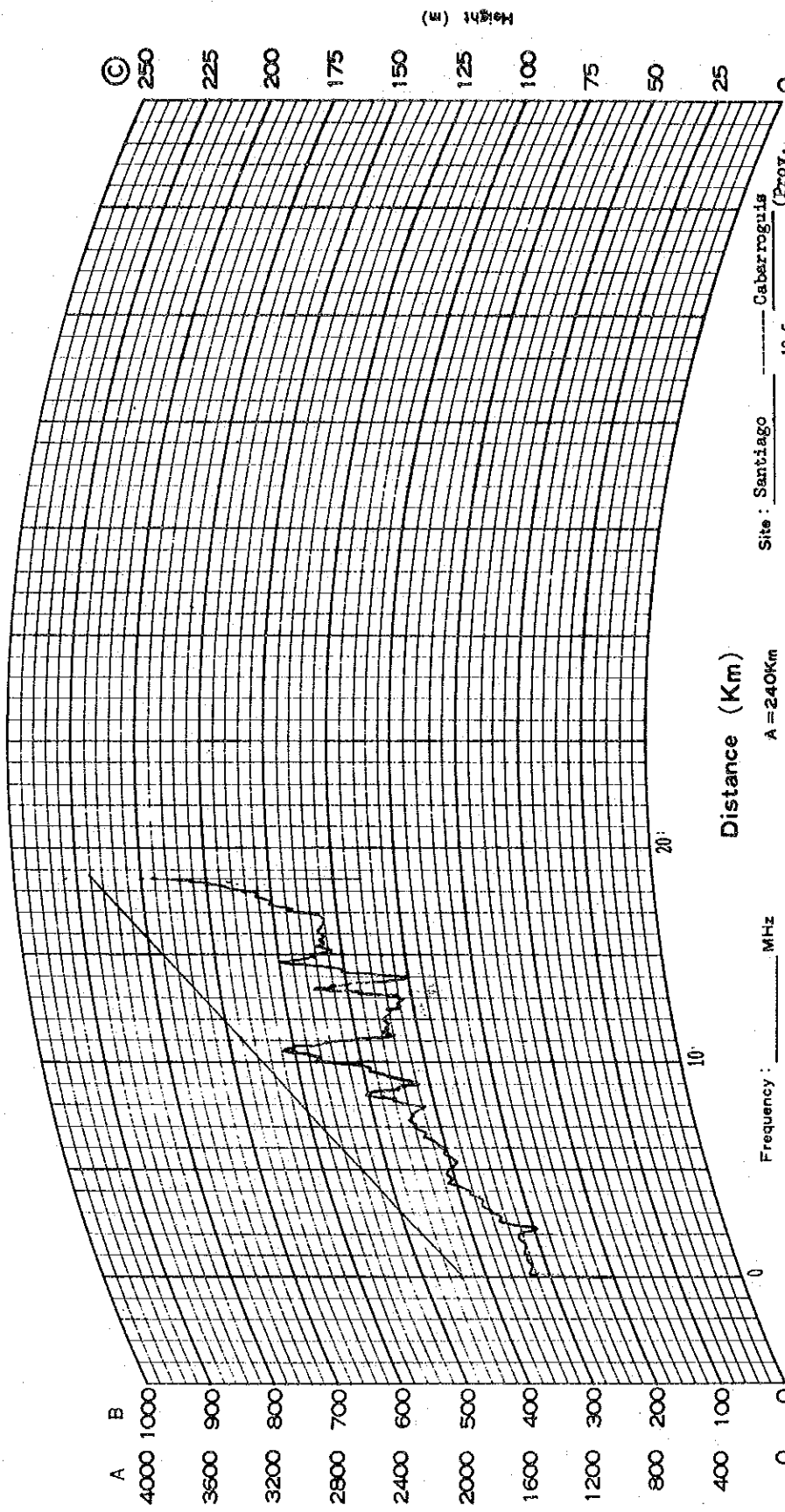
DISTANCE: 24.0 km
 EOP NO.: _____

Ⅷ-2-2-99 (Jones-Maddela)

Name of Route : _____
 No. : Fig VIII-2-2-100
 Drawer : _____
 Date : Oct. 24. 1978

PATH PROFILE

(K=4/3)



Site : Santiago ----- Cabarroguis (Prov. capital)
 Height : 80 m 18.5 km 195 m
 Antenna height : 30 m 20 m

Distance (Km)
 A = 240 Km
 Full Scale B = 120 Km
 C = 60 Km

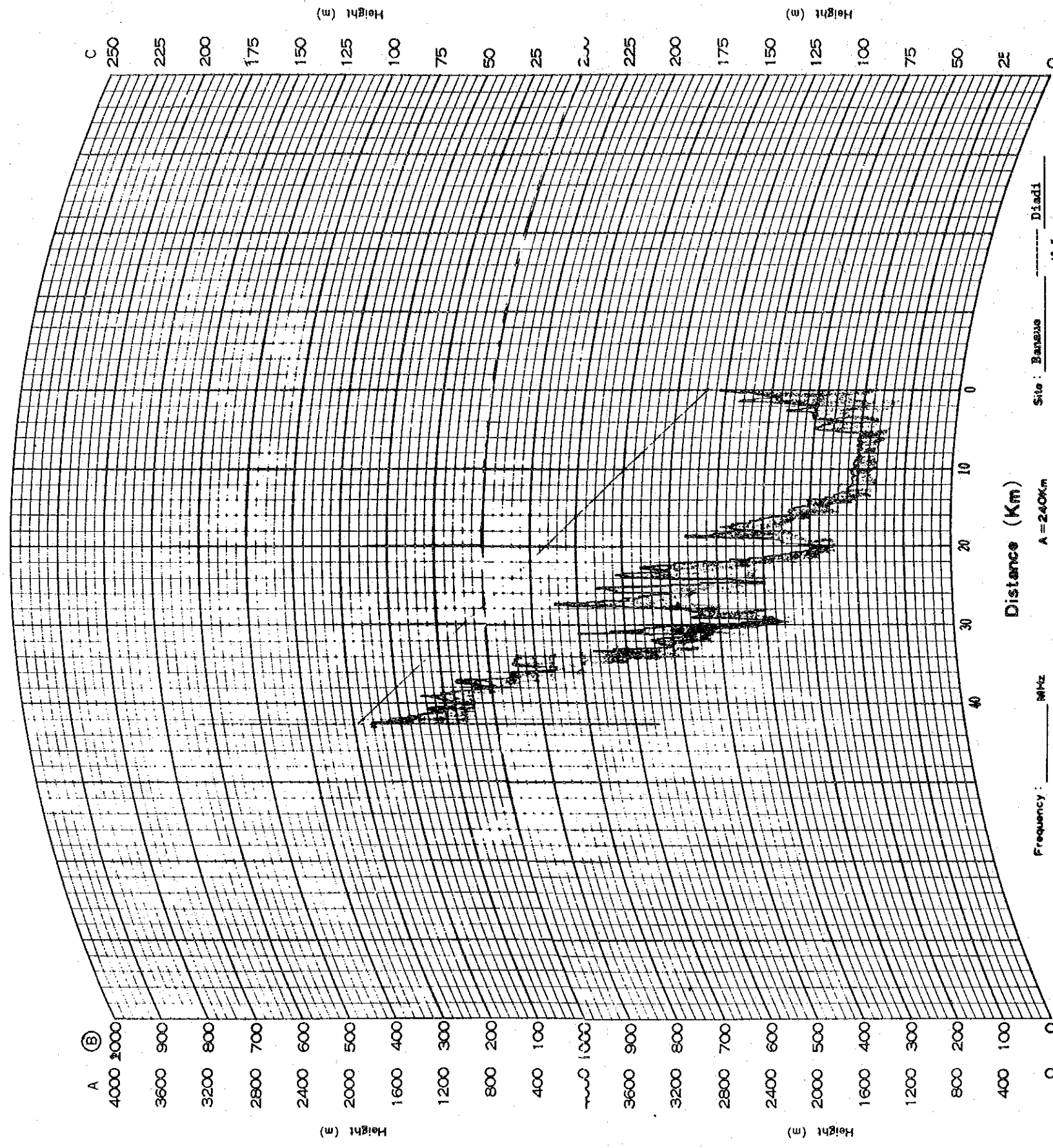
Frequency : _____ MHz
 Power : _____ W

Fig VIII-2-2-100 (Santiago-Cabarroguis)

Name of Route : _____
 No. : Fig VIII-2-2-101
 Drawer : _____
 Date : Oct. 19. 1978.

PATH PROFILE

(K=4/3)

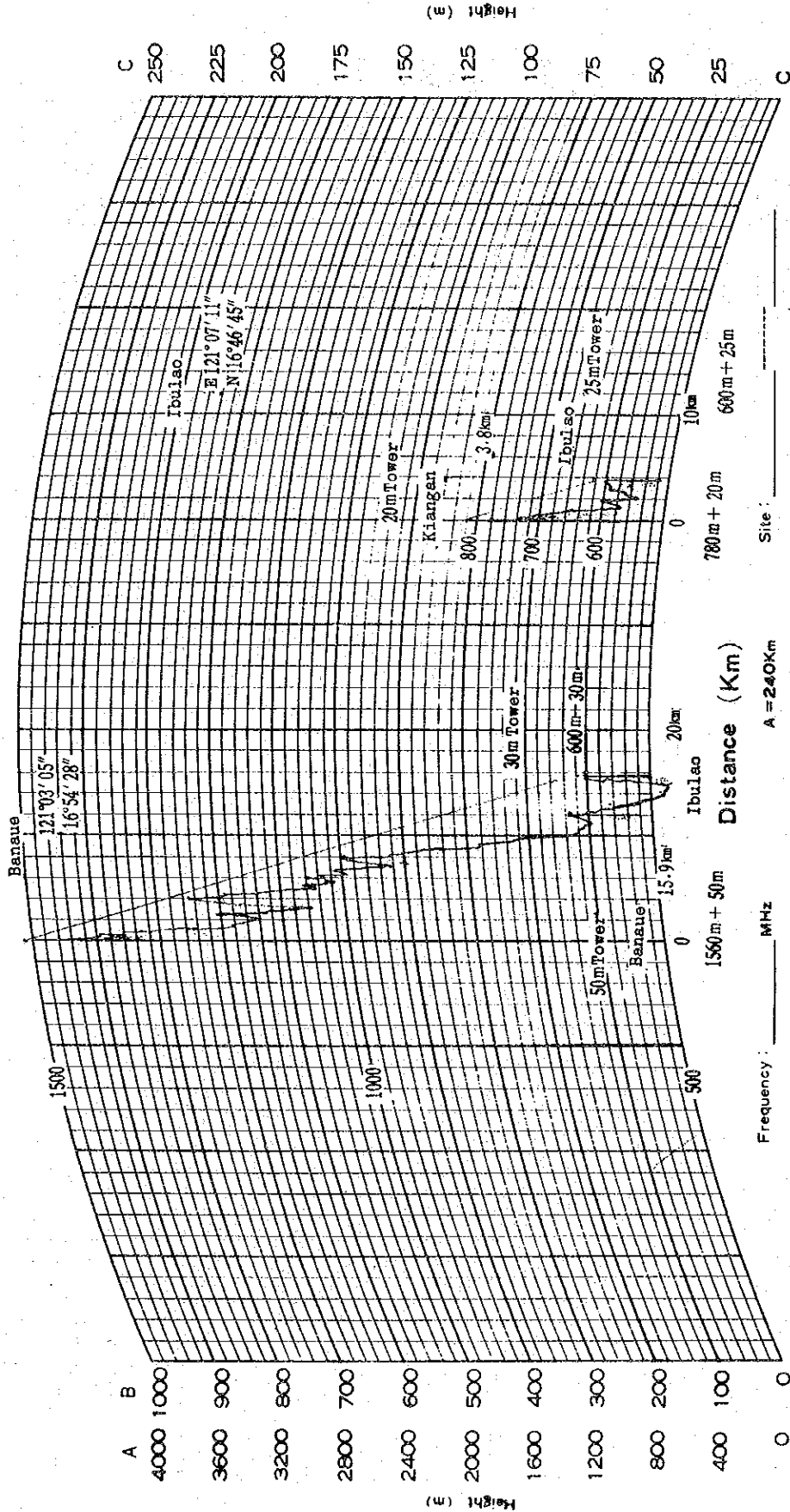


(K=4/3) 651165 RT-1

Name of Route: _____
 No.: Fig VIII-2-2-102
 Drawer: _____
 Date: July 27-78

PATH PROFILE

(K=4/3)



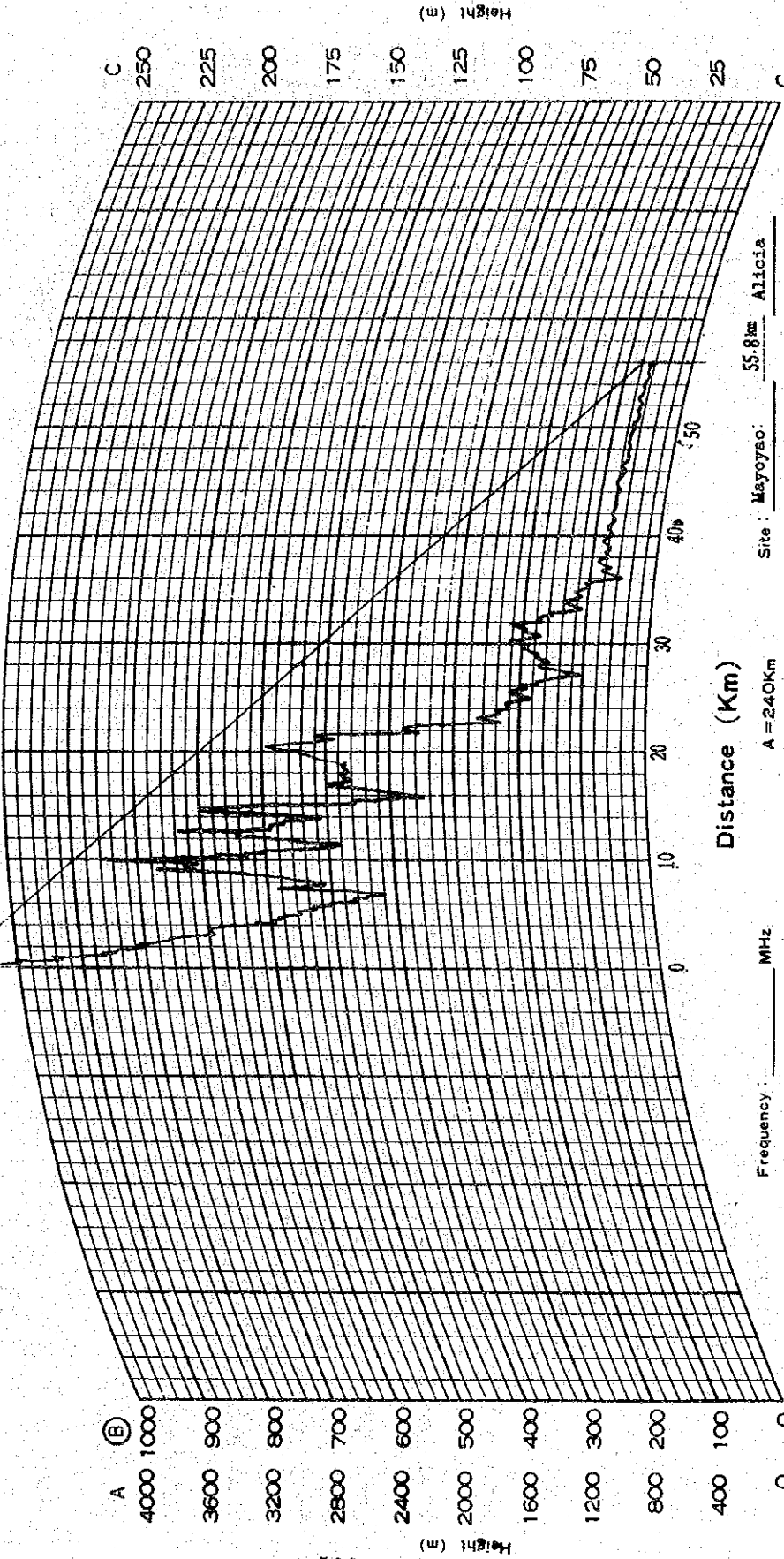
Frequency: _____ MHz
 Power: _____ W
 Full Scale: A = 240Km, B = 120Km, C = 60Km
 Site: _____
 Height: _____ m
 Antenna height: _____ m

Fig VIII-2-2-102 (Kianggan-Ibulao to Ibulao-Banau)

Name of Route: _____
 No.: Fig VIII-2-2-103
 Date: July 27, 78
 Drawer: _____

PATH PROFILE

(K=4/3)



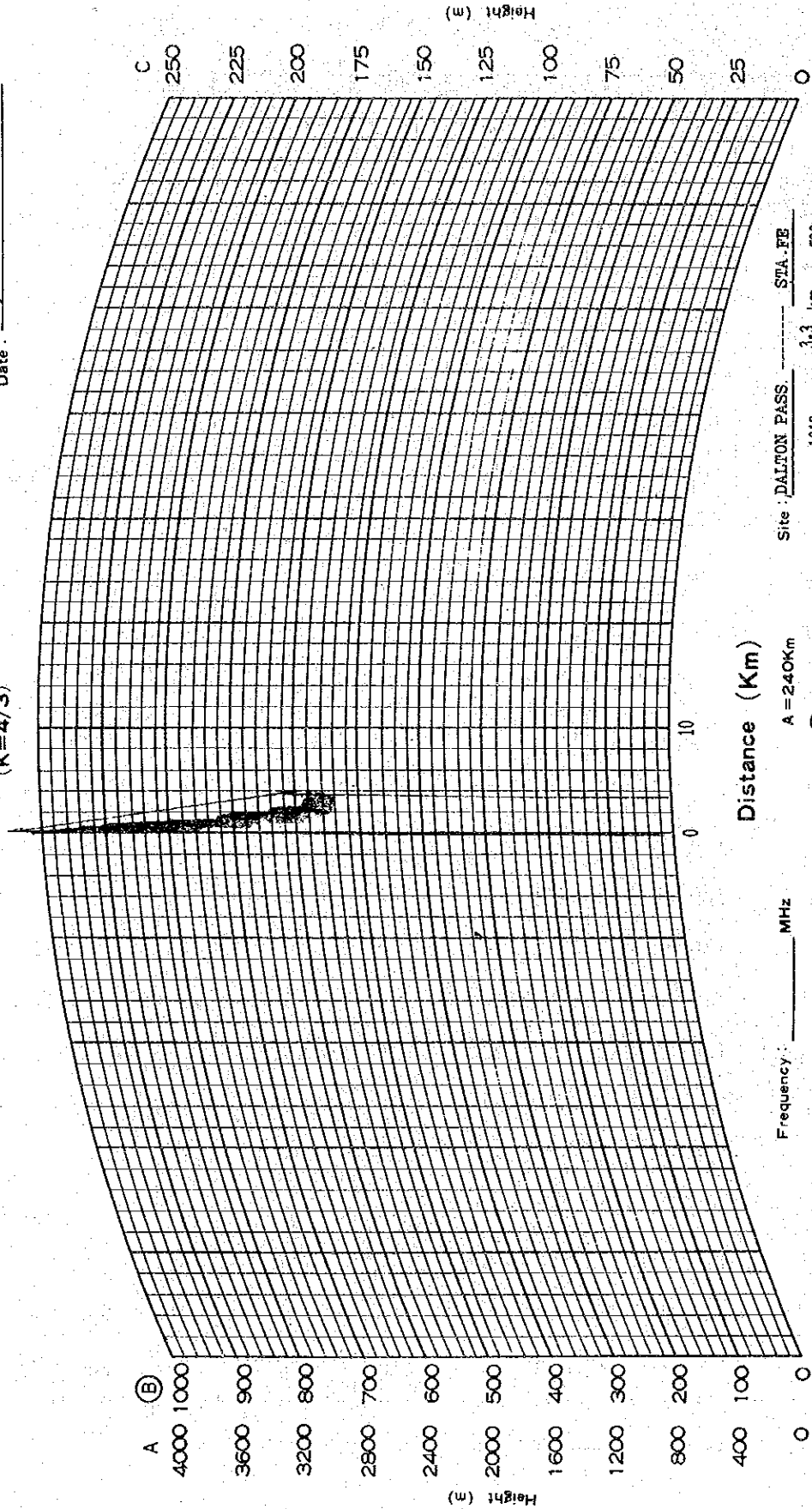
Frequency: _____ MHz
 Power: _____ W
 Site: Mayoyao 55.8 km Alicia
 Full Scale (B) = 120 Km Height: 1120 m 65 km 65 m
 C = 60 Km Antenna height: 20 m 20 m

VIII-2-2-103 (Mayoyao - Alicia)

Name of Route: _____
 No.: Fig VIII-2-2-104
 Drawer: _____
 Date: 78. 5. 4

PATH PROFILE

(K=4/3)



Frequency: _____ MHz
 Power: _____ W
 A = 240Km
 Full Scale \textcircled{B} = 120Km
 C = 60Km
 Site: DALTON PASS. STA. FB
 Height: 1018 m 3.3 km 580 m
 Antenna height: 20 m 20 m

Fig VIII-2-2-104 (Dalton Pass-Sta. Fe)

表Ⅷ-2-2-11(a) 枝伝送路中継所の位置

局名	経度 (E)	緯度 (N)	標高 (m)	空中線高 (m)	区間長 (km)
Pasquin	120°37'01"	18°20'08"	5	20	13.7 from LAG
Dingras	120°41'53"	18°06'24"	10	30,30,30	15.9 "
Batac	120°33'57"	18°03'35"	30	30	17.4 "
Currimao	120°28'56"	18°01'28"	30	15	14.6 from Sinait
Pinili	120°31'45"	17°57'23"	40	15	9.3 "
Bobodo	120°37'23"	18°25'40"	380	10,60,10	23.9 from Laoag
Burgos	120°38'34"	18°30'56"	60	60	9.9 "
Bangui	120°45'41"	18°32'31"	5	40	18.9 from Bobodo
Piddig	120°42'53"	18°10'05"	60	15	7.0 from Dingras
Espiritu	120°39'06"	17°58'59"	90	30	14.5 "
Sulvec	120°33'16"	17°32'22"	160	10, 20	17.8 from Vigan
Bangued	120°37'13"	17°35'43"	100	20	9.3 from Sulvec
Santa	120°26'02"	17°29'21"	5	15	10.4 From Vigan
Bigbiga	120°26'59"	17°18'51"	200	20,10,(15)	
Candon	120°26'32"	17°11'46"	5	70	13.2 from Bigbiga
Narvacan	120°28'36"	17°25'14"	5	20	12.0 from Bigbiga
Mt. Mungueto	120°47'06"	16°39'22"	2710	20,20,20	42.8 from Sto. Tomas
Mt. Data	120°51'06"	16°51'22"	2340	30,30,40	23.5 from Mt. Mungueto
Bokod	120°49'16"	16°29'34"	1400	20	18.9 "
Mankayan	120°46'51"	16°51'58"	1280	40	8.2 from Mt. Data
Sagada	120°53'57"	17°05'18"	1640	20, 50	26.1 "
Bontoc RS	120°58'04"	17°05'38"	1240	40	7.4 from Sagada
Dagupan	120°19'57"	16°02'44"	10	30,20,40, 45	27.1 from Binalonan

局名	経度 (E)	緯度 (N)	標高 (m)	空中線高 (m)	区間長 (km)
Bugallon	120°13'07"	15°57'19"	5	30, 50	15.7 from Dagupan
Sual	120°04'57"	16°03'33"	260	20,20	18.8 from Bugallon
Alaminos	119°58'52"	16°09'43"	10	20,60,40	15.7 from Sual
Bolinao	119°53'50"	16°22'53"	30	35	25.9 from Alaminos
Bani	119°51'32"	16°11'15"	10	30	13.4 "
Sto. Tomas	120°22'41"	16°16'53"	5	20	26.6 from Dagupan
Urbiztondo	120°19'39"	15°49'31"	5	40	18.3 "
Binalonan	120°35'14"	16°03'15"	35	50,40,50 45,(20),45	
San Quintin	120°48'43"	15°59'08"	102	20	25.1 from Binalonan
Umingan	120°50'14"	15°55'47"	103	20	6.8 "
Sison	120°30'35"	16°10'28"	90	20	15.6 "
San Nicolas	120°45'37"	16°04'22"	75	20	18.6 "
Sta. Maria	120°42'03"	15°58'50"	43	20	29.4 "
Alcala	120°31'11"	15°50'51"	19	40,20	24.1 "
Balungao	120°40'15"	15°53'58"	40	20	17.1 from Alcala
Tuguegarao	121°42'29"	17°36'56"	20	30,20,60 (110)	
Nassiping	121°34'04"	17°59'05"	158	20,10,10 10	41.7 from Tuguegarao
Aparri	121°38'51"	18°20'43"	4	20,20,40	39.9 from Nassiping
Sto. Nino	121°34'04"	17°53'08"	20	20	12.6 "
Lazan	121°35'59"	18°04'00"	15	30	9.6 "
Lal-lo	121°39'46"	18°12'09"	5	30	15.9 from Aparri
Ballesteros	121°30'45"	18°24'35"	6	60,20	15.9 "
Gonzaga	121°59'38"	18°15'39"	5	20	17.7 from Buguey
Sanchez Mira	121°13'58"	18°33'37"	5	25,60	34.5 from Ballesteros
Basco	121°59'51"	20°27'08"	227	30	238.0 from Aparri
Alcala	121°39'25"	17°54'32"	59	20,20	32.8 from Tugaegarao
Baggao	121°46'01"	17°55'40"	70	20	11.9 from Alcala
Babalog	121°38'02"	17°28'55"	390	20,40,10 20	22.4 from Tuguegarao
Tuao	121°27'21"	17°44'19"	40	20,20	30.2 from Babalog
Piat	121°28'39"	17°44'19"	50	20	6.6 from Tuao
Kabugao	121°11'04"	18°01'31"	120	20	15.9 from Ag Lalamnan

局名	經度 (E)	緯度 (N)	標高 (m)	空中線高 (m)	区間長 (km)
Lubuagan	121°10'23"	17°20'51"	900	20	10.2 from Tomiangan
Ag-Lalamnan	121°13'57"	17°50'28"	458	40,20	56.6 from Babalog
Tomiangan	121°14'36"	17°24'28"	400	20,20	18.2 from Pasonglao
Pasonglao	121°24'56"	17°23'47"	300	10,20	17.0 from Babalog
Ilagan	121°52'29"	17°08'00"	80	30,50 (70),55	
Tumauini	121°48'19"	17°16'41"	32 32	20,20	17.6 from Ilagan
Cabagan	121°45'49"	17°25'39"	20	20	17.0 from Tumauini
San Mateo	121°35'32"	16°52'47"	77	35,30,45 25,(30)	
San Manuel	121°38'05"	17°01'35"	62	30,20	16.9 from San Mateo
Mallig	121°36'12"	17°18'58"	109	20	32.2 from San Manuel
Alcia	121°41'52"	16°46'38"	65	30,20	15.6 from San Mateo
Santiago	121°32'56"	16°41'26"	80	35,20,50	21.3 from San Mateo
Jones	121°42'02"	16°33'34"	90	50,40,20	21.8 from Santiago
San Augustin	121°44'41"	16°30'52"	100	20	6.9 from Jones
Maddela	121°41'07"	16°20'28"	150	70	24.0 from Jones
Cabarroguis			110	50	19.3 from Santiago
San Mariano			100	20	22.0 from Ilagan
Banaue	121°02'51"	16°54'32"	1500	20,20	42.6 from Diadi
Sta.Fe	120°56'07"	16°09'37"	580	20	3.3 from Dalton P.
Kiangan	121°05'01"	16°46'42"	780	20	3.8 from Ibulao
Mayoyao	121°12'48"	16°58'25"	1120	20	55.8 from Alicia
Ibulao	121°07'21"	16°54'28"	600	30,25	15.9 from Banaue
Buguey	121°49'28"	18°16'58"	5	20	
Laoag	120°35'51"	18°12'48"	50	(95),55,90 30,15	
Sinait (M/W)	120°28'17"	17°53'34"	65	(50),20,45	
Vigan	120°23'18"	17°24'25"	8	(60),60,20	
Baguio	120°36'33"	16°25'05"	1460	(20),20	
Sto. Tomas	120°33'35"	16°25'07"	2250	(15),15,20	
Bayombong					
Guinguinabang					
Balungao (M/W)					
Kitakita					
Tagudin					

Refer to Table VIII-2-2-1
due to microwave stations

PC area	Phase 1							Phase 2						
	VHF 3CH	VHF 6CH	UHF 24CH	UHF 60CH	UHF 120CH	UHF 300CH	Total	VHF 3CH	VHF 6CH	UHF 24CH	UHF 60CH	UHF 120CH	UHF 300CH	Total
Lacag	3	1			2		6	1		3				4
Vigan	1			4			5							
Baguio			1	4			5	1		1				2
Dagupan Binalonan				1	2	2	5	2		6	2			10
Tuguegarao	1	3	1	1	1	2	10	8		1	1			10
Ilagan			1	2		1	5	4	1	2				7
Boyombong			1				1	3						3
計							38							36

表 VIII-2-2-11(b) 枝伝送路における計画無線区間数

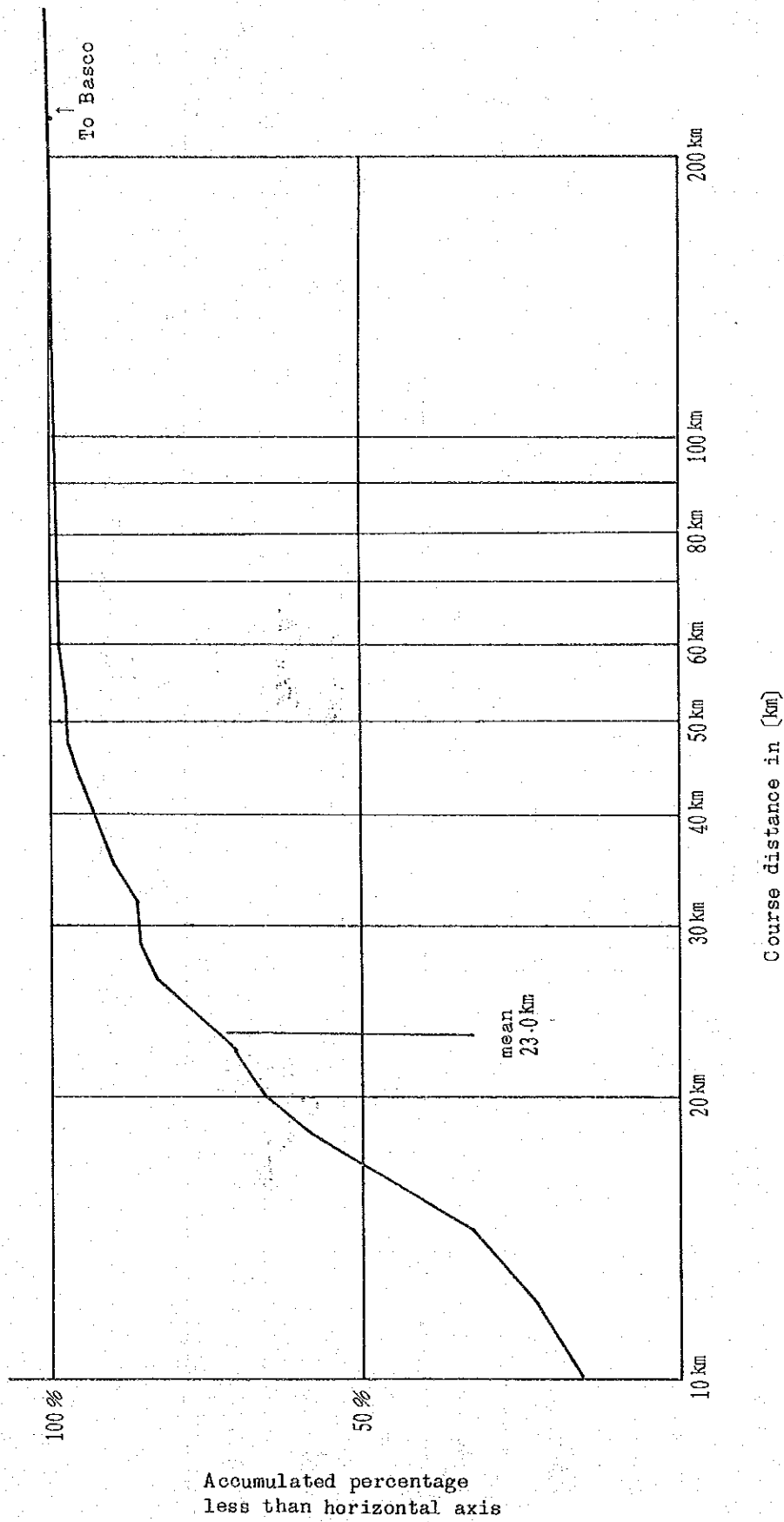


図 Ⅷ-2-2-105 枝伝送路無線線区間長の累積分布

表Ⅷ-2-2-12(a) 枝伝送路中継無線区間長の度数分布

無線区間長	度数	%
2 Km		
4	2	2.7
6		
8	5	6.9
10	5	6.9
12	5	6.9
14	7	9.7
16	10	13.9
8	9	12.5
20	5	6.9
22	3	4.2
24	5	6.9
26	4	5.6
28	2	2.7
30	0	0
32	1	1.4
34	2	2.7
36	1	1.4
38	0	0
40	1	1.4
42	2	2.7
44	1	1.4
46	0	0
48	0	0
50	0	0
52	0	0
54	0	0
56	1	1.4
58	1	1.4
		0
238.0	1	1.4

合計 73 区間

平均 23.0km

マイクロ回線より分断
されるシートも含む

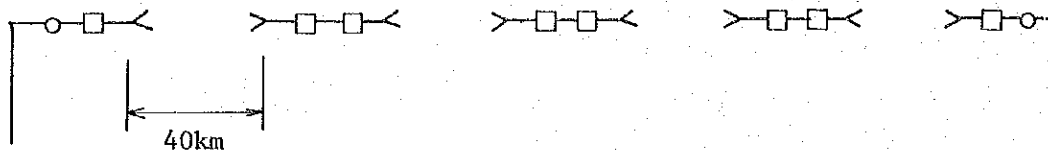
表Ⅷ-2-2-12(b) 枝伝送路中継無線区間数の度数分布

中継無線区間数	度 数	%
1	14	24.1
2	23	39.7
3	9	15.5
4	10	17.3
5	2	3.4
6	0	0
合 計	58	100

平均：2.4 無線区間

(2) 回線構成

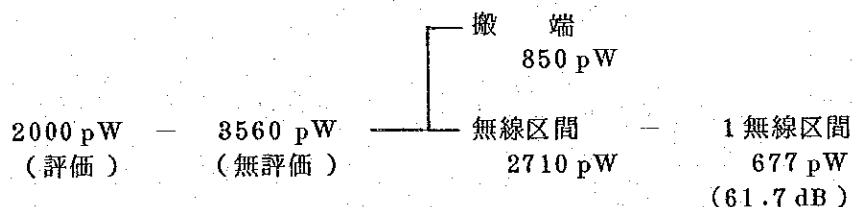
既に論じたように、Primary Center 階梯以下の無線伝送路の距離分布は、90%値で約40km、また中継区間数で、4中継区間で97%である。また、配分すべき雑音は、CCITTの国際回線に関する勧告にもとずき、2,000pW(評価値)をわりあてることとする、と標準擬回線としては、次のようなものを想定する。



- 通話路変換
- 群変換
- < > 無線区間

枝伝送路の標準擬似回路

また、搬端と無線区間への配分の率は、下の通りとする。



なお、詳細の雑音配分については、平均回線雑音の項で論ずる。

すでに触れたように、枝伝送路は150MHz～2GHzの周波数帯を使うよう提案したところであるが、150MHz、400MHz、800MHzの各方式の送受信装置は、検波中継方式、2GHz方式は、ヘテロダイン中継方式とする。さらに、2GHz方式は、ルート予備方式として回線を構成するのに対して、150MHz～800MHz帯の機器は、セット予備方式として、回線を構成することとする。使用空中線、その他機器に課せられる条件は、平均回線雑音の項で述べることとする。

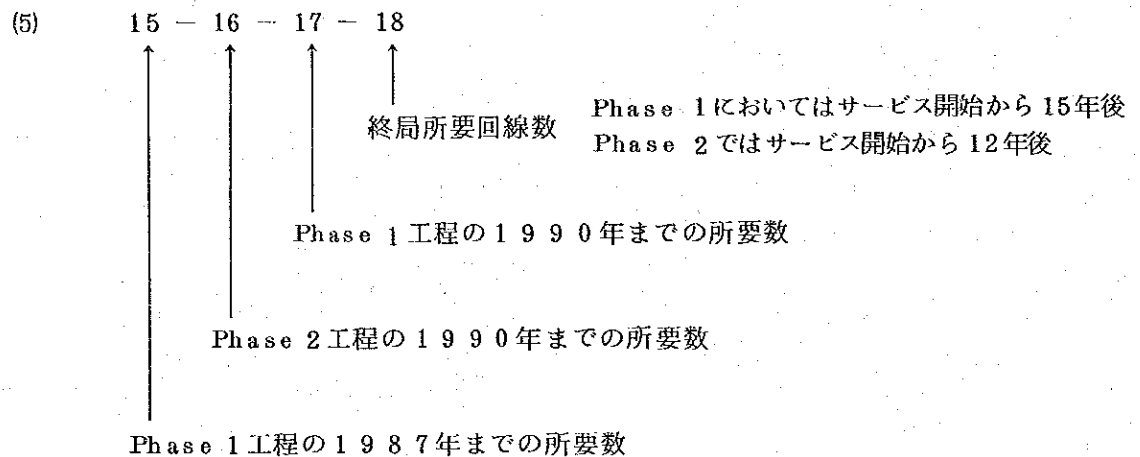
(3) 所要回線数と最大伝送容量

8局にのぼるPC、あるいはSCとその周囲に点在する市内電話局、あるいは、IPT Sとの間に結ばれる伝送の最大伝送容量をまずきめる必要がある。これは、線路交換部門で導き出される回線需要数をもとに算出される。まず、この回線需要数より各局とPCの間の所要回線数として、図Ⅷ-2-2-106～図Ⅷ-2-2-114に掲げた。

これらの表には、Phase 1の計画としては、1987年までの需要、1990年までの需要、1997年までの需要、の各々について言及した。また、Phase 2の計画については、1990年までの需要と1997年までの需要について言及した。

- (1) ○ Phase 1 工程のLS
- (2) □ Phase 1 工程のIPTS
- (3) ● Phase 2 工程のLS
- Phase 2 工程のIPTS

