

第Ⅳ編 局別実施設計

第1章 プロンチット電話局 (PL Ex)

目 次

1.1 収容区域	47
1.2 需要予測と地域の概況	47
1.3 一次ケーブル線路設計	52
1.4 地下管路設計	57
1.5 ガス施設設計	58
1.6 二次ケーブル線路設計	59
1.7 工程調書	60

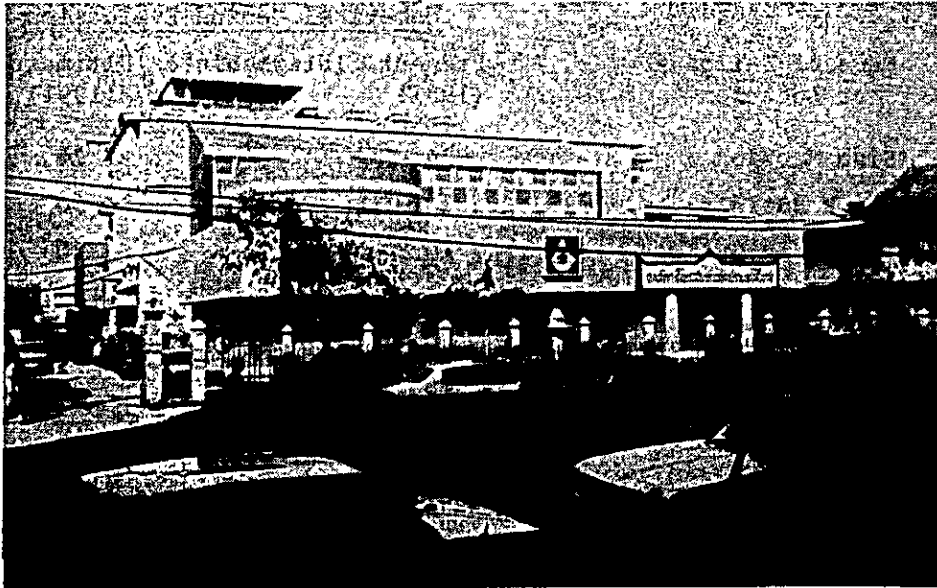
第Ⅳ編 局別実施設計

第1章 プロンチット電話局 (PLOENCHIT)

1.1 収容区域

プロンチット電話局はバンコク市の中心部に位置し、北部は国有鉄道バンコク—アランヤラプテート線 (BANGKOK—ARANYAPRATHET) 東部はスクンビット電話局 (現チャイブック電話局) の収容区域界に接し、南部はラマ通りでマハメック電話局収容区域に接し、西部はピヤタイ通り (PHYATHAI) でバトマン電話局収容区域に接している。

なお、バトマン電話局は1979年に、またスクンビット電話局は Packag I—Phase II 工事で開局する予定である。



プロンチット電話局

1.2 需要と測と地域の概況

プロンチット地区はバンコク市の中でも最も需要密度の高い地域であるが、一方スクンビット通り方面の高級住宅街或はルンビニ公園、競馬場、等の緑地帯、またチュラロンコン大学、赤十字病院等、需要密度の低い地域がある。

しかし高級住宅街は建替によって高層マンションとなる例が多くみられ、学校、病院等は

面積的に需要密度は低いが引込口に大容量のケーブルを必要とする特殊地域である。

これら高密度・低密度の特殊需要を十分に把握して需要分布を作成し、将来需要数の予測を行った。需要予測値は表 4.1.1 に、特殊需要は表 4.1.2 に示す。

需 要 予 測 値			
年 度	1981	1986	1991
需 要 数	18,622	35,650	59,500
需要増加率	100	191.4	319.5

表 4.1.1

Table 4.1.2 Special Demand Forecast

Name of Building or Location	<u>Numerical Demand Evaluation</u>			Remarks
	Present (1981)	Intermediate (1986)	Ultimate (1991)	
Siam Mansion	24	24	24	
B & P Building	20	30	50	
Firestone Building	10	15	20	
Chavalit Hotel	30	37	45	
Ambassador Hotel	50	60	70	
Federal Hotel	13	17	20	
Chan House	7	13	15	

(to be cont'd)

Numerical Demand Evaluation

Name of Building or Location	Present (1981)	Intermediate (1986)	Ultimate (1991)	Remarks
Bangkok Bank	10	15	20	
555 Hotel	12	15	20	
Krung Thep Sahakol Co.	30	40	50	
Park Hotel	20	33	30	
Nai Lerd Building	80	100	125	
Fortuna Hotel	40	45	50	
Thaweesuk Hotel	10	18	25	
Grace Hotel	20	25	30	
Pakistan Embassy	12	18	25	
The Fellowship of Buddhist	10	13	15	
Piyatham Court	55	60	70	
Uthai Court	20	30	40	
Imperial Hotel	22	30	40	
Ruam Rudee Houses	15	20	30	
Kian Guan Building	120	150	200	
B.O.A.C.	50	70	100	
Co-operative Store	61	70	100	
Rajdamri Arcade	473	550	600	
Bangkok Bazaar Arcade	70	260	300	
Bangkok Bazaar Arcade	89	280	355	
Dentist Chula University	11	61	70	
Siam Center	500	600	600	
Bangkok Apartment	10	20	30	
Indonesia Embassy	10	20	25	
Thai Commercial Bank (HO)	55	150	200	
Pratunam Trade Center	0	500	500	
Pechburi Trade Center				
President Hotel	62	82	100	
Policy Hospital	27	47	60	
Race Course	15	25	30	
Pharmacy Party (Chula Univ.)	4	14	20	
Srinakarinviroj University	5	30	50	

(to be cont'd)

Numerical Demand Evaluation

Name of Building or Location	Present (1981)	Intermediate (1986)	Ultimate (1991)	Remarks
Sumisho Development (Thailand) Co., Ltd.	57	67	100	
A.U.A.	8	10	20	
Shell Building	120	220	300	
General Finance Corporation	15	25	50	
Residence (Wireless Rd.)	0	34	50	
Nava Vechkij Hospital	12	22	50	
Town House	0	30	50	
Bank of Ayuthya (HO)	200	300	350	
Shopping Building	50 0	150 21	200 30	
Oska Apartment	3	13	20	
Bankgok Sahakol Building	18	28	30	
U.S. Embassy	61	81	100	
Court (Wireless Rd.)	13	15	20	
Nana Hotel	12	22	30	
Raja Hotel	15	55	65	
New House (Sukhumvit #6)	0	12	20	
New Shopping (Sukhumvit #9)	0	52	60	
Chulalongkorn Hospital	69	89	100	
The Thai Red Cross Society	10	15	15	
High School (Phyathai Rd.)	11	25	30	
Housing (Sukhumvit #4)	0	17	20	
Voratin Technology Institute (Phyathai Rd.)	2	10	30	
New Imperial Hotel	13	33	50	
V.S. Apartment (Sukhumvit (Sukhumvit #6)	12	28	30	
New Shopping (Pechburi Rd.)	0	50	65	
House Police	6	64	70	
Thai Army	0	20	50	
Thailand Tobacco Monopoly (Rama IV)	21	45	70	

(to be cont'd)

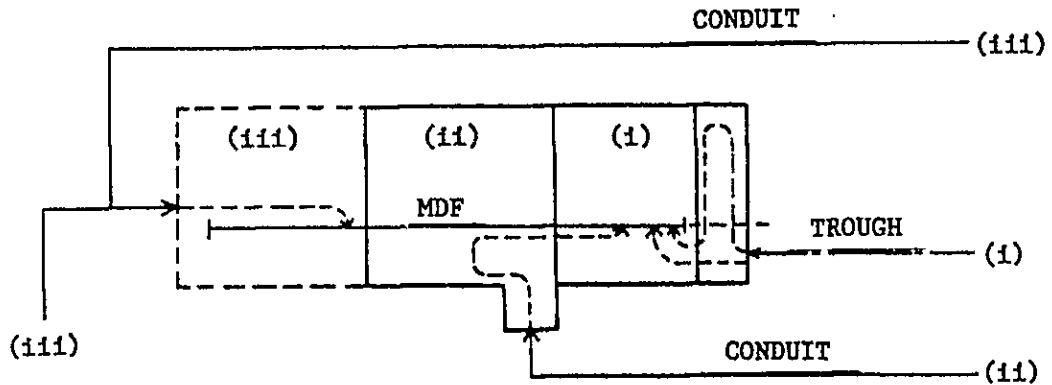
Name of Building or Location	<u>Numerical Demand Evaluation</u>			Remarks
	Present (1981)	Intermediate (1986)	Ultimate (1991)	
ETO Office	15	20	30	
Boxing Stadium	5	10	20	
Christiani & Nielson (Thai) Co., Ltd.	15	20	25	
Siam Hotel	19	23	25	
Japanese Embassy	25	35	50	
Diethelm Co., Ltd.	15	20	25	
B. R. Building	18	20	30	
Donbosco Technical School	5	7	10	
B. Grimm & Co.	15	17	25	
3M Company	57	60	70	
Prince Hotel	6	20	25	
Vimol Court	19	22	26	
Crown Bowl	9	12	16	
Railway Hospital	7	10	15	
Kai Check Chon Building	11	15	100	
Government Bank	8	10	15	
Villa Apartment	37	37	37	
International School	10	15	20	
Ratana Court	16	16	16	

1.3 一次ケーブル線路設計

1.3.1 局引込ケーブル

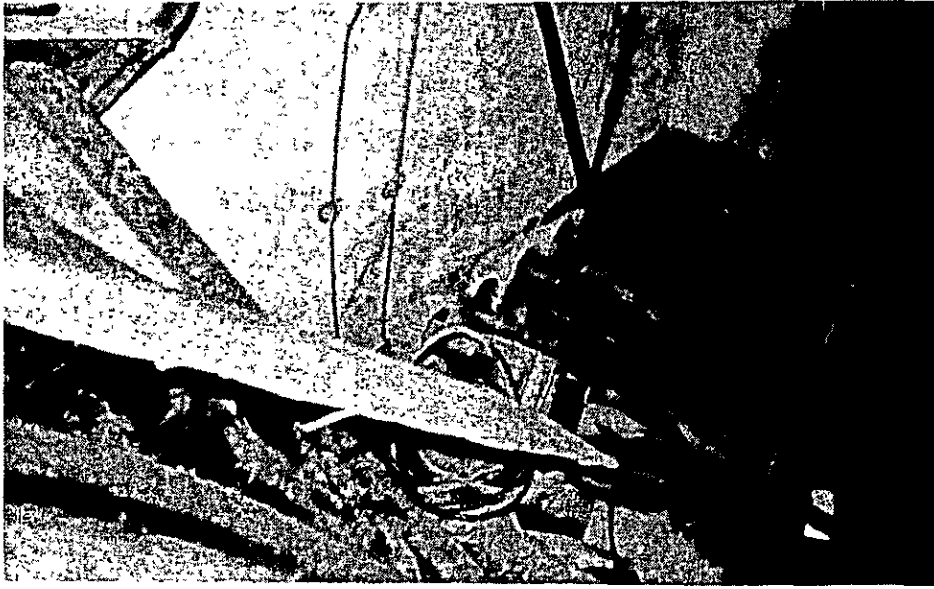
(1) 局引込ケーブルの現状と新ケーブルの局引込み

- (i) 初期の電話局開局当時のトラフケーブルによる局引込。
- (ii) XB改式時に新局局内マンホールへの管路引込。
- (iii) 本プロジェクトで増築部分の局内マンホールへの管路引込。

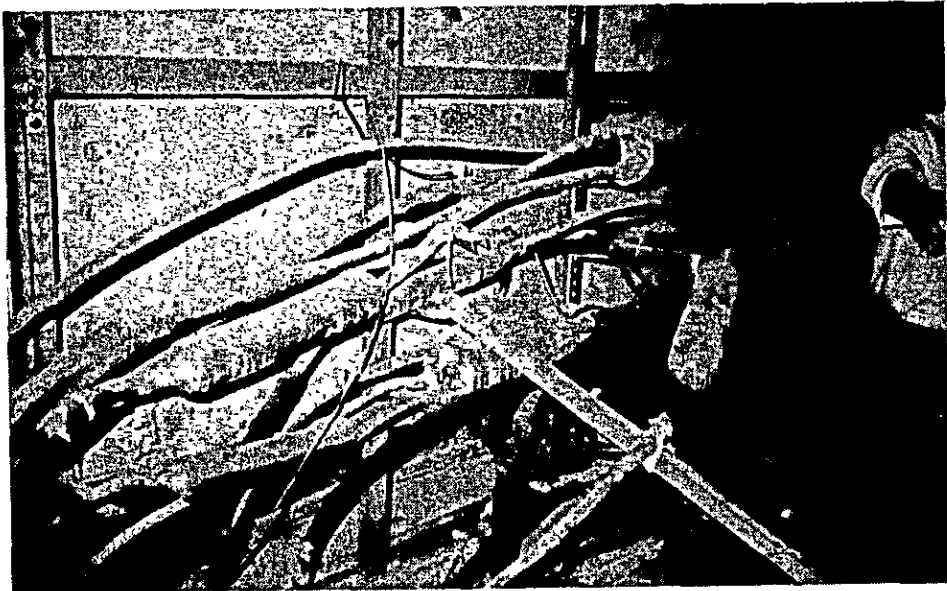


以上3方向からのケーブル引込みとなる。この中、(i)項のトラフケーブルは建設年度が古く、ケーブル対数が小さく、ガス保守がされていないので本設計で多対の管路ケーブルに整理統合した。しかしラマI通り方面は既設管路に空きがなく、新地下ルート of 掘削がむづかしいので、将来管路新增設時に此の方面のトラフケーブルを整理すること。

(ii)項のダクト使用はケーブル引込口付近でのケーブルが輻輳して新ケーブルの布設が困難である (Fig 4.1.3 参照)。そこで本設計では新設ケーブルは(iii)項の新局内マンホールに引込んで新局 MDF に成端することとした。



トラフケーブルの引込口



局内マンホールに於けるトラフケーブルの布設状況

Fig 4.1.3

局引込ケーブル対数

ケーブル種類	ケーブル条数				記事
	既設	新設	撤去	合計	
3,000-.4 ASP	5			5	
3,000-.4 AP-FSF		3		3	
2,700-.4 ASP	1			1	
2,400-.4 "	2			2	
2,400-.4 AP-FSF		1		1	
1,800-.4 ASP	4			4	
1,500-.4 "	3			3	
1,200-.4 "	3		2	1	トラフ引込
900-.4 "	1		1	0	"
600-.65 "	1		1	0	"
300-.4 "	1			1	
300-.4 AP	1			1	
300-.4 LTJ	1		1	0	トラフ引込
200-.1 AP	1		1	0	(架空引込)
200-.9 LTJ	1			1	
100-.4 AP	3		3	0	(架空引込)
	条数	28	4	9	23
合計	対数	40,900	11,400	4,700	47,600

(2) 一次ケーブルへの加入者の収容方法

当面の加入者収容方法は次のようにすることが望ましい。既設ケーブルには既設局番の 251XXXX 252XXXX の加入者を収容し、新設ケーブルには今回の属設される新局交換機の加入者を収容すること。しかし新設ケーブル(30, 31, 32, 33)の切替によって現用回線(既設局収容の加入者)が新設 MDF に収容されるので、この回線を既設局 MDF へ連絡するためのジャンパーワイヤの輻輳をさけるため、新旧局間にタイケーブルを布設し、電話番号は変更しない。

(3) 本配線盤の種類

既設本配線盤は結合配線盤が設置されていて、下段6段に258R端子板を用いて一連600対で成端されている。

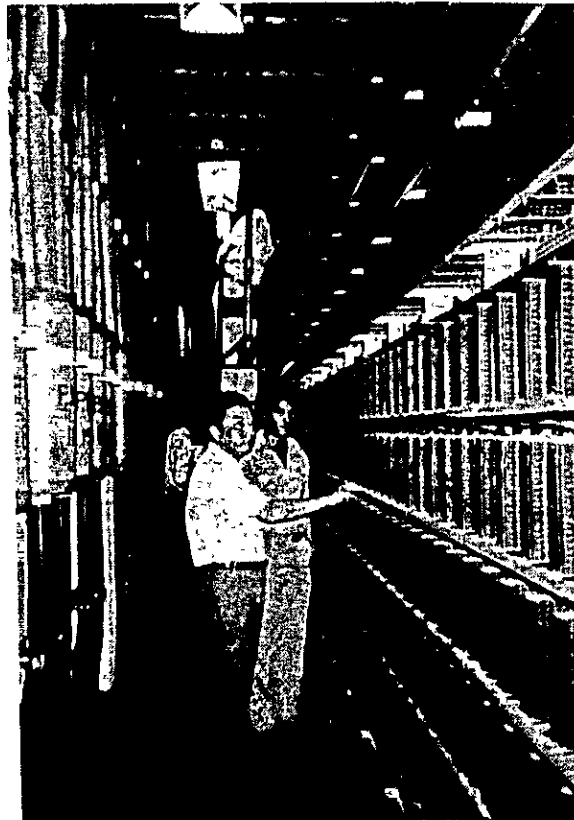
新設局舎内に使用される本配線盤の種類は、設置される交換機の機種が決定されていないので、本設計では一応既設設備と同一種の結合配線盤方式として一連600対成端とした。

(4) タイケーブルの対数決定

(2)項のケーブル切替によって新ケーブルに収容される現用回線は約4,800回線である。この回線をそのまま旧電話番号を使用するとすれば新旧MDF間にタイケーブルを布設しなければならない。

本設計では上述の現用回線と既設局経由で新局に収容される回線を考慮して6000対のタイケーブルを布設することにした。

但し、新ケーブルに切替られた回線はすべて新局交換機に収容するとすれば、タイケーブルは雑回線用に小量用意すればよい。



MDF 調査

1.3.2 各方面に対するケーブル新設

(1) 概要

ブロンチット電話局管内の局外施設は、1972～1979年プロジェクトで増設工事を実施する計画があるが、着工が遅れている。本プロジェクトはその後の施設増設を計画するものである。

本局の1972～1979年プロジェクトが竣工すれば、大幅なケーブル増設は必要ないものと思われる。

本設計によるケーブル増設はスクンビット通り、ニューベプリ通り、およびラチャダムリ通り方面に実施する。また、スクンビット通りの歩道に埋設されている小対の鉛被帯ケーブル（No.04, 07, 09, 26）を本プロジェクトで多対ケーブルに張替える。

(2) ラマ I 通り方面

隣接するパトムワン電話局の開局によって、同方面に饋線していた02, 15, 16番ケーブルを使用して配線を行う。

但し、此の管路のルートには中継線布設後に空管が少なくなるので、15番ケーブル（2,100-4 ASP）をMH#081～#084間撤去する。

(3) ラジャダムリ通り方面

現在ラジャダムリ通りの6条管路は満管である。同方面への饋線ケーブルは主管路の他に歩道上のトラフケーブルとTOT裏門からの仮架空ケーブルによって配線されている。

本設計でTOT裏門前の私道に管路を新設して、ラジャダムリルートに連絡する。これに3,000対1条を布設してタイ大丸周辺の商店街の配線を整理する。

これによって仮架空ケーブルおよびトラフ内のケーブルを撤去することが出来る。

(4) スクンビット通り方面

この方面には需要の増加が見込まれるので本設計で5,400対を増対した。これによってスクンビット通りの南側と北側とにケーブル配線上分割することが出来た。

(a) スクンビット通り北側に、ケーブル番号(30), 2,400対を布設して歩道上のトラフケーブルを撤去整理する。

(b) スクンビット通り南側にはケーブル番号(32), 3,000対を布設して同方面の需要を救済する。

(5) ニューベプリ通り方面

チドROM通りの管路は空き管路が1条だけであるので、既設ケーブル番号(17), 900

対を撤去して（33），3,000対を布設する。

1.3.3 架空饋線ケーブルルートを選定

一次ケーブルの小対区間あるいは道路掘さく不可能な個所は架空線路として設計した。

(1) ベブリ通り CAB#223（300対）

道路がコンクリート補装されていて掘さく不可能である。

ケーブルはMEA柱に共架する。

(2) ランスワン小路（ラマ通り） CAB#217（600対）

道路が狭くマンホールの占有が困難である。

既設架空ケーブル300対を600対に張り替えあCAB#147，#217に饋線する。

(3) ブロンチット通り CAB#219（300対）

MEA柱に共架した。

(4) スクンビット通り CAB#220（300対）

ケーブル対数が小さく又，MEA共架可能であるので架空線路として設計した。

1.3.4 伝送損失および直流抵抗

本局収容区域内の加入者は全てトランスミッションシートによる制限値以内である。

1.4 地下管路設計

1.4.1 TOT構内の設計

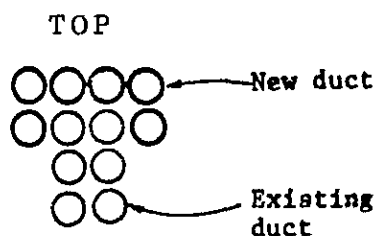
(1) 新局舎内マンホールおよび局前のマンホールの設計はTOTが設計した。

(2) 切替盤#080，#081に対する直埋設一次ケーブルを局前マンホールから連絡するためにPB#182を設置する。

1.4.1 ラジャダムリ通り方面

(1) ラジャダムリ通りの増管はTOT構内裏門経由の新設管路を，MH#033～#034間に割込みマンホール（MH#107）を設置して，これに連絡する。

この既設管路は土かむりが浅いため，増設管路の配列は下図のようにならな
い。



(2) PB#050はJUF-6型であるが、新設ケーブル収容が困難なためJUF-11型に改造する。

1.4.3 ニューベブリ通り方面

ニューベブリ通り北側歩道上のPB#174から管路を延長し、PB#031に連結する。

鉄道下越し部分の管路布設は削進工法で行い、GIP管を使用する。(4条24m)

又、鉄道に併行して高速道路建設の計画がある。

この高速道路は高架道路であるが、その橋脚の位置は本設計の新設管路布設位置に支障はない。

1.4.3 スクンビット通り方面

スクンビット通り北側歩道上のトラフケーブルを本プロジェクトで撤去するため、各切替盤の付近にブーリングボックスを新設し、トラフケーブルを抱き込む設計とした。

この際、PB～切替盤間の管路条数は標準設計では4条であるが、下記の個所は既設スタップケーブルが管路引込みに支障となるので、管路条数を2条とした。

PB#190～CAB#158

PB#191～CAB#168

PB#192～CAB#169

PB#194～CAB#176

1.5 ガス施設設計

1.5.1 概要

(1) 本プロジェクトから管路ケーブルとしてJelly Filled Cableを採用することになり、今回新たにガス封入を行うケーブルは無い。

(2) 新設Jelly Filled Cableに切替接続されるガス化されているケーブルには、既設ガスカブルからバイパスバルブによってガスを供給しなくてはならない。

1.5.2 局内ガス施設設計

Jelly Filled Cable(32)と(33)端末方面で既設スタルベスケープクが切替接続される。

スタルベスケープクのアラーム回線は、それぞれJelly filled Calbeの心線を使って局内のアラームパネルに収容する。

1.5.3 局外ガス施設設計

(1) バイパスバルブの取付

新設 Jelly Filled Cable に接続される既設スタルベスケーブルには、ガスを封入しなくてはならない。

そこでこのケーブルにマンホール又はブーリングボックス内で、他のガス化されているケーブルからガスを導入するためにバイパスバルブを設置し、ガスパイプによって連結する。

(2) 防湿ダムの設置

プラスチック絶縁ケーブルとの接続点には防湿用ダムを設けなくてはならない。

本設計では Jelly filled Cable からスタルベスケーブルが分岐接続される場合には、本線ケーブルから Jelly filled Cable の分岐スタップケーブルを出して、それにスタルベスケーブルを接続した。

1.6 二次ケーブル線路設計

(1) 概要

本設計は 1972～1977年プロジェクトの竣工後の状態を見直して、実況に即した増設計画を作成した。

(2) CAB#199, #200, #221, #203 エリアの設計

此のエリアに大規模な商店街の建設計画があって、本設計では建設計画図によって机上設計した。

この商店街の建設工事が竣工し、ケーブル施工時期が早まった場合には、TOT は本設計図に基づいてケーブル工事を施行する。

(3) ブロンテット電話局付近の CAB#107 と CAB#216 は 1972～1977年プロジェクトで切替盤新設の計画であったが、計画が中止になったので、本設計で新ためて切替新設を計画した。

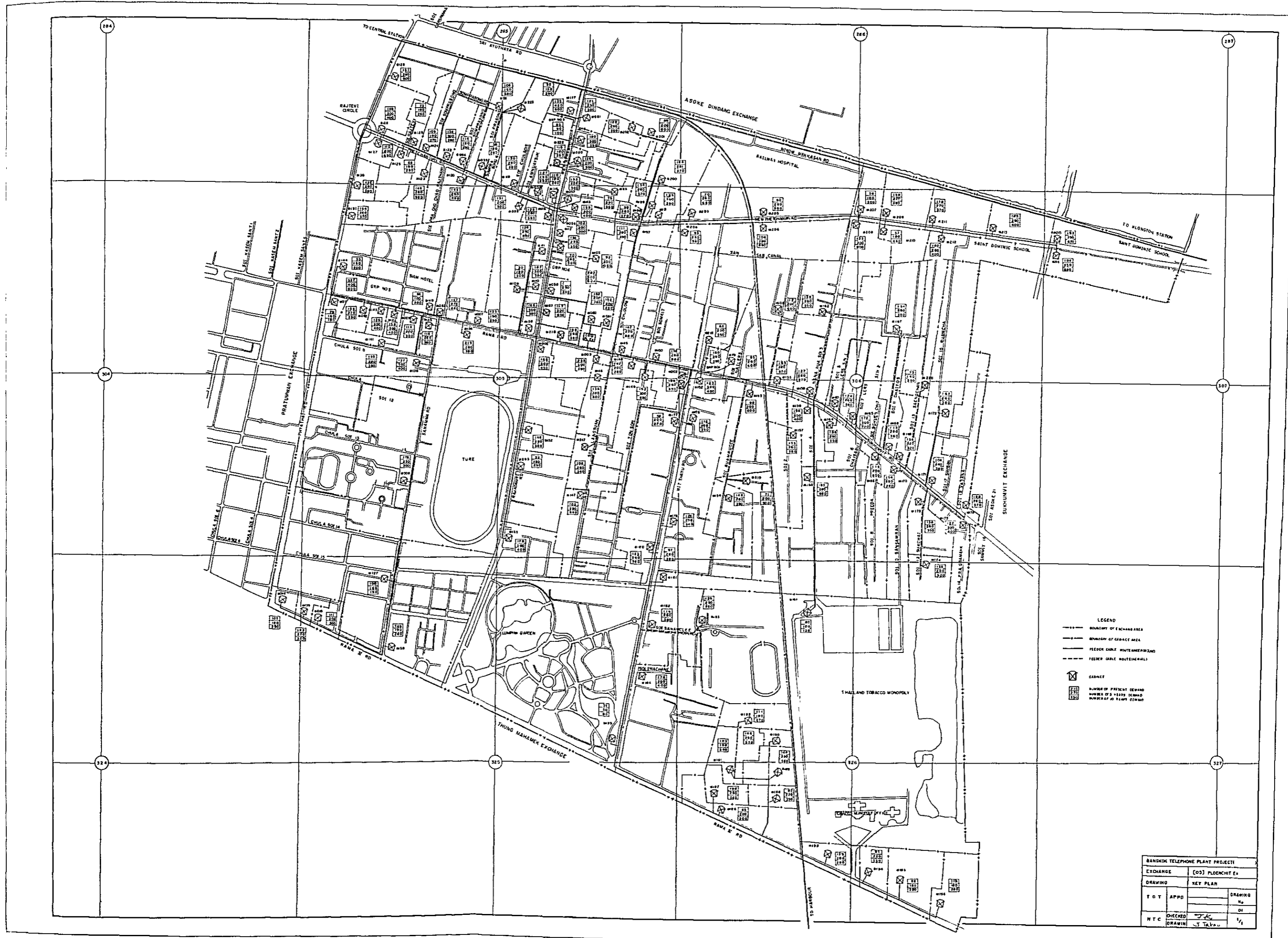
1.7 主要工程

AMOUNT OF CONSTRUCTION WORK

SECTION	DESIGNATION	UNIT	QUANTITY			REMARKS
			PRIMARY	SECONDARY	TOTAL	
A	A - 8	ea	2	1	3	
B	BlBS	ea	3	4	7	
	BlCS	"	2		2	
	BlFS	"	1	7	8	
	Section "B" Total	"	6	11	17	
C	C5A2B	ea	5	11	16	
E	E 25 · 4 A2	100m		5.7	5.7	
	E 50 · 4 A2	"		5.5	5.5	
	E 100 · 4 A2	"		8.6	8.6	
	E 200 · 4 A2	"		7.6	7.6	
	E 300 · 4 A2	"	11.7	4.7	16.4	
	E 600 · 4 A2	"	3.7		3.7	
	Section "E" Total	"	15.4	32.1	47.5	
F	F 100 · 4	100m		0.4	0.4	AP-FSF Cable
	F 300 · 4	"		0.4	0.4	
	Section "F" Total	"		0.8	0.8	
G	G 300 · 4	100m	2.8		2.8	AP-FSF Cable
	G 600 · 4	"	13.9		13.9	"
	G 900 · 4	"	6.7		6.7	"
	G1200 · 4	"	4.9		4.9	"
	G1500 · 4	"	0.4		0.4	"
	G1800 · 4	"	13.4		13.4	"
	G2400 · 4	"	13.9		13.9	"
G3000 · 4	"	19.7		19.7	"	

SECTION	DESIGNATION	UNIT	QUANTITY			REMARKS
			PRIMARY	SECONDARY	TOTAL	
G	G 50 · 4 A2	100m		0.2	0.2	
	G 100 · 4 A2	"		1.0	1.0	
	G 200 · 4 A2	"		0.7	0.7	
	G 300 · 4 A2	"	0.5	0.3	0.8	
	G 400 · 4 A2	"		0.2	0.2	
	G 600 · 4 B1	"	0.3		0.3	
	Section "G" Total	"	76,5	2.4	78.9	
J	J 300 · 5 P3	10m	18.8		18.8	
K	KA11G2	ea		67	67	
	KE12	"		1	1	
	KE15	"		1	1	
	KE20	"		1	1	
	Section "K" Total	"		70	70	
L	L 900	ea	9		9	
	L 750	"	1		1	
	L 50 B1	"	15		15	
	L 100 B1	"	10		10	
	L 50 B2	"	3	2	5	
	L 100 B2	"	9	2	11	
	L 50 B2	"		1	1	For new type cabinet
	L 100 B2	"	19	32	51	"
	Section "L" Total	"	66	44	110	
M	M1Ap	ea		23	23	
	M1BP	"	5	31	36	
	M2BP	"	1		1	
	M3AP	"		7	7	
	M3BP	"	75	16	91	
	M3CP	"	76		76	

