

2. アプローチ部の不等沈下

不等沈下は、アプローチ部盛土と剛な基礎で支持された橋梁部の接点において起りやすい。したがって、この影響を小さくするため、アプローチ部の設計は、橋梁部を長くして盛土部を短くするとともに、アプローチスラブを設けて沈下による路面の段差を防ぐ。

3. アプローチ・スラブの設計

アプローチ部の工事は工事の占有幅が広いため、交通処理上のネックになる。そこで、工事は短期間に集中的に実施する必要があり、設計はこの点を配慮して行う。したがって、クレーン車による設置・架設工事を前提にして、プレキャスト・コンクリート部材を多用したアプローチ・スラブの構造を提案する（図4-3-11参照）。

(4) 基本設計図

ラマ四世高架橋の基本設計図を以下の順で示す。

- ① 全体一般図
- ② 上部工構造一般図
- ③ 橋脚構造一般図

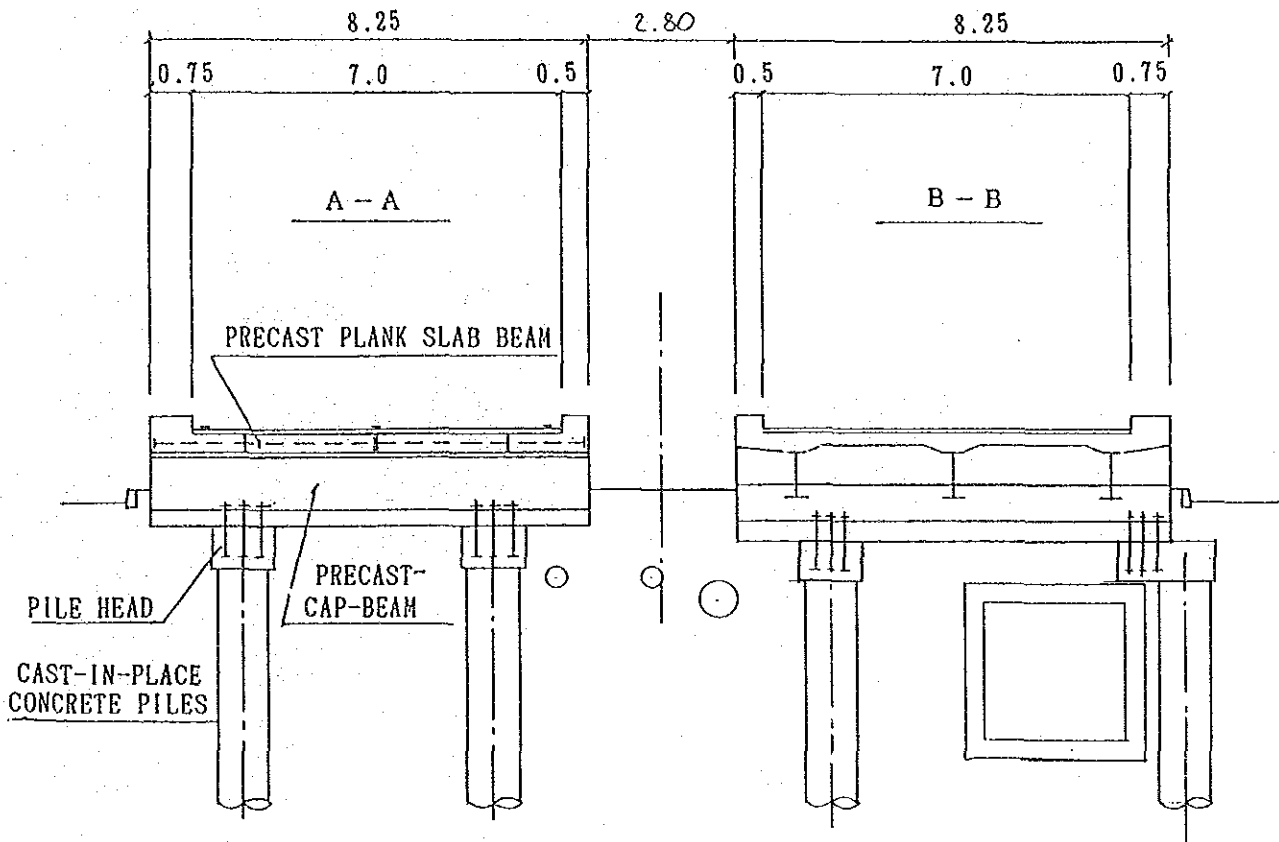
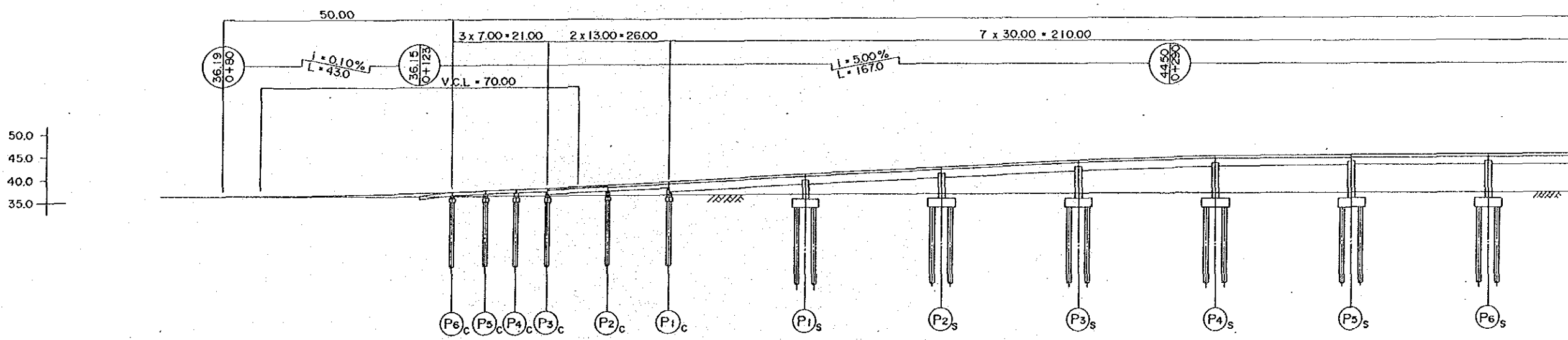
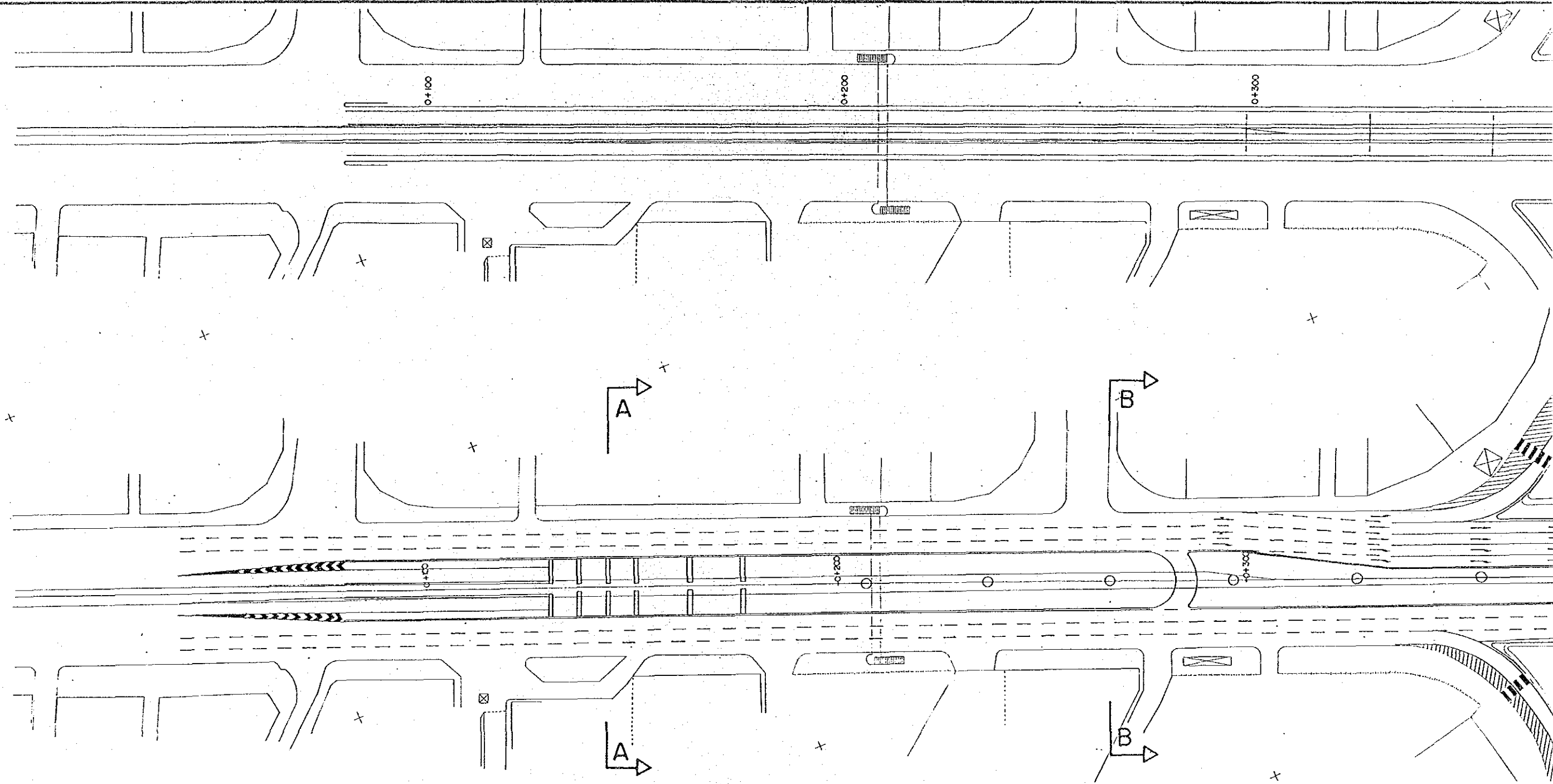
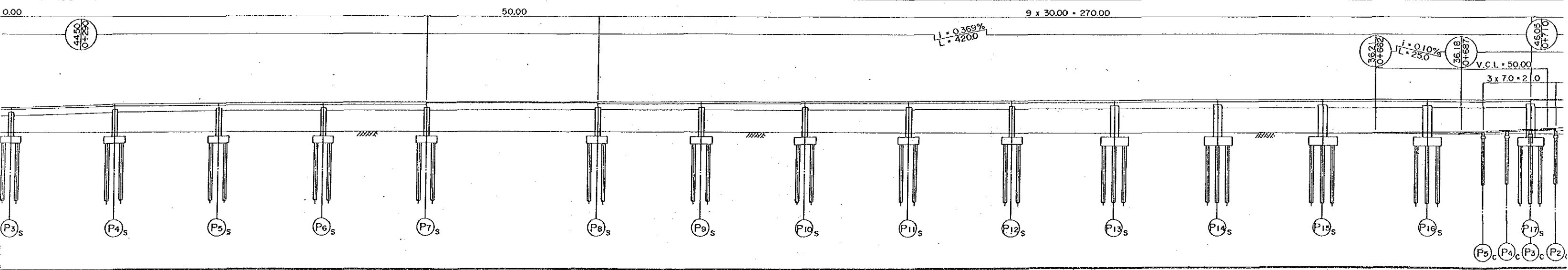
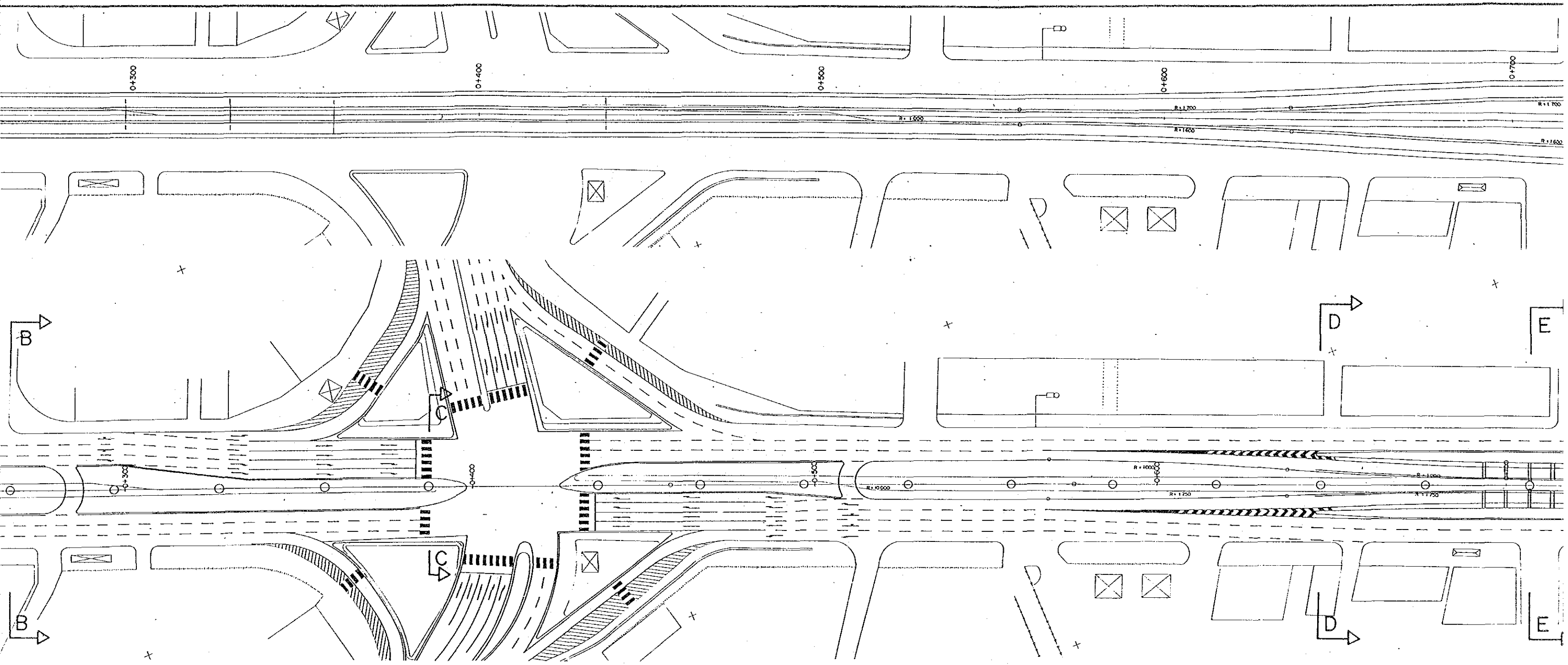
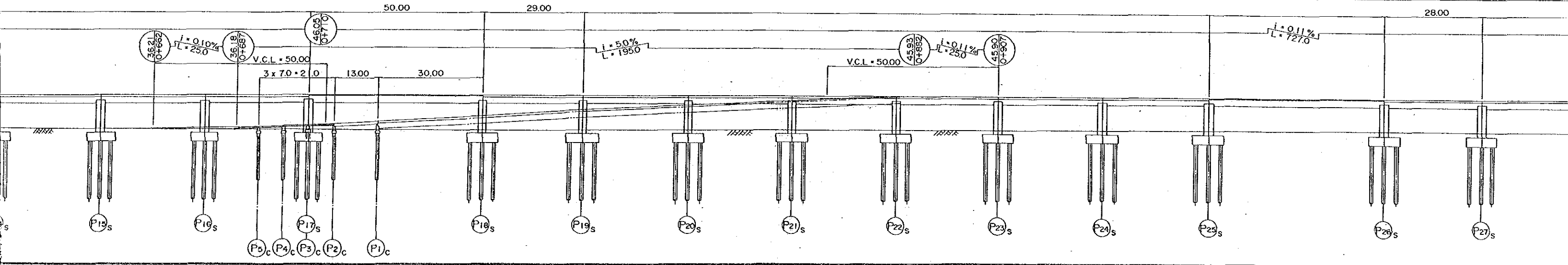
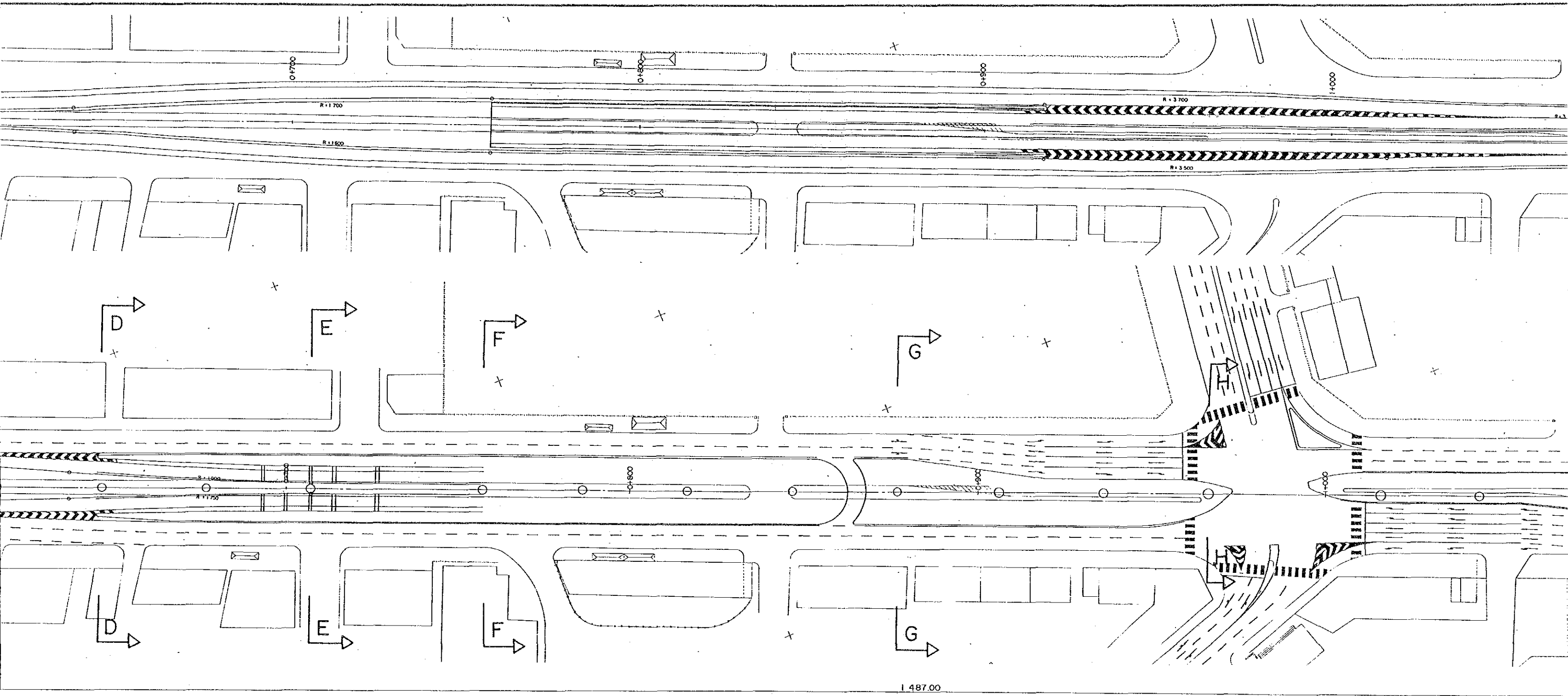
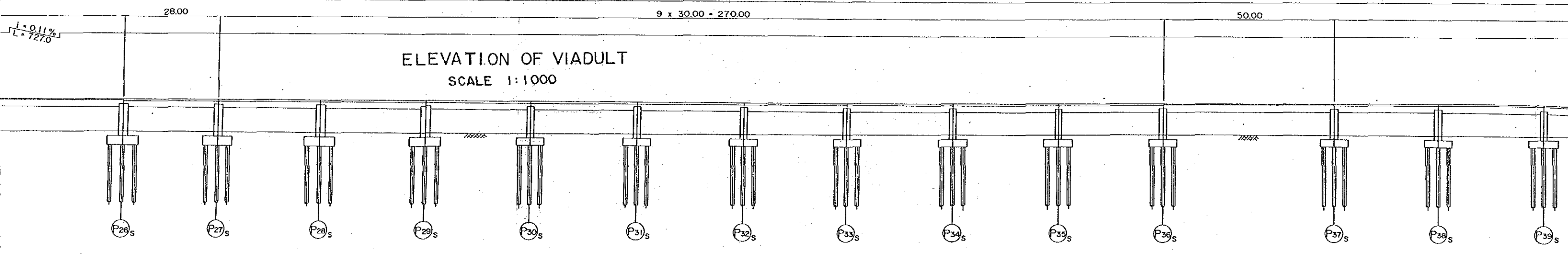
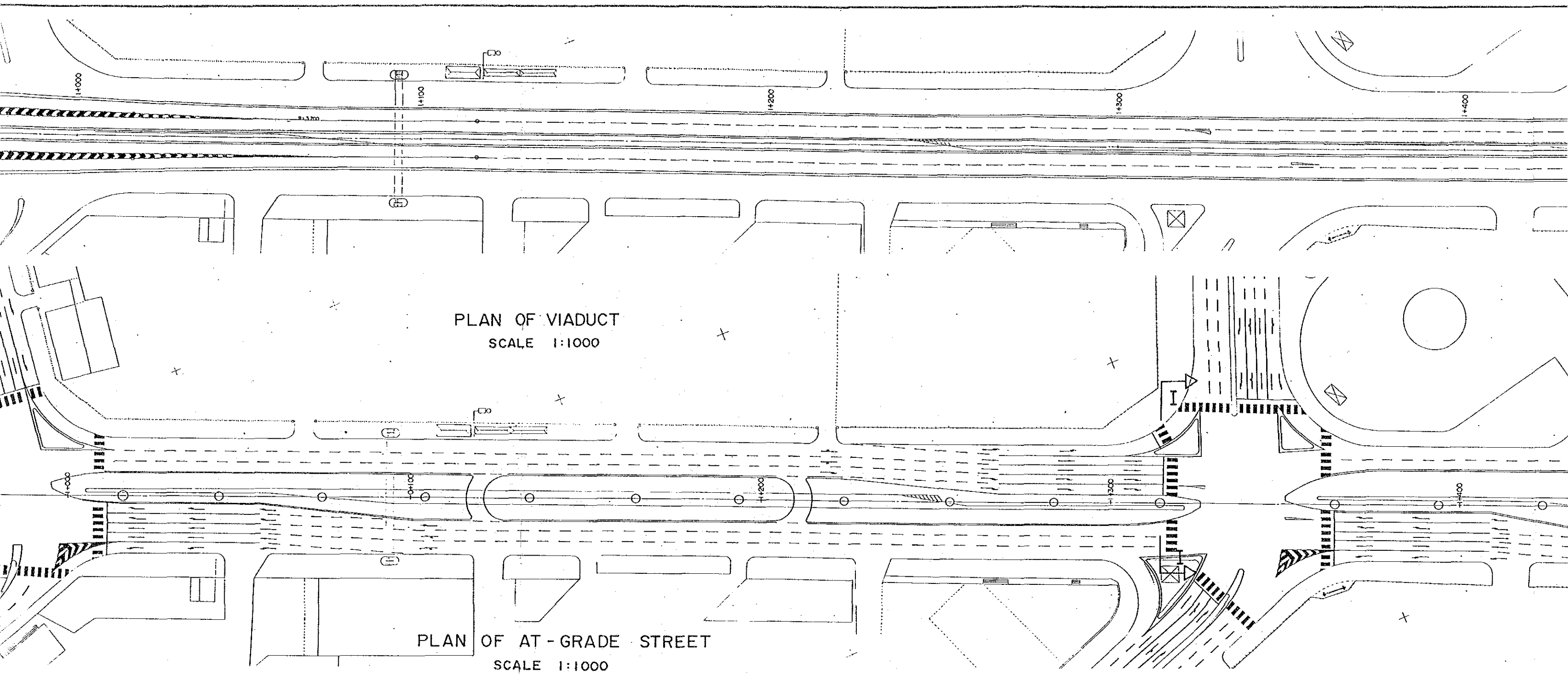