- (4) — V/UHF ルート
- マイクロウェーブルート
- ケーブル



- (6) (T) 移設された交換局

図VIII-2-2-106 PC~LS間の所要回線数表に対する凡例

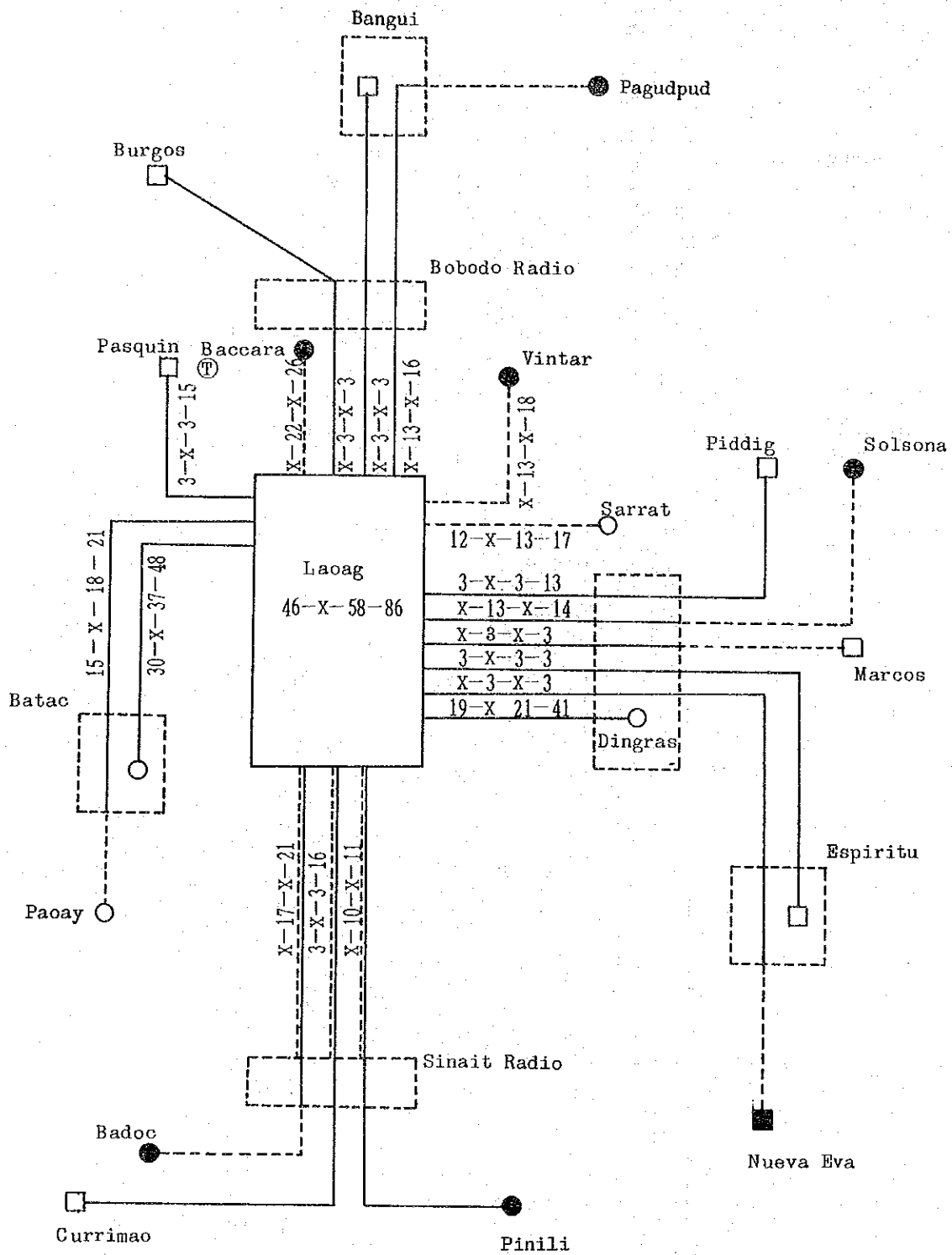
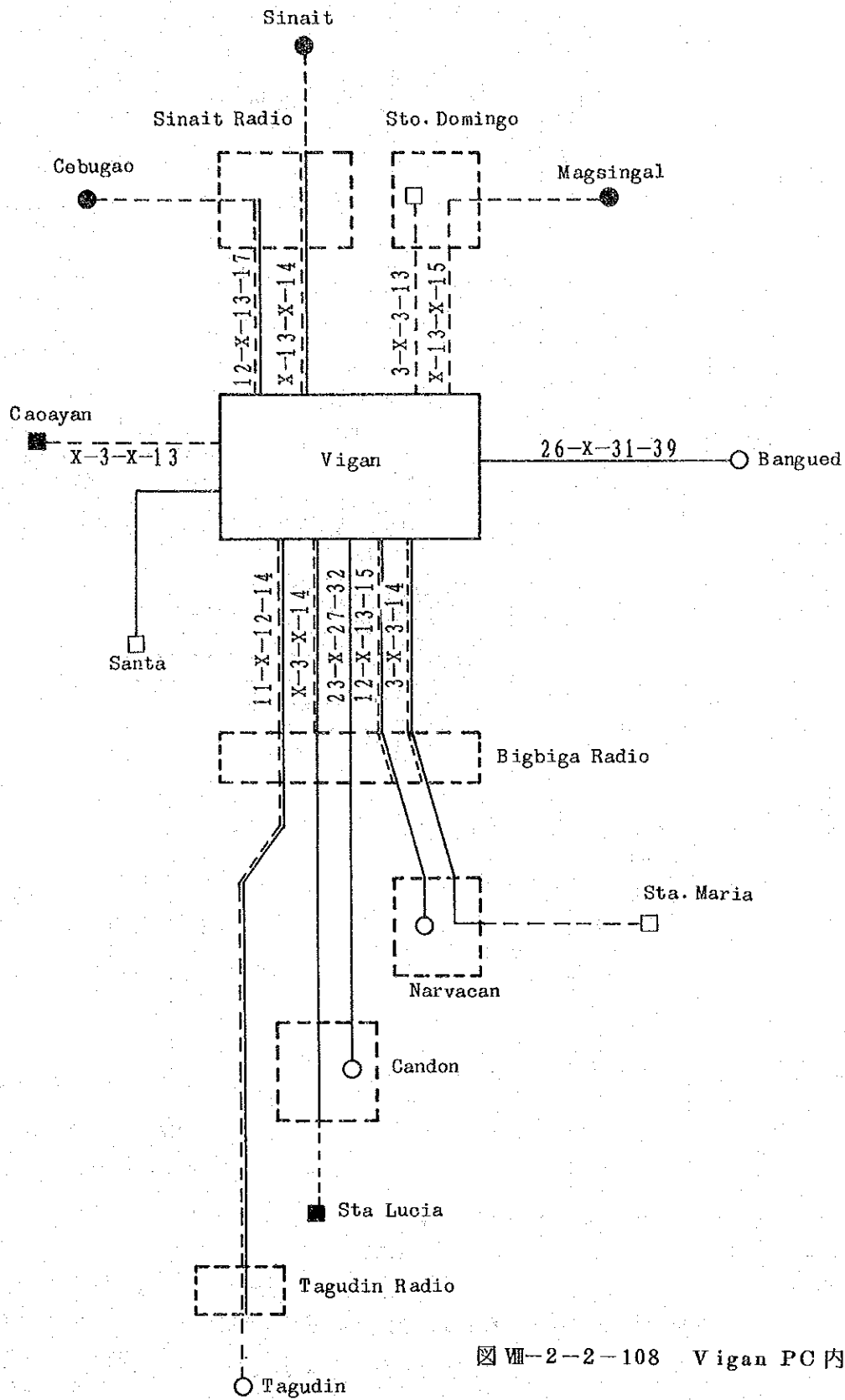


図 VII-2-2-107 Laoag PC 内の所要回線数



☒ VIII-2-2-108 Vigan PC 内の所要回線数

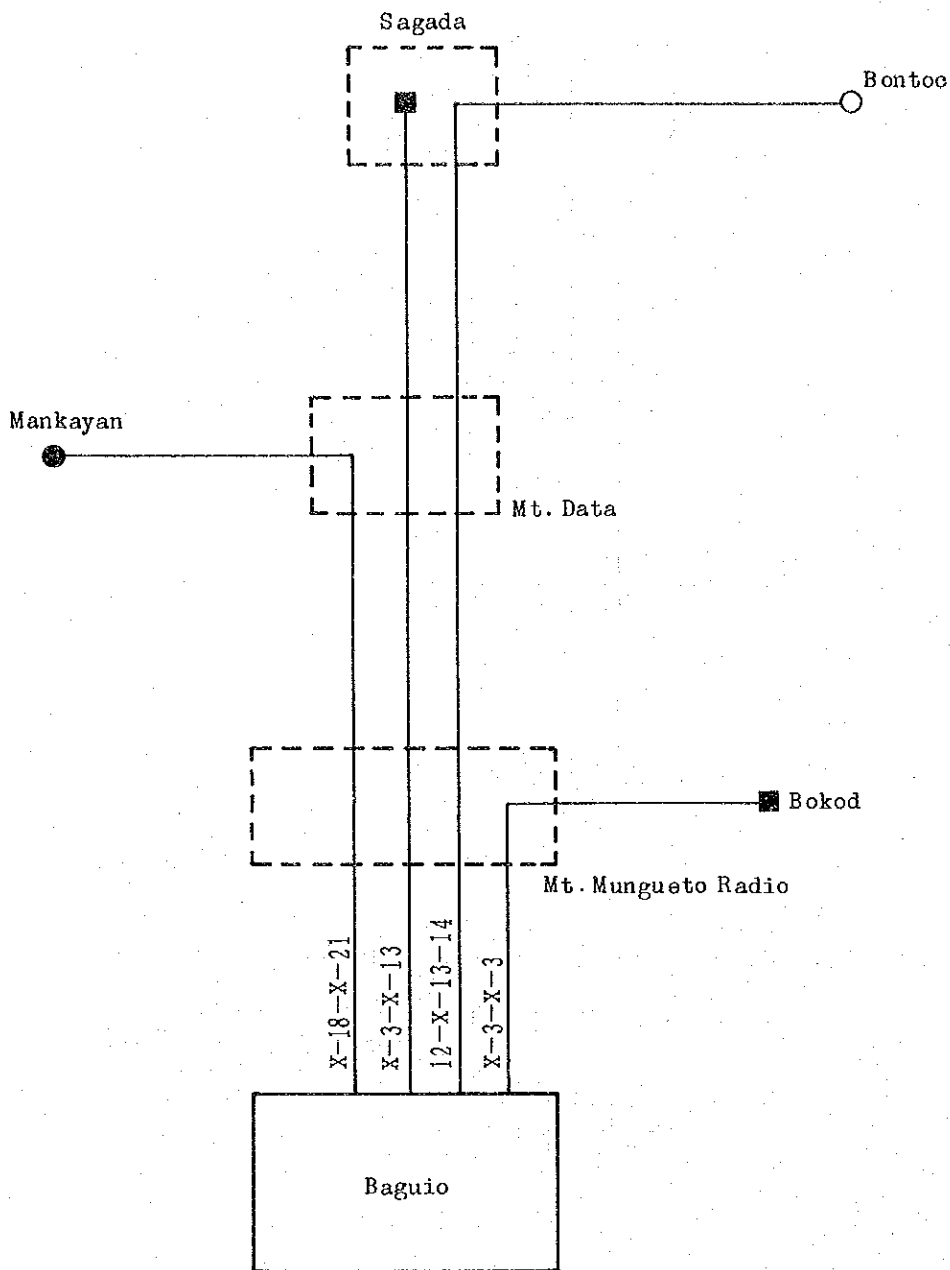


図 VII-2-2-109 Baguio SC 内の所要回線数

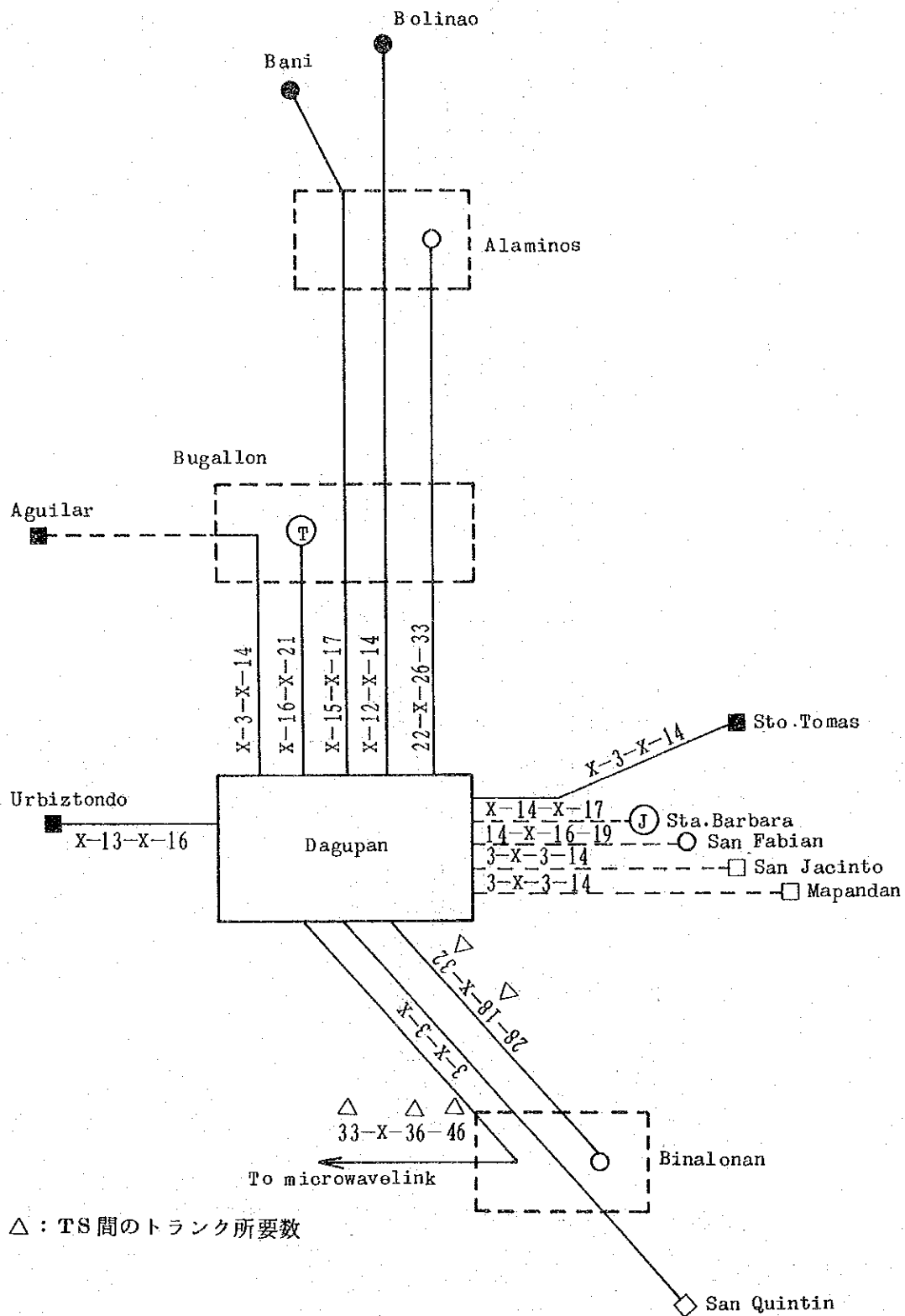


図 Ⅷ-2-2-110 Dagupan PC 内の所要回線数

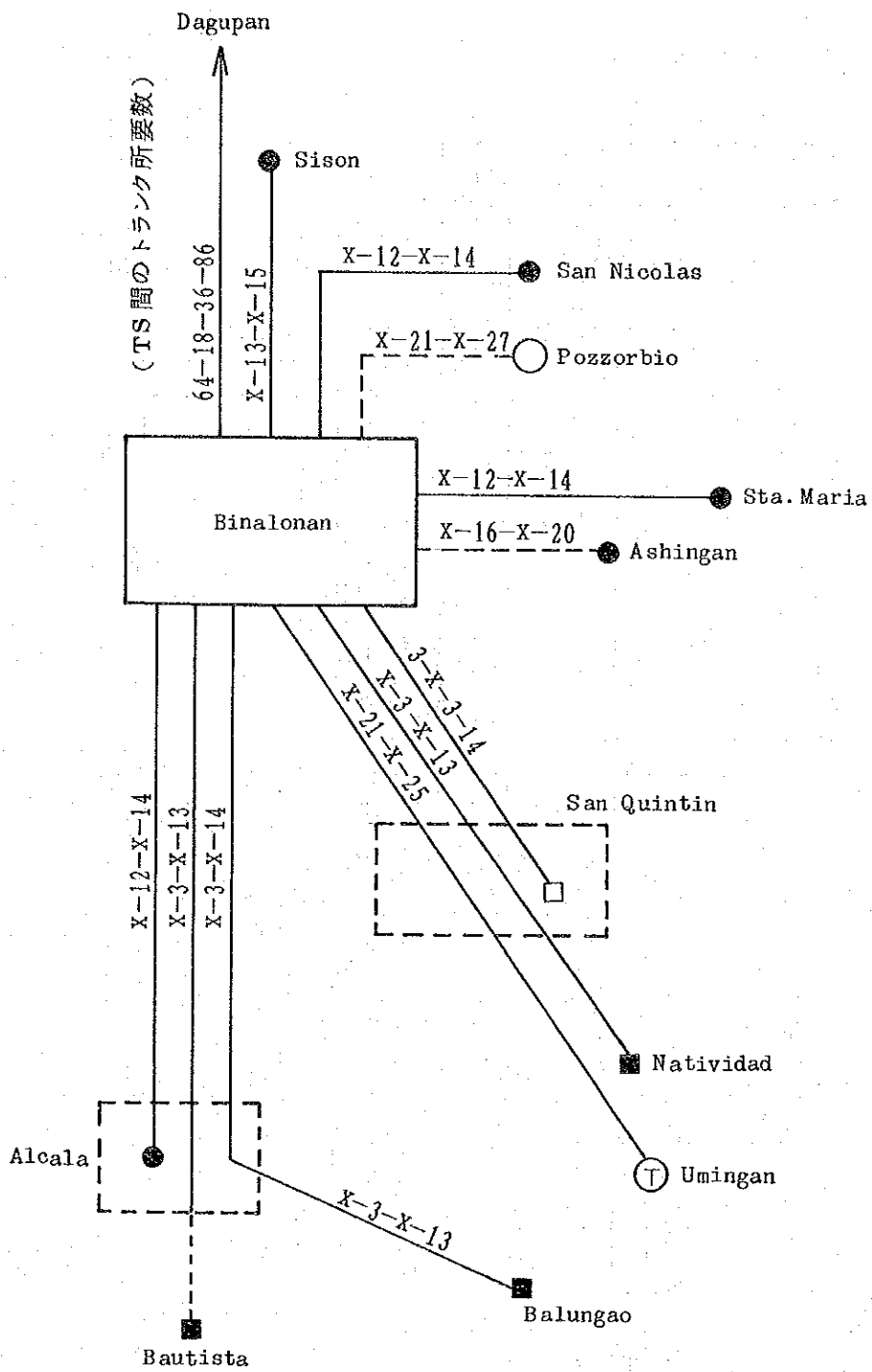
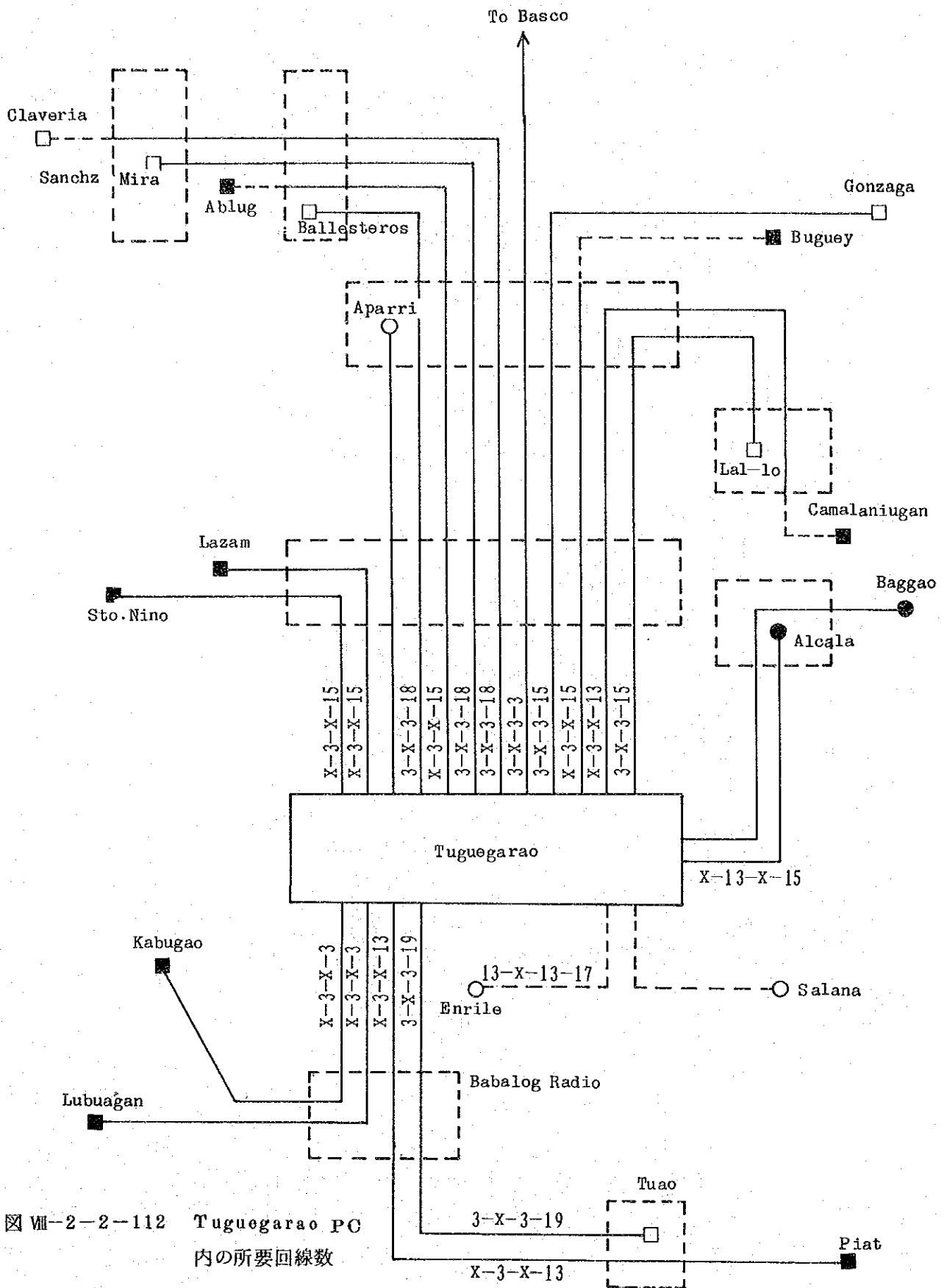


図 VII-2-2-111 Binalonon PC 内の所要回線数



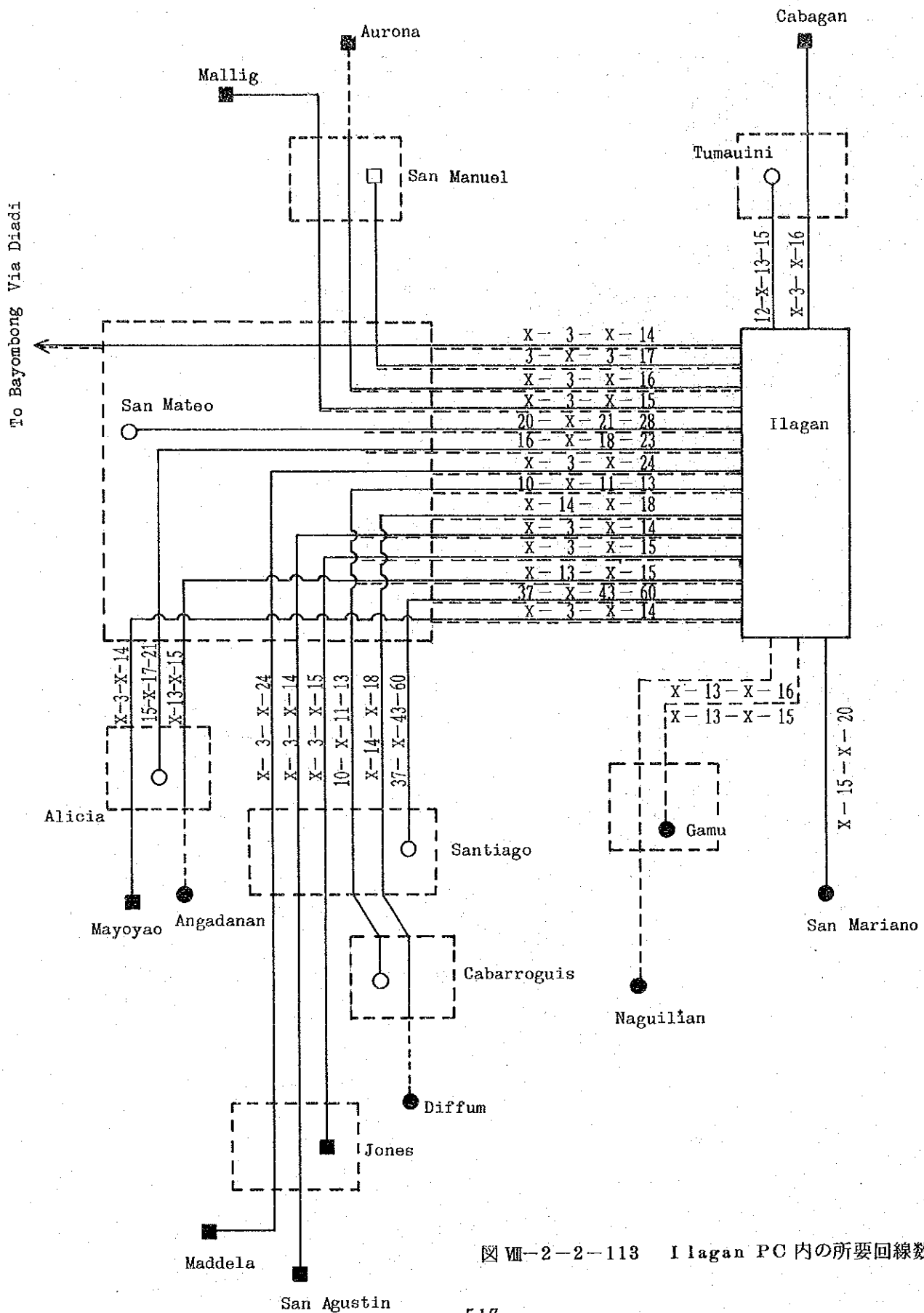


図 VIII-2-2-113 Ilagan PC 内の所要回線数

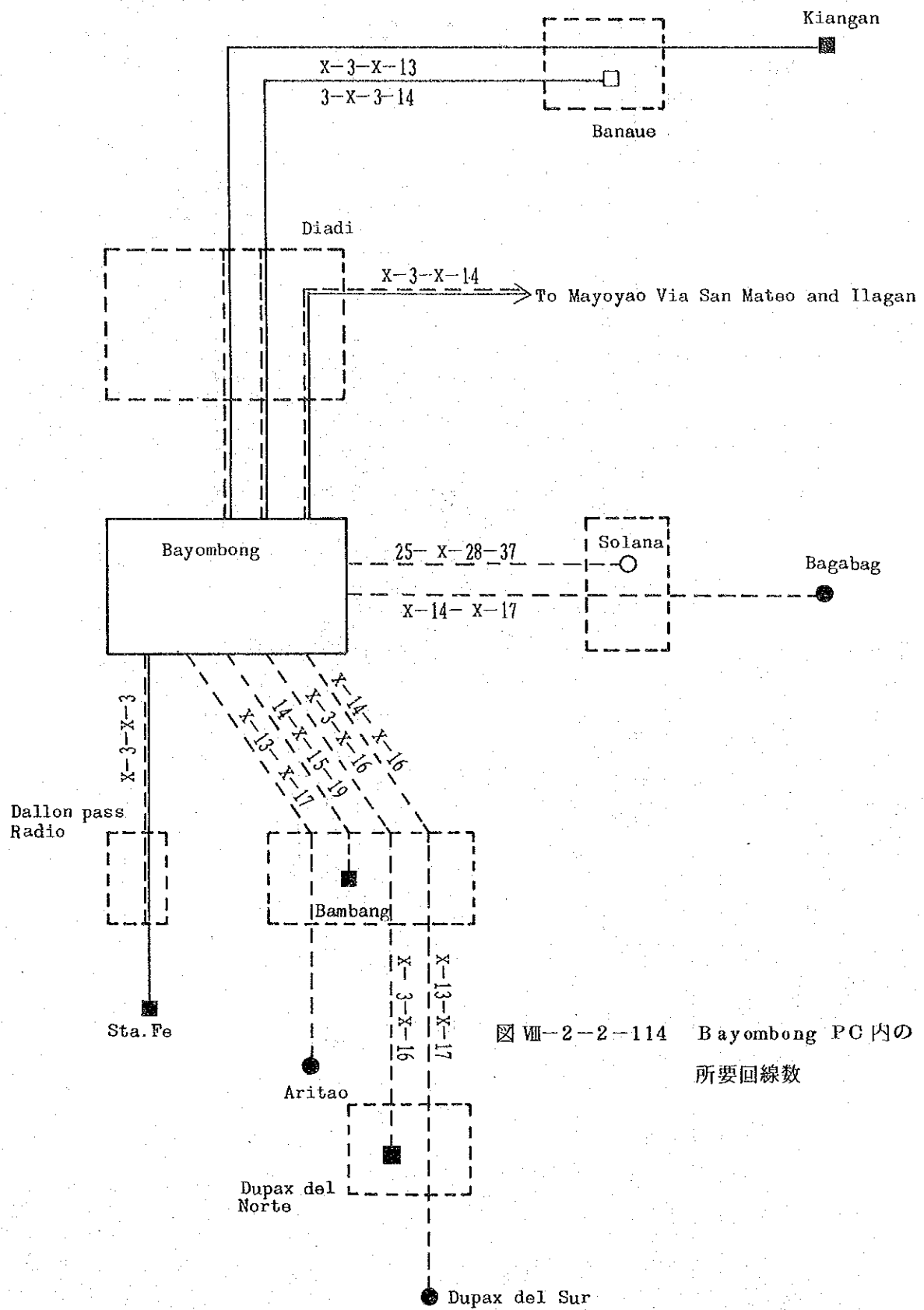


図 VIII-2-2-114 Bayombong PC 内の
所要回線数

これらのデータをもとにして、各無線伝送路区間毎に、所要回線数の推移をあらわしたものが図Ⅷ-2-2-115～図Ⅷ-2-2-122である。

このデータより、各無線区間の最大伝送容量は原則としてPhase 1 のサービス開始より、15年先の需要、つまり、1997年までの回線需要をみて、計画することとする。適用すべき無線方式の種類として、3CH、6CH、24CH、60CH、120CH、そして240CHの各方式を用意する。

図Ⅷ-2-2-115～図Ⅷ-2-2-122より求められる回線需要に対して、どの無線方式をわりあてるかということに関しては、

- 1) IPTSは例外的に、常に3CH方式をわりあてる。
- 2) IPTSのみが2ルート伝送されるような区間(たとえば、Batalog～Tuaoまたは、Mallig～Callang)は常に6CH方式をわりあてる。
- 3) IPTSのみが3ルート以上伝送されるような区間は、常に24CH方式をわりあてる。
- 4) その他の場合は、1997年の回線需要数が、各々24CH、60CH、120CH、または240CHをこえない範囲内で、最も近いチャンネル数の無線方式をわりあてることとする。

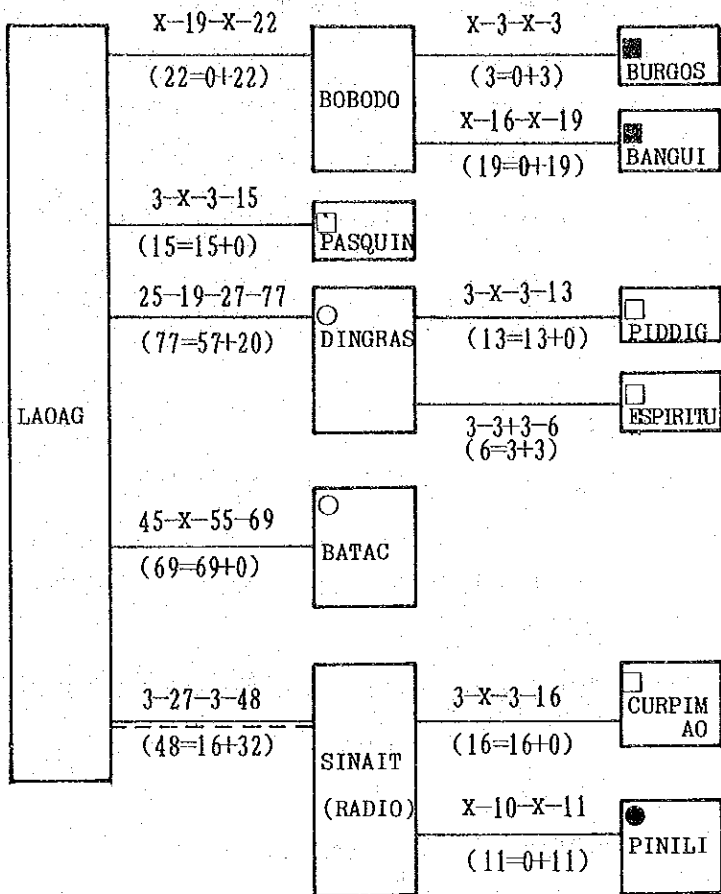
以上1)～4)の考え方にもとづいて、各無線区間の最大伝送容量を図Ⅷ-2-2-123～図Ⅷ-2-2-131の如く決めた。枝伝送路の中継所毎に着目して、どのような無線方式が設置されるかを示したものが、表Ⅷ-2-2-14～表Ⅷ-2-2-20である。

これらを各無線方式毎に集計してみると表Ⅷ-2-2-20(b)のような結果を得る。

この表からもわかるように、60CH～240CHという、枝伝送路の中でも、幹にあたる区間は、大部分Phase 1の計画で予定されており、一方、3CH～24CHの導入区間は、逆にPhase 2での計画が多い。このように枝伝送路の導入計画をみてもわかるように、Phase 1の計画は基本設備にその重点がおかれ、一方Phase 2の計画では、基本設備に接続される設備に重きをおいたものであるということがいえよう。

枝伝送路のベースバンドセクション毎の、回線需要数の推移を示したものが表Ⅷ-2-2-21～表Ⅷ-2-2-25である。

また、1997年までの回線需要の累積分布をとったものが図Ⅷ-2-2-132である。最終的に見ても、全需要の90%近くは、回線容量60CHで十分といえる。



凡 例

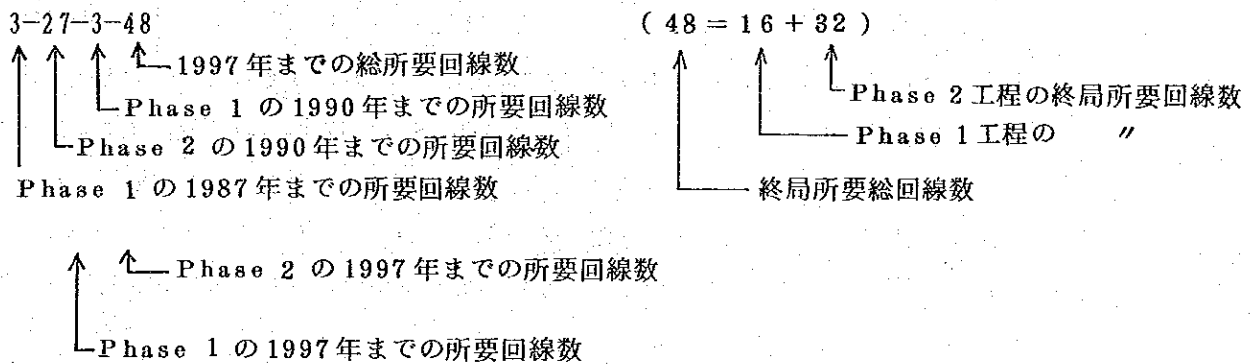
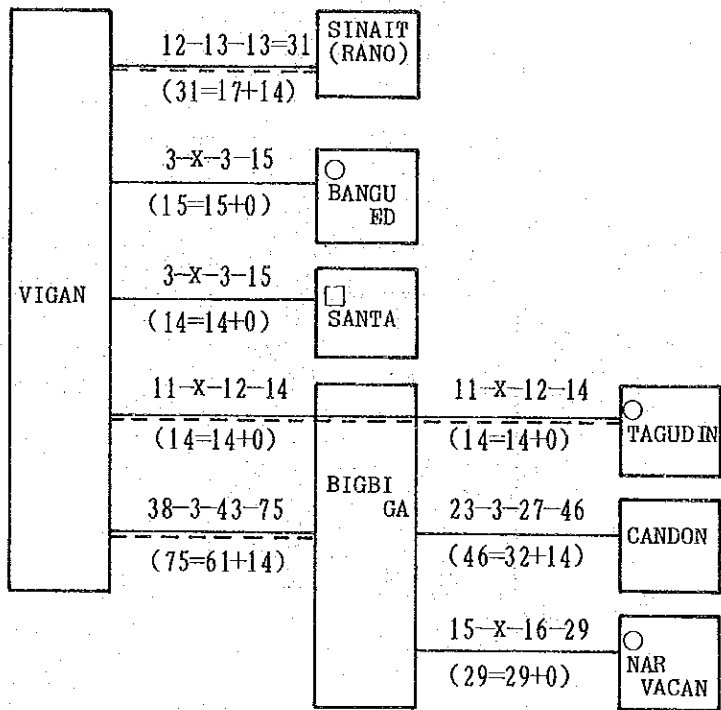


図 VII-2-2-115 Laoag PC 内の枝伝送路無線区間に課せられるチャンネル数



49-3-55-89
(89=75+14)

図 VIII-2-2-116 Vigan PC 内の枝伝送路無線区間に課せられるチャンネル数

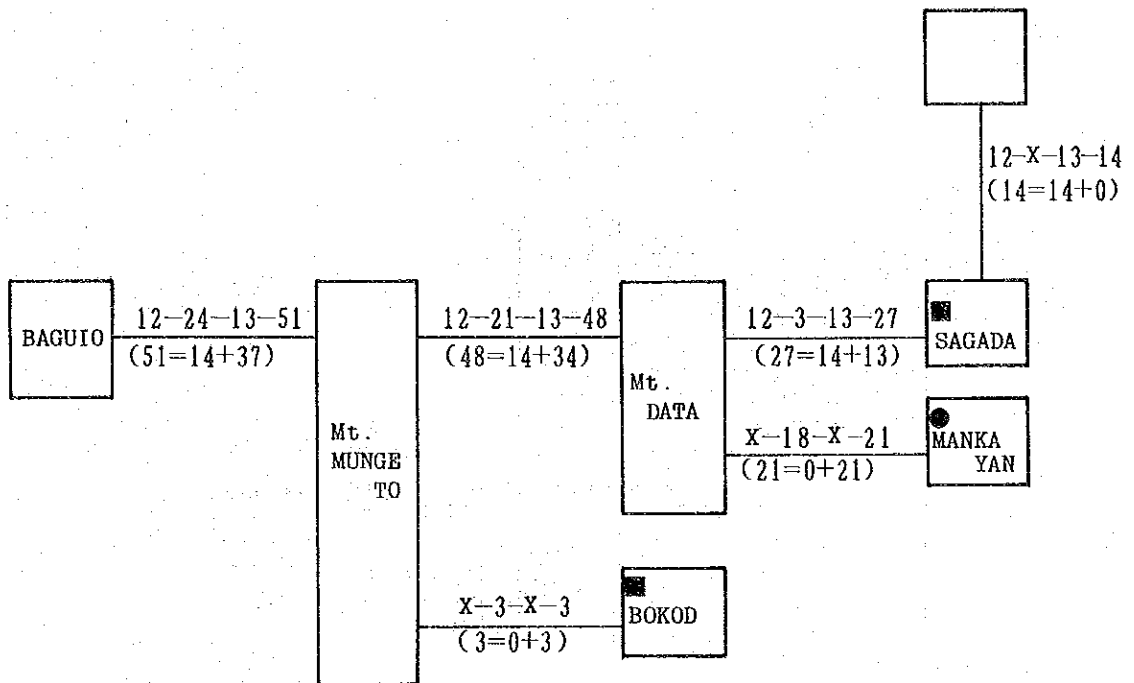
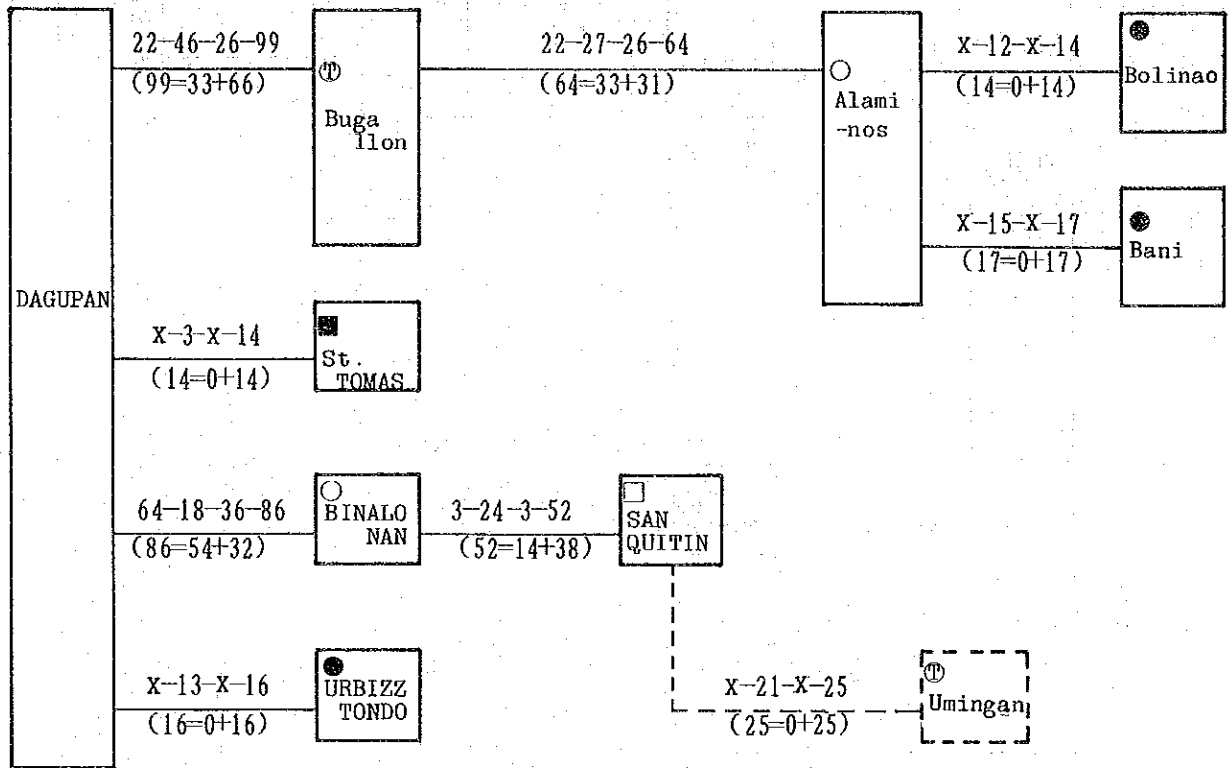