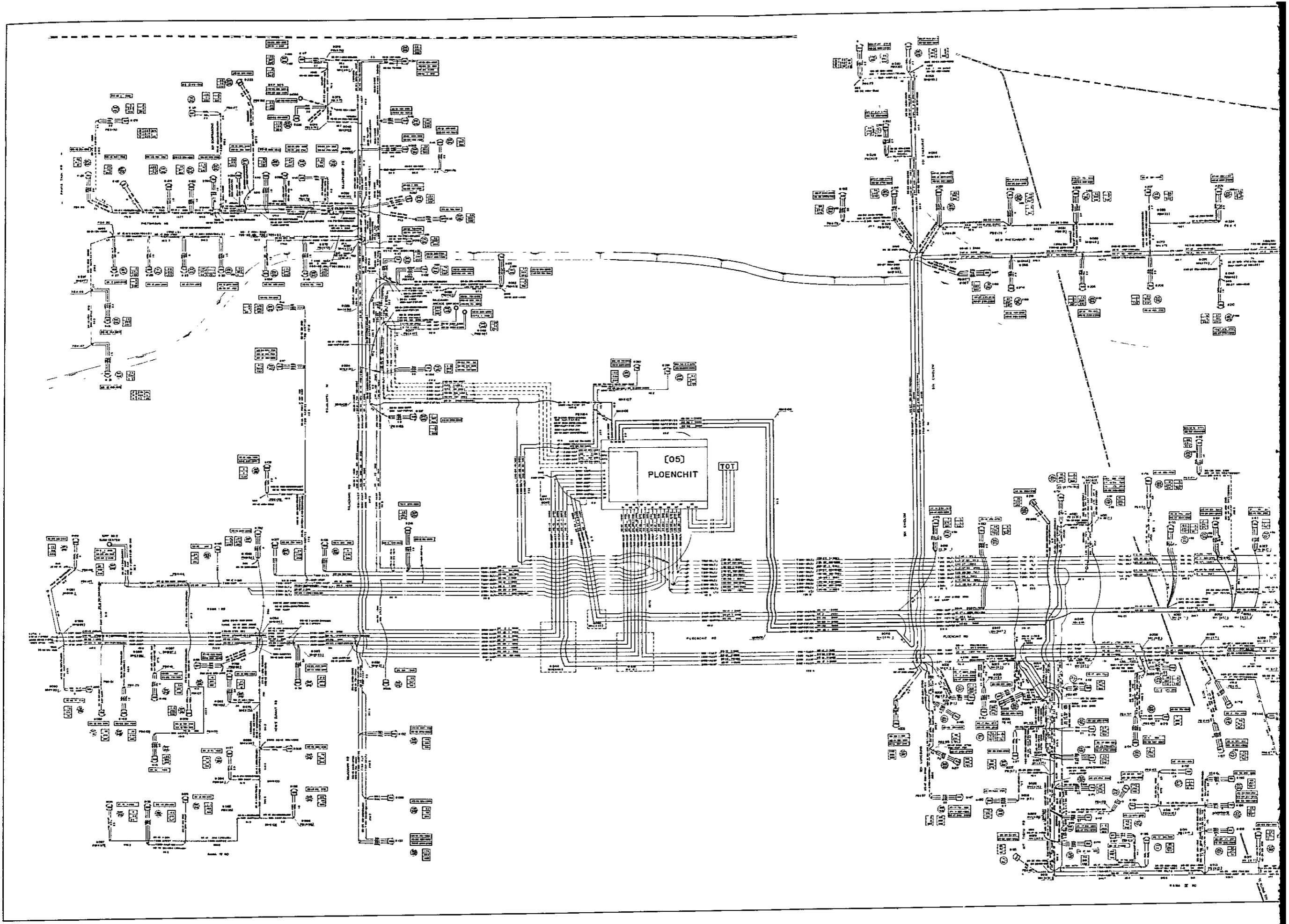
SECTION	DESIGNATION	UNIT	QUANTITY			REMARKS
			PRIMARY	SECONDARY	TOTAL	
M	M4AP	ea		3	3	
	M4BP	"	6	1	7	
	M4CP	"	3		3	
	Section "M" Total	"	166	81	247	
N	N	100 pairs	1404	109	1513	
O	O 4		7		7	
	O 8		2		2	
	O 9		10		10	
	Section "O" Total		19		19	
P	PV12B	100m	3		3	
	PP4A	"	0.3		0.3	
	PV2AV2A	"	0.1		0.1	
	PV6BV6B	"	1.5		1.5	
	PV2A	"	0.3		0.3	
	PV4A	"	11.0		11.0	
	PV2A	"	1.3		1.3	Riser to pole
	PV2A	"	0.1		0.1	Riser to cabinet
	PV4A	"	0.3		0.3	"
Section "P" Total	"	17.9		17.9		
Q	QL-2	ea	1		1	
	QT-3	"	1		1	
	QJUF-11	"	18		18	
	Section "Q" Total	"	20		20	

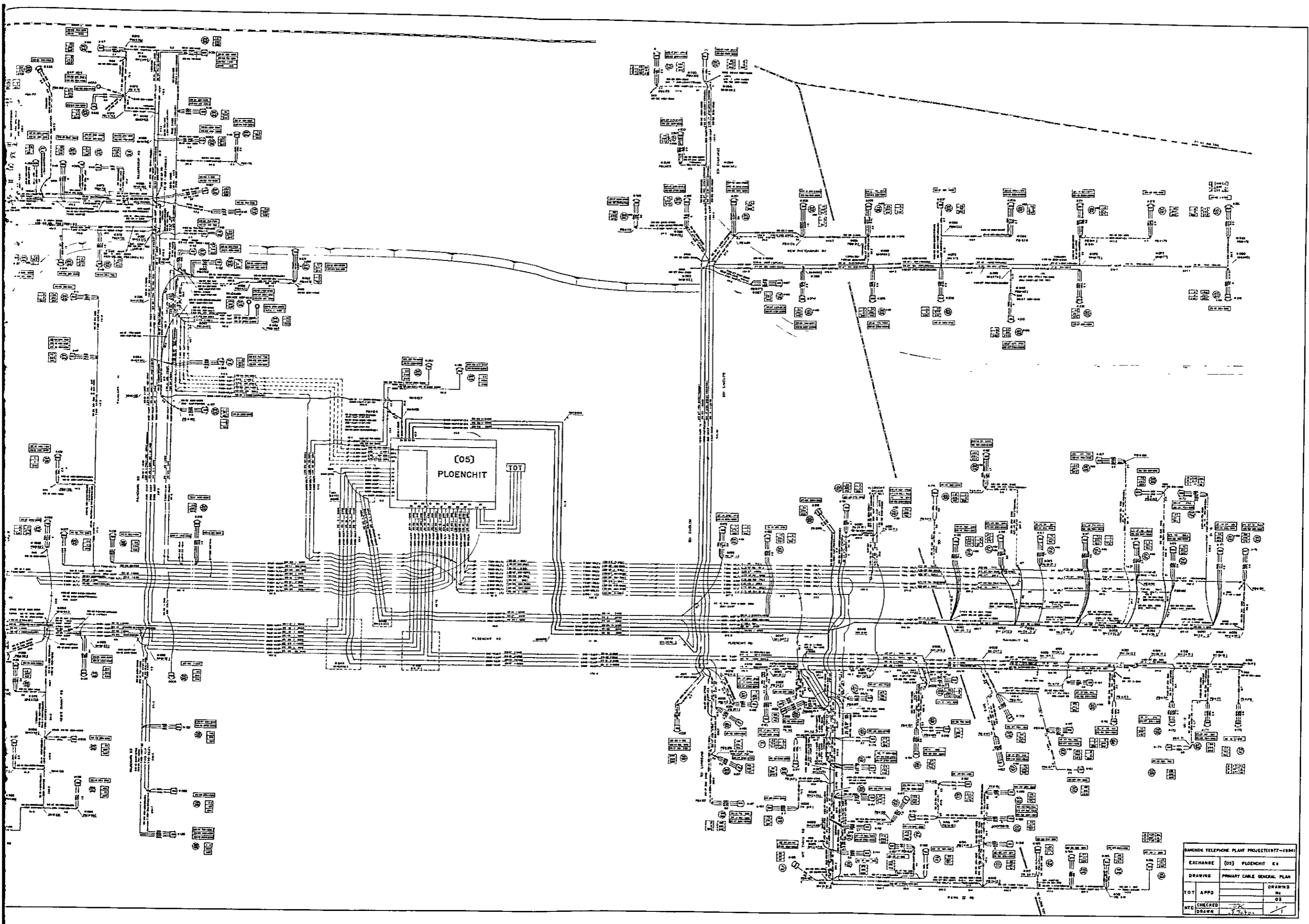


LEGEND

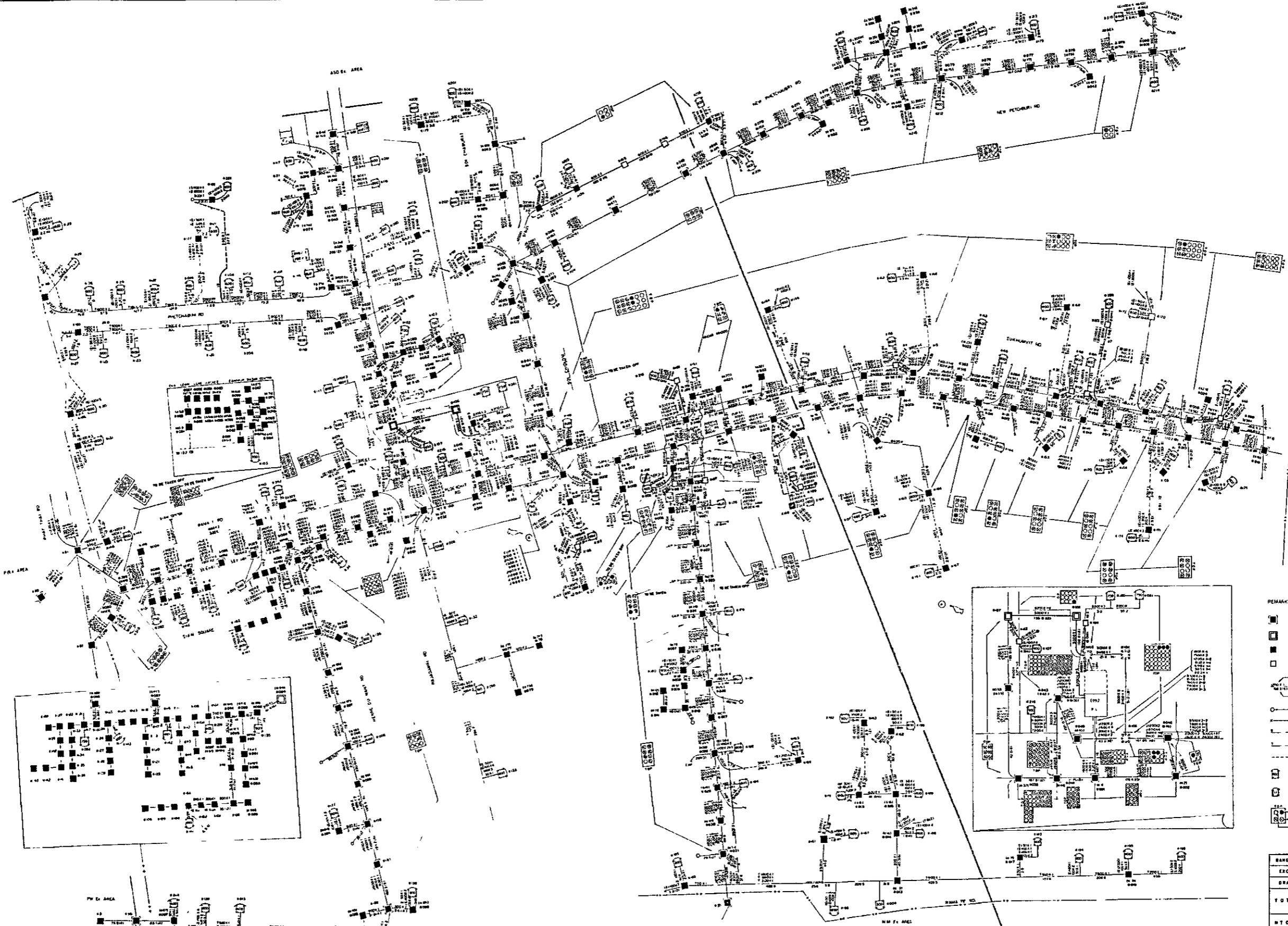
- BOUNDARY OF EXCHANGE AREA
- BOUNDARY OF CABLE AREA
- FEEDER CABLE ROUTE UNDERGROUND
- FEEDER CABLE ROUTE OVERHEAD
- ☒ CABINET
- ☒ NUMBER OF PRESENT DEMAND
- ☒ NUMBER OF 1985 DEMAND
- ☒ NUMBER OF 2000 DEMAND

BANGKOK TELEPHONE PLANT PROJECT			
EXCHANGE	[05] FLDENCHIT E2		
DRAWING	KEY PLAN		
T O T	APPD	DRAWING	
		No	
N T C	CHECKED	J.K.	DI
	DRAWN	J. Takau	1/1





BANGKOK TELEPHONE PLANT PROJECT (1977-1984)			
EXCHANGE	(05) PLOENCHIT	E1	
DRAWING	PRIMARY CABLE GENERAL PLAN		
TOT	APPD	DRAWING	NO.
HTC	CHECKED	05	
	DRAWN	1	



- REMARKS
- EXISTING MANHOLE
 - PROPOSED MANHOLE
 - EXISTING PULL BOX
 - PROPOSED PULL BOX
 - CABLE FROM
 - NUMBER OF CABLE
 - NUMBER OF DUCTS
 - DISTANCE BETWEEN MP'S
 - RISER TO TOP POLE
 - RISER TO MAIN POLE
 - DIRECT BURIED CABLE
 - DIRECT TROUGH CABLE
 - AERIAL CABLE
 - EXISTING CABINET & CAPACITY
 - PROPOSED CABINET & CAPACITY
 - PROPOSED DUCT
 - OCCUPIED DUCT
 - VACANT DUCT

BARSKON TELEPHONE PLANT PROJECT			
EXCHANGE	[03] PLOCHENT 24		
DRAWING	DUCT SCHEME PLAN		
Y O T	APPD		DRAWING No.
N T C	CHECKED		
	DRAWN		

第2章 チェンワタナ電話局 (CW Ex)

目 次

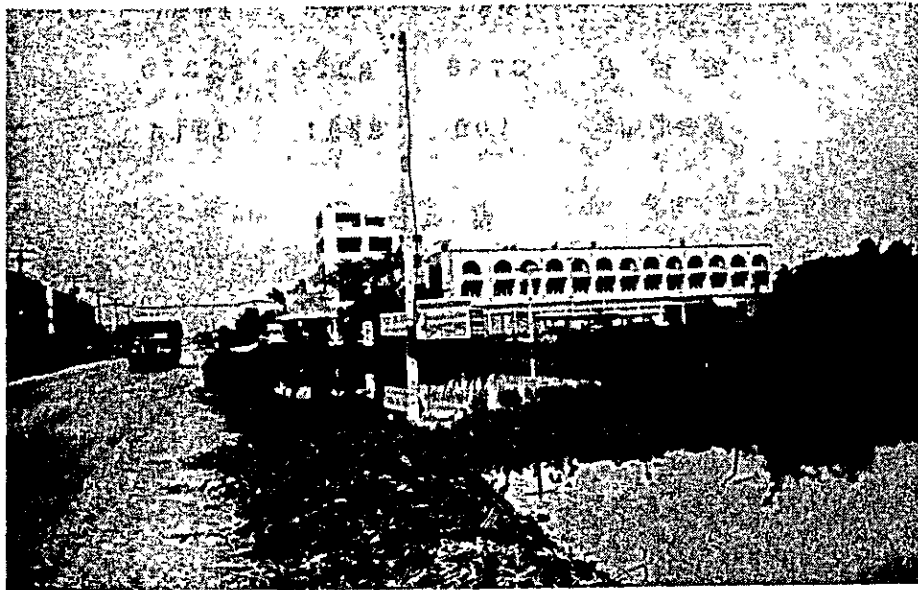
2.1	収容区域	65
2.2	需要予測と地域の概要	65
2.3	一次ケーブル線路設計	66
2.4	地下管路設計	68
	橋梁の強度計算書	
2.5	切替設計	68
2.6	二次ケーブル線路設計	69
2.7	工程調書	72

第2章 チェンワタナ電話局 (CHENG WATANA)

2.1 収容区域

チェンワタナ電話局の収容区域は、バンコク市の北西部に位置し、本プロジェクトでナムオンワン電話局から分局される。

収容区域の北部は湿地でドンマン電話局収容区域に接し、東部は、MITTAPHAP RD. SUPER HIGHWAY、南部はナムオンワン電話局収容区域と接し、西部はバクレット電話収容区域に接している。これら、北、南、西部の区域境は宅地開発の進行によって、その境界線は流動的に変化するであろう。収容区域の面積は約3,050 haである。



チェンワタナ電話局候補地

2.2 需要予測と地域の概要

此の地域は、かつて首都圏への農産物の供給地であったが近年住宅の建設が盛んになり、民間デベロッパーによる比較的高級な住宅団地の開発と併行して、住宅公社 (National Housing Authority) による一戸建個人住宅団地も建設されつつある。

収容区域のほぼ中央をチェンワタナ通りが貫通していて、これに沿って商住兼用の建物が建築され、商店、食堂等が開店している。

需要予測上留意したことは、これら個人住宅の建設時期の把握である。最近の傾向として、宅地分譲が済んでも家屋建築の遅れるという事例が多く見られ、需要発生時期の見極めが非常に重要なことであると同時に困難であった。

チェンワタナ通り南側地域には Police Training School, Metropolitan Water Work Authority, Postal Training School Army Baracks 等が拡大な敷地を占用している。

これらにもとづいて需要分布図を作成し、将来需要の予測を行った。需要予測値は第4.21表に示す。

需 要 予 測 値			
年 度	1981	1986	1991
需 要 数	3,730	8,920	12,370
需要増加年	100	239.1	331.6

表 4.21

2.3 一次ケーブル線路設計

2.3.1 局舎位置の選定

需要調査の後、配線区画の設定をおこない回線網の中心点を選定した。本局の場合はチェンワタナ通りとムアントン住宅入口道路との交叉点になる。

用地買収にあたっては、チェンワタナ通りに沿ってなるべく交叉点に近い位置を選定するようTOTに対し提案した。

2.3.2 MDFの設計

- (a) MDFは他既設局と同一型として結合配線盤方式とした。
- (b) 線路側は一連600対とし、258R端子盤を取付ける。
- (c) MDFの使用順序は、はじめ中継線を成端し、次に市内ケーブルを成端する。

2.3.3 局引込ケーブル対数

新設	2,400-.4 AP-FSF	3条
"	1,800-.4 AP-FSF	1条
合計	9,000対	4条

将来、CAB#012方面 KOSUM VILLAGE の住宅計画が完成すると大きな需要が発生するが、その時期が不明である。本設計では、此の地域の需要に対する饋線ケーブル新設は保留したので、将来住宅計画完成時期にあわせて布設するよう計画しなくてはならない。

2.3.4 各方面に対するケーブル新設

(1) チェンワタナ通り CAB#023方面

此のルートは中継線プロジェクトで管路が新設されるので、CAB#023への饋線ケーブルは300対のスペアを見込んで600対を布設する。

(2) ブラチャニウェットー2方面

現在NW局から架空ケーブル線路（合計900対）によって配線されている。本設計でチェンワタナ通りから2,400対供給する。これによって既設架空一次ケーブルを撤去整理する。

(3) チェンワタナ通り 東方面

(a) コスム住宅団地

此の地域には大住宅団地が計画されているが、その完成までにはまだ相当日数を要すると思われる。

本設計では現在完成している区域についての配線を行い、未完成の部分についてはその完成をまって、新ケーブル（1,800対）を布設するようにした。

そのケーブルルートとしては東側（鉄道方面）からのルートが通じているが、この場合一次ケーブルには装荷をする必要がある。将来ムアントン住宅団地（西方面）からの道を通じた場合には、ケーブル長はずっと短縮され、ケーブル配線には好都合である。

(b) チェンワタナ通りの南側、NW局境までの地域は官公庁、軍隊の用地になっていて、今後急激な需要の変化は無いものと思われる。

(4) ムアントン住宅団地（サマキ通り）

サマキ通りに沿って大規模な住宅団地の建設が進行中で、この地域に2,400対を供給した。将来コスム住宅団地への道路が此の住宅団地から通じた場合には、SOI SAMAKKEEの管路を使用する。

2.3.5 架空饋線ケーブルルートの選定

(1) セリサコンツラキット通り（コスム住宅団地方面）

CAB#010以遠の一次ケーブルは架空線路として、MEA柱に添架する。将来、コス

ム住宅団地に対する一次ケーブルを追加布設する場合には地下管路を検討すること。

(2) その他各方面の地下線路の端末は、600対以下を架空線路とした。

2.3.6 伝送損失および直流抵抗

本局収容区域内の加入者は全てトランスミッションシートによる制限値以内である。

2.4 地下管路設計

(1) チェンワタナ通りの管路設計は、道路拡巾工事に時期を合わせるためTOTで設計した。

(2) 局前マンホールの設計は、局舎位置が未決定のため保留した。局位置確定後TOTが設計する。

(3) MH#061は、本設計でソイマサキ方面に分岐管路を取付けるのでA-1型をL-2型に改造する。

ソイクロンスワイ方面の管路新設は取出管8条のうち6条を延長する。

(4) MH#025からの既設分線管路6条のうち4条を新設管路に接続する。

(5) MH#061～MH#063間のクロンスワイ越しは専用橋(4条)として設計した。

その計算式は橋梁の強度計算書(CW)局を参照のこと。

2.5 切替設計

本局はNW局から分局するもので、NW局のCAB#004、#016、#017、#018、4切替盤エリアの加入者を収容替する。

此の地域はNW局から遠隔地にありループ抵抗が制限値を超過するため全回線マルチ切替にしなければならない。

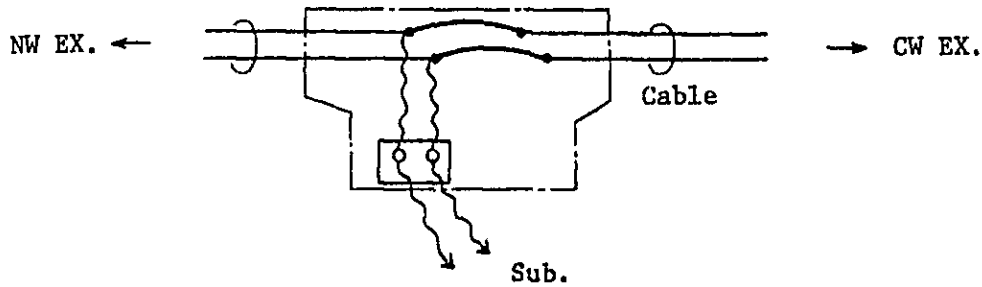
(1) 01ケーブルの切替

(a) 新設CAB#021の二次ケーブル(021-01:1-100)を利用して引上柱で旧ケーブル(12-01:1-100)とマルチ接続する。

切替盤内で二次側端子(021-01:1-100)と一次側端子(46-03:1-100)とをジャンパーする。

これによってCAB#021からCAB#017間の加入者をマルチ切替出来る。

CAB#021とMEA柱#65間の加入者は端子函内で下部切り落しになっているケーブル心線をT接続する。



- (b) PB#031 内で既設ケーブル (12-01 : 2251-2400) と新設ケーブル (46-03 : 1501-1650) をマルチ接続する。
- (c) PB#030 内で既設ケーブル (12-01 : 2101-2250) と新設ケーブル (46-03 : 1801-1950) をマルチ接続する。
- (d) 以上で 01 ケーブルに収容されている加入者約 330 回線の切替ができる。

(2) 02 ケーブルの切替

PB#025 内にて既設ケーブル (12-02 : 1201-1350) と新設ケーブル (46-02 : 901-1050) をマルチ接続する。

これにより 02 ケーブルの現用回線 140 回線をマルチ切替する。

(3) 05 ケーブルの切替

(a) PB#010 内にて既設ケーブル (12-05 : 1-400) と新設ケーブル (46-04 : 1801-2200) とをマルチ接続する。

これにより、05 ケーブルの現用回線 386 回線をマルチ切替する。

(b) 開局後ケーブル線番 (46-04 : 2101-2200) のマルチ接続を解き、スベア回線として PB#010 内で保留する。

(4) 06 ケーブルの切替

PB#025 内にて既設ケーブル (12-06 : 1-50) と新設ケーブル (46-02 : 1051-1100) をマルチ接続する。

これにより 06 ケーブルの現用回線 32 回線をマルチ切替する。

(5) CW局開局後すべてのマルチ接続をとき、正規の接続にもどす。

2.6 二次ケーブル線路の設計

(1) CAB#010, #011, #012 の配線区画内には将来大住宅団地 (KOSUM VILLAGE) の建設が計画されているが、現在はその一部分が完成している。

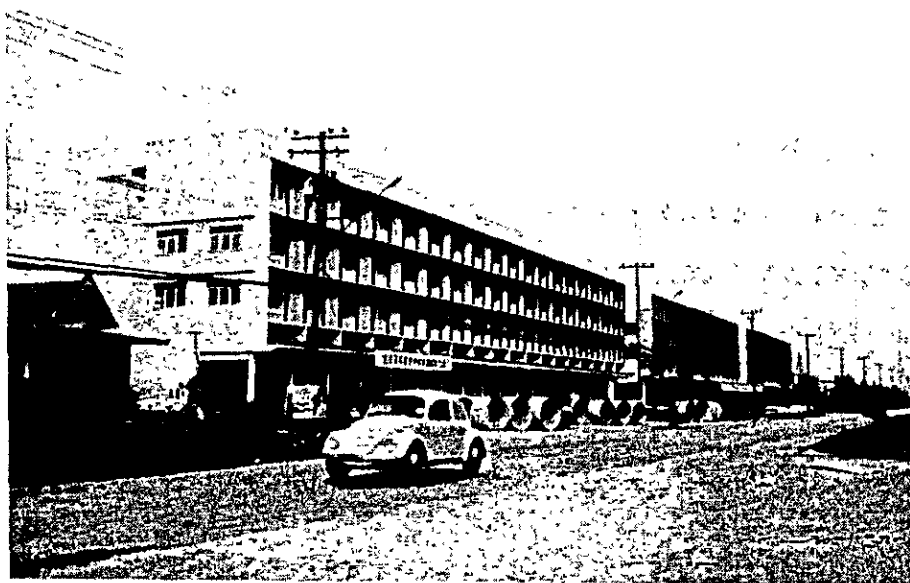
本設計はその完成部分の配線のみにとどめ、その他の地域に対する配線は保留した。

(2) チェンワタナ通りは拡幅工事の計画があり、架空線路設計にあたり道路北側は MEA 建柱計画図によって設計した。道路南側は既設 MEA 柱があって現在と同スパンで路端に移動する計画である。本設計では現在位置で設計した。

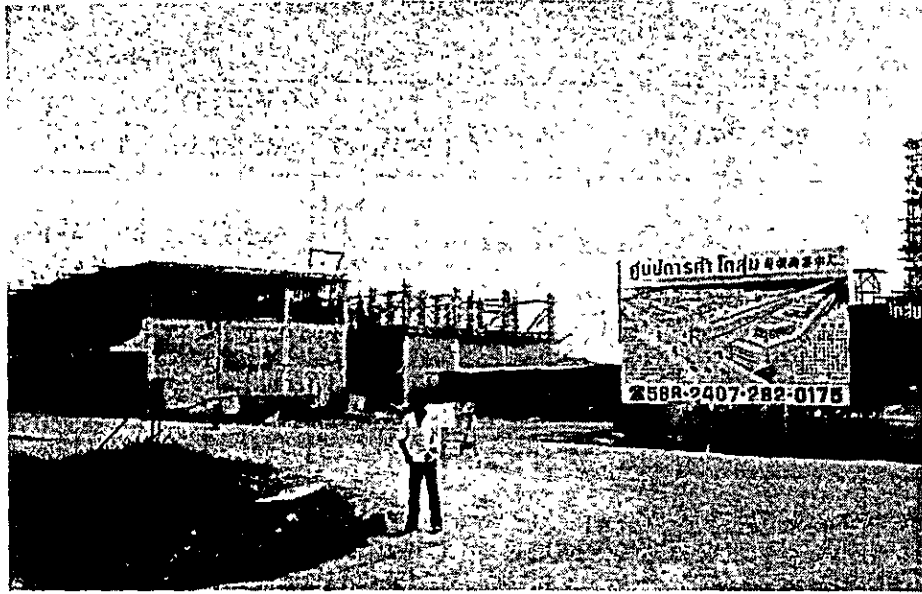
関連 CAB#001, #007, #008, #013, #014, #022, #023

(3) CAB#007, #008にまたがるKOSUM HOUSINGは現在工事中であるが、すでにTOTに対して電話加入の申込みがあり、需要発生時期が早いものと考え、線路設計は住宅計画図による図上設計とした。

(4) Police Training Centerへの配線はSuper High-Way沿いのMEA線路を利用するため、CA #008から配線する。ケーブルの鉄道横断はサイホン形式の管路とした。



チェンワタナ通りに建設中の商店街



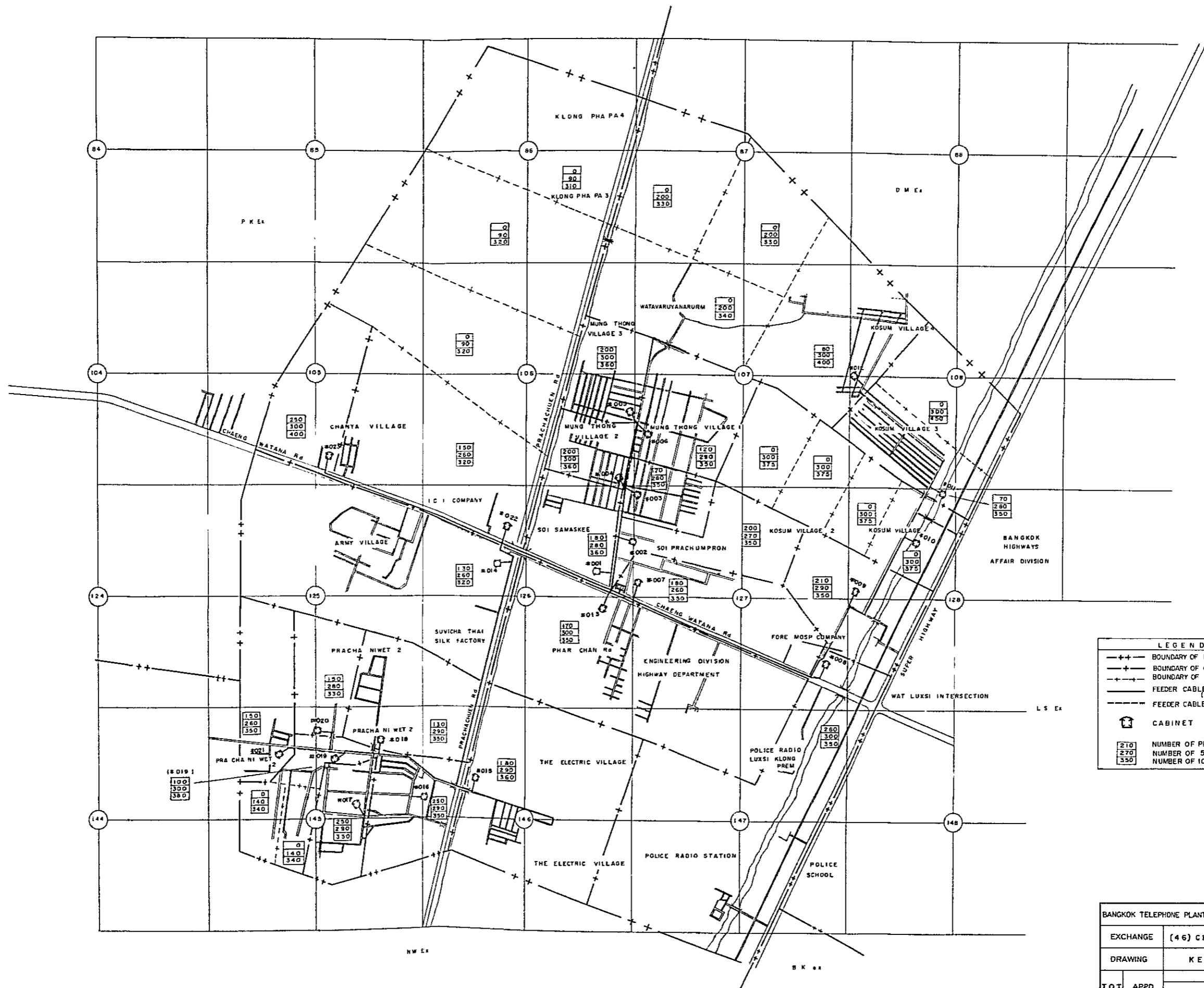
KOSUM 住宅団地入口

AMOUNT OF CONSTRUCTION WORK

SECTION	DESIGNATION	UNIT	QUANTITY			REMARKS
			PRIMARY	SECONDARY	TOTAL	
A	A - 8	ea	7	87	94	
B	B1BS	"	10	221	231	
	B1CS	"	9		9	
	B1FS	"		23	23	
	B2B	"		51	51	
	Section "B" Total	"	19	295	314	
C	C5A2B	"	18	244	262	
E	E 10 · 4 A2	ea		13.3	13.3	
	E 25 · 4 A2	"		226.9	226.9	
	E 50 · 4 A2	"		104.3	104.3	
	E 100 · 4 A2	"		37.0	37.0	
	E 200 · 4 A2	"		37.0	37.0	
	E 300 · 4 A2	"	1.9	50.0	51.9	
	E 400 · 4 A2	"		10.0	10.0	
	E 600 · 4 A2	"	5.2		5.2	
	E 10 · 5 A2	"		1.3	1.3	
	E 25 · 5 A2	"		27.3	27.3	
	E 50 · 5 A2	"		5.8	5.8	
	E 100 · 5 A2	"		13.0	13.0	
	E 200 · 5 A2	"		5.2	5.2	
	E 300 · 5 A2	"	21.9	4.8	26.7	
	E 400 · 5 A2	"		0.9	0.9	
	E 600 · 5 A2	"	4.4		4.4	
	E 25 · 65 A2	"		5.1	5.1	
	E 50 · 65 A2	"		3.6	3.6	
	E 100 · 65 A2	"		6.8	6.8	
	E 200 · 65 A2	"		14.3	14.3	
Section "E" Total	"	33,4	566.6	600.0		