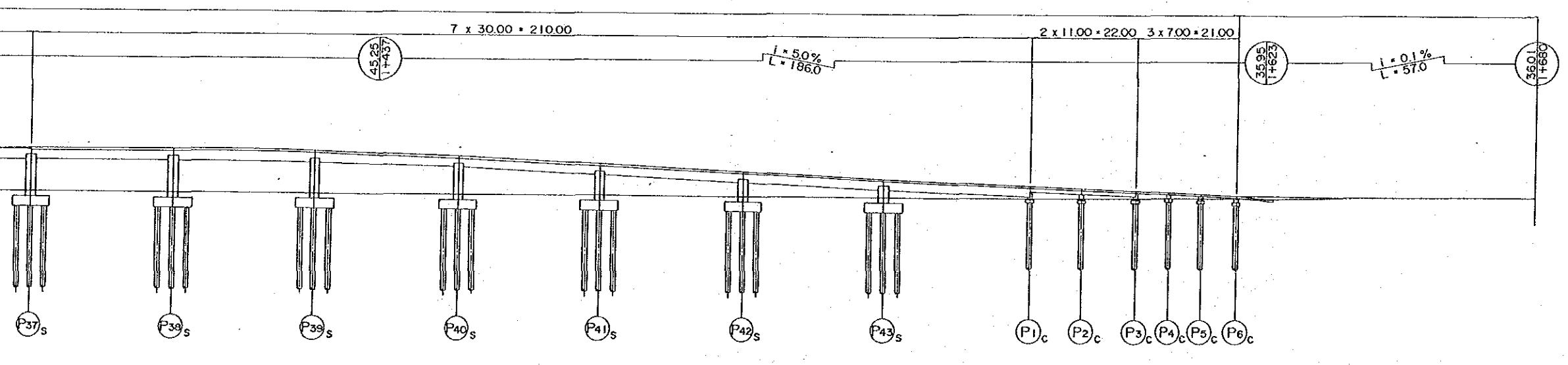
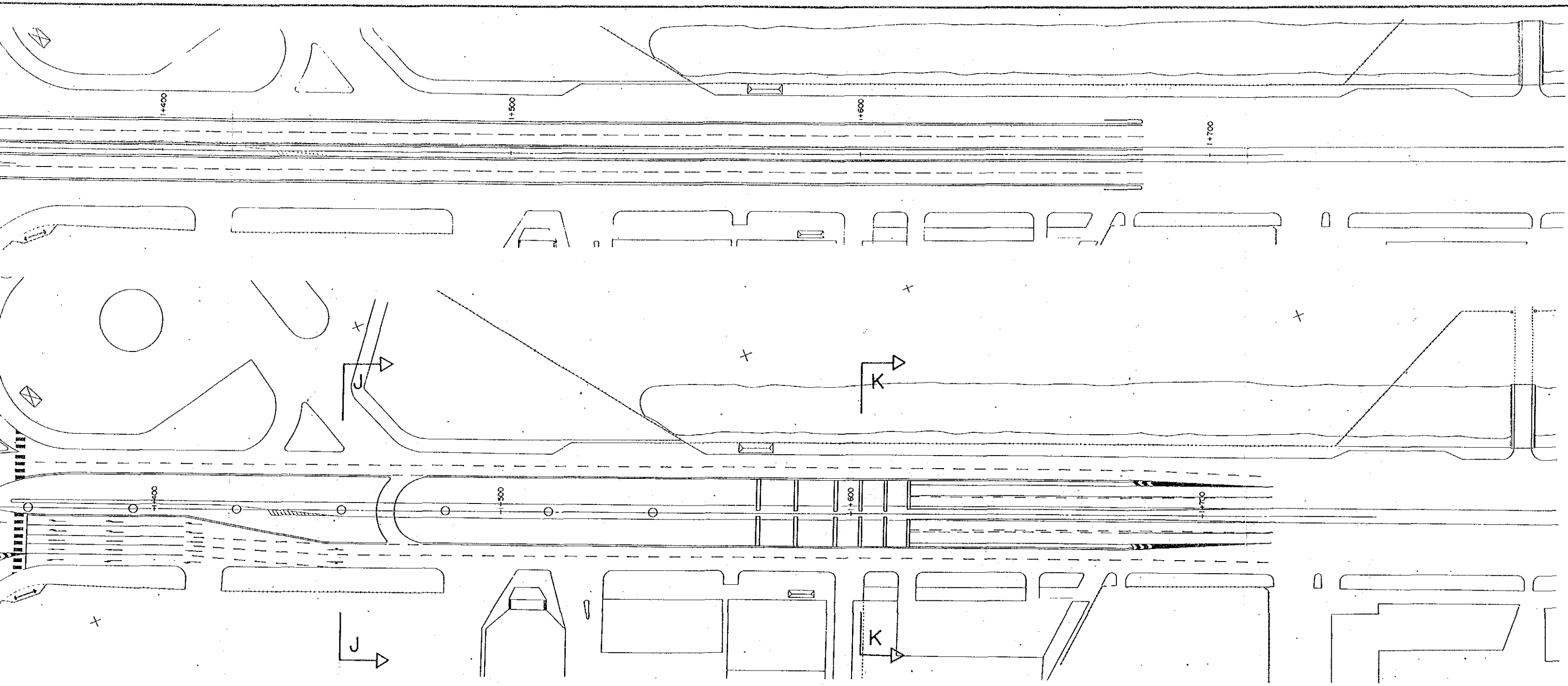
図 4-3-11 アプローチスラブの構造