図 VII-2-2-117 Baguio SC 内の枝伝送路無線区間に課せられるチャンネル数



San Quintin~Natividadはケーブル方式

図 VII-2-2-118 Dagupan PC 内の枝伝送路無線区間に課せられるチャンネル数

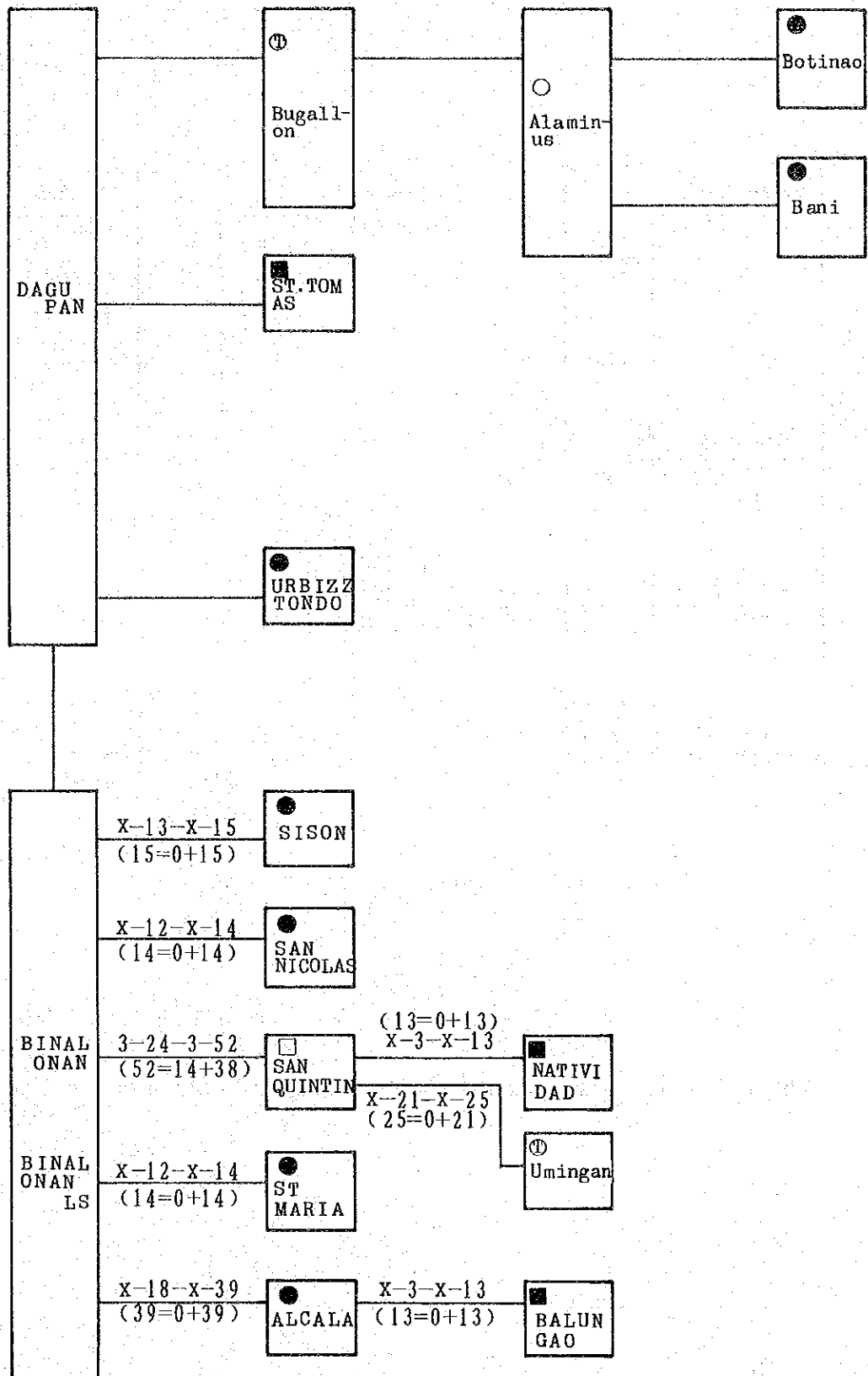


図 Ⅷ-2-2-119 Binalonan PC 内の枝伝送路無線区間に課せられるチャンネル数

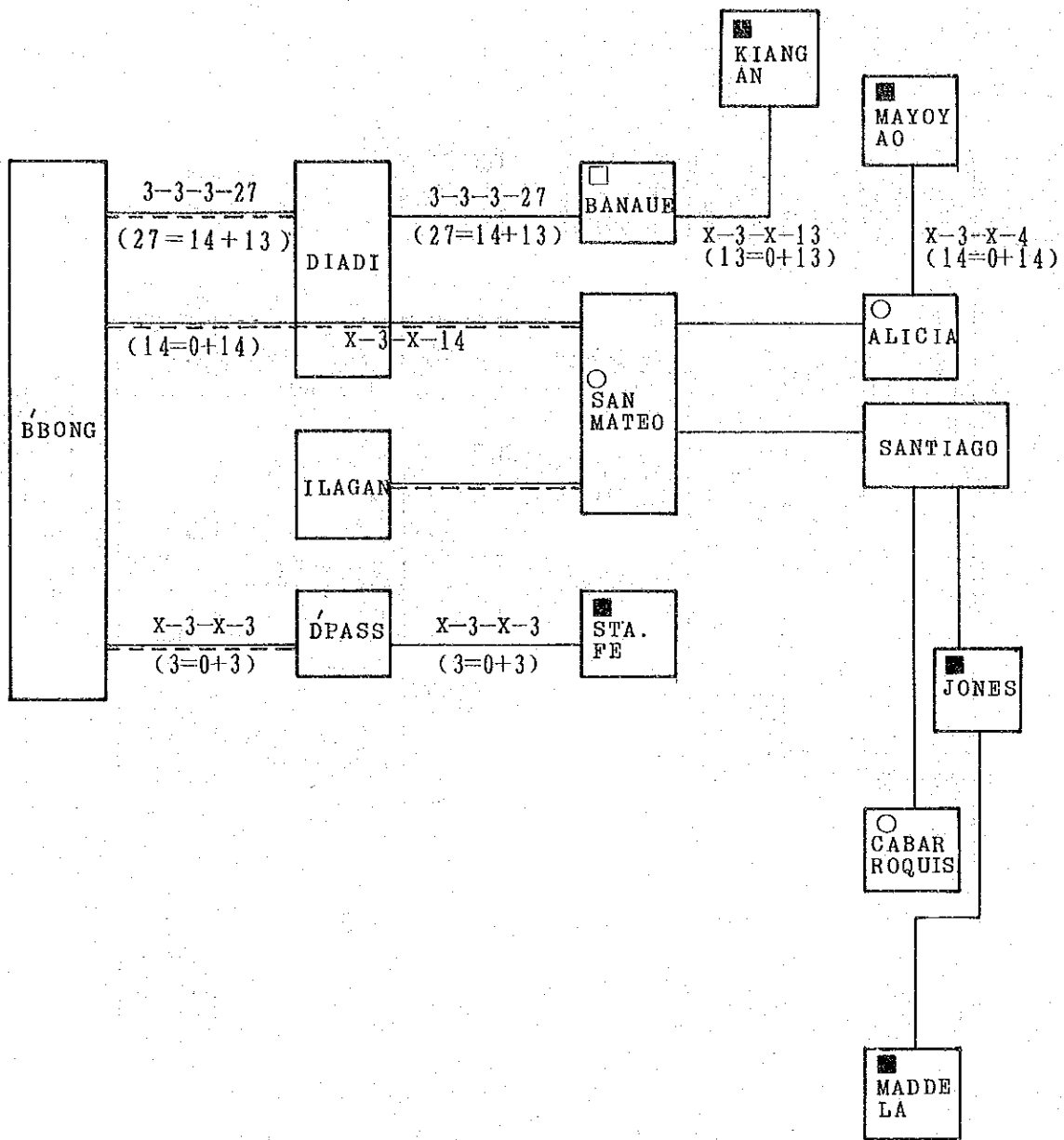


図 VII-2-2-120 Bayombong PC 内の枝伝送路無線区間に課せられるチャンネル数

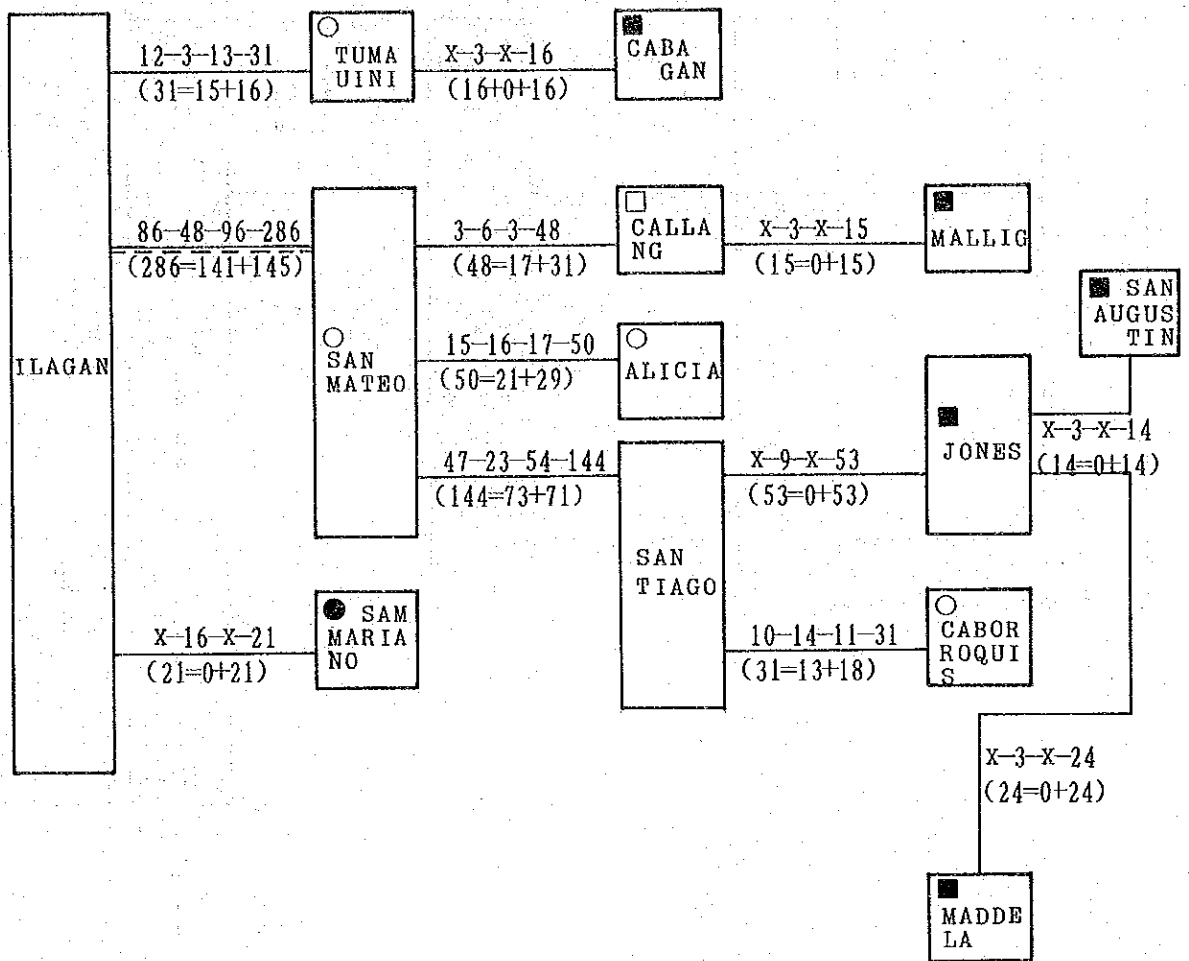


図 Ⅷ-2-2-121 Ilagan PC 内の枝伝送路無線区間に課せられるチャンネル数

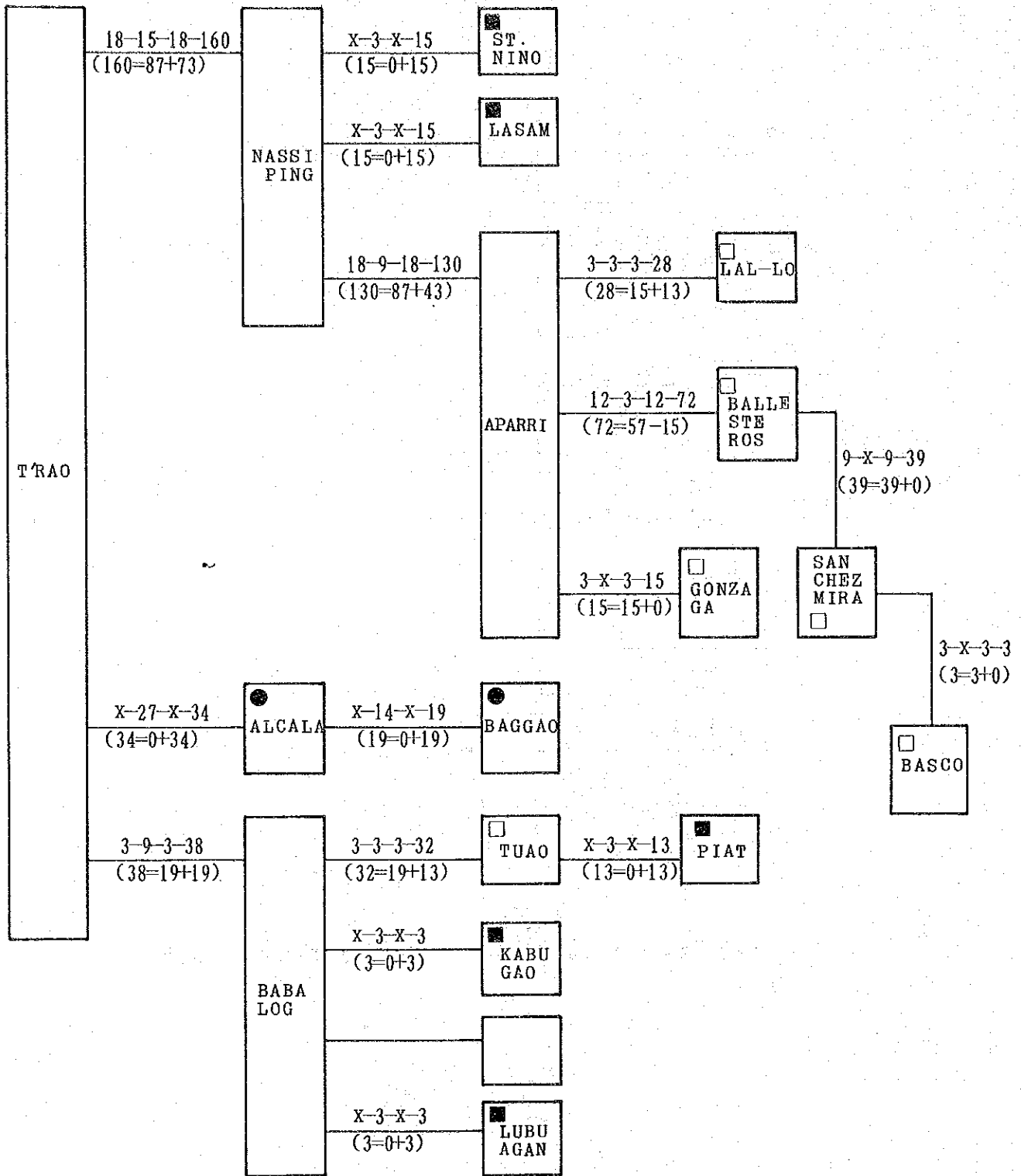
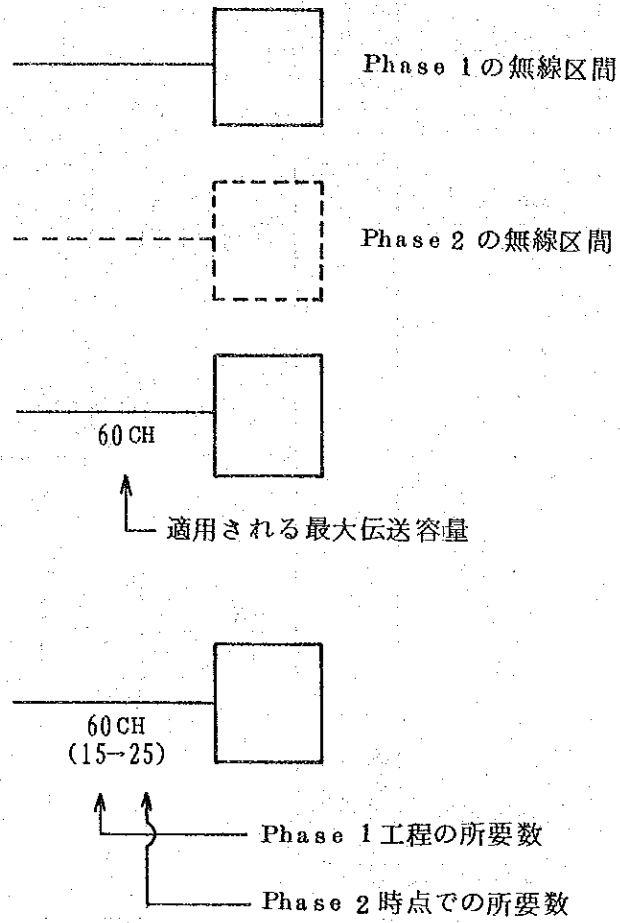
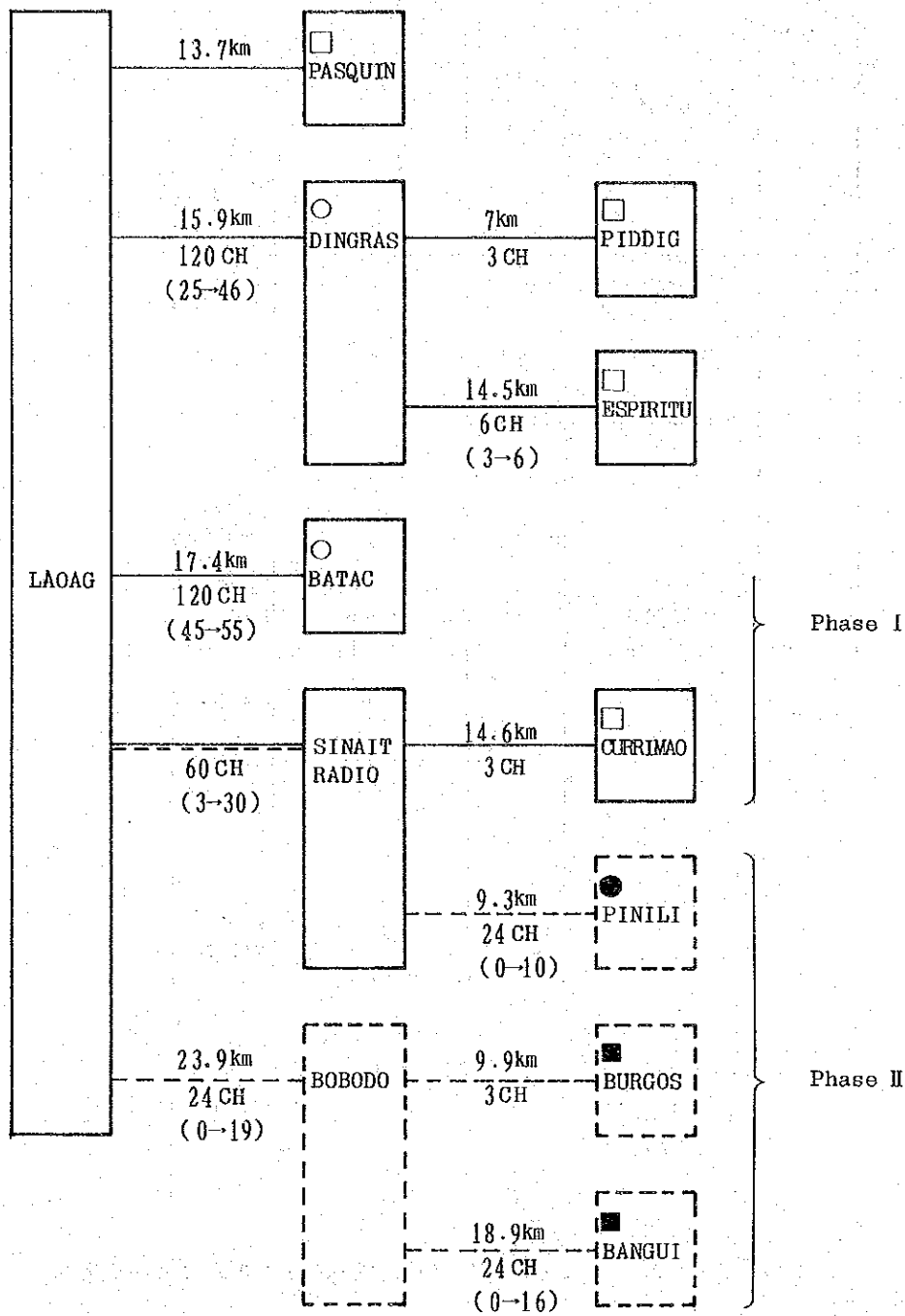


図 VII-2-2-122 Tuguegarao PC 内の枝伝送路無線区間に課せられるチャンネル数

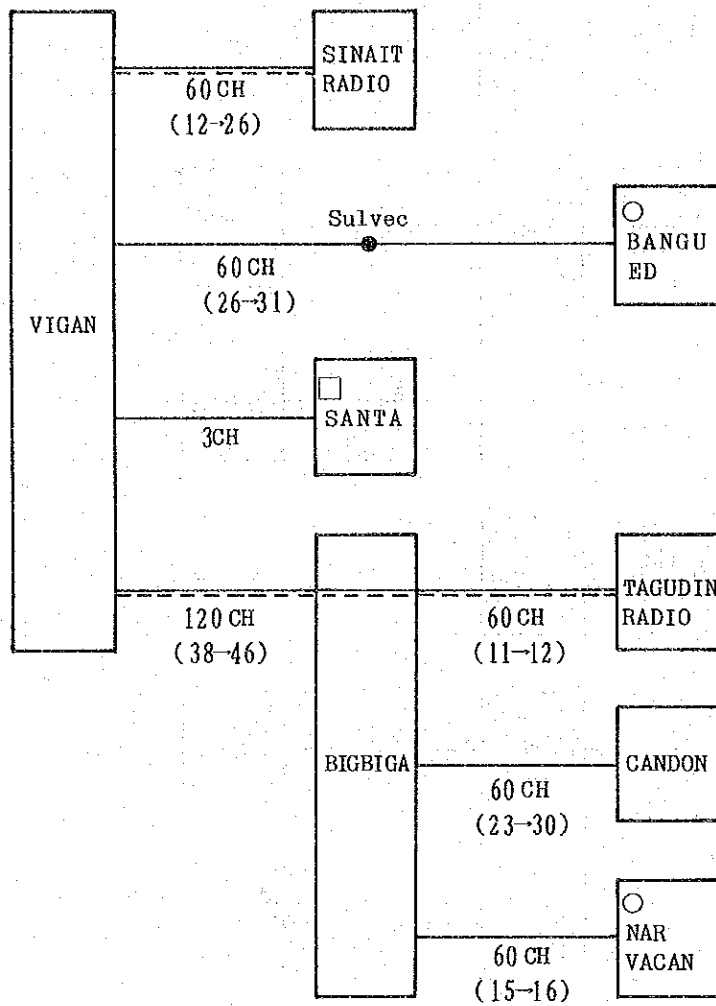


図Ⅶ-2-2-123 : 図Ⅶ-2-2-124 ~ 図Ⅶ-2-2-131 の凡例



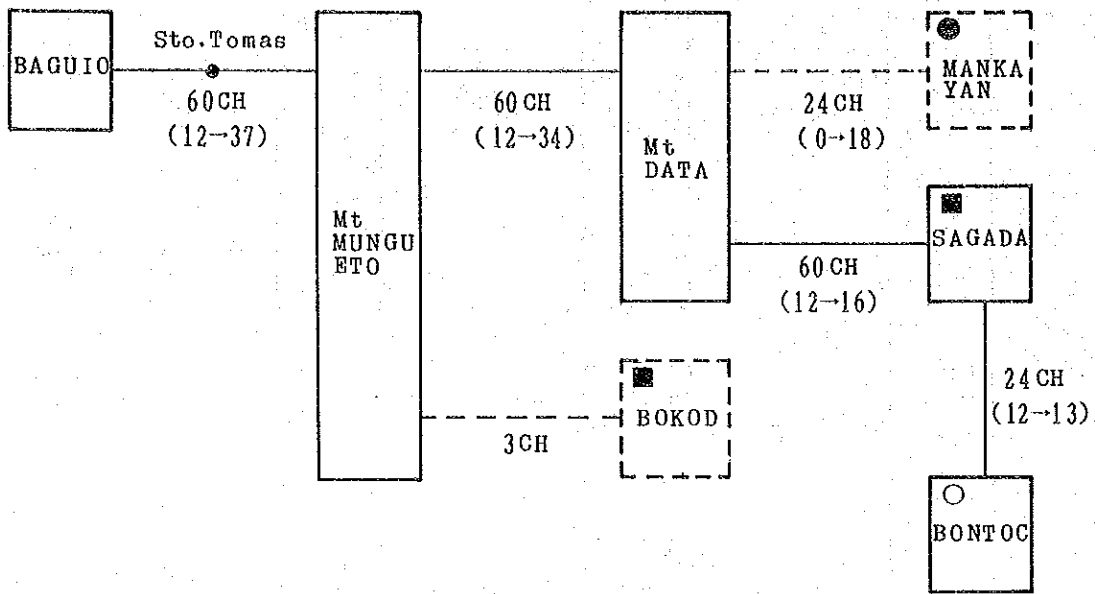
マイクロ (基幹伝送路利用) 1 ルート
 UHF 5 ルート (Phase 1 にて 2 ルート、Phase 2 にて 3 ルート)
 VHF 5 ルート (Phase 1 にて 4 ルート、Phase 2 にて 1 ルート)

図 VIII-2-2-124 Laoag PC 内枝伝送路無線区間の最大伝送容量



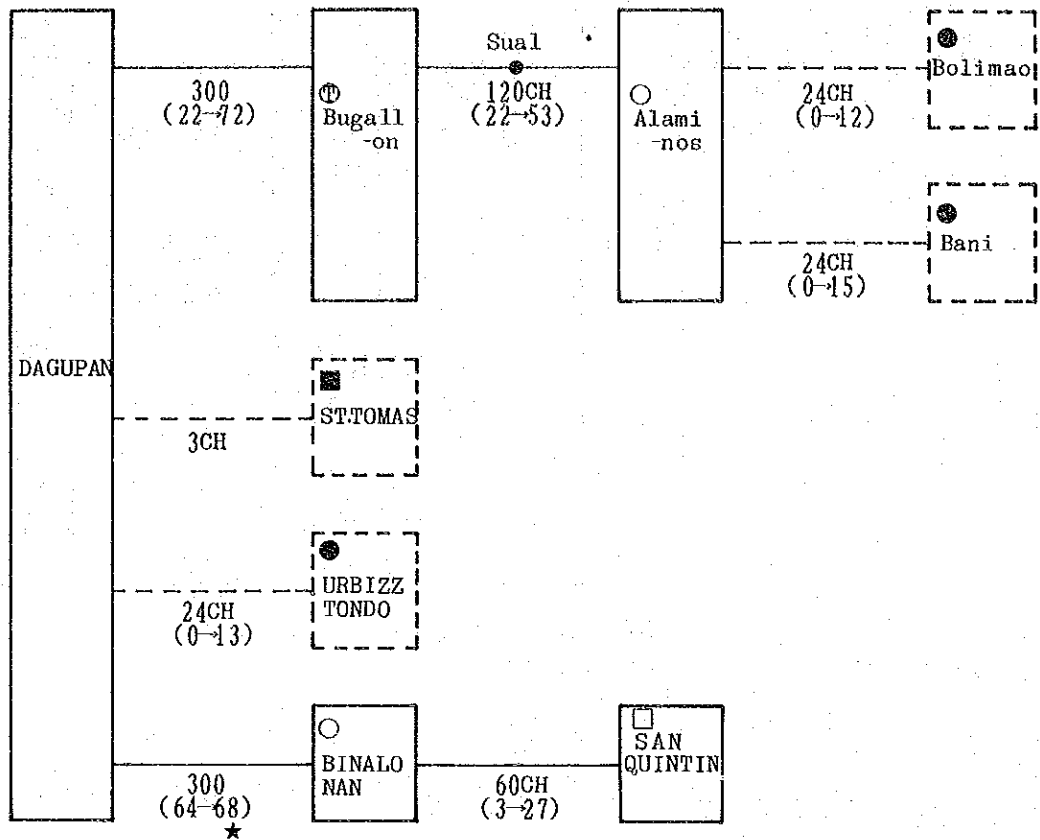
マイクロ (基幹伝送路利用) 3 ルート
 UHF 4 ルート (Phase 1)
 VHF 1 ルート (")

図 VII-2-2-125 Vigan PC内の枝伝送路無線区間の最大伝送容量



UHF 6ルート (Phase 1にて5ルート、Phase 2にて1ルート)
 VHF 1ルート (Phase 2)

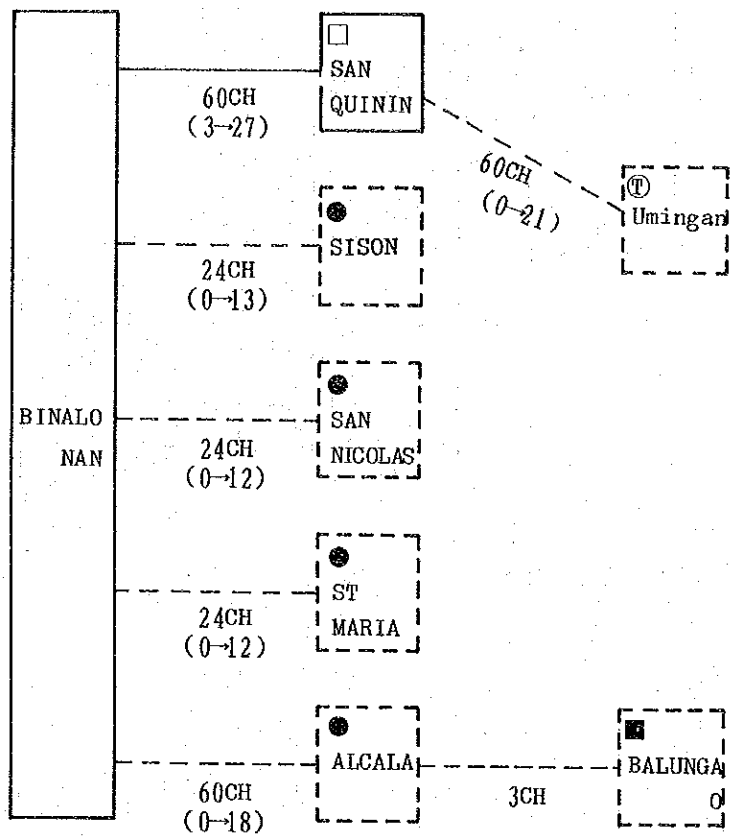
図 VII-2-2-126 Baguio SC内の枝伝送路無線区間の最大伝送容量



★ Dagupan P.C と Baguio S.C. との間の所要トランク数の合計

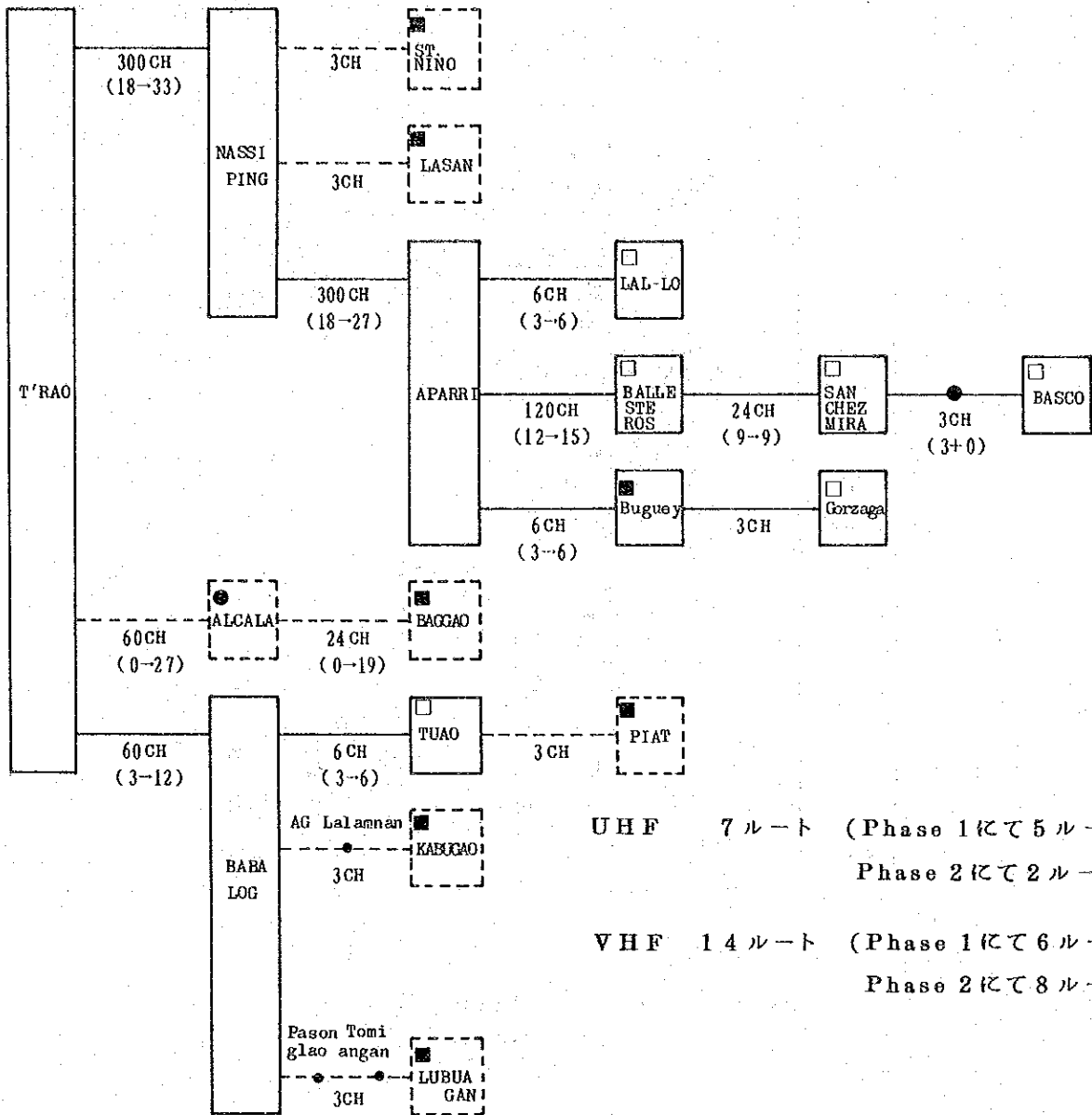
UHF 8ルート (Phase 1にて5ルート、Phase 2にて3ルート)
 VHF 1ルート (Phase 1)

図 VII-2-2-127 Dagupan PC 内の枝伝送路無線区間の最大伝送容量



UHF 5ルート (Phase 2)
 VHF 1ルート (Phase 2)

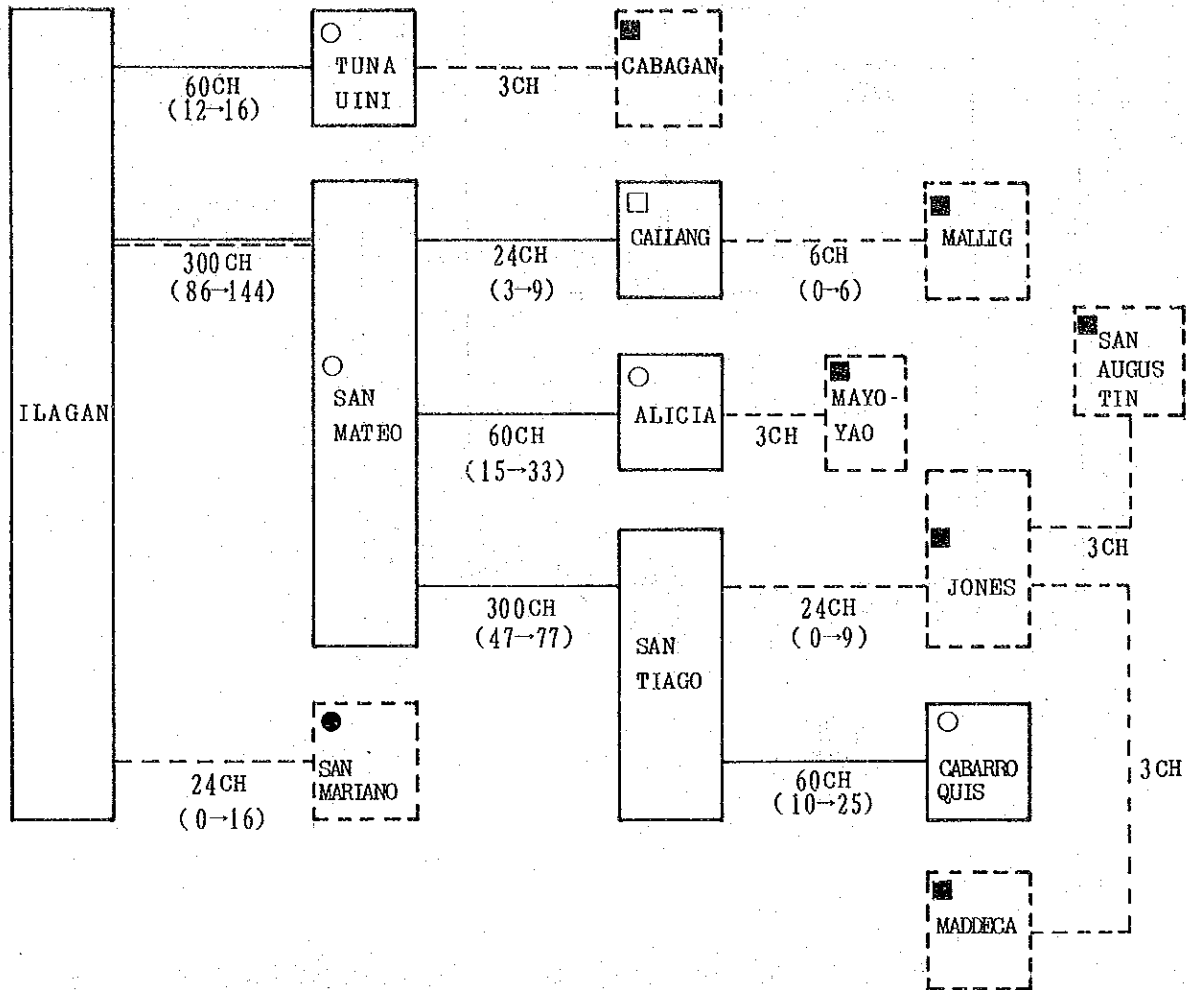
図 VII-2-2-128 Binalonan PC内の枝伝送路無線区間の最大伝送容量



UHF 7ルート (Phase 1にて5ルート、Phase 2にて2ルート)

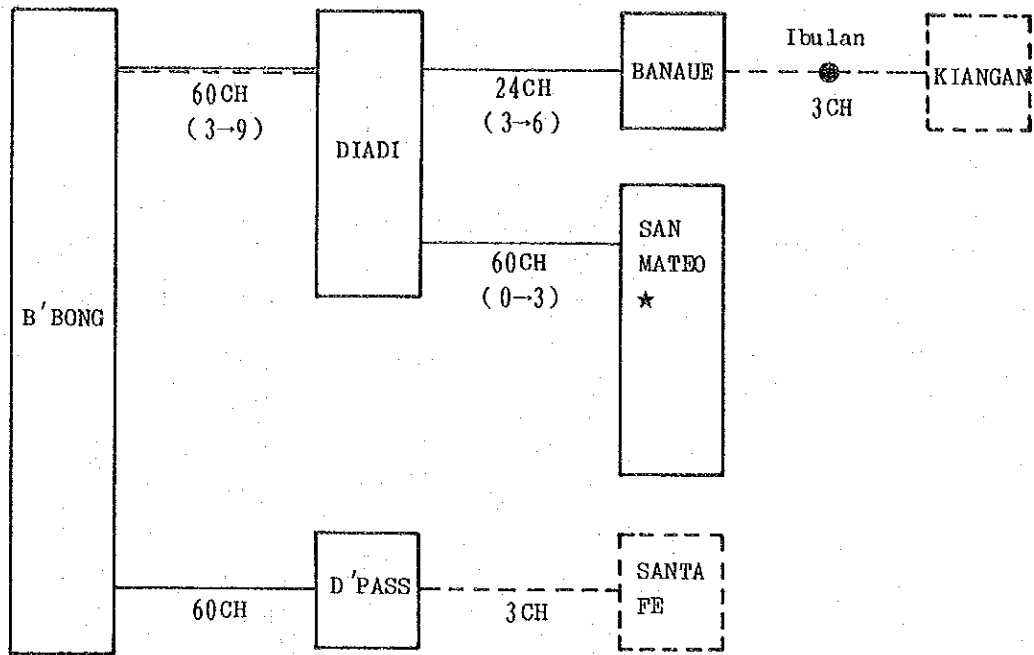
VHF 14ルート (Phase 1にて6ルート、Phase 2にて8ルート)

図 VIII-2-2-129 Tuguegarao PC 内の枝伝送路無線区間の最大伝送容量



マイクロ (基幹伝送路利用) 1 ルート
 UHF 7 ルート (Phase 1 にて 5 ルート、 Phase 2 にて 2 ルート)
 VHF 5 ルート (Phase 2)

図 VIII-2-2-130 Ilagan PC 内の枝伝送路無線区間の最大伝送容量



- 2 branched microwave
- 1 UHF route (in phase I)
- 3 VHF route (in phase II)
- ★ not branched but goes to Ilagan

図 VIII-2-2-131 Bayombong PC内の枝伝送路無線区間の最大伝送容量

表 VII-2-2-14 枝伝送路に導入される方式

注 適用最大容量の欄 ○ : Phase 1
 ⊗ : Phase 2

局名	マイクロ中継所としての機能			適用最大容量						機能		電話局等と同一局舎か? ○ : Yes. X : No.
	端局	単純中に	分断中に	3CH	6CH	24CH	60CH	120CH	300CH	Terminal	Repeater	
Laoag 1	○			○		⊗		○		○		○
Pasquin 2				○						○		○
Dingras 3				○	○			○		○		○
Berac 4								○		○		○
Sinait 5			○	○		⊗				○		X
Currimao 6				○						○		X
Pinili 7						⊗				○		○
Bobodo 8				⊗		⊗				○		○
Burgos 9				⊗						○		○
Bangui 10						⊗				○		○
Piddig 11				○						○		○
Espiritu 12					○					○		X

表 Ⅷ-2-2-15 枝伝送路に導入される方式

局名	マイクロ中継所としての機能			適用最大容量					機能		電話局等と同一局舎か? ○: Yes. X: No.	
	端局	単純中に	分断中に	3CH	6CH	24CH	60CH	120CH	300CH	Terminal		Repeater
Vigan 13	○			○			○ ○			○		○
Sulvec 14							○ ○				○	
Bangued 15							○					○
Santa 16				○								○
Bigbiga 17			○				○ ○					
Candon 18							○					X
Narracan 19							○					○
Baguio 20	○						○					○
Sto. Tomas 21							○ ○				○	
Mt. Mungu- eto 22				○			○ ○					
Mt. Data 23							○ ○					
Bokod 24				⊗								X
Mankayan 25												X