SECTION	DESIGNATION	UNIT	QUANTITY			REMARKS
			PRIMARY	SECONDARY	TOTAL	
G	G 300 · 4	100m	2.7		2.7	AP-FSF Cable
	G 600 · 4	"	19.3		19.3	"
	G1200 · 4	"	3.6		3.6	"
	G1800 · 4	"	15.7		15.7	"
	G2400 · 4	"	57.2		57.2	"
	G 600 · 5	"	0.5		0.5	"
	G 900 · 5	"	12.7		12.7	"
	G1200 · 5	"	6.2		6.2	"
	G 50 · 4 A2	"		0.9	0.9	
	G 100 · 4 A2	"		2.2	2.2	
	G 200 · 4 A2	"		0.8	0.8	
	G 300 · 4 A2	"	0.1	0.6	0.7	
	G 600 · 4 A2	"	0.1		0.1	
	G 100 · 5 A2	"		0.1	0.1	
	G 300 · 5 A2	"	0.6		0.6	
	G 400 · 4 A2	"		0.3	0.3	
Section "G" Total	"	118,7	4,9	123.6		
J	J 300 · 5 P3	10m	15,2		15.2	
K	KAl1G2	ea		2	2	
	KB12	"		577	577	
	Section "K" Total	"		579	579	
L	L 900	ea	19		19	}For new type CAB.
	L 50 B2	"	1		1	
	L 100 B2	"	3		3	
	L 50 B2	"		6	6	
	L 100 B2	"	57	73	130	
Section "L" Total	"	80	79	159		

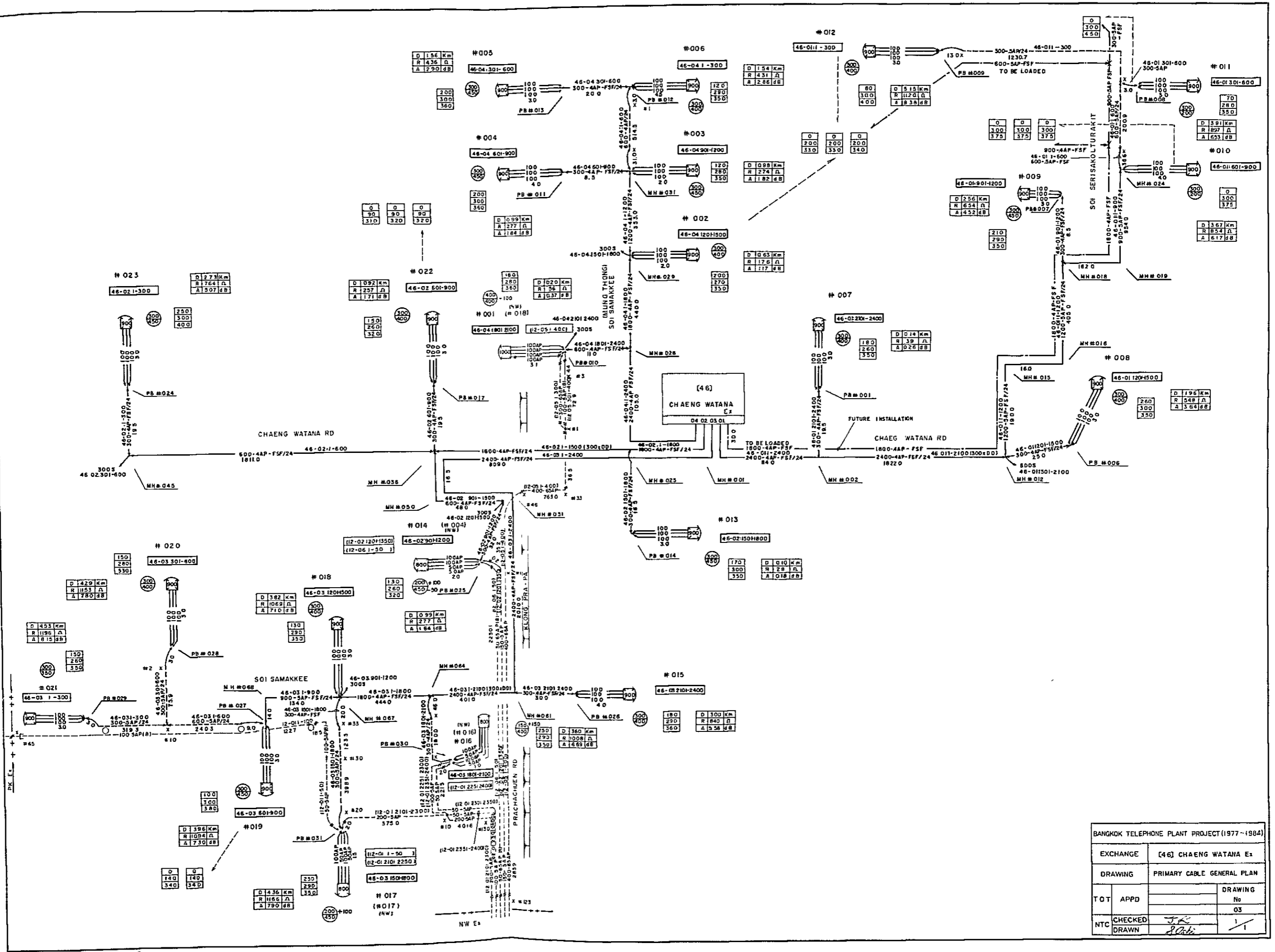
SECTION	DESIGNATION	UNIT	QUANTITY			REMARKS
			PRIMARY	SECONDARY	TOTAL	
M	M1AP	ea		90	90	
	M1BP	"	3	96	99	
	M1CP	"	3		3	
	M3AP	"	1	19	20	
	M3BP	"	39	21	60	
	M3CP	"	61		61	
	Section "M" Total	"	107	226	333	
N	N	100 pairs	1384	222	1606	
P	PP4B	100m	0.3		0.3	
	PV4B	"	35.3		35.3	
	PV6B	"	20.1		20.1	
	PP4A	"	0.5		0.5	Riser to pole
	PV4A	"	0.5		0.5	"
	PP2A	"	1.0		1.0	Riser to cabinet
	PV2A	"	2.8		2.8	"
	PV4A	"	0.5		0.5	"
Section "P" Total	"	61.0		61.0		
Q	QA-1	ea	27		27	
	QL-2	"	5		5	
	QJUF-11	"	7		7	
	Section "Q" Total	"	39		39	



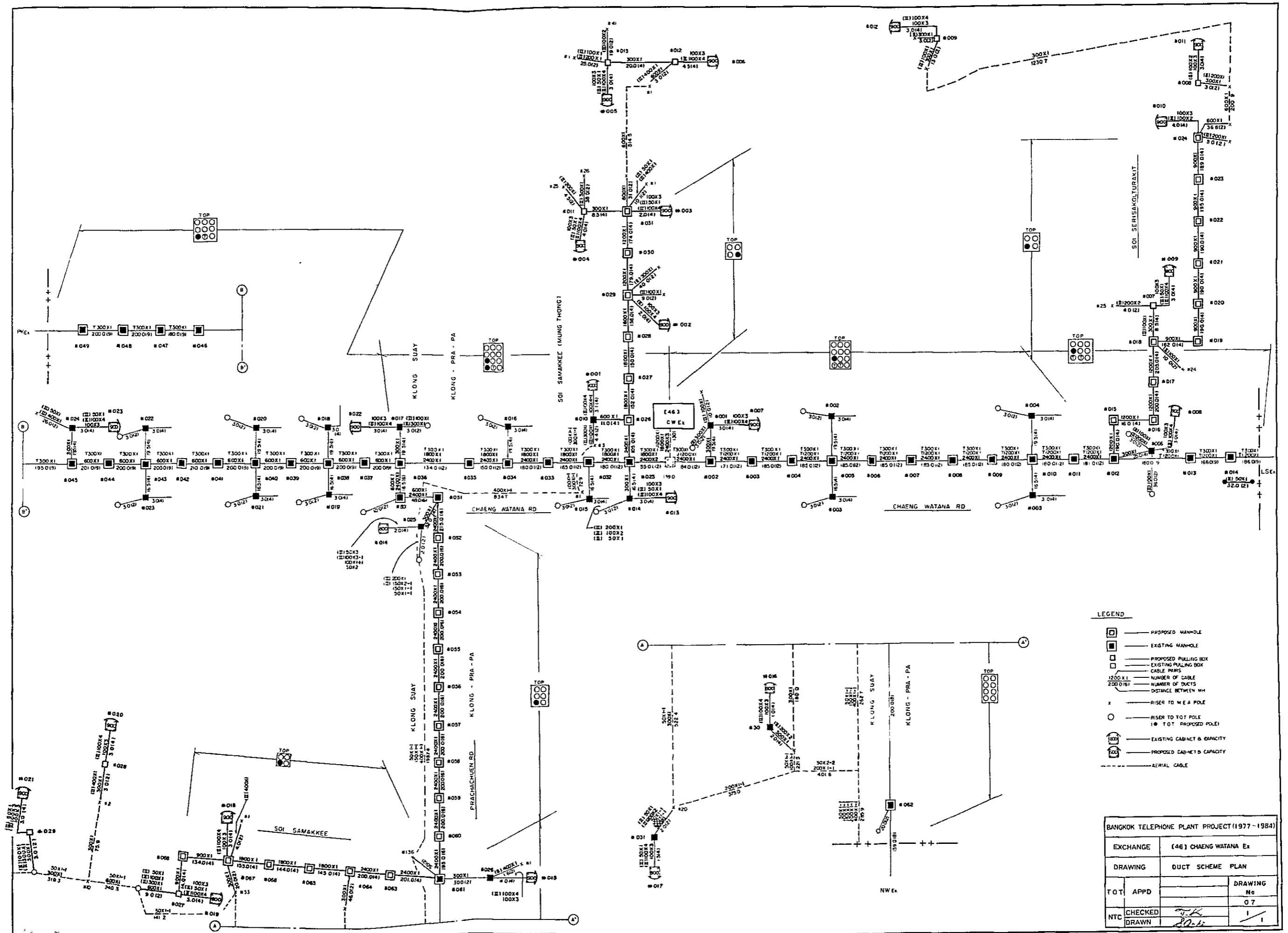
LEGEND

- +---+--- BOUNDARY OF EXCHANG AREA
- +--- BOUNDARY OF CABINET AREA
- +---+--- BOUNDARY OF FUTURE CABINET AREA
- +---+--- FEEDER CABLE ROUTE (UNDER GROUND)
- +---+--- FEEDER CABLE ROUTE(AERIAL)
- ☐ CABINET
- 210 NUMBER OF PRESENT DEMAND
- 270 NUMBER OF 5 YEARS DEMAND
- 330 NUMBER OF 10 YEARS DEMAND

BANGKOK TELEPHONE PLANT PROJECT(1977-1984)			
EXCHANGE	(46) CHAENG WATANA Ex		
DRAWING	KEY PLAN		
TOT	APPD		DRAWING No
			01
NTC	CHECKED	<i>[Signature]</i>	
	DRAWN	<i>[Signature]</i>	



BANGKOK TELEPHONE PLANT PROJECT (1977-1984)			
EXCHANGE	[46] CHAENG WATANA E ₁		
DRAWING	PRIMARY CABLE GENERAL PLAN		
TOT	APPD	DRAWING No	
NTC	CHECKED	03	
	DRAWN	/	



LEGEND

- — PROPOSED MANHOLE
- — EXISTING MANHOLE
- — PROPOSED PULLING BOX
- — EXISTING PULLING BOX
- — CABLE PAIRS
- 1200 X 1 — NUMBER OF CABLE
- 200 D 191 — NUMBER OF DUCTS
- — DISTANCE BETWEEN MH
- X — RISER TO M.E. POLE
- — RISER TO T.O.T. POLE
- — T.O.T. PROPOSED POLE
- ⊞ — EXISTING CABINET & CAPACITY
- ⊞ — PROPOSED CABINET & CAPACITY
- — AERIAL CABLE

BANGKOK TELEPHONE PLANT PROJECT (1977-1984)			
EXCHANGE	[46] CHAENG WATANA Ex		
DRAWING	DUCT SCHEME PLAN		
T.O.T.	APPD		DRAWING No
			07
NTC	CHECKED		
	DRAWN		

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

第3章 バックレット電話局 (PK Ex)

目 次

3.1	収容区域	77
3.2	需要予測と地域の概況	78
3.3	一次ケーブル線路設計	79
3.4	地下管路設計	81
3.5	加入者切替設計	82
3.6	二次ケーブル線路設計	83
3.7	工程調書	85

第3章 バクレット電話局 (PAKKRET)

3.1 収容区域

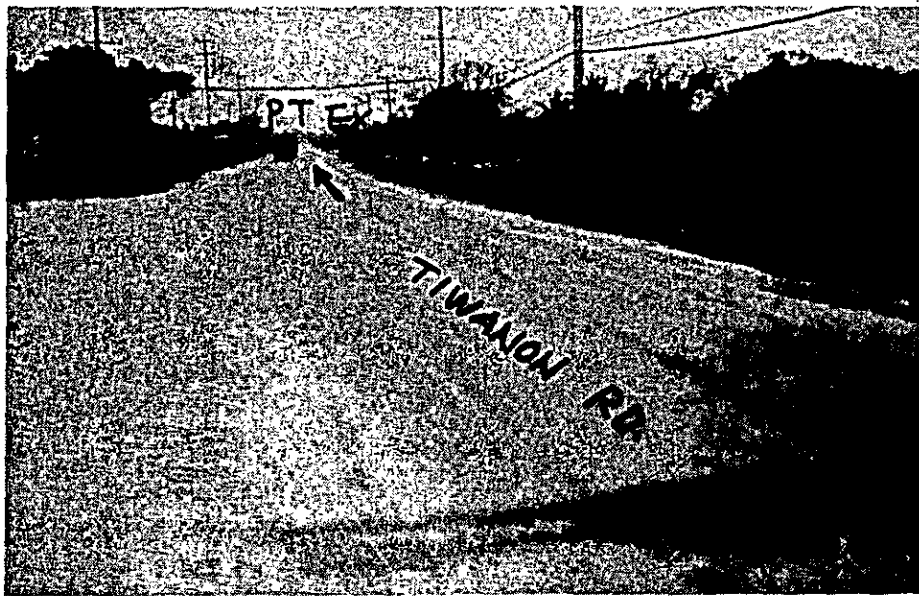
バクレット電話局収容区域はバンコク首都圏の北西部に位置し、電話回線としてはバンコク市内線路網に属し、行政的にはノンタブリ県のバクレット郡である。

収容区域北側はパトタニ県のパトタニ電話局収容区域に接し、東はチェンワタナ局境と接する。

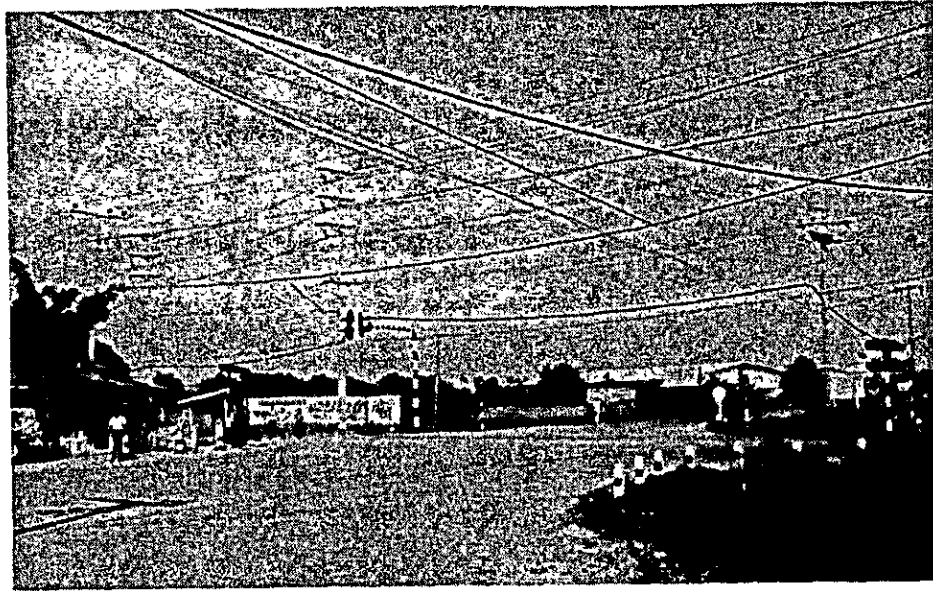
南は親局ナムオンワン局境に接し、西はメナム河でバンブートン局と境を接する。

メナム河対岸の需要は本来バンブートンの加入者となるが現在、バンブートン局からその地域に配線する適当なルートが無いため、本設計ではバクレット局のケーブルを配線することにした。

収容区域面積は約4,300 haである。



新 局 予 定 地



チェンワタナ通りとチワノン通りの交差点

3.2 需要予測と地域の概況

本局の収容区域はメナム河に沿って南北に細長い地形で、南部のチェンワタナ通りとの交差点付近が、此の地域の商業活動ならびに水路、陸路の交通の中心をなしている。又、この地域はかつてバンコク主都圏への農産物の供給地であったが、近年住宅地として地況が変化しつつある。

これら計画中のハウジングプラン等実況調査を実施し、需要分布図を作成した。

需要予測値は次のとおりである。

需 要 予 測 値			
年 度	1981	1986	1991
需 要 数	1,920	2,830	4,520
需要増加率	100	147.4	235.4

3.3 一次ケーブル線路設計

3.3.1 局舎位置の選定

新局建設予定地の敷地はTOTによって買収済みである。

その位置は収容区域の南部に片寄っているため、市内ケーブル配線上好ましい位置ではない。

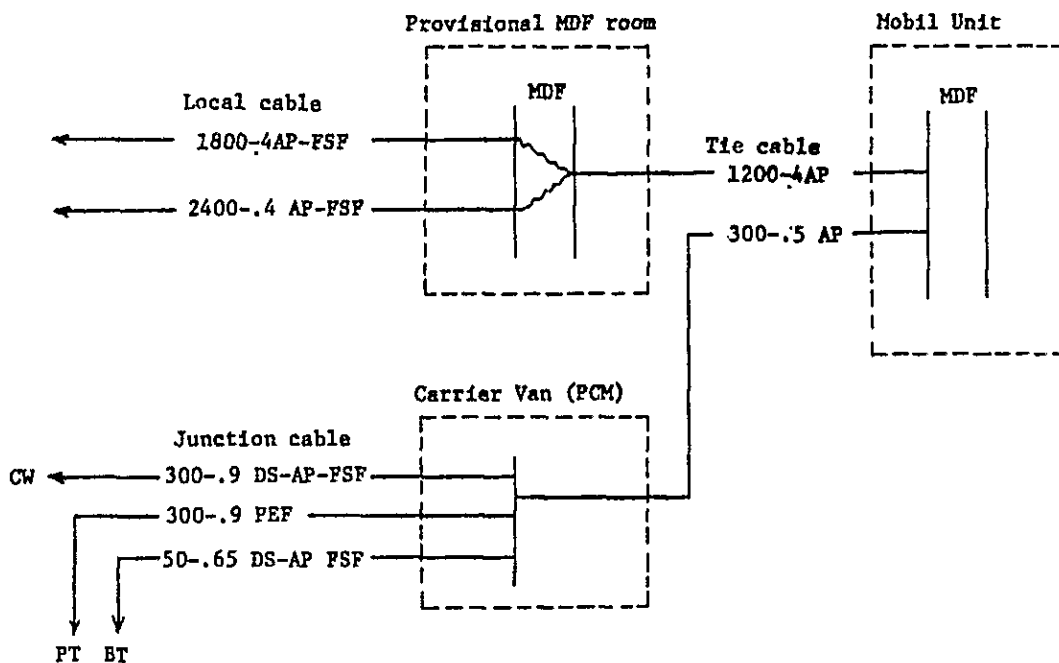
3.3.2 MDFの設計

本局は初期1,000端子容量のMobile Systemで分局開始するが、このMobile SystemのMDFは、今回成端される中継ケーブルと加入者ケーブルの対数に対して容量が不足するので、MDFとMobil Systemとの間にはTie Cableを敷設する。

MDF Mobile Systemとの間にはTie Cableを敷設する。

なお中継ケーブルには、一部PCM回線が含まれているため、Carrier Vanが設置され、そのVanの配線盤に中継ケーブルを成端し、Tie CableでMobile Systemに連絡する。

MDF RoomのMDFは一連1,000対とした。



3.3.3 局引込ケーブル対数

新設	2,400-4 AP-FSF	1条
"	1,800-4 AP-FSF	1条
合計	4,200対	2条

3.3.4 加入者線装荷設計

本局の収容区域は南北に細長く、局位置は南に片寄っているためチワノン通り北部の CAB#005 および #006 エリヤの配線距離が長遠となる。

そこでこのルートのカーブルを装荷して、ケーブル心線の細心化と初期投資の経済化をはかった。

装荷種別	.....	D66
インダクタンス	.....	66 mH
標準装荷間隔 (S ₀)	.....	1,380 m
標準半装荷間隔 ($\frac{S_0}{2}$)	.....	690 m
平均装荷間隔 (S)	.....	1,378.42 m
最大偏差区間 (S _i)	.....	1,354.6 m

$$\frac{S_0 - S}{S_0} \times 100 = \frac{1,380 - 1,378.42}{1,380} \times 100 = 0.12\% < 3\%$$

$$\frac{S - S_i}{S} \times 100 = \frac{1,378.42 - 1,354.6}{1,378.42} \times 100 = 1.73\% < 2\%$$

装荷回線の使用方法は下記による。

- (a) CAB#005 に対する装荷回線 (43-01 : 301-500) の装荷線輪 LP#5 は、Manawan 住宅団地の配線に対するものである。将来切替盤配線区域を分割するときは全回線、住宅団地におくりこむこと。
- (b) CAB#006 エリヤの装荷線輪 LP#6 (006-01 : 100) , LP#7 (006-01 : 1-30) および LP#7' (006-01 : 51-70) は同エリヤの最速加入者に対する装荷回線で、切替盤に近い加入者は 101-200 を使用する。
- (c) 詳細は二次ケーブル設計図を参照のこと。

3.3.5 各方面に対するケーブル新設

(1) チェンワタナ通り方面

中継線工事でチェンワタナ通りに地下管路が新設されるので、CAB#008 の饋線ケー

ブル600対は地下ケーブルとした。

(2) チワノン通り南部方面

MH#058以遠の地下管路新設は、道路拡幅工事にあわせてTOTで計画している。

本設計ではMH#058～CAB#009間は地下ケーブルとして設計した。

(3) CAB#011, #012に対する配線は、中継線工事で管路が新設されるので、小対ケーブルではあるが饋線ケーブルであるため地下ケーブルとした。

中継線を考慮して地下管路をMH#032までのばし、それ以遠は架空ケーブルとした。

3.3.6 線路損失および直流抵抗

本局に収容する加入者は全てトランスミッションシートによる制限値以内である。

3.3.7 切替盤の取替について

CAB#001/1はチェンワタナ道路拡幅工事により支障となるため、本工事でCAB#010に取替える。

3.4 地下管路設計

(1) 局前マンホールおよび局引込管路の設計はTOTが行う。

管路条数36条のうち3条をMDF Roomに4条をCarrier Vanに引込み、残りは将来建築される局舎に引込むためにキャップしておく。

(2) チェンワタナ通りの管路設計は道路拡幅工事にあわせて、TOTで実施する。

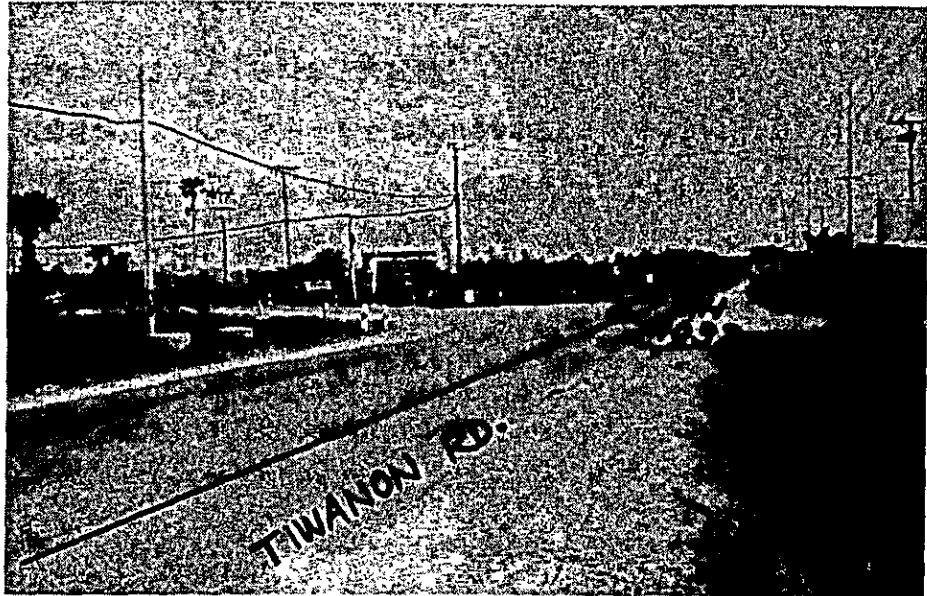
(3) MH#055以遠のメナム河越しの管路設計はBT局中継線工事に関連して、TOTで実施する。

この管路を利用してメナム河対岸に対する二次ケーブルの配線を行う。

(4) Klong BangpoodとKlong Bangbuoの水路越しは、橋梁架替計画があるがあるが、その時期が未定のため橋梁部分の設計は保留した。後日TOTが設計する。

(5) チワノン通りMH#059以遠は道路拡幅工事に時期をあわせて管路延長するが、道路設計図が未完成のため本設計に折込めなかった。後日TOTで設計することとした。

(5) チワノン通りMH#032からパトントニ(PATUMTANI)方面に向けて、将来の地下化を考慮して取出管路6条を取付ける。



チワノン通り MH#032 付近

3.5 加入者切替設計

本局はNW局から分局するもので、NW局のCAB#001、#001/1および#027の加入者を切替える。現用回線数は約440回線であり、全回線マルチ切替とする。

切替手順

- (1) PB#001内で既設ケーブル(12-02:1-200)と新設ケーブル(43-01:1201-1400)をマルチ接続する。同時にスタップケーブルを(43-01:1401-1500)に接続する。
- (2) CAB#001内で新設端子(43-01:1401-1500)と既設端子(12-02:501-600)とをジャンパ線にてマルチ接続する。
- (3) CAB#009にて二次ケーブル用端子を取付、引上柱で300対ケーブル(12-02:301-600)のうち200対(12-02:301-500)にマルチ接続する。切替盤内で一次側端子と二次側端子とをジャンパ線にて現用回線をマルチ接続する。
- (4) (3)項でマルチ接続された(12-02:301-600)ケーブルを使ってチワノン通りMEA柱#206とMEA柱#50の間に仮ケーブル(100-.4AP)を加渉して既設ケーブル(12-02:201-250)とマルチ接続する。この際(12-02:301-600)の空回線をひろいどりしなければならぬ。

同様にMEA柱#181にてCAB#027の二次ケーブル(027-02:101-150)にもひろいどりでマルチ接続する。

- (5) チワノン通りMEA#37にてNW局CAB#027の二次ケーブル(027-01:1-100)の現用回線と(1)項でマルチ接続された(12-02:1-200)の空回線とをマルチ接続する。
- (6) CAB#008の二次ケーブル(008-01:1-200)を先行布設して、CW局方面からの二次ケーブル(NW004-01:1-25)、(NW004-02:1-50)をそれぞれMEA柱#325、#333でマルチ接続する。
- (7) 以上の手順で全ての現用回線をマルチ接続で新局に収容できる、新局開局後マルチ接続を正規の接続にもどす。

3.6 二次ケーブル線路設計

(1) CAB#001

既設切替盤(800P)で配線区画を設定した。将来はSAHAKORN KRUNG THEP住宅団地で一配線区画を設定するので、本設計では既設200対ケーブルを同住宅団地に振り向ける。

(2) CAB#002

此の配線区画の需要はMUANG TONG NI-WECH住宅団地が大部分を占めているが、MEA柱建柱計画とTOT建柱計画との重複をさけるため、MEA計画を待つことにした。本設計では住宅団地のケーブルプランは家屋建築時期が明確でないので保留した。

(3) CAB#005

此の配線区画には、AIR FORCE住宅団地とMANAWAN住宅団地がある。将来MANAWAN住宅団地の需要が顕在化したときに、この住宅で一配線区画を設定する。

(4) CAB#006

配線区画内のSIAM VATTANA住宅団地は、家屋建築時期が未定のため、本設計では配線を保留した。

(5) CAB#007, #008

CHAENG WATANA通り北側の新設架空線路は同道路拡幅工事と同時にMEA柱が建柱される予定であるが、その詳細設計が出来ていないため、本設計図には必要ケーブル種別、ケーブル概算長を図示した。