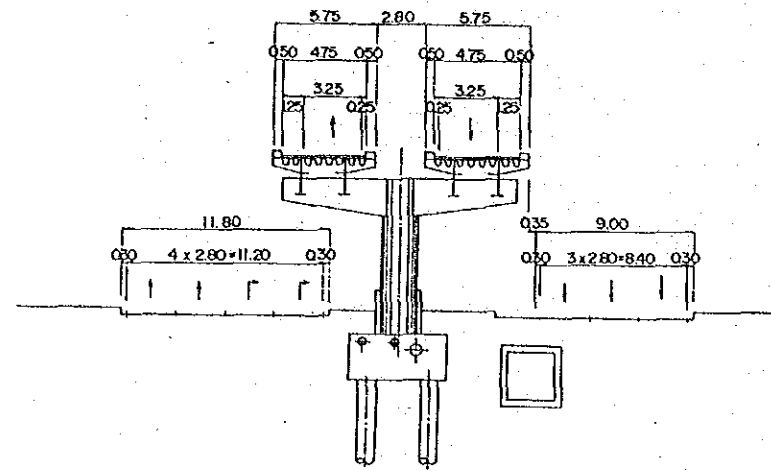




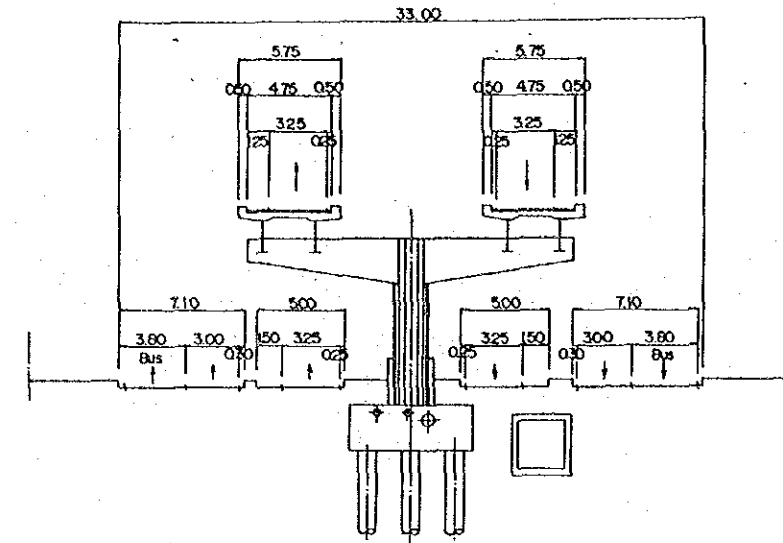




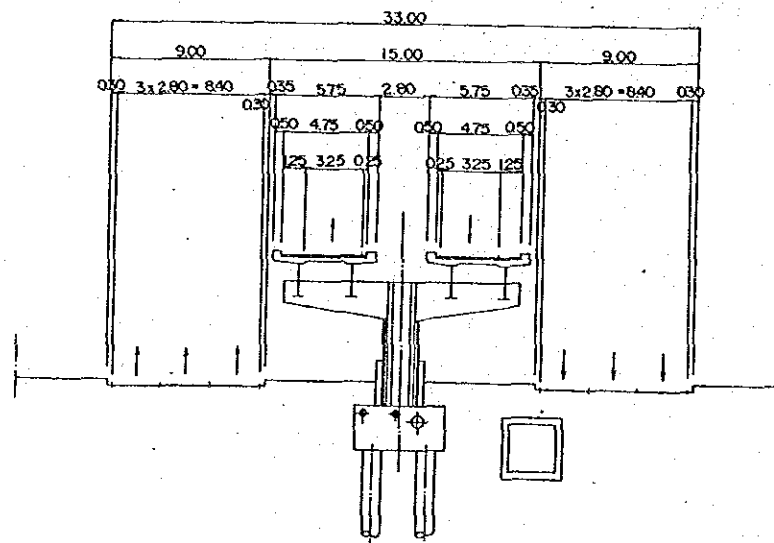




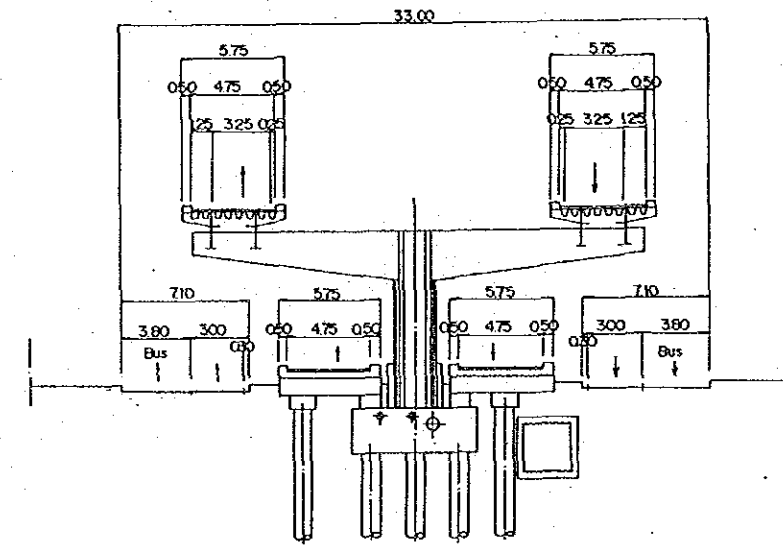
SECTION C - C



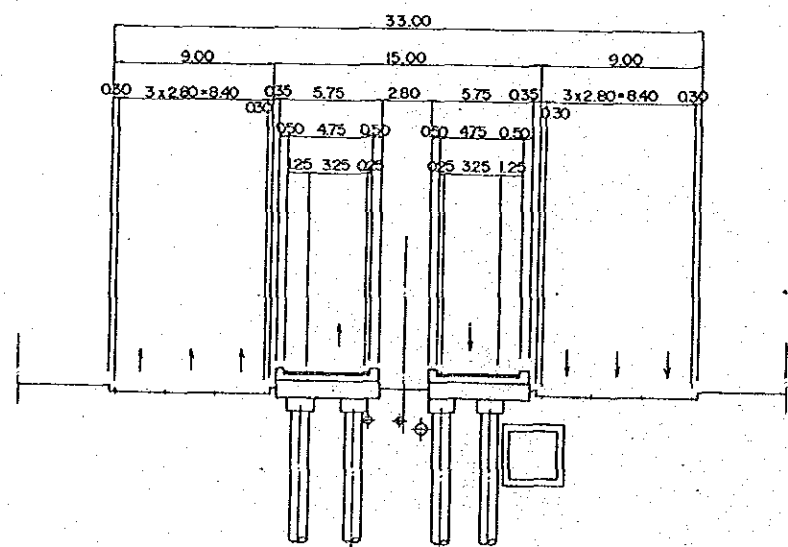
SECTION D - D



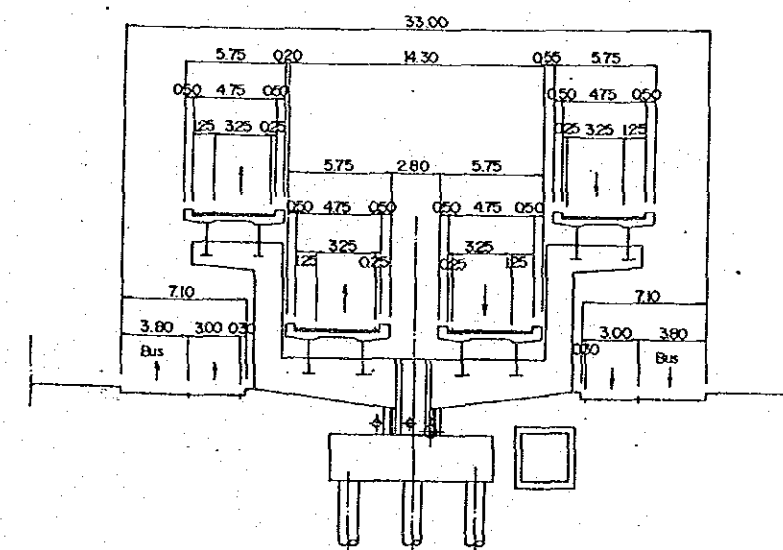
SECTION B - B



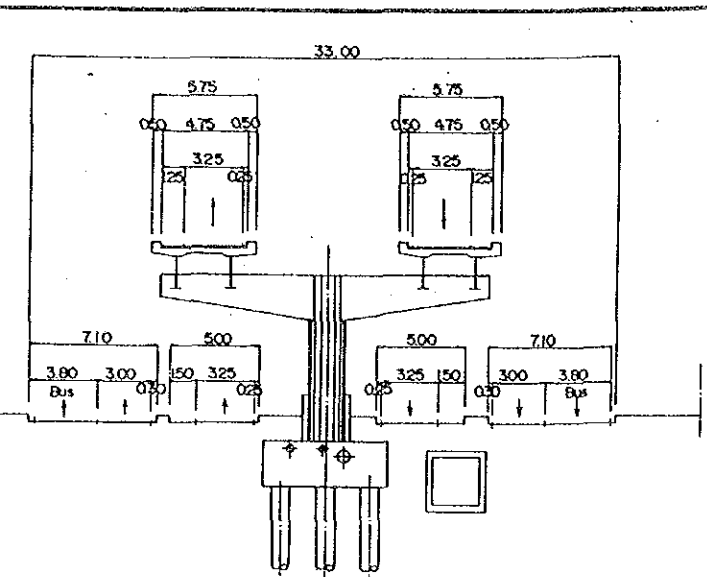
SECTION E - E



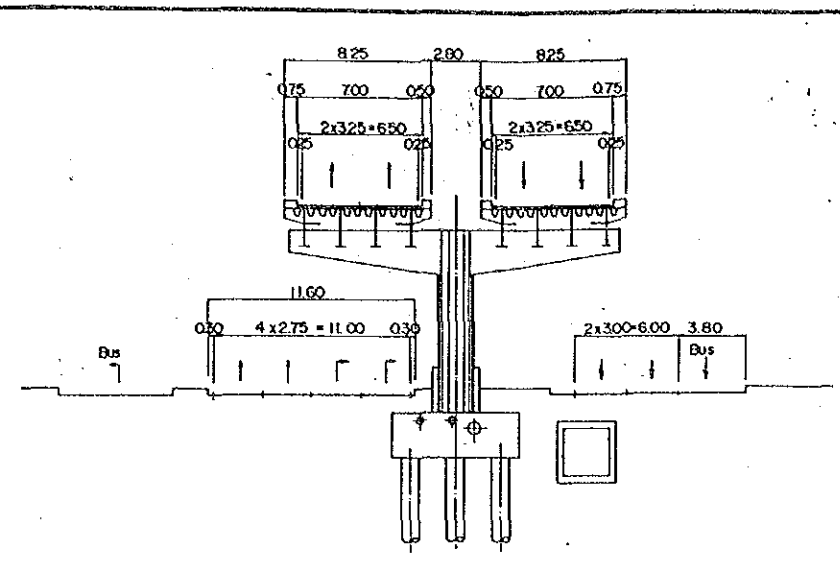
SECTION A - A



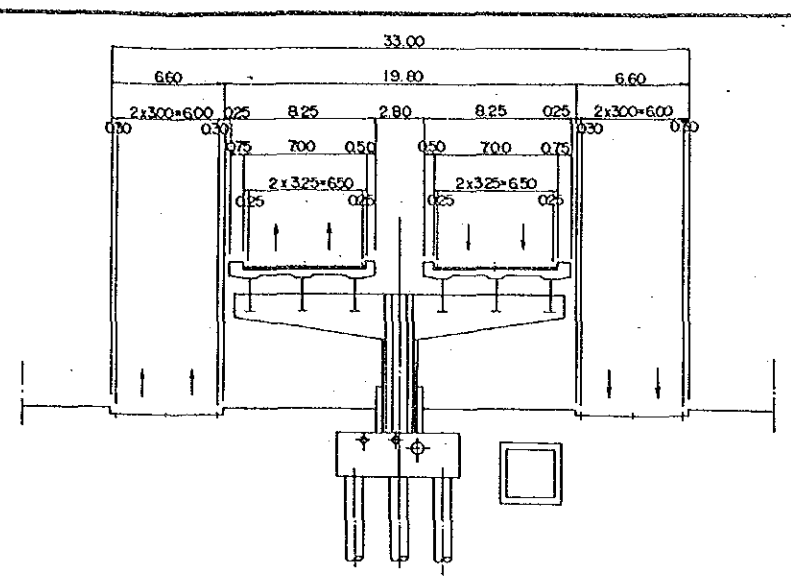
SECTION F - F



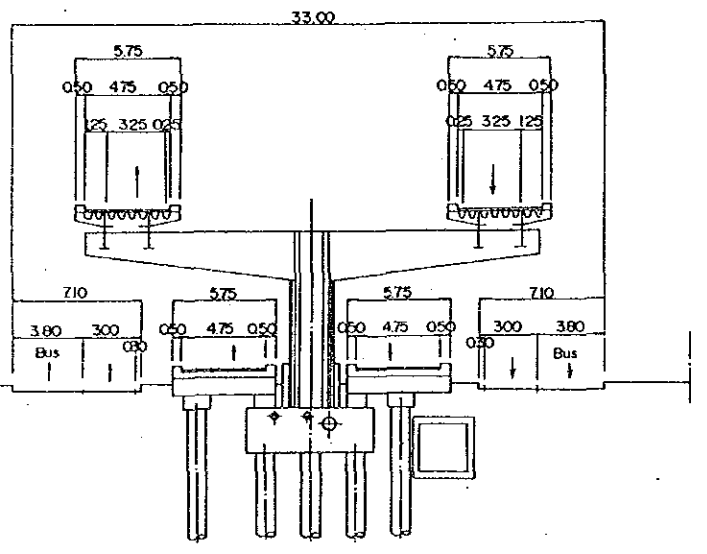
SECTION D-D



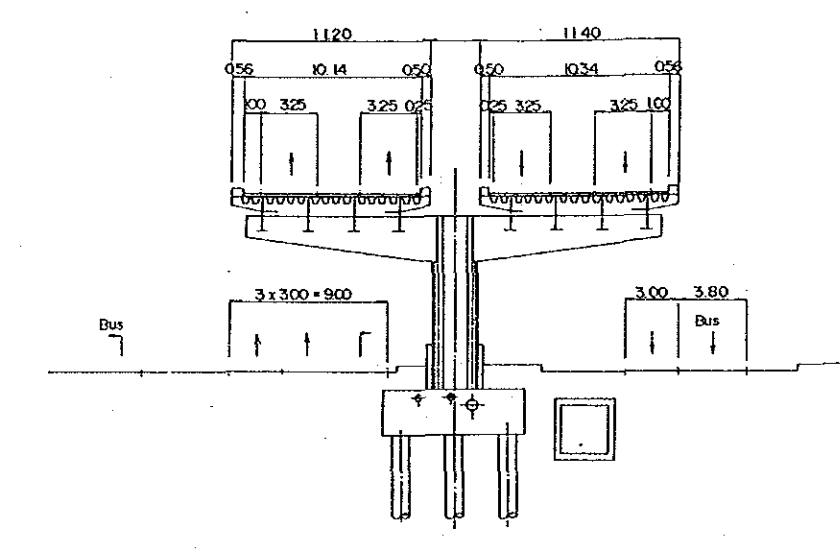
SECTION I-I



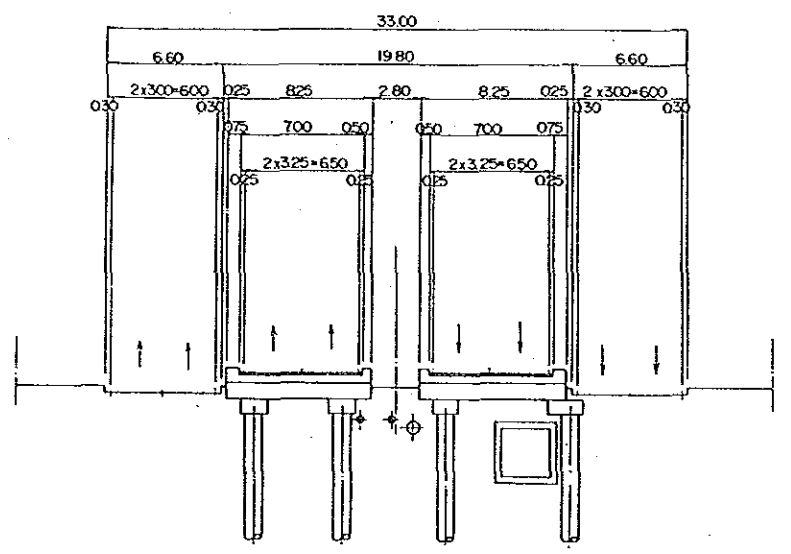
SECTION J-J



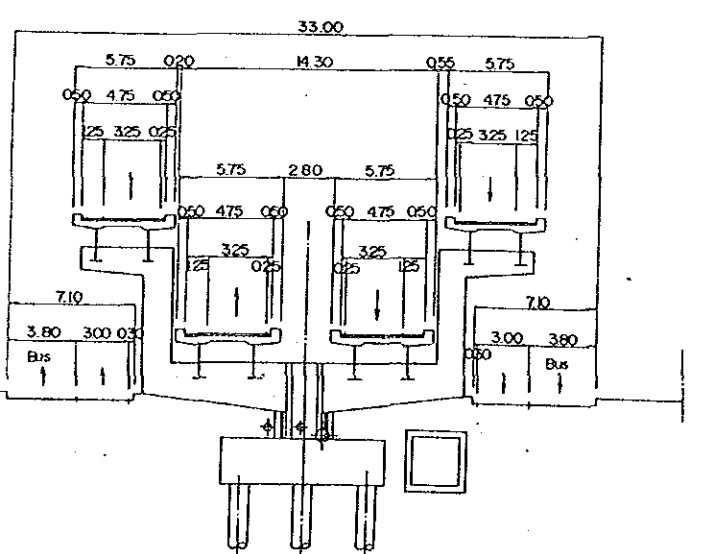
SECTION E-E



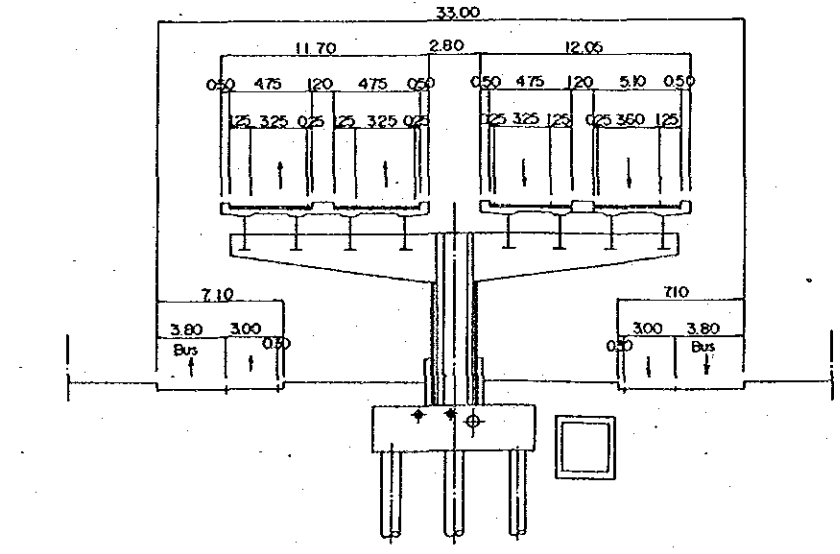
SECTION H-H



SECTION K-K



SECTION F-F



SECTION G-G

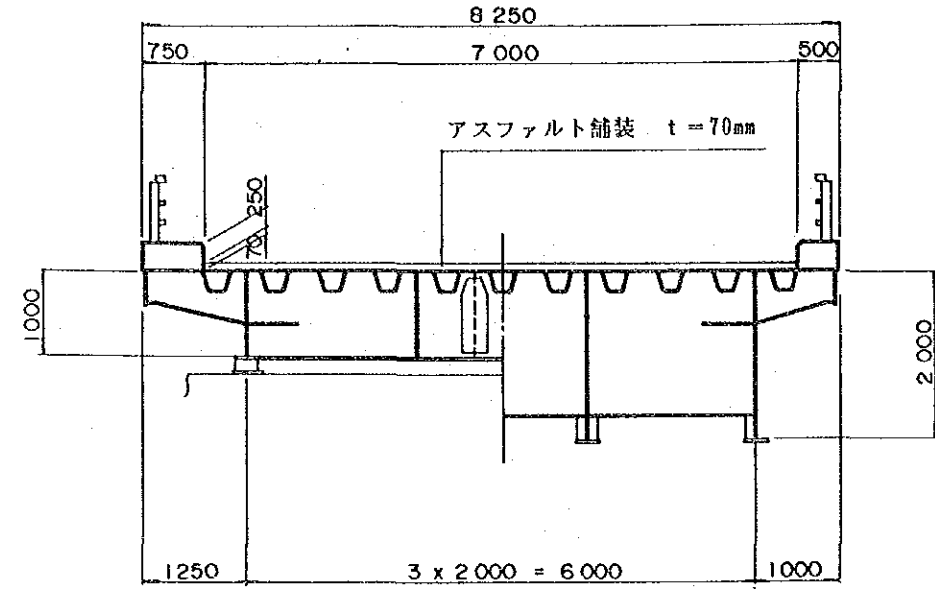
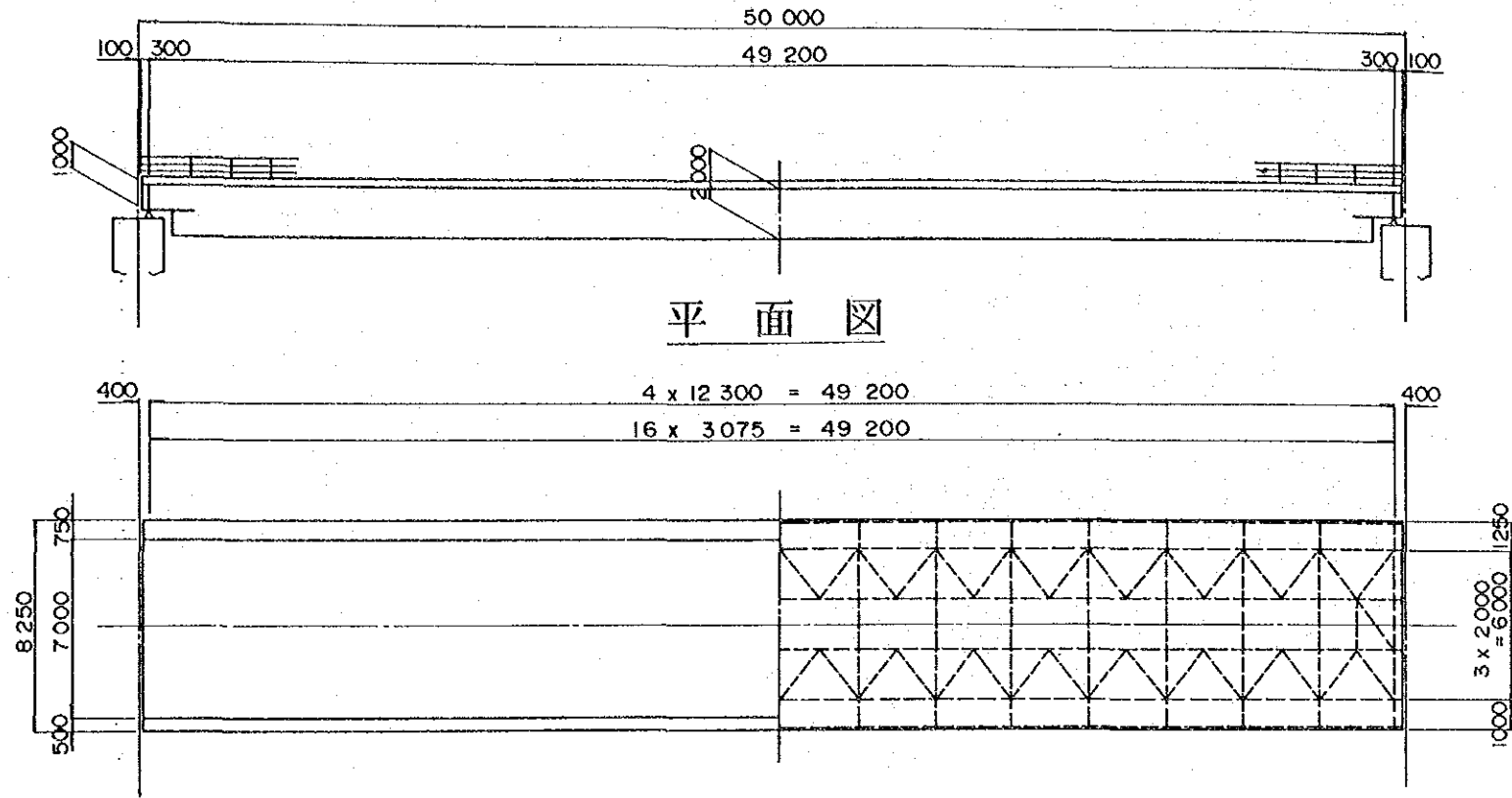
CROSS SECTIONS
SCALE 1:400

GOVERNMENT OF THE KINGDOM OF THAILAND
 图 4-3-12 全体一般图

側面図

断面図

端部 中間部



側面図

断面図

端部 中間部

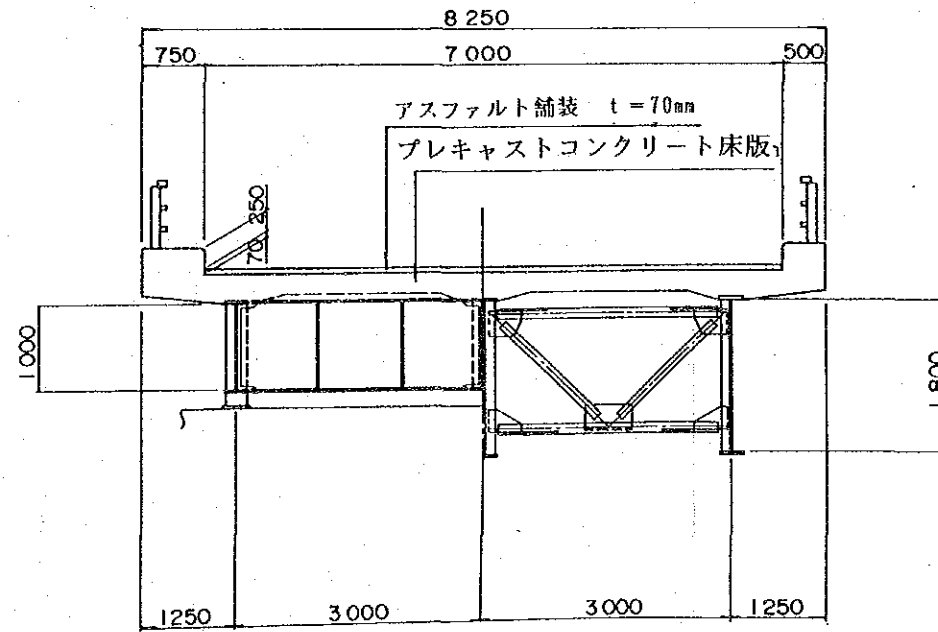
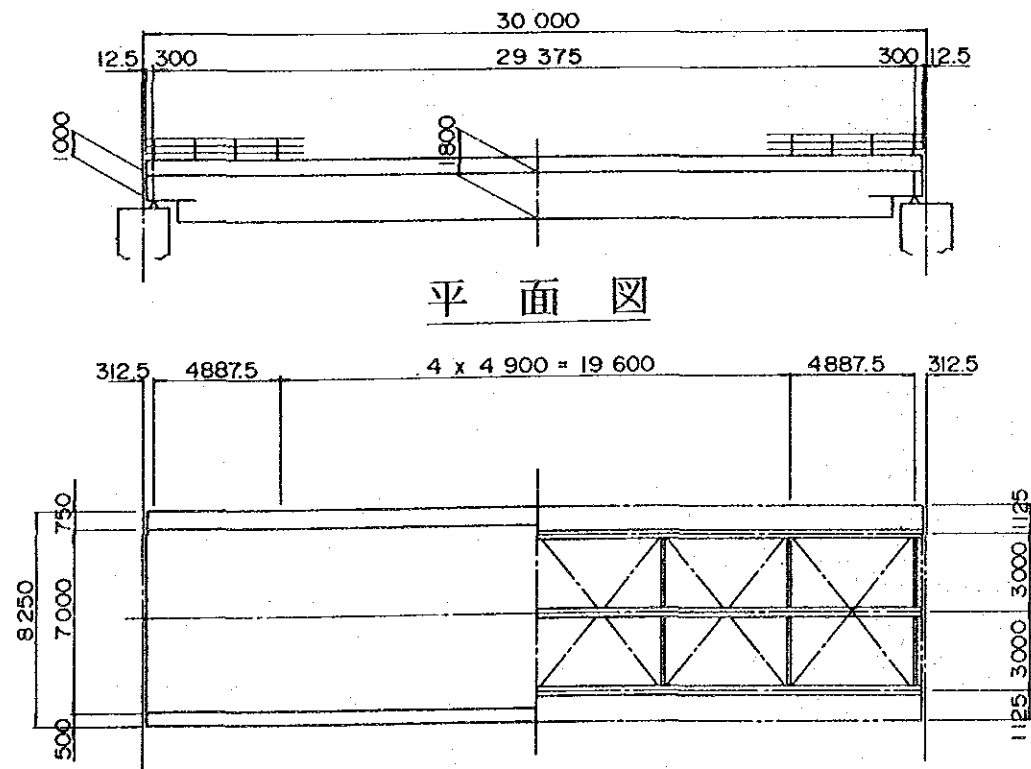


図 4-3-13 上部工構造一般図

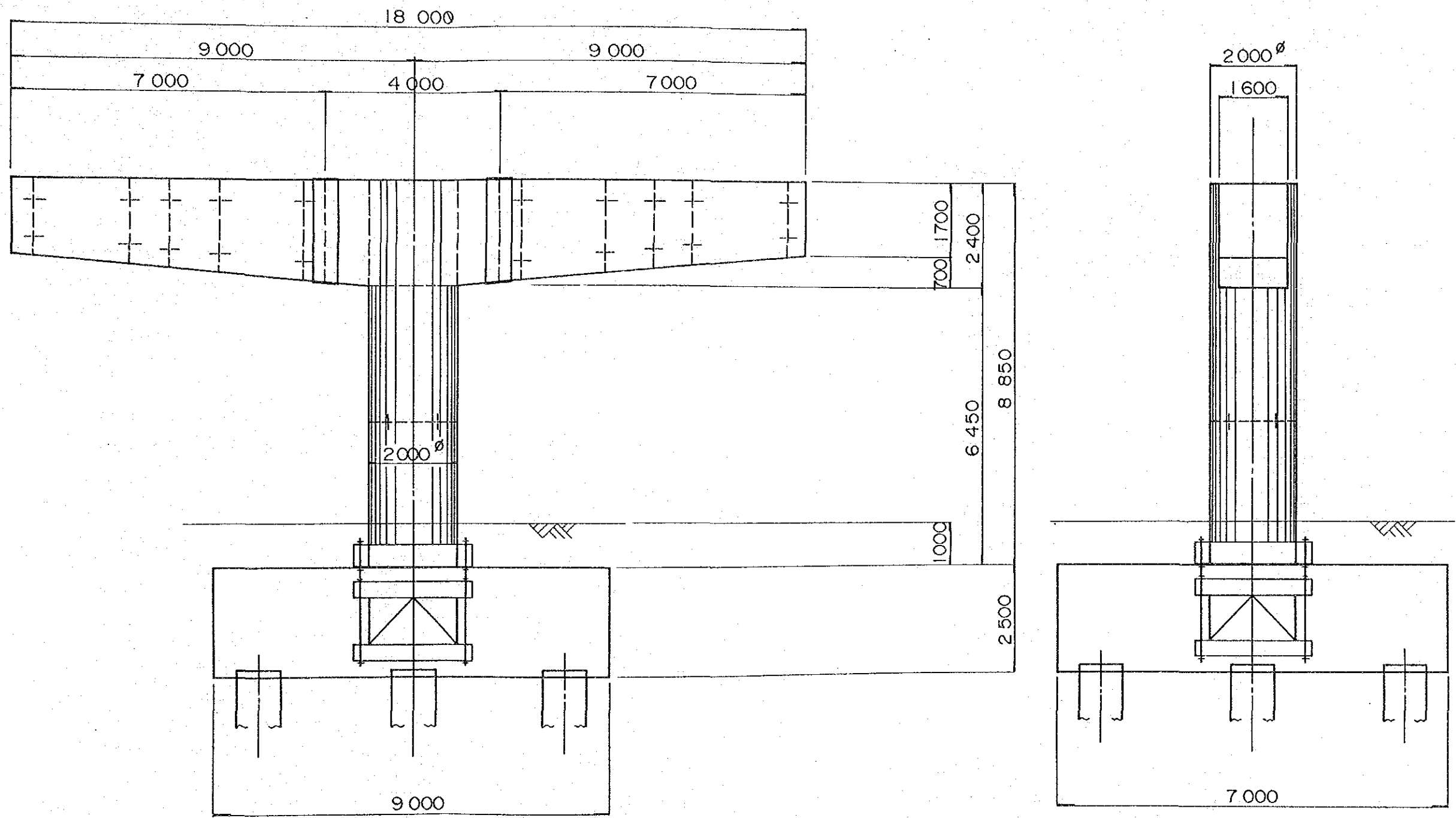


图 4-3-14 橋脚構造一般図

4.4 施工計画

(1) 建設事情及び施工上の注意

ア. 建設事情

タイ国には建設業組合（Thai Contractors Association 251.0697）に加入している業者が約 500社あり、そのうち年間10億バーツ以上施工している大手は下記の5社である。

- ① Italian-Thai Development Corporation
- ② Chor Karn Chang Co., Ltd.
- ③ Kreethai Co., Ltd.
- ④ Benjamart Co., Ltd.
- ⑤ Sino Thai Engineering and Construction Co.,Ltd.