表 VII-2-2-16 枝伝送路に導入される方式

局名	マイクロ中継所としての機能			適用最大容量						機能		電話局等と同一局舎か? ○: Yes. ×: No.
	端局	単純中に	分断中に	3CH	6CH	24CH	60CH	120CH	300CH	Terminal	Repeater	
Sagada 26						○	○			○		×
Bontoc 27						○				○		×
Dagupan 28			⊗			⊗		○		○		○
Bugallon 29								○		○		○
Sual 30								○			○	
Alaminos 31						⊗		○		○		○
Bolinao 32						⊗				○		○
Bani 33						⊗				○		○
Sto. Tomas 34			⊗							○		○
Urbiztondo 35						⊗				○		○
Binalonan 36						⊗	⊗	○		○		○
San Quintin 37			⊗				○			○		○

表 VIII-2-2-17 枝伝送路に導入される方式

局名	マイクロ中継所としての機能			適用最大容量						機能		電話局等と同一局舎か? ○: Yes. X: No.
	端局	単純中に	分断中に	3CH	6CH	24CH	60CH	120CH	300CH	Terminal	Repeater	
Tagudin 38			○									X
Umingan 39							⊗			○		○
Sison 40						⊗				○		○
San Nicolas 41						⊗				○		○
Sta. Maria 42						⊗				○		○
Alcala 43				⊗			⊗			○		○
Balungao 44				⊗						○		○
Tuguegarao 45	○						○		○	○		○
Nassiping 46				⊗			○		○		○	
Aparri 47				○	○							X
Sto. Nino 48				⊗						○		○
Lazam 49				⊗						○		○
Lal-Lo 50					○					○		○

表 VII-2-2-18 枝伝送路に導入される方式

局名	マイクロ中継所としての機能			適用最大容量						機能		電話局等と同一局舎か? ○: Yes. X: No.
	端局	単純中に	分断中に	3CH	6CH	24CH	60CH	120CH	300CH	Terminal	Repeater	
Ballesteros 51					○	○		○		○		○
Gonzaga 52				○						○		○
Sanchez Mira 53				○		○				○		○
Basco 55				○						○		○
Alcala 56						⊗	⊗			○		○
Baggao 57						⊗				○		○
Babalog 58				⊗	○		○			○		
Tuao 59				⊗	○					○		○
Piat 60				⊗						○		○
Kabugao 61				⊗						○		X
Lubuagan 62				⊗						○		X
Ag-Lalamnan 63				⊗							○	
Tomangan 64				⊗							○	

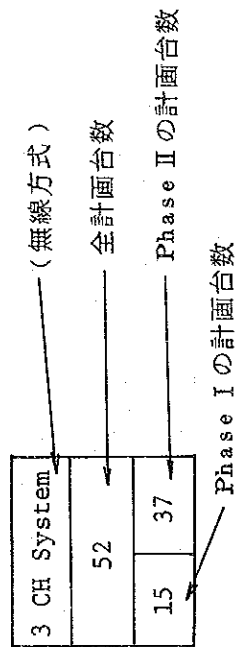
表Ⅷ-2-2-19 枝伝送路に導入される方式

局名	マイクロ中継所としての機能			適用最大容量						機能		電話局等と同一局舎か? ○: Yes. X: No.
	端局	局単純中に	分断中に	3CH	6CH	24CH	60CH	120CH	300CH	Terminal	Repeater	
Pasonglao 65				⊗							○	○ TSと同一局舎
Iligan 66	○											○
Tumauini 67				⊗								○
Cabagan 68				⊗								○
San Mateo 69			○			○	○		○			○
San Manuel 70					⊗	○						○
Mallig 71					⊗							○
Alicia 72				⊗			○					○
Santiago 73						⊗	○		○			○
Jones 74				⊗		⊗						○
San Agustin 75				⊗								○
Maddela 76				⊗								X
Cubarroguis 77							○					○

表 Ⅳ-2-2-20 枝伝送路に導入される方式

局名	マイクロ中継所としての機能			適用最大容量						機能		電話局等と同一局舎か? ○: Yes. X: No.
	端局	単純中に	分断中に	3CH	6CH	24CH	60CH	120CH	300CH	Terminal	Repeater	
San Mariano 78						⊗				○		X
Diadi 79			○			○				○		
Banaue 80				⊗		○				○		X
Dalton Pass 81			○	⊗						○		
Sta. Fe 82				⊗						○		X
Kiangan 83				⊗						○		○
Mayoyao 84				⊗						○		○
Ibulao 85				⊗		⊗					○	
Buguey 86										○		○
Boyambong 87	○											X
Mt. Balungao 88		○										
Guinguinabang 89		○										
Kitakita 90		○										

表 Ⅷ-2-2-20(b) 枝伝送路ルートに導入される方式別装置数



凡例：

3CH System	6CH System	24CH System	60CH System	120CH System	240CH System	Total of all spur radio
52	8	34	34	16	6	150
15	6	2	11	23	6	82
			28	16	0	68

表 VIII-2-2-21 枝伝送路の所要回線数の推移

無線区間	需 要				適用方式	備 考	
	1987 in phase 1	1990 in phase 2	1990 in phase 1	1997 in phase 1 phase 2			
1. Laoag - Pasquin	3CH		3CH	15CH	3CH	13.7km	E120°35'52" N 18°12'49" E120°37'01" N 18°20'08"
2. Laoag - Dingras	25		27	57	120	15.9km	E120°41'53" N 18°06'24"
3. Dingras - Piddig	3	19	3	13	3	7.0km	E120°42'53" N 18°10'05"
4. Dingras - Espiritu	3		3	3	6	14.5km	E120°39'06" N 17°58'59"
5. Laoag - Batac	45		55	69	120	17.4km	E120°33'57" N 18°03'35"
6. Laoag - Sinait. R.	3		3	16	60	38.0km	Leaking from microwave E120°28'17" N 17°53'34"
7. Sinait R. - Currimao	3		3	16	3	14.6km	E120°28'56" N 18°01'28"
8. Sinait R. - Pinili					24	9.3km	E120°31'45" N 17°57'23"
9. Laoag - Bobodo					24	23.9km	E120°37'23" N 18°25'40"
10. Bobodo - Burgos					3	9.9km	E120°38'34" N 18°30'56"
11. Bobodo - Bangui					24	18.9km	E120°45'41" N 18°32'31"
12. Vigan - Sinait R.	12		13	17	60	36.6km	E120°23'18" N 17°34'25" Leaking form microwave
13. Vigan, (Sulvec) - Bangued	26		31	39	60	17.8km 9.3km	E120°33'16" N 17°32'22" E120°37'13" N 17°30'43"
14. Vigan - Santa	3		3	15	3	10.4km	E120°26'02" N 17°29'21"

表 VIII-2-2-22 枝伝送路の所要回線数の推移

無線区間	需 要				適用方式	備 考	
	1987 in phase 1	1990 in phase 2	1990 in phase 1	1997 in phase 1 phase 2			
15. Vigan - Bigbiga	49CH		55CH	75CH	120CH	29.6km	Through a microwave E120°26'59" N 17°18'51"
		3CH		14			
16. Bigbiga - Tagudin	11		12	14	60	44.1	Through a microwave E120°27'44" N 16°55'04"
17. Bigbiga - Candon	23		27	32	60	13.2	E120°26'32" N 17°11'46"
		3		14			
18. Bigbiga - Narvacan	15		16	29	60	12.0	E120°28'36" N 17°25'14"
19. Baguio -(Sto. Tomas) Mt. Mungueto	12		13	14	60	10.6	E120°36'33" N 16°25'05"
		24		37		42.8	E120°47'06" N 16°39'22"
20. Mt. Mungueto - Mt. Data					60	23.5	E120°51'06" N 16°51'22"
		21		34			
21. Sagada - Mt. Data	12		13	14	60	26.1	E120°53'57" N 17°05'18"
		3		13			
22. Bontoc - Sagada	12		13	14	24	7.4	E120°58'04" N 17°05'38"
23. Mankayan - Mt. Data					24	8.2	E120°46'51" N 16°51'58"
		18		21			
24. Dagupan - Bugallon	22		26	33	120 (300)	15.7	E120°19'09" N 16°02'44"
		46		66			
25. Bugallon - (Sual) Alaminos	22		26	33	120	18.8	E120°13'07" N 15°57'19"
		27		31		15.7	E119°58'52" N 16°09'43"
26. Alaminos - Bolinao					24	25.9	E119°53'50" N 16°22'53"
		12		14			
27. Alaminos - Bani					24	13.4	E119°51'32" N 16°11'15"
		15		17			
28. Dagupan - Sto. Tomas					3	26.6	E120°22'41" N 16°16'53"
		3		14			

表 VII-2-2-23 枝伝送路の所要回線数の推移

無線区間	需 要				適用方式	備 考
	1987 in phase 1	1990 in phase 2	1990 in phase 1	1997 in phase 1 phase 2		
29. Dagupan - Urbiztondo		13CH		16CH	24CH	18.0km E120°19'39" N 15°49'31"
30. Dagupan - Binalonan	64CH	18	36CH	54 32	120 (300)	27.1 E120°35'13" N 16°03'17"
31. Binalonan - San Quintin	3	24	3	14 38	60	25.1 E120°48'43" N 15°59'08"
32. San Quintin - Umingan		21		25	60	6.8 E120°50'14" N 15°55'47"
33. Binalonan - San Nicolas		14		14	24	18.6 E120°45'37" N 16°04'22"
34. Binalonan - Sison		13		15	24	15.6 E120°30'35" N 16°10'28"
35. Binalonan - Sta. Maria		12		14	24	29.4 E120°42'03" N 15°58'50"
36. Binalonan - Alcara					60	34.1 E120°31'11" N 15°50'51"
37. Alcara - Balungao					3	17.1 E120°40'15" N 15°53'55"
38. Bayombong - Diadi	3	6	3	14 27	60	26.2 Leaking form Microwave
39. Diadi - Banaue	3	3	3	14 13	24	42.9 E121°02'51" N 16°54'32"
40. Banaue -(Ibulao) Kiangnan		3		13	3	15.8 E121°17'21" N 16°54'28" 3.8 E121°05'01" N 16°46'42"
41. Alicia - Mayoyao		3		14	3	55.8 E121°12'48" N 16°58'25"
42. Daltan Pass - Bayombong		3		3	60	44.7 Through a microwave
43. Daltonpass - Sta. Fe		3		3	3	3.3 E120°16'07" N 16°09'37"
44. Ilagan - Tumauini	12	3	13	15 16	60	17.8 E121°48'59" N 17°16'41"

表 VIII-2-2-24 枝伝送路の所要回線数の推移

無線区間	需 要				適用方式	備 考	
	1987 in phase 1	1990 in phase 2	1990 in phase 1	1997 in phase 1 Phase 2			
45. Tumauni - Cabagan		3CH		16CH	3CH	17.0km	E121°45'49" N 17°25'29"
46. Ilagan - San Mateo	86CH	48	96CH	141 145	300	41.0	Through microwave E121°35'32" N 16°52'47"
47. San Mateo - Callang	3	6	3	17 31	24	16.9	E121°38'05" N 17°01'35"
48. San Mateo - Alicia	15	16	17	21 29	60	15.6	E121°41'52" N 16°46'38"
49. Callang - Mallig		3		15	3	32.3	E121°36'12" N 17°18'58"
50. San Mateo - Santiago	47	23	54	73 71	240 (300)	21.3	E121°32'56" N 16°41'26"
51. Santiago - Jones		9		53	24	21.8	E121°42'02" N 16°33'34"
52. Jones - San Augustin		3		14	3	6.9	E121°44'44" N 16°30'52"
53. Jones - Maddela		3		24	3	24.0	E121°41'07" N 16°20'28"
54. Tuguegarao - Nassiping	18	15	18	87 73	240 (300)	41.7	E121°37'40" N 17°59'05"
55. Nassiping - Sto. Nino		3		15	3	12.6	E121°34'04" N 17°53'08"
56. Nassiping - Lazam		3		15	3	9.6	E121°35'59" N 18°04'00"
57. Nassiping - Aparri	18	9	18	87 43	240 (300)	39.9	E121°38'51" N 18°20'43"
58. Aparri - Lal-Lo	3	3	3	15 13	6	15.9	E121°39'46" N 18°12'09"
59. Aparri - Ballesteros	12	3	12	57 15	120	15.9	E121°30'45" N 18°24'35"

表Ⅷ-2-2-25 枝伝送路の所要回線数の推移

無線区間	需 要				適用方式	備 考	
	1987 in phase 1	1990 in phase 2	1990 in phase 1	1997 in phase 1 phase 2			
60. Sanchez Mira - Ballesteros	9CH		9CH	39CH	24CH	33.8km	E121°18'58" N 18°33'37"
61. Sanchez Mira - Basco	3		3	3	3	85 14.8	E121°59'51" N 20°27'08"
62. Aparri - Buguey	3		3	15	6	20.1	
		3		15			
63. Tuguegarao - Alcara					60	32.5	E121°39'25" N 17°54'32"
		27		34			
64. Alcara - Baggao					24	11.9	E121°46'01" N 17°55'40"
		14		19			
65. Tuguegarao - Babalog	3		3	19	60	22.4	E121°32'56" N 17°28'56"
		9		19			
66. Babalog - Tuao	3		3	19	6	30.1	E121°27'21" N 17°44'19"
		3		13			
67. Tuao - Piat					3	6.2	E121°28'39" N 17°44'19"
		3		13			
68. Babolong - (Ag Lalamnan) Kabugao					3	56.2 15.7	E121°18'57" N 17°53'28" E121°11'04" N 18°01'31"
		3		3			
69. Babalog - (Tomianan Pasonglao) Lubuagan					3	17.0 18.2 10.2	E121°10'23" N 17°20'51"
		3		3			
70. Santiago - Cabarroguis	10		11	13	60	19.3	
		14		18			
71. Mt. Mungueto - Bokod					3	18.9	E120°49'16" N 16°29'34"
		3		3			
72. Ilagan - San Mariano					24	22.0	
		16		21			
73. Buguey - Gonzaga	3		3	15	3	17.7	E121°50'28" N 18°16'58" E121°59'38" N 18°15'39"
74. Diadi - San Mateo					60	40.3	
		3		14			

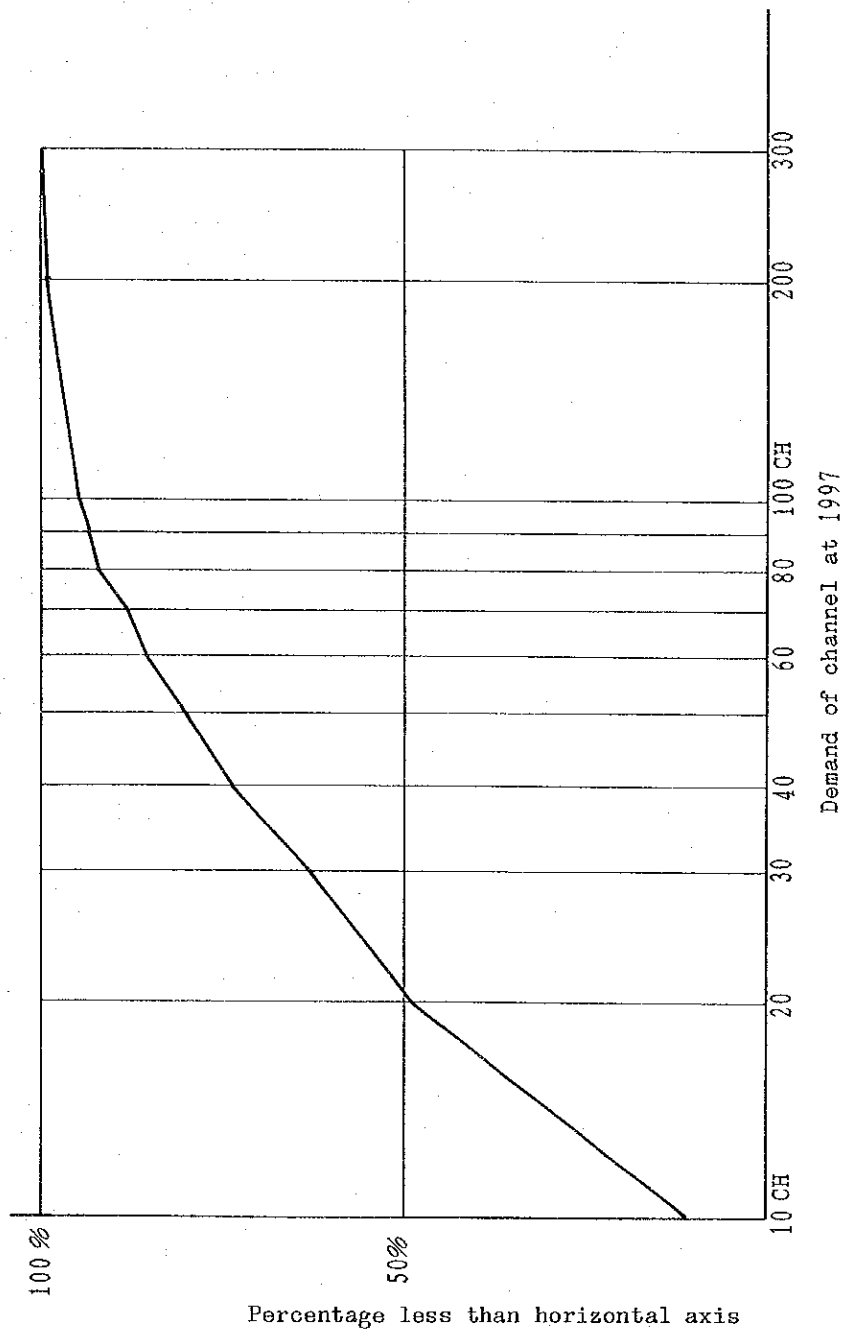


図 VIII-2-2-132 枝伝送路の1997年時点の所要回線数累積分布

(4) 無線装置の方式概略

すでに述べたように、Spur route に適用する無線方式は、150MHz 帯、400MHz 帯、900MHz 帯、2GHz 帯の各無線方式とする。

まず150MHz 帯方式は、最大伝送容量は6CHとし、主に、IPTSの導入局所への伝送路として用いる。変調指数は10KHz・rms / CHのFM、またはPM方式とす。空中線は5素子の八木空中線を用意する。搬送多重装置は、無線装置架へ組みこみされたタイプを用い、広いスペースを要しないことが肝要である。予備方式はセット予備方式とし、したがって、現用、予備の両送受信装置、および、搬送多重装置を一括して組みこんだ装置とすべきである。

IPTSの局構成としては、図Ⅷ-2-2-133に示すものが想定される。

A typeとしては、無線装置ならびにそれに要する電源装置は、近くの丘の上等、電波伝搬上有利なところへ設けられ、交換台は、Municipal hallの1室におかれる。この間約0.5km~1.5kmは、市内ケーブルで接続される。このカテゴリーに属するIPTSは、

Currimeo

Espiritu

Bokod

Sagada

Kabugao

Lubuagan

Banaue

Maddela

Sta.Fe

Gonzaga

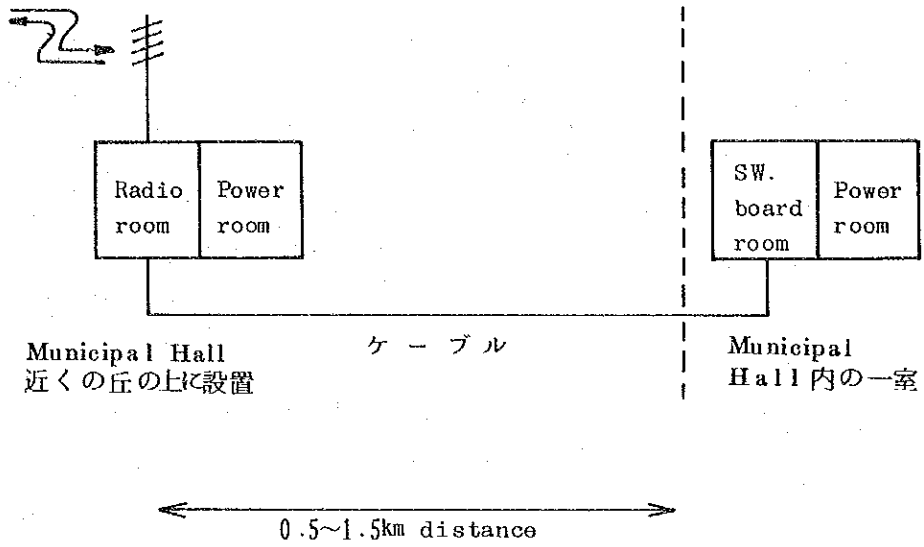
を予定している。その他のIPTSは、B typeに属する。

必要な室面積は、A typeの場合は、無線装置室20㎡、電力装置室20㎡、また、B typeの場合は、無線装置、交換台室それぞれ30㎡、電力装置室20㎡である。

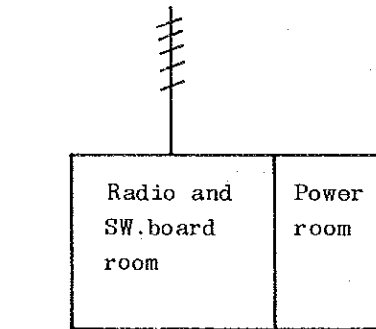
次に400MHz 帯方式は、最大伝送容量24CHとし、主にPC~端局間の伝送路構成用として用いられる。この場合も、IPTSのケースと同様に、無線装置の設置される場所と、電話交換機の設置場所とはかならずしも一致しない。

詳細は表Ⅷ-2-2-14~表Ⅷ-2-2-20に述べてあるが、概していえば、Spur routeの中継所(一部マイクロウェーブ中継所と兼ねる場合もある。)84局のうち、51局は電話交換機の設置される局舎と同一の局舎に設置可能である。

◦ A type



◦ B type



無線機と交換台とは
Municipal Hall内の
同一場所におかれる。

図 VIII-2-2-133 IPTSの構成法

電源については、特に Region II に属する多くの Municipality で、未だ商用電源が得られない状況にあるが、Phase 1 の完成予定の 1982 年までには、現在提案中の端局ないし IPTS の局は、ほとんど電化されるように仄聞されており、計画的には、商用電源入手可能という条件で、作業を進めた。

次に 800MHz 帯方式は、最大伝送容量 60 CH ~ 120 CH とし、主に PC ~ 端局間の伝送路構成用として用いられる。中継方式は、400MHz 方式と同様、検波中継方式とし、予備は、セット予備方式とする。

次に、最終 120 CH 以上の需要については、2GHz 方式 (300 CH) を適用することとする。この場合は、ルート予備方式とし、空中線は、パラボラを用いる。また、中継方式もヘテロダイン中継とし、中間周波数は基幹回線のそれと同一とする。

なお、以上各方式の基本諸元を下表にまとめた。

最大伝送容量 (CH)	ベースバンド帯域中 (KHz)	雑音指数 [dB]	送信電力 (Watt)	変調指数 (KHz _{rms} /CH)
3	0.3 - 12	7	10	10
6	12 - 36	7	10	20
24	12 - 108	7	10	35
60	60 - 300	7	2	100
120	60 - 552	7	2	100
300	60 - 1300	7	1	200

使用空中線の利得については、下表のものを提案したい。なお、空中線は送受信分離方式とする。

アンテナ型式	使用周波数			
	150MHz	400MHz	900MHz	2GHz
5 素子 八木	6dB	-	-	-
8 素子 八木	-	12dB	12dB	-
12 素子 八木	-	14dB	14dB	-
1.8 m 径 グリッドパラボラ	-	15dB	21dB	28.8dB*
2.4 m 径 グリッドパラボラ	-	17dB	24dB	31.4dB
3 m 径 グリッドパラボラ	-	19dB	26dB	-
3.3 m 径 パラボラ	-	-	-	34dB

(* Without grid)

Spur route すべてに用いる無線装置関係機器は、DC 24 Volt ± 10% の範囲で動作する力とする。

(5) 使用周波数の検討

本プロジェクトに導入される Spur route の規模として、

- Radio Spur route が導入される局数として 84 局 (うち 12 局は M/Wstn と共通)
- 無線区間として、73 無線区間
- 無線で結ばれる端局、あるいは IPTS の局は 58 局

の多きにのぼっている。したがって使用する無線周波数帯を慎重に選択しないと、計画ルートへの導入に大混乱をきたすことになる。

(5)-1 使用周波数帯域と Channel capacity

そのため、VHF および UHF 帯として、どの周波数を使うかの問題がある。これは、無線区間に要求される伝送容量によるわけで、終局 1997 年までの回線容量の度数分布をとると 図 VIII-2-2-132 になる。

ここに示す需要の傾向より、無線区間の最大伝送容量は、

3 CH

6 CH

24 CH

60 CH

120 CH

300 CH

の 6 段階とした。そして、使用する無線周波帯として、3 ~ 6 CH 方式は、IPTS 用として用いるものであり、したがって、かなり伝播路条件の悪い区間が予定される。このために、150MHz 帯をわりあてたい。

B・O・C 発行のメモランダム No. 77-29, July 20, 1977 より、本プロジェクトにおける 150MHz 帯の使用周波数帯は、138 ~ 140MHz および 170 ~ 171.9 MHz の各バンドを提案したい。

次に 24 CH 方式としては 400MHz 帯のうち、335.400 - 399.900 MHz 帯の使用を提案したい。24 CH という帯域巾を考えた場合、比帯域巾の関係から、400MHz 帯の使用が最適と考えられる。

60 ~ 120 CH については、特に 60 CH に関しては、400MHz 方式でも可能であるが、後述する Channel separation の関係で、800MHz 帯を用いることとする。610 ~ 890MHz の帯域を提案したい。

300CHについては、回線容量もかなり大きいため Spur route の中でも、きわめて重要な、つまりいったん故障になったとき、その与える影響がかなり大きな区間となっているので、信頼度の点から、2GHz方式とし、ルート予備方式の採用を提案したい。2GHz帯はすでに1700~1900MHzの帯域は、BUTELおよびPLDTによって使用されている。したがって、CCIR勧告、2100~2300MHzの帯域を提案する。

(5)-2 各方式のチャンネルセパレーション

先の項で各方式毎にどの周波数帯を使うか論じた。次に、これらの各周波数帯を使うにあたり、隣接チャンネルとのセパレーションをいくりにするか、また送受最小間隔はいくりにするか、が重要な問題になってくる。

そのために、まず雑音配分について明らかにする必要がある。すでに回線構成の項で述べたように、1無線区間677pWをわりあてることにしてあるので、これをさらに下のように分配する。

1無線区間	677 pW	{	熱雑音	200 pW
			干渉雑音	350 pW
			歪雑音、その他	127 pW
干渉雑音	350 pW	{	隣接チャンネル干渉	100 pW
			送受信干渉	50 pW
			他回線よりの干渉	200 pW

次に干渉理論について若干触れねばならない。

今、周波数変調された、希望高周波信号の電カスペクトラムを $W_D(f)$ 、また、同じく周波数変調された干渉雑音の高周波電力スペクトラムを $W_U(f)$ としたとき、検波されたFM波の周波数スペクトラムを $W_{FM}(f)$ とすると、

$$W_{FM}(f) = \frac{2f^2}{A^2} \int_{-\infty}^{\infty} W_D(f)W_U(f+x)dx$$

f : ベースバンド周波数

$\frac{A^2}{2}$: 希望波の全電力

となることが証明されている。

これから、一般にFMされた信号の W_D あるいは W_U を求めて積分すればよいのであるが、一般のFMの場合について、この積分をするのはきわめて困難である。

一つの典型例として、FM波の実効周波数偏移が大きな場合(PMに換算してチャンネル当りの位相偏移が1ラジアン以上)は、変調された波のスペクトラムは、ガウス分布になることがわかっている。

したがって、実効周波数偏移が大きいケースについて、 $W_{FM}(f)$ の積分を求めてみよう。定義により、

$$W_D = \frac{A^2}{2} \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_A} e^{-\frac{(f-f_c)^2}{2\sigma_A^2}}$$

$$W_U = \frac{B^2}{2} \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_B} e^{-\frac{(f-f_c-f_0)^2}{2\sigma_B^2}}$$

とすると、 $W_{FM}(f)$ の積分は容易にでき、

$$W_{FM}(f) = \frac{1}{2} \left(\frac{B}{A}\right)^2 \frac{f^2}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(f-f_0)^2}{2\sigma^2}}$$

$$\sigma = \sqrt{\sigma_A^2 + \sigma_B^2}$$

を得る。

ここに示すように、隣接チャンネルからは 100 pW とすると、図 VIII-2-2-134 のグラフより、

- 6 CH 方式で最小 120 KHz
- 24 CH 方式で最小 500 KHz
- 60 CH 方式で最小 1.5 MHz
- 120 CH 方式で最小 2.2 MHz

となる。このグラフは妨害波との周波数差と $S/N-D/U$ との関係を表わしたグラフである。

上に掲げた周波数差（たとえば、60 CH で 1.5 MHz）程度では、受信機の実用特性に期待できる D/U は 10 ~ 20 dB と考えられ、したがって、 $S/N-D/U$ の値で 70 ~ 90 dB を与える周波数差をもって Channel separation の値をした。

送受干渉については、後で、周波数アロケーションの項で述べるが、復調後の試験音レベル S_0 に対する通話路当りの S/N は、

$$S/N = -10 \log \frac{\Delta f}{S_0^2} \frac{1}{2} \left(\frac{B}{A}\right)^2 \frac{f^2}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(f-f_0)^2}{2\sigma^2}}$$

$$= D/U + \frac{(f-f_c)^2}{2\sigma^2} 10 \log e + 10 \log \frac{S_0^2}{\Delta f} \frac{\sqrt{2\pi}\sigma}{f^2}$$

$$S/N - D/U = \frac{(f-f_c)^2}{2\sigma^2} 10 \log e + 10 \log \frac{S_0^2}{\Delta f} \frac{\sqrt{2\pi}\sigma}{f^2}$$

この式を数値計算してグラフ化したものが図 VIII-2-2-134 である。このグラフは、 D/U がわかっているとき、所要 S/N を得るためには、Channel separation をい

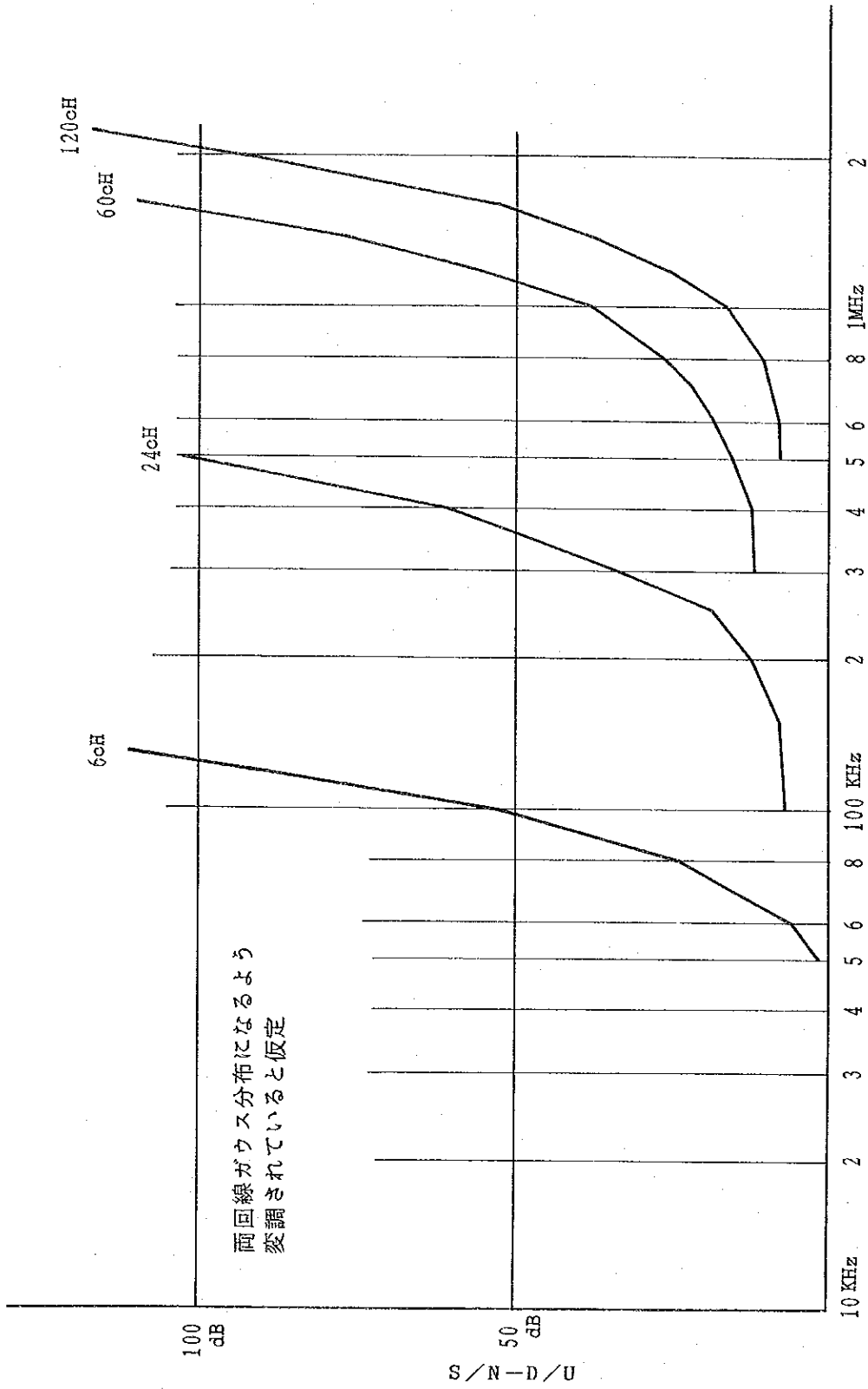


図 Ⅷ-2-2-134 FDM-FM方式におけるスペクトル改善量

くらかとらねばならないかを知るのに都合がよい。

150 MHz 帯で 32 MHz

400 MHz 帯で 24 MHz

800 MHz 帯で 50 MHz

の送受信間隔をとれるので、図Ⅷ-2-2-134のグラフからもS/N50pWの値には問題なく満足する。

(5)-3 周波数アロケーション

以上のような条件を加味して、150MHz、400MHz、800MHzの各周波帯の周波数配置を図Ⅷ-2-2-135~Ⅷ-2-2-137に示す。

(5)-4 周波数チャンネルの割りあて

上記に示したFrequency allocationに沿って、個々の無線区間に対して、具体的に周波数のわりあてをする。

1) 150MHz 帯

150MHz帯のみならず、一般に周波数スペクトラムの利用状況の把握がきわめてむずかしい現在のフィリピンの状況ではあるが、150MHz帯の周波数配置として、図Ⅷ-2-2-135の案を提案したい。3CH~6CH方式のIPT S無線伝送路を確保するためには、是非、この周波数帯域が必要であり関係機関よりの正式わりあてを強く要望したい。

3CH~6CH方式適用のルートに対しては、Region I及びIIを5地域にわけ、各地域4~7波の周波数をくり返し用いて、チャンネルのわりあてをした。

Laoag 地域には、

Burgos-Bobodo	138.10/170.00
Pasquin-Laoag	138.22/170.12
Piddig-Dingras	138.34/170.24
Espiritu-Nueva Era	138.46/170.36
Currimao	138.58/170.48

Dagupan, Binalonan, BaguioおよびBayombong(一部分)地域には

Sto. Tomas-Dagupan	138.10/170.00
Balungan-Alcala	138.22/170.12
Sta. Fe-Dalton Pass	138.34/170.24
Bokod-Mt. Mungueto	138.46/170.36

Aparri 地域には

Gonzaga-Buguey	138.10/170.00
Buguey-Aparri	138.22/170.12

Lal-lo-Aparri	138.34/170.24
Lazam-Nassiping	138.46/170.36
Sto. Nino-Nassiping	138.58/170.48
Kabugao LubuaganおよびTuao 地域には	
Piat-Tuao	138.10/170.00
Tuao-Babolog	138.22/170.12
Pasonglao-Babalog	138.34/170.34
Tomiangan-Pasonglao	138.46/170.36
Pasonglao-Lubuagan	138.58/170.48
Ag Lalamnan-Babalog	138.70/170.60
Kabugao-Ag Lalamnan	138.82/170.72
IlaganおよびBayombong 地域には	
Banaue-Ibulao	138.10/170.00
Ibulao-Kiangnan	138.22/170.12
Mayoyao-Alicia	138.34/170.24
Maddela-Jones	138.46/170.36
San Agustin-Jones	138.58/170.48
Mallig-San Manuel	138.70/170.60
Cabagan-Tumauini	138.82/170.72

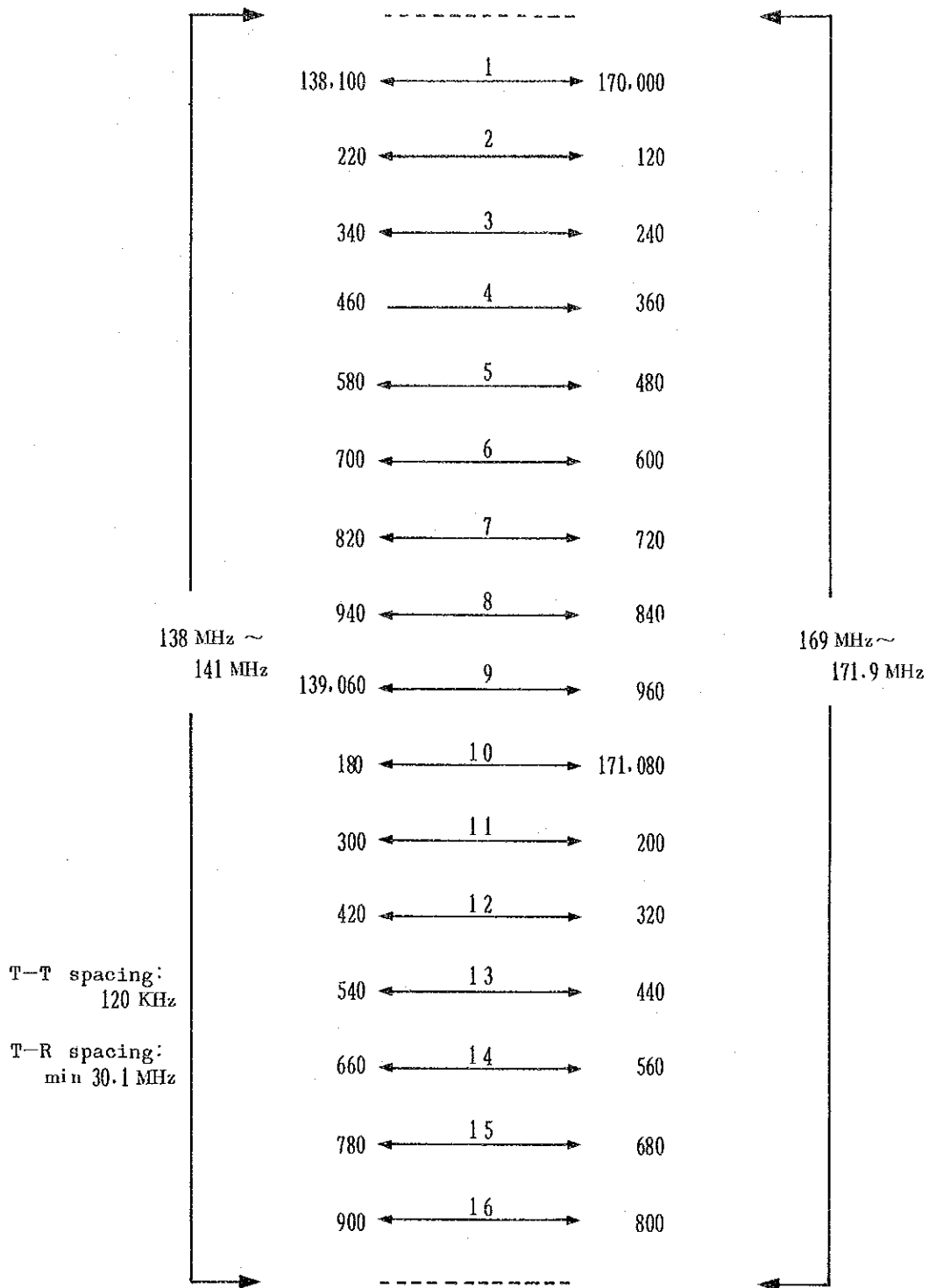
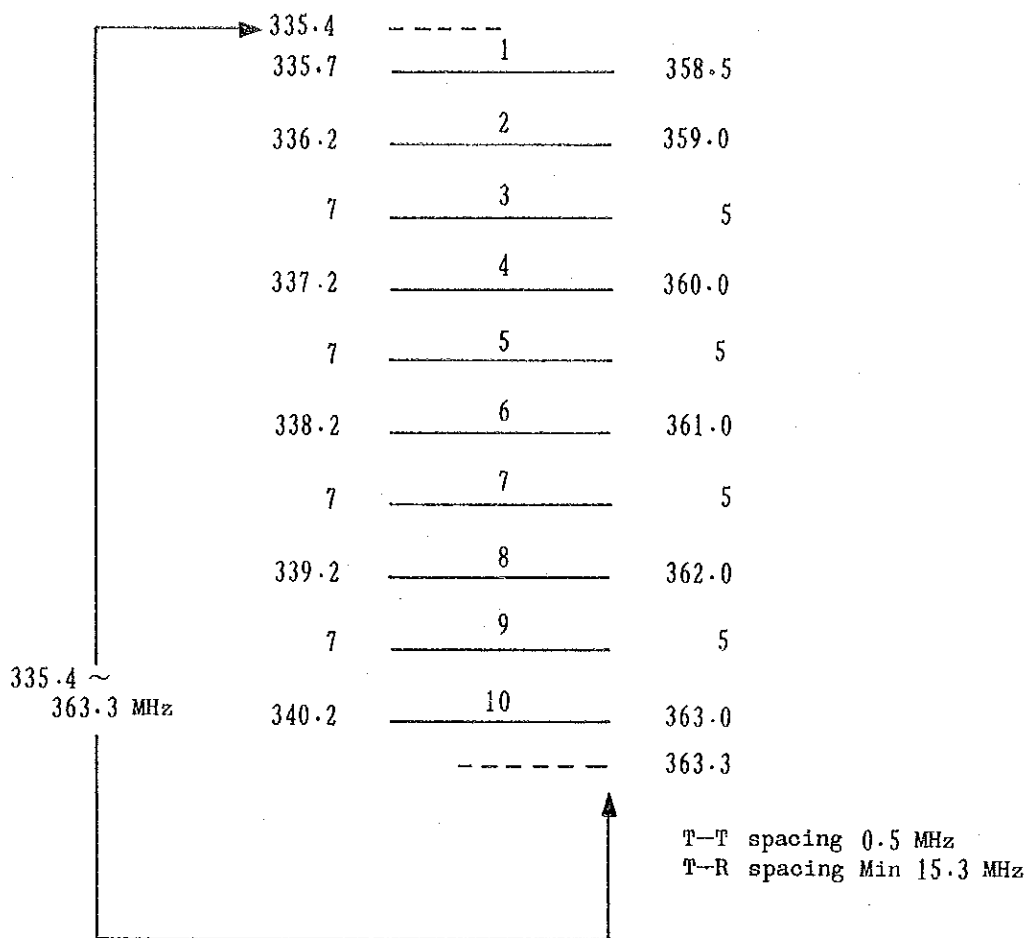
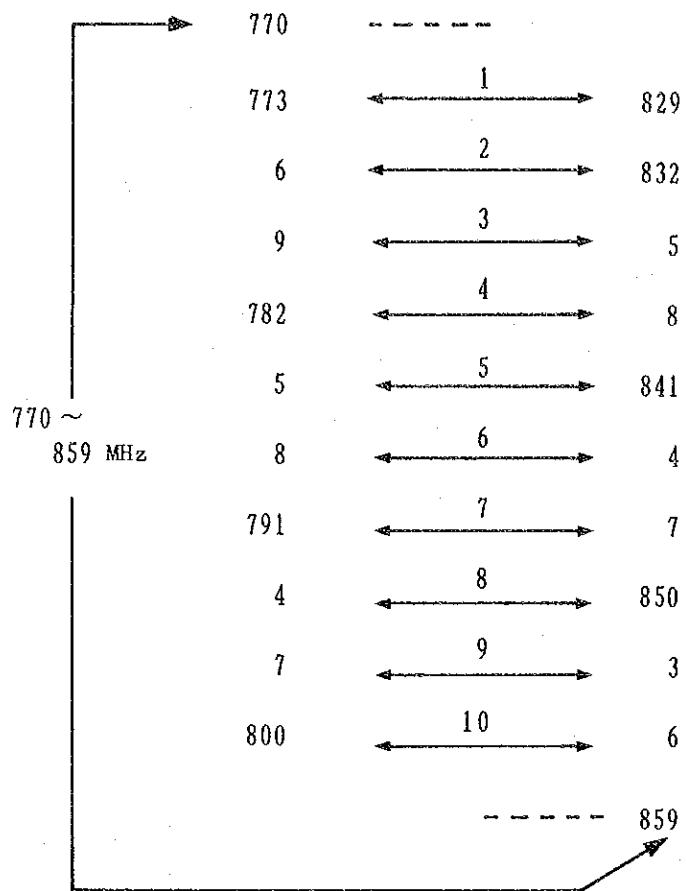