(6) CAB#012

メナム河対岸の需要に対する配線はチェンワタナ通りのMH#057~#058間に水底ケー

ブル（100-.4 AP-FSF SUB）を布設する。

此のエリアは本来 BT局収容区域であるが、同局からの配線では距離が遠く経済的でないため、本設計でPK局加入者として配線する。



メナム河沿いの住宅

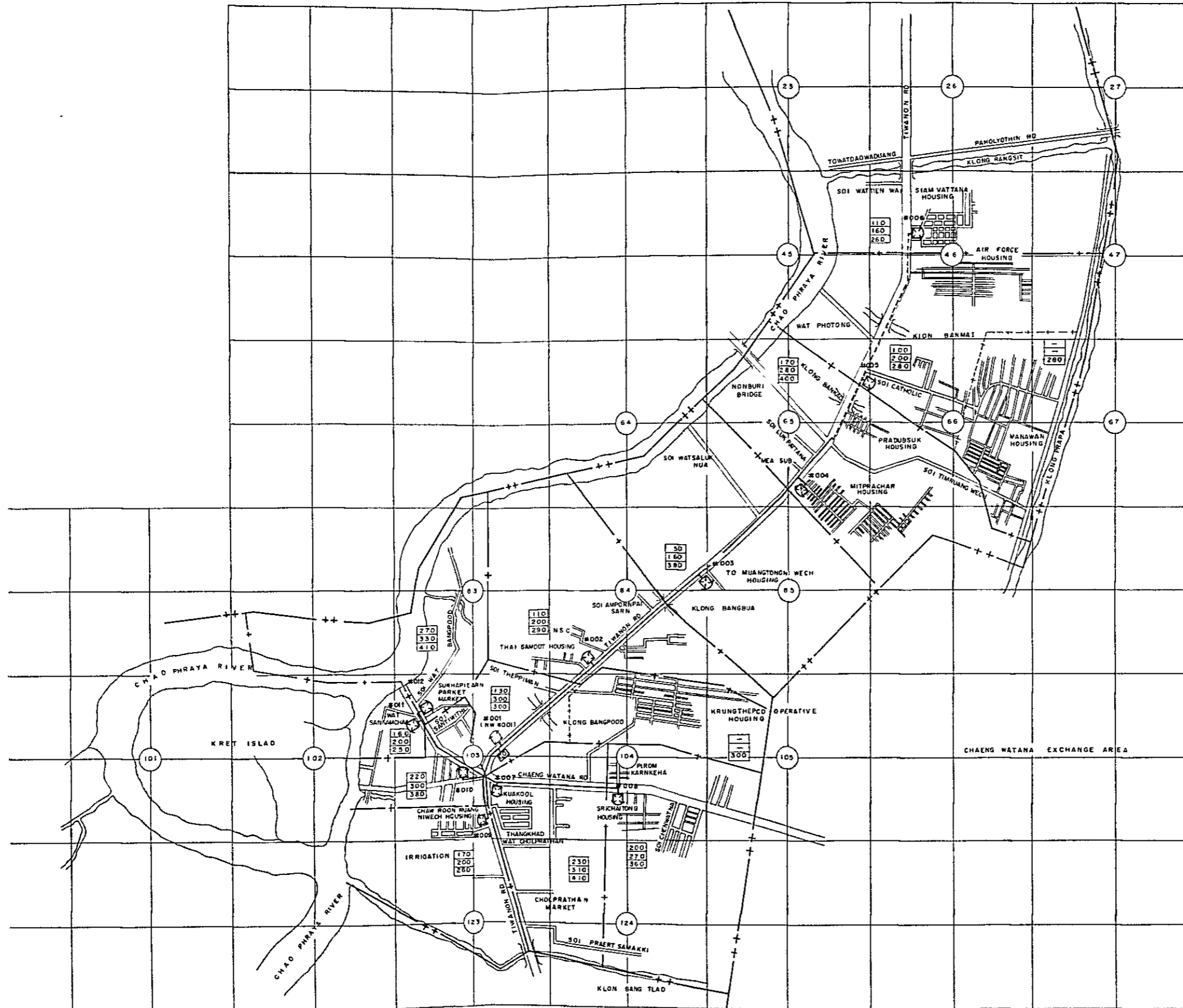
3.7 工程調書

AMOUNT OF CONSTRUCTION WORK

SECTION	DESIGNATION	UNIT	QUANTITY			REMARKS
			PRIMARY	SECONDARY	TOTAL	
A	A - 8	ea	16	82	98	
B	B1BS	ea	2	118	120	
	B1CS	"	9		9	
	B2B	"	2	9	11	
	Section "B" Total	"	13	127	140	
C	C5A2B	"	11	118	129	
E	E 10 . 4 A2	100m		4.1	4.1	
	E 25 . 4 A2	"		47.7	47.7	
	E 50 . 4 A2	"		89.4	89.4	
	E 100 . 4 A2	"		49.1	49.1	
	E 200 . 4 A2	"		26.0	26.0	
	E 10 . 65 A2	"		11.2	11.2	
	E 25 . 65 A2	"		16.5	16.5	
	E 50 . 65 A2	"		32.8	32.8	
	E 100 . 65 A2	"		3.7	3.7	
	E 200 . 65 A2	"		20.8	20.8	
	E 300 . 65 A2	"	15.6	3.0	18.6	
	E 600 . 65 A2	"	9.8		9.8	
	E 25 . 9 A2	"		36.1	36.1	
	E 50 . 9 A2	"		14.7	14.7	
	E 100 . 9 A2	"		7.4	7.4	
Section "E" Total	"	25.4	362.5	387.9		
F	F 100 . 4 SUB			0.3	0.3	Submarine cable

SECTION	DESIGNATION	UNIT	QUANTITY			REMARKS
			PRIMARY	SECONDARY	TOTAL	
G	G 100 . 4	100m		5.2	5.2	AP-FSF cable
	G 300 . 4	"	5.2		5.2	"
	G 600 . 4	"	25.8		25.8	"
	G1800 . 4	"	0.6		0.6	"
	G2400 . 4	"	2.6		2.6	"
	G1200 . 5	"	35.9		35.9	"
	G 600 . 65	"	5.4		5.4	"
	G 900 . 65	"	12.5		12.5	"
	G 50 . 4 A2	"		0.2	0.2	
	G 100 . 4 A2	"		0.3	0.3	
	G 200 . 4 A2	"		1.1	1.1	
	G 300 . 4 A2	"	0.6	0.7	1.3	
	G 50 . 5 A2	"		0.4	0.4	
	G 100 . 5 A2	"		1.0	1.0	
	G 200 . 5 A2	"		0.9	0.9	
	Section "G" Total	"	88.6	9.8	98.4	
J	J 300 . 5 P3	10m	10		10	
	J 100 . 5 P3	"	2		2	
	Section "J" Total	"	12		12	
K	KA11G2	ea		73	73	
	KB12	"		177	177	
	KE10	"		8	8	
	KE11	"		8	8	
	KE12	"		1	1	
	Section "K" Total	"		267	267	
L	L 900	ea	11		11	
	L 100 B2	"	1		1	
	L 50 B2	"		7	7	For new type cabinet
	L 100 B2	"	27	34	61	"
	Section "L" Total	"	39	41	80	

SECTION	DESIGNATION	UNIT	QUANTITY			REMARKS
			PRIMARY	SECONDARY	TOTAL	
M	M1Ap	ea		64	64	
	M1BP	"	7	53	60	
	M1CP	"	5	8	13	
	M3AP	"		15	15	
	M3BP	"	31	13	44	
	M3CP	"	35		35	
	Section "M" Total	"	78	153	231	
N	N	100 pairs	530	126	656	
P	PX6B	100 m	53.7		53.7	
	PP4A	"	0.3		0.3	
	PV4A	"	1.3		1.3	
	PP2A	"	0.3		0.3	Riser to pole
	PV2A	"	3.7		3.7	"
	PV4A	"	0.3		0.3	Riser to cabinet
	Section "P" Total	"	59.6		59.6	
Q	AQ-2	ea	30		30	
	QL-3	"	1		1	
	QJUF-11	"	6		6	
	Section "Q" Total	"	37		37	
S	S 20	ea		1	1	
	S 30	"		1	1	
	S 100	"	1		1	
	S 400	"	5		5	
	Section "S" Total	"	6	2	8	



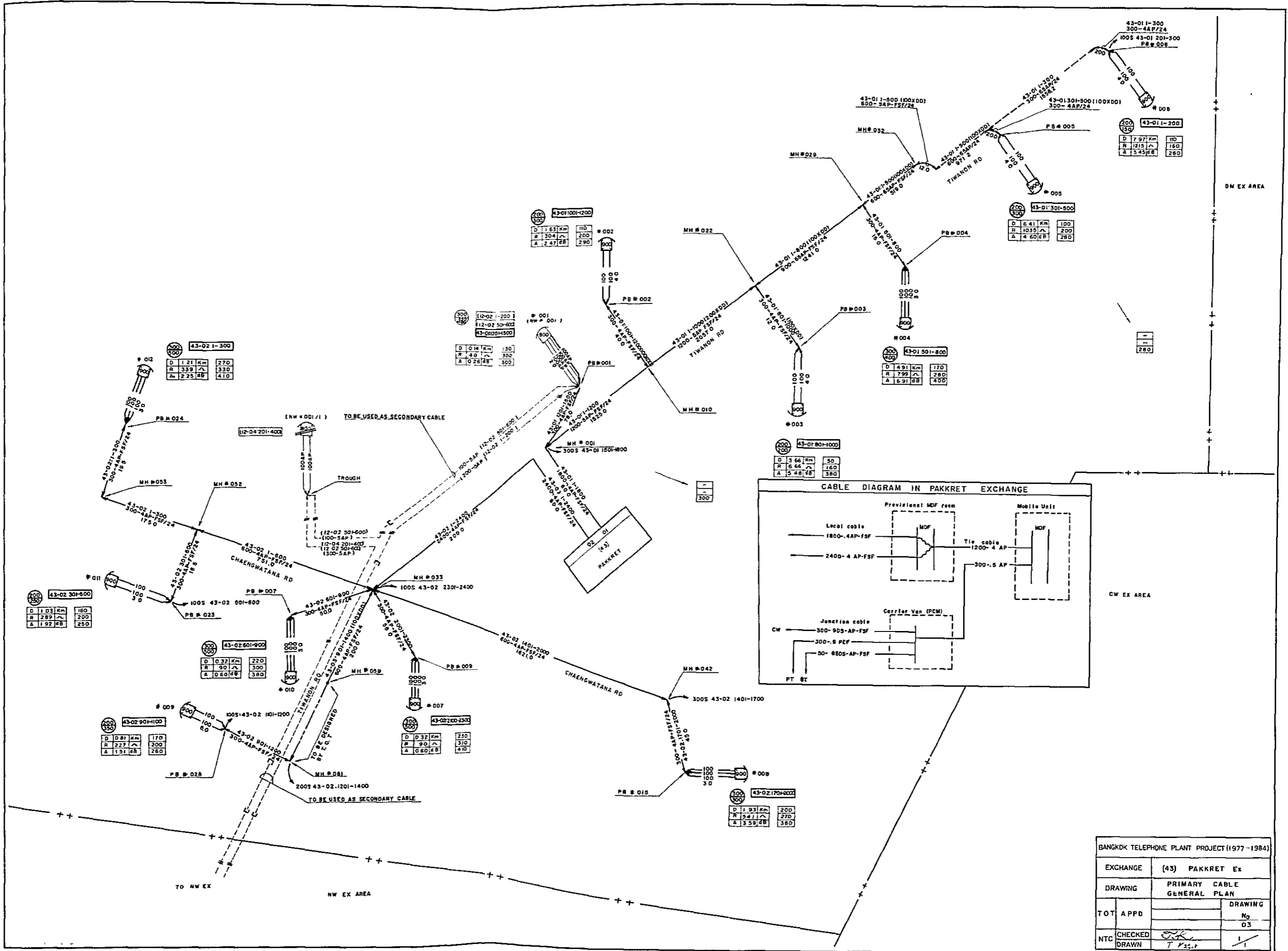
DONMUANG EXCHANGE AREA

CHAENG WATANA EXCHANGE AREA

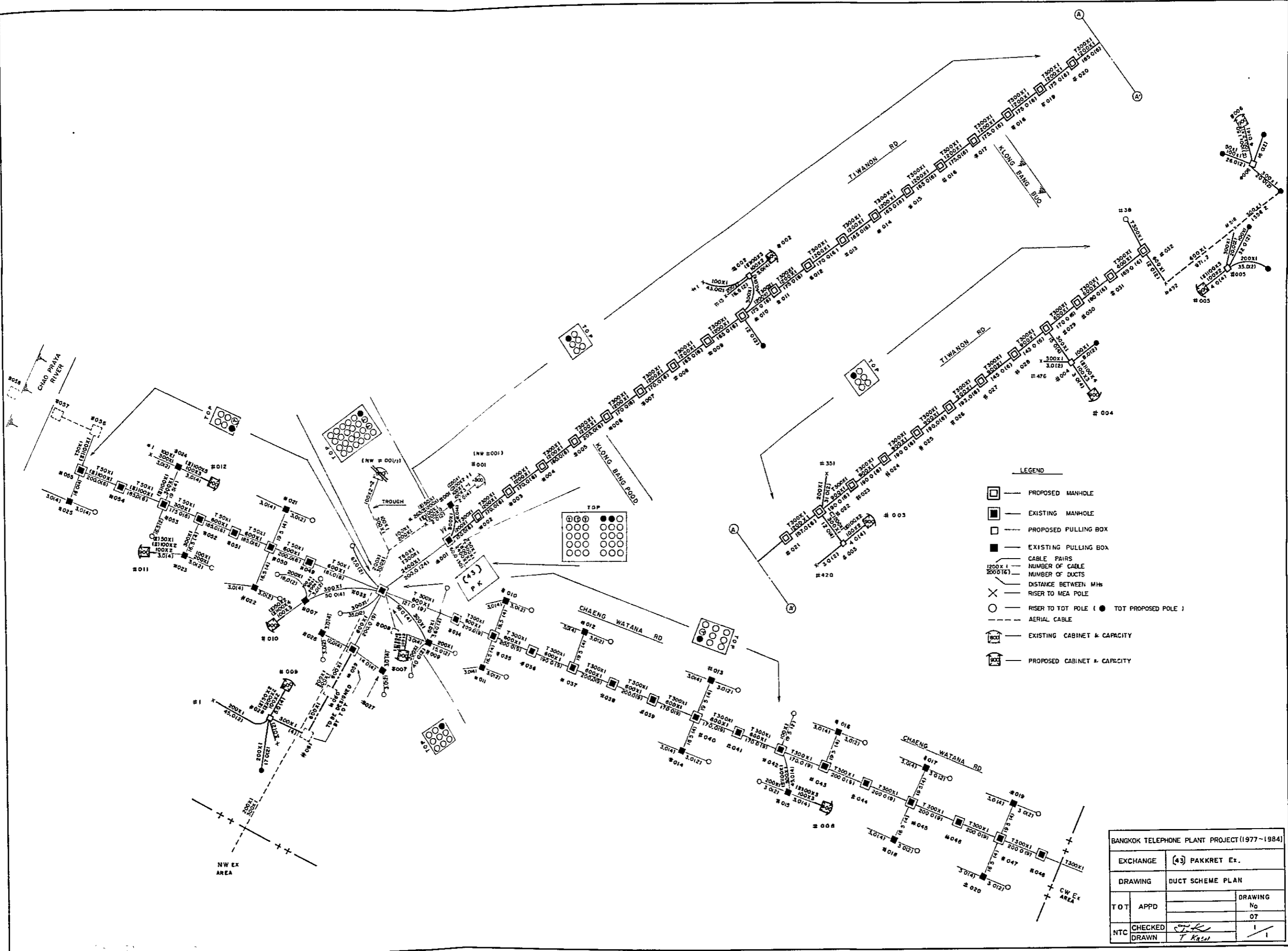
LEGEND

- +--- BOUNDARY OF EXCHANGE AREA
- +--- BOUNDARY OF CABINET AREA
- +--- BOUNDARY OF FUTURE CABINET AREA
- FEEDER CABLE ROUTE (UNDERGROUND)
- FEEDER CABLE ROUTE (AERIAL)
- ☐ CABINET
- XXX NUMBER OF PRESENT DEMAND
- XXX NUMBER OF 5 YEARS DEMAND
- XXX NUMBER OF 10 YEARS DEMAND

BANGKOK TELEPHONE PLANT PROJECT (1977-1984)			
EXCHANGE	[43] PAKKRET Ex		
DRAWING	KEY PLAN		
TOT	APPO		DRAWING No
			01
NTC	CHECKED	<i>J.K.</i>	
	DRAWN	<i>T. Kest</i>	1/1



BANGKOK TELEPHONE PLANT PROJECT (1977-1984)		
EXCHANGE	(43) PAKKRET Ex	
DRAWING	PRIMARY CABLE GENERAL PLAN	
TOT APPD		DRAWING No
		03
NTC CHECKED	<i>[Signature]</i>	
DRAWN	<i>[Signature]</i>	1/1



- LEGEND
- — PROPOSED MANHOLE
 - — EXISTING MANHOLE
 - — PROPOSED PULLING BOX
 - — EXISTING PULLING BOX
 - — CABLE PAIRS
 - — NUMBER OF CABLE
 - — NUMBER OF DUCTS
 - — DISTANCE BETWEEN MHs
 - × — RISER TO MEA POLE
 - — RISER TO TOT POLE (● TOT PROPOSED POLE)
 - — AERIAL CABLE
 - ⊞ — EXISTING CABINET & CAPACITY
 - ⊞ — PROPOSED CABINET & CAPACITY

BANGKOK TELEPHONE PLANT PROJECT (1977-1984)				
EXCHANGE	(43) PAKKRET Ex.			
DRAWING	DUCT SCHEME PLAN			
TOT	APPD		DRAWING No	
				07
NTC	CHECKED	<i>T. Kasat</i>	DRAWN	
	DRAWN			1

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

第4章 ラミントラ電話局(RID Ex)

目 次

4.1 収容区域	91
4.2 需要予測と地域の概況	91
4.3 一次ケーブル線路設計	92
4.4 切替設計	93
4.5 地下管路設計	93
4.6 二次ケーブル線路設計	95
4.7 工程調書	97

第4章 ラミントラ電話局 (RAMINDRA)

4.1 収容区域

ラミントラ電話局の収容区域はバンコク市の東北部に位置し、東はバンシュン電話局、西はラクシン電話局、南はクロンチャン電話局の収容区域に夫々接している。本工事で KC 局の CAB#070, #072, #073, #014 エリヤを本局に収容替する。

収容区域面積は約 4,500 ha である。



既設ラミントラ電話局 (Mobile System)

4.2 需要予測と地域の概況

此の地域一帯は湿田地帯であったが、エリヤの中央にラミントラ通り、スカピバンー 1 通りを通じてから宅地開発が急速にすゝめられ、高級住宅街に変貌しつつある。

Housing plan のうち建売住宅形式のところは完成後直ちに入居が始まり、電話の需要が発生するが、宅地のみの方譲の場合は家屋の建築が遅れる例が多く、需要予測上充分留意が必要と見られる。

当区域内には既設および建設中の住宅団地は合計約 30 箇所になる。

その他需要予測上の特殊需要はない。

以上勘案の上実況調査を行い、地形図上に需要分布図を作成し、需要予測を行った。

需 要 予 測 値

年 度	1981	1986	1991
需 要 数	5,190	8,100	12,700
需 要 増 加 数	100	156.1	244.7

4.3 一次ケーブル線路設計

4.3.1 局舎位置の選定

現局はMobile System (type: ARF102) 1,000 端子が稼働しているが、本工事で初期端子の新局舎を建設する。新局用地は現局の隣接地を買収する予定である。新局開局後はMobile Systemは廃止する。

4.3.2 MDFの設計

- (a) MDFは他既設局と同一型として結合配線方式とした。
- (b) 線路側は一連600対とし、258R端子盤を取付ける。
- (c) MDFの使用順序は、はじめ中継線を成端し、次に市内ケーブルを成端する。

4.3.3 局引込ケーブル対数

新設	2,400-4 AP-FSF	3 条
"	1,800-4 "	1 条
"	1,200-5 "	1 条
合計	10,200 対	5 条

Mobile Systemに引込まれているケーブルは新局開局後撤去する。

4.3.4 各方面に対するケーブルの新設

(1) スカピバン-1 通り方面

此の方面は住宅建設が盛んな地域であるが、建設工事の状況を把握し一部配線を保留した。

これらの5年後需要数は合計約860回線で、これに対し管路ケーブルに保留したスベア回線は1,100回線である。

(2) ラミントラ通り方面

- (a) 既設CAB#002, #003の設置位置は将来道路整備工事の時期に支障となるため廃棄し、本設計で新切替盤を設置した。

(b) CAB#018以遠の宅地造成中 (THAILAND & HOUSING CO.) の需要に対し、MH#037とPB#017に合計400対のスペア回線を保留した。

(c) MH#018～#029間は中継線関連工事で管路が新設されるので、小対(300P)ではあるが饋線ケーブルであるので地下ケーブルとした。

(3) 各ルート of 端末で600対以下は架空ケーブル線路として設計した。

4.3.5 伝送損失および直流抵抗

本局収容区域内の加入者は全てトランスミッションシートによる制限値以内である。

4.4 切替設計

本工事はMobile SystemとKC局の加入者の一部を収容替するものである。

(1) Mobile Systemの加入者の切替

(a) Mobile～新局MDF間にタイケーブル(1,200-4 AP-FSF)を布設し、マルチ切替とする。

(b) Mobile側は外部端子盤内の端子にタイケーブルをマルチ接続する。

(c) 新局側はMDFの空架にタイケーブルを成端する。

(2) LS局加入者の切替

ラミントラ通りCAB#015の二次ケーブル(015-01:1-300)を先行布設して、MEA柱#217に端子函を取付け、既設LS局ケーブルの現用回線をジャンパワイヤにてマルチ接続する。

(3) KC局加入者の切替

(a) 新設(05)ケーブルでMEA柱#133-1にて600対のマルチ接続を行い、CAB#025、#026、#027の加入者をマルチ切替する。

(b) (a)項でマルチ接続された(36-05:1-200)を既設ケーブル(21-07:201-400とPB#033にてマルチ接続し、CAB#032の加入者をマルチ切替する。

(4) 新局開局後タイケーブルを撤去して、マルチ接続点をとき正規の接続にもどす。

4.5 地下管路設計

(1) 局前マンホールおよび局引込管路の設計は局舎設計終了後TOTで実施する。マンホールはTYPE V-3である。

(2) PB#026～PB#027は標準設計ではMH TYPE A-1となるが歩道幅が狭く、かつ排水管が支障となるためブーリングボックスJUF-11として深さを1.3mの特殊型で設計した。

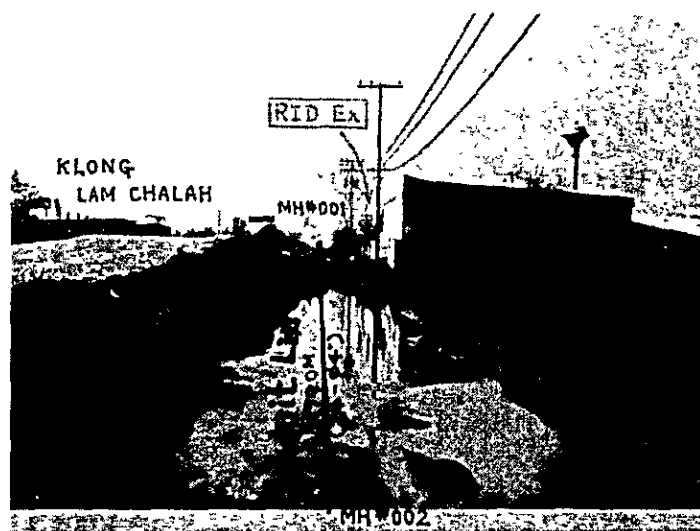
(3) 専用橋 架設箇所および種類は次のとおりである。

i) MH#001～MH#002間	管路条数	24条 (6条×4段)
	橋長	3スパン 21.0M
ii) MH#003～MH#004間	管路条数	24条 (4条×6段)
	橋長	4スパン 36.0M
iii) MH#006～MH#007間	管路条数	9条 (3条×3段)
	橋長	5スパン 28.0M
iv) MH#033～MH#034間	管路条数	6条 (2条×3段)
	橋長	3スパン 18.6M
v) MH#043～MH#044間	管路条数	9条 (3条×3段)
	橋長	3スパン 24.0M
vi) MH#054～MH#055間	管路条数	9条 (3条×3段)
	橋長	3スパン 26.0M

(注) MH#001～MH#002間の専用橋の管路配列は4条×6段とすべきであるが、将来道路拡幅時に橋脚取付部が歩道レベルより高くなるので、配列を6条×4段とした。

(4) 専用橋の強度計算

橋梁の強度計算書 (RID局) 参照



RID局前の管路布設状況

4.6 二次ケーブル線路設計

(1) CAB#009, #010

CHORAKE BOU MARKET AreaはMEAの建柱計画があるが、詳細設計が済んでいない。TOT柱と重複を避けるため配線ケーブル設計を保留した。

(2) CAB#015

National Housing Authorityの住宅団地では、需要密度が低い（低所得者住宅）ので、各棟の前に端子函を1個ずつ取付けた。（1棟 56戸，需要密度 0.1）

(3) CAB#016

此の配線区画はNational Housing Authorityの高所得者向け住宅で需要密度の高い地区である。

需要数は各戸に1電話を計画してある。

(4) CAB#018, #019, #020

此の地区はThailand Housing Co.の計画した住宅団地である。

配線ケーブル設計は住宅計画図を基にして机上設計した。

(5) 次の配線区間は初期1配線区画で配線し、需要が顕在化した時点で配線区画を分割すること。

CAB#005

#022

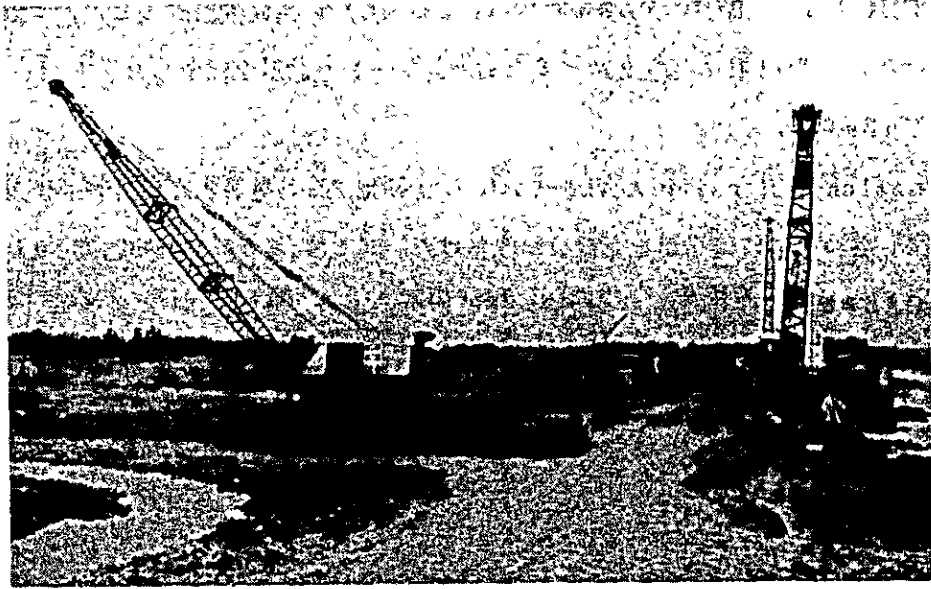
#023

#024

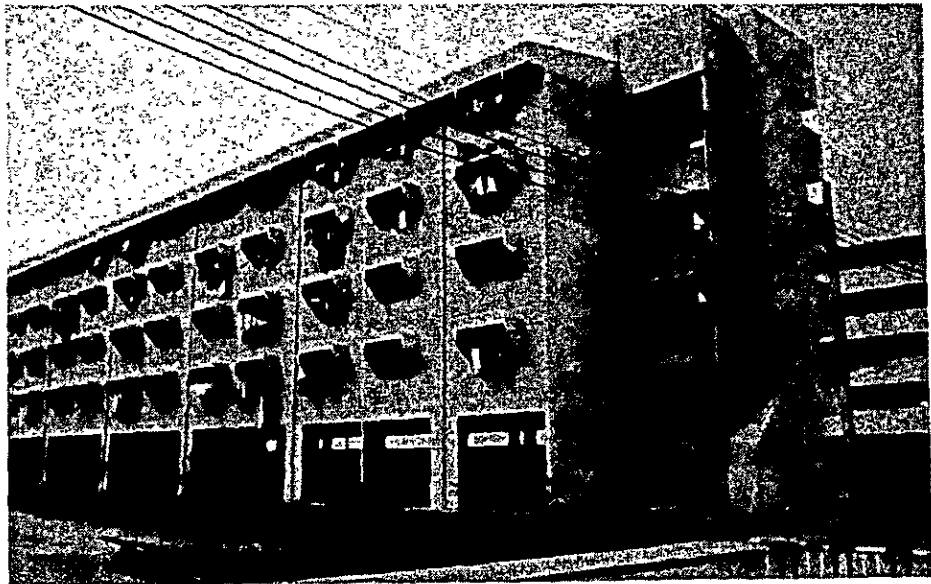
#029

#031

#032



宅地造成中の CAB#018, #019, #020 Area



公営住宅団地 (CAB#015 Area)