日本との合弁会社は大成、西松、大林、竹中他30社以上に及ぶ。その施工能力は先進国の業者と比べて遜色はないといえるが、品質は管理方法が徹底されておらず改善の余地がある。

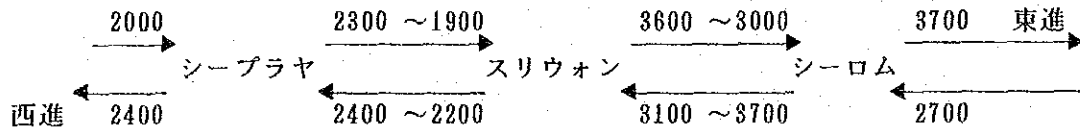
イ. 施工上の注意

本計画はバンコク市でも、もっとも交通量の多い主要道路上での建設工事なので、施工には十分な準備と詳細の注意が必要である。

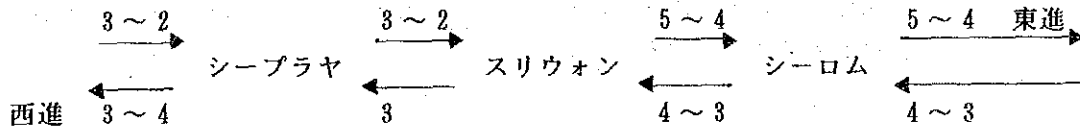
- ① 特に橋梁架設に際しての交通制限と交通処理計画については、BMA及び同国警察局と密接な協力を得る必要がある。
- ② 迂回路の計画には、関係者と事前に了承を得ておく必要がある。
- ③ 交通量の多い主要道路の建設工事なので、市街地での工事経験の多い（特に、基礎工事及び架設工事について）建設業者でなければならない。その上、構造物は鋼製なので、鋼材及び部分組立鋼部材の海外への供給及び鋼部材の短期間製作に多くの経験があり、すぐれた能力を有する建設業者であることが必要である。

(2) 施工方針

現在ラマ四世道路の交差点の信号処理は交通警察官が隣の交差点と無線連絡をとったりしながら、各人の判断で手動で切替える方式である。特徴として、サイクルタイムは3～12分という長いものにして交通処理を行っている。施工上、最大の問題はこの超渋滞の中でどう交通切りまわしを行うかであるが、図3-3-3から現況の交通量を見ると次のようになる。(単位PCU/時 夕方ラッシュ時)



工事中車線規制はさげがたく、1車線幅も最狭に近いものにならざるをえないが、今その可能交通量を1車線あたり 800～1000台/時と仮定すると(但し、信号待ちを考えると、これよりかなり少なくなるが、全体を均一にする為に仮定)、必要車線数は次のようになる。



工事箇所を交通切り回しの観点から分類すると下記のようなになる。

(図4-4-1 参照)

	延長	完成後		工事中
		高架橋幅員	側道幅 (片側)	開放側道幅 (片側)
(a) 起点側のアプローチ部 (STA 80 ~ 270)	190m 注	14.3 m	9.0m (3車線)	8.6m (3車線)
(b) 一般高架部(スパン30m)	340m	14.3 m	9.0m (3車線)	10.1m (3車線)
(c) 中間のアプローチ部 (STA660 ~ 830)	170m 注	26.55m	7.1m (2車線)	7.1m (2車線)
(d) 一般高架部(スパン30m)	550m	26.55m	7.1m (2車線)	10.1m (3車線)
(e) 交差点部(スパン50m)	3x50m	25.4 m(最大)	-	-
(f) 終点側のアプローチ部 (STA 1480 ~ 1160)	180m 注	19.3 m	6.6m (2車線)	6.1m (2車線)

注 橋梁縦断曲線-地盤高<(5.2m+18m)の区間

上記(b)と(d)の一般高架部の所では桁下の通行が可能なので、夜間工事を実際行う間でも3車線確保でき、更に昼間は作業機械を中央に残して、現場

作業を中止することにすれば、覆工板を使用し4車線を交通に開放できるが、(a)(c)(f)のアプローチ部の工事に於いては、桁下高が低く通行が不可能なので橋脚、橋台の設置を始めれば、現場は完全に24時間占有せざるをえず、現行の5車線はこの部分で3車ないし2車線に絞らざるを得ない。特に(f)の終点側及び(c)の中間アプローチ部ではわずかに2車線しか交通に開放できなくなる。

この対策として次のようなことが考えられる。

- ① 迂回路を整備する。(図4-4-3の斜線部分)
- ② 歩道部分の一部3mのインターロッキングブロックをはずし、鉄板を敷いて、仮設道路とし、1車線分ふやす。但し歩車道境界の電柱、植樹は期間が短いので撤去せず、保護対策が必要。(図4-4-2)
- ③ 他の部分の工事を先行、この部分を最後とし、工事を始めたら昼夜間の突貫工事となるべく早めに完了、一般開放を行う。
- ④ 又は、片側方向車線のみ先行し、ここを暫定開放しながら、反対車線を完成、全面開放を行う。

しかし、今回の場合「道路地下にある2.7m×2.75mという大型暗渠の移設は避ける」という方針から橋脚の足を一本にしたため、アプローチ部で橋梁を設置すると、両方向とも道路幅の半分以上を工事で占有した形となり、④の方法では工期が長くなるだけ不利と判断された。

そこで③に述べたようにアプローチ部は最後に一気に仕上げるのが、本工事の課題となる。

この他、①で記した迂回路の整備、事前の公報は重要であるが、現場近くにはどれもこれといった効果的な迂回路は見付けられず、工事現場での大渋滞は避けがたいと予測される。そこで②の歩道の一部車道への一時的転用も、実際の供用速度はたとえ非常に小さいものになろうと是非考慮されることが望ましい。

又、(e)交差点部での架設時には「手のべ」も考えられるが、工期とコストを考え、又、桁の総重量を考慮し、各交差点にベントを2箇所程度設置し、夜間にクレーンで架設するのがよいと判断された。横断方向の交通が、数晩遮断される可能性があり、この場合に備え、特に図4-4-4に示すバス路線対策も含め、迂回路の協議BMA、交通警察と事前に充分打合せの必要がある。

現場北側のパヤタイからラチャダムリ道路の間はチュラロンコン大学及び病院、Royal Sports Clubの敷地が横たわり、東行用迂回路としてはラマI世道路まで公道はない。そこで①パヤタイとヘンリドゥナント道路を結ぶものとして、チュラロンコン大学校内道路を臨時迂回路として使用できるように交渉

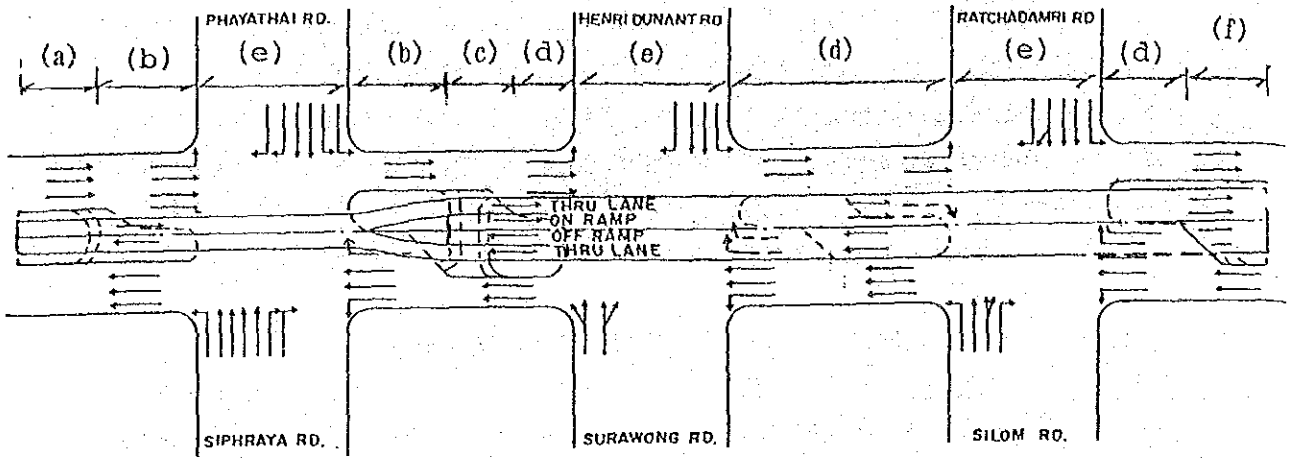


図 4-4-1 建設現場の工事箇所分類

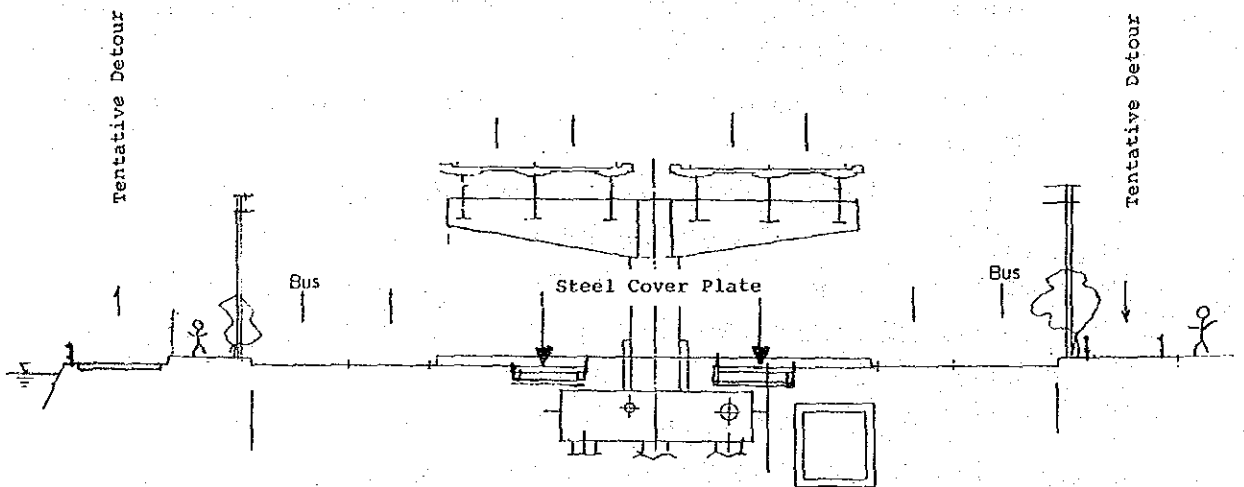


図 4-4-2 建設現場の横断

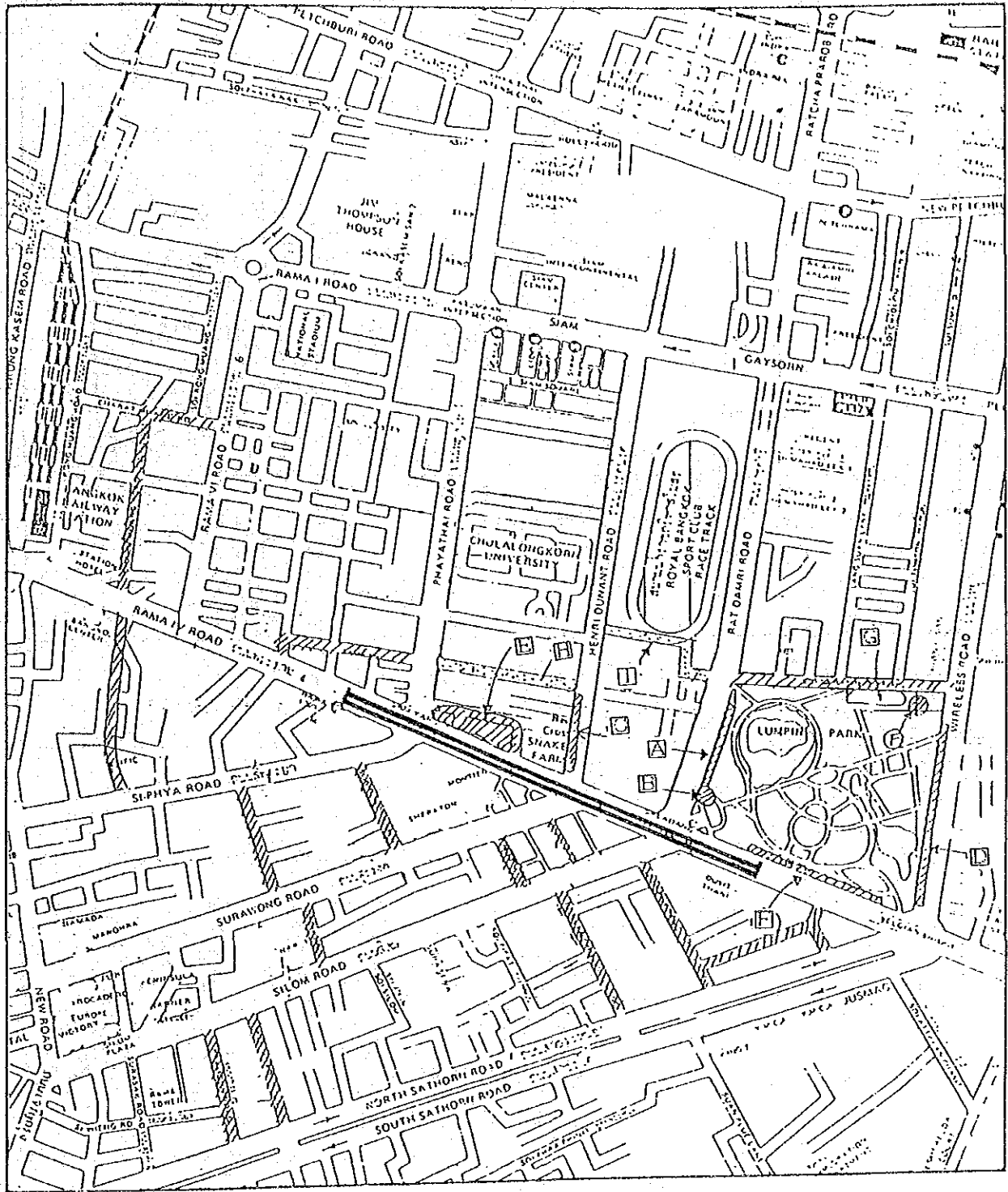


図 4-4-3 建設工事のための使用スペース (案)

- | | | | |
|-----|--------------------------------|------|-----------------------|
| Ⓐ | Fabrication/Stock Yard | Ⓔ | Dumping Area |
| Ⓑ | Offices | Ⓕ | Drying Area for Mud |
| Ⓒ-Ⓓ | Parking Area for Waiting Truck | Ⓖ | Tentative Detour Road |
| Ⓔ | 2nd Fabrication/Stock Yard | Ⓗ | Detour Road |
| | | //// | Available Detour |

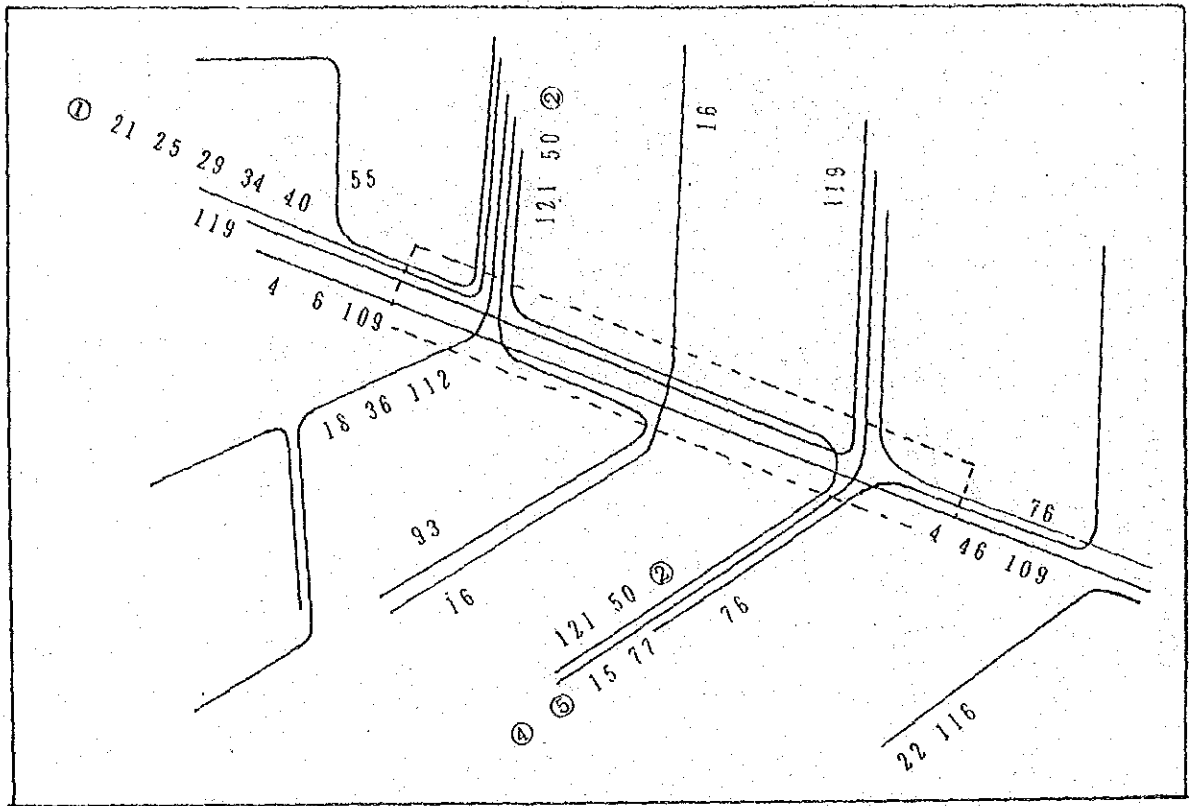


図 4-4-4 本計画地近辺のバス・ルート

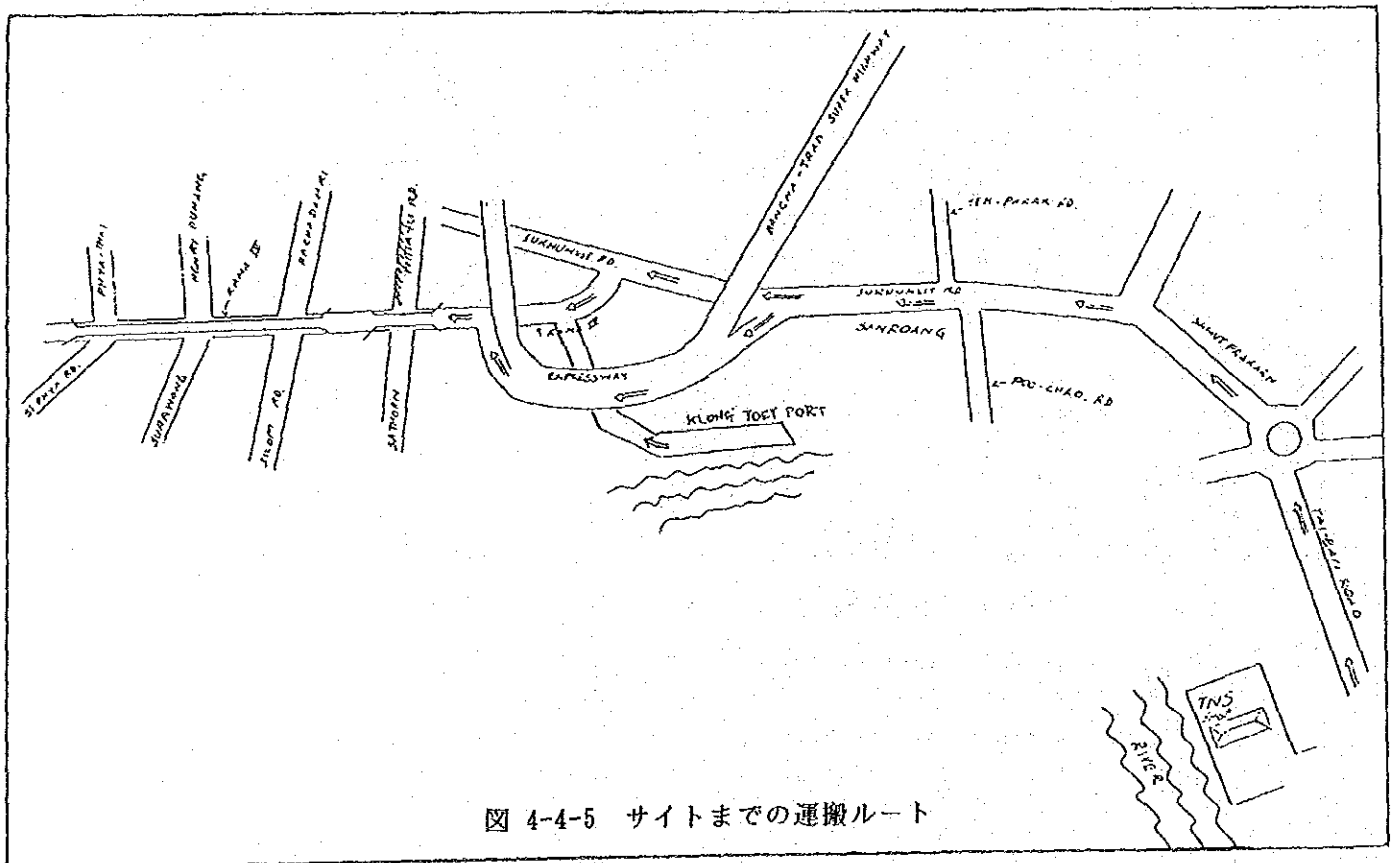


図 4-4-5 サイトまでの運搬ルート

すること、② RoyalSports Club の敷地内の専用道路を改良し、MWA管轄の水道タンクと病院の間をカギ型におれ、ラチャダムリ道路に直交し、サラシン道路に直線で抜けるようにすることを提案したい。特に後者は恒久路としてバンコクの交通混雑緩和の一助になり得ると考えられる。