図 VIII-2-2-135 3~6 CH方式の周波数配置表



図Ⅷ-2-2-136 24 CH方式の周波数配置



T-T spacing : 3 MHz for 60 CH

60 MHz for 120 CH

T-R spacing : min 29 MHz

☒ VIII-2-2-137 60~120CH方式の周波数配置

2) 400MHz 帯

送信波グループに10波、受信波グループに10波、送信波グループと受信波グループとのSpacingに約20MHzと考えた場合、送信波間、Spacing 0.5MHzとして、都合約5MHz + 5MHz + 20MHz = 30MHzの帯域が必要となる。

30MHzの帯域の得られるスペクトラムは、フィリピンの場合、

273 ~ 328.6 MHz

又は、

335.4 ~ 399.9 MHz

である。現在のフィリピンでは350 ~ 399.9 MHzの付近はかなり利用されており、この帯域をあらたに用いるときは、きわめて困難であろう。

前項、150MHz帯の項でも述べたように、フィリピンにおける周波数スペクトラムの利用状況を正確に把握することは、ほぼ不可能に近い状況にあるが、今回の本調査団のできるかぎりの調査によれば、335.4MHz ~ 399.9MHzのうち、335.4 ~ 350MHzの帯域はかなり空きスペクトラムとなっている様子であり、いちおう 図 VIII - 2 - 2 - 136 に示す周波数アロケーションを提出しておく。

24CH方式という無線回線は、一般的にかなり利用機会の多い、使いやすい無線方式であり、きわめて近い将来、非常に多くの周波数需要があらわれることが予想される。

2つのRegionを4地域にわけ、各地域は6波をわりあて、この6波のくり返し使用とした。

Laoag, Vigan, および Tuguegarao PC 地域には

Laoag - Bobodo	336.2/359.0
Bangui-Bobodo	335.7/358.5
Babodo-Vigan	336.2/359.0
Pinili-Sinait	336.7/359.5
Santa-Vigan	337.2/360.0
Baggao-Alcala	337.7/360.5
Ballesteros-Sanchez Mira	338.2/361.0

Ilagan, Bayombong PC, および Baguio SC 地域には

San Mariano-Ilagan	335.7/358.5
Jones-Santiago	336.2/359.0
San Mateo-Callang	336.7/359.5
Banaue-Diadi	337.2/360.0
Bontoc-Sagada	337.7/360.5

Mankayan-Mt. Data	338.2/361.0
Dagupan and Binalonan PC 地域には	
Bolinao-Alaminos	335.7/358.5
Bani-Alaminos	336.2/359.0
Urbiztondo-Dagupan	336.7/359.5
Sison-Binalonan	337.2/360.0
San Nicolas-Binalonan	337.7/360.5
Sta. Maria-Binalonan	338.2/361.0

なお、Laoag には、362.8MHz、370.4MHz の無線局が既にあり、したがって Laoag の Bobodo 向け送信周波数は 359.0 を使うべきである。

Vigan には 364.4MHz の無線局があり、したがって Vigan の Sante 向け送信周波数は 360.0MHz とすべきである。Dagupan には 367.6MHz の無線局が、既にあり、したがって、Dagupan の Urbiztondo 向け送信周波数は 359.5MHz とすべきである。

3) 800MHz 帯

60CH~180CH を伝送する 800MHz 帯としては図Ⅷ-2-2-137 に示す周波数配置を提案する。

この周波数帯は、Regch I、II において、Defense が使用しており、相互に干渉しないよう十分な配慮が必要である。

まず

Laoag and Vigan PC 地域へは

Dingras-Laoag	785 / 841
Batac-Laoag	791 / 847
Sulvec-Vigan	776 / 832
Bangued-Sulvec	773 / 829
Narvacan-Bigbiga	797 / 853
Candon-Bigbiga	800 / 856

このエリアの周波数わりあてにあたっての注意事項は、冒頭に触れたように、Defense の使用している波が Laoag および Vigan にあることである。つまり、Laoag 市内には送信 856MHz、受信 806MHz の無線局があり、また Vigan には Laoag 方向に送信 844MHz、受信 794MHz、Vigan 方向に送信 838MHz、受信 788MHz の無線局がある。さらに、Bigbiga、Vigan 地域は Pangasinan 州の Bolinao、Alaminos、Buggallon の各地域より、オーバーリーチの懸念があり、したがって、Pangasinan 州と Ilocos Sur 州の海岸沿いでは、その周波数わりあてを十分注意して、干渉を生じないように配慮する必要がある。

すでに触れたように、Laoag の Defense 局の送信周波数は、856 MHz でこれは図 VIII-2-2-137における Channel plan で 829 ~ 856 MHz の Band に属する。従って Laoag の Dingras 向け及び Batac 向けの送信周波数も 829 ~ 856 MHz の帯域に属するよう選ぶべきで、その意味で Dingras 向け Laoag 送信は 841 MHz、又 Batac 向けのそれは 847 MHz とした。

Vigan については、Defenso の送信周波数として、838 MHz、844 MHz、受信のそれとして 794 MHz、788 MHz があり、従って送信周波数としては 832 MHz をとるべきである。

次に Baguio SC area 内の周波数わりあては、同じく Defense の送信周波数として 788 MHz が Sto. Tomas にあることから、これを避けて、周波数のわりあてをすることになる。

Baguio ~ Sto. Tomas	794 / 850
Sto. Tomas ~ Mt. Mungueto	791 / 847
Mt. Mungueto ~ Mt. Date	776 / 832
Mt. Date ~ Sagada	773 / 829

Sto. Tomas での送信周波数は 791 及び 794 MHz とすべきである。

次に Pangasinan 州 (Dagupan / Binalonan PC area) のわりあてである。ここは、最もむずかしいところで、つまり考慮すべき点が、かなり多いということである。具体的には

- Pangasinan 西部と Iloas Sur との間のオーバーリーチ
- Sto. Tomas よりの干渉 (既設・計画分をあわせて)
- Kitakita にある Defense の無線局との干渉問題

である 以上の理由で、具体的に使える周波数がまったく制限されてしまった。

Alaminos ~ Sual	} 773 / 829
Umingan ~ San Quintin	
Binalonah ~ San Quintin	785 / 841
Sual ~ Bugallon	779 / 835
Alcale ~ Binalonan	800 / 856

既に触れたように、Sto. Tomas の送信周波数は 788 MHz、Kitakita の送信周波数は 838 MHz 及び 844 MHz である。これらの波を避け、且つ、Iloas Sur、Sto. Tomas よりのオーバーリーチを配慮すると Binalonan ~ Dagupan ~ Bugallon のわりあてるべき波がない。従って、この区間は 2 GHz 方式を使うこととする。

Tuguegarao PC area としては

Alcala ~ Tuguegarao	773/829
Babalog ~ Tuguegarao	776/832
Ballesteros ~ Aparri	782/838

Tuguegarao 市内に Defense の無線局があり、送信周波数 838MHz を用いているので Tuguegarao の Babalog 向けは 832MHz、Alcala 向けは 829MHz とする。

Ilagan、Bayombong PC 地域へは

Cabarroguis ~ Santiago	782/838
Alicia ~ San Mateo	785/841
Tumauini ~ Ilagan	791/847

なお、Ilagan には Defense の送信波 844MHz および 856MHz があるので、

Ilagan の Tumauini 向け送信波は 847MHz とすべきである。

4) 2 GHz 方式

2 GHz 帯については、Sto. Tomas、Dagupan、Alaminos、San Fernando の地域で、1700~1900MHz 帯を既に使用しているので、本計画では、2100~2300 の帯域としたい。本プロジェクトにおける 2GHz 帯使用予定区間は、

Aparri ~ Nassiping
Nassiping ~ Tuguegarao
Santiago ~ San Mateo
Bugallon ~ Dagupan
Dagupan ~ Binalonan

の 5 区間のみである。すでに述べたように 2GHz 方式は、ヘテロダイナ中継を提案しているので、Nassiping は IF repeater station となり、基幹伝送路の分断中継所と同様の方法で、Lazam、Sto. Ninõ へ分岐される。

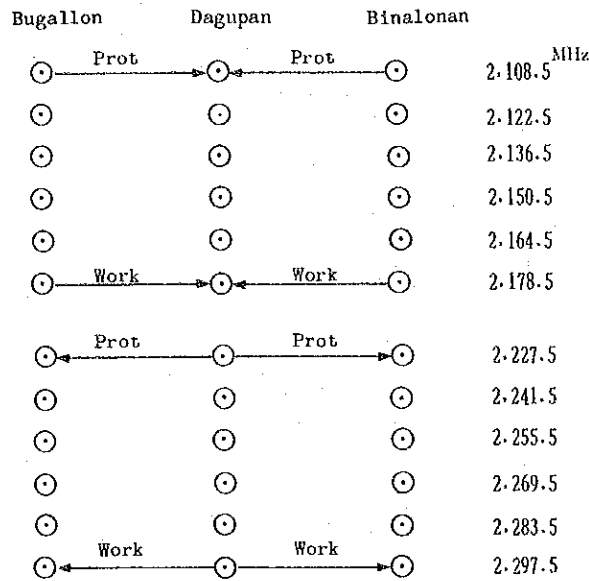
Channel plan については、C O I R 勧告の第 282-2 号に述べられている。これにしたがって、実際の周波数わりあては、図 VIII-2-2-138 に示す。

以上述べた Spur route 各区間への無線 channel のわりあてを図表化したものが図 VIII-2-2-139~図 VIII-2-2-150 である。

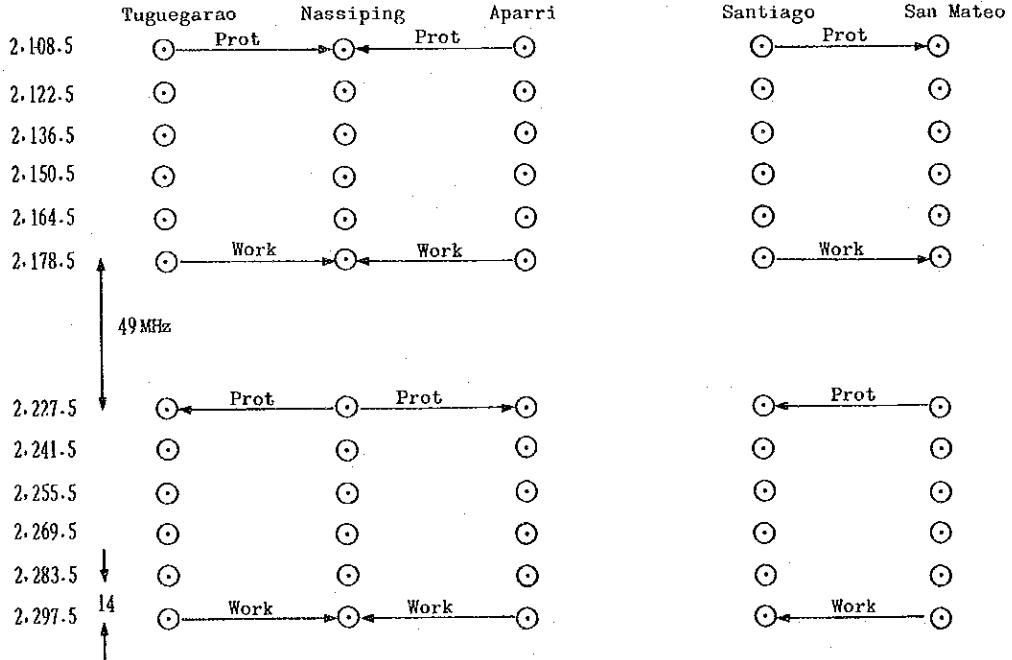
なお、Spur route の周波数わりあてについては既に述べたように、現状の周波数使用状況が不明確なため、詳細設計にあたってはさらに十分な調査が必要であることを触れておきたい。

さらに、実際、周波数をわりあてるときは単に空いているバンドにつつまむという考えではなく、フィリピンの遠い将来も見通して、限られたフィリピンの貴重な財産であるという立場になってすこしでも多くの周波数需要をみたすようチャンネルアロ

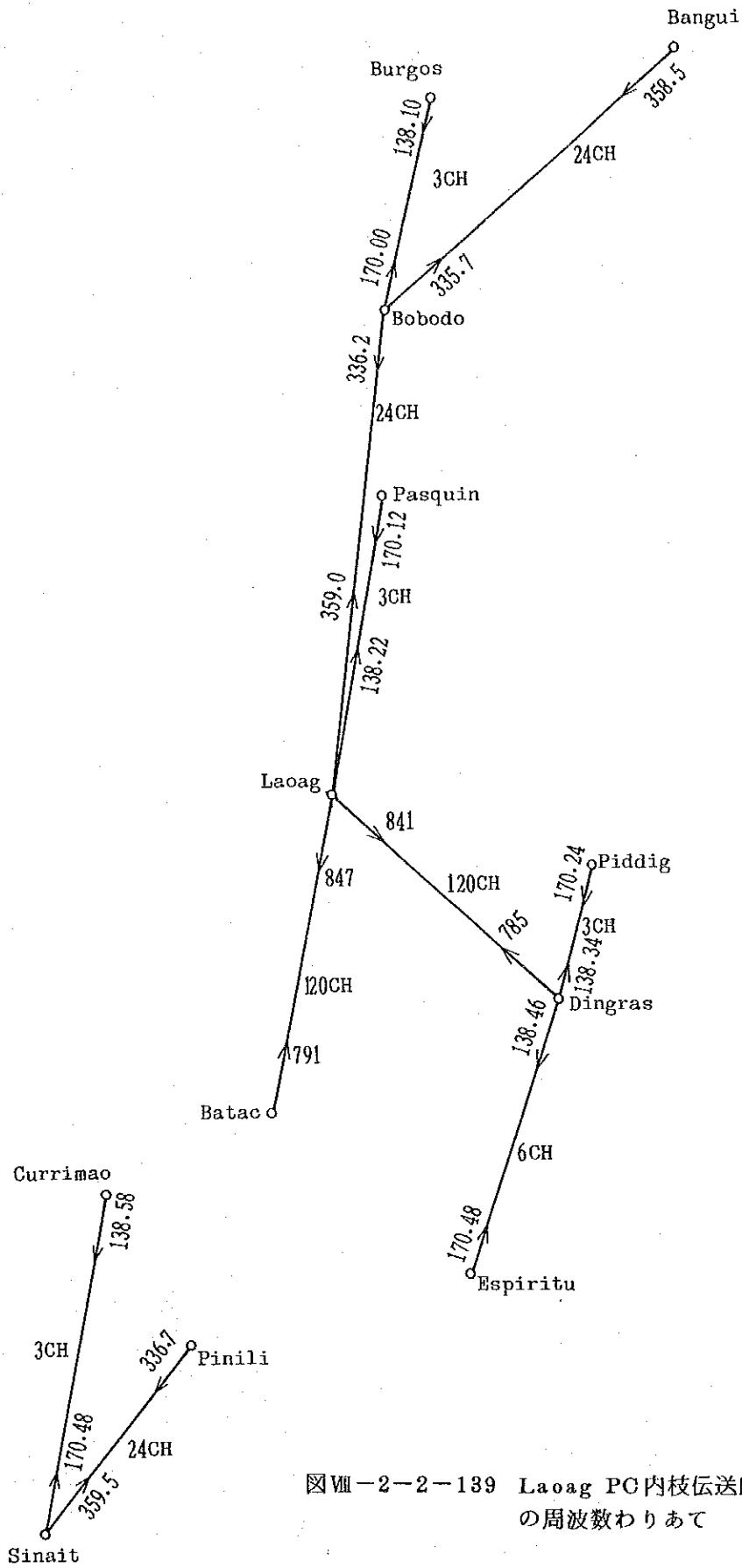
ケーションを考え、それを実行するよう強い勧告をすることを詳細設計時に望まれる。



☒ VIII-2-2-138(a) 2 GHz 方式の周波数わりあて



☒ VIII-2-2-138(b) 2 GHz 方式の周波数わりあて



図Ⅷ-2-2-139 Laoag PC内枝伝送路無線区間の周波数わりあて

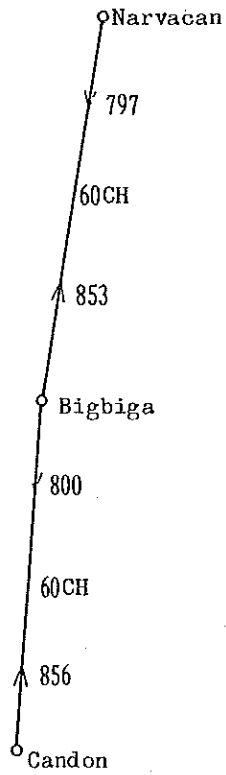
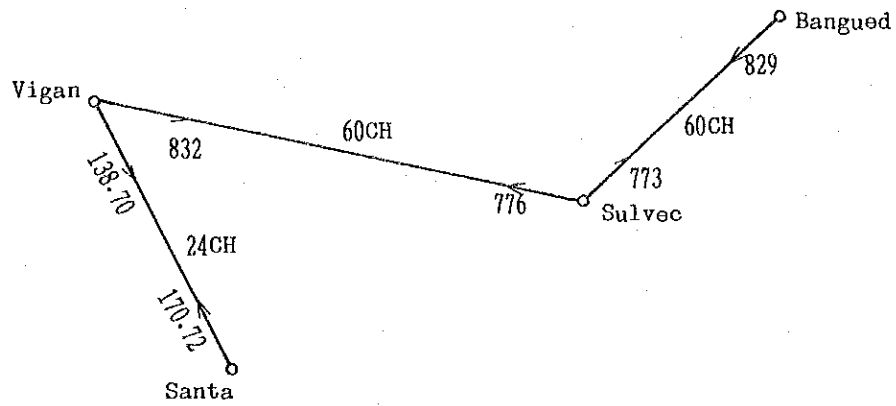


図 VII-2-2-140 Vigan PC 枝伝送路無線区間の周波数わりあて

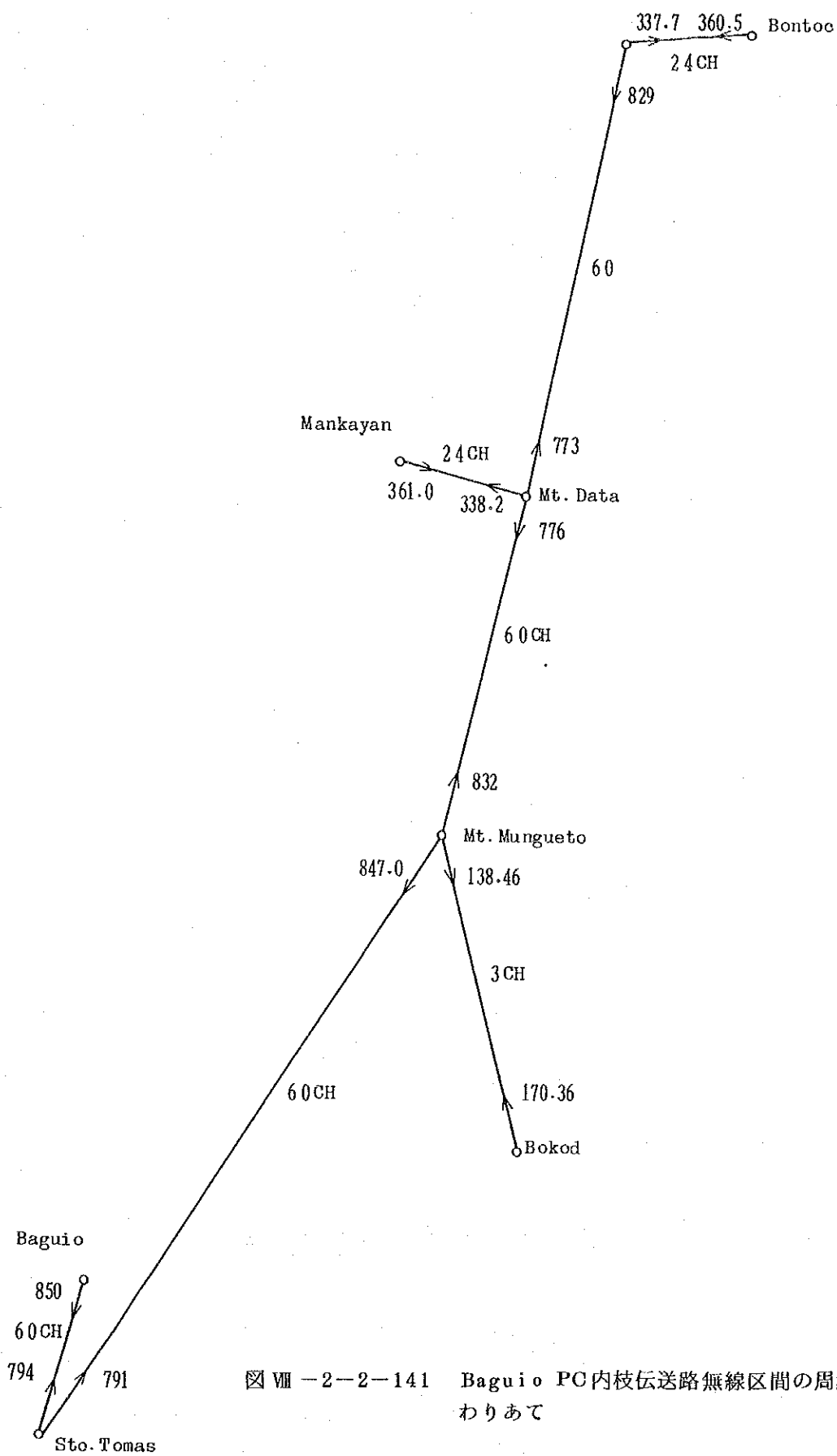


図 VIII - 2 - 2 - 141 Baguio PC 内枝伝送路無線区間の周波数
わりあて

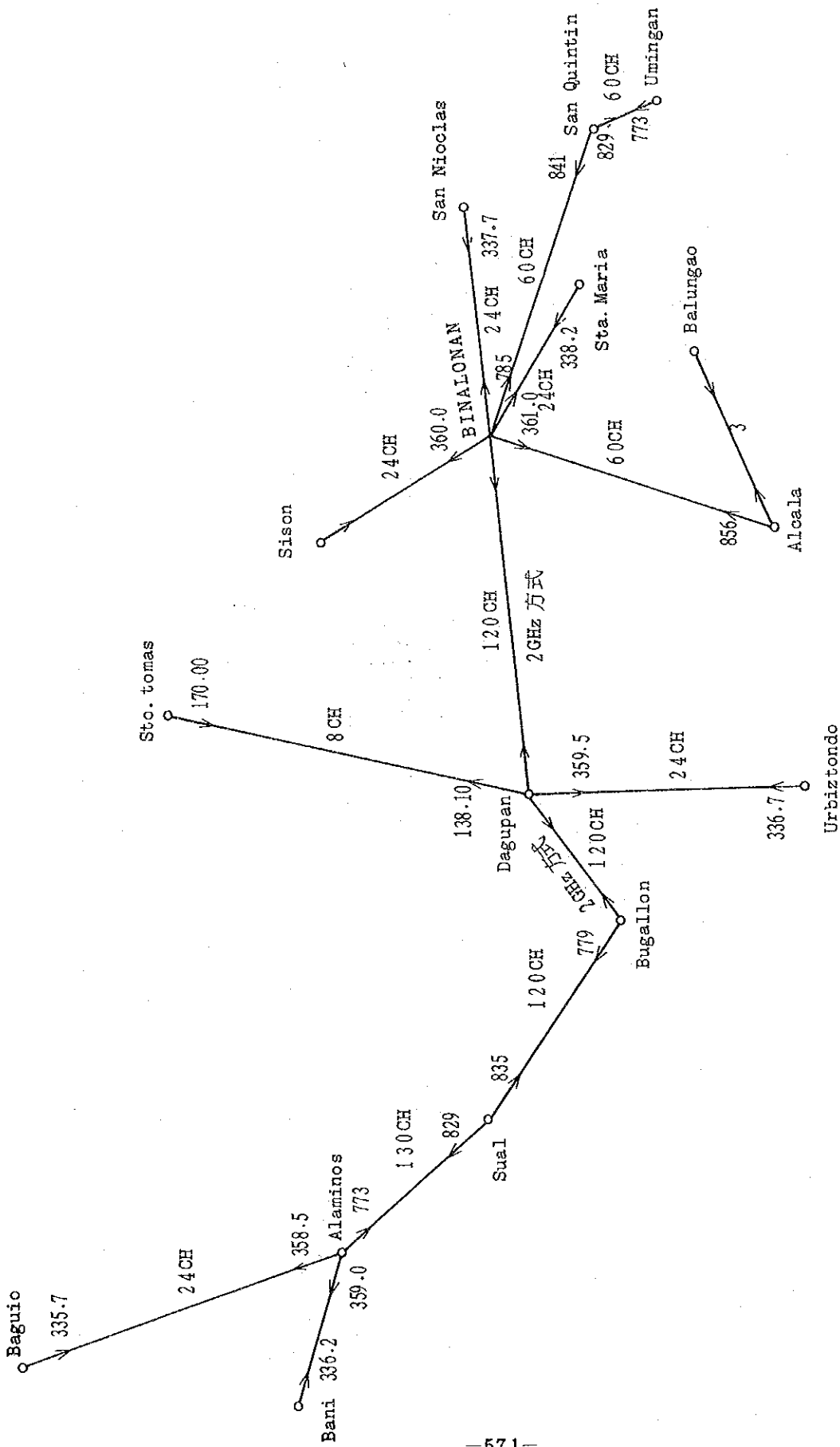


図 Ⅷ-2-2-142 Binalonan PC 内枝伝送無線線区間の周波数わりあり

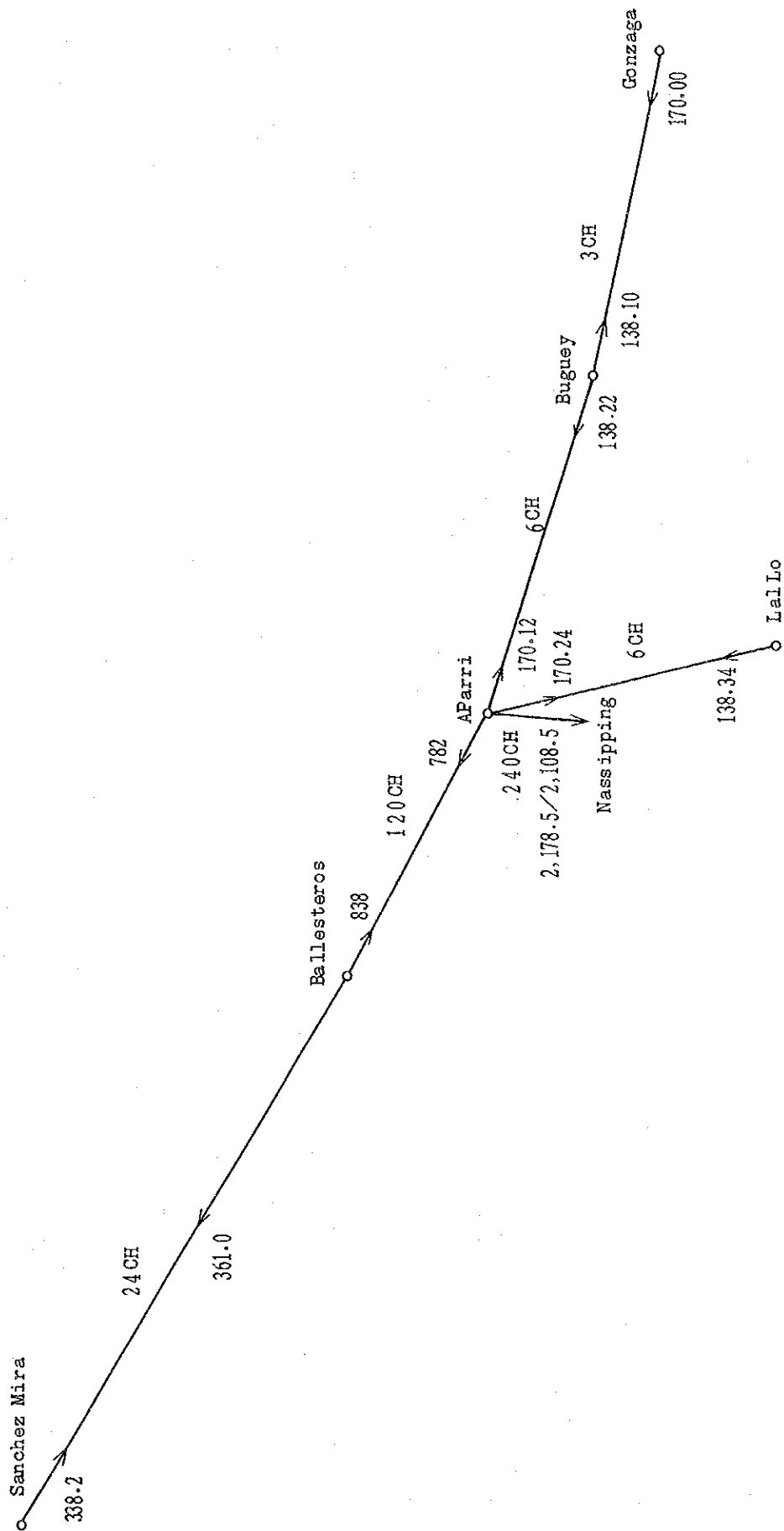


図 VIII - 2 - 2 - 148 Tuguegarao PC 内枝伝送路無線区間の周波数わりあり

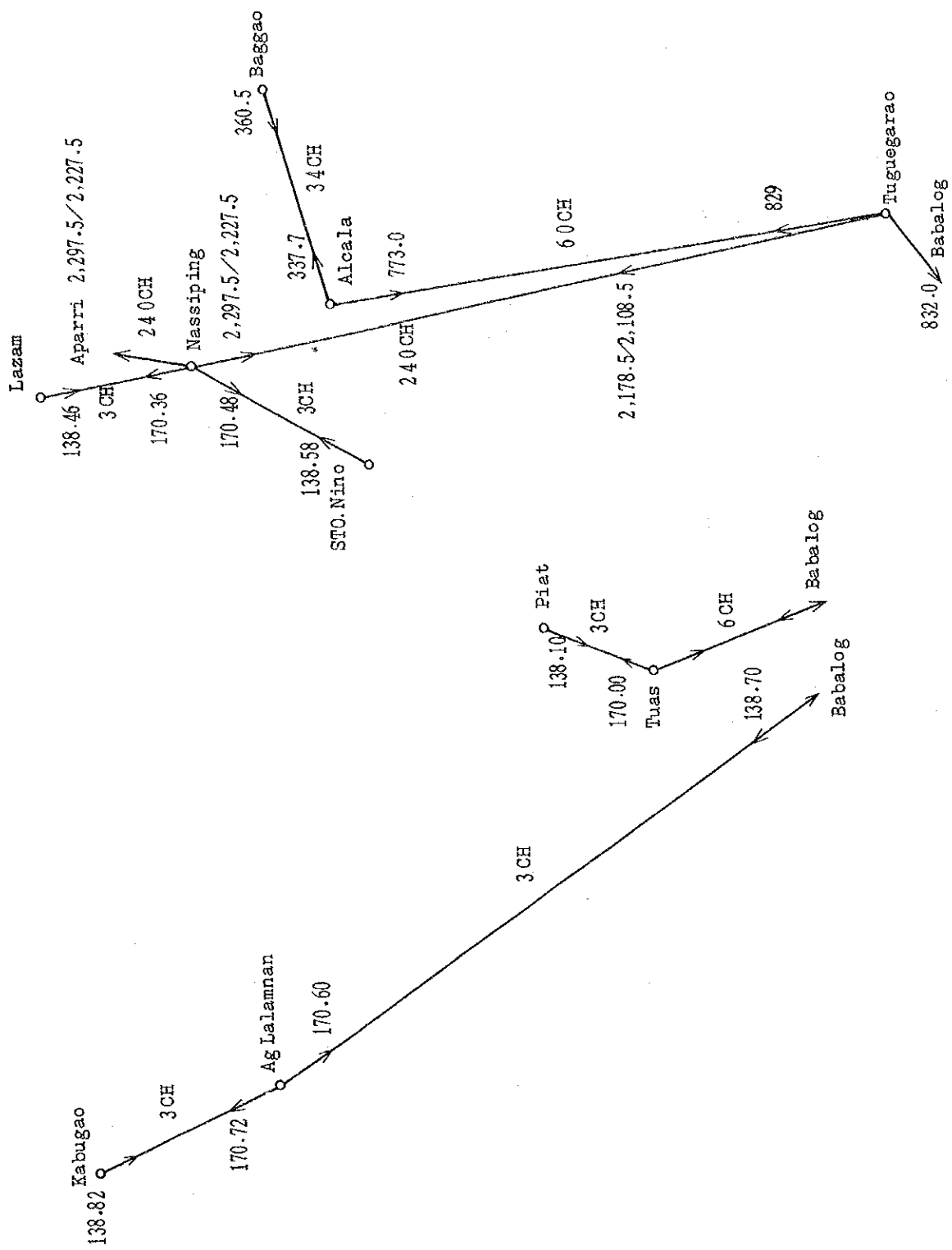


図 VIII - 2 - 2 - 144 Tuguegarao PC 内枝伝送路無線区間の周波数わりあり

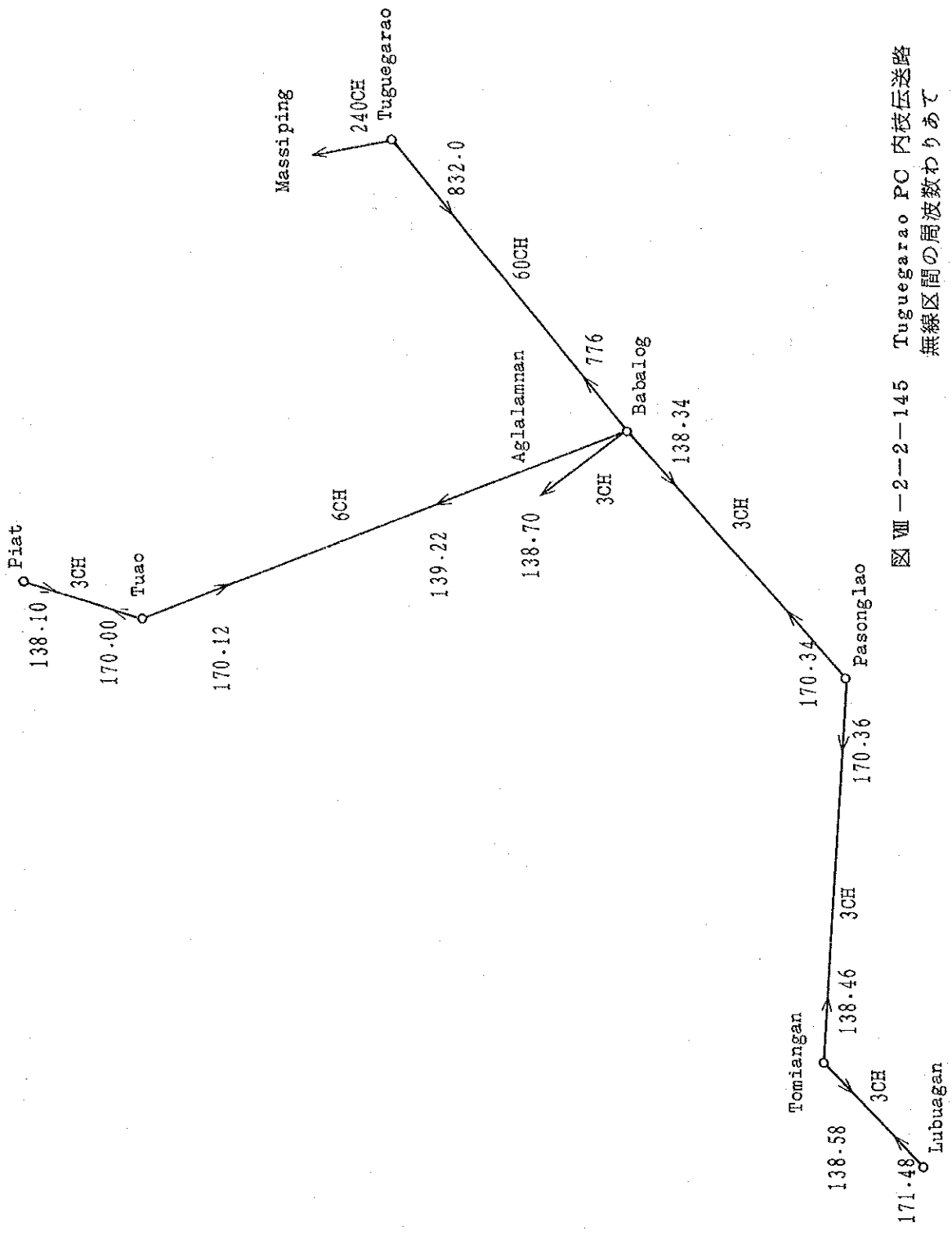
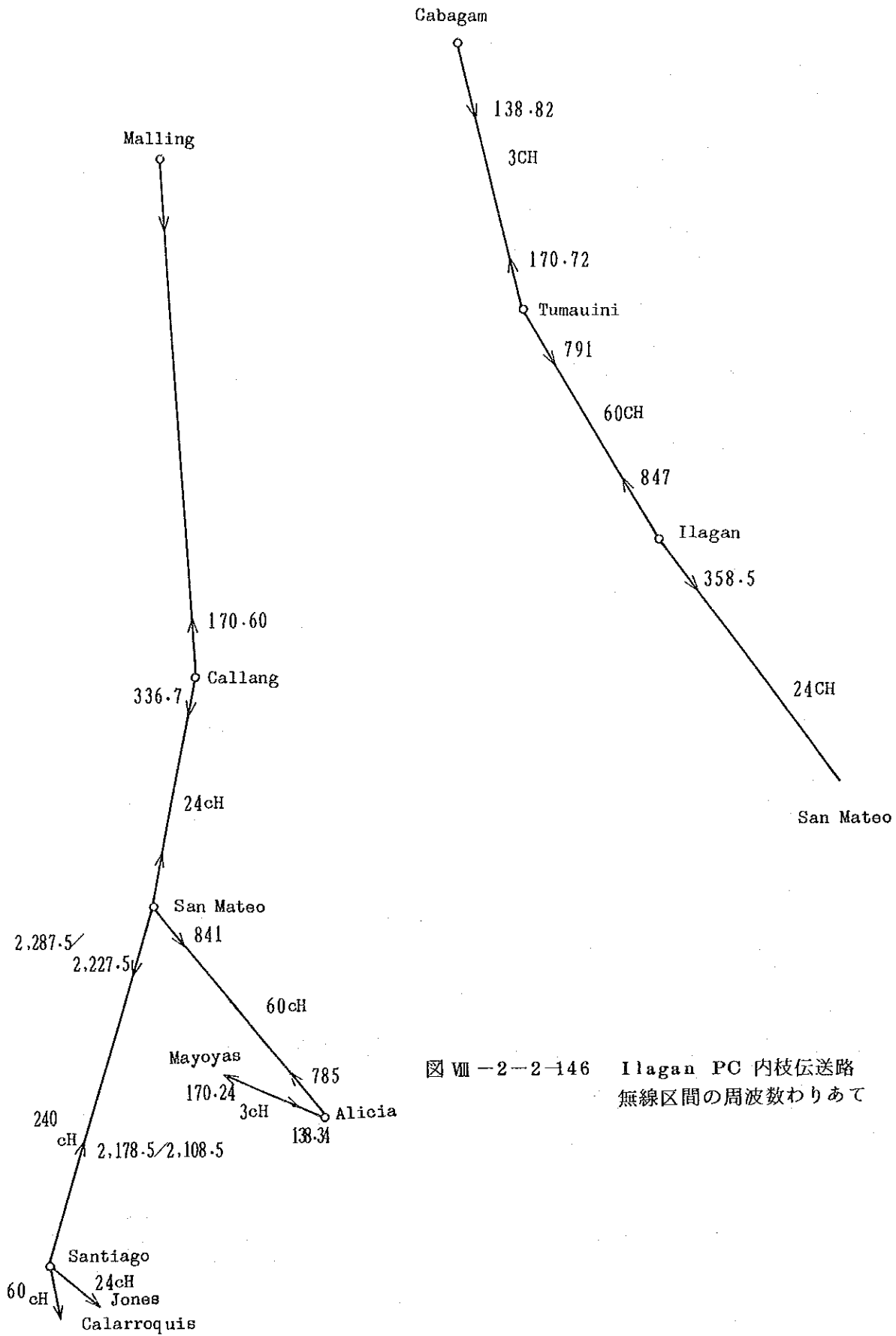
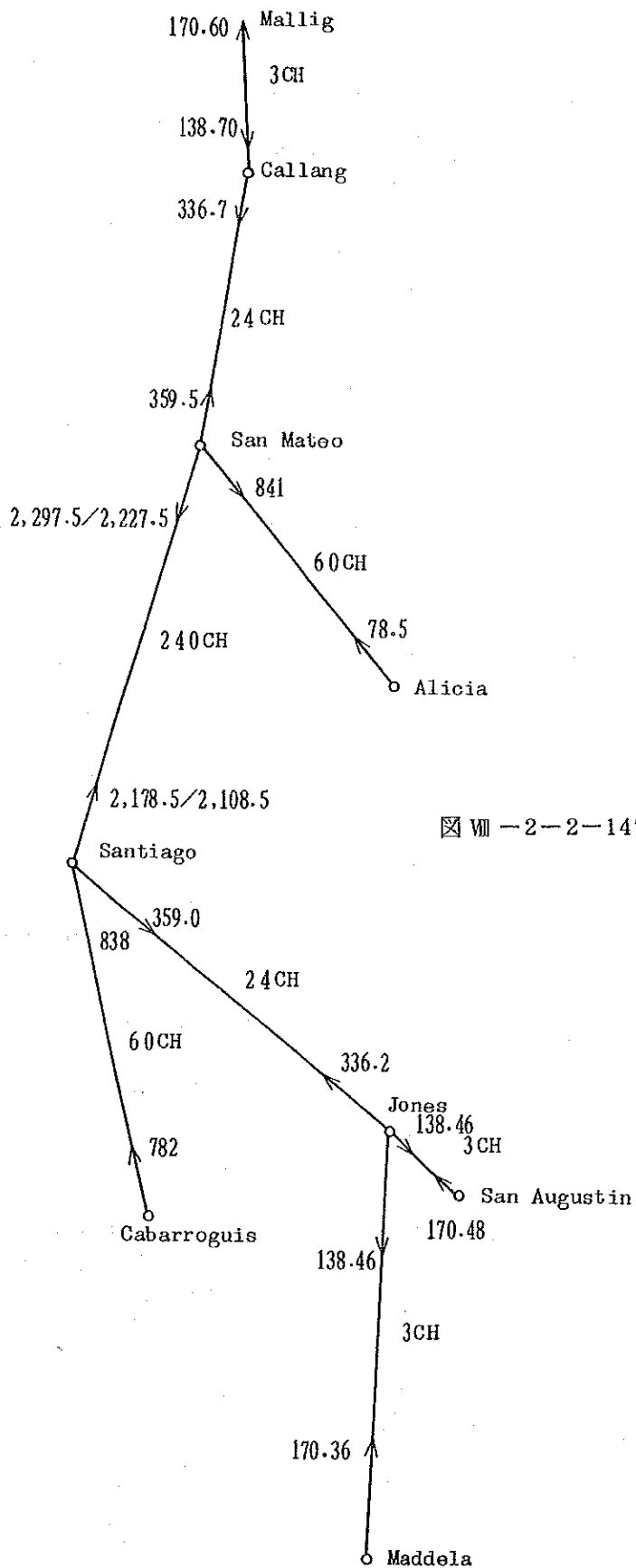