4.7 工程の調書

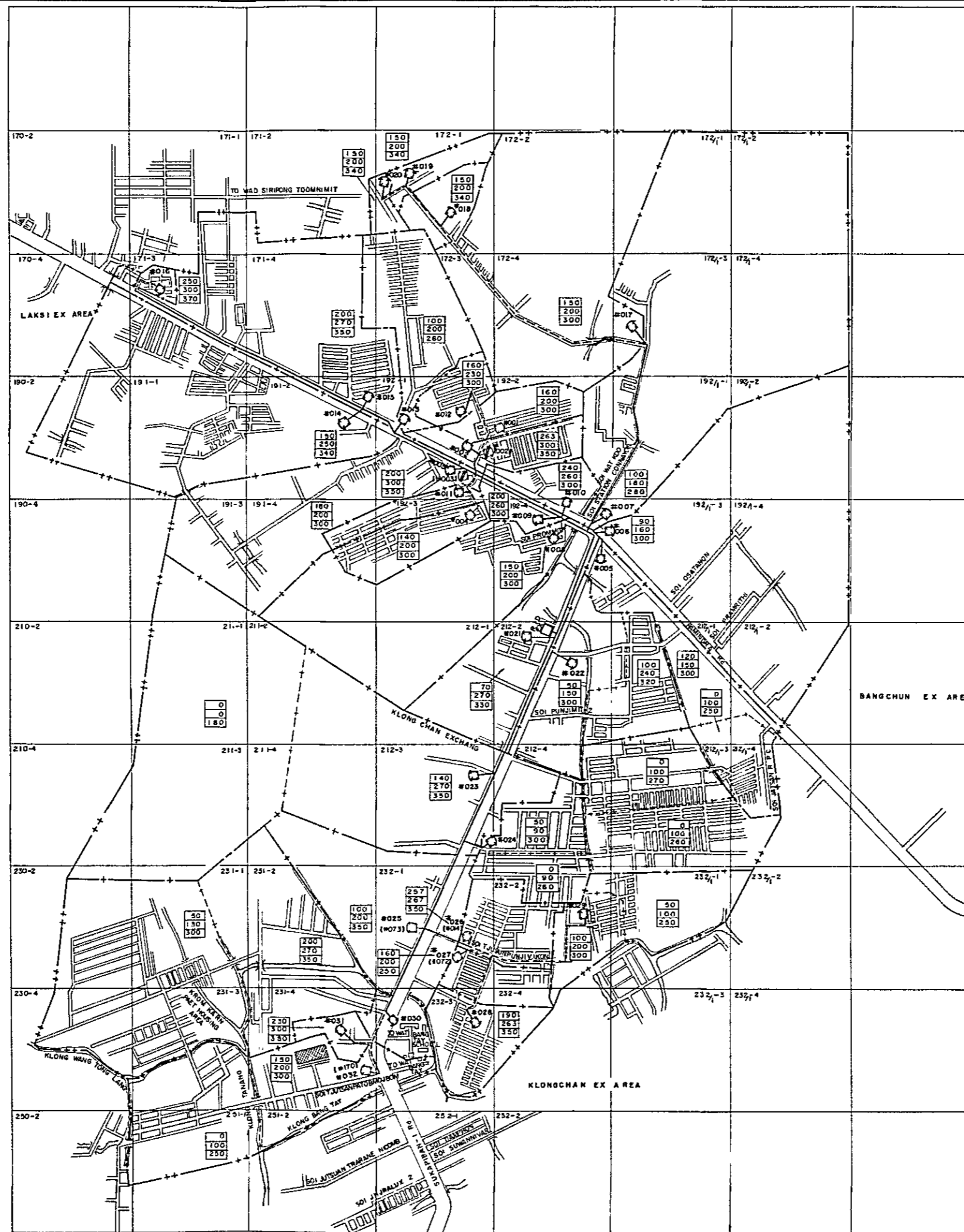
AMOUNT OF CONSTRUCTION WORK

SECTION	DESIGNATION	UNIT	QUANTITY			REMARKS
			PRIMARY	SECONDARY	TOTAL	
A	A - 8	ea	12	8	20	
B	B1BS	"	20	322	342	
	B1CS	"	13		13	
	B2B	"		3	3	
	Section "B" Total	"	33	325	358	
C	C5A2B	ea	33	322	355	
E	E 10 . 4 A2	100m		0.9	0.9	
	E 25 . 4 A2	"		88.9	88.9	
	E 50 . 4 A2	"		39.9	39.9	
	E 100 . 4 A2	"		51.7	51.7	
	E 200 . 4 A2	"	2.3	62.3	64.6	
	E 300 . 4 A2	"	14.4	23.0	37.4	
	E 400 . 4 A2	"		8.0	8.0	
	E 25 . 5 A2	"		97.2	97.2	
	E 50 . 5 A2	"		34.6	34.6	
	E 100 . 5 A2	"		25.4	25.4	
	E 200 . 5 A2	"	5.2	42.2	47.4	
	E 300 . 5 A2	"	9.6	19.9	29.5	
	E 400 . 5 A2	"	6.8	0.8	7.6	
	E 600 . 5 A2	"	25.0		25.0	
	E 200 . 65 A2	"		9.7	9.7	
	E 300 . 65 A2	"	2.6		2.6	
	Section "E" Total	"	65.9	504.5	570.4	

SECTION	DESIGNATION	UNIT	QUANTITY			REMARKS
			PRIMARY	SECONDARY	TOTAL	
G	G 300 . 4	100m	7.0		7.0	AP-FSF cable
	G 600 . 4	"	3.0		3.0	"
	G 900 . 4	"	1.9		1.9	"
	G1200 . 4	"	25.6		25.6	"
	G1800 . 4	"	19.3		19.3	"
	G2400 . 4	"	35.3		35.3	"
	G 300 . 65	"	19.8		19.8	"
	G 900 . 5	"	3.8		3.8	"
	G1200 . 5	"	48.6		48.6	"
	G 100 . 4 A2	"		0.6	0.6	
	G 200 . 4 A2	"	0.9	1.6	2.5	
	G 300 . 4 A2	"	0.3	1.1	1.4	
	G 400 . 4 A2	"		1.0	1.0	
	G 100 . 5 A2	"		0.1	0.1	
	G 200 . 5 A2	"	0.3		0.3	
	G 300 . 5 A2	"	0.2	0.6	0.8	
	G 400 . 5 A2	"	0.2		0.2	
		Section "G" Total	"	166.2	5.0	171.2
J	J 300 . 5 P3	10m	16.4		16.4	
K	KA11G2	ea		110	110	
	KB12	"		469	469	
	Section "K" Total	"		579	579	
L	L 900	ea	26		26	
	L 100 B2	"		3	3	
	L 50 B2	"	3		3	For new type cabinet
	L 100 B2	"	64	99	163	"
	Sectional "L" Total	"	93	102	195	

SECTION	DESIGNATION	UNIT	QUANTITY			REMARKS
			PRIMARY	SECONDARY	TOTAL	
M	M1AP	ea		69	69	
	M1BP	"	16	119	135	
	M1CP	"	5		5	
	M3AP	"	1	7	8	
	M3BP	"	51	33	84	
	M3CP	"	82		82	
	Section "M" Total	"	155	228	383	
N	N	100 pairs	1612	335.6	1947.6	
P	PP4B	100m	0.2		0.2	
	PP6B	"	0.3		0.3	
	PP9B	"	1.1		1.1	
	PP24B	"	0.8		0.8	
	PV4B	"	3.6		3.6	
	PV6B	"	0.7		0.7	
	PV9B	"	1.3		1.3	
	PV15B	"	1.0		1.0	
	Px6B	"	18.2		18.2	x: TOT determined
	Px9B	"	64.8		64.8	
	Px24B	"	6.0		6.0	
	PP2A	"	0.8		0.8	Riser to pole
	PP2A	"	4.2		4.2	"
	PV4A	"	0.9		0.9	Riser to cabinet
Section "P" Total	"	103.9		103.9		

SECTION	DESIGNATION	UNIT	QUANTITY			REMARKS
			PRIMARY	SECONDARY	TOTAL	
Q	QA-1	ea	8		8	
	QA-2	"	39		39	
	QA-3	"	3		3	
	QL-3	"	2		2	
	QV-3	"	1		1	
	"MH" Total	"	53		53	
	QJUF-11	"	26		26	
	QJUF-11	"	2		2	Special
"PB" Total	"	28		28		



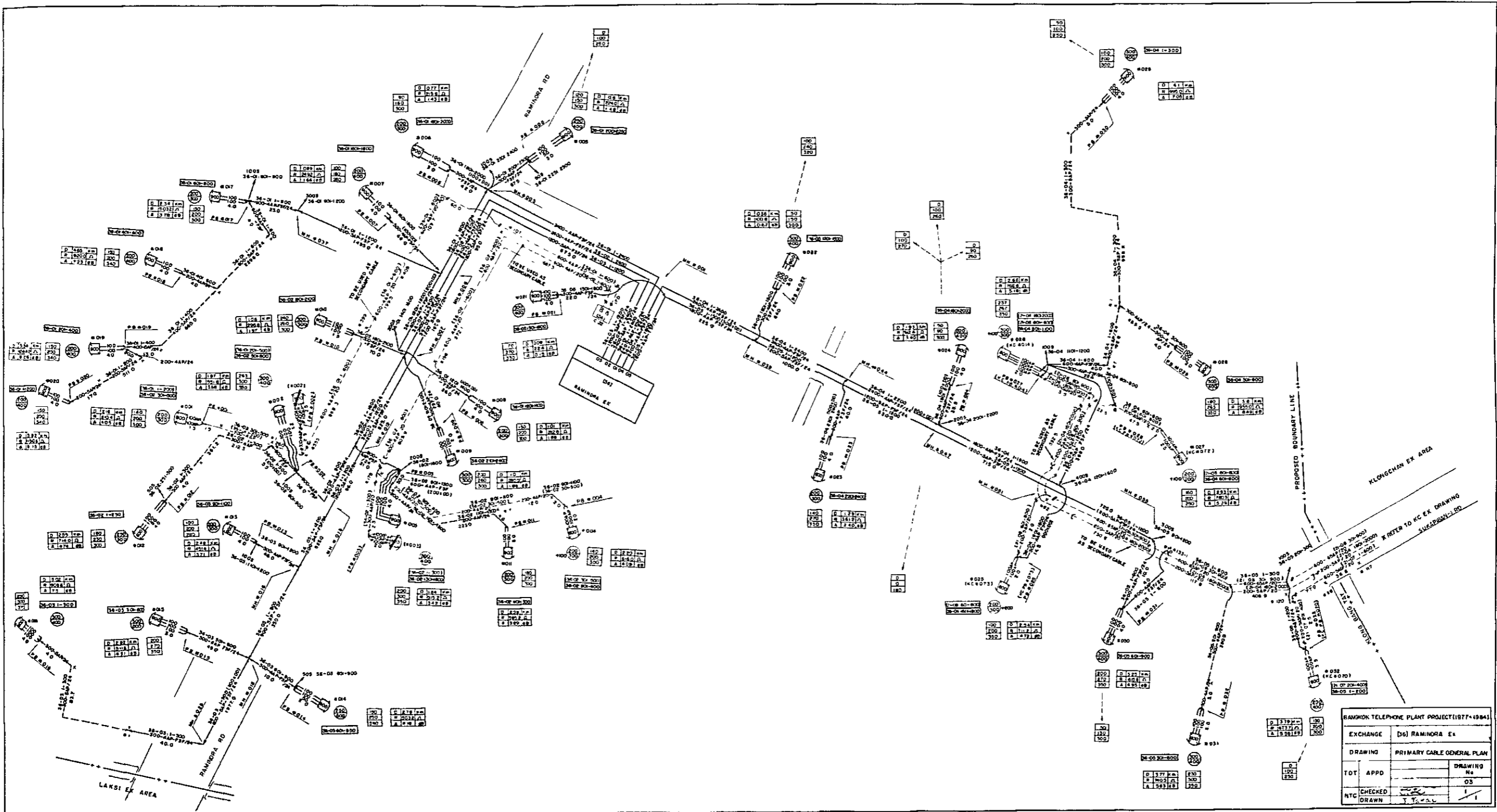
LEGEND

- +--- BOUNDARY OF EXCHANGE AREA
- +--- BOUNDARY OF CABINET AREA
- - - - - BOUNDARY OF FUTURE CABINET AREA
- FEEDER CABLE ROUTE (UNDERGROUND)
- - - - - FEEDER CABLE ROUTE (AERIAL)
- CABINET

270	NUMBER OF PRESENT DEMAND
270	NUMBER OF 5 YEARS DEMAND
350	NUMBER OF 10 YEARS DEMAND

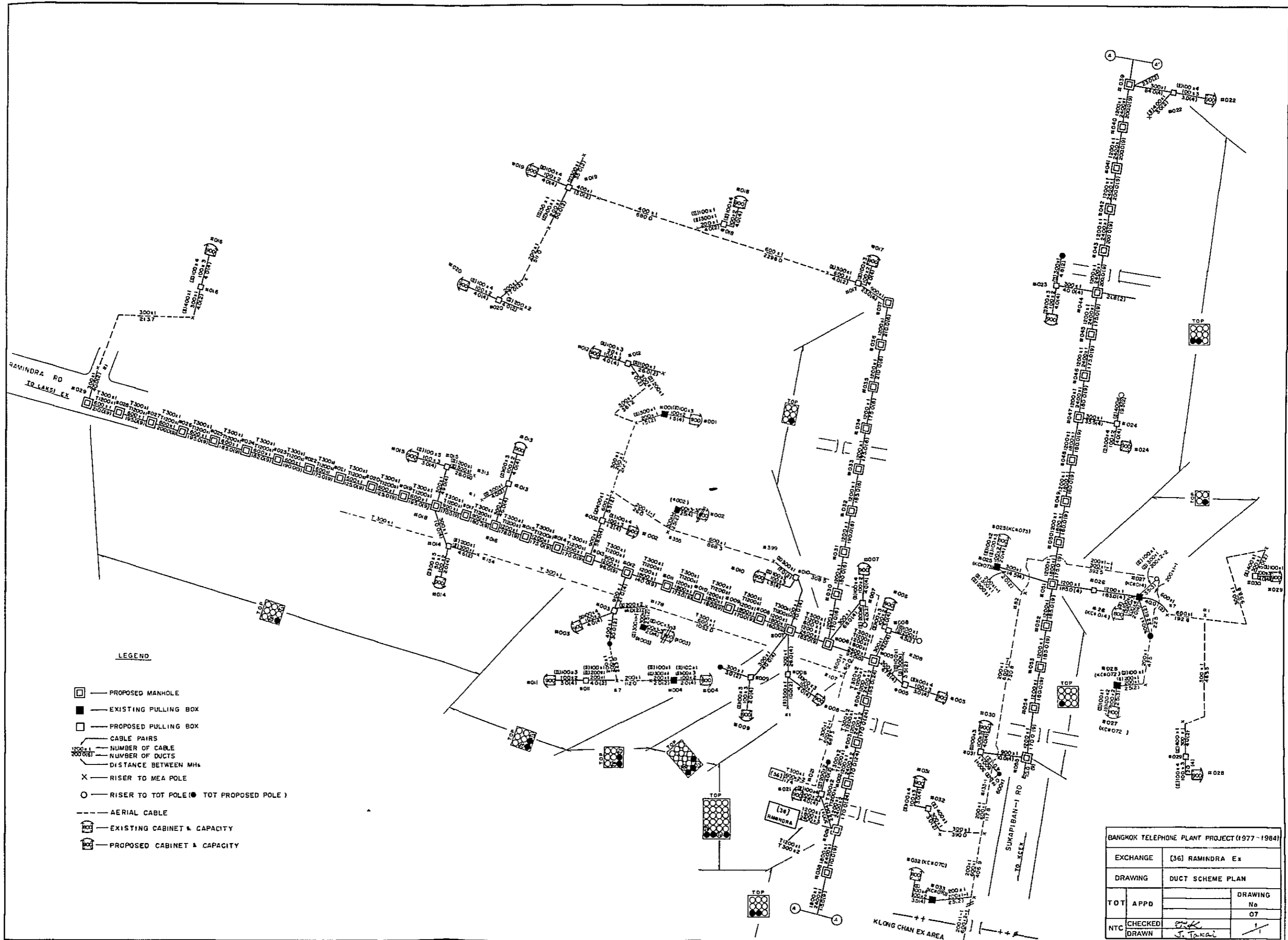
BANGKOK TELEPHONE PLANT PROJECT (1977-1984)

EXCHANGE	[36] RAMINDRA Ex	
DRAWING	KEY PLAN	
TOT	APPD	DRAWING No
		01
NTC	CHECKED	1
	DRAWN	1



BANGKOK TELEPHONE PLANT PROJECT (1977-1984)

EXCHANGE	(D6) RAMINORIA EX
DRAWING	PRIMARY CABLE GENERAL PLAN
TOT	APPD
NTC	CHECKED
DRAWN	T. T. S. U. L.



BANGKOK TELEPHONE PLANT PROJECT (1977-1984)			
EXCHANGE	[36] RAMINDRA EX		
DRAWING	DUCT SCHEME PLAN		
TOT	APPD		DRAWING No
NTC	CHECKED		07
	DRAWN	J. Tera	1



第5章 オヌットーI電話局(ON-I Ex)

目 次

5.1	収容区域	103
5.2	需要予測と地域の概況	103
5.3	一次ケーブル線路設計	104
5.4	切替設計	105
5.5	地下管路設計	105
5.6	二次ケーブル線路設計	108
5.7	工程調書	110

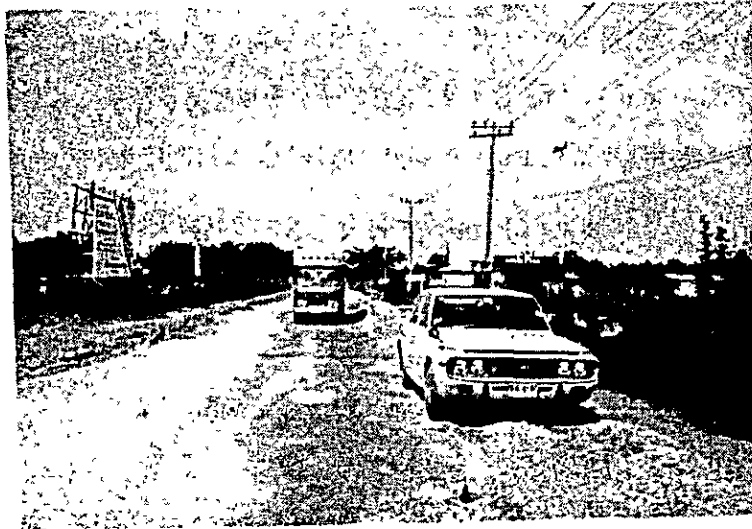
第5章 オヌット-1電話局(ONNUT-1)

5.1 収容区域

オヌット電話局はバンコク市の東部に位置し、エリアの一部にムアントンモバイル局が稼働中である。

収容区域界は西はクレド川でPN局と接し、北は国鉄東部線でKC局と接し、東部は湿地帯でON-2局界と接している。

収容区域面積は約3,000haである。



オヌット電話局候補地

5.2 需要予測と地域の概況

当地域は湿原地帯で、近年これを埋立て、住宅地造成が盛んに行われている。

地況としては、収容区域のほぼ全域が住宅地であり、オヌット通りおよびバナカーン通りに沿って開発が進んでいる。

また、この区域内には特殊需要の加入者はなく、今後の伸びは空地の造成の進捗にかかっている。

需 要 予 測 値

年 度	1981	1986	1991
需 要 数	4,810	7,090	9,370
需要増加率	100	147.4	194.8

5.3 一次ケーブル線路設計

5.3.1 局舎位置の選定

需要調査後、配線区画の設定をおこない回線網の中心点を選定した。本局の場合は、オヌット通りとパタナカン通りとの交叉点にあたり、此の付近の用地買収をTOTに提案した。

5.3.2 MDFの設計

- (a) MDFは他既設局と同一型として結合配線盤方式とした。
- (b) 線路側は一連600対として258R端子盤を取付ける。
- (c) MDFの使用順序は、はじめ中継線を成端し、次に市内ケーブルを成端する。

5.3.3 局引込ケーブル対数

新設	2,400-.4 AP-FSF	3条
#	1,800-.4 AP-FSF	1条
合計	9,000対	4条

5.3.4 各方面に対するケーブル新設

(1) パタナカン通り方面

- (a) CAB#007への饋線ケーブルは、現在私有地を経過しているため、テチドサン住宅団地の入口道路に線路を新設して、既設ケーブルは撤去する。
- (b) CAB#016は1979年(仏暦2525年)HM局開局工事で施工される予定である。

本設計では、そのHM局設計図をもとに検討し同切替盤エリアに300対を配線した。

- (c) オヌット通りは将来道路拡幅整備工事が予想されるので切替設置場所選定にあたっては、その支障のない位置を選定した。

但し、MEA柱の利用にあたっては、道路工事時期が不明のため現在位置で使用した。

関連切替盤はCAB#018, #019, #021, #024, #027, #028である。

(d) 各地下線路の端末の600対以下の線路は架空ケーブル線路として設計した。

5.3.5 伝送損失および直流抵抗

本局収容区域内の加入者は全てトランスミッションシートによる制限値以内である。

5.4 切替設計

(1) この切替は、現在稼働中のパタナカン・モバイル局の加入者と、PN局およびHM局の一部の加入者を収容替するものである。

(2) PN局とHM局加入者は、それぞれ電話局からの距離が長いためマルチ切替とする。

(3) パタナカン・モバイル局の切替

(a) 01ケーブルの切替は、PB#003において新設03ケーブルとマルチ接続する。そしてモバイル局局前#8柱で既設ケーブル(59-01:1-100, 201-400)と新設ケーブル(42-03:1-300)をマルチ接続する。

CAB#007には200対(59-01:1-200)が成端されているが(59-01:101-200)に収容されている加入者は、切替盤内又はMDFにて(59-01:1-100)のうちの空回線にジャンパして新局にもどす。

(b) 02ケーブルの切替はPB#001およびPB#005において新設ケーブル(42-03:601-1,800)によって全回線マルチ接続する。

(4) バカノン(PN)局加入者の切替

CAB#029前のMEA#1において、PN局ケーブル(30-01:1-600)と新設ケーブル(42-01:1-600)をマルチ接続し、MITTAPUB通り方面の加入者をマルチ切替する。

(b) CAB#027の二次ケーブル(027-01:1-300)を先行布設してMEA柱#183にて、既設二次ケーブル(008-02:1-100)とマルチ接続する。

(c) 以上でオヌット局エリアのPN局加入者のマルチ切替ができる。

(5) ホアマク(HM)局加入者の切替

HM局CAB#040にて、HM局ケーブル(28-01:2,101-2,300)と新設ケーブル(42-04:301-500)をマルチ接続する。

但し、その現用回線数はHM局工事竣工前のため確認できなかった。

(6) オヌット局開局後モバイル局は撤去する。

5.5 地下管路設計

(1) 局前マンホールおよび局引込管路の設計はTOTが実施する。なお新局予定地をパタナカ

ン通りとオヌット通りとの交叉点と仮定して、局前マンホールは暫定的にV-3型として関連の設計を推進した。

(2) バタナカン通りの管路の占用位置は、道路管理者の要請で西側占用となった。

そのためにTOTの設計したハイウェイ占用の地下管路と接続する部分で道路占用位置が入替ってしまう。

(3) PB#013 (JUF-11) は歩道幅員が狭く、また排水管が布設されているため、変形のブーリングボックスになった。

(4) 専用橋の架設箇所および種類は次のとおりである。

i) MH#002~MH#003	管路条数	9条 (3条×3段)
	橋長	13スパン 117.0M
ii) MH#011~MH#012	管路条数	9条 (3条×3段)
	橋長	3スパン 21.2M
iii) MH#016~MH#017	管路条数	9条 (3条×3段)
	橋長	3スパン 22.0M
iv) MH#001~MH#022	管路条数	12条 (3条×4段)
	橋長	3スパン 27.8M
v) MH#027~MH#028	管路条数	12条 (3条×3段)
	橋長	5スパン 36.0M
vi) MH#030~MH#031	管路条数	12条 (3条×4段)
	橋長	5スパン 36.2M
vii) MH#033~MH#034	管路条数	12条 (3条×4段)
	橋長	5スパン 32.1M
viii) MH#035~MH#036	管路条数	12条 (3条×4段)
	橋長	5スパン 32.0M

(5) 専用橋の強度計算

橋梁の強度計算書 (ON局) 参照



專用橋架設位置 (KLONG BON)



專用橋加設位置 (KLONG KHOON SAKOL)

5.6 二次ケーブル線路設計

(1) CAB#010 (Siam PhathanaKarn Center)

センタ内の建柱はMEAで実施する計画があるが、その設計がまだできてない。

本設計ではパタナカン通りに400対を架渉してセンタに割当ててる心線を保留した。

(2) 次の配線区画内の線路設計は住宅団地建設工事中で、すべてMEAの建柱計画図によって机上設計した。なお、MEA建柱計画が未済の部分の設計は、電柱の重複建設を避けるため線路設計を保留した。

CAB#011

CAB#012

CAB#015

CAB#022

CAB#023

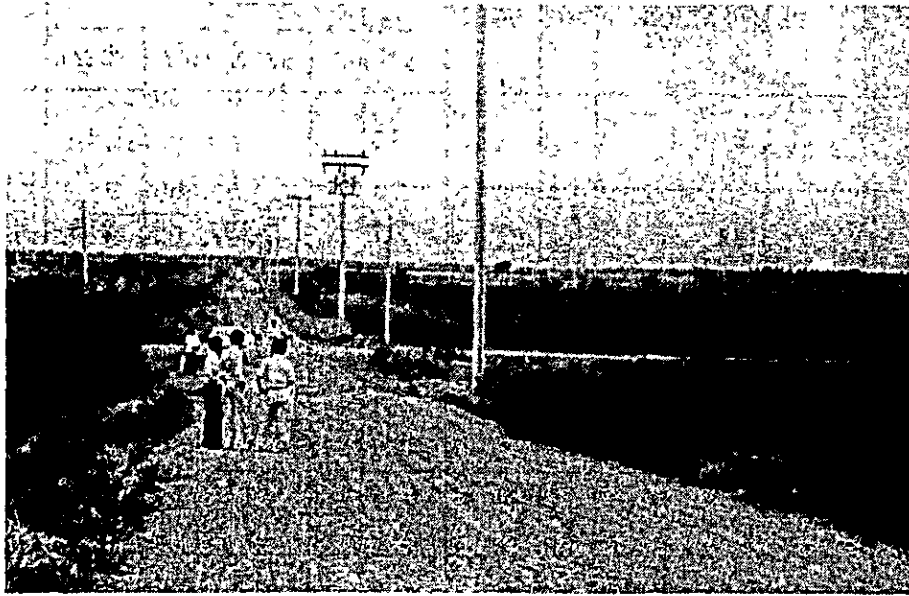
(3) HM局CAB#040の一次ケーブルは、ON局開局後CAB#014とCAB#017の二次ケーブルとして使用する。

(4) 宅地造成が完了しているが家屋の建築が遅れている配線区画は線路設計を保留した。その配線区画は次のとおり。

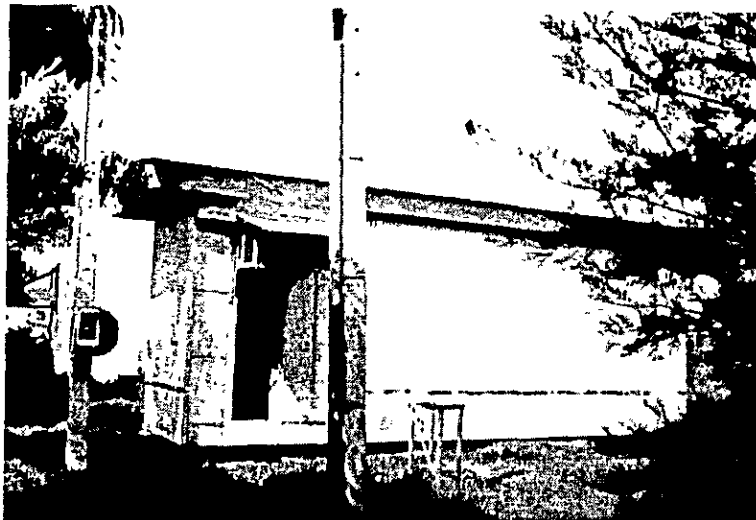
CAB#020 PHATHANACHUMCHON TUA YANG VILLAGE

CAB#025 CHADSANKRAHUANG KALKUNG VILLAGE

CAB#026 CHADSANVEERA VILLAGE



広大な住宅団地予定地



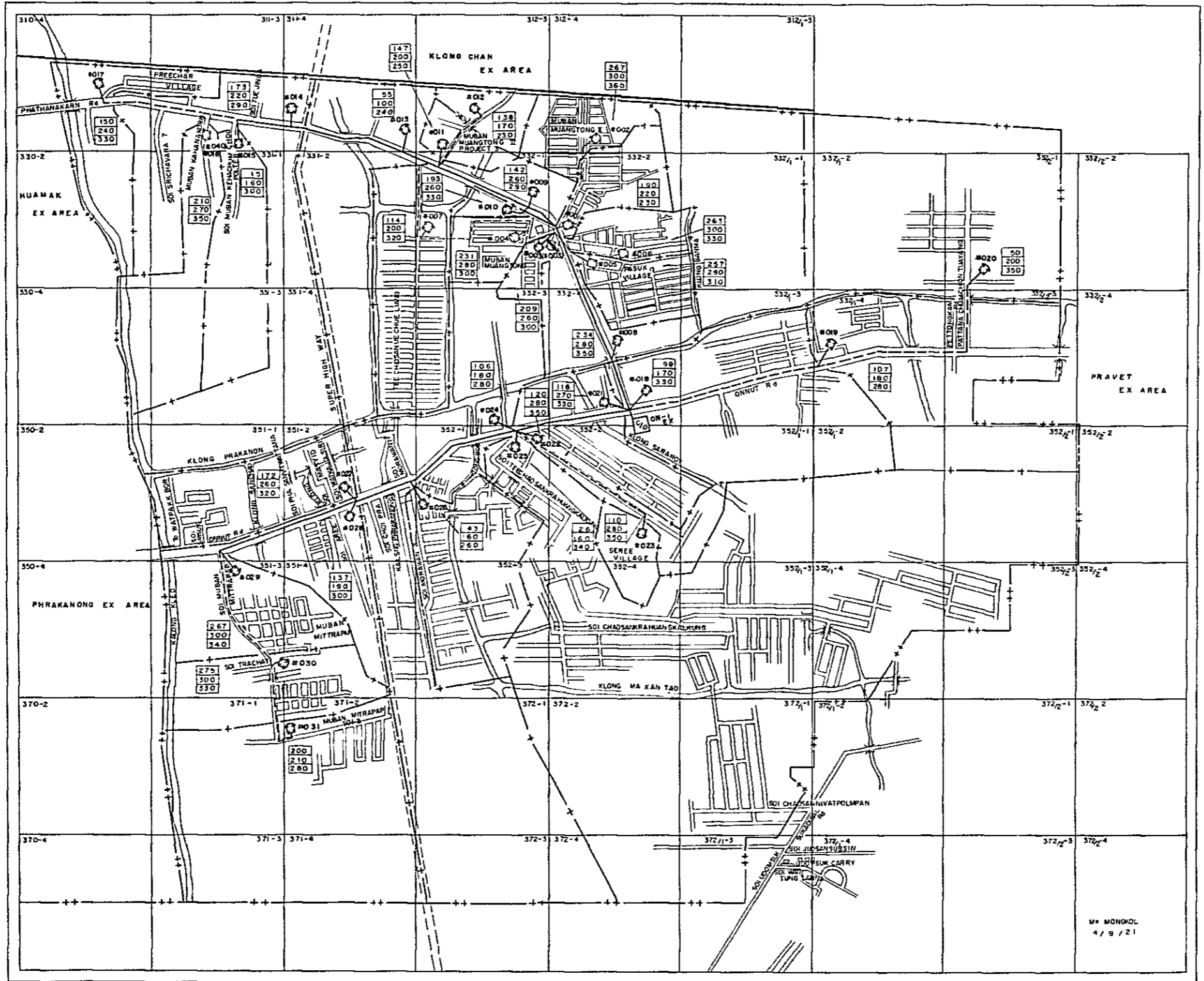
稼働中のパタナカン・モバイル局

AMOUNT OF CONSTRUCTION WORK

SECTION	DESIGNATION	UNIT	QUANTITY			REMARKS
			PRIMARY	SECONDARY	TOTAL	
A	A - 8	ea	13	2	15	
B	BIBS	"	17	197	214	
	BICS	"	17		17	
	BIFS	"		3	3	
	B2B	"		10	10	
	Section "B" Total	"	34	210	244	
C	C5A2B	"	34	200	234	
E	E 10 . 4 A2	100m		22.3	22.3	
	E 25 . 4 A2	"		67.8	67.8	
	E 50 . 4 A2	"		67.5	67.5	
	E 100 . 4 A2	"	9.1	73.6	82.7	
	E 200 . 4 A2	"		30.8	30.8	
	E 300 . 4 A2	"	33.9	61.3	95.2	
	E 400 . 4 A2	"	2.2	25.0	27.2	
	E 600 . 4 A2	"	12.9		12.9	
	E 10 . 5 A2	"		0.4	0.4	
	F 25 . 5 A2	"		6.9	6.9	
	E 50 . 5 A2	"		16.5	16.5	
	E 100 . 5 A2	"		4.4	4.4	
	E 200 . 5 A2	"		1.0	1.0	
	E 300 . 5 A2	"	11.8	5.0	16.8	
	E 400 . 5 A2	"		9.0	9.0	
	E 600 . 5 A2	"	11.3		11.3	
	Section "E" Total	"	81.2	391.5	472.7	
G	G . . . 4	100 m	7.3		7.3	AP-FSF cable
	G 600 . 4	"	9.8		9.8	"
	G 900 . 4	"	0.8		0.8	"