(3) 施工・監理計画

ア. 施工計画

1. 準備工

a. 当プロジェクト開始に支障のないよう、中央分離体の水道管、植樹の移設は終了し、横断歩道橋、中央分離帯の縁石、柵の撤去もBMA側で完了している条件であるが、なお、現場の残留地下埋設物確認の為、適当な間隔に手で深さ 1.5～ 2.0m程度横断溝を掘削する。

又、地上、及び空中を横断している公共物の確認を行い、その関係官庁を確認し、その対応を打合せておく。障害となる残置物があればその移設の打合せを早急に行う。

b. 基点杭の確認を行い、基準杭を設置、現場の測量を行う。

c. 交通切まわしについて、タイ国警察局、BMAと事前打合せを行う。

工事中の標識については、National Safety Council of Thailandにより1984年発行された設置基準に準拠するようにする。

港から現場までの運搬路は図4-4-5に示されている。警察の許可をとれば、長20m、高 3.5m、幅 4.0m、重30～50t までのものが運搬可能とのことであるが、さらに警察との打合せ、許可の取得方法を調べ確認するものとする。

d. 現場には、電気、水、電話が必要である。電気のうち、建設現場照明用（計100KVA）、事務所用（照明、冷房100KVA）はBMAの変電所から引き込むものとし、この他工事用で随時使うものは発電機を用いるものとする。水道は、杭掘削用、コンクリート養生用、清掃用、事務所用に必要であり、MWAのパイプからφ50で受水できるよう準備を行う。この他電話の架設とBMAからトランシーバーの周波数の割り当て（1波のみ可とのこと）を受ける必要がある。

2. 仮設工

- a. 材料置場と地組場としてはラチャダムリ道路沿いルムピニ公園脇の駐車場（幅25m×長 400m）が最適で、公園入口左脇の緑地帯は事務所用地として向いている。この他、材料置場あるいはトレーラー待機場として比較的交通量の少ない、ヘンリドゥナント道路の一部（10× 300m）、ベルギー橋架設時用のウイタユ道路が候補地としてあげられる。
しかし、公園以外の場所についてはその使用方法を詳細に記し、関係機関との協議が必要である。
- b. 材料置場への搬入、さらに置場から現場への運搬は、バンコクのトラック運行許可時間帯を考慮原則として夜間のみとするが、仮組は正確さを期す為、昼間行うものとする。
- c. 材料置場、仮組場の周囲の塀はBMAが準備することになっているが、これを確認し、必要に応じ補充整備する。
- d. 地組場には、工期と能率を考慮、30t吊り程度のガントリークレーン2基を設置する。
- e. 表層の良質土の土捨場としては、バンコク市内の空地を探す。ヘドロは埋立てに使用できないので、チャオプラヤ河沿いの湿地帯に廃棄する。
- f. 掘削位置と土捨場の間は通常、路面が土砂で汚れ、泥ねい化したり粉塵公害をまきおこしやすいが、当現場はバンコクの顔ともいふべきところに位置していることを考慮、この対策には充分配慮を必要とする。例えば、「タイヤ泥落としの為の装置。泥がつかないように必要なところには鉄板を敷き並べる。清掃専用人夫を常時はりつけておく」等の建設業者に対する指示が必要となる。

3. 基礎杭

- a. 杭としてはφ1m前後の現場打ち杭を使用予定である。アースオーガー又はアースドリル機が支障なく稼働でき、かつ、周辺環境保護の為、鉄板敷きを原則とする。深さ20m程度の所にある細砂層までは空掘りが可能であるが、これを過ぎると湧水が出る為、泥水処理が必要となる。泥水用タンクは中央分離帯内に設置する。

- b. 掘削は1橋脚につき1本実施し、コンクリート打設後、一昼夜の養生が必要なので、翌日は1本おいた位置、もしくは隣の橋脚の杭を掘削することになる。鉄筋組立はやはり近くの中央分離帯内で行う。
- c. コンクリート打設時には残スライムのチェックとトレミー管の抜き上げに要する時間短縮に注意を払い、品質確保に留意する。

4. フーチング

- a. 杭完了後、フーチング予定線外側は7m位のシートパイルを打ちこみ、フーチング底面（深さ3～4m程度）まで掘削するが、底面栗石は地盤状況が非常に軟弱であることから考え、敷き並べるだけで転圧が困難であるので、厚目の栗石と捨コン又は敷砂の設計が必要である。シートパイル内側にはH鋼腹おこしを行う。又、昼間、外側一車線分、覆鋼板をひける準備をしておく。
- b. 杭頭処理は、コンクリート打設後、早い時期程効率的であるので、杭頭処理までの工程をできるだけ縮める必要がある。
- c. フーチングの鉄筋組立、型枠組立、アンカーボルト設置後、コンクリートポンプでコンクリートを打設定するが、アンカーボルトの位置の正確さを出すため、フーチング表面に埋込みテンプレートをおくものとする。

5. 鋼構造物準備工

- a. 本計画の鋼材総重量は約6,800tである。この材料のうち、一部はSM58を使用する上、一般部の50YBもタイ国では入手困難なので、全て日本から輸入する。
- b. タイ国には現在、世界1のスパン長をほこる斜長橋ラマ9世橋を作った Thai Nippon Steel Engineering & Construction Corp., Ltd. という合弁会社を初め、3社程鋼橋をを組立てる能力をもつ会社がある。今回のプロジェクトではローカルの使用による技術移転もその大きな目的の一つであるが、規模能力からみて平均月600t程度が限度と考えられるし、SM58の溶接も未経験であるので、能率を上げ、かつ、船輸送の効率を上げるため、切断は主として、日本でコンピュータを用いて行う。

c. 桁の連数は次のように推定している。

幅 (m)	スパン長 (m)	連 数	ブロック数	Max.重量/ブロック (ton)
5.75	50	4	8	73
8.25	50	4	16	63
5.75	30	54	54	25
8.25	30	28	56	23
8.25~11.5	30	10	20	24
5.75	13	6	6	7
8.25	11	4	4	8
合 計		110	164	

d. 上記、桁 164ブロックと後述の鋼橋脚43基分は日本とバンコク双方で組立て、現場近くで地組立を行い、できるだけ大きなブロックで架設する。

タイ国では、高強度鋼の溶接経験がないので、これを用いる50mスパン鋼床版桁および大口径の曲げ加工を必要とする円形脚柱については、日本で加工するが、その他は全てタイ国で加工を行なうものとする。

e. 上部工床版は、工期短縮および工事中の交通緩和を考慮してプレハブ式のコンクリート床版とし、あわせてローカル材料の使用比率を高める。

6. 橋 脚

鋼橋脚43基の重量は1基当たり約30~110t、これを分割して地組場に運搬し、その一部は組立てたあと、フーチングの上に架設、締めつけ、埋めもどしという順序をとる。また、大型のものは現場で柱とブラケットを別個に架設する。

7. 橋台と土留擁壁

a. 橋台は、PCまたはRCの杭打設後、プレハブコンクリート製とする。問題は2.7×2.75mの中央の排水施設にかかることであるが、これをとりこむ形で施工する。

b. アプローチは盛土を少なくし、コンクリートスラブをかける型式とし、側壁にコンクリート版を設置する。

- c. 橋台工事、擁壁工事、橋脚とりつけ工事を同時に開始、突貫で開通まで1ヶ月以内を目標に行う。この間、東西進とも2車ずつの臨時道路のみとなる。
- d. 擁壁、踏みかけ板、橋台、床版は、プレハブとし、現場打設コンクリートは必要に応じ早強剤を使用する。
- e. この工事完了後、直ちに全線開放を行い、交通混雑の緩和に努力する。

8. 標準30mスパン部桁架設

- a. ルムピニ公園脇で30mの桁に仕上げ、現場に向け運搬架設する。平均的には幅5mと幅8mの桁を一日一連ずつ架設していくことが要求されるので、地組場では常時6連程度の桁が組立て可能な広さと設備が必要となる。
- b. 桁の架設後、標準スパン部では、コンクリート床版、防水工、高欄工事、舗装工事と続く。プレキャストコンクリート床版の、鋼桁との接続部にはジェットセメントを使用し、架設後、舗装工事を経て数日で供用可能となるものである。

9. 交差点50mスパン部の桁架設

交差点は一連の2分割で架設する為、ベントを2ヶ所にたてる予定で、架設時には横断交通もある程度開放可能であるが、1晩程度、横断交通は遮断されることもありうる。

桁下の付属工、塗装工は吊足場で行い、交通障害のならないようにする。

10. 舗装工

舗装には、コスト、騒音、維持管理の面で有利な通常のアスコンとする計画である。

30mスパン部はプレキャストコンクリート床版とし、この上に塗膜防水施工後7cmのアスコンを2層で打設する。

50mスパン部は重量低減、工事短縮の為、鋼床版とし、この上にシート系の防水層を施工、7cmのアスコンを2層で施工する。

通常のアスコンを計画した理由は下記の通りである。

- a. 鋼床版上の舗装はそのたわみ性、防水性、接着性等からゲースアスファルトが優れているが、タイでは施工実績がなく、ゲースアスファルト製造に必要なアスファルトクッカーを輸入してこななければならないが、舗装全面積が24,000㎡程度しかないので非経済的となる。
- b. タイーベルギー橋のようにエポキン樹脂舗装（約5～7mm厚）を行うことも考えられるが、品質監理の徹底がむづかしい上、交通量の激しいところで薄皮のようなものを鋼床版にのせても耐久性に不安が残る。現にタイーベルギー橋は1988年4月25日に完成したが、その数ヵ月後にはその一部が剥離し、未だにはほぼ毎月継続的に補修が続いている。
- c. アスコンを鋼床版の上に直接行うことは耐久性からみて好ましくない。実際日本のODA資金で1988年5月に完成したラマ9世斜張橋では、鋼床版上のプライマーか防水層が悪かった為かアスコンがうまく転圧できず、5%の勾配部の重車両走行レーンから流動破壊が始まり、1年後も補修は未完でみにくい表面が散在する。又、バンコク日本大使館前のフライオーバーはタイ国で初めて鋼床版橋であるが、4mm厚のデッキプレートの上にコンクリートを打設、この上にアスコンを打設しているが、この設計は通常軽荷重用のものとなれば、今回のような高架橋にはむいていない。

11. 排水工

工事中の排水のこともあり、道路下を縦断方向に流れる。排水工に直接落とす設備を工事初期の頃からタイ側で設置、最終的には橋脚から落ちてくる橋面排水をこれにつなげるようにする。横樋は桁にそって橋の外側の桁の内側にかくした形式のものとし美観に留意する。

12. 照明

橋上の照明施設はMTSとの関連で最適位置を決めるのが好ましいが、MTSの現況から考え、施工段階で例えばMTS桁へのとりつけ等の変更が生じる可能性は充分考えておくべきである。

13. 交通切り回し

4.4 (2) で述べたように工事区間を下記のように区分して考える。

	延長	工事時間	工事中開放可能路線	昼間開放可能路線
(a) 起点側のアプローチ	190 m	21:00 - 5:00	8.6m (3車線)	同 左
(b) 一般高架部 (span 30 m)	340 m	同 上	10.1m (3車線)	13.1m (4車線)
(c) 中間のアプローチ部	170 m	昼夜突貫	7.1m (2車線)	同 左
(d) 一般高架部 (span 30 m)	550 m	21:00 - 5:00	10.1m (2車線)	13.1m (4車線)
(e) 交差点部 (span 50 m)	150 m	同 上		
(f) 終点側のアプローチ部	180 m	昼夜突貫	6.1 m (2車線)	同 左

ピーク交通量からみて必要な車線数と比較してみると次のようになる。

	東 進	西 進
起点側アプローチ	3車確保できるのでOK	3車ではやや不足気味だがOK
Siphraya-Surwong 一般高架部	3車確保できるのでOK	3車確保できるのでOK
中間アプローチ	2車でやや不足	2車で不足
Surawang-Silom 一般高架部	3車では不足 昼間4車にしてもやや不足	3車ではやや不足
Silom-Satom 一般高架部	3車では不足 昼間4車にしてもやや不足	3車ではやや不足
終点アプローチ部	2車では絶対不足	2車では不足

- a. 中間アプローチ部西進は2車で不足であるが、歩道上も臨時車道はつけられない。不足分約1000台(PCU)は迂回路にまわすしかない。
- b. Surawong-Silom間一般高架部の東進 320mは昼間覆工板を敷設して4車にする一方、病院とRoyal Sports Clubの間の迂回路も是非必要となる。
- c. 終点アプローチ部・東進は2車線では絶対不足で、公園内南側に仮設道路をつくる必要がでる。これで、不足する分は公園北側の道路に迂回させる。
- d. 終点アプローチ部西進はやはり2車線では不足で、歩道に道路をつくることが考えられるが、これが困難な場合、図4-4-3に示す迂回路を考える。
西進車線確保の為の臨時道路は現在幅7～8mある歩道の一部を、ブロックをはがし鉄板を敷いて臨時道路とする。歩車道境界にある電柱、植木はなるべく移設せず、保護処置を講じる。

イ. 監理計画

1. 施工管理計画

施工管理の三大管理項目は工期管理、価格管理、品質管理であり、その他、安全管理、現場環境管理、現場事務管理及び報告があり、請負業者の場合、労務管理、機械管理、材料収支管理が重要要素として加わる。

a. 工期管理

工期管理で重要なことは、クリティカルパスがどこにあるか常に把握し、クリティカルパス上の次の工程の歩掛りが適当かどうか研究し、又、ネットワーク上の連携に工夫の余地が残されているか常にチェックしていくことである。これは、請負業者、施工管理者、施主の毎週定期的な打合せにより改善されていく。

この為、コンピュータ利用によるCPMネットワーク解析を3者、同じソフトとデータで持ち、各グループでの研究が前提条件となる。工程数で2,000程度のものならば市販のもので十分対応できるのでこれを利用、同時に結果を月報に流用していくようにする。

b. 価格管理

月報には、全工種について、予定数量、契約単価、実施済累計数量、累計支払可能金額、累計支払済金額の他、最終の見込数量と見込金額を記す欄を設ける。

上記の場合、常に数百から数千にのぼる全工種について、管理しても効率的でない上、ポイントがぼけてしまう場合もある。そこで重要工種について他のものと区分し、重点的に管理することが望まれる。

重要工種の選び方としては、① 工種の金額が全コストの1%を超えるものとするか（この場合その合計は全コストの70~80%になる）② 金額の大きい順に工種を並べ、上位10%の工種数を選ぶ2の法がある。

c. 品質管理

品質管理は、決められた順序・手続きを守ることによって初めて達成できるという認識で行う。その為にはまず体制（システム）が必要である。試験室、試験器具、試験要員、管理用紙を準備するだけでなく、工事段階でミスを生じることのない方策樹立のための周致な準備と材料段階から事前チェックをくりかえすことにより不良品の発生を防止する習慣づけを行う。不良が発生した場合、その原因（即ち順序のどこで間違えたか）を探し、対策を考える教育を実務を通じて行う。

d. 安全管理

コストを引き上げず安全管理を徹底することはむずかしい。最小限、第3者に危害を与えない為の安全燈、バリケード、足場等の仮設準備は最終的には、請負業者の提案という形で協議していく必要がある。

e. 現場環境管理

現場がバンコクが目抜き通りであることから、掘削土がトラックのタイヤに付着し、道路に拡がり、ほこりとなることをさげねばならない。対策としては、鉄板を敷く、泥落としピットを設ける、専門の清掃グループをはりつける、散水することなどがあげられる。

工事施工範囲と開放中の車線のとの境界はコンクリートブロックとバリケードで遮断し、夜間は点滅燈をつける。但し、盗難防止の為、ビニールチェーン入りのものとしたい。

2. 施工管理要員と事務所

施工管理にあたる要員には、昼夜間工事となることを踏まえ、次のような構成を考えている。

上部構造担当（日本人）	10M × 2名 =	20M/M	}	70M/M
下部構造担当（日本人）	8M × 2名 =	16M/M		
道路担当（日本人）	15M × 2名 =	30M/M		
最終引き渡し（日本人）	2M × 2名 =	4M/M		
構造担当（タイ）	16M × 4名 =	24M/M	}	152M/M
道路担当（タイ）	16M × 2名 =	32M/M		
材料担当（タイ）	16M × 2名 =	32M/M		
舗装担当（タイ）	8M × 2名 =	16M/M		
事務関係（タイ）	16M × 5名 =	48M/M		

施工管理要員の事務所の広さは、200㎡と推定される。

ウ. BMA(DPW) の建設実施体制

タイーベルギー橋の建設は1988年4月25日に成功裡に終了した。DPWはその経験を踏まえて、本計画についても同様な組織による実施を計画している。図4-4-6はタイーベルギー橋建設時のDPWの対応を示す。組織の要員はDPWの内部の関係部・課から適任者が選出され、特殊チームとして構成された。PROJECT DIRECTORにはDeputy Director of PWDが任命され、PROJECT MANAGERにはConstruction & Maintenance DivisionのDirectorが任命された。PROJECT MANAGERの下に要員関係のASSISTANT PROJECT MANAGERが2名任命され、昼夜の作業をシフト制で担当させた。さらに、BMA側の説明によると、民間会社Sino Thai Engineering & Construction Co.,Ltd. から技術者及びクレーンの無償提供があったとのことである。

しかし、本計画では、構造物が長く、建設期間も長くなり、より多くの問題の発生が予想されるので、各セクションにサブ・セクションを追加して、多岐な問題に対応できるような組織が必要である。

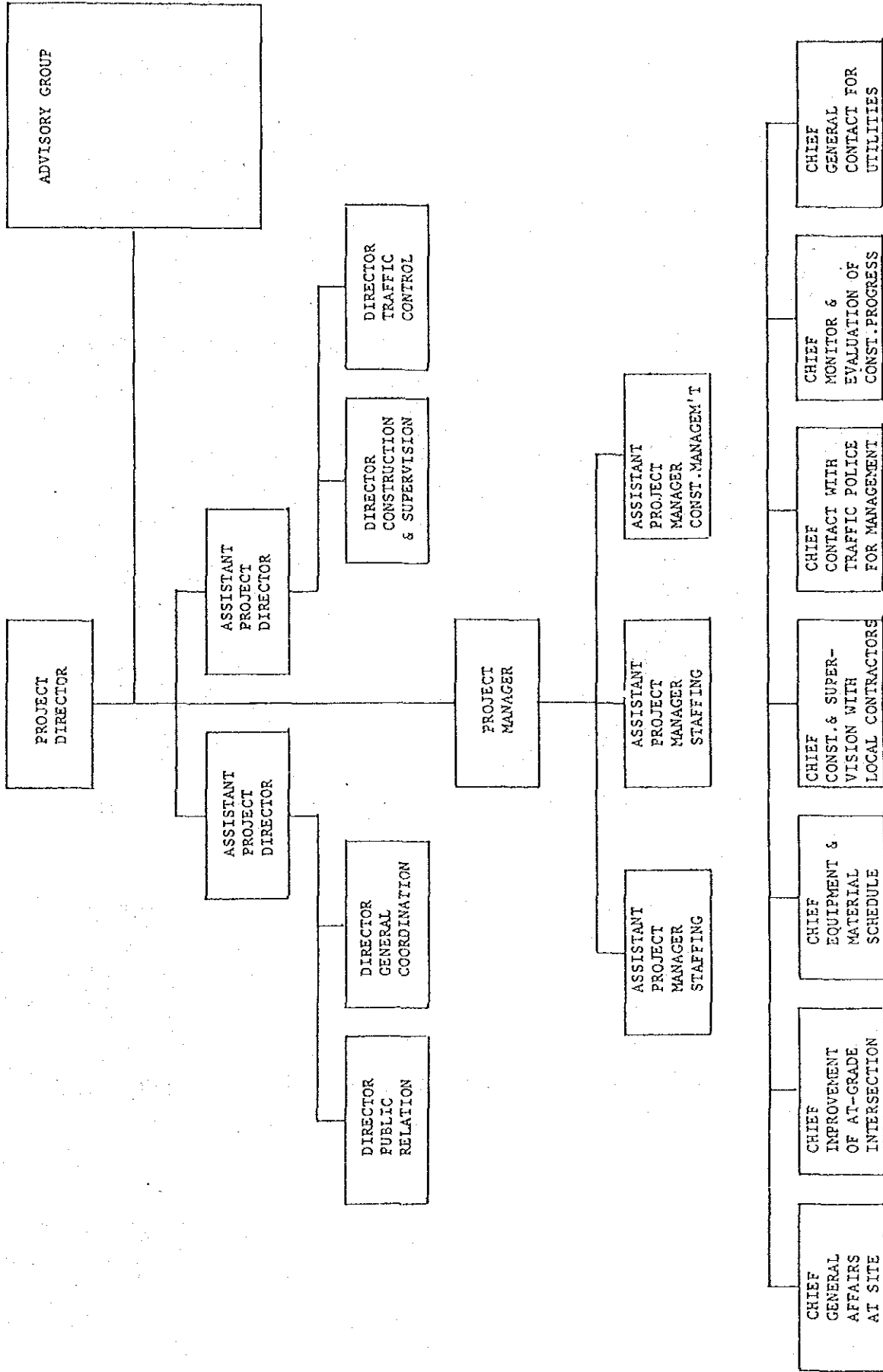


図 4-4-6 タイーベルギー橋建設時の B M A 実施組織

(4) 資機材調達計画

ア. 資材調達

調達が容易な資材は、原則として現地調達とする。

1. 現地調達資材

以下の資材はバンコク市内で、十分な量と品質が確保され、現地調達が可能である。

- ① コンクリート（レディ・ミックス）、セメント、骨材
- ② コンクリート製品
- ③ 型枠
- ④ 鉄筋
- ⑤ 舗装用アスファルト
- ⑥ 交通信号機及び交通標識
- ⑦ ゴム支承