図 VIII-2-2-145 Tuguegarao PC 内枝伝送路
無線区間の周波数わりありて

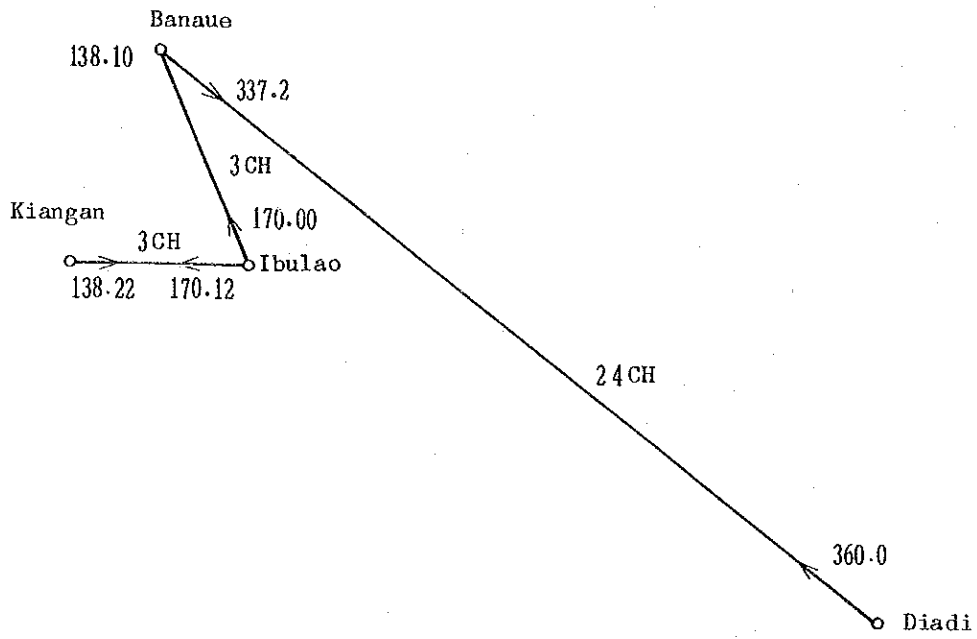


☒ VIII-2-2-146 Ilagan PC 内枝伝送路
無線区間の周波数わりあて



Ilagan

図 Ⅷ-2-2-147 Ilagan PC 内の枝伝送路
無線区間の周波数わりあて



Diads

o Bayombong

3 CH

Daltor Pass

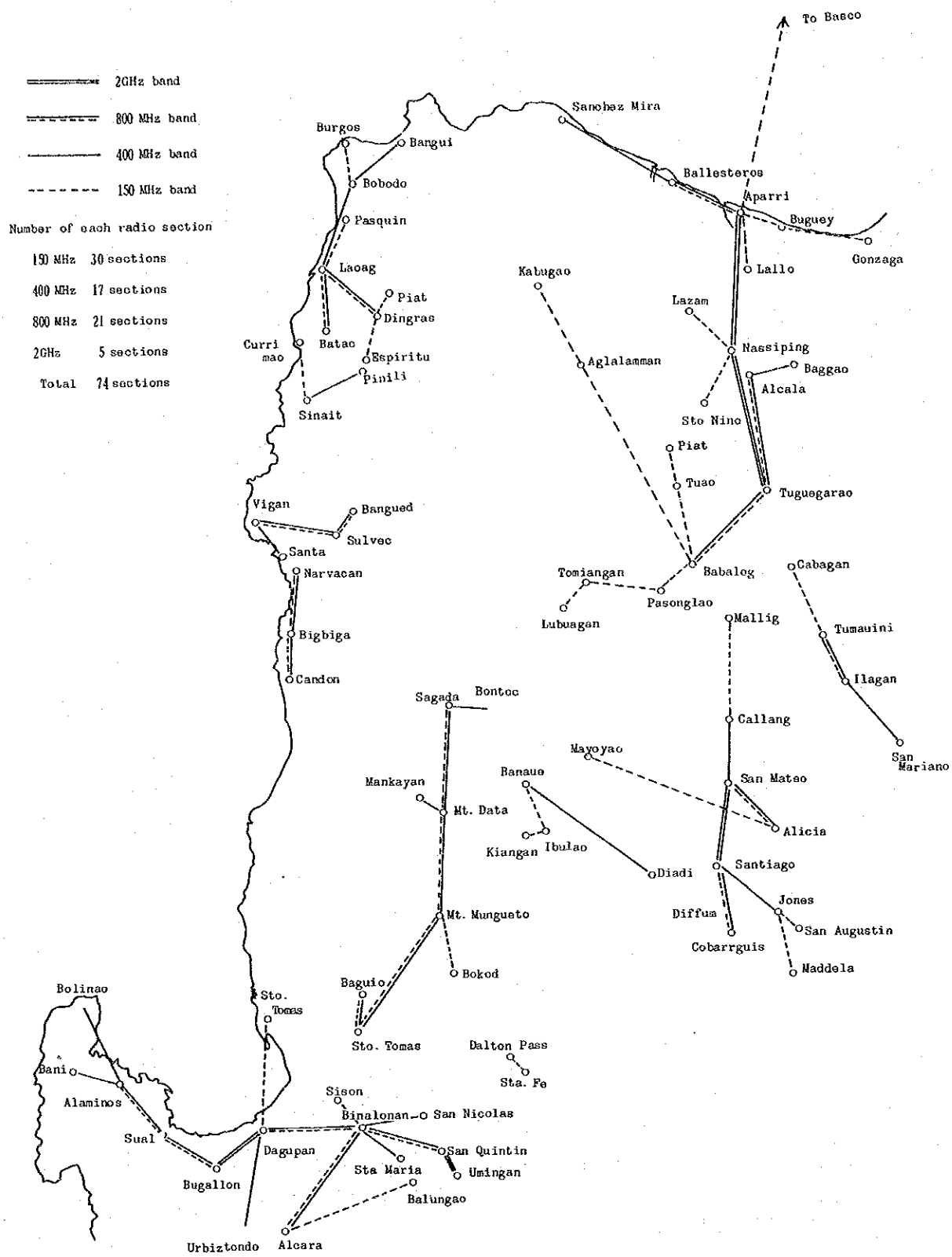
138.34

170.24

Sto. Fe

図 VIII - 2 - 2 - 148

Bayombong PC 内の枝伝送路無線区間の周波数わりあて



Ⅷ-2-2-149 枝伝送路無線区間の周波数帯わりあて総括表

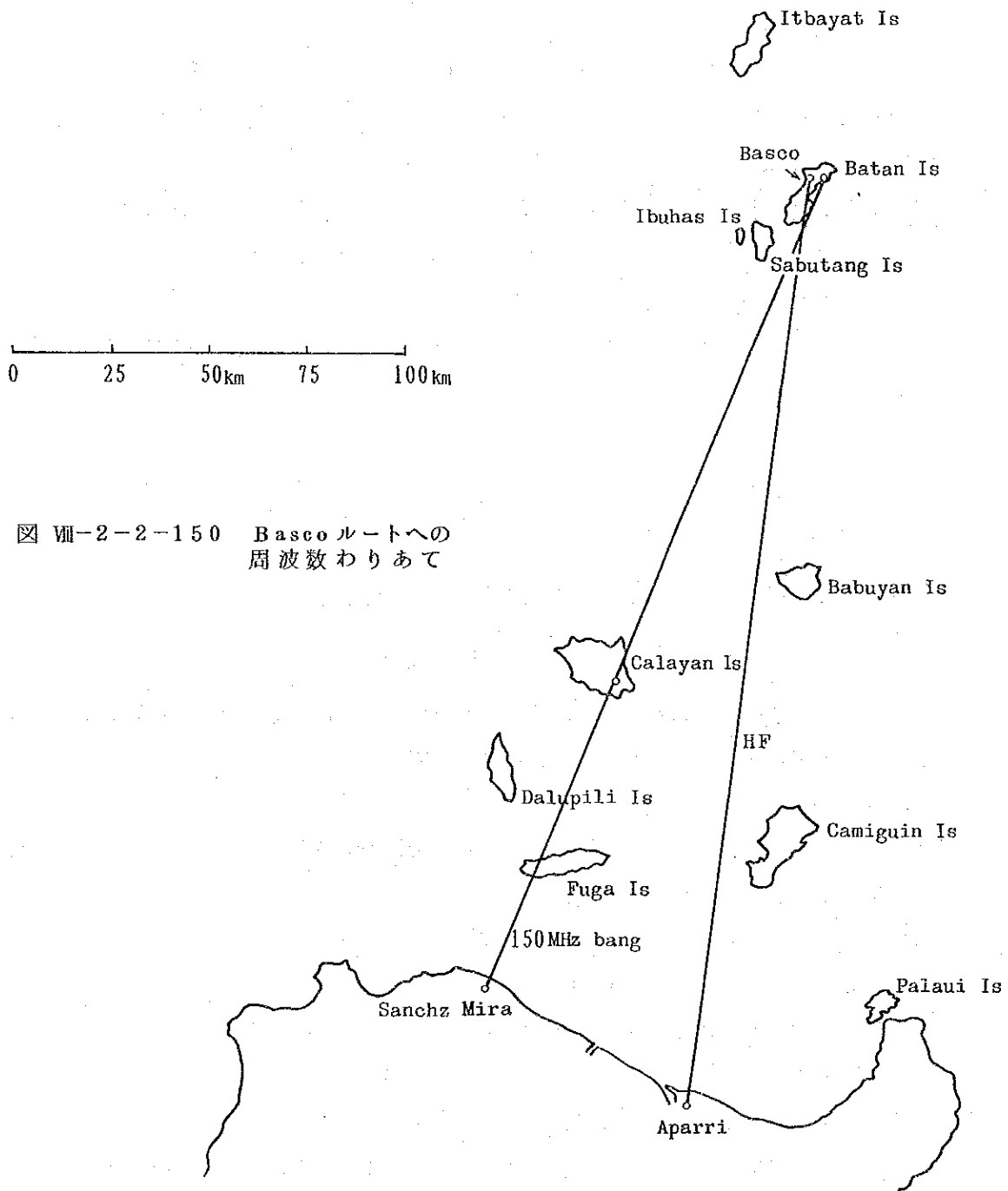
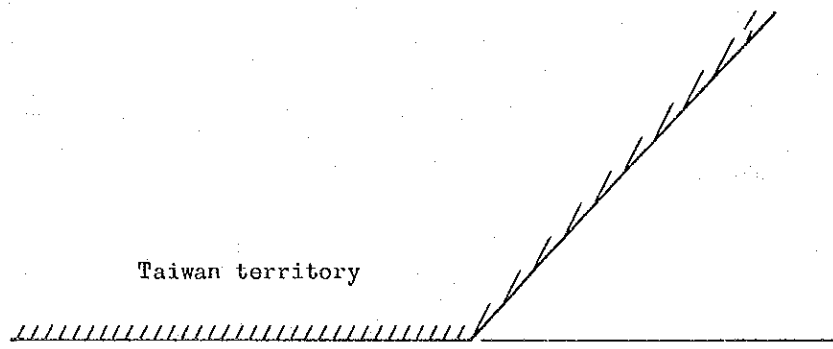


図 Ⅷ-2-2-150 Basco ルートへの
周波数わりあて

(6) 相互変調積による混信妨害

f_{T1} 、 f_{T2} を互いに周波数の異なる送信波とし、また、 f_R を、 f_{T1} 、 f_{T2} とは異なる受信波としたとき、

$$2f_{T1} - f_{T2} = f_R$$

の関係が成立するとき、 f_R の受信機は、混信妨害をうける恐れがある。

現象的に、この混信妨害をさらに説明してみると、次のようである。

つまり、受信機の初段、あるいは高周波段は非直線性の要素が多く、ことに大きな信号に対して、この傾向がいちぢるしい。

したがって、 f_R の受信アンテナを通じて、 f_{T1} 、 f_{T2} という2波が入りこむと（特に大きな電力の状態で入りこむときに、問題となる。）、受信機内のある一部の回路の非直線性によって $2f_{T1} - f_{T2}$ という周波数成分が形成されてしまう。

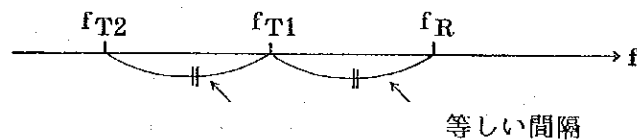
この値が、たまたま f_R と一致すると、あるいは f_R の近傍にくると、重大な混信妨害を与えてしまう。このような現象を、相互変調積による混信妨害といい、 $2f_{T1} - f_{T2}$ という、あらたに発生した波を相互変調波と呼んでいる。

まず、どのような周波数条件のときにこの相互変調積による妨害が発生するのかを述べよう。

$$2f_{T1} - f_{T2} = f_R$$

とすると、これを变形して、

$$f_{T1} - f_{T2} = f_R - f_{T1}$$



つまり、2送信波の周波数差と、受信波と任意の送信波との周波数差とが等しいとき相互変調積による妨害が発生しやすくなる。ごく一般的に、

$$n(f_{T1} - f_{T2}) = f_R - f_{T1}$$

の関係が成立するとき、この種の妨害が生ずる可能性があるといえる。この式を变形して、

$$(n+1)f_{T1} - nf_{T2} = f_R$$

となり、 f_{T1} の次数と、 f_{T2} の次数とを加えて

$$2n+1$$

をこの相互変調波の次数と呼び、この妨害を

$$(2n+1) \text{ 次の妨害}$$

という。 $n=1$ のときを3次の妨害という。

通常、実際の状況では、3次の妨害が最も多く、次に考えられる $n=2$ のとき、つまり、

5 次の妨害は、きわめてまれにしか発生しないことが経験的に言える。

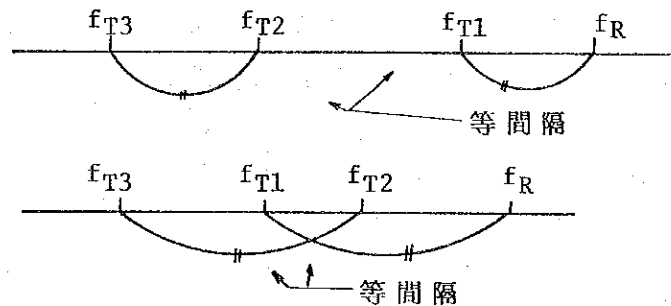
ここにあげた例は、送信波 2 波より成る相互変調妨害を示したものであるが、送信波 3 波が関与した相互変調妨害もかなり頻繁にみられる。つまり、

$$f_{T1} + f_{T2} - f_{T3} = f_R$$

の関係である。これは変形すると

$$f_{T2} - f_{T3} = f_R - f_{T1}$$

となり、図に示すと下のようになる。



この場合も、次数は 3 次の妨害といえる。

この種の妨害は、遮蔽効果のむずかしい UHF、VHF 以外の周波数帯で発生しやすく、殊に電力の大きな電界に受信機あるいは受信アンテナがおかれたとき発生しやすい。発生しやすいの要因として、受信機の相互変調発生レベルというものがある。

ある 2 波が受信機の初段に入りこんだと仮定しよう。この 2 波の各々の受信機初段への到達レベルを、たとえば L_{T1} および L_{T2} ($\text{dB}\mu$) とする。また、 L_{T1} の次数が 2、 L_{T2} の次数が 1、つまり、3 次の相互変調積の場合、

$$2L_{T1} + L_{T2} \text{ (dB}\mu\text{)}$$

の値を相互変調レベルと言う。この相互変調レベルが、一般の受信機の場合、 $200 \text{ dB}\mu$ 程度に達すると、相互変調波を発生してしまうことが経験的にわかっている。

相互変調波による混信妨害を防ぐには、この相互変調レベルをできるだけ低く押えるように (すくなくとも、 $150 \text{ dB}\mu$ 以下) することが肝要である。

通常電波の受信機入力電力は $20 \text{ dB}\mu \sim 50 \text{ dB}\mu$ であり、たとえば、 $50 \text{ dB}\mu$ の電波が 3 波受信機に入っても、 $50 + 50 + 50 \text{ dB}\mu = 150 \text{ dB}\mu$ で、まったく問題にならない。

しかし、受信入力として $100 \text{ dB}\mu$ をこえるような電波が入ってくると、すぐに相互変調レベルとして $200 \text{ dB}\mu$ に達することがあり、きわめて危険である。勿論、受信機本来の受信周波数よりかなり離調したところでは、フィルターによる選択度特性による改善が期待できるが、受信周波数の近辺では、高周波フィルターに期待することができないので、このような場合の $100 \text{ dB}\mu$ をこえる入力電界には注意する必要がある。

自回線からの干渉で、高入力電界が期待される干渉経路は、最小送受間周波数配置のときである。たとえば、図Ⅷ-2-2-135に示すChannel planでは、同一地域でCH-1とCH-16とを同時に使用した場合、

139.90 MHz 送信波
170.00 MHz 受信波

の関係が生じ、この場合が最悪のケースとなり、この周波数差は30.1MHzとなる。本プロジェクトにおける400MHz、800MHzの各方式について言うと、それぞれ、20.3MHz、31MHzとなっている。

しかし、受信機頭部につく高周波フィルターの選択度特性は、400MHz帯における20MHz、800MHz帯における30MHz程度まで離れると70dB以上は確保できる。

例として、送受信空中線を分離して設置、その空中線相互の設置間隔を50mと仮定すると、50mに対する自由空間損失は

$$150\text{MHzで、} 20 \log \frac{4\pi d}{\lambda} = 50\text{dB}$$

400MHzで、58.5dB

800MHzで、64.5dB

となり、また、送信出力10Wattと仮定すると、受信入力、

$$\begin{array}{ccccccc} 147\text{dB}\mu & - & 50\text{dB} & - & 70\text{dB} & = & 27\text{dB}\mu \\ \uparrow & & \uparrow & & \uparrow & & \\ 10\text{Watt} & & \text{Free space} & & \text{RF selectivity} & & \\ \text{at } 50\varnothing & & \text{Loss in } 150\text{MHz} & & & & \end{array}$$

となる。ただし、空中線利得、空中線指向性減衰量を無視してある。

つまり、自回線よりの干渉の場合、最悪のケースでも、相互変調レベルに達するような高い信号はあり得ない。それより受信空中線の近傍50~100mの付近に接近して(周波数的に)設置される他の無線局が危険である。

したがって結論として、Spur routeの空中線鉄塔の位置が決定したら、電界強度測定機によって、周囲より100dBμ程度の高い入力がないかどうかチェックする必要がある。

(7) 熱雑音によるS/N

基幹伝送路の項でも述べたように、電波伝播路の状況、置局の状況によって、大きく左右される特性として熱雑音によるS/Nの問題があることについて触れた。枝伝送路の場合も同様である。(5)-2項で述べたとおり、1無線区間677pWの配分に対して、熱雑音へは200pW(67dB)の配分とする。各無線区間とも、この値を目標にして熱雑音に対するS/Nを述べる。

このS/Nの理論式は、

$$S/N = 10 \log \frac{Pr}{KTF} \frac{(S_0)^2}{\Delta f (f_{top})^2}$$

より求められる。この算出に必要な諸条件を次の表に示す。

空中線については、

150 MHz は 5 素子の八木

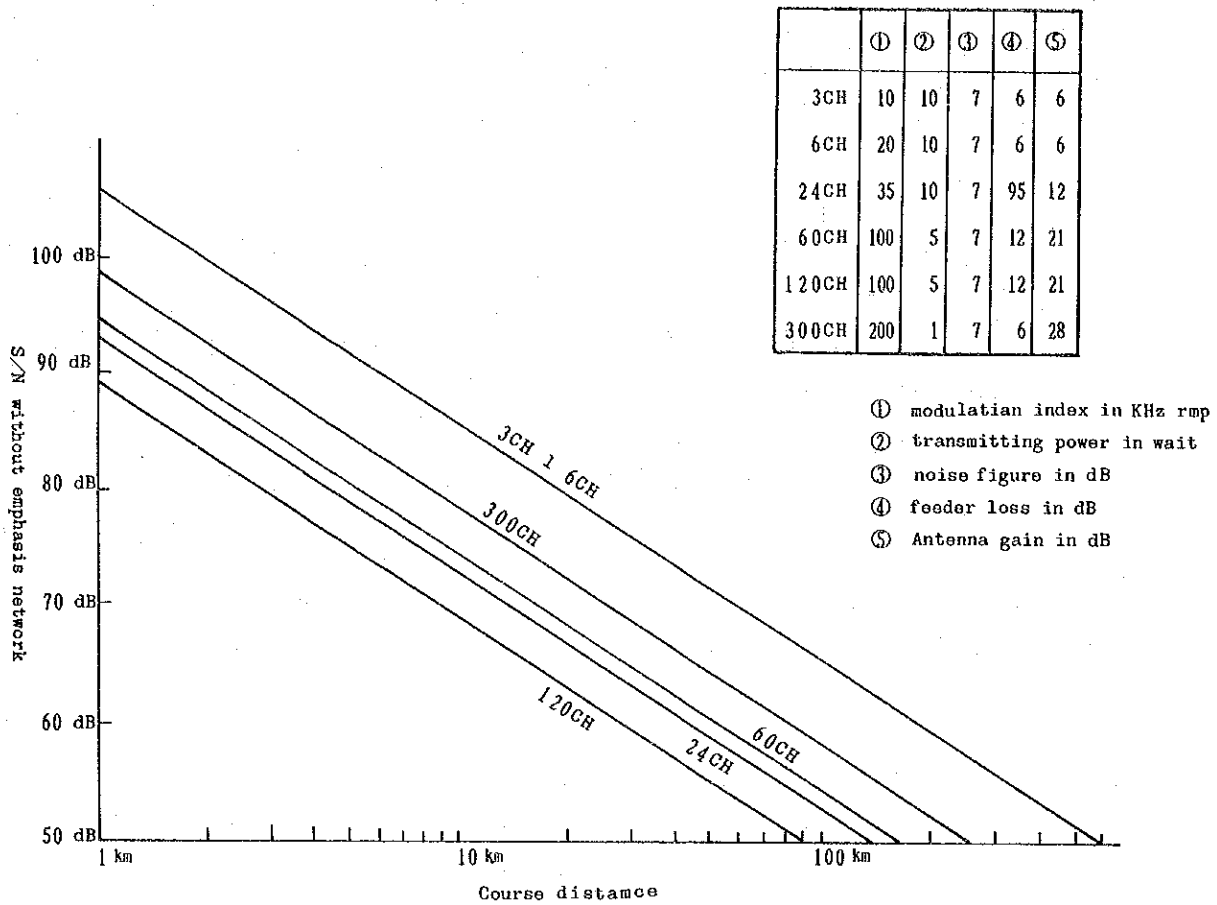
400 MHz は 8 素子の八木

800 MHz は 1.8 m 格子パラボラ

2 GHz は 1.8 m パラボラ

	150MHz	400MHz	800MHz	2GHz	備 考
送信出力 (Watt)	10	10	2	1	
空中線利得 [dB]	6	12	21	29	
給電線損失 [dB]	6	9.5	12	6	
雑音指数 [dB]	7	7	7	7	
変調指数 [KHz rms/CH]	20	35	100	200	
ベースバンド帯域 [KHz]	12 ~ 36	12 ~ 108	60 ~ 552	60 ~ 1300	
エンファシス改善量 [dB]			4	4	図 VIII-2-2-150 のグラフにみこ んでいない。

を想定して、上の表は利得を記入してある。これらの各諸元にもとずいて算出した結果をグラフにしたものが、図 VIII-2-2-151 である。このグラフによって各無線区間の S/N を示すと以下の様になる。なお、はじめの数字は course distance、次の数字は、S/N を示す。



図Ⅷ-2-2-151 熱雑音によるS/N換算表

150 MHz 方式について

	Course Distance	S/N
1) Burgos-Bobodo	9.9km	86dB
2) Pasquin-Laoag	13.7km	83dB
3) Piddig-Dingras	7.0km	89dB
4) Espiritu-Dingras	14.5km	80dB
5) Currimao-Sinait	14.6km	80dB
6) Sto. Tomas-Dagupan	26.6km	77dB
7) Balungao-Alcala	17.1km	82dB
8) Sta. Fe-Dalton Pass	3.3km	95dB
9) Bokod -Mt. Mungueto	18.9km	80dB
10) Ibulao-Banaue	15.8km	82dB
11) Kiangon-Ibulao	3.8km	103dB
12) Mayoyao-Alicia	55.8km	71dB
13) Maddela-Jones	24.0km	78dB

14)	San Agustin-Jones	6.9km	89dB
15)	Mallig-San Manuel	32.3km	75dB
16)	Cabagan-Tumauini	17.0km	81dB
17)	Piat-Tuao	6.2km	90dB
18)	Tuao-Babalog	30.1km	76dB
19)	Pasonglao-Babalog	17.0km	81dB
20)	Tomilangan-Pasonglao	18.2km	81dB
21)	Lubuagan-Tomilangan	10.2km	86dB
22)	Ag Lalamnan-Babalog	56.2km	71dB
23)	Kabugao-Ag Lalamnan	15.7km	82dB
24)	Gonzaga-Buguey	17.7km	81dB
25)	Buguey-Aparri	20.1km	80dB
26)	Lal-lo-Aparri	15.9km	82dB
27)	Lazam-Nassiping	9.6km	86dB
28)	Sto. Nino-Nassiping	12.6km	83dB

次に 400 MHz 方式について S/N を求めよう。

	<u>Course Distance</u>	<u>S/N</u>
1)	Bangui-Bobodo	18.9km 72dB
2)	Bobodo-Laoag	23.9km 70dB
3)	Pinili-Sinait	9.3km 78dB
4)	Santa-Vigan	10.4km 76dB
5)	Baggao-Alcala	11.9km 75dB
6)	Sachez Mira-Ballesteros	33.8km 67dB
7)	San Mariano-Ilagan	22.0km 70dB
8)	Jones-Santiago	21.8km 70dB
9)	San Manuel -San Mateo	15.9km 73dB
10)	Banaue-Diadi	42.9km 65dB
11)	Bontoc-Sagada	7.4km 80dB
12)	Mankayan-Mt. Data	8.2km 79dB
13)	Bolinao-Alaminos	25.9km 69dB
14)	Bani-Alaminos	13.4km 75dB
15)	Urbiztondo-Dagupan	18.3km 72dB
16)	Sison-Binalonan	15.6km 73dB
17)	San Nicolas-Binalonan	18.6km 72dB
18)	Sta. Maria-Binalonan	29.4km 67dB

6)、10)、13)、18)については、1 2 素子 2 段構成の八木空中線とし、8 dB の改善を期待して、

6) 67 dB → 75 dB

10) 65 dB → 73 dB

13) 69 dB → 77 dB

18) 67 dB → 74 dB

と S/N となる。全区間、4 dB のエンファシス改善量のみこんだ。

次に 800MHz 方式については、

	<u>Channel Capacity</u>	<u>Course Distance</u>	<u>S/N</u>
1) Dingras-Laoag	120CH	15.9km	69dB
2) Batac-Laoag	120CH	17.4km	69dB
3) Sulvec-Vigan	60CH	17.8km	74dB
4) Bangued-Sulvec	60CH	9.3km	79dB
5) Narvacan-Bigbiga	60CH	12.0km	77dB
6) Candon-Bigbiga	60CH	13.2km	76dB
7) Sagada-Mt. Data	60CH	26.1km	70dB
8) Mr. Data-Mt. Mungueto	60CH	23.5km	71dB
9) Mt. Mungueto-Sto. Tomas	60CH	42.8km	66dB
10) Sto. Tomas-Baguio	60CH	10.6km	78dB
11) Alaminos-Sual	120CH	15.7km	69dB
12) Sual-Bugallon	120CH	18.8km	68dB
13) Alcala-Binalonan	60CH	24.1km	71dB
14) San Quintin-Binalonan	60CH	25.1km	71dB
15) Umingan-San Quintin	60CH	6.8km	82dB
16) Ballesteros-Aparri	120CH	15.9km	69dB
17) Alcala-Tuguegarao	60CH	32.5km	68dB
18) Babalog-Tuguegarao	60CH	22.4km	73dB
19) Tumauni-Ilagan	60CH	17.8km	74dB
20) Alicia-San Mateo	60CH	15.6km	75dB
21) Cabarroguis-Santiago	60CH	19.3km	73dB

以上は、エンファシスの改善量 4 dB をみこんだ S/N である。9) の区間は若干 S/N が不足するので、Mt. Mungueto、Sto. Tomas は 2.4 m の格子パラボラとし、さらに、6 dB の改善を期待した。66 dB → 72 dB となる。

次に、2 GHz方式については、

	<u>Course Distance</u>	<u>S/N</u>
1) Aparri-Nassiping	39.9km	71dB
2) Nassiping-Tuguegarao	41.7km	70dB
3) Bugallon-Dagupan	15.7km	79dB
4) Dagupan-Binalonan	27.1km	74dB
5) Santiago-San Mateo	21.3km	76dB

以上は、エンファシスによる改善量4dBをみこんだ値である。全区間ともまったく問題なし。

2-2-3 電力設備

本計画に予定されているほとんどの局所は、Region IIも含めて1982年までに、商用電源は供給される予定であるので、IPTSを除く無線中継所は、シングルスタンバイのエンジンを置き、電池フロート方式で装置電源を得る方法とする。ただし、1983年時点でも且つ、商用電源が得られない局所については、二重エンジンとする。

各無線中継所の消費電力を算出したものを表VIII-2-2-26に示す。これにもとずいて、各中継所に設置されるエンジン、バッテリー（8時間放電）、チャージャーは下記のとおりである。なお、IPTSについては、バッテリーチャージャーは設置せず、エンジンのみ設置される。停電時は手動で運転し、手動でエンジン側へ切り替る方法をとる。なお、無線中継所用の局舎が電話局局舎と共用で使用できる場合は、電力設備は交換機用電源からとることとする。

- 3KVAエンジン、バッテリー容量100AH、チャージャー30Aをとりつける中継所
Sual（1局）
- 5KVAエンジン、バッテリー容量400AH、チャージャー60Aをとりつける中継所
Bangued、Candon、Mankayan、Bontoc、Bolinao、Basco、
San Mariano、Banaue（8局）
- 5KVAエンジン、600AHバッテリー容量、チャージャー90Aをとりつける中継所
Mt. Mungueto、Sagada、Calayan、Sulvec、Babalog（5局）
- 5KVAエンジン、800AHバッテリー容量、チャージャー120Aをとりつける中継所
Mt. Data、Nassiping、Bobodo（3局）
- 7.5KVAエンジン、1000AHバッテリー、150Aチャージャーをとりつける中継所
Tagudin、Guinguirabang、Balungao、Kitakita、Aparri（5局）
- 15KVAエンジン、1600AHバッテリー、210Aチャージャーをとりつける中継所
Sinait、Bigbiga、San Mateo、Diadi、Dalton Pass、Bayombong
（6局）

- 25 KVA エンジン、2500AH バッテリー、300 A チャージャーをとりつける中継所
Laoag、Vigan、Sto. Tomas、Iligan (4局)
- 3 KVA エンジン(AVR付)のみをおく中継所(IPTS)
Currimao、Espiritu、Bokod、Kabugao、Lubuagan、Ag Lalamnan、
Tomiangan、Passong lao、Ibulao (9局)

局名	マイクロウェーブ装置	V/UHF装置	多電化装置	計	備考
Laoag	2100	2600	1200	5900	
Pasquin		700		700	
Dingras		1500		1500	
Batac		1100		1100	
Sinait	2250	1000		3250	
Currimao		700		700	
Pinili		800		800	
Bobodo		1800		1800	
Burgos		700		700	
Bangui		800		800	
Piddig		700		700	
Espiritu		700		700	
Vigan	3200	2100	1300	6600	
Tagudin	2250			2250	
Sulvec		1100		1100	
Bangued		900		900	
Santa		700		700	
Bigbiga	2250	1300		3550	
Candon		900		900	
Narvacan		900		900	
Guinguinabang	2150			2150	
Baguio	4200	900	1600	6700	
Sto. Tomas	4250	1300		5550	
Mt. Mungueto		1500		1500	
Mt. Data		1600		1600	

Table Ⅷ-2-2-26 無線中継所の消費電力

局名	マイクロウェーブ 装 置	V/UHF装置	多電化装置	計	備 考
Bokod		700		700	
Mankayan		800		800	
Sagada		1200		1200	
Bontoc		800		800	
Dagupan		2200		2200	
Bugallon		600		600	
Sual		250		250	
Alaminos		1700		1700	
Bolinao		800		800	
Bani		800		800	
Sto. Tomas		900		900	
Urbiztondo		800		800	
Binalonan	2250	2800	1200	6250	
San Quintin		1500		1500	
Umingan		900		900	
Sison		800		800	
San Nicolas		800		800	
Sta. Maria		800		800	
Alcala		900		900	
Balungao		700		700	
Balungao (Radio)	2150			2150	
Kitakita	2150			2150	
Tuguegarao	2100	1900	1200	5200	
Nassiping		1750		1750	

[Watt]

局名	マイクロ波装置	V/UHF装置	多電化装置	計	備考
Aparri		2100		2100	
Sto. Nino		700		700	
Lal-lo		700		700	
Ballesteros		1400		1400	
Gonzaga		700		700	
Sanchez Mira		1000		1000	
Basco		700		700	
Alcala		1200		1200	
Baggao		800		800	
Babalog		1500		1500	
Tuao		900		900	
Piat		700		700	
Kabugao		700		700	
Lubuagan		700		700	
AgLalamnan		900		900	
Tomiagan		900		900	
Passonglao		900		900	
Ilagan	3200	1200	1500	5900	
Tumauini		1100		1100	
Cabagan		700		700	
San Mateo	2250	1800		4050	
San Manuel		1000		1000	
Mallig		700		700	
Alicia		900		900	
Santiago		1800		1800	
Jones		1200		1200	
San Augustin		700		700	
Maddela		700		700	
Cabarroguis		900		900	
San Mariano		800		800	

局名	マイクロウェーブ装置	V/UHF装置	多電化装置	計	備考
Diadi	2250	800		3050	
Banaue		1000		1000	
Dalton Pass	2250	700		2950	
Sta. Fe		700		700	
Kiangan		700		700	
Mayoyao		700		700	
Ibulao		900		900	
Buguey		700		700	
Bayombong	3200		1200	4400	

2-2-4 局舎、鉄塔

(1) 局 舎

無線伝送施設を収容する局舎として常時職員が駐在する有人局舎タイプと、常時は無駐在で保守作業時のみ職員が駐在する無駐在局舎タイプの2つのカテゴリーがある。本計画に導入される有人局舎タイプは、

Laoag, Dingras
Vigan, (Bangued)*
Alaminos, Dagupan, Binalonan,
Baguio, Bontoc
Basco,
Aparri
Tuguegarao, Tuao
Ilagan, Santiago, San Mateo,
Bayombong,

(注) * Banguedは場合によっては有人とする。

の16(または17)局とする。その他は無駐在局舎タイプとする。

次に局舎の構成を述べる。まず、有人局舎タイプは次の各部分より成る。

- 無線伝送機械室
- 電 力 室
- 機 械 倉 庫
- 事 務 室
- サービスヤード
- 軽油地下槽

また、無駐在局舎タイプは以上のうちから、事務室、サービスヤードの一部を除いたものとする。無線伝送機械室は、将来の施設増設を考慮して、その広さを決定する。その面積の算出式は以下による。

基幹伝送路の中間中継所および枝伝送路の全中継所

$$15 \text{ m}^2 + (\text{将来増設もみこんだ設置施設数}) \times 0.5 \text{ m}^2$$

基幹伝送路の切替局

$$30 \text{ m}^2 + (\text{将来増設もみこんだ設置施設数}) \times 0.5 \text{ m}^2$$

なお、無線伝送機械室は空調の機能は不要だが、極力窓を小さくし、防じんに十分意を注いだ設計とすること。たとえば、特に砂じんの多い場合は、窓をなくし、フィルター付の強制換気を施すこと。

次に電力室は、バッテリー容量800AHまでの中継所は電力室スペース36m²とする。

それ以上 1400 AH バッテリーまでの中継所は 49 m²、それ以上の中継所は 60 m²とする。

機械倉庫は、上昇、各種資機材の保管を目的とするところで、先に述べた 16 (または 17) 局の有人局舎については 20 m²とし、他の中継所はすべて 10 m²とする。なお、Baguio、Tuguegarao は Maintenance Center としての機能を有するので、さらに、50 m²追加する。

事務室は、本節冒頭に述べた有人局 16 (または 17) については、常時職員が駐在するので、そのための事務室が必要である。その広さは 1 有人中継所当りの総職員数を 15 名として下記の算出によった。

$$12 \text{ 人} \times 4 \text{ m}^2 / \text{人} + 3 \text{ 人} \times 20 \text{ m}^2 / \text{人} + 20 \text{ m}^2 = 130 \text{ m}^2$$