SECTION	DESIGNATION	UNIT	QUANTITY			REMARKS
			PRIMARY	SECONDARY	TOTAL	
G	G1200 . 4	100 m	1.3		1.3	AP-FSF cable
	G1800 . 4	"	29.0		29.0	"
	G2400 . 4	"	27.6		27.6	"
	G 600 . 5	"	0.4		0.4	"
	G 900 . 5	"	13.1		13.1	"
	G1200 . 5	"	10.8		10.8	"
	G 100 . 4 A2	"	0.2	0.1	0.3	
	G 300 . 4 A2	"	1.0	0.5	1.5	
	G 400 . 4 A2	"		1.1	1.1	
	G 200 . 5 A2	"		1.6	1.6	
	G 300 . 5 A2	"	0.1		0.1	
Section "G" Total	"	101.4	3.3	104.7		
J	J 300 . 5 P3	10 m	15.5		15.5	
K	KA11G2	ea		5	5	
	KB12	"		452	452	
	Section "K" Total	"		457	457	
L	L 900	ea	24		24	For new type cabinet "
	L 50 B2	"		1	1	
	L 100 B2	"	5	2	7	
	L 50 B2	"	1		1	
	L 100 B2	"	59	85	144	
Section "L" Total	"	89	88	177		
M	MIAP	ea	2	58	60	
	MIBP	"	23	72	95	
	MICP	"	6		6	
	M3AP	"	3	4	7	
	M3BP	"	40	24	64	
	M3CP	"	48		48	
Section "M" Total	"	122	158	280		

SECTION	DESIGNATION	UNIT	QUANTITY			REMARKS
			PRIMARY	SECONDARY	TOTAL	
P	PP9B	100 m	2.0		2.0	x: TOT determined " Riser to pole " " Riser to cabinet "
	PP12B	"	2.1		2.1	
	PV9B	"	9.4		9.4	
	PV12B	"	1.8		1.8	
	Px9B	"	21.8		21.8	
	Px12B	"	24.4		24.4	
	PP2A	"	0.4		0.4	
	PV2A	"	5.7		5.7	
	PV4A	"	0.9		0.9	
	PP4A	"	1.7		1.7	
	PV4A	"	7.6		7.6	
	Section "P" Total	"	77.8		77.8	
Q	QA-2	ea	33		33	
	QJUF-11	"	25		25	
		Section "Q" Total	"	57		57

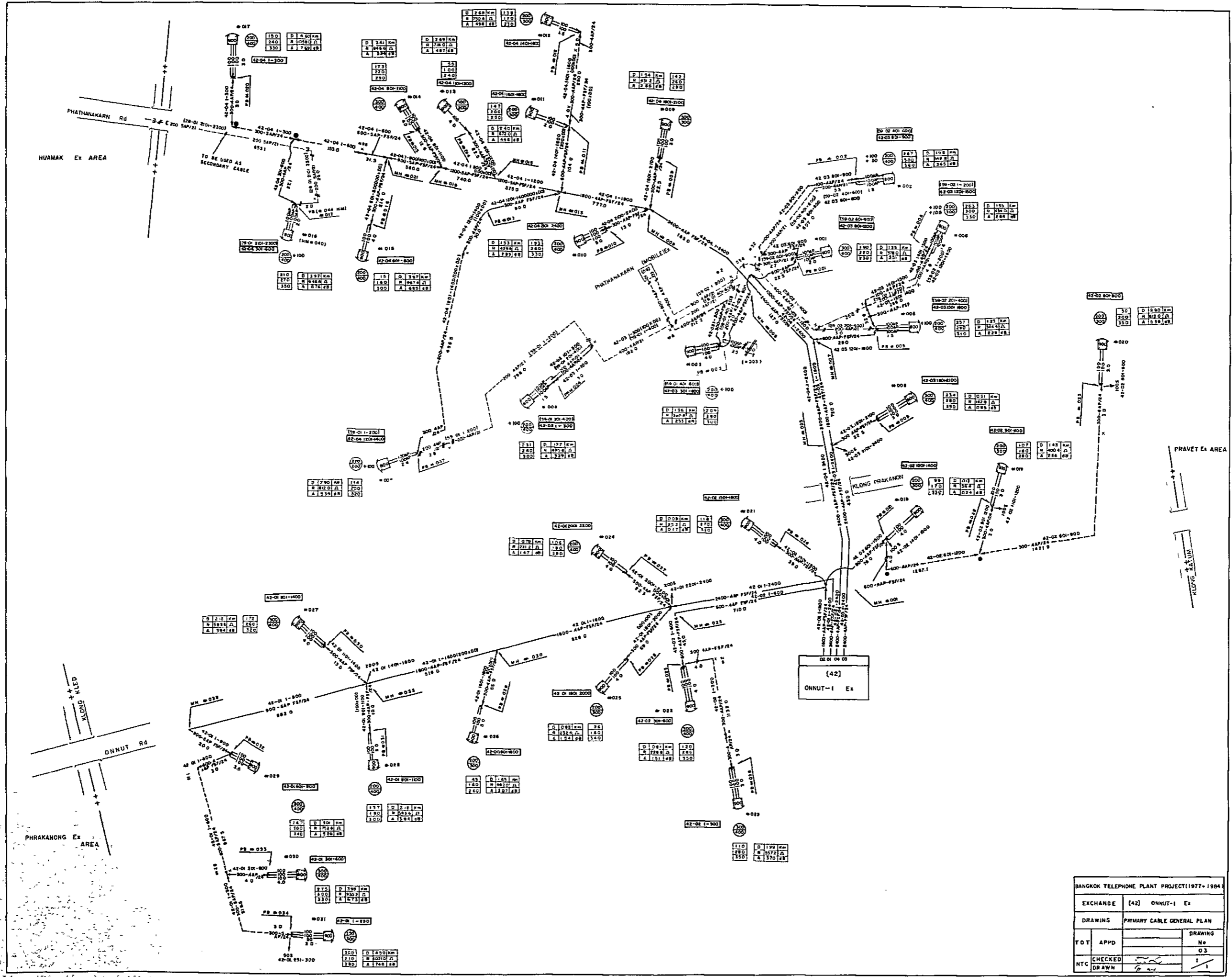


LEGEND

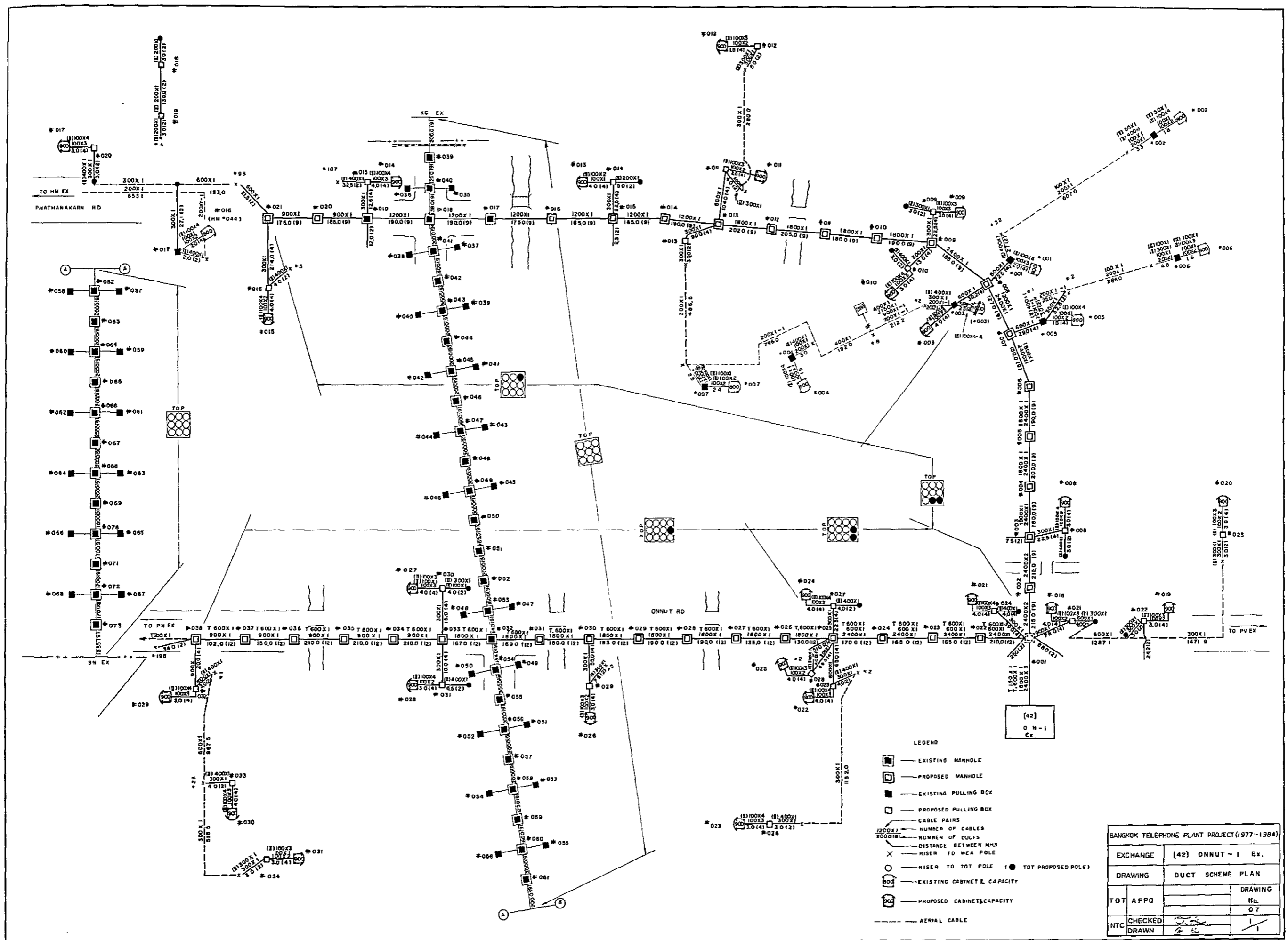
- +--- BOUNDARY OF EXCHANGE AREA
- +--- BOUNDARY OF CABINET AREA
- +--- FEEDER CABLE ROUTE (UNDER GROUND)
- +--- FEEDER CABLE ROUTE(AERIAL)
- ⊞ CABINET
- 210 NUMBER OF PRESDIT DEMAND
- 270 NUMBER OF 5 YEARS DEMAND
- 330 NUMBER OF 10 YEARS DEMAND

MR. MONGKOL
4/9/21

BANGKOK TELEPHONE PLANT PROJECT (1977-1984)			
EXCHANGE	(42) ONNUT-1 Ex		
DRAWING	KEY PLAN		
TOT	APPD		DRAWING No
			01
NTC	CHECKED	<i>[Signature]</i>	
	DRAWN	<i>[Signature]</i>	1/1



BANGKOK TELEPHONE PLANT PROJECT (1977-1984)			
EXCHANGE	(42) ONNUT-1 Ex		
DRAWING	PRIMARY CABLE GENERAL PLAN		
T O T	APPD	DRAWING No	
		03	
N T C	CHECKED	1	
	DRAWN	1	



- LEGEND
- ◻ — EXISTING MANHOLE
 - ◻ — PROPOSED MANHOLE
 - ◻ — EXISTING PULLING BOX
 - ◻ — PROPOSED PULLING BOX
 - — CABLE PAIRS
 - (1200X1) — NUMBER OF CABLES
 - (2000T8) — NUMBER OF DUCTS
 - — DISTANCE BETWEEN MHS
 - X — RISER TO MEA POLE
 - — RISER TO TOT POLE (● TOT PROPOSED POLE)
 - ◻ — EXISTING CABINET & CAPACITY
 - ◻ — PROPOSED CABINET & CAPACITY
 - - - - - AERIAL CABLE

BANGKOK TELEPHONE PLANT PROJECT (1977-1984)		
EXCHANGE	(42) ONNUT - 1 Ex.	
DRAWING	DUCT SCHEME PLAN	
TOT APPD		DRAWING No.
		07
NTC CHECKED		
DRAWN		

付 録

橋 梁 の 強 度 計 算 書

(R I D 局)

目 次

(R I D 局)

§ 1.	結 束 橋 の 計 算	115
1.1	9 条 橋	115
1.2	2 4 条 橋	116
§ 2.	橋 脚 の 計 算	118
2.1	橋 座 の 形 式	118
2.2	6 条 橋 橋 脚 の 計 算	119
2.3	ラ ー メ ン 形 式 橋 橋 脚 の 計 算	120
2.4	9 条 橋 橋 脚 の 計 算	121
2.5	2 4 条 (6 条 × 4 段) 橋 脚 の 計 算	128
2.6	2 4 条 (4 条 × 6 段) 橋 脚 の 計 算	136

(O N 局)

§ 1.	1 2 条 の 結 束 橋 の 計 算	146
§ 2.	1 2 条 橋 橋 脚 の 設 計 計 算	148

(C W 局)

MH#061~MH#063 間 の 専 用 橋 の 設 計 計 算	157
---	-----

§ 1. 結束橋（φ 12 mm 丸鋼と PIPE 周囲を溶接する）の計算

6 条橋は橋脚間隔が 6.6 m であるので管橋とする。

1.1 9 条 橋

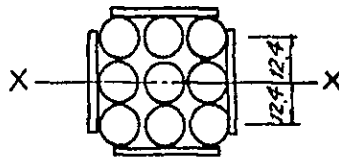
a. 設計条件

- i 橋脚間隔 1 0.0 m
- ii m 当りの重量
 PIPE 9×12.4kg/m = 111.6kg/m
 CABLE 8×8.7kg/m = 69.6kg/m

 W = 181.2kg/m

iii 許容応力 $\sigma_{ta} = 1400 \text{ kg/cm}^2$: 曲げ引張り応力度

b. 断面二次モーメントの計算



I_x : PIPE を結束した場合の総断面二次モーメント

I_o : PIPE 1 本の断面二次モーメント 232.6 cm^4

A : PIPE 1 本の断面積

$$A = (D^2 - d^2) \times \frac{\pi}{4} = (11.4^2 - 10.5^2) \times \frac{\pi}{4} = 15.49 \text{ cm}^2$$

I_o	+	A	×	Y^2	=	$I_x \text{ cm}^4$
232.6×6=1,395.6		15.49×6=92.94		12.4 ² =153.76		1,568.61
232.6×2=465.2		15.49×2=30.98		0		465.2
計						1,615.13 cm^4

c. たわみの計算

$$y = \frac{5Wl^4}{384EI_x} = \frac{5 \times 181.2 \times 1000^4}{384 \times 2.1 \times 10^6 \times 16,151.3 \times 0.7} \approx 1.0 \text{ cm}$$

$$1.0 \text{ cm} < \frac{l}{300} = \frac{1000}{300} = 3.33 \text{ cm}$$

故に安全である。

b. 最大曲げモーメントの計算

$$M_{\max} = \frac{Wl^2}{8} = \frac{1.812 \times 1000^2}{8} = 226,500 \text{ Kg} \cdot \text{cm}$$

e. 応力の計算

Z: 断面係数

$$Z = \frac{I_x}{y} = \frac{16151.3 \times 0.7}{12.4} = 1302.5 \text{ cm}^3$$

$$\sigma = \frac{M}{Z} = \frac{226,500}{1302.5} = 173.9 \text{ kg/cm}^2 < \sigma_{\text{Ta}} = 1400 \text{ kg/cm}^2$$

故に安全である。

1.2 24条橋

1. 6条×4段=24条の場合は橋脚間隔が7.0mなので管橋とする。

2. 4条×6段=24条の場合

a. 設計条件

j 橋脚間隔 10.0 m

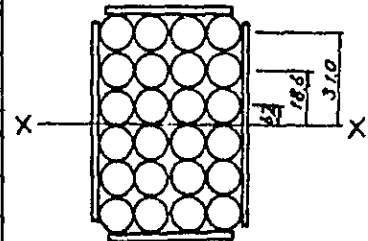
|| m当りの重量 PIPE 24×12.4 kg/m = 297.6 kg/m

CABLE 23×8.7 kg/m = 200.1 kg/m

$$W = 497.7 \text{ kg/m}$$

b. 断面二次モーメントの計算

I_0	$+ A$	$\times Y^2$	$= I_x \text{ cm}^4$
232.6×8 =1860.8	15.49×8 =123.92	31.0 ² =961	120,947.92
232.6×4 =930.4	15.49×4 =61.96	18.6 ² =345.96	22,366.08
232.6×4 =930.4	15.49×4 =61.96	6.2 ² =38.44	3,312.14
計			146,626.1



c. Deflection の計算

$$Y = \frac{5 W l^4}{384 E I_x} = \frac{5 \times 4.98 \times 1000^4}{384 \times 2.1 \times 10^6 \times 146626.1 \times 0.7} = 0.3 \text{ cm}$$

$$Y = 0.3 \text{ cm} < \frac{l}{300} = \frac{1000}{300} = 3.33 \text{ cm}$$

故に安全である。

d. 最大曲げモーメントの計算

$$M_{\max} = \frac{W l^2}{8} = \frac{4.98 \times 1000^2}{8} = 622500 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

e. 応力の計算

$$Z = \frac{I_x}{\sum Y} = \frac{146626.1 \times 0.7}{31.0 + 18.6 + 6.2} = 2627.7 \text{ cm}^3$$

$$\sigma = \frac{M}{Z} = \frac{622500}{2627.7} = 236.9 \text{ kg/cm}^2 < \sigma_{\text{ta}} = 1400 \text{ kg/cm}^2$$

故に安全である。

§ 2 橋脚の計算

2.1 橋座の形式

6条橋は下図(a), 9条橋及び24条橋は下図(b)に示す形式とする。

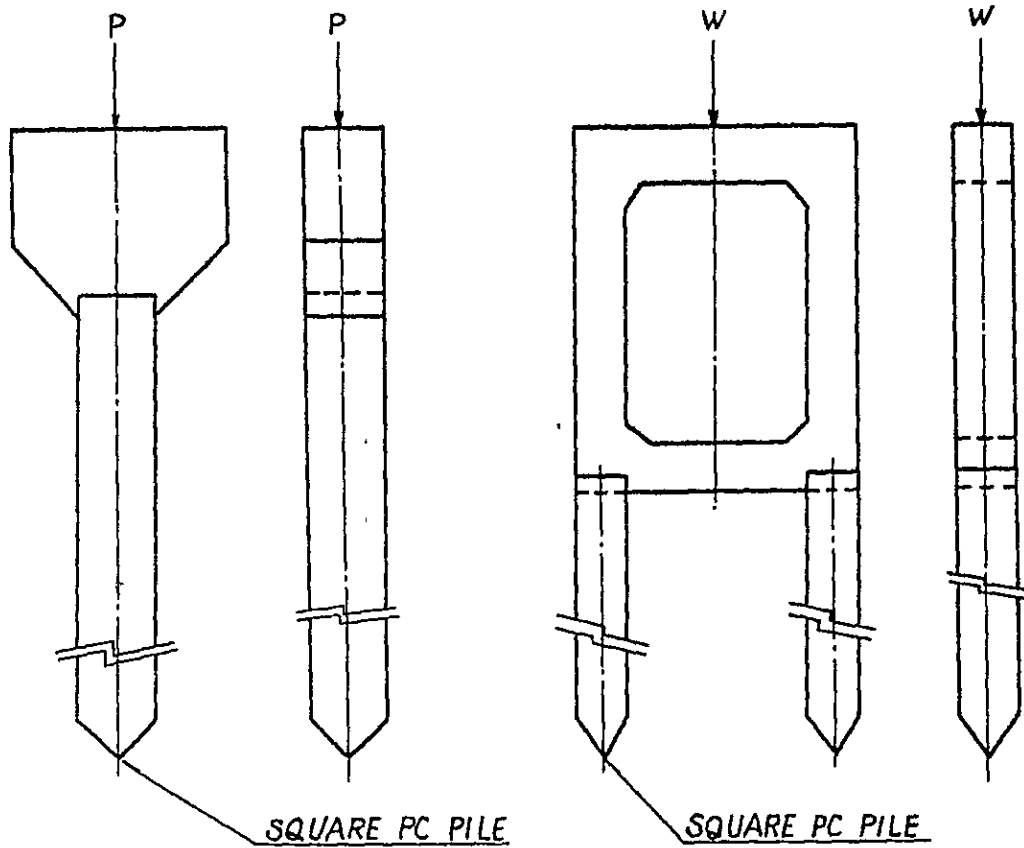
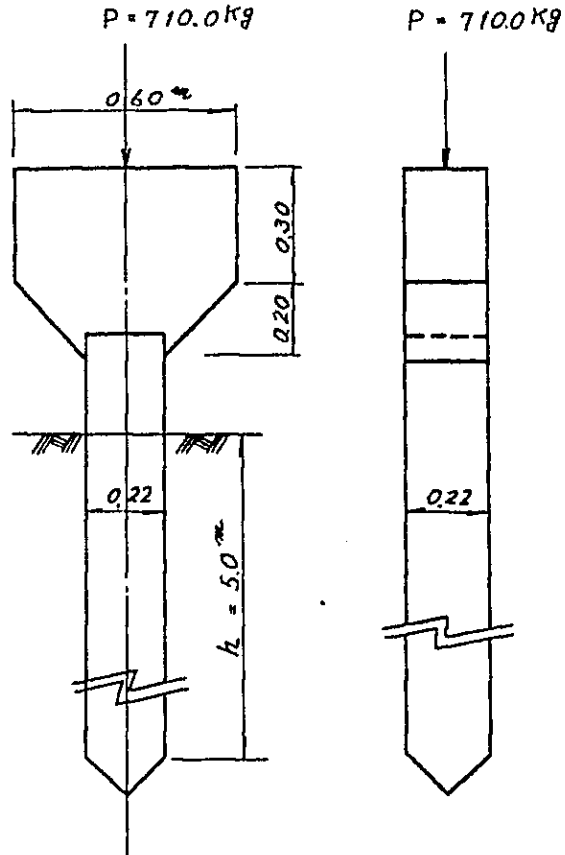


図 (a)

図(b) ラーメン構造

2.2 6条橋橋脚

杭根入れ長さの計算



a. 荷 重

i 上部構造よりの荷重

$$\text{PIPE} : 124 \times 6 \times 6.0 = 446.4 \text{kg}$$

$$\text{CABLE} : 8.7 \times 5 \times 6.0 = 261.0 \text{kg}$$

$$P = 707.4 \text{kg} \doteq 710 \text{kg}$$

ii 橋座の重量

$$\left(0.6 \times 0.3 + \frac{0.6 + 0.22}{2} \times 0.20 \right) \times 0.22 = 0.05764 \doteq 0.06 \text{m}^3$$

$$W = 0.06 \times 2,400 = 144 \text{kg} \doteq 150 \text{kg}$$

杭1本にかかる荷重

$$P + W = 710 + 150 = 860 \text{kg}$$

b. 杭根入れ長さの計算

i 杭の種類 : 0.22 SOLID SQUARE PC PILEを使用する。

ii 杭根入れ長さ : 5.0 mと仮定する。

iii 土質 : SOFT SOIL

$$P + W = 860 \text{ kg}$$

$$R = \frac{A h F}{2}$$

$$A = 0.22 \times 4 = 0.88$$

$$h = 5.0 \text{ m}$$

$$F = 1,470 \text{ kg/m}^2$$

A : 杭の周囲長

h : 杭の根入れ長さ

F : FRECTIO OF PILE

FについてはCW EX.の杭長の計算の項にある表による。

$$R = \frac{0.88 \times 5.0 \times 1,470}{2} = 3,234 \text{ kg} > 850 \text{ kg}$$

故に仮定した5.0 mで充分である。

2.3 ラーメン形式橋脚の計算

設計条件

i 図に示す様に橋脚上部の構造をラーメン (RIGID FRAME)形式の橋脚とする。

ii コンクリートは次のものを使用する。

設計強度

$$\sigma_{ck} = 210 \text{ kg/cm}^2$$

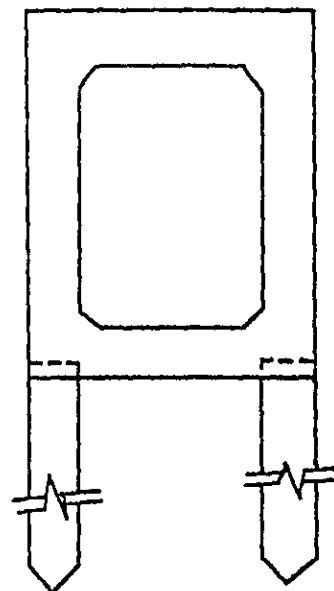
粗骨材の最大寸法 25 m

iii 鉄筋

JIS G3112によるSR24とする。

iv 鉄筋コンクリートの単位体積重量

$$W_c = 2,400 \text{ kg/m}^3$$



V 許容応力度

鉄筋 (SR24) $\sigma_{sa} = 1,400 \text{ kg/cm}^2$

コンクリート

曲げ圧縮応力度

$$\sigma_{ca} = 70 \text{ kg/cm}^2$$

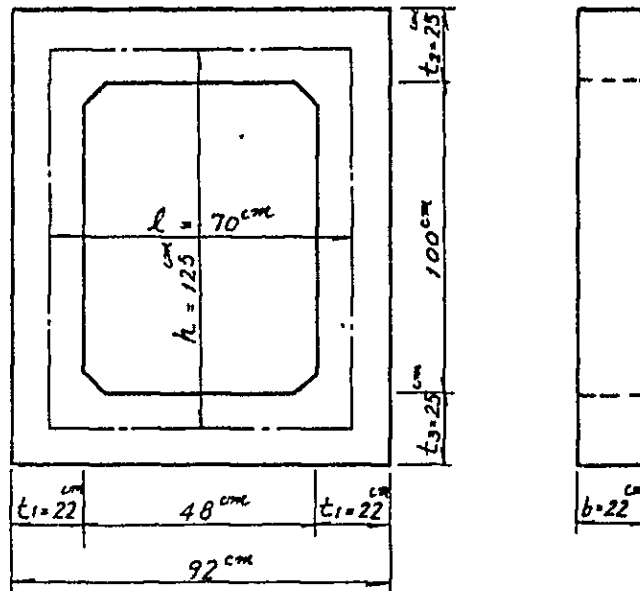
せん断応力度

$$\tau_a = 8 \text{ kg/cm}^2$$

次に9条橋, 24条橋の橋脚の計算を行う。

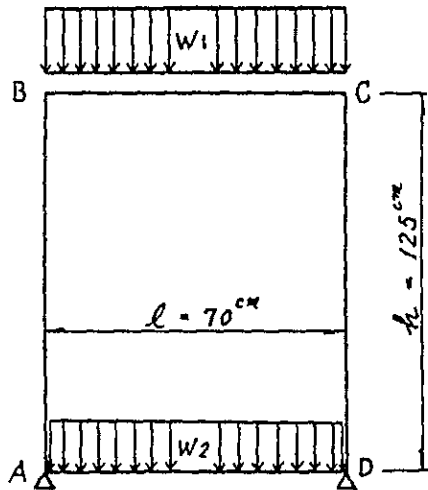
2.4 9条橋橋脚の計算

(1) 断面



(図-1)

(2) 荷 重



左図の様な荷重状態によりラーメン構造として解く。

ここに

W_1 = 上部材に作用する荷重 (kg/m)

W_2 = 下部材に作用する荷重 (kg/m)

t_1 = 垂直部材の厚さ (m)

t_2 = 上部材の厚さ (m)

t_3 = 下部材の厚さ (m)

1) 上部荷重

$$\text{PIPE } 12.4 \text{ kg/m} \times 9 = 111.6 \text{ kg/m}$$

$$\text{CABLE } 8.7 \text{ kg/m} \times 8 = 69.6 \text{ kg/m}$$

$$\text{その他} \quad 1.8 \text{ kg/m}$$

$$183.0 \text{ kg/m}$$

$$P = 183.0 \times 1.0 = 183.0 \text{ kg}$$

$$WP = 183.0 / 0.70 = 261.5 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} W_1 &= WP + 2,400 \text{ kg/m}^2 \times t_2 \times 6 \\ &= 261.5 + 2,400 \times 0.25 \times 0.22 = 2,747.0 \text{ kg/m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W_2 &= 2,400 \text{ kg/m}^2 \times t_3 \times 6 \\ &= 2,400 \times 0.25 \times 0.22 = 132 \text{ kg/m} \end{aligned}$$

(3) 応力計算

1) 剛比の計算

$$\alpha = \beta = \left(\frac{t_2}{t_1}\right) \times \frac{h}{l} = \left(\frac{0.25}{0.22}\right)^3 \times \frac{1.25}{0.70} = 2.62$$

$$n_1 = N_2 = 2 + \alpha = 4.62$$

2) 荷重項の計算

$$C_{BC} = \frac{W_1 l^2}{12} = \frac{2747.0 \times 0.7^2}{12} = 112.2 \text{ kg}\cdot\text{m}$$

$$C_{BA} = C_{AB} = 0$$

$$C_{AD} = -\frac{W_2 l^2}{12} = \frac{132.0 \times 0.7^2}{12} = -5.39 \text{ kg}\cdot\text{m}$$

3) 節点角の計算

$$\begin{aligned}\theta_A &= \frac{N_1(C_{AB} - C_{AD}) - (C_{BC} - C_{BA})}{N_1 N_2 - 1} \\ &= \frac{4.62(0 + 5.39) - (112.2 - 0)}{4.62^2 - 1} = -4.29 \text{ kg}\cdot\text{m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\theta_B &= \frac{N_2(C_{BC} - C_{BA}) - (C_{AB} - C_{AD})}{N_1 N_2 - 1} \\ &= \frac{4.62(112.2 - 0) - (0 + 5.39)}{4.62^2 - 1} = 25.21 \text{ kg}\cdot\text{m}\end{aligned}$$

4) 節点におけるモーメントの計算

$$\begin{aligned}M_{AB} &= 2\theta_A + \theta_B - C_{AB} \\ &= 2 \times (-4.29) + 25.21 - 0 = 16.63 \text{ kg}\cdot\text{m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}M_{AD} &= \beta\theta_A + C_{AD} \\ &= 2.62 \times (-4.29) + (-5.39) = -16.63 \text{ kg}\cdot\text{m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}M_{BA} &= 2\theta_B + \theta_A + C_{BA} \\ &= 2 \times 25.21 + (-4.29) + 0 = 46.13 \text{ kg}\cdot\text{m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}M_{BC} &= \alpha\theta_B - C_{BC} \\ &= 2.62 \times 25.21 - 112.2 = -46.13 \text{ kg}\cdot\text{m}\end{aligned}$$