2. 日本調達資材（原則）

橋梁上部及び橋脚部に使用する鋼材は、次の理由により原則として日本調達とする。

- ① 橋梁上部工及び橋脚は急速施工を第一と考え、日・タイの協議議事録にも示されているごとく鋼製となっている。市中にある鋼板及び鋼管の現在はすべて輸入品であるが、品質保障であるミルーシートが添付されていない。
- ② 多量の鋼板、鋼管材を市中より計画的に入手する事は困難である。
- ③ 橋梁上部工の一部に、高張力鋼を使用する必要があり、市中からは不可能である。

イ. 建設用機械調達

建設用機械はバンコクでほとんどのものが調達（購入又はリース）可能である。主要機械を以下に述べる。

- | | |
|--------------|--|
| ① 大型クレーン | 港湾荷役では大型のものもあるが、専用のもの。
借用できる最大のものは350t吊り
(Naka Service又は、Trailer Transport Co., Ltd.等) |
| ② 低床巾広トレーラー | 特殊なので現地製作か日本調達。 |
| ③ アースオーガーマシン | 老朽化しているものが多く故障率高いとのこと。 |
| ④ バイブロハンマー | 同上 |
| ⑤ ガントリークレーン | 同上 |
| ⑥ 道路清掃機 | ETAにあるがBNAは所有せず。リースもない。
人手で行うのがよいと考えられる。 |

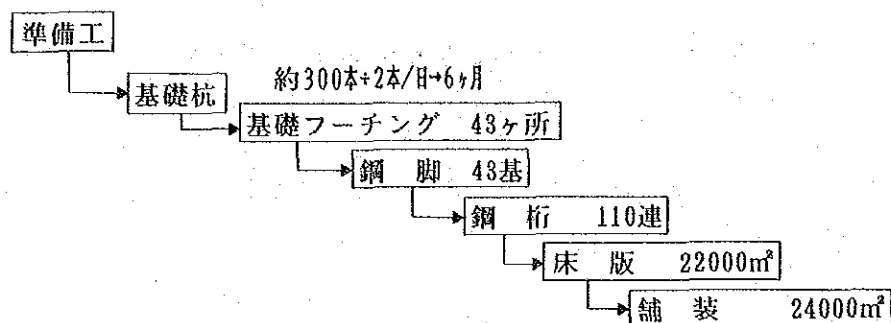
ウ. その他

- | | |
|---------|--|
| ① 試験用機材 | 日本から調達（コンクリート、舗装、場所打杭等の品質管理用）。 |
| ② 覆工板 | ラマ9世橋建設時使用のものがETA管理事務所に500枚程度ある。 |
| ③ 安全関係 | ビニールチューブ入り点滅灯を日本から持込むのがよい。その他は現地調達（作成）がよい。 |

(5) 実施スケジュール

本計画の実施スケジュールは、今後の作業範囲、E/Nの年度分割、業務の実施時期等により変更があり得るが、平成2年5月にマスターE/N締結、2年度で工事完了と想定すると、図4-4-7のようになる。

実際の建設工事は下図のような主要工種のプロセスとなる。



鋼桁の地組・架設床版とりつけが最大ネックとなると推定されるが、一連を架設するには4日は最低必要で、2パーティ用意して平均2日で1連の出来高とすると計7ヶ月半となる。一つの工種に対するパーティ数は、輻輳する現場では自づと限界があり、仮に上記一工種に7ヶ月づつ必要で、その開始時期を平均6週間づつずらせたとしても、1.5月×6工種+7ヶ月+復旧工2ヶ月=18ヶ月となり、どうしても2年度にわたる工事となる。さらに、工事発注をしてから、鋼材を確保し、切断開始するのに、図面の用意もあり、通常4～6ヶ月を要するが、今回はこれに船積み、海運期間が1ヶ月必要であり、これを考慮すると、22～26ヶ月の工事期間が必要となる。今回の計画では周辺状況を考慮して、現場実質工事期間を最短の18ヶ月と仮定した。さらに、下部工の工事を乾期（10～5月）に行うのが望ましいので、8～9月には着手すると仮定した。上記の事柄を考慮すれば、本計画の建設工事の工程表は図4-4-8のようになる。

(6) 分担工事

ア. 工事負担区分

本計画の実施に関する両国負担工事区分の概要は以下の通りである。

1. 日本側負担工事

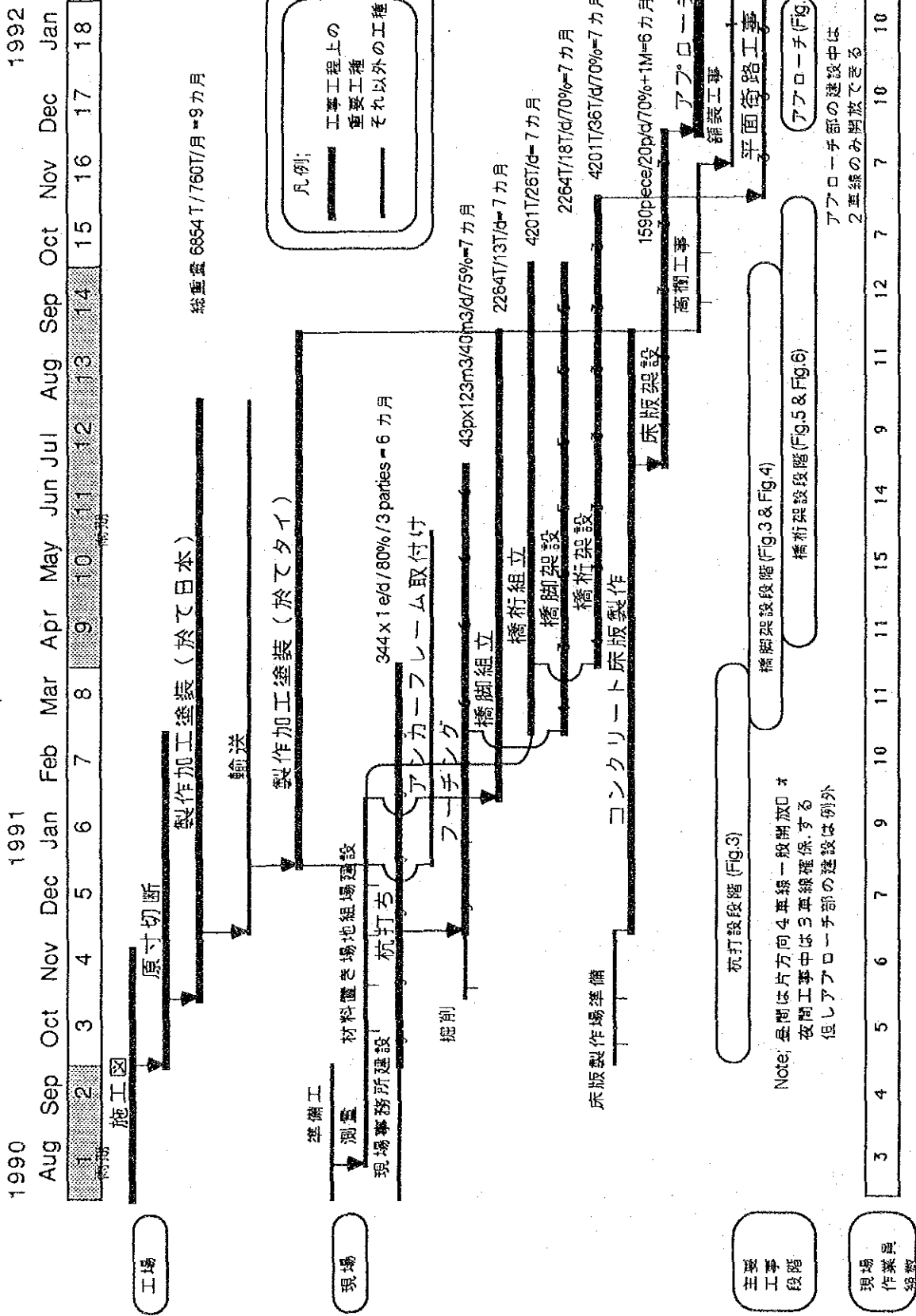
- a. 高架橋の基礎の建設
- b. 高架橋の橋脚、橋台の建設
- c. アプローチ部の擁壁の建設及び盛土工
- d. 高架橋の上部工、床版、支承、橋面舗装、伸縮継手、高欄の建設及びレーンマークの設置

図4-4-7 ラマ四世道路高架橋計画実施スケジュール(案)

Description	1989		1990		1991		1992		1993		1994	
	YEAR		YEAR		YEAR		YEAR		YEAR		YEAR	
	RAIN SEASON	DRY SEASON	RAIN SEASON	DRY SEASON	RAIN SEASON	DRY SEASON	RAIN SEASON	DRY SEASON	RAIN SEASON	DRY SEASON	RAIN SEASON	DRY SEASON
BASIC DESIGN STUDY												
SITE SURVEY	■											
BASIC DESIGN	■											
SUBMISSION OF DRAFT FINAL REPORT	*											
FINAL REPORT	■											
E/N for Detailed Design		*										
Contract for Consultants		*										
Detailed Design		■										
Cost Estimates		■										
Preparation of Tender Documents		■										
Master E/N for Construction												
Bid/Bid Evaluation												
Approval of JICA/Ministry of Foreign Affairs												
Contract for Contractor & Consultante												
Relocation of Public Utilities		■										
Site Clearing and Demolition		■										
Preparation of Power Line and Telephone Cable to the Site		■										
Construction												
Traffic Control during Construction												
Warranty Period												

Legend □ Work in Japan ■ Work in Thailand

図4-4-8 ラマ四世道路高架橋工事工程



- e. 橋面排水設備の設置
- f. 橋梁桁上面、アプローチ部、橋梁桁下面の照明の設置
- g. 日本側の工事によって破損された街路舗装の復旧
- h. 高架橋建設のために必要な交通の切り回しに使用される設備の設置
- i. 上記建設工事に必要な水、電力、電話使用にかかる費用
- j. 工事実施に必要なコンサルタント業務

2. タイ側負担等

- a. 工事の障害となる公共施設の移設（水道管、横断防止柵、バス停交通信号機、交通標識、立入り防止柵、ガードレール、街路照明、立木等を含む）
- b. 中央分離帯、導流島の撤去
- c. 建設のために給水パイプ、電力線、電話線を地組場、工事事務所予定地境界まで敷設。
- d. 地組場のための空地进行を備付きで提供する。
- e. 高架橋及びアプローチ部の照明用の電力線の構造物までの提供
- f. 上記(6)ア.1. 以外に破損を受けた街路舗装の補修
- g. 中央分離帯、導流島、交通信号機、交通標識、ガードレール、柵、分離帯、植樹、用地杭、街路照明等の復旧
- h. 橋面排水の流末処理
- i. 工事中の交通制御
- j. その他の負担
 - ① 輸入される機材のタイ国輸入港における優先荷揚げ、免税措置、通関、及び内陸輸送の確保
 - ② 認証された契約にかかわる製品の供給及び業務のために、タイ国に入国する日本人に対するタイ国で課せられる関税、税金その他の財政課徴金の免除
 - ③ 認証された契約にかかわる製品の供給及び業務を遂行するために、タイ国に入国する日本人に対して、同国入国及び滞在に必要な便宜を与えること
 - ④ 日本国の無償のもとで建設された設備及び供与された機器の適切有効な保守、使用
 - ⑤ 機器の輸送施設、設備の建設に必要な費用で、日本国の無償資金協力の範囲外の一切の費用負担

イ、タイ側の工事計画

1. タイ側の負担工事

前述のタイ側負担工事を枚挙すれば下記のようなものがある。

公共施設移転撤去	水道管 D400, D400&D700	約1500m
	電話線	
	電力線	
	植 樹	約 150本
	中央分離帯	約1400m
	同上横断防止柵	約1400m
	導流島	
	バス停	
	横断歩道橋	2ヶ所
	信号機	
	交通標識	
地組場材料置場の確保塀の建設		約 450m
工事事務所地組場	給水管設置 D50	
現場への	電力線設置 200KVA	
	電話線設置 10本	
橋脚根元から道路下排水暗渠への樹と配水管		54ヶ所
鋼橋照明配電盤までの電力線配置		約 1 km
交通信号不足箇所新設		
公共施設復旧工	中央分離帯	
	同上横断防止柵	
	導流島	
	バス停	
	信号機	
	交通標識	
	立ち入り防止柵	
	植 樹	
交差点改良	舗 装	

2. 交通整理

交通整理の為の警察官が1交差点4名×3=12名が15ヶ月(昼夜)アプローチでの工事期間中増員が約8名で2ヶ月又、桁等の重量物搬送中の警察約5名で10ヶ月、計約250人月 現状よりも増員が必要となるので交通警察と事前に打合せが必要である。

3. 上記の工事の工期

	工事開始前			工事期間			
	-10	-5	0	5	10	15	18月
水道管移設	=====						
横断歩道橋撤去			==				
その他公共施設移転撤去			==				
地組場材料置場の確保			=				
堀の建設			=				
給水間設置 D50			=				
電力線設置 200 KVA			=				
電話線設置 10 本			=				
日本側工事準備							
本工事							
橋脚からの柵と配水管				=		=====	
照明電力線設置						=====	
交通信号不足箇所新設						=====	
公共施設復旧工						=====	
交差点改良舗装						=====	
交通整理						=====	

(7) 概算事業費

ア. 重要積算工事項目

積算は以下の項目別に算出した。

- 直接工事費
- 直接仮設費
- 共通仮設費

輸送梱包費
技術者派遣費
現場経費
一般管理費
設計監理業務費

イ. 概算事業費

計画実施に必要な概算事業費は、以下の通り見込まれる。但し、タイバーツ、日本円及び米国ドル間の貨幣換算レートは、

฿ 25.64 = US\$ 1.00 = 141.00円とした。

1. 日本国側負担事業費

日本国側負担の事業費総額は約52億円と見込まれる。

2. タイ国政府側負担事業費

タイ国政府側負担の事業費は 5,420万バーツと想定される。

第 5 章 事業の効果と結論

第5章 事業の効果と結論

5.1 事業の効果

本計画の対象地となる Rama 4th Road は、バンコク港と市の中心部を東西方向に連結して、バンコク市の道路交通網にとって数少ない重要な幹線街路の一つである。多くの交通量が往復10車線の Rama 4th Road に集まり、バンコク市で最もひどい交通渋滞を発生して、バンコク市の自動車輸送に支障を来している。

昭和62年3月、国際協力事業団によって提出された開発調査「バンコク道路改良、補修、交通安全に関わる調査」報告書によると、サトーン・フライオーバーを含めての本計画の経済分析を（10年の分析期間で）、

費用便益費 : 2.64

内部収益率 : 23.3%

という高収益率で示し、提案した11ヶ所の交差点改良のうち、Rama 4th Road の立体交差化が技術的にも経済的にも最も効率的な計画であると断定している。2年経過した現在でも上記の経済的妥当性は変わらないものと考えられる。

本計画の実施に伴ない下記の効果が期待される。

- ① タイベルギー橋（橋長：330m）の受持つ範囲長を含めば、Rama 4th Road 高架橋の建設によって、Rama 4th Road の交通は直進通過交通と右左折交通とに分離され、全長約 2.5km にわたって、スムーズな流れとなり、総車線数が10車線から8車線に減少するにも拘らず、交通容量は20%増大し、交通混雑が緩和される。
- ② Rama 4th Road 高架橋の建設によって、連続するシーロム、スリウォン、シーブラヤ交差点で直進車と右左折車が分離され、朝夕のピーク時に信号待ち時間が現在の3分から12分のものが、1分程度に減少し、交通渋滞が大いに軽減できる。
- ③ 上記①、②の交通混雑の緩和により、Rama 4th Road と交差道路の事故が減少する。
- ④ 上記①、②、③の改善により、自動車輸送による国家的経済費用の節減、即ち、車の走行費用の減減と、利用者の運転時間の節約が図られる。
- ⑤ スムーズな交通の流れとなるので、交通公害（排気ガス及び自動車騒音）が減少して、生活環境が現在より向上する。
- ⑥ 現在 Rama 4th Road の交通が混雑しているため、住民が横断するのに危険があるが、高架橋完成後は、直進交通車両は高架橋を走るため、住民はそれだけ横断し易くなる。
- ⑦ 高架橋完成後は交通流に余裕ができるので、チュラロンコン病院への患者の緊急輸送が容易になる。

5.2 結 論

前述の観点から、本計画を実施することは、ラマ四世道路の交通混雑を緩和し、自動車の直進交通を確保し、停止のないスムーズな流れとなり、自動車の排気ガス及び騒音を減少して周辺的生活環境が改善され、バンコク市の交通輸送の発展、ひいては、都市経済及び産業の活性、発展のために極めて重要であると思われる。したがって、本計画を日本政府の無償資金協力として早期に実施することは妥当と判断される。

資 料 編

資料編 目次

資料	1.2.1	: 調査団構成	A- 1
”	1.2.2	: 調査日程	A- 2
”	1.2.3	: 協議議事録（平成元年4月）	A- 6
”	1.2.4	: 協議議事録（平成元年7月）	A-10
”	1.2.5	: 協議議事録（平成元年10月）	A-17
”	1.3.1	: 相手国関係者リスト	A-21
”	2.1.1	: タイ国データ	A-24
”	3.2.1	: 測量調査の概要	A-32

資料 1.2.1 : 調査団構成

担 当 氏 名 所 属

(1) プロジェクト形成調査団（平成元年3月26日より同年4月4日）

総 括	城 所 卓 雄	外務省経済協力局無償資金協力課課長補佐
道路計画	大志万 和 也	阪神高速道路公団工務部設計課調査役
橋梁構造	袴 田 文 雄	阪神高速道路公団大阪第一建設部設計課主任
実施計画	中 川 寛 章	国際協力事業団無償資金協力計画調査部無償資金協力計画課

(2) 基本設計調査団（平成元年7月19日より同年8月17日）

団 長	大志万 和 也	阪神高速道路公団工務部調査役
道路計画	木 代 稜	阪神高速道路公団大阪第二建設部設計課
計画管理	松 本 明 博	国際協力事業団無償資金協力計画調査部基本設計調査第二課
橋梁計画	豊 嶋 國 男	パシフィックコンサルタンツインターナショナル
施工計画	兼 田 公 揮	同 上
橋梁設計 (上部工)	柴 田 邦 夫	同 上
橋梁設計 (下部工)	中 條 隆 司	同 上
街路設計	丸 岡 健 二	同 上
積 算	遠 藤 博 之	同 上

(3) 基本設計調査ドラフト報告書説明調査団（平成元年10月15日より同年10月22日）

団 長	大志万 和 也	阪神高速道路公団工務部調査役
計画管理	村 田 哲 巳	外務省経済協力無償資金協力課外務事務官
橋梁計画	豊 嶋 國 男	パシフィックコンサルタンツインターナショナル
施工計画	兼 田 公 揮	同 上
橋梁設計	柴 田 邦 夫	同 上

- 8月6日(日) (休日)
- 8月7日(月)
 - MTS (ETAの鉄道) 計画との調整のための打合せ資料作成
 - 内部打合せ
 - 資料収集
- 8月8日(火)
 - Mr. Chirapan (エイシャ・エンジニアリングコンサルタント社の橋梁設計技師) にBMAの橋梁設計荷重の適用方法について聴取
- 8月9日(水)
 - 交通量実査の視察
 - 収集資料整理
- 8月10日(木)
 - BMA副知事の部屋でのBMAとETAとの打合せに参加
 - BMAの橋梁設計荷重の適用方法の確認
 - BMAの交差点改良共通示様書について打合せ
- 8月11日(金) 収集資料整理
- 8月12日(土) 地形測量成果品について打合せ
- 8月13日(日) 現場視察
- 8月14日(月) BMA側と資料収集の成果について打合せ
- 8月15日(火)
 - BMAのDPW局長と資料収集について打合せ
 - JICAにて松田一等書記官、加藤JICA次長、宮本JICA担当員に作業の進行を説明、同時に帰国挨拶
- 8月16日(水) 資料収集についてMinutesに確認
- 8月17日(木) バンコク発、成田着

ドラフト報告書調査日程（平成元年10月15日～10月22日）

- 10月15日（日）
- 大阪発（大志万団長）
 - 成田発（その他の団員）
 - バンコク着
- 10月16日（月）
- J I C A 事務所挨拶（午前）
 - 大使館表敬
 - B M A の公共事業局（D P W）にてドラフト報告書説明・協議（午後）
 - 団内打合せ
- 10月17日（火）
- B M A 副知事表敬（午前）
 - B M A にて D T E C を入れて、E T A（鉄道）、M W A（水道）、M E A（電力）、C A T（通信）、T O T（電話）の代表者と鉄道橋の脚柱余裕、地下埋設水道管の移設、電力・通信・電話の地下埋設物の有無の確認について協議（午後）
 - 団内打合せ（協議の結果の分析と対策）
- 10月18日（水）
- 国内打合せ（Minutes案の作成）（午前）
 - B M A 側とMinutesの内容について打合せ（午後）
- 10月19日（木）
- B M A 側とMinutesの最終案について打合せ（午前）
 - B M A 側とMinutes内容確認（午後）
 - Minutes調印、B M A 主催夕食会
- 10月20日（金）
- B M A 帰国挨拶（午前）
 - J I C A 事務所帰国報告
 - 大使館帰国報告
 - D T E C 表敬報告（午後）
- 10月21日（土）
- B M A より要請された構造物の比較検討（1日中）
- 10月22日（日）
- バンコク発、日本着

資料 1.2.3 : 協議議事録 (平成元年4月)

MINUTES OF DISCUSSIONS

ON

THE PROJECT FOR RAMA IV VIADUCT CONSTRUCTION

IN

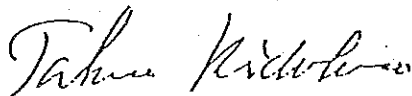
BANGKOK, KINGDOM OF THAILAND

In response to the request made by the Kingdom of Thailand for the Project of Rama IV Road Viaduct Construction (hereinafter referred to as "the Project"), the Government of Japan has sent, through Japan International Cooperation Agency, a Project Formulation Team for grant aid programme headed by Mr. Takuo Kidokoro, Assistant Director of Grant Aid Division, Economic Cooperation Bureau, Ministry of Foreign Affairs, from March 26th to April 4th, 1989.