↑ ↑ ↑
 一般職員用 上級技術者用 会議室

次にサービスヤードは、更衣室、便所・洗面所、宿直室、休憩室等で、有人局舎タイプの場合で 30 m²、無駐在局舎タイプで 10 m²みこんだ。

軽油用地下油槽は、エンジン用の燃料で基幹伝送路上の中継所はすべて 300 ℓ、それ以外は 2000 ℓ～1000 ℓの容量とする。

装置の台数については、基幹伝送路部分については、

切替局	送受信装置	4 台
	変復調装置	4 台
	監視制御装置	1 台
	制御卓	1 台
	電力分配盤	1 台
	デハイドレータ	1 台
	計	12 台

中間中継所	送受信装置	8 台
	監視装置	1 台
	デハイドレータ	1 台
	計	10 台

さらに分断中継所の場合さらに、

分岐フィルター	1 台
搬送多重装置	1 台
を加え	

計 12 台

としてスペースをみこんだ。枝伝送路については表Ⅷ-2-2-14によった。

2-2-5 工 程

Main routes および Spur routes を構成する無線装置の工程は次のとおり。電力、局舎については既に2-2-3節および2-2-4節にて述べたので、ここでは言及しない。

- (1) マイクロウェーブ切替局として、切替制御機能および中間中継所の監視制御機能を有する960 CH、6GHz マイクロウェーブ中継所であって、

送 信 装 置	2 台
変 復 調 装 置	2 台
切 替 制 御 装 置	1 台
監 視 制 御 装 置	1 台
空 中 線 装 置	1 式

を設置する局所は次のとおり。

Laoag、Tuguegarao

- (2) (1)項と同様の機能を有し、

送 受 信 装 置	4 台 (6台)
変 復 調 装 置	4 台 (6台)
切 替 制 御 装 置	2 台 (3台)
監 視 制 御 装 置	1 台 (1台)
空 中 線 装 置	2 式 (3式)

()内はBinalonanのケース

を設置する局所は次のとおり。

Vigan、Baguio、Bayombong、Ilagan

- (3) マイクロウェーブ中間中継所として親局より監視制御される機能を有する960 CH、6 GHz マイクロウェーブ中継所であって、

送 受 信 装 置	4 台 (8)
監 視 制 御 装 置	1 台 (1)
空 中 線 装 置	2 式 (3)

を設置する局所は次のとおり。

Guinguinaband、Kitekite

()内はBalungao

- (4) (3)項の機能の他に、960 CH多重信号の一部を分岐する機能を有し、

送 受 信 装 置	4 台
監 視 制 御 装 置	1 台
空 中 線 装 置	2 式

回線分岐装置 1 台

を設置する局所は次のとおり。

Sinait、Bigbiga、Tagudin、Binalonan、Dalton Pass、Diadi、
San Mateo、Tarlac、Dau、Pandi

(5) (3)項と同様の機能を有し、

送受信装置 8 台

監視制御装置 1 台

空中線装置 3 式

を設置する局所は次のとおり。

Sto. Tomas

(6) Spur routes の各中継所毎の装置工程については、表Ⅷ-2-2-30に示す。この表に示す工程に含まれる装置類は次のとおり。

- 各方式とも、送受信装置4台（現用2台、予備2台）、監視制御装置2台、空中線4面（送受分離方式とする）、測定機一式、給電線一式より成る。
- 120 CH方式以下の場合はセット予備方式、300 CH方式はルート予備方式として計画した。

2-3 多重装置およびPCM装置

各種標準および設計方針により必要な多重装置およびPCM装置を計画した。

Switching Center 間の回線は市外電話回線のほか電信回線、予備回線を含めて計画した。計画回線数は表Ⅷ-2-3-1の通りである。P.SとE.O間の回線は回線算出の項で算出した回線数に予備1回線を加えて算出した。

これによって設計した搬送電話回線の詳細は図Ⅷ-2-3-1～図Ⅷ-2-3-21の通りである。図Ⅷ-2-3-1～図Ⅷ-2-3-10がPhase 1の工程で、図Ⅷ-2-3-11～図Ⅷ-2-3-21がPhase 2の完成時の模様である。なお、通話路変換装置の通話路ユニットの数は3の倍数になるように計画した。

またPhase 2で工事のある局所は全部の多重装置を1990年の回線需要に応ずるよう建設した。その結果、両端末の通話路変換装置の数が異なる区間も生じた。多重装置およびPCM装置の合計はPhase 1で約1560 ch、Phase 2で約1470 chである。

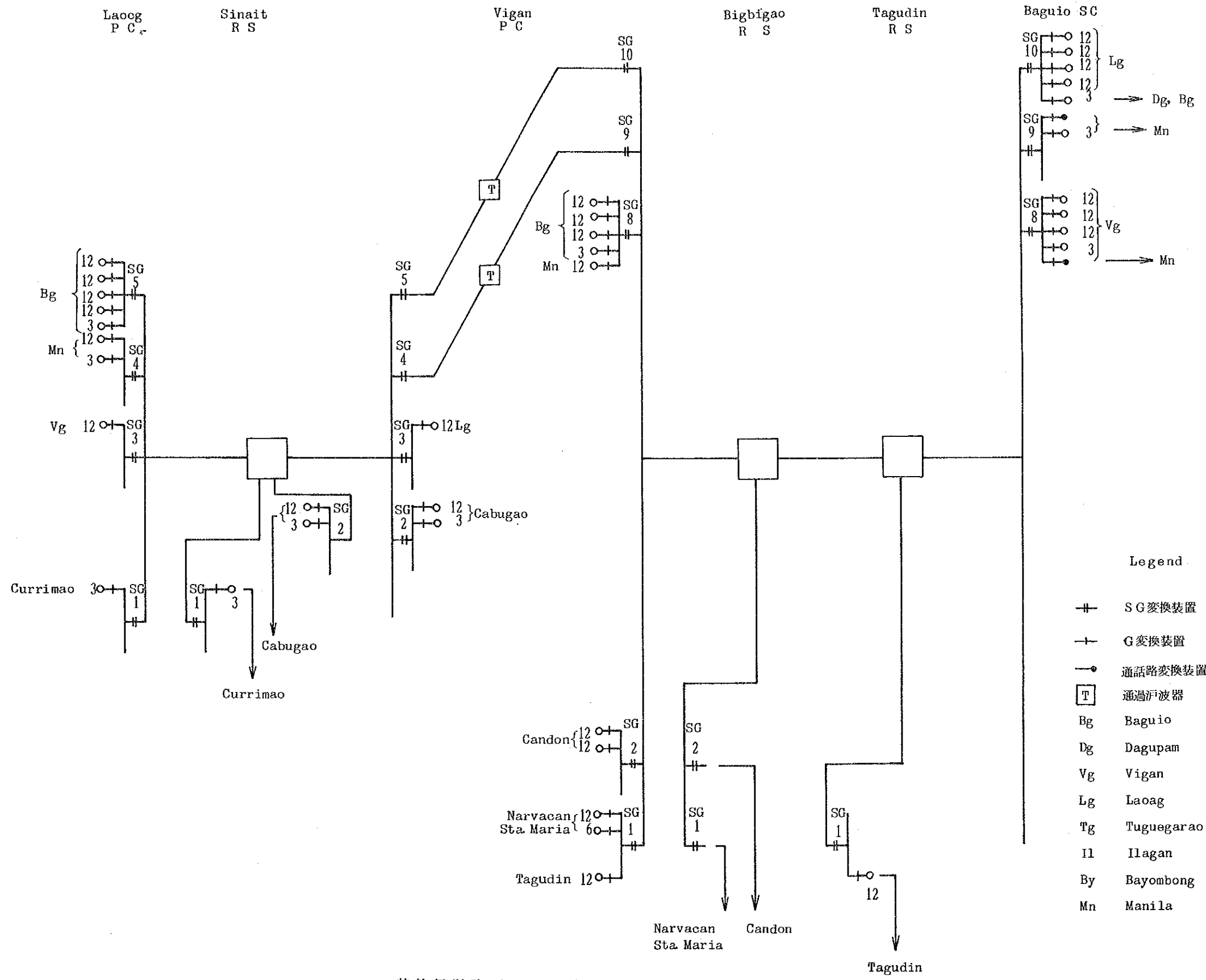


図 VIII-2-3-1 基幹伝送路ブロック図 (Phase 1)

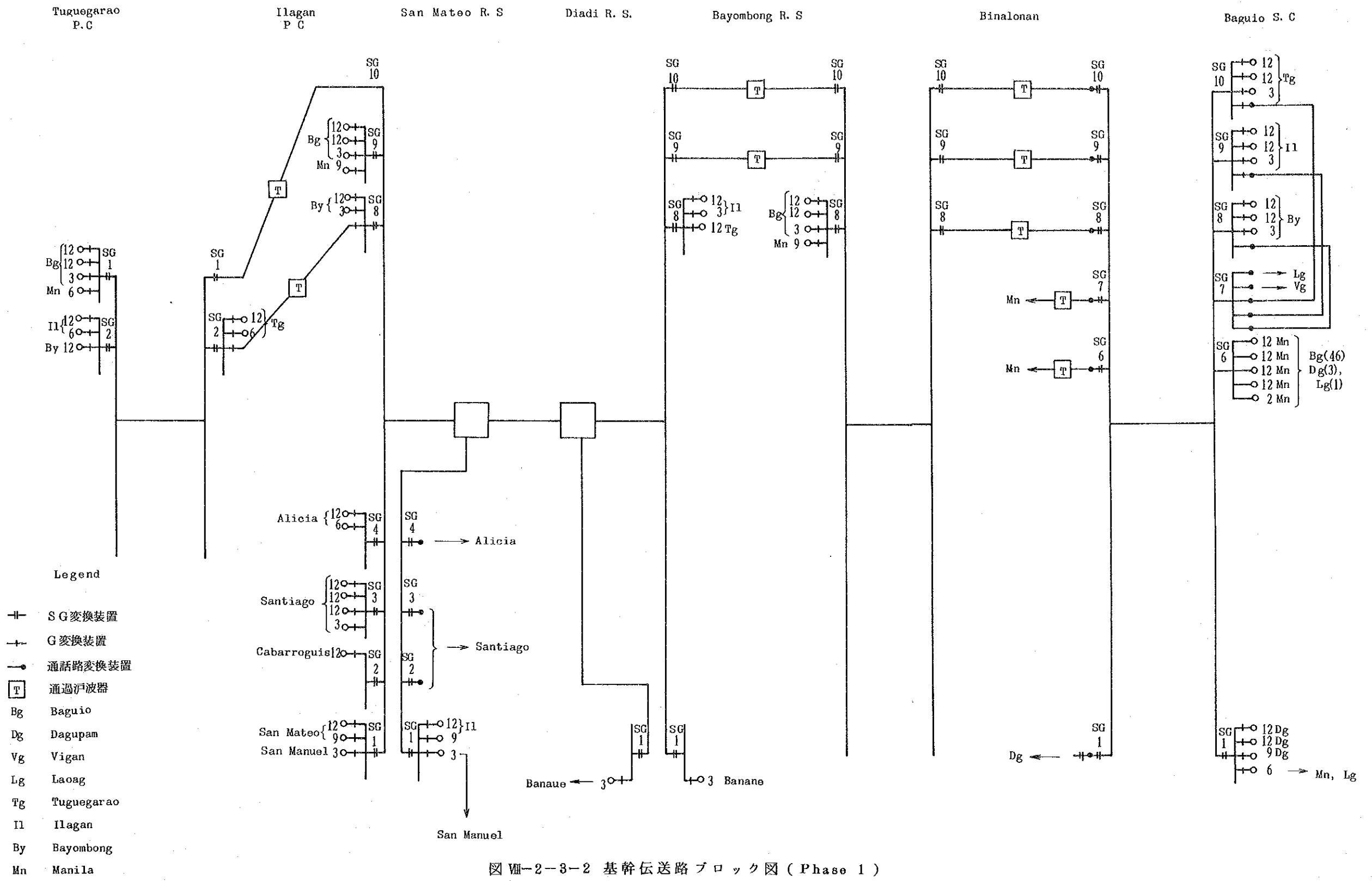


図 VIII-2-3-2 基幹伝送路ブロック図 (Phase 1)

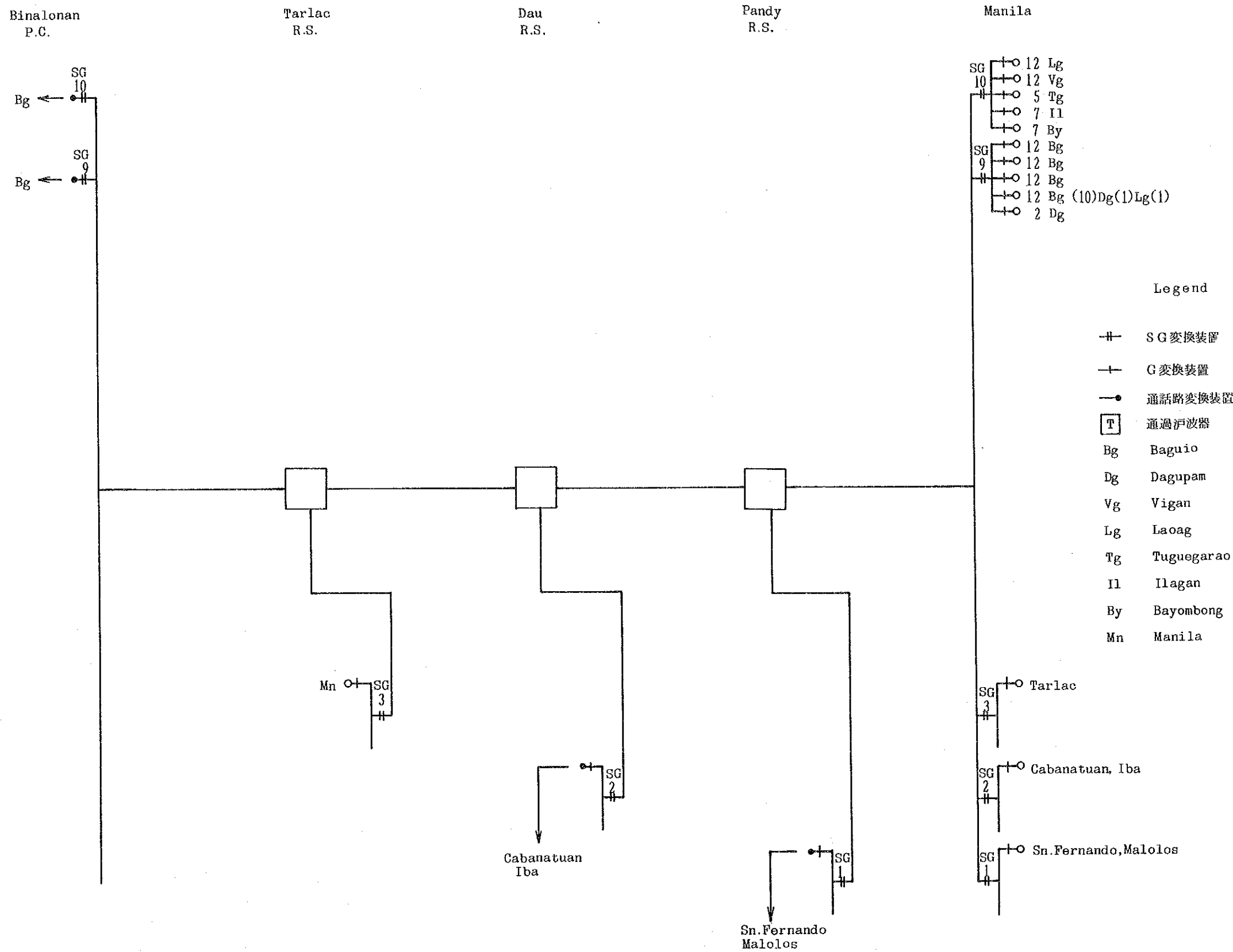


図 VIII-2-3-3 基幹伝送路ブロック図 (Phase 1)

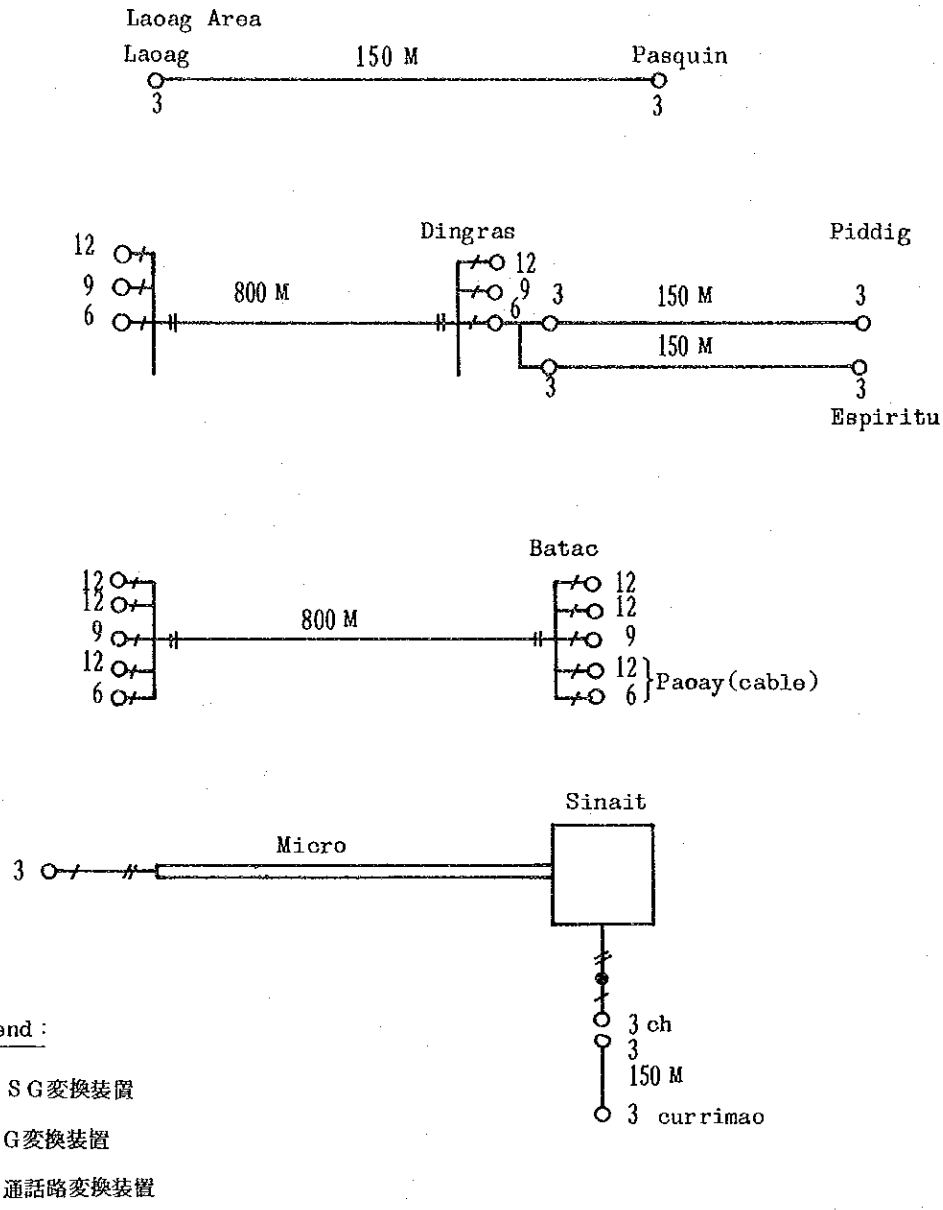
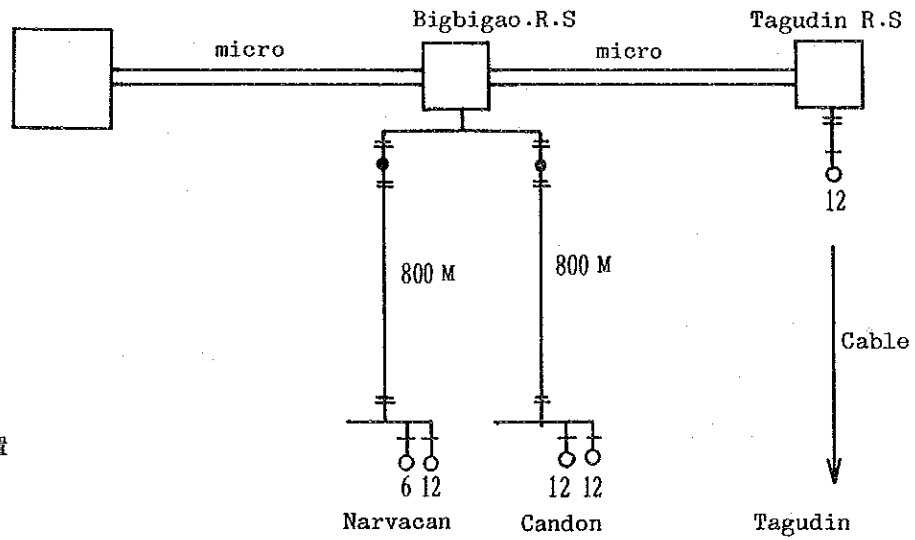
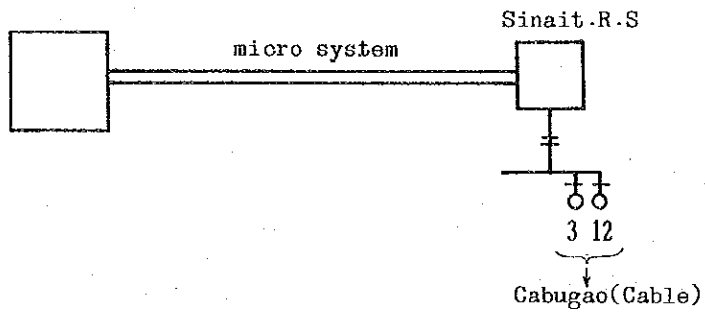
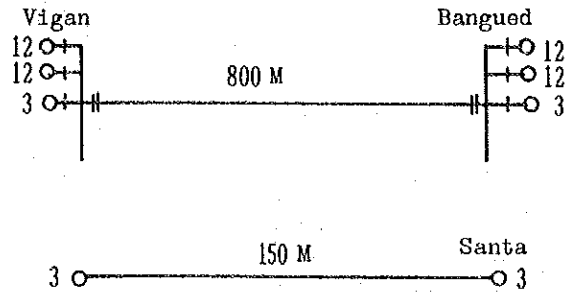


図 VII-2-3-4 Laoag 管内枝伝送路ブロック図 (Phase 1)

Vigan Area



Legend :

- ||— S G変換装置
- +— G変換装置
- 通話路変換装置

図 VII-2-3-5 Vigan管内枝伝送路ブロック図 (Phase 1)

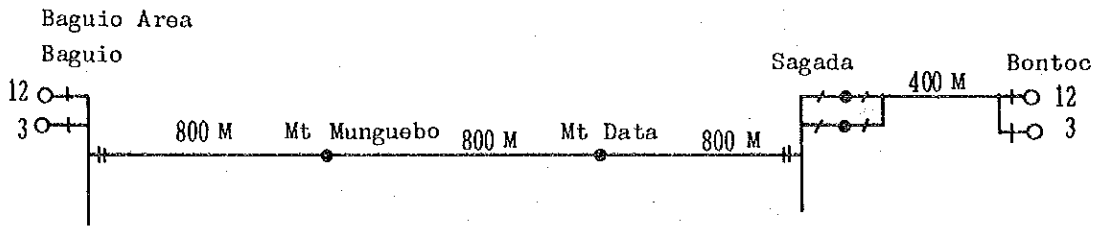


図 VIII-2-3-6 Baguio 管内枝伝送路ブロック図 (Phase 1)

Legend :

- ||— S G 変換装置
- +— G 変換装置
- 通話路変換装置

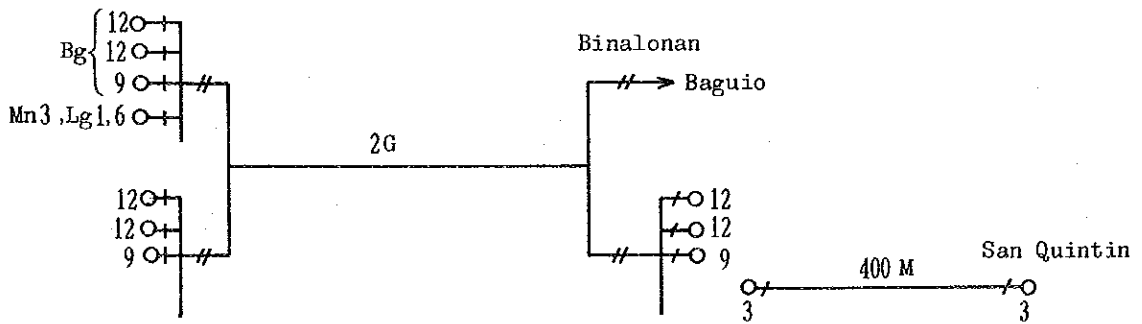
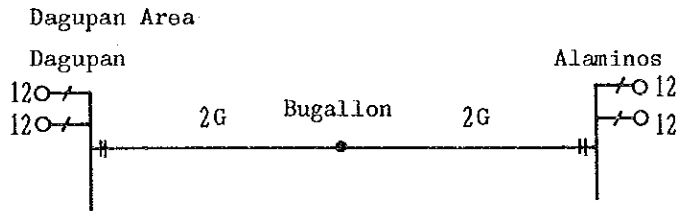


図 VIII-2-3-7 Dagupan 管内枝伝送路ブロック図 (Phase 1)

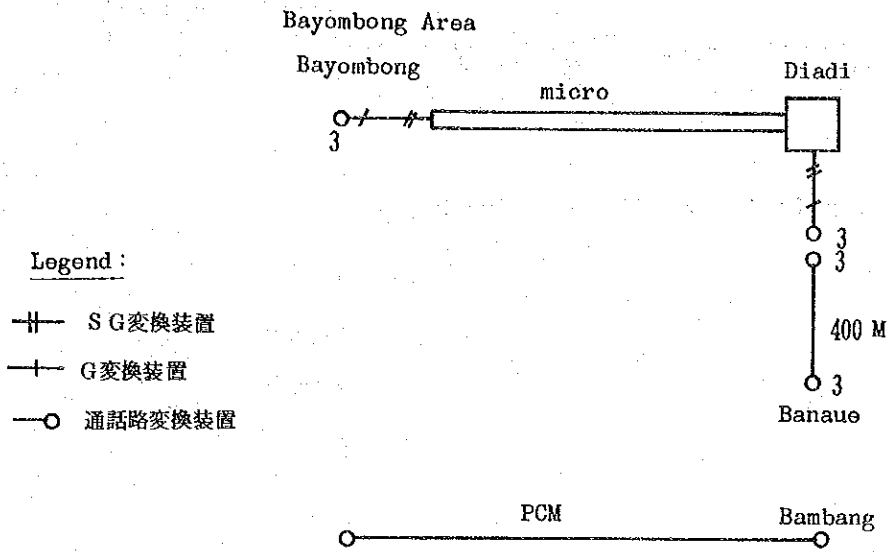
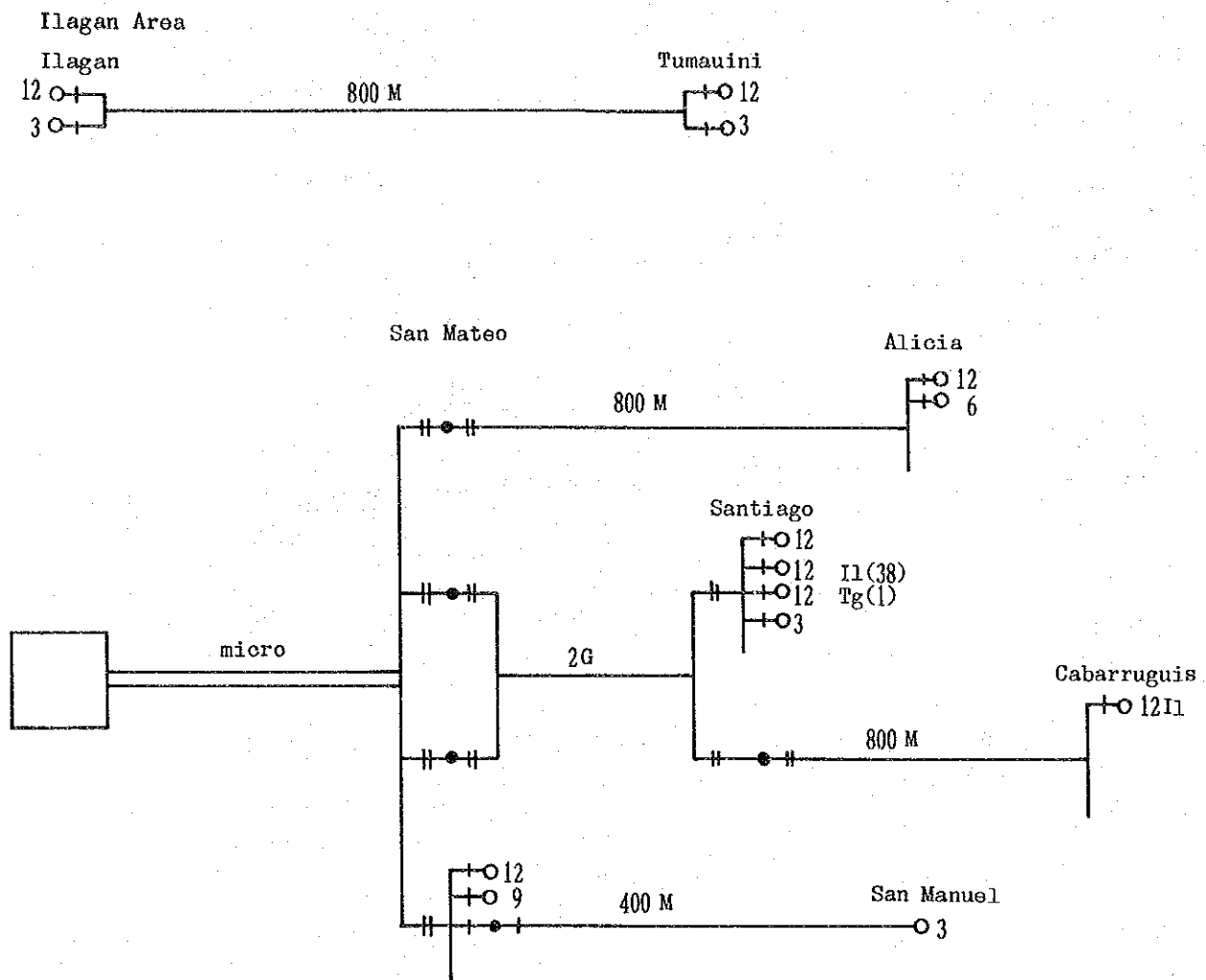


図 VII-2-3-8 Bayombong 管内枝伝送路ブロック図 (Phase 1)



Legend :

- SG変換装置
- +— G変換装置
- 通話路変換装置

図 Ⅷ-2-3-9 Ilagan 管内枝伝送路ブロック図 (Phase 1)

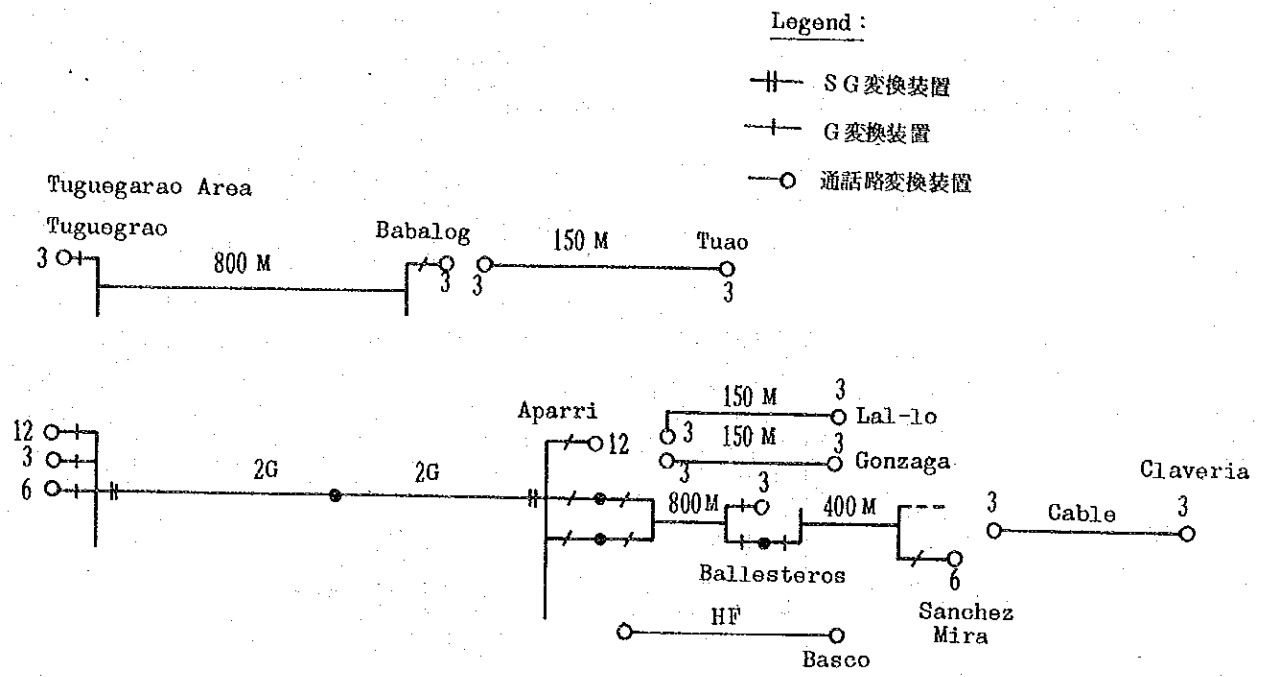
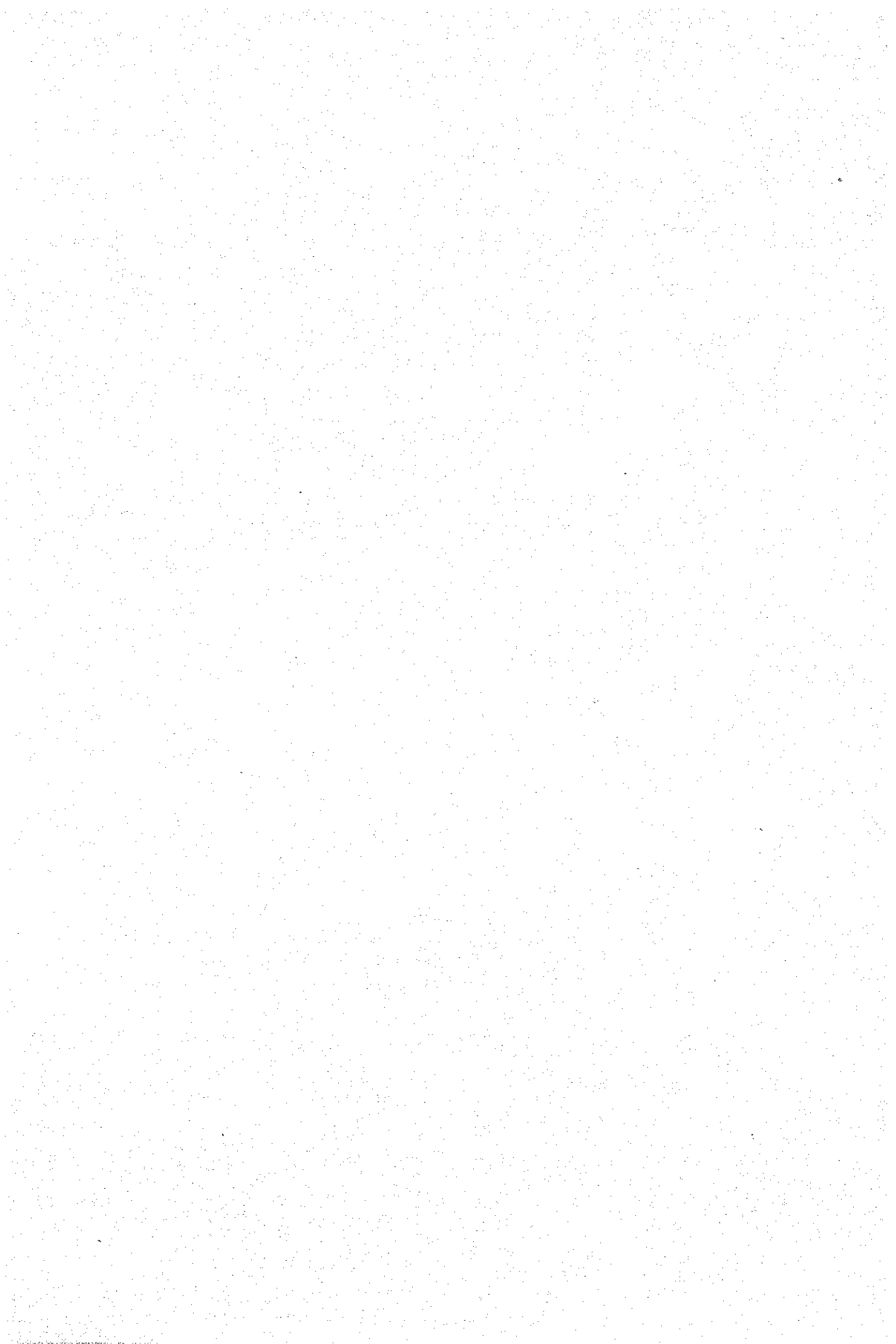


図 VII-2-3-10 Tuguegarao 管内枝伝送路ブロック図 (Phase 1)



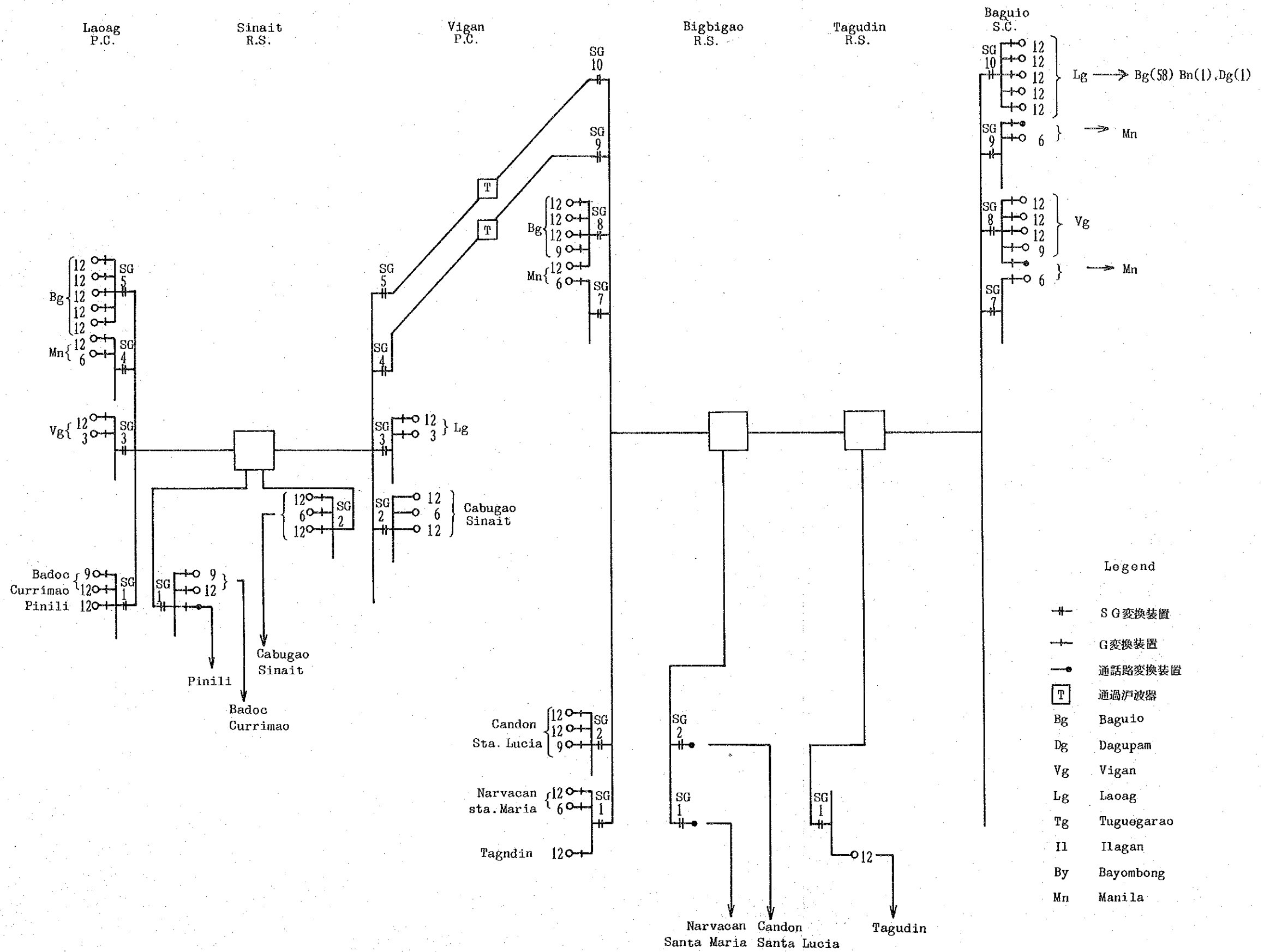


図 VIII-2-3-11 基幹伝送路ブロック図 (Phase 2 完成時)