5) せん断力及び軸力の計算

$$\begin{aligned}
 N_{AB} &= \frac{W_1 l}{2} + 2,400 \times b \cdot t_1 \cdot x \\
 &= \frac{2747.0 \times 0.7}{2} + 2,400 \times 0.22 \times 0.22x \\
 &= 961.45 + 116.16x
 \end{aligned}$$

$$N_{BC} = -S_{AB} = 0$$

$$N_{AD} = S_{AB} = 0$$

$$S_{BC} = \frac{W_1 l}{2} = \frac{2747.0 \times 0.7}{2} = 961.45 \text{ kg}$$

$$S_{AD} = \frac{W_2 l}{2} = -\frac{132.0 \times 0.7}{2} = -46.2 \text{ kg}$$

6) 最大曲げモーメントの計算

$$\begin{aligned}
 M_{E2} &= \frac{W_1 l^2}{8} - M_{BC} \\
 &= \frac{2747.0 \times 0.7^2}{8} - (-46.13) = 214.4 \text{ kg}\cdot\text{m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{E3} &= \frac{-W_2 l^2}{8} - M_{AD} \\
 &= \frac{-132.0 \times 0.7^2}{8} - (-16.63) = 8.55 \text{ kg}\cdot\text{m}
 \end{aligned}$$

7) 反曲点の計算

部材 A D

反曲点はない。

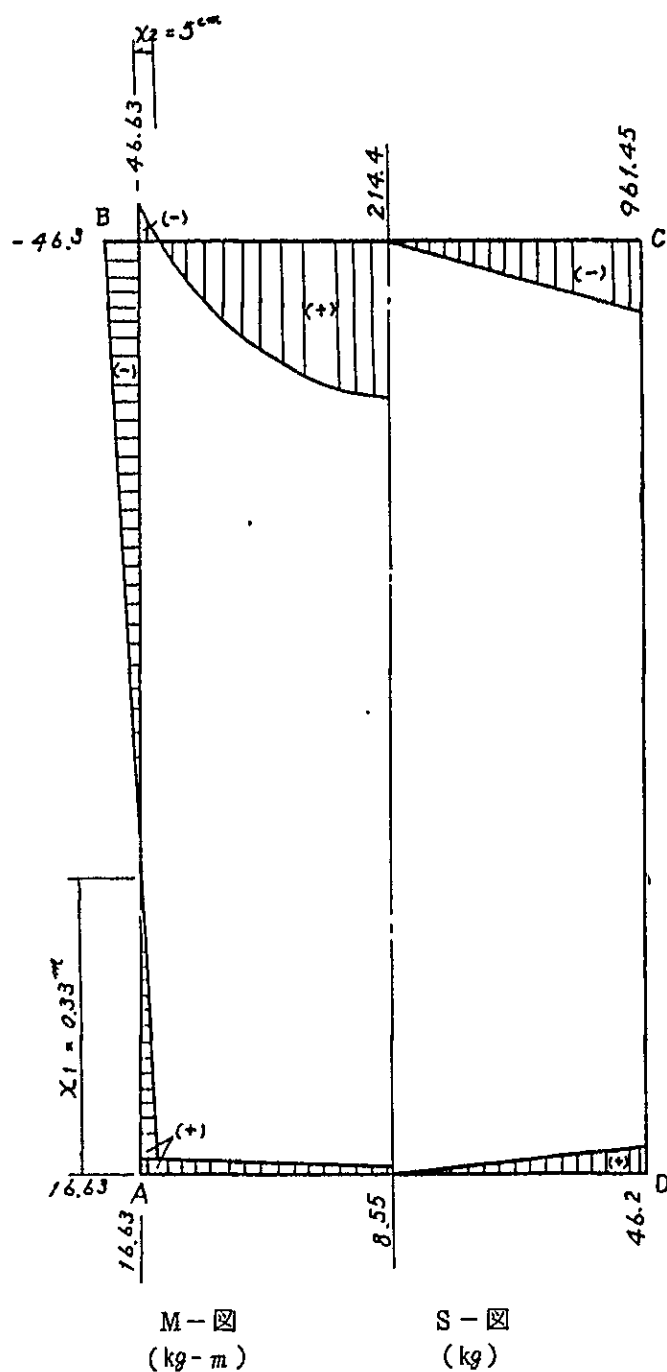
部材 A B

$$X_1 = \frac{\frac{1}{2}l}{\frac{M_{BA} + M_{AB}}{M_{AB}}} = \frac{1.25}{\frac{46.13 + 16.63}{16.63}} = 0.33 \text{ m}$$

部材 B C

$$\begin{aligned}
 X_2 &= \frac{S_{BC} \pm \sqrt{S_{BC}^2 + 2W_1 + M_{BC}}}{W_1} \\
 &= \frac{961.45 \pm \sqrt{961.45^2 + 2 \times 2747.0 \times (-46.13)}}{2747.0} \\
 &= 0.65 \text{ cm or } 0.05 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

8) 曲げモーメント図及びせん断力図

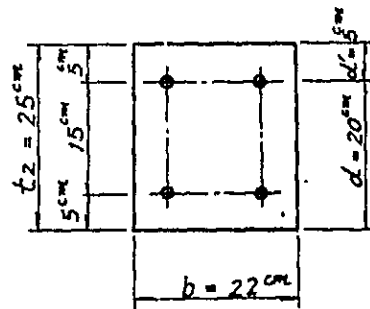


(4) 断面の算定

断面の算定は、部材BC中央部の曲げモーメントで行ない全断面に適用する。

但し、せん断力は部材BCの端部で算定する。

1) 断面の仮定



$$b = 22 \text{ cm}$$

$$d = 20 \text{ cm}$$

$$d' = 5 \text{ cm}$$

2) 鉄筋量の算出

$$A_s = \frac{M}{\sigma_{ba} \cdot j \cdot d}$$

$$= \frac{21440}{1400 \times \frac{7}{8} \times 20} = 0.9 \text{ cm}^2$$

ただし $j = 7/8$

$\phi 9 \text{ mm}$ 鉄筋を 2 本用いると引張側鉄筋量は

$$A_s = 0.6362 \times 2 = 1.2724 \text{ cm}^2$$

圧縮側も同じく鉄筋が入るので

$$A_{s'} = 1.2724 \text{ cm}^2$$

以上の様な複鉄筋の梁として検討する。

3) 中立軸の算出

$$x = -\frac{n(A_s + A_{s'})}{b} + \sqrt{\left\{ \frac{n(A_s + A_{s'})}{b} \right\}^2 + \frac{2n}{b} (A_{s'd} + A_{s'} \cdot d')}$$

$$= -\frac{15 \times 1.2724 \times 2}{22} + \sqrt{\left\{ \frac{15 \times 1.2724 \times 2}{22} \right\}^2 + \frac{2 \times 15}{22} \times 1.2724 \times (20 + 5)}$$

$$= 8.546 \text{ cm}$$

4) 各応力の検討

a) 圧縮応力度

$$\begin{aligned}\sigma_c &= \frac{M}{\frac{b \times x}{2} \left(d - \frac{x}{3}\right) + n A_s' \frac{(x-d')}{x} (d-d')} \\ &= \frac{M}{\frac{22 \times 8.546}{2} \left(20 - \frac{8.546}{3}\right) + 15 \times 1.2724 \times \left(\frac{8.546-5}{8.546}\right) (20-5)} \\ &= 11.81 \text{ kg/cm}^2 < \sigma_{ca} = 70 \text{ kg/cm}^2 \quad \therefore \text{OK}\end{aligned}$$

b) 引張応力度

$$\begin{aligned}\sigma_s &= \frac{n \sigma_c (d-x)}{x} \\ &= \frac{15 \times 11.81 (20 - 8.546)}{8.546} = 237.4 \text{ kg/cm}^2 < \sigma_{sa} = 1400 \text{ kg/cm}^2 \\ &\therefore \text{OK}\end{aligned}$$

c) せん断応力度

$$\begin{aligned}\tau &= \frac{961.45}{22 \left(20 - \frac{8.546}{3}\right)} = 2.55 \text{ kg/cm}^2 < \tau_a = 8 \text{ kg/cm}^2 \\ &\therefore \text{OK}\end{aligned}$$

故に仮定した $\phi 9$ 鉄筋で安全である。

(5) 杭根入れ長さの計算

a. 荷重

i 上部構造よりの荷重

$$P_1 = 1,830 \text{ kg}$$

ii 橋座の重量

図-1 より

$$W = (0.92 \times 15.0 - 0.48 \times 1.0) \times 0.22 \times 2,400 = 4,752 \text{ kg}$$

杭1本にかかる荷重

$$1,830 + 4,752 \div 2 = 2,310 \text{ kg}$$

$$\therefore P = 2,310 \div 2 = 1,155 \text{ kg}$$

b. 杭根入れ長さの計算

i 杭の種類 0.22 SOLID SQUARE PC PILE

ii 杭の根入れ長さ 6.0 m と仮定する。

iii 土質 SOFT SOIL

$$P = 1,155 \text{ kg}$$

$$R = \frac{A h F}{2}$$

$$= \frac{0.88 \times 6.0 \times 1.470}{2}$$

$$= 3.881 \text{ kg} > 1.155 \text{ kg}$$

故に仮定した 6.0 m で充分である。

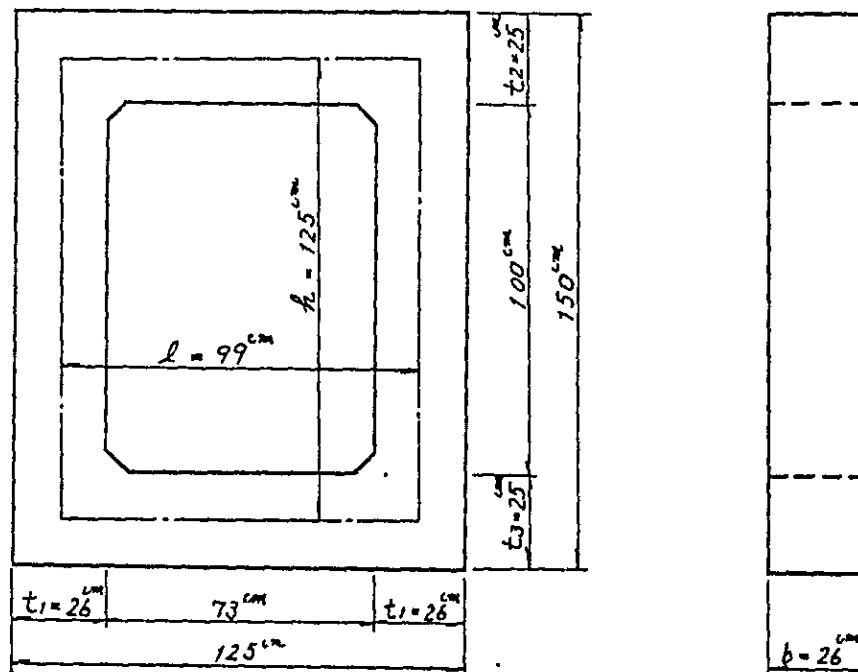
$$A = 0.22 \times 4 = 0.88 \text{ m}$$

$$h = 6.0 \text{ m}$$

$$F = 1.470 \text{ kg/m}^2$$

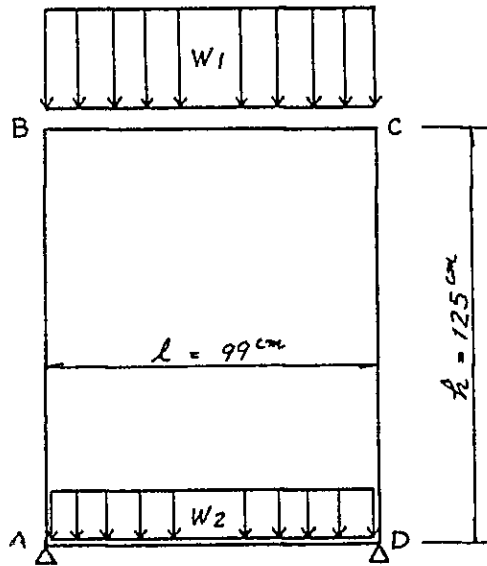
2.5 24条(6条×4段)橋脚の計算

(1) 断面



(図-1)

(2) 荷 重



左図の様な荷重状態によりラーメン構造として解く。

ここに

W_1 = 上部材に作用する荷重 (kg/m)

W_2 = 下部材に作用する荷重 (kg/m)

t_1 = 垂直部材の厚さ (m)

t_2 = 上部材の厚さ (m)

t_3 = 下部材の厚さ (m)

1) 上部荷重

$$\text{PIPE} \quad 12.4 \text{ kg/m} \times 24 \text{ 条} = 297.6 \text{ kg/m}$$

$$\text{CABLE} \quad 8.7 \text{ kg/m} \times 23 \text{ 条} = 200.1 \text{ kg/m}$$

$$\text{その他} \quad 2.3 \text{ kg/m}$$

$$500.0 \text{ kg/m}$$

$$P = 500.0 \text{ kg/m} \times 1.00 \text{ m} = 500.0 \text{ kg}$$

$$W_P = 500.0 \text{ kg} / 0.99 \text{ m} = 505.05 \text{ kg}$$

$$W_1 = W_P + 2,400 \text{ kg/m}^2 \times t_2 \times b$$

$$= 505.05 + 2,400 \times 0.25 \times 0.26 = 5,206.5 \text{ kg/m}$$

$$W_2 = 2,400 \text{ kg/m}^2 \times t_3 \times b$$

$$= 2,400 \times 0.25 \times 0.26 = 1,560 \text{ kg/m}$$

(3) 応力計算

1) 剛比の計算

$$\begin{aligned}\alpha = \beta &= \left(\frac{t_2}{t_1}\right)^3 \times \frac{h}{l} \\ &= \left(\frac{0.25}{0.26}\right)^3 \times \frac{1.25}{0.99} = 1.122 \\ N_1 = N_2 &= 2 + \alpha = 3.122\end{aligned}$$

2) 荷重項の計算

$$\begin{aligned}C_{BC} &= \frac{W_1 l^2}{12} = \frac{5206.5 \times 0.99^2}{12} = 425.2 \text{ kg}\cdot\text{m} \\ C_{BA} &= C_{AB} = 0 \\ C_{AD} &= \frac{-W_2 l^2}{12} = \frac{-156.0 \times 0.99^2}{12} = -12.7 \text{ kg}\cdot\text{m}\end{aligned}$$

3) 節点角の計算

$$\begin{aligned}\theta_A &= \frac{N_1(C_{AB} - C_{AD}) - (C_{BC} - C_{BA})}{N_1 \cdot N_2 - 1} \\ &= \frac{3.122(0 + 12.7) - (425.2 - 0)}{3.122^2 - 1} \\ &= -44.1 \text{ kg}\cdot\text{m} \\ \theta_B &= \frac{N_2(C_{BC} - C_{BA}) - (C_{AB} - C_{AD})}{N_1 \cdot N_2 - 1} \\ &= \frac{3.122(425.2 - 0) - (0 + 12.7)}{3.122^2 - 1} \\ &= 150.3 \text{ kg}\cdot\text{m}\end{aligned}$$

4) 節点におけるモーメントの計算

$$\begin{aligned}M_{AB} &= 2\theta_A + \theta_B - C_{AB} \\ &= 2 \times (-44.1) + 150.3 - 0 \\ &= 62 \text{ kg}\cdot\text{m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{AD} &= \beta \cdot \theta_A + C_{AD} \\
 &= 1.122 \times (-44.1) + (-12.7) \\
 &= -62 \text{ kg}\cdot\text{m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{BA} &= 2\theta_B + \theta_A + C_{BA} \\
 &= 2 \times 150.3 - 44.1 + 0 \\
 &= 257 \text{ kg}\cdot\text{m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{BC} &= \alpha \cdot \theta_B - C_{BC} \\
 &= 1.122 \times 150.3 - 425.2 \\
 &= -257 \text{ kg}\cdot\text{m}
 \end{aligned}$$

5) せん断力及び軸力の計算

$$\begin{aligned}
 N_{AB} &= \frac{W_1 \cdot l}{2} + 2400 \times b \cdot t_1 \cdot x \\
 &= \frac{5206.5 \times 0.99}{2} + 2400 \times 0.26 \times 0.26x \\
 &= 2577.2 + 162.2x
 \end{aligned}$$

$$N_{BC} = -S_{BA} = 0$$

$$N_{AD} = S_{AB} = 0$$

$$\begin{aligned}
 S_{BC} &= \frac{W_1 \cdot l}{2} = \frac{5206.5 \times 0.99}{2} \\
 &= 2577.2 \text{ Kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_{AD} &= \frac{-W_2 \cdot l}{2} = \frac{-156.0 \times 0.99}{2} \\
 &= -77.2 \text{ Kg}
 \end{aligned}$$

6) 最大曲げモーメントの計算

$$\begin{aligned}
 M_{E2} &= \frac{W_1 \cdot l^2}{8} - M_{BC} = \frac{5206.5 \times 0.99^2}{8} + 257 \\
 &= 895 \text{ kg}\cdot\text{m}
 \end{aligned}$$

$$M_{E3} = \frac{-W_2 \cdot l^2}{8} - M_{AD} = \frac{-156.0 \times 0.99^2}{8} + 62$$

$$= 43 \text{ Kg}\cdot\text{m}$$

7) 反曲点の計算

部材 A D

反曲点はない。

部材 A B

$$x_1 = \frac{r}{\frac{M_{BA} + M_{AB}}{M_{AB}}} = \frac{1.25}{\frac{257+62}{62}} = 0.24 \text{ m}$$

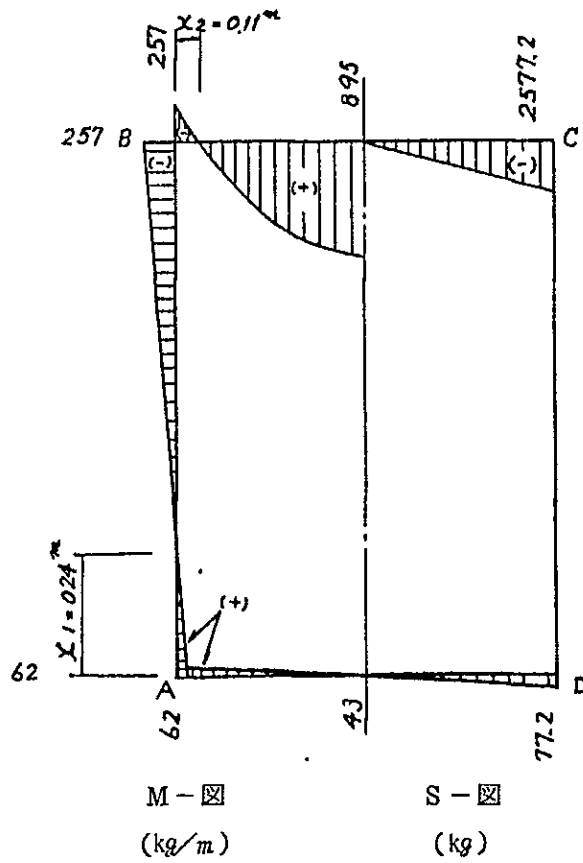
部材 B C

$$x_2 = \frac{S_{BC} \pm \sqrt{S_{BC}^2 + 2W_1 \cdot M_{BC}}}{W_1}$$

$$= \frac{2577.2 \pm \sqrt{2577.2^2 + 2 \times 5206.5 \times (-257)}}{5206.5}$$

$$= 0.11 \text{ m} \text{ or } 0.88 \text{ m}$$

8) 曲げモーメント図及びせん断力図

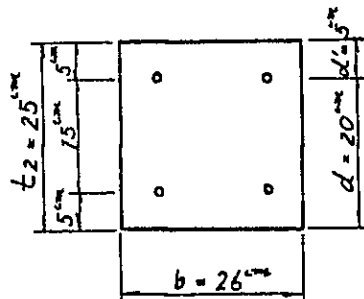


(4) 断面の算定

断面の算定は、部材 BC 中央部の曲げモーメントで行ない、全断面に適用する。

ただし、せん断力は部材 BC の端部で算定する。

1) 断面の仮定



$b = 26 \text{ cm}$

$d = 20 \text{ cm}$

$d' = 5 \text{ cm}$

2) 鉄筋量の算出

$$A_s = \frac{M}{\sigma_{sa} \cdot j \cdot d} \quad \text{ただし } j = 7/8$$

$$= \frac{89500}{1400 \times (7/8) \times 20}$$

$$= 3.65 \text{ cm}^2$$

φ 16 mm 鉄筋を 2 本用いると引張側鉄筋量は

$$A_s = 2.011 \times 2 = 4.022 \text{ cm}^2$$

圧縮側も同じく鉄筋が入るので

$$A_s' = 4.022 \text{ cm}^2$$

以上の様な複鉄筋の梁として検討をする。

3) 中立軸の算出

$$x = - \frac{n(A_s + A_s')}{b} + \sqrt{\left\{ \frac{n(A_s + A_s')}{b} \right\}^2 + \frac{2n}{b} (A_s d + A_s' d')}$$

$$= - \frac{15 \times 2 \times 4.022}{26} + \sqrt{\left\{ \frac{15 \times 2 \times 4.022}{26} \right\}^2 + \frac{2 \times 15 \times 4.022}{26} (20 + 5)}$$

$$= 7.088 \text{ cm}$$

4) 各応力の検討

a) 圧縮応力度

$$\sigma_c = \frac{M}{\frac{b \times x}{2} \left(d - \frac{x}{3} \right) + n A_s' \frac{(x - d)'}{x} (d - d')}$$

$$= \frac{89500}{\frac{26 \times 7.088}{2} \left(20 - \frac{7.088}{3} \right) + 15 \times 4.022 \frac{(7.088 - 5)}{7.088} (20 - 5)}$$

$$= 47.3 \text{ Kg/cm}^2 < \sigma_{ca} = 70 \text{ Kg/cm}^2$$

∴ OK

b) 引張応力度

$$\begin{aligned}\sigma_s &= \frac{n \sigma_c (d-x)}{x} \\ &= \frac{15 \times 47.3 (20 - 7.088)}{7.088} \\ &= 1292.5 \text{ Kg/cm}^2 < \sigma_{sa} = 1400 \text{ Kg/cm}^2 \quad \therefore \text{OK}\end{aligned}$$

c) せん断応力度

$$\begin{aligned}\tau &= \frac{S}{b \left(d - \frac{x}{3} \right)} \\ &= \frac{2577.2}{26 \left(20 - \frac{7.088}{3} \right)} \\ &= 5.6 \text{ Kg/cm}^2 < \tau_a = 8 \text{ Kg/cm}^2 \quad \therefore \text{OK}\end{aligned}$$

故に仮定した $\phi 16$ mm 鉄筋で安全である。

(5) 杭根入れ長さの計算

a. 荷 重

i 上部構造よりの荷重

$$P_1 = 5,000 \text{ kg}$$

ii 橋座の重量

図-1 より

$$W = (1.25 \times 1.50 - 0.73 \times 1.0) \times 0.26 \times 2,400 = 715 \text{ kg}$$

杭1本にかかる荷重

$$5,000 + 715 = 5,715 \text{ kg}$$

$$P = 5,715 \div 2 \doteq 2,860 \text{ kg}$$

b. 杭根入れ長さの計算

i 杭の種類 0.26 SOLID SQUARE PC PILE

ii 杭の根入れ長さ 1.0.0 m と仮定する。

iii 土 質 SOFT SOIL

$$P = 2,860 \text{ kg}$$

$$R = \frac{A h F}{2}$$

$$= \frac{1.04 \times 1.00 \times 1,800}{2}$$

$$A = 0.26 \times 4 = 1.04 \text{ m}$$

$$h = 1.00 \text{ m}$$

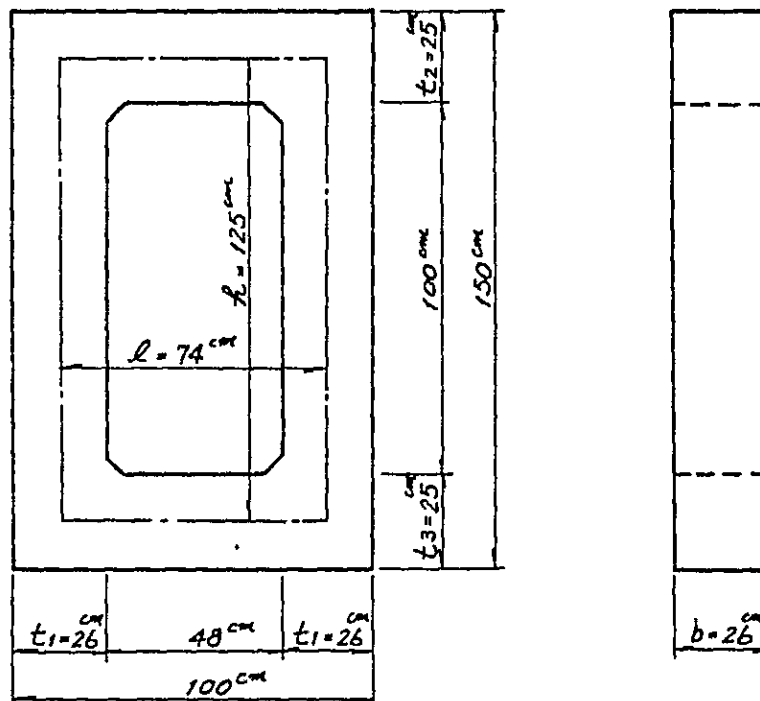
$$F = 1,800 \text{ kg/m}^2$$

$$= 9,360 \text{ kg} > 2,860 \text{ kg}$$

故に仮定した1.00 mで充分である。

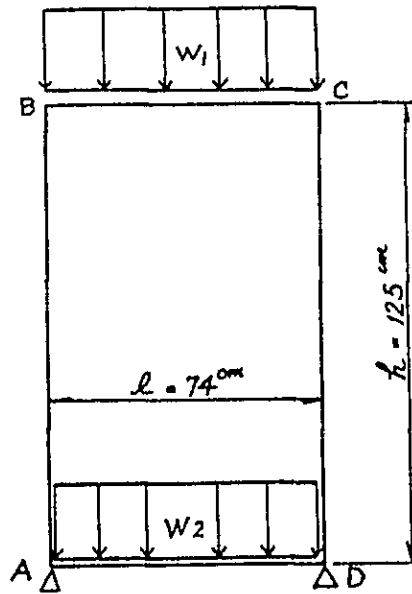
2.6 24条(4条×6段)橋脚の計算

(1) 断面



(図-1)

(2) 荷 重



左図の様な荷重状態によりラーメンとして解く。

ここに

W_1 = 上部材に作用する荷重 (kg/m)

W_2 = 下部材に作用する荷重 (kg/m)

t_1 = 垂直部材の厚さ (m)

t_2 = 上部材の厚さ (m)

t_3 = 下部材の厚さ (m)

1) 上部荷重

$$\text{PIPE } 12.4 \text{ kg/m} \times 24 \text{ 条} = 297.6 \text{ kg/m}$$

$$\text{CABLE } 8.4 \text{ kg/m} \times 23 \text{ 条} = 200.1 \text{ kg/m}$$

$$\text{その他} \quad 2.3 \text{ kg/m}$$

$$500.0 \text{ kg/m}$$

$$P = 500.0 \text{ kg/m} \times 1.0 \text{ m} = 500.0 \text{ kg}$$

$$W_P = 500.0 \text{ kg} / 0.74 \text{ m} = 675.68 \text{ kg/m}$$

$$W_1 = W_P + 2400 \times t_2 \times 0.26$$

$$= 675.68 + 2400 \times 0.25 \times 0.26 = 6912.8 \text{ kg/m}$$

$$W_2 = 2400 \times t_3 \times 0.26$$

$$= 2400 \times 0.25 \times 0.26 = 156.0 \text{ kg/m}$$

(3) 応力計算

1) 剛比の計算

$$\begin{aligned}\alpha &= \beta = \left(\frac{x_1}{x_2}\right)^3 \times \frac{h}{l} \\ &= \left(\frac{0.25}{0.26}\right)^3 \times \frac{1.25}{0.74} = 1.502\end{aligned}$$

$$N_1 = N_2 = 2 + \alpha = 3.502$$

2) 荷重項の計算

$$C_{BC} = \frac{W_1 l^2}{12} = \frac{6912.8 \times 0.74^2}{12} = 315.5 \text{ kg}\cdot\text{m}$$

$$C_{BA} = C_{AB} = 0$$

$$C_{AD} = \frac{-W_2 l^2}{12} = \frac{-156.0 \times 0.74^2}{12} = -7.12 \text{ kg}\cdot\text{m}$$

3) 節点角の計算

$$\begin{aligned}\theta_A &= \frac{N_1 (C_{AB} - C_{AD}) - (C_{BC} - C_{BA})}{N_1 \cdot N_2 - 1} \\ &= \frac{3.502(0 - 7.12) - (315.5 - 0)}{3.502^2 - 1} \\ &= -25.8 \text{ kg}\cdot\text{m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\theta_B &= \frac{N_2 (C_{BC} - C_{BA}) - (C_{AB} - C_{AD})}{N_1 \cdot N_2 - 1} \\ &= \frac{3.502(315.5 - 0) - (0 + 7.12)}{3.502^2 - 1} \\ &= 97.46 \text{ kg}\cdot\text{m}\end{aligned}$$

4) 節点におけるモーメントの計算

$$\begin{aligned}M_{AB} &= 2\theta_A + \theta_B - C_{AB} \\ &= 2 \times (-25.8) + 97.46 - 0 \\ &= 45.86 \text{ kg}\cdot\text{m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{AD} &= \beta \theta_A + C_{AD} \\
 &= 1.502 \times (-25.8) - 7.12 \\
 &= -45.86 \text{ kg.m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{BA} &= 2\theta_B + \theta_A + C_{BA} \\
 &= 2 \times 97.46 + (-25.8) + 0 \\
 &= 169.12 \text{ kg.m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{BC} &= \alpha \cdot \theta_B - C_{BC} \\
 &= 1.502 \times 97.46 - 315.5 \\
 &= -169.12 \text{ kg.m}
 \end{aligned}$$

5) せん断力及び軸力の計算

$$\begin{aligned}
 N_{AB} &= \frac{W_1 \cdot \ell}{2} + 2400 \times 0.26 \times t_1 \times X \\
 &= \frac{6912.8 \times 0.74}{2} + 2400 \times 0.26 \times 0.26 X \\
 &= 2557.7 + 162.2 X
 \end{aligned}$$

$$N_{BC} = -S_{BA} = 0$$

$$N_{AD} = S_{AB} = 0$$

$$\begin{aligned}
 S_{BC} &= \frac{W_1 \cdot \ell}{2} \\
 &= \frac{6912.8 \times 0.74}{2} \\
 &= 2,557.7 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_{AD} &= \frac{W_2 \cdot \ell}{2} \\
 &= \frac{156.0 \times 0.74}{2} \\
 &= 57.7 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

6) 最大曲げモーメントの計算

$$\begin{aligned}
 M_{E2} &= \frac{W_1 \cdot l^2}{8} - M_{BC} \\
 &= \frac{6912.8 \times 0.74^2}{8} + 169.1 \\
 &= 642.3 \text{ kg.m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{E3} &= \frac{-W_2 \cdot l^2}{8} - M_{AD} \\
 &= \frac{-156 \times 0.74^2}{8} + 45.9 \\
 &= 35.2 \text{ kg.m}
 \end{aligned}$$

7) 反曲点の計算

部材 A D

反曲点はない。

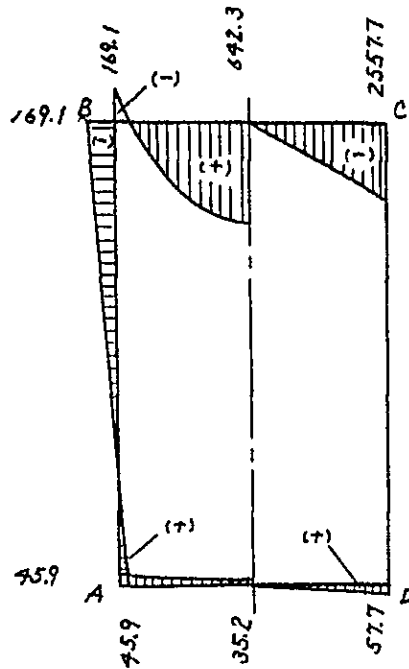
部材 A B

$$x_1 = \frac{h}{\frac{M_{DA} + M_{AB}}{M_{AB}}} = \frac{1.25}{\frac{169.1 + 45.9}{45.9}} = 0.27 \text{ m}$$

部材 B C

$$\begin{aligned}
 x_2 &= \frac{S_{BC} \pm \sqrt{S_{BC}^2 + 2W_1 \cdot M_{BC}}}{W_1} \\
 &= \frac{2557.7 \pm \sqrt{2557.7^2 + 2 \times 6912.8 \times (-169.1)}}{6912.8} \\
 &= 0.667 \text{ m or } 0.073 \text{ m}
 \end{aligned}$$

8) 曲げモーメント図及びせん断力図



M - □
(kg/m)

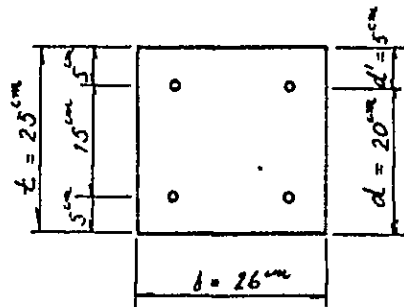
S - □
(kg)

(4) 断面の算定

断面の算定は、部材 BC 中央部の曲げモーメントで行い、全断面に適用する。

ただし、せん断力は部材 BC の端部で算定する。

1) 断面の仮定



$$b = 26 \text{ cm}$$

$$d = 20 \text{ cm}$$

$$d' = 5 \text{ cm}$$

2) 鉄筋量の算出

$$A_s = \frac{M}{\sigma_{sa} \cdot j \cdot d} = \frac{64230}{1400 \times \frac{7}{8} \times 20} = 2.62 \text{ cm}^2$$

φ 16 mm 鉄筋の 1 本当りの断面積 2.011 cm²

引張側鉄筋量 2本 × 2.011 = 4.022 cm²

圧縮側鉄筋量 2本 × 2.011 = 4.022 cm²

3) 中立軸の算出

$$\begin{aligned} x &= -\frac{n(A_s + A_s')}{b} + \sqrt{\left\{ \frac{n(A_s + A_s')}{b} \right\}^2 + \frac{2n}{b}(A_s \cdot d + A_s' \cdot d')} \\ &= -\frac{15 \times 2 \times 4.022}{26} + \sqrt{\left\{ \frac{15 \times 2 \times 4.022}{26} \right\}^2 + \frac{2 \times 15}{26} \times 4.022(20+5)} \\ &= 7.088 \text{ cm} \end{aligned}$$

4) 各応力の検討

a. 圧縮応力度

$$\begin{aligned} \sigma_c &= \frac{M}{\frac{bx}{2} \left(d - \frac{x}{3}\right) + n \cdot A_s' \frac{(x-d')}{x} \cdot (d-d')} \\ &= \frac{M}{\frac{26 \times 7.088}{2} \left(20 - \frac{7.088}{3}\right) + \frac{15 \times 4.022(7.088-5)(20-5)}{7.088}} \\ &= 33.95 \text{ kg/cm}^2 < \sigma_{ca} = 70 \text{ kg/cm}^2 \quad \therefore \text{OK} \end{aligned}$$

b. 引張応力度

$$\begin{aligned} \sigma_s &= \frac{n \sigma_c (d-x)}{x} = \frac{15 \times 33.95(20-7.088)}{7.088} \\ &= 927.7 \text{ kg/cm}^2 < \sigma_{sa} = 1400 \text{ kg/cm}^2 \quad \therefore \text{OK} \end{aligned}$$

c. せん断応力度

$$\begin{aligned} \tau &= \frac{S}{b \left(d - \frac{x}{3}\right)} = \frac{2557.7}{26 \left(20 - \frac{7.088}{3}\right)} \\ &= 5.57 \text{ kg/cm}^2 < \tau_a = 8 \text{ kg/cm}^2 \quad \therefore \text{OK} \end{aligned}$$

故に仮定した φ 16 mm 鉄筋で安全である。

(5) 杭根入れ長さの計算

a. 荷 重

i 上部構造よりの荷重

$$P_1 = 5,000 \text{ kg}$$

ii 橋脚上部の重量

(図-1) により

$$W = (1.0 \times 1.5 - 0.48 \times 1.0) \times 0.26 \times 2,400 \div 637 \text{ kg}$$

杭1本にかかる荷重

$$P = (5,000 + 637) \div 2 \div 2,820 \text{ kg}$$

故に6条×4段橋脚と全様

0.26 SOLID SQUARE PC PILEとし根入れ深さ100mとする。

橋 梁 の 強 度 計 算 書

(O N E X)

注 ON局の地下管路区間には9条橋と12条橋とがあるが、
9条橋はRID EX の計算書を参照とされたい。ここでは
12条橋のみを計算する。

§ 1. 12条の結束橋（φ12mm丸鋼とPIPE周囲を溶接する）の計算

a. 設計条件

I 橋脚間隔	13.8 m				
II m当りの重量	PIPE (GIP φ4")	12.4 × 12 =	148.8 kg/m		
	CABLE (0.4-2A00P)	8.7 × 11 =	95.7 kg/m		
			計 =	244.5 kg/m	

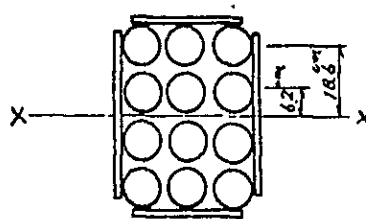
b. 断面二次モーメント

I_x : PIPEを結束した場合の総断面二次モーメント

I_o : PIPE 1本の断面二次モーメント 232.6 cm⁴

A : PIPE 1本の断面積

$$(D^4 - d^4) \times \frac{\pi}{4} = (11.41^2 - 10.51^2) \times \frac{\pi}{4} = 15.49 \text{ cm}^2$$



I _o	+	A	×	Y ²	=	I _x
232.6 × 6 = 1,395.6		15.49 × 6 = 92.94		18.6 ² = 345.96		3,354.91
232.6 × 4 = 930.4		15.49 × 4 = 61.96		6.2 ² = 38.44		3,312.14
計						3,686.12

c. たわみの計算

$$Y = \frac{5WL^4}{384EI} = \frac{5 \times 2.445 \times 1380^4}{384 \times 2.1 \times 10^4 \times 36861.2 \times 0.7} = 2.13 \text{ cm}$$

$$Y = 2.13 \text{ cm} < \frac{l}{300} = \frac{1380}{300} = 4.6 \text{ cm}$$

故に安全である。

d. 最大曲げモーメントの計算

$$M_{\max} = \frac{W l^2}{8} = \frac{2445 \times 1380^2}{8} = 582032.3 \text{ Kg-cm}$$

e. 応力の計算

$$Z = \frac{I_x}{\sum y} = \frac{36861.2 \times 0.7}{18.6 + 6.2} = 1040.4 \text{ cm}^3$$

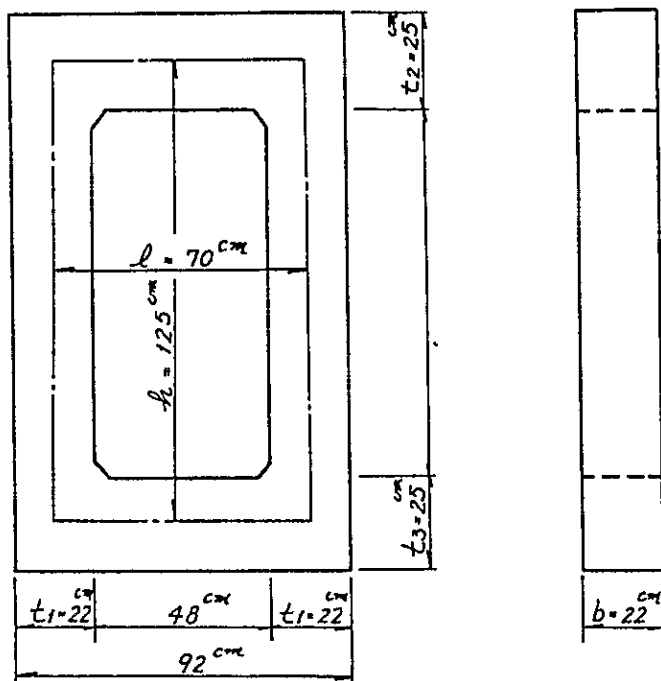
$$\sigma = \frac{M}{Z} = \frac{582032.3}{1040.4} = 559.4 \text{ Kg/cm}^2 < \sigma_{Fa} = 1400 \text{ Kg/cm}^2$$

故に安全である。

§ 2 1 2 条橋橋脚の設計計算

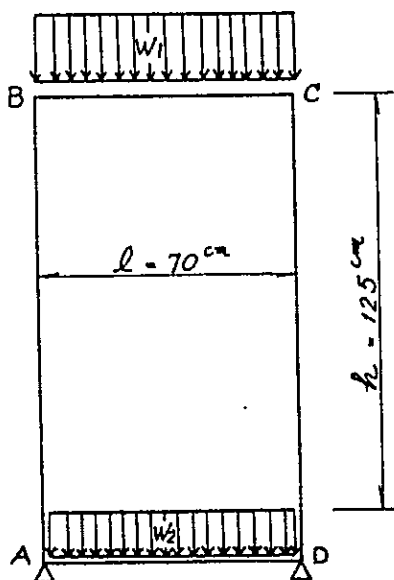
設計条件については，RID EX 9-2 項ラーメン形式橋脚の計算と同じである。

(1) 断面



(図-1)

(2) 荷重



左図の様な荷重状態によりラーメン構造として解く。

ここに

$$W_1 = \text{上部材にかかる荷重 (kg/m)}$$

$$W_2 = \text{下部材にかかる荷重 (kg/m)}$$

$$t_1 = \text{垂直部材の厚さ (m)}$$

$$t_2 = \text{上部材の厚さ (m)}$$

$$t_3 = \text{下部材の厚さ (m)}$$

1) 上部荷重

$$\text{PIPE } 1.24 \times 12 = 1488 \text{ kg/m}$$

$$\text{CABLE } 8.7 \times 11 = 957 \text{ kg/m}$$

$$\text{その他 } 2.5 \text{ kg/m}$$

$$\hline 247.0 \text{ kg/m} \quad \left(\text{SPAN } \frac{1.38 + 7.0}{2} \doteq 1.04 \right)$$

$$P = 247 \times 1.04 \doteq 256.90 \text{ kg}$$

$$W_P = 256.90 / 0.70 \doteq 367.00 \text{ kg/m}$$

$$W_1 = 367.00 + 2400 \times 0.25 \times 0.22 = 3802 \text{ kg/m}$$

$$W_2 = 2400 \times t_3 \times b$$

$$= 2400 \times 0.25 \times 0.22 = 132 \text{ kg/m}$$

(3) 応力計算

1) 剛比の計算

$$\begin{aligned} \alpha = \beta &= \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^3 \times \frac{h}{l} \\ &= \left(\frac{0.25}{0.22} \right)^3 \times \frac{1.25}{0.70} = 2.62 \end{aligned}$$

$$N_1 = N_2 = 2 + \alpha = 4.62$$

2) 荷重項の計算

$$C_{BC} = \frac{W_1 l^2}{12} = \frac{3802 \times 0.7^2}{12} = 155.25 \text{ kg}\cdot\text{m}$$

$$C_{BA} = C_{AB} = 0$$

$$C_{AD} = - \frac{W_2 l^2}{12} = \frac{-132.0 \times 0.7^2}{12} = -5.39 \text{ kg}\cdot\text{m}$$

3) 節点角の計算

$$\begin{aligned}\theta_A &= \frac{N_1(C_{AB}-C_{AD})-(C_{BC}-C_{BA})}{N_1 N_2 - 1} \\ &= \frac{4.62(0+5.39)-(155.25-0)}{4.62^2-1} \\ &= -6.41 \text{ kg.m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\theta_B &= \frac{N_2(C_{BC}-C_{BA})-(C_{AB}-C_{AD})}{N_1 N_2 - 1} \\ &= \frac{4.62(155.25-0)-(0+5.39)}{4.62^2-1} \\ &= 34.99 \text{ kg.m}\end{aligned}$$

4) 節点におけるモーメントの計算

$$\begin{aligned}M_{AB} &= 2\theta_A + \theta_B - C_{AB} \\ &= -2 \times 6.41 + 34.99 = 22.2 \text{ kg.m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}M_{AD} &= \beta\theta_A + C_{AD} \\ &= 2.62 \times (-6.41) + (-5.39) = -22.2 \text{ kg.m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}M_{BA} &= 2\theta_B + \theta_A + C_{BA} \\ &= 2 \times 34.99 + (-6.41) + 0 = 63.6 \text{ kg.m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}M_{BC} &= \alpha\theta_B - C_{BC} \\ &= 2.62 \times 34.99 - 155.25 = -63.6 \text{ kg.m}\end{aligned}$$

5) せん断力及び軸力の計算

$$\begin{aligned}N_{AB} &= \frac{W_1 l}{2} + 2400 \times b \cdot t_1 \cdot \chi \\ &= \frac{3,802 \times 0.7}{2} + 2,400 \times 0.22 \times 0.22 \cdot \chi \\ &= 1,330.7 + 116.16 \cdot \chi\end{aligned}$$

$$N_{BC} = -S_{BA} = 0$$

$$N_{AD} = S_{AB} = 0$$

$$S_{BC} = \frac{W_1 l}{2} = \frac{3,802 \times 0.7}{2} = 1,330.7 \text{ kg}$$

$$S_{AD} = \frac{W_2 l}{2} = -\frac{1,320 \times 0.7}{2} = -462 \text{ kg}$$

6) 最大曲げモーメントの計算

$$M_{E2} = \frac{W_1 l^2}{8} - M_{BC} = \frac{3802 \times 0.7^2}{8} + 63.6 = 296.5 \text{ kg}\cdot\text{m}$$

$$M_{E3} = -\frac{W_2 l^2}{8} - M_{AD} = \frac{-132 \times 0.7^2}{8} + 22.2 = 14.1 \text{ kg}\cdot\text{m}$$

7) 反曲点の計算

部材 A D

反曲点はない。

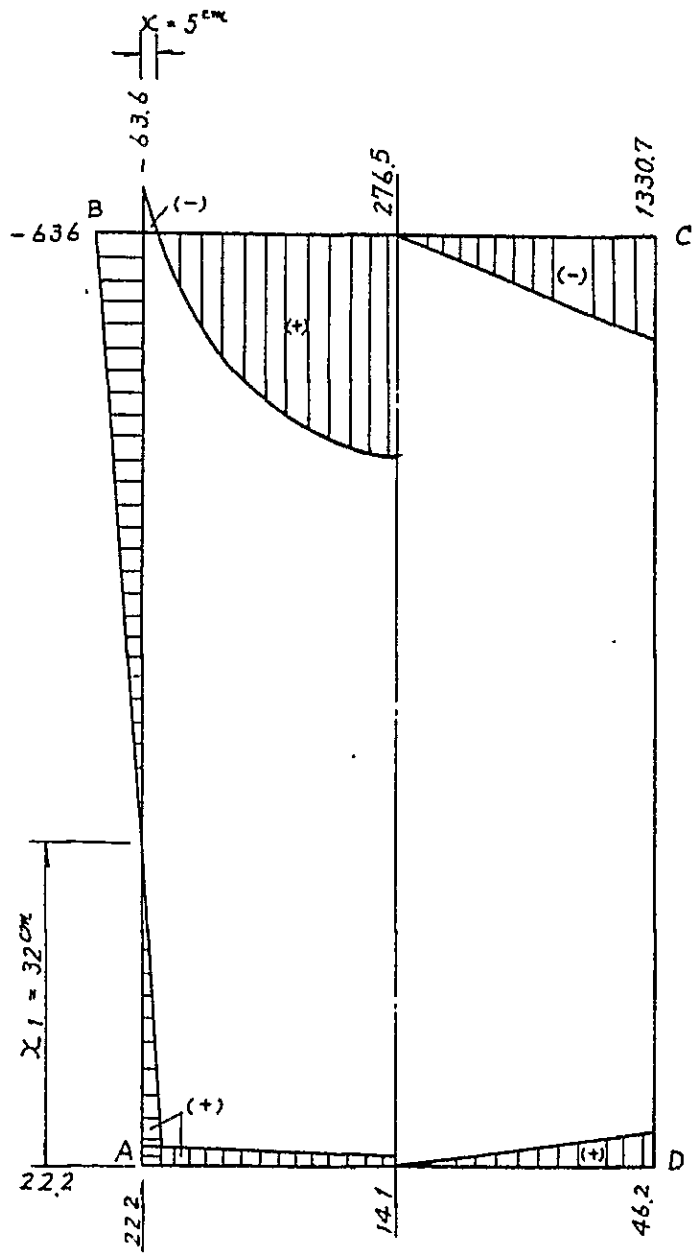
部材 A B

$$x_1 = \frac{h}{\frac{M_{BA} + M_{AB}}{M_{AB}}} = \frac{1.25}{\frac{63.6 + 22.2}{22.2}} = 0.32 \text{ cm}$$

部材 B C

$$x_2 = \frac{S_{BC} \pm \sqrt{S_{BC}^2 + 2W_1 \cdot M_{BC}}}{W}$$
$$= \frac{1330.7 \pm \sqrt{1330.7^2 + 2 \times 3802 \times (-63.6)}}{3802} = 0.65 \text{ m or } 0.05 \text{ m}$$

8) 曲げモーメント図及びせん断力図



M - 図
(kg/m)

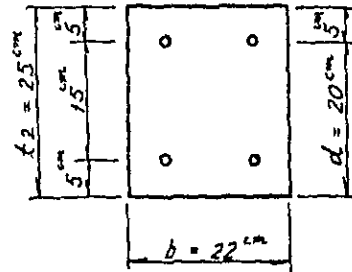
S - 図
(kg)

(4) 断面の算定

断面の算定は、部材 BC 中央部の曲げモーメントで行ない、全断面に適用する。

ただし、せん断力は BC 部材の端部で算定する。

1) 断面の仮定



$$b = 22 \text{ cm}$$

$$d = 20 \text{ cm}$$

$$d' = 5 \text{ cm}$$

2) 鉄筋量の算出

$$A_s = \frac{M}{\sigma_{sA} \cdot j \cdot d} \quad \text{ただし } j = 7/8$$

$$= \frac{29650}{1400 \times 7/8 \times 20} = 1.21 \text{ cm}^2$$

φ 9 mm 鉄筋を 2 本用いると引張側鉄筋量は

$$A_s = 0.6362 \times 2 = 1.2724 \text{ cm}^2$$

圧縮側も同様の鉄筋が入るので

$$A_s' = 0.6362 \times 2 = 1.2724 \text{ cm}^2$$

以上の様な複鉄筋の梁として検討する。

3) 中立軸の算出

$$x = - \frac{n(A_s + A_s')}{b} + \sqrt{\left\{ \frac{n(A_s + A_s')}{b} \right\}^2 + \frac{2n}{b}(A_s d + A_s' d')}$$

$$= \frac{15 \times 1.2724 \times 2}{22} + \sqrt{\left\{ \frac{15 \times 1.2724 \times 2}{22} \right\}^2 + \frac{2 \times 15}{22} \times 1.2724(20 + 5)}$$

$$= 8.546 \text{ m}$$

4) 各応力の検討

a) 圧縮応力度

$$\begin{aligned}\sigma_c &= \frac{M}{\frac{b \cdot x}{2} \left(d - \frac{x}{3}\right) + n A_s' \frac{(x-d')}{x} \cdot (d-d')} \\ &= \frac{29650}{\frac{22 \times 8.546}{2} \left(20 - \frac{8.546}{3}\right) + 15 \times 1.2724 \times \frac{(8.546-5)}{8.546} (20-5)} \\ &= 19.85 \text{ Kg/cm}^2 < \sigma_{ca} = 70 \text{ Kg/cm}^2 \quad \therefore \text{OK}\end{aligned}$$

b) 引張応力度

$$\begin{aligned}\sigma_s &= \frac{n \sigma_c (d-x)}{x} \\ &= \frac{15 \times 19.85 (20 - 8.546)}{8.546} = 399.1 \text{ Kg/cm}^2 < \sigma_{sa} = 1400 \text{ Kg/cm}^2 \\ &\quad \therefore \text{OK}\end{aligned}$$

c) セン断応力度

$$\begin{aligned}\tau &= \frac{S}{b \left(d - \frac{x}{3}\right)} = \frac{1330.7}{22 \left(20 - \frac{8.546}{3}\right)} \\ &= 4.56 \text{ Kg/cm}^2 < \tau_a = 8 \text{ Kg/cm}^2\end{aligned}$$

故に仮定した $\phi 9$ mm 鉄筋で安全である。

(5) 杭根入れ長さの計算

a. 荷重

i 上部構造よりの荷重

$$P_1 = 2,569 \text{ kg}$$

ii 橋座の重量

図-1より

$$W = (0.92 \times 1.50 - 0.48 \times 1.0) \times 0.22 \times 2,400 = 475.2 \text{ kg}$$

杭1本にかかる荷重

$$2,569 + 475.2 \div 2 = 3,045 \text{ kg}$$

$$P = 3,045 \div 2 = 1,523 \text{ kg}$$

b. 杭根入れ長さの計算

i 杭の種類 0.22 SOLID SQUARE PC PILE

- ii 杭の根入れ長さ 7.0 mと仮定する。
- iii 土 質 SOFT SOIL

$$R = \frac{0.88 \times 7.0 \times 1,800}{2}$$

$$= 5,544 \text{ kg} > 1,523 \text{ kg}$$

$$A = 0.22 \times 4 = 0.88 \text{ m}$$

$$h = 7.0 \text{ m}$$

$$F = 1,800 \text{ kg/m}^2$$

FについてはCW EXの杭長の計算の項にある
表による。

故に仮定した7.0 mで充分である。

橋 梁 の 強 度 計 算 書

(C W 局)

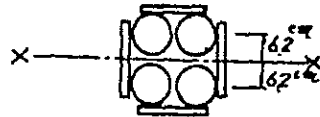
MH[#]061～MH[#]063間の専用橋(TOT BRIDGE)の設計計算

A. 結束橋(φ12mm丸鋼とPIPE周囲を溶接する)としての計算

a. 設計条計

i. 管路条数	4条	
ii. 橋脚間隔	16.0 m	
iii. m当りの重量	PIPE (GIP φ4")	12.4×4=49.6kg/m
	CABLE (0.4-2400 ^P)	8.7×3=26.1kg/m
		計 = 75.7kg/m = 0.757kg/cm

b. 断面二次モーメントの計算



(PIPEのみとする)

I_x : PIPEを結束した場合の総断面二次モーメント

I_o : PIPE1本の断面二次モーメント 232.6 cm^4

A : PIPE1本の断面積

$$(D^2 - d^2) \times \frac{\pi}{4} = (11.41^2 - 10.51^2) \times \frac{\pi}{4} = 15.49 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 4I_o + 4Ay^2 = 4 \times 232.6 + 4 \times 15.49 \times 6.2^2 = 3312.12 \approx 3312 \text{ cm}^4$$

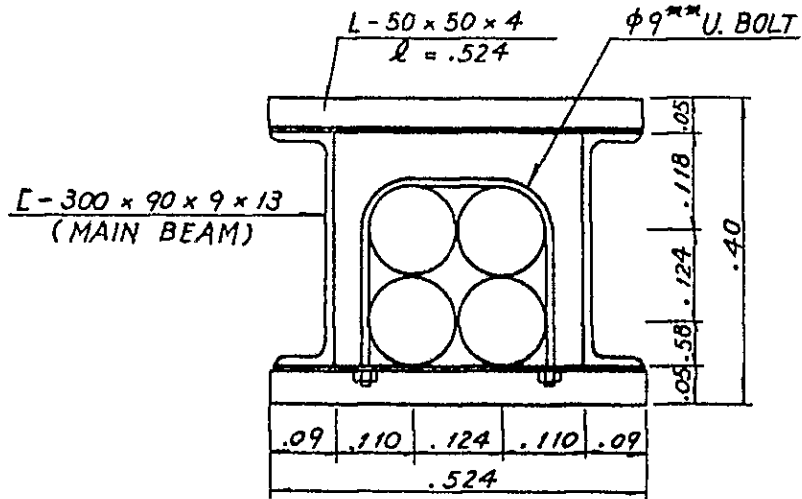
c. たわみの計算

$$y = \frac{5wl^4}{384EI} = \frac{5 \times 0.76 \times 1600^4}{384 \times 2.1 \times 10^4 \times 3312 \times 0.7}$$

$$= 13.3 \text{ cm} > \frac{l}{300} = \frac{1600}{300} = 5.33 \text{ cm}$$

故に上記結束橋では、たわみが過大となるため別に主桁(MAIN BEAM)を設置し、これにPIPEを添架する専用橋として、次に計算を行う。

B. [- 型鋼を主桁とした専用橋の計算(下図参照)



a. 設計条件

- i 橋 長 $\ell = 16.0 \text{ m}$
- ii 主 桁 $L-300 \times 90 \times 9 \times 13$ 単位重量 = 38.1 kg/m
- iii 横 桁 $L-50 \times 50 \times 4$ " = 3.06 kg/m
- iv 横 構 $L-50 \times 50 \times 4$ " = 3.06 kg/m

v 許容応力

$$\sigma_{ca} = 1400 - 24 \left(\frac{\ell}{b} - 4.5 \right) \quad : \text{ 曲げ圧縮応力度}$$

但し, ℓ = フランジの固定点間距離

b = フランジの巾

$$\therefore \sigma_{ca} = 1400 - 24 \left(\frac{19.0}{0.9} - 4.5 \right) = 1001.3 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_{ta} = 1400 \text{ kg/cm}^2 \quad : \text{ 曲げ引張応力度}$$

$$\tau_a = 800 \text{ kg} \quad : \text{ せん断応力度}$$

b. 荷 重

$$\text{PIPE} \quad 1.24 \times 4 = 4.96 \text{ kg/m}$$

$$\text{CABLE} \quad 8.7 \times 3 = 26.1 \text{ kg/m}$$

U-BOLT	$3.42 \div 16.0 = 0.21 \text{ kg/m}$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{1本当り重量} (\ell = 75 \text{ cm}) \\ 0.499 \times 0.75 = 0.38 \text{ kg} \\ \text{9本使用のため} \\ 0.38 \times 9 = 3.43 \text{ kg} \end{array} \right.$
横桁 (L-50×50×4)	$22.4 \div 16.0 = 1.4 \text{ kg/m}$	
横構 (L-50×50×4)	$45.12 \div 16.0 = 2.82 \text{ kg/m}$	
計	80.13 kg/m	

主桁自重 ([-300×90×9×13]) 38.1 kg/m

∴主桁1本に加わる荷重 q_1

$$q_1 = \frac{80.13 + (38.1 \times 2)}{2} = 78.165 \div 79 \text{ kg/m}$$

c. 最大曲げモーメントの計算

$$M_{\max} = \frac{q_1 \cdot \ell^2}{8} \times 100 = \frac{79 \times 160^2}{8} \times 100 = 252,800 \text{ kg}\cdot\text{cm}$$

d. せん断力の計算

$$S_A = S_B = \frac{8\ell}{2} = \frac{79 \times 160}{2} = 632 \text{ kg}$$

e. 各応力の計算

$$\sigma_c = \sigma_x = \frac{M_{\max}}{Z} = \frac{252,800}{429} = 589.3 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_c < \sigma_{ca} = 1001.3 \text{ kg/cm}^2 \text{ or } \sigma_{ta} = 1400 \text{ kg/cm}^2$$

∴ $Z = [-300 \times 90 \times 9 \times 13]$ の断面係数 (SECTION MODULUS) = 429

$$\tau = \frac{SA}{AW} = \frac{632}{24.66} = 25.6 \text{ kg/cm}^2 < \tau_a = 800 \text{ kg/cm}^2$$

$$\therefore AW = \text{ウェブ (WEB) の断面積} \quad 0.9 \times (30 - 2.6) = 24.66 \text{ cm}$$

f. たわみの計算

$$y = \frac{58l^4}{384EI} = \frac{5 \times 0.79 \times 1600^4}{384 \times 2.1 \times 10^4 \times 6440} = 4.98 \text{ cm}$$

$$= 5.0 \text{ cm} < \frac{l}{300} = \frac{1600}{300} = 5.33 \text{ cm}$$

$$I = [-300 \times 90 \times 9 \times 13 \text{ の断面二次モーメント} = 6440 \text{ cm}^4$$

故に $[-300 \times 90 \times 9 \times 13$ を主桁とする専用橋とする。

C. 杭長の計算

a. 荷 重

i 上部構造よりの荷重

$$\frac{(4.69 + 2.61 + 3.81 \times 2) 1.60 + 3.42 + 2.24 + 4.512}{2} = 1,229.1 \text{ kg}$$

ii 橋 台

$$(0.6 \times 0.5 + \frac{0.6 + 1.3}{2}) \times 0.2 + 1.3 \times 0.5 \times 1.0 = 1.14 \text{ m}^2$$

$$\therefore (1.14 + 0.18) \times 2,300 = 3,036.0 \text{ kg}$$

杭1本にかかる荷重 P

$$P = 1,229.1 + 3,036.0 = 4,265.1 \approx 4.2 \text{ ton}$$

b. 杭長の計算

i 杭の種類 0.30 SOLID SQUARE PC PILEを使用する。

ii 杭根入れ長さ 10.0 mと仮定する。

iii 土 質 SOFT SOIL

$$P = 4,300 \text{ kg}$$

$$R = \frac{A h F}{2}$$

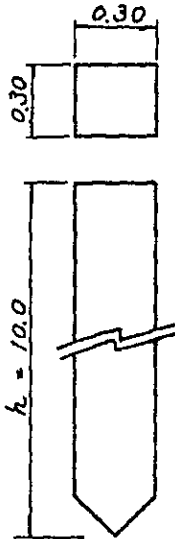
A : 杭の周囲長

h : 杭の根入れ長さ

F : FRECTION OF PILE

Fについては次頁のTOT資料の

表による。



$$A = 0.3 \times 4 = 1.2 \text{ m}$$

$$h = 10.0 \text{ m}$$

$$F = 1,800 \text{ kg/m}^3$$

$$\therefore R = \frac{1.2 \times 10.0 \times 1,800}{2}$$

$$= 10,800 \text{ kg} > 4,300 \text{ kg}$$

FRECTION OF PILE(F)

GROUND LEVEL	F kg/m ³	KIND OF SOIL
0 ~ 6 m	1,470	SOFT SOIL
0 ~ 6 m	2,000	HARD "
6 m ~ 14 m	1,800	SOFT "
6 m ~ 14 m	2,000	HARD "
14 m ~ 15 m	4,000	" "
15 m ~ 21 m	6,000	" "

故に仮定した10.0 mで充分安全である。

JICA