The team had a series of discussions on the Project with the authorities concerned of the Kingdom of Thailand, and conducted a field survey at the site.

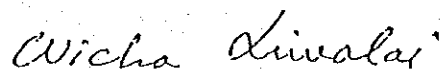
As a result of the discussions and the survey, both parties have agreed to recommend to their respective Governments that the major points of understandings reached between them as attached herewith should be executed towards the realization of the Project.

Bangkok , April 3, 1989



Mr. Takuo Kidokoro

Leader
Project Formulation Team
Japan International Cooperation
Agency



Dr. Wicha Jiwalai

Deputy Governor
Bangkok Metropolitan
Administration

ATTACHMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to construct viaduct in order to smoothen and improve the traffic flow along Rama IV Road.

2. Executing Agency of the Project

The executing agency for the implementation of the Project is the Department of Public Works, Bangkok Metropolitan Administration (BMA).

3. Site of the Project

The location of the Project is from the intersection of Si Phraya road to that of Silom road along Rama IV road as shown in Annex 1.

4. Outline of the Project

- 4.1 Super structure and column : Steel structure and not to be connected with any structure of other projects.
- 4.2 Foundation : Cast-in-place concrete pile and not to be connected with any structure of other projects.
- 4.3 Design standards : Follows JICA Feasibility Study Report submitted to BMA in March 1987.
- 4.4 Number of lanes : 4 lanes, partly 2 lanes.
- 4.5 Total length : Approximately 1.5 kms.

5. Japan's Grant Aid System

The Thai side has understood Japan's grant aid system explained by the team including a principle that a Japanese consultant firm and a Japanese general contractor should be used for the implementation of the Project.

6. Measures to be taken by the Government of the Kingdom of Thailand

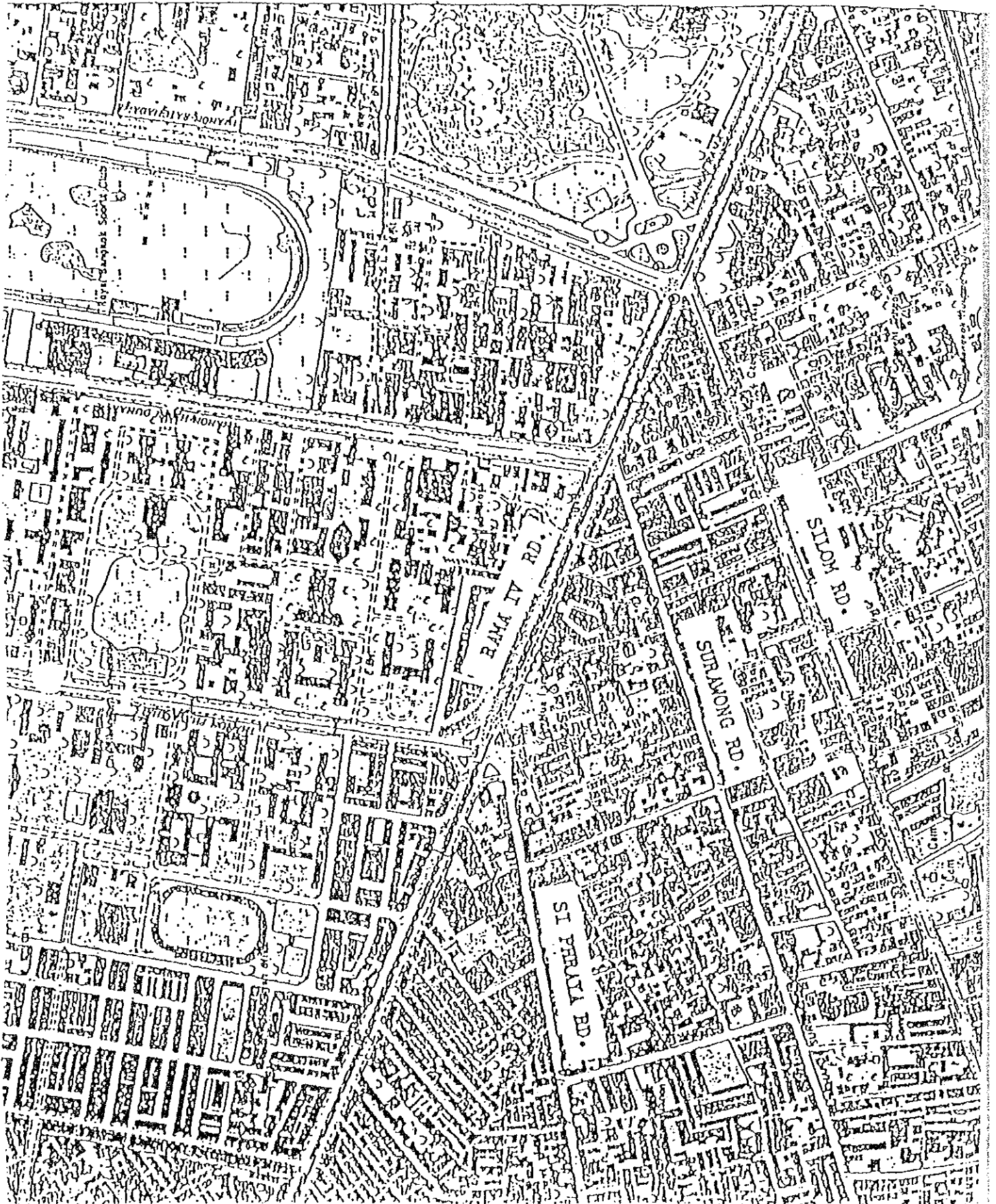
The Government of the Kingdom of Thailand will take necessary measures as listed in Annex 2 on condition that the grant aid by the Government of Japan is extended to the Project.

Q

Wichay

ANNEX 1

Location Map



ANNEX 2

Necessary measures to be taken by the Government of the Kingdom of Thailand

Basic Design Stage

To make available sufficient information for basic design such as:

- MTS information
- Underground utility investigation
- etc.

Implementation Stage

- <1> To make a construction site clear from any obstacles prior to the commencement of the construction.
- <2> To provide enough space for construction management such as temporary offices, working area, stockyard and other utilities.
- <3> To ensure prompt unloading, tax exemption and customs clearance of materials and equipments under the grant aid at the port of disembarkation in Thailand and also to facilitate the internal transportation of them.
- <4> To exempt Japanese nationals engaged in the Project from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in Thailand with respect to the supply of the products and the services under the verified contracts.
- <5> To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contract such facilities as may be necessary for their entry into Thailand and stay herein for the performance of their work.
- <6> To bear all the expenses other than those borne by the grant.

Maintenance

To maintain the viaduct properly, once constructed under the grant aid.

資料 1.2.4 : 協議議事録 (平成元年7月)

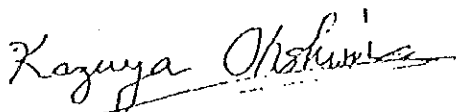
THE MINUTES OF DISCUSSIONS ON
THE BASIC DESIGN STUDY ON
THE PROJECT FOR RAMA IV VIADUCT CONSTRUCTION
IN BANGKOK
THE KINGDOM OF THAILAND

In response to the request of the Government of the Kingdom of Thailand, the Government of Japan decided to conduct a basic design study on the Project for Rama IV Viaduct Construction (hereinafter referred to as "the Project"), and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"). JICA sent the Basic Design Study Team headed by Mr. Kazuya Ohshima, Advisory Officer, Engineering Department, Hanshin Expressway Public Corporation, to carry out the study from July 19 to August 17, 1989.

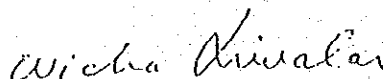
The Japanese Team had a series of discussions on the Project with the officials concerned of Thailand and conducted the field survey at the Project Site.

As a result of the study, both parties agreed to recommend to their respective Government authorities that the major points of understanding reached between them, attached herewith, should be examined towards the realization of the Project.

Bangkok July 27, 1989



Kazuya Ohshima
Leader
Basic Design Study Team, JICA



Dr. Wichai Jitwalai
Deputy Governor
Bangkok Metropolitan Administration

ATTACHMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to construct the Viaduct along Rama IV Road across the intersections at Si Phraya Road, Surawong Road and Silom Road in order to smoothen and improve the traffic flow on Rama IV Road.

2. Implementing Body

Bangkok Metropolitan Administration (BMA) is responsible for the implementation of the Project.

3. Construction Site of the Project

The Construction Site of the Project is located along Rama IV Road covering three intersections with Si Phraya Road, Surawong Road and Silom Road, as shown in Annex I.

4. Implementation

BMA has confirmed that when the implementation of Rama IV Viaduct started, no major disruption to the construction schedule should occur e.g. by the NTS Implementation of ETA and water pipes relocation of MWA, etc.

5. Outline of the Project is as follows:

Rama IV Viaduct

- Total project length: Approximately 1.5 kms
- Superstructure: Steel structure and not to be connected with any structure of other projects
- Column pier: Steel structure and not to be connected with any structure of other projects
- Foundation: Cast-in-place concrete pile, or, large-scale PC pile, and not to be connected with any structure of other projects

K. Ekot...

W. Chra

Number of lanes:

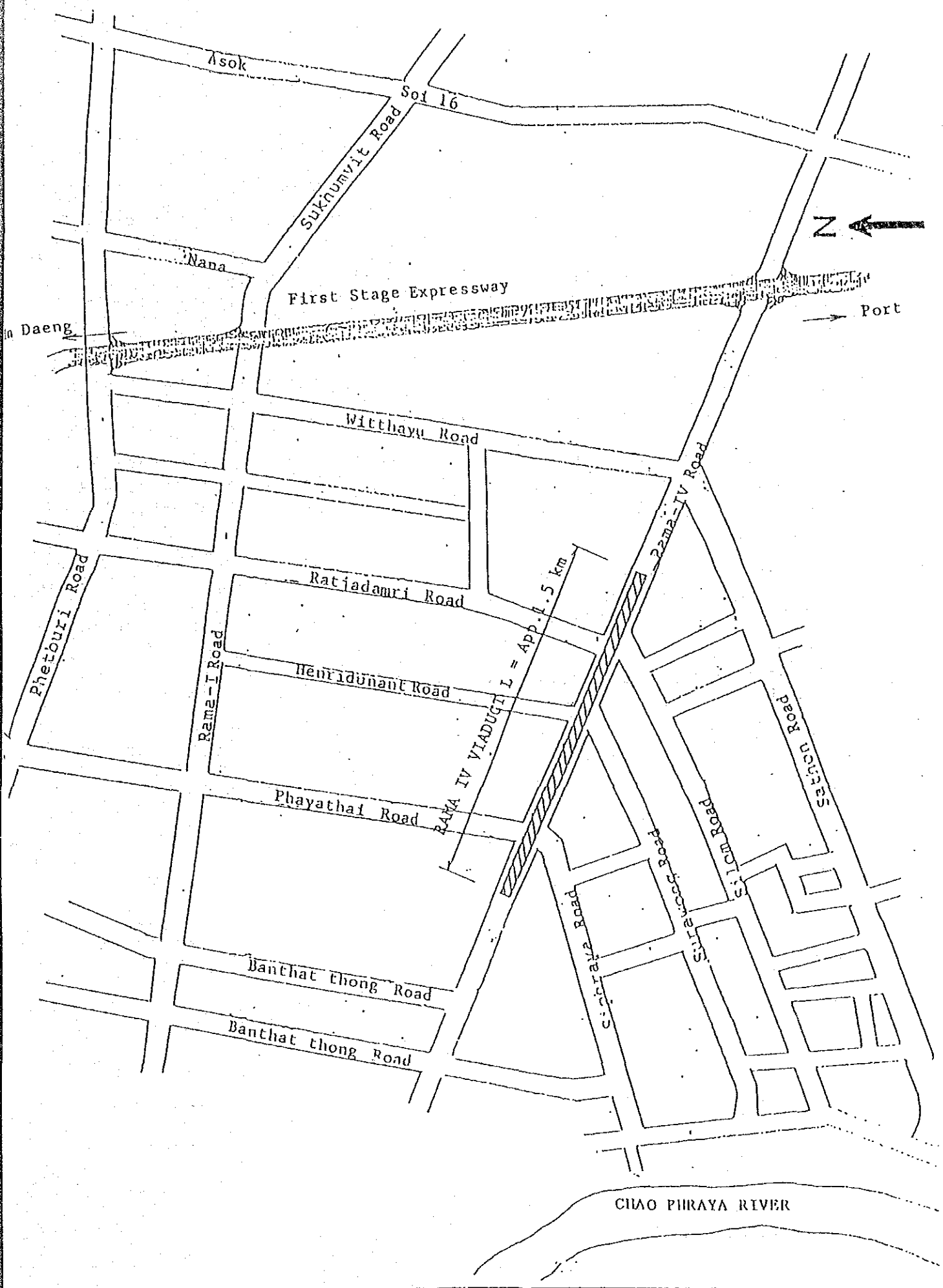
4 lanes (2 lanes in one direction) for the stretch between the intersections with Silom Road and Surawong Road, and 2 lanes (one lane in one direction) for the intersection with Si Phraya Road. A 1.5 m wide space shall be kept between the both carriageways through the whole stretch.

6. Budget for Thai Side Undertakings

BMA has agreed to secure the budget for fulfilling the undertakings to be covered by Thai side before the Project has commenced.

7. BMA has agreed to take the necessary measures listed in Annex II on the condition that the Grant Aid by the Government of Japan is extended to the Project.
8. Both sides confirmed that the Japanese Study Team explained the Japanese Grant Aid Programme and the Thai side understood it.
9. The Government of the Kingdom of Thailand desired to be provided with training course for maintenance of the Viaduct in Japan under the Japanese Technical Cooperation Programme.
10. BMA shall forward the signed Minutes of Discussions to ETA and MWA for acknowledgement, confirmation and support in due course and submit them to the Japanese side during the stay of the Study Team.

K. Chaising
Wichra



K. Chokchai
Wichai

ANNEX I PROJECT LOCATION MAP

ANNEX II

Necessary measures to be taken by the Government of the Kingdom of Thailand.

1. To execute the construction of the works specified in the undertakings to be covered by the Thai Side as shown in Annex III.
2. To ensure prompt unloading, tax exemption, customs clearance at ports of disembarkation in Thailand and prompt internal transportation, to be paid under the Grant, therein of the products purchased under the Grant.
3. To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in Thailand with respect to the supply of the products and services under the verified contracts.
4. To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contract such facilities as may be necessary for their entry into Thailand and stay therein for the performance of their work.
5. To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment provided under the Grant.
6. To bear all the expenses, other than those to be borne by the Grant, necessary for construction of the facilities as well as for the transportation and installation of the equipment.

H. Akemura

Wichai

ANNEX III: MAJOR UNDERTAKINGS TO BE TAKEN BY EACH GOVERNMENT

No.	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient Side
1.	Displacement/demolition of public utilities		0
2.	Demolition of median and channel island, and clearing the site		0
3.	Girders, slab, bearings, surface pavement, expansion joints, handrailing, lane marking, etc.	0	
4.	Abutment, retaining wall, earth fill for approach	0	
5.	Deck drainage down to the foot of pier column	0	
6.	Deck water treatment from the foot of pier column		0
7.	Supply of power line for illumination to the viaduct and approaches		0
8.	Illumination above viaduct and approaches, and bridge underside lighting	0	
9.	Pier column, anchorframe, foundation piling	0	
10.	Reinstatement of median, channel islands, traffic signals, traffic signs, guard rail, fence, separator, plantation, right-of-way stakes or monuments, lighting, etc.		0
11.	(1) Pavement of damaged part by the Japanese bridge works of existing Rama IV Road surface	0	
11.	(2) Other part of damaged pavement		0

H. Hosten

Wick

No.	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient Side
12.	Provision of spaces for the site enclosed with fence		0
13.	Traffic controlling during the construction		0
14.	Traffic management facilities during construction: cones, barricades, rope, twinklers, sign boards, and pre-warning signs.	0	
15.	Water Supply, Power line and telephone cable to the site for construction		0
16.	Charge for installation and use of water supply, power and telephone of the site during construction	0	

Note: Site means construction site, project office and material stockyard.

X. Chakravarti

Wichha.

資料 1.2.5 : 協議議事録 (平成元年10月)

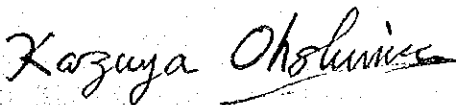
MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
THE PROJECT FOR RAMA IV VIADUCT CONSTRUCTION
IN
BANGKOK

In response to the request of the Government of the Kingdom of Thailand for Grant Assistance for the Project for Rama IV Viaduct Construction (hereinafter referred to as "the Project"), the Government of Japan decided to conduct a basic design study on the Project and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (JICA). JICA sent to Thailand the team headed by Mr. Kazuya Ohshima, Advisory Officer, Engineering Department, Hanshin Expressway Public Corporation from July 19 to August 17, 1989.

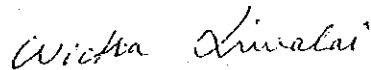
As a result of the study, JICA prepared a Draft Final Report of the Study and dispatched a Mission to explain and discuss it starting from October 15 to October 22, 1989.

Both parties had a series of discussions on the Report and agreed to recommend to their respective Governments that the major points of understanding reached between them, attached herewith, should be examined towards the realization of the Project.

Bangkok, October 19, 1989



Kazuya Ohshima
Leader
Basic Design Study Team, JICA



Dr. Wicha Jiwalai
Deputy Governor
Bangkok Metropolitan
Administration

ATTACHMENT

1. The Bangkok Metropolitan Administration (BMA), the executive agency of this Project on behalf of the Government of the Kingdom of Thailand, agreed in principle on the basic design proposed in the Draft Final Report.
2. BMA reconfirmed the Minutes of Discussions signed on 19th October, 1989 (Summary of Discussions is attached as Annex).
3. BMA requested 2.8m width of the center clearance as the final decision based on the coordination with the relevant authorities.
4. Both sides reconfirmed their respective responsibilities as indicated by Annex III of the Minutes of Discussions signed on July 27, 1989.
5. BMA agreed to be responsible for the budget allocation of works itemized in Paragraph 4 above and the undertaking thereof.
 - 5.1 In particular it is expected to take an immediate action on budget allocation, tendering process for the relocation of the water pipes.
 - 5.2 The relocation of the existing underground public utilities must be completed by August 1990.
6. BMA requested the Japanese Team to carry out the comparative studies of different types of bridge deck application i.e. steel deck, PC precast deck and, RC precast deck in order to reduce the overall weight of structure which may reduce both cost and construction time of the Project before the type of structure is selected.

The Japanese Team agreed to carry out the study mentioned above, and revise the type of the structure instead of RC precast deck contained in Draft Final Report, in case the cost of the Project with steel or PC precast deck is less than that with RC precast deck.

Both sides realized that the consensus of this matter should be reached before November 1989.
7. BMA desired to be provided with training course with regard to this Project under the Japanese Technical Cooperation Programme.
8. The Final Report (10 copies in English) will be submitted to the Government of the Kingdom of Thailand in November 1989.

X. Chalunee Wicha

ANNEX

Summary of Discussions

1. The Japanese Team strongly requested the immediate action on the execution of removal/relocation of existing underground utilities, in particular, water pipes in order to ensure the start of the Viaduct construction.

(Under normal conditions, it will take 10 months for the relocation of the water pipes under the median that is 2 months for preparation of tender documents, 2 months for tendering process and minimum 6 months for the execution.)

2. BMA expressed his anxiety for the aggravation of traffic flow during the construction of the viaduct, and desired to shorten the construction period.

The Japanese Team agreed to recheck the time schedule of the construction at the detailed design stage. The Japanese Team also agreed to provide BMA with a perspective of the Project and a diagram showing a sequence of construction process, aiming to help increase the public understanding and obtain good cooperation from police, by the 2nd week of November 1989.

3. BMA requested 2.8m width of the center clearance as the final decision based on the coordination with the relevant authorities.

The Japanese Team agreed on BMA's request but pointed out that the widening of the center clearance by 1.3 meters will affect the traffic lane width of adjacent at-grade road.

The Japanese Team agreed that the modification of the center clearance from 1.5 meters to 2.8 meters will be incorporated in Final Report.

4. BMA requested the Japanese Team to carry out the comparative studies of different types of bridge deck application i.e. steel deck, PC precast deck and, RC precast deck in order to reduce the overall weight of structure which may reduce both cost and construction time of the Project before the type of structure is selected.

The Japanese Team agreed to carry out the study mentioned above, and revise the type of the structure instead of RC precast deck contained in Draft Final Report, in case the cost of the Project with steel or PC precast deck is less than that with RC precast deck.

Both sides realized that the consensus of this matter should be reached before November 1989.

X. Ohshima

Wick

5. BMA requested the Japanese Team to take a precaution measure on the expansion and dummy joints as proposed in the basic design on the ground that they may easily be damaged as BMA experienced from the past project. Moreover, the expansion joints at the main span (50.0 m) should be carefully designed as damage may occur due to the different type of decks and vibration.

The Japanese Team agreed to take into consideration the matter mentioned above at the detailed design stage.

K. Chulani Wicha.

資料 1.3.1 : 相手国関係者リスト

日本側面談者

面 談 者

在タイ日本大使館

阿部知之参事官

松田秀夫一等書記官

千葉吉弘二等書記官

在タイ J I C A 事務所

斎藤 勉 JICA 事務所長

加藤圭一 JICA 事務所次長

宮本秀夫 JICA 事務所員

タイ側面談者

面 談 者

職 位

技術協力局 (D T E C)

Mr. Piehet Soontornpipit

Deputy Director-general

Mr. Aehari Yuktanandana

Chief, Japan Sub-division

Mr. Gecha Chaechai

Programme Officer, Japan Sub-division

Mr. Hidetaka Kouzuki

Expert, DTEC

バンコク首都圏庁 (B M A)

Dr. Wicha Jivalai

Deputy Governor

Mr. Bampen Jatoorapreuk

Director of Department of Public Works (DPW)

Mr. Thanit Srirchu

Senior Engineer, DPW

Mr. Nikom Pralnakorn

Director of Construction & Maintenance
Division, DPW

Mr. Vitoon

Director of Planning Division, DPW

Mr. Worawit Rolthong

Director of Construction Control and
Supervision Division, DPW

Mr. Suphot Phongkidakarn

Head of Public Works Planning Sub-division,
DPW

Dr. Prapon Vongvichien	Chief of Traffic Management Sub-division, Traffic Engineering Division
Mr. Jumpol	Chief of Maintenance Section
Mr. Yonchoke Sukmarg	Chief of Engineering Design Section 2, Design Division, DPW
Mr. Chirasak Ninchaikowit	Civil Engineer, Desing Division, DPW
Mr. Challurt Panjatewakupt	Civil Engineer, Public Works Sub-division, DPW
Mr. Supote Raweesangsoon	Civil Engineer, Public Works Sub-division, DPW
Mr. Somchai Takasiyaman	Civil Engineer, Desing Division, DPW
Mr. Nipon Noeimuangpak	Civil Engineer, Public Works Sub-division, DPW
Mr. Mongkon Jesadanon	Civil Engineer, Public Works Sub-division, DPW

タイ高速道路鉄道公社 (ETA)

Mr. Charan Burapharat	Governor
Mr. Pisuth Na Nakorn	Deputy Governor for Engineering
Dr. Theeraphong Attajarusit	Director of Technical Department
Mr. Yutharusak Srihiran	Chief of Railway Design
Mr. Vichitr Vatcharindr	Chief of Railway Design
Dr. Toshihiko Naganuma	Expert, ETA
Mr. Nantachai Yuktanon	Civil Engineer
Mr. Chititsak Visatsuranan	Civil Engineer
Mr. Chaisit Kururatana	Civil Engineer
Mr. Sonchai Takasiyanan	Civil Engineer
Mr. Jirasak Nilchaikovitaya	Civil Engineer
Mr. Banchai	Civil Engineer
Mr. Piboonsak	Civil Engineer

都市圏水道公社 (MWA)

Mr. Swit	Governor of Metropolitan Waterworks Authority (MWA)
Mr. Prasan Vantanakon	Senior Engineer
Mr. Santi Sonboonviboon	Senior Engineer

都市圏電力公社 (M E A)

Mr. Montree	MEA Senior Staff
Mr. Prapon	MEA Senior Staff
Mr. Manus	MEA Senior Staff

タイ通信公社 (C A T)

Mr. Prayuth	CAT Senior Staff
Mr. Sompoh	CAT Senior Staff

タイ電話公社 (T O T)

Mr. Savong	TOT Senior Staff
------------	------------------

エイシャン・エンジニアリング・コンサルタンツ (測量委託のため)

Mr. Somchai Achavanuntakul	Managing Director
Mr. Boonchai Chittikuladilok	Director
Mr. Krai Tungsanga	Senior Geodetic Engineer

パデコ・タイランド (交通量観測のため)

Mr. Yuichiro Motomura	Presiceent
Mr. Surapong Laona-Unya	Senior Traffic Analyst

資料 2.1.1 : タイ国データ

(出典：社団法人東南アジア調査会編、東南アジア要覧1989年版)

1. 国土面積

513,115km²、日本の約 1.4倍

2. 人口

88年末の総人口 54,960,917人 (うち男子27,574,256人 女子27,386,661人)

バンコク首都圏人口 5,716,779人

人口増加率 87年比 1.7%増 (内務省発表 89.4.20)

3. 宗教

人口の95%が仏教(小乗仏教)といわれる。地方では精霊信仰も残っている。イスラム教徒は総人口の約5%。キリスト教は約0.6%。

4. 民族

主要種族はタイ族。タイ族のうちシャム族が指導的民族で、これとラーオ族とで人口の大部分を占め、中国人(華僑)、マラヤ族(マレーシアとの国境付近)がこれに次ぐ。ラーオ族は特に東北地方に居住し、ラオス国民と人種的に同種。このほか北にモン(メオ)族、東部カンブチャ国境にクメール族、南西部ビルマ国境にカレン族などがいる。

5. 言語

公用語はタイ語。東北部国境地帯ではラーオ語、ベトナム語、クメール語、半島部ではマラヤ語も用いられる。

6. 華僑

在タイ華僑の総数は約500万人といわれる。出身では潮州系が最も多く(全体の56%)、その他福建系、広東系がそれぞれ10%内外。

7. 教育・学生

国立大学は16校、私立大学は25校、その他体育学校、警察学校などがある。

学生・生徒数は88年学年度で小学生7,160,494人(就学年齢人口の66.79%)、前期中学校生徒1,277,619人(同11.92%)、後期中学校生徒907,231人(同8.46%)、大学・高等教育学生348,487人(同3.25%)、このほか大学院生17,818人、就学前教育(幼稚園)児童1,009,131人、総計10,720,780人となっている(タイ教育省資料)。

83-84年に登記された文盲者数は 672,759人、87年9月には 148,157人。

8. 運輸

(1) 陸 運

鉄道は「タイ国有鉄道」(SRT)が運営している。軌条は狭軌(1m)で総延長は1987年9月現在 3,728営業km(ほとんど単線、複線部分は約90km)、電化区間はなく、ディーゼル機関車が主力。幹線鉄道路線として、バンコク～チェンマイ間の北線(751km)、バンコク～コーラート～ノンカーイ、バンコク～コーラート～ウボン間の東北線(624km、575km)、バンコク～アランヤプラテート東線(255km)、バンコク～ハートセイより2本に分かれてマラヤ鉄道につながる南線(990km)が敷設されている。

道路は特別国道(251km)、一般国道(15,820km)、県道(31,991km)、地方道(107,867km)、高速道路(27km)に分かれる。87年度現在国道の舗装区間全長は14,833km、舗装率は93.8%(道路局資料)。

(2) 水 運

チャオプラヤ河(メナム)とその支流及びメコンの支流は運河で結ばれ、農産物、畜産物などの輸送において、水路の占める割合は大きい。

海運はバンコク港が主要商港であるが、サッタヒーブ深海港の拡張、レームチャバン深海港の建設の計画が進んでいる。さらに、南部のソクラー、プーケットにも深海港を建設する計画がある。

(3) 航 空

国営タイ国際航空が国内・国際線とも全航空路を運営している。同社はアジア地区では日本航空に次ぐ規模。主要国際空港としては、バンコクにドーンムア空港、チェンマイ(北部)、ハートヤイ(南部)、プーケット(南部)がある。このほかに地方空港30がある。

9. 経 済

(1) 財政・金融

① 国家予算

会計年度は10月～9月。88、89、90会計年度歳出予算は下記の通り。

○ 88, 89, 90会計年度歳出予算省庁別割当額
(単位 100万バーツ)

省	年度	88	89	90(千算案)
中 央 基 金		24,037.5	39,473.0	28,561.4
相 府		1,916.4	2,052.6	3,290.9
国 防		41,150.3	44,484.1	52,634.7
財 政		60,894.0	68,318.6	73,462.7
外 務		1,165.4	1,249.7	1,505.7
農 業		17,158.9	19,591.8	26,879.6
運 輸		11,532.3	13,609.5	19,206.9
商 務		705.3	759.5	987.9
内 務		23,908.8	27,301.9	38,020.7
法 務		704.7	864.5	1,096.1
教 育		37,660.5	40,365.0	50,340.3
公 衆 衛 生		10,323.6	11,733.0	15,926.0
工 業		858.0	1,330.9	1,453.9
科 学 ・ 技 術		1,543.6	2,016.6	2,984.7
大 学		5,926.4	6,809.2	8,588.0
独 立 政 府 機 関		774.0	871.4	1,184.5
国 営 企 業		2,842.8	4,383.7	8,584.9
回 転 資 金		238.1	285.0	290.0
合 計		243,500.0	285,500.0	335,000.0

出所 財政省88.4, 89.5発表

89会計年度予算の部門別内訳は下記の通り。

部 門

- | | |
|-------------------|----------------|
| 1. 農 業 | 213億 2,760万バーツ |
| 2. 鉱 工 業 | 9億 1,390万バーツ |
| 3. 運輸・通信 | 148億 1,000万バーツ |
| 4. 商業・観光 | 13億 9,270万バーツ |
| 5. 科学・技術・エネルギー・環境 | 12億 6,440万バーツ |
| 6. 教 育 | 488億 4,340万バーツ |
| 7. 公衆衛生 | 124億 4,790万バーツ |
| 8. 社会福祉 | 124億 4,760万バーツ |
| 9. 国 防 | 506億 0,550万バーツ |
| 10. 国内治安 | 106億 1,050万バーツ |
| 11. 一般行政 | 443億 3,570万バーツ |

② 通貨・物価

通貨はバーツ (Baht) で、1バーツは 100サタン (Satang)。

バーツ貨の種類は10、20、100、500各バーツの紙幣(銀行券)と1、2、5各バーツ、25、50各サタンの硬貨がある。

パーツの対米ドル為替レートには管理変動相場制が採用されて、パーツ貨を主要貿易相手国通貨バスケットに対してフロートさせている。パーツの対米ドルレートはタイランド銀行が適宜市場に介入し、決定する。

物価上昇率は84年 0.9%、85年 2.4%、86年 1.9%、87年 2.5%、88年 3.8% (各前年比)。

○通貨供給、発行高 (単位 100万バーツ)

年	供給高	発行高		
		銀行券	硬貨	合計額
1986.12	103,426.8	79,176	3,641	82,817
1987.12	152,595.7	94,444	4,237	98,681
1988.12	148,492.6	108,683	5,026	113,709.2

出所 タイランド銀行季報 1988.12

○全国およびバンコク首都圏消費者物価指数 (1976年=100)

項目	年	全 国			バンコク首都圏				
		Weight	1986	1987	1988	Weight	1986	1987	1988
総合		100.00	197.7	202.6	210.4	100.00	203.7	209.0	216.8
食料		40.50	180.8	184.1	193.5	41.60	182.9	186.7	195.3
非食料		59.70	207.5	213.0	219.7	58.40	214.6	220.9	228.1
衣住		6.74	196.0	201.1	206.7	6.63	192.0	195.8	200.0
医療		2.13	216.0	223.5	199.3	2.19	221.3	231.3	208.6
交通		5.48	194.2	197.4	229.6	5.48	203.1	206.7	238.6
教育		9.47	242.7	244.2	250.5	8.28	268.1	265.8	271.7
アルコール		10.27	183.5	185.8	197.1	10.05	189.8	192.7	203.7
その他		3.62	186.0	197.2	204.8	3.78	188.2	199.9	207.9

出所 タイランド銀行季報 1988.12

(2) 国民総生産 (GNP) と国民所得、外貨準備高

最近のGNP、GDPは次の通りである。

○国内総生産 (1972年価格)

項目	金額 (100万バーツ)			成長率 (%)		
	1986	1987	1988	1986	1987	1988
国内総生産 (GDP)	411,814	446,361	495,374	4.5	8.4	11.0
海外からの総所得	- 6,554	- 6,449	- 6,719	-	-	-
国民総生産 (GNP)	405,260	439,912	488,655	4.1	8.6	11.1
1人当りGNP (バーツ)	7,697	8,207	8,960			

出所 タイランド銀行季報 1988.12

外貨準備高は88年12月末71億 1,200万ドル(4.3ヶ月分の輸入に相当)であった。

(3) 産業・資源

① 農林水産業

近年製造業や小売業の急速な発展に伴い、農林水産業のウエイトは低下(GDP名目生産額比率81年 21.44%、87年 15.95%)、87年現在製造業に首位を譲り、小売業とほぼ同率となっている。

農地面積は1億 2,860万ライ(2,057万ha)で国土面積の約40.1%。農地面積のうち稲作地60%、畑作地23%、樹園地10%。

農業人口は総人口の約64%だが、減少の傾向がある。

主要農産物は米のほか、タピオカ製品、粗糖、メイズ、ソルガム、緑豆、大豆、落花生、ひま、ゴム、ココナツ、オイルパーム等。主要農産物の生産量は、下表の通り。

○主要農産物生産量 (単位 1,000t)

項目	年	1985	1986	1987	1988*
米		20,599	19,026	17,072	20,060
ゴム		722	790	910	970
ノイズ		5,030	4,300	2,310	5,200
タピオカ(根)		19,263	15,255	19,550	22,300
砂糖きび		24,000	24,441	27,200	30,000
マングビーンズ		323	301	267	280
落花生		166	169	158	165
大豆		308	350	312	440
ココナッツ		981	1,024	850	860
綿		102	57	74	81
ジュート・ケナフ		266	240	212	169

出所 タイランド銀行季報1988.12・推計

森業では全国土面積に占める森林面積は年々減少している(73年 221,707km²、43.21%、85年 149,053km²、22.05%、ランドサット調査)。77年の原木輸出禁止措置を契機に木材の生産量が減少した。89年1月に森林保護のため全土の伐木許可停止による実質的森林伐採禁止措置がとれた。タイは80年代に入ってから、木材の貿易では輸入国に転じている。

水産業は主に国内消費向けの養殖漁業とタイ湾、インド洋で漁獲する海水漁業とから成り、年間約200~250万トンが漁獲されている。海老、いかなどのほか、鮪、かに、鯛、あさりなどが缶詰加工され米国、欧州を中心に世界各国に輸出されている。

畜産業は水牛及び牛が依然として農耕用に飼育されるほか、養鶏が過去4~5年来、日本を中心とする輸出鶏肉向けに急速に伸びており、86年約8,000万羽に達した。このほか豚、あひるなどが動物性蛋白質の供給源となっており、あひるの飼育は86年約1,500万羽。また牛乳の生産量も86年約6.2万トンで80年の約3.5倍に急増した。

② 工業

50年代以降工業開発に力を入れた結果、工業は着実な発展を遂げ、80年代に入って輸出向け工業が急速な伸びを示した。とくに、80年代半ば以降繊維産業が量・質ともに目覚ましい発展を遂げて、第1位の輸出品目となった。また、テレビ部分、IC等の電気・電子機器産業が、工業先進国の製造拠点のタイへの移動により成長した。化学工業も伸びを示し、無機化学品や工業ガスがそれぞれ工業規模で生産されている。東部ラヨン県臨海地域に重工業基地建設が計画されているほか、農業を基盤とするアグロ・インダストリーの発展も図られている。工業建設は主として「投資奨励法」に基づく外資導入によって行なわれている。主要工業製品生産量は別表の通り。

○主要工業製品生産高

項目(単位)	年	1986	1987	1988
砂糖(1,000t)		2,607,186	2,432,214	2,864,741
ビール(100万L)		86,329	97,293	130,261
巻タバコ(1,000t)		29,538	31,403	33,992
綿織物(1,000平方ヤード)		1,054,262	n. a.	n. a.
ジュート製品(1,000t)		198,514	195,567	n. a.
セメント(1,000t)		7,913,622	9,850,367	11,514,410
石油製品(100万L)		10,494	10,742	11,207
亜鉛鉄板(1,000t)		140,908	171,666	189,996
ブリキ板(1,000t)		104,433	119,319	147,337
商用車(台)		53,102	68,815	99,724
乗用車(台)		21,053	29,333	54,459

出所 タイランド銀行季報1988.12 n. a. 不明

③ 電 力

総出力は86年 6.805MW、同年の総発電量は 247億KWH。水力発電所、火力発電所のほかにガス・タービン発電所、ディーゼル発電所がある。

電力供給は、タイ発電公社 (EGAT) が行なう。配電はバンコク首都圏、ノンタブリー、サムットプラカーン両県へは都市電力公社 (MEA)によって、その他全国へは地方電力公社 (PEA)によって行なわれる。電力行政は科学・技術・エネルギー省下の国家エネルギー庁 (NEA)が行なう。

④ 鉱 業

鉱物生産は約40鉱種。87年総生産額は 817億 1,000万バーツ。主要鉱物は、錫、石膏、亜鉛、鉛、螢石、錫精錬スラグ、タングステン、アンチモン、重晶石、長石など。タイは石炭資源は乏しいが、褐炭は北タイのメーモー鉱山を中心に推定可採埋蔵量は15億 5,000万トンとされており、その生産量は年々増加し、86年は 548万トン。うち86%が発電用に消費されている。

石油・天然ガスに関しては、タイは内陸部とタイ湾内に有望な資源を蔵しており、国産エネルギーのウエイトが急速に伸びている。86年には石油関係の自給率は 2割弱。内陸部では北部カムペンベット県のシリキット油田 (86年日産 2万バレル/日)、チェンマイ県のファーン油田 (同39万バレル/日) があり、さらに北部で良質のオイル・シェールが発見されて試掘が進められている。またタイ湾では天然ガス開発計画を推進、81年 9月に実用化に入った。86年には内陸部も含め、4ガス田から 1.278億立方フィートを生産した。タイ全土の確認埋蔵量は、3兆 7,000億立方フィート、推定可採埋蔵量は13兆立方フィートとされている。

(4) 経済開発計画

61年 1月より第 1次国家経済社会開発 6ヶ年計画 (開発資金総額 281億 8,000万バーツ)、66年10月より第 2次 5ヶ年計画 (同 575億 2,000万バーツ)、71年10月より第 3次 5ヶ年計画 (同 1,000億 7,500万バーツ)、76年10月より第 4次 5ヶ年計画 (同 2,524億 5,000万バーツ)、81年10月より第 5次 5ヶ年計画 (同 7,993億 4,000万バーツ) を実施した。次いで86年10月より第 6次 5ヶ年計画 (86.10 ~ 91.9) に入っている。同計画の主要内容は次の通り。

- ・ 5年間に54億ドルの外国借款を求める。民間部門の投資を促進し、国家総投資額の70.4%を占めることを期待する。民間投資の年増加率は 8.1%を見込む。

- 計画は経済開発、社会・人的資源開発ほか10項目の柱となる計画によって構成される。そのキー・ポイントはタイ製品の国際競争力を強化し、失業を解消すること、1人当り所得を増加し、貧困を緩和し、国家経済の安定を保ち、負債を軽減