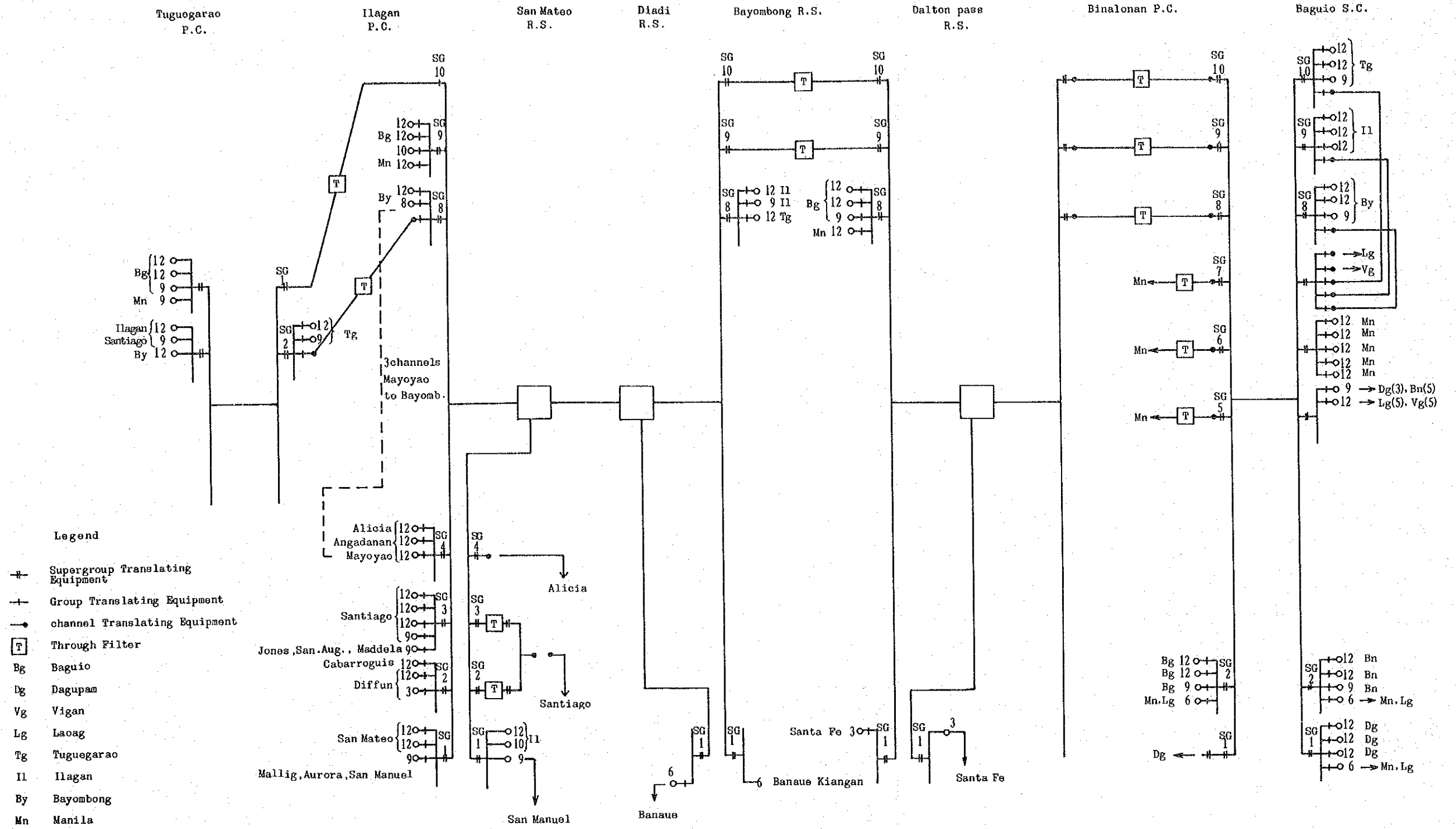


図 VIII-2-3-12 基幹伝送路ブロック図 (Phase 2完成時)

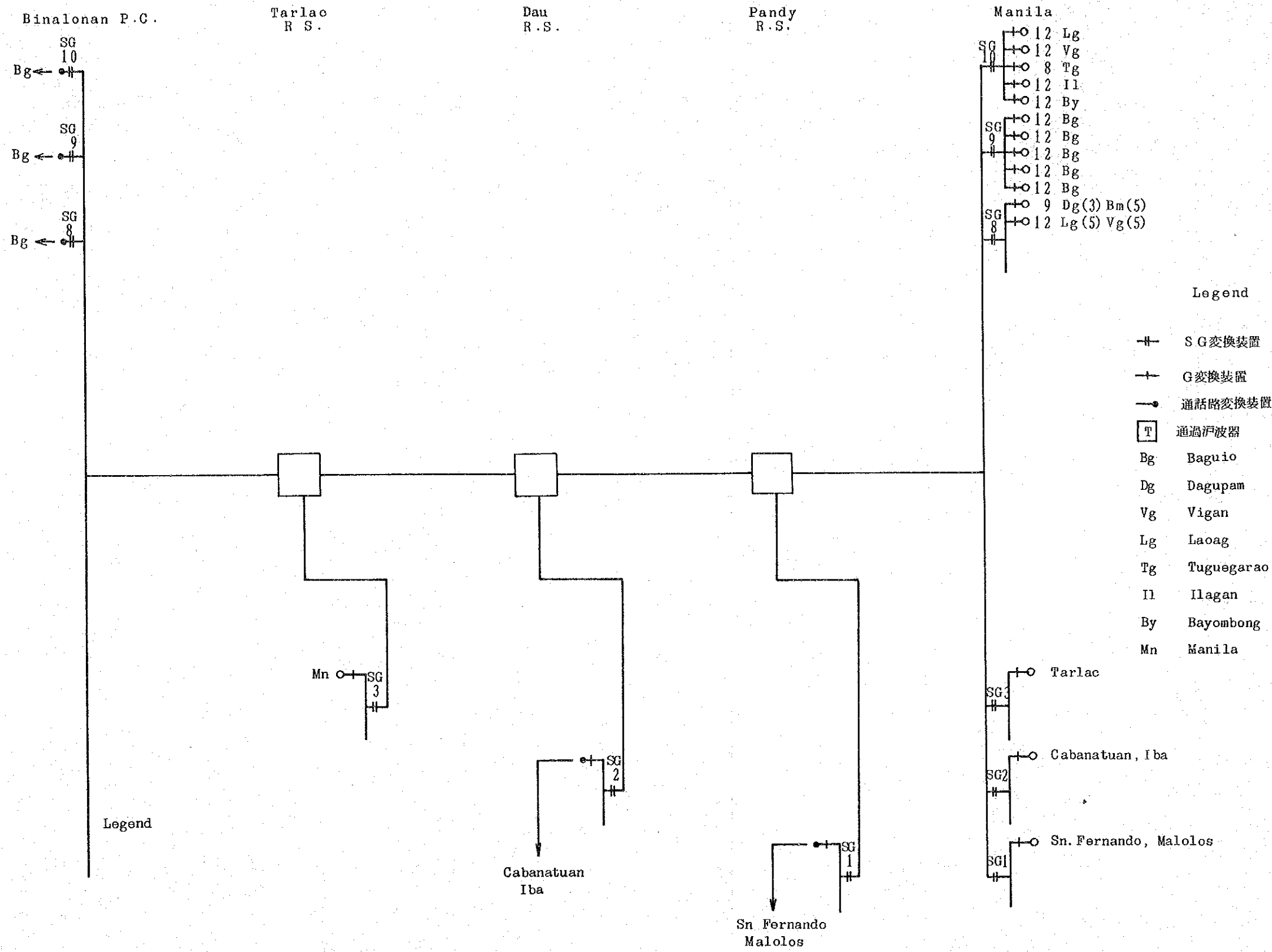
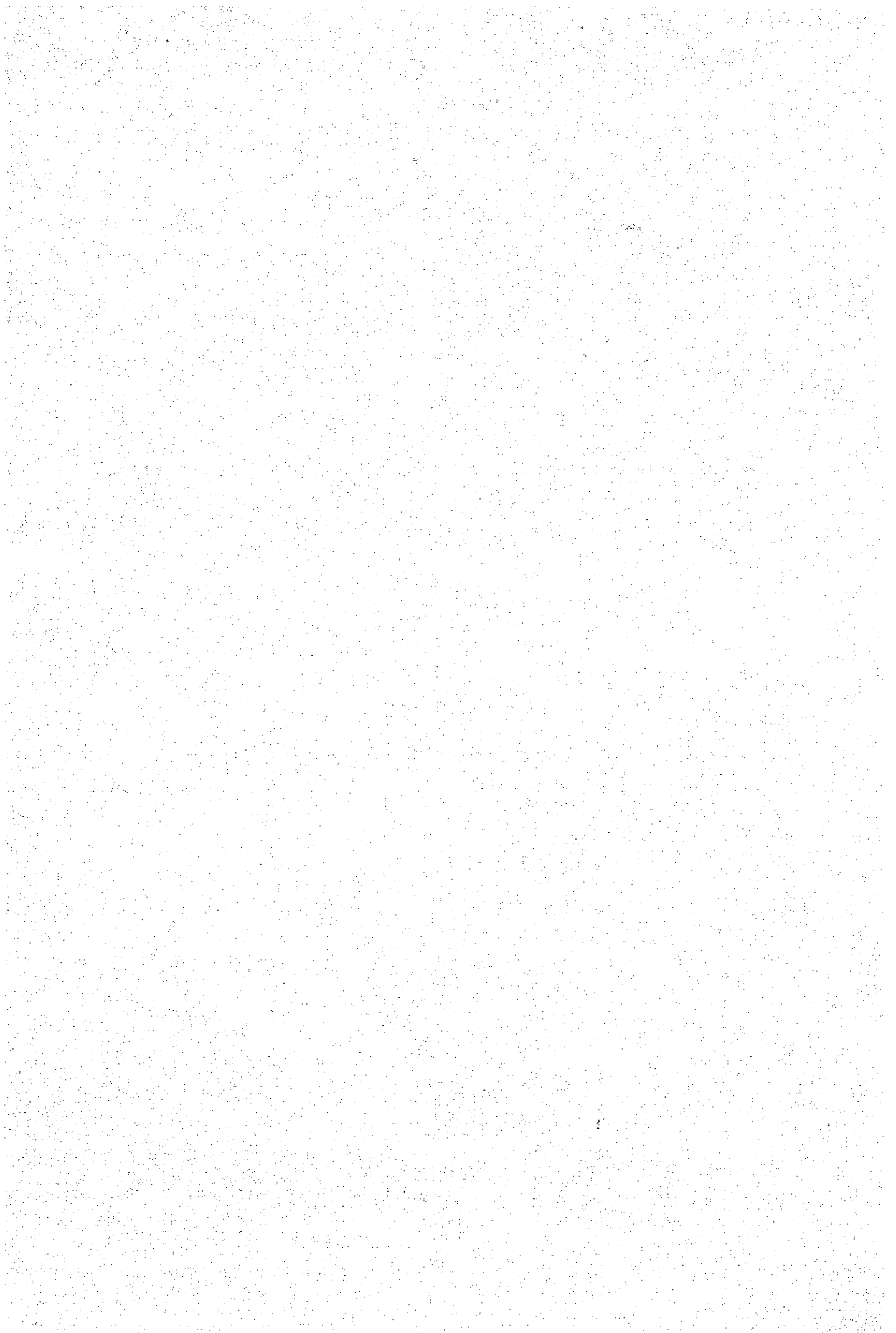


図 VII-2-3-13 基幹伝送路ブロック図 (Phase 2 完成時)



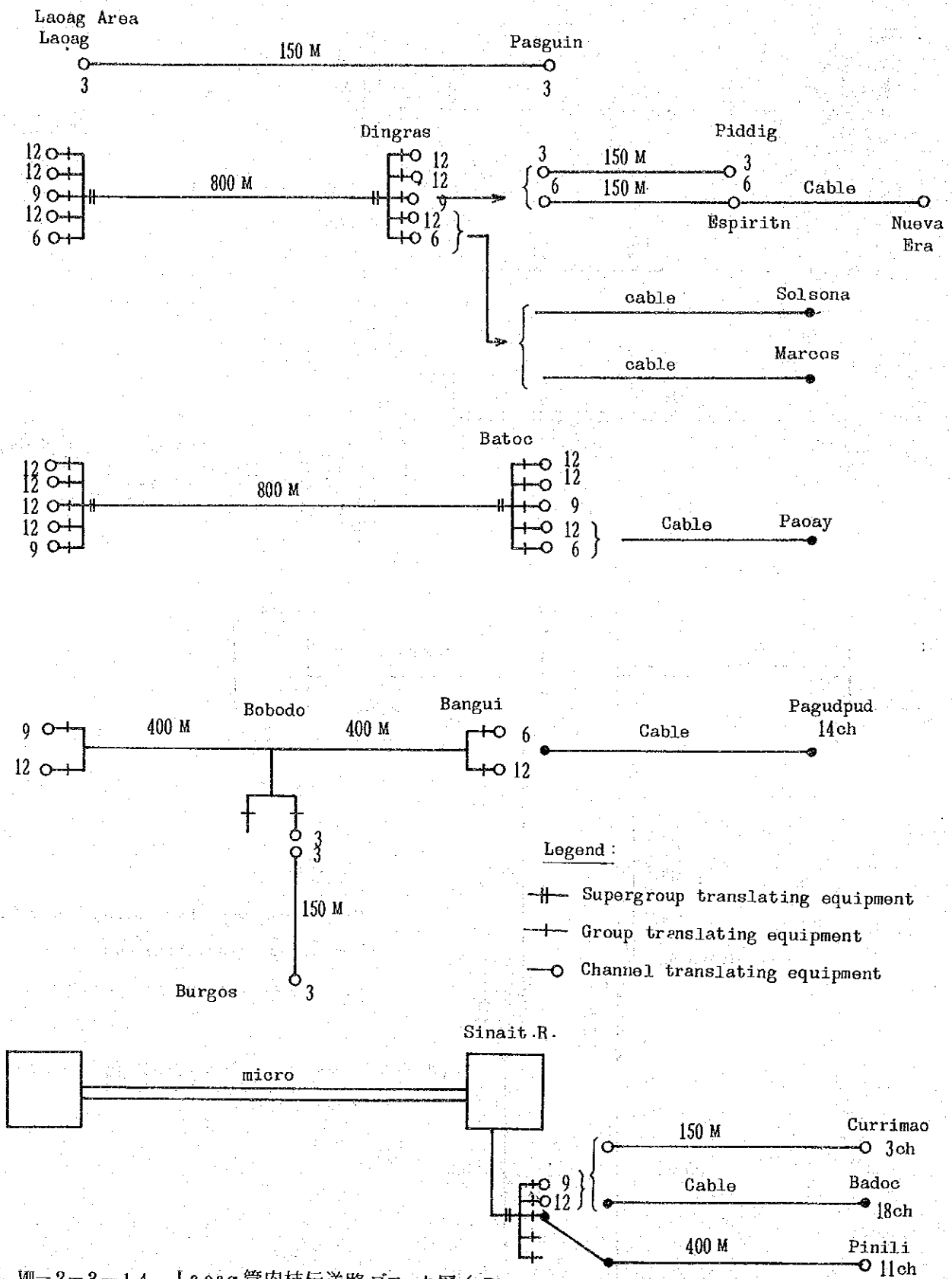


図 VII-2-3-14 Laoag 管内枝伝送路ブロック図 (Phase2 完成時)

Vigan Area

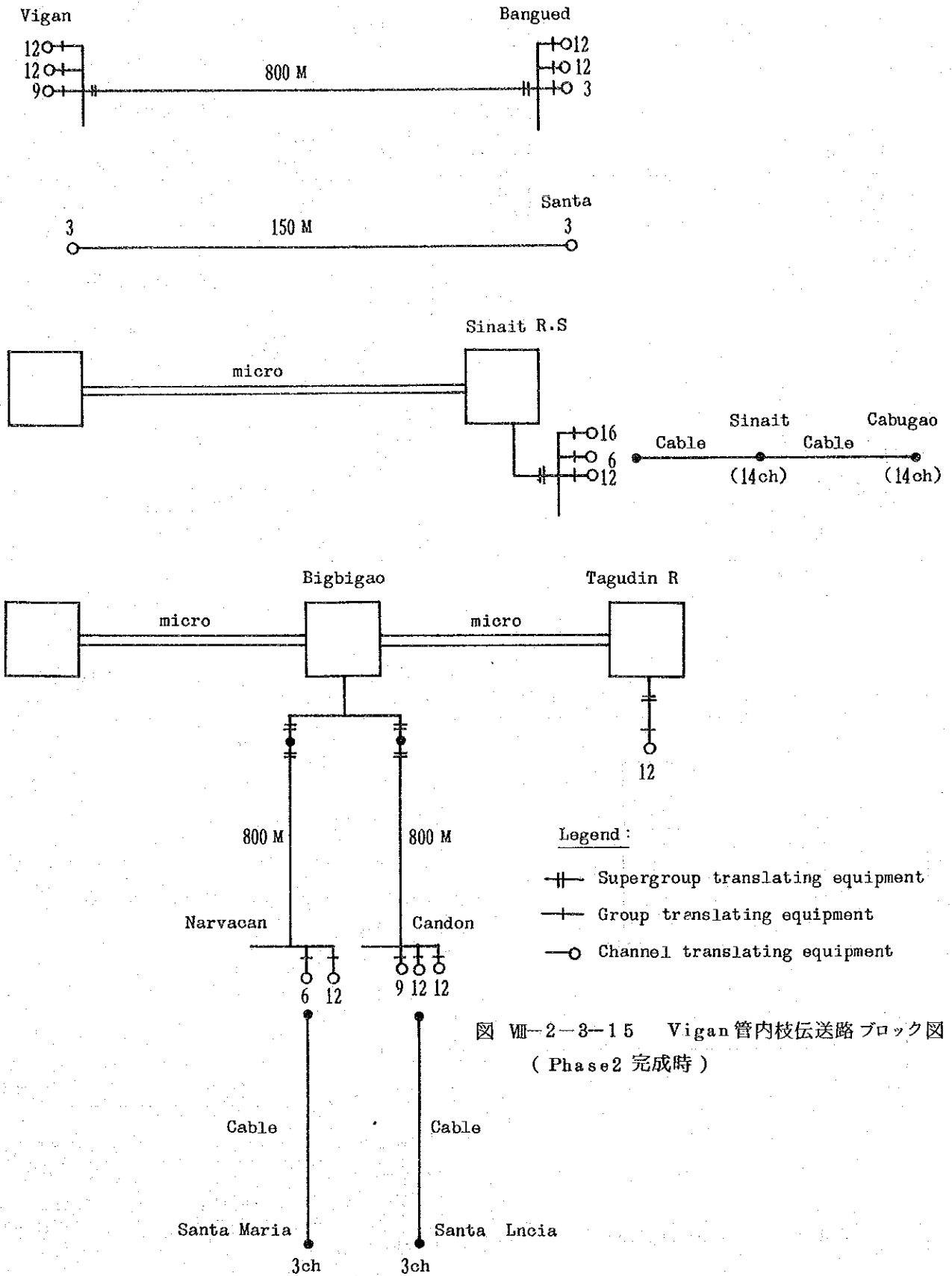


図 VIII-2-3-15 Vigan管内枝伝送路ブロック図
(Phase2 完成時)

Baguio Area

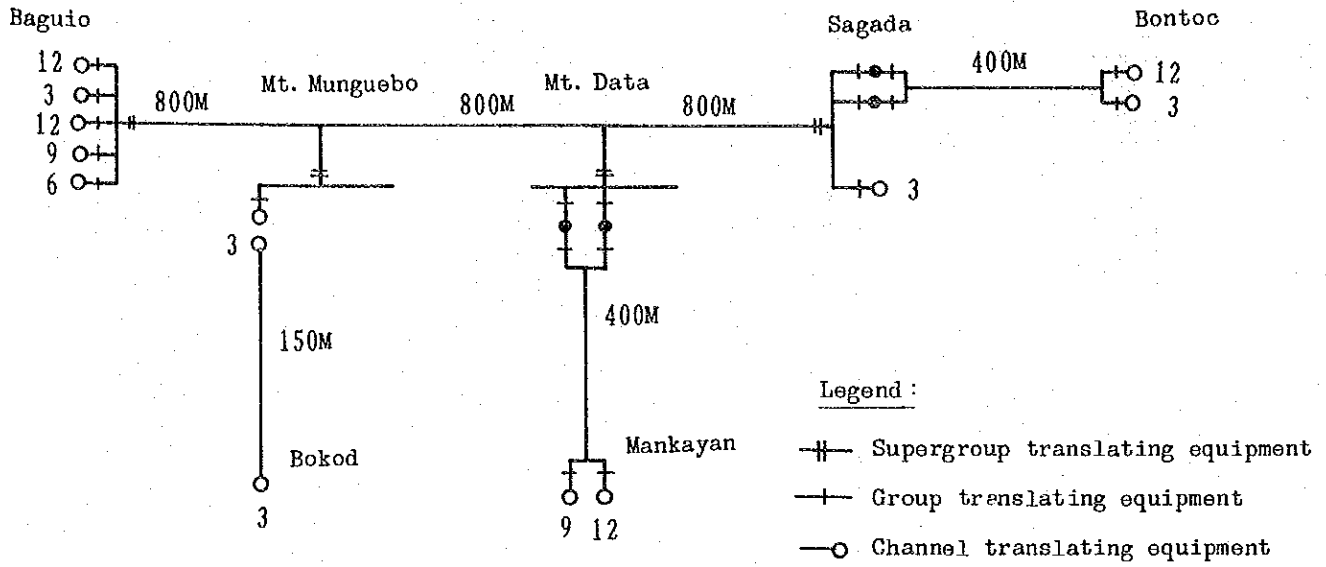


図 Ⅷ-2-3-16 Baguio 管内枝伝送路ブロック図 (Phase 2 完成時)

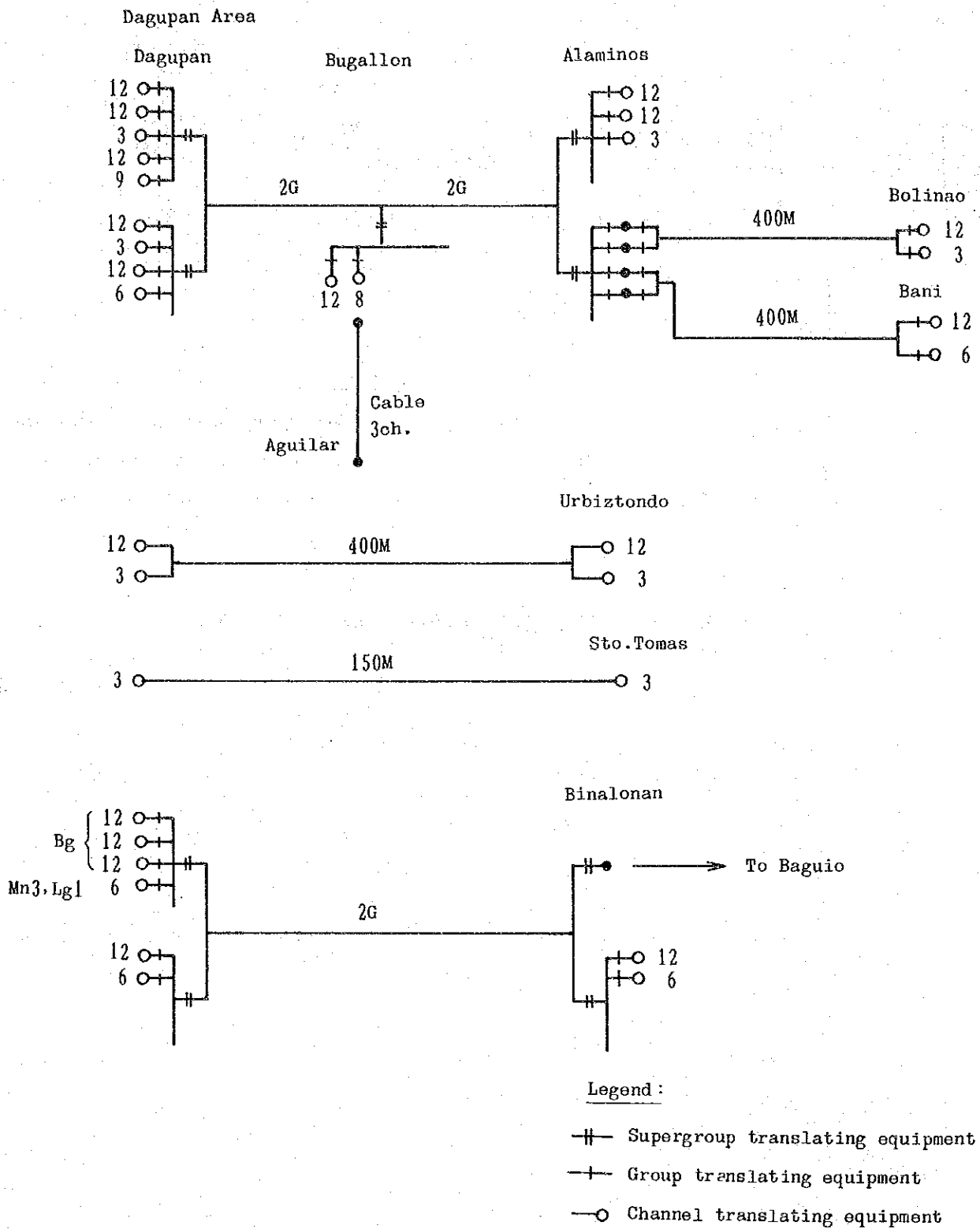


図 VII-2-3-17 Dagupan 管内枝伝送路ブロック図 (Phase 2 完成時)

Binalonan Area

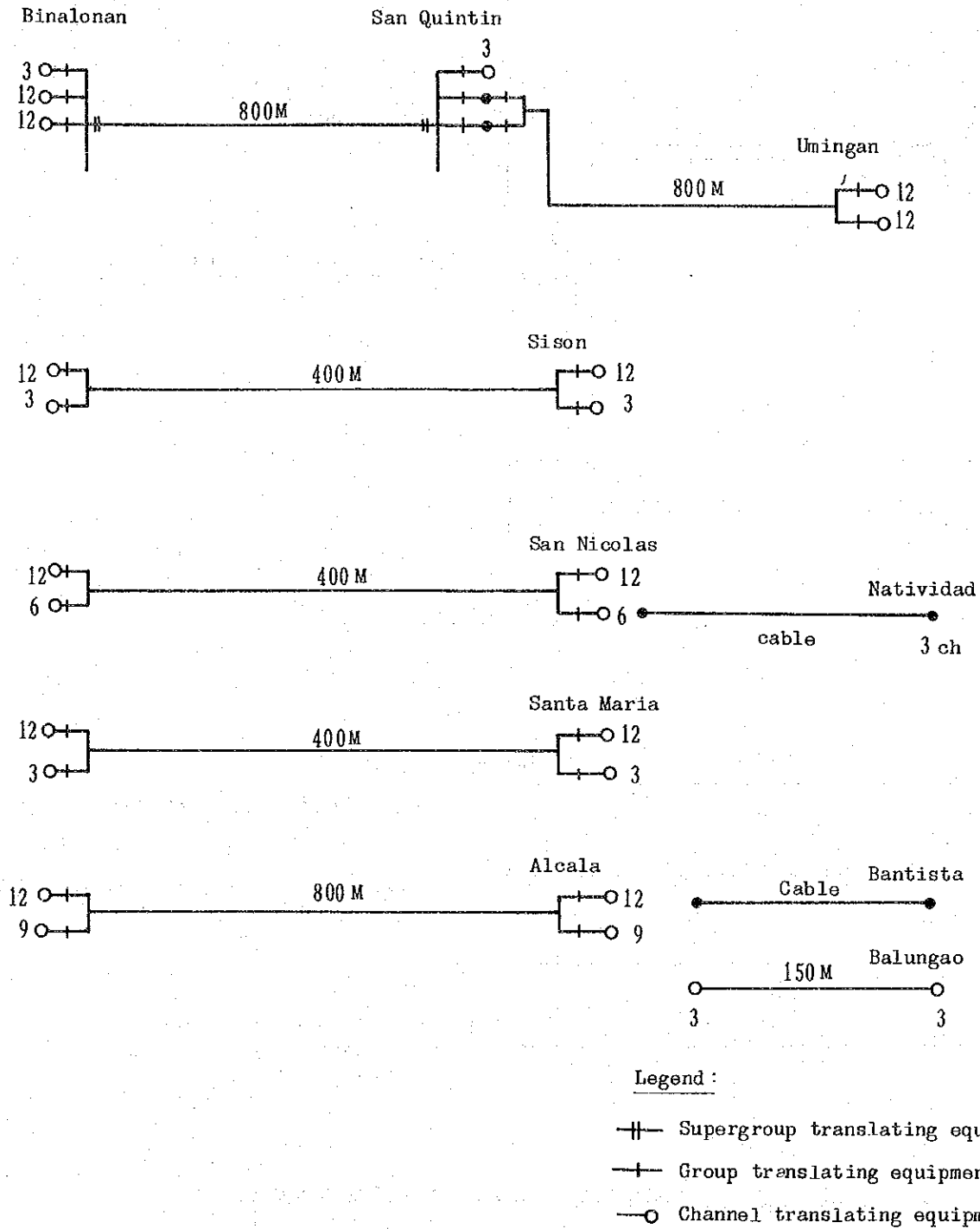


図 VIII-2-3-18 Binalonan 管内枝伝送路ブロック図 (Phase 2 完成時)

Bayombong Area

Bayombong

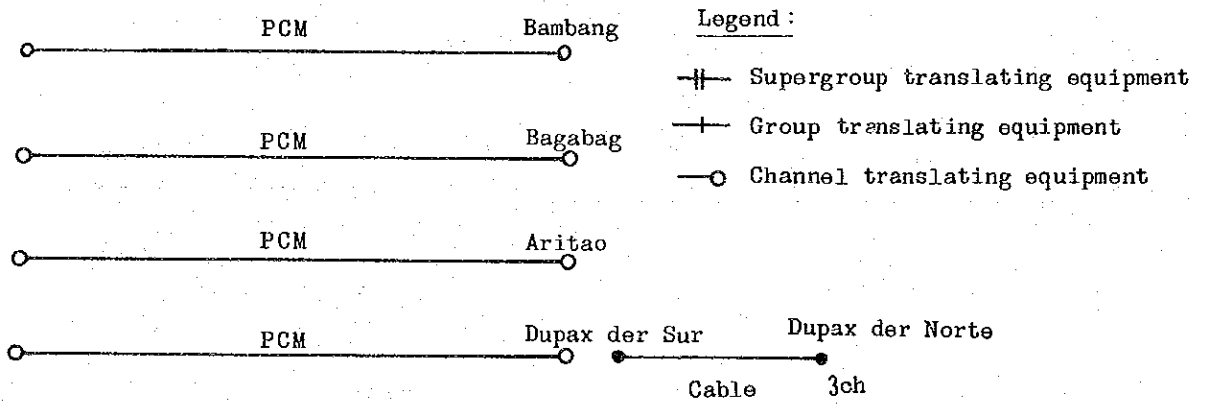
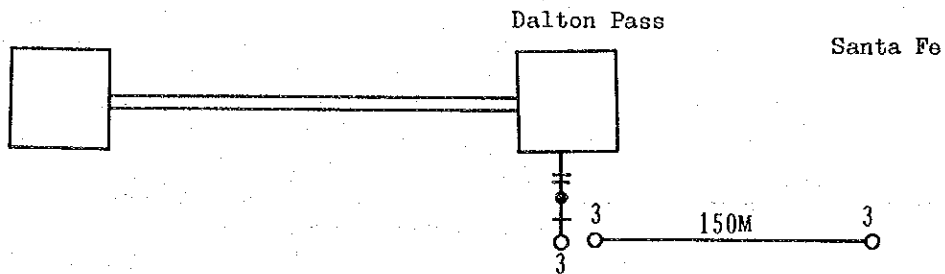
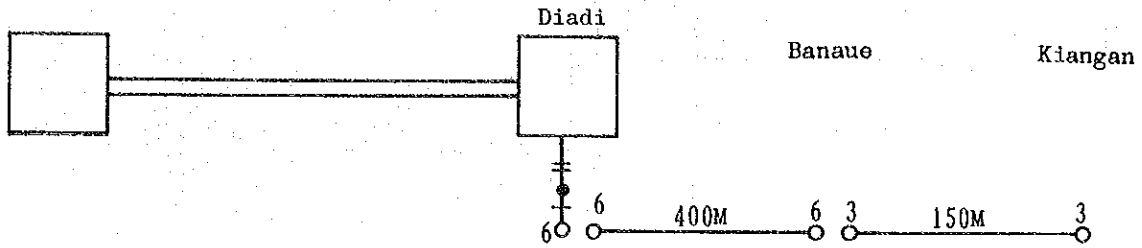
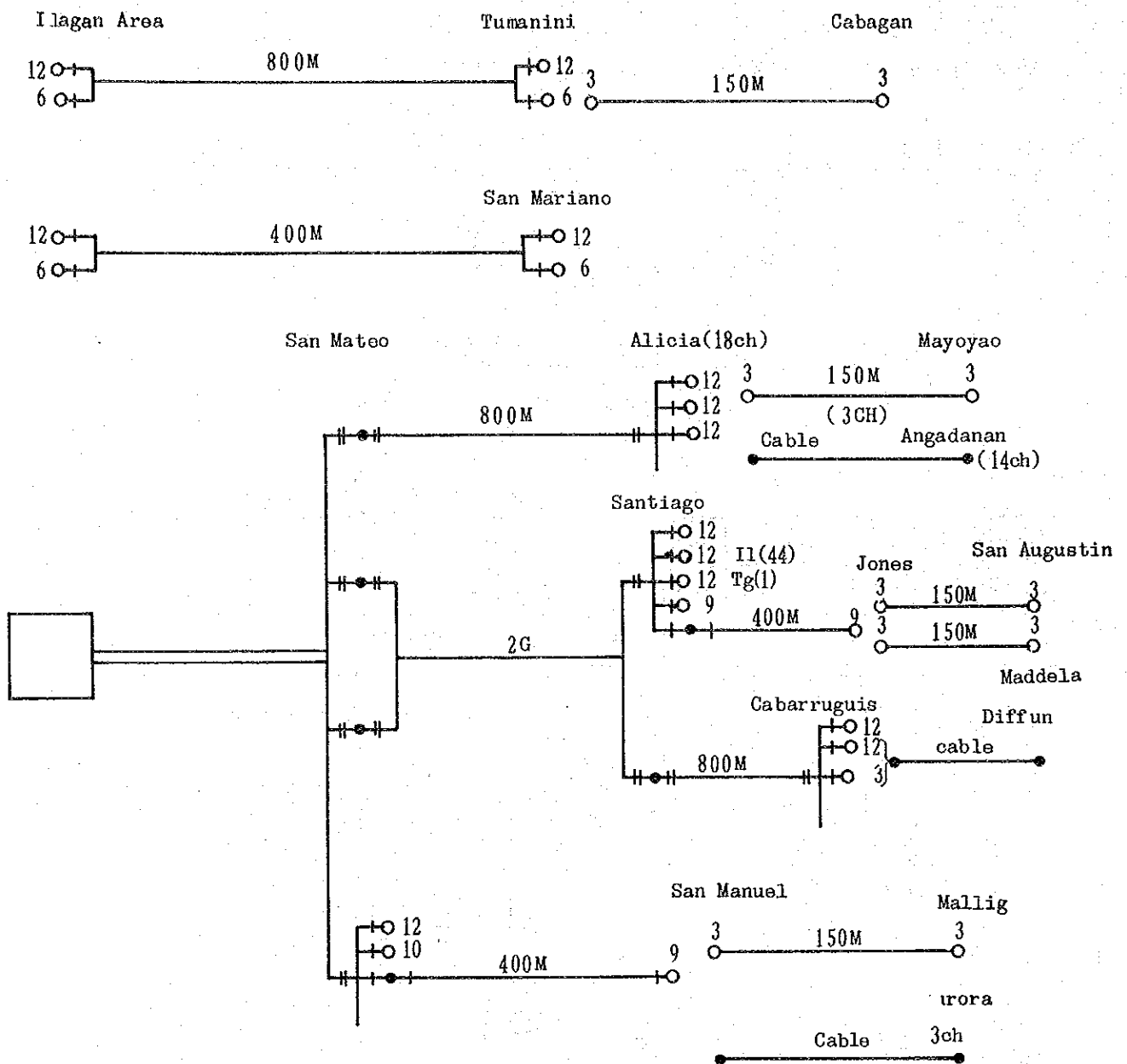


図 VIII-2-3-19 Bayombong 管内枝伝送路ブロック図 (Phase 2 完成時)



Legend :

- ||— Supergroup translating equipment
- |— Group translating equipment
- Channel translating equipment

図 VII-2-3-20 Ilagan管内枝伝送路ブロック図 (Phase 2 完成時)

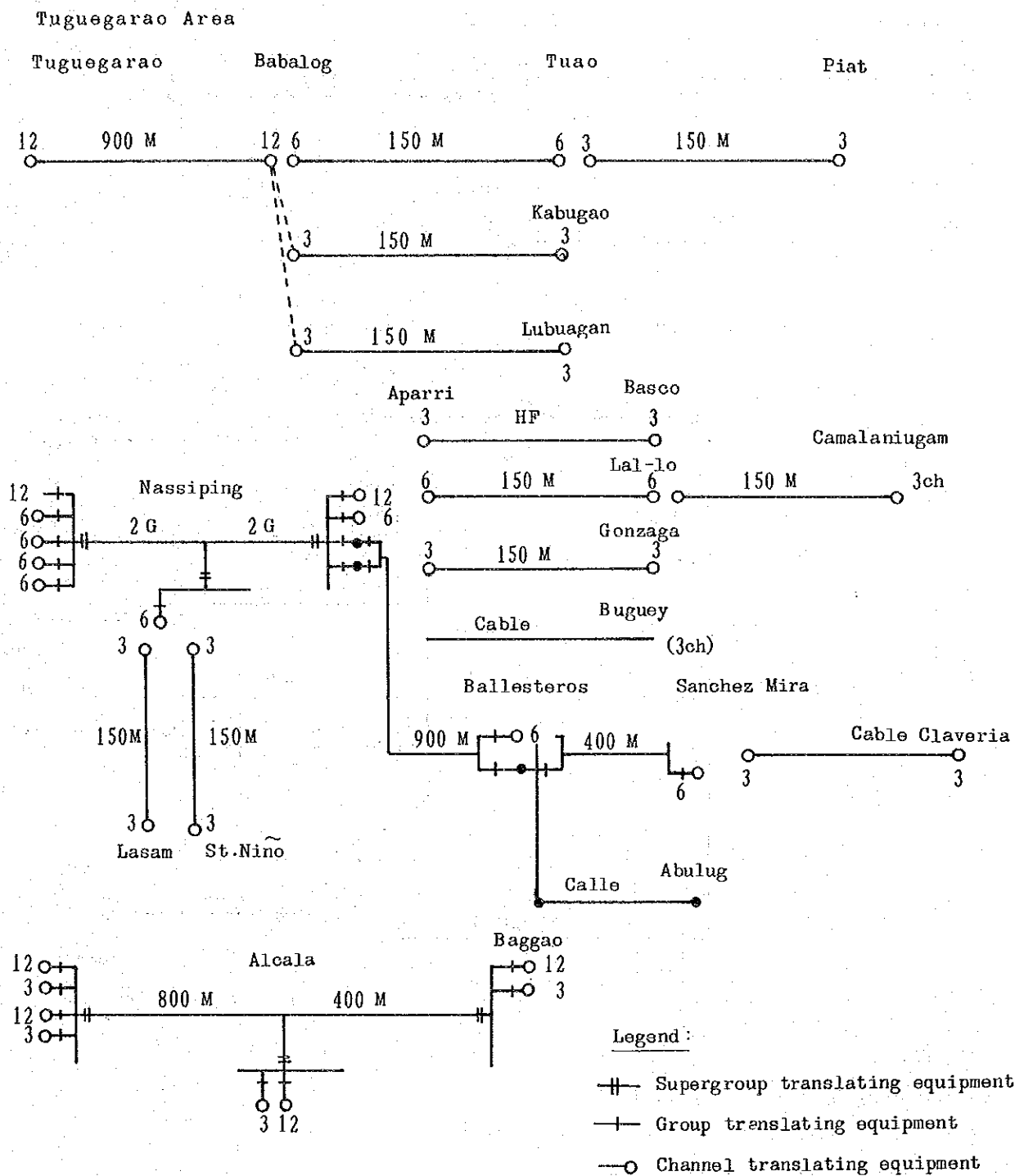


図 VIII-2-3-21 Tuguegarao 管内枝伝送路ブロック図 (Phase 2 完成時)

3 電 信

本プロジェクトの工程は大別して Phase 1 および Phase 2 に分けられる。Phase 1 では テレックス網の基幹となる部分、すなわち、Baguio (Benguet) と Tuguegarao (Cagayan) にテレックス交換機を、また San Fernando (La Union) にテレックス集信装置を設置することを計画する。

Phase 2 では Laoag (Ilocos Norte)、Vigan (Ilocos Sur)、Dagupan (Pangasinan)、Ilagan (Isabela)、Santiago (Isabela)、Bayombong (Nueva-Vizcaya) にテレックス集信装置を設置することを計画する。

Phase 1 と Phase 2 のインターバルを埋める意味から、これら Phase 2 でテレックス集信装置の設置を予定している局は、Phase 1 の時点でゼンテックス局として各 Region のテレックス交換機に収容する。これによって、少しでも早く新しい電信網が電信サービスに寄与できるように予定している。

表Ⅷ-3-1 は、本プロジェクトにおける実施工程の概要を示す。実施工程を組むにあたっては、前記の基本的考え方のほか、次のような方針に基いている。

- (1) Phase 1 に建設される交換機、集信装置は、工事の重複をさけるため、Phase 1 において 1990 年までのトラヒック見合の容量のものを建設する。
- (2) 第Ⅶ-2 章にのべたように、1990 年までに既存の電報局の 3 分の 2 の 129 局がゼンテックス設備をもつことを想定するが、そのうち本プロジェクトによって建設される局は、各地域の中心都市として 32 都市を選んだ。
- (3) テレックス端末装置については、本プロジェクトにおいては前項のゼンテックス用のものを
含め

Phase 1 : 75

Phase 2 : 75

を計画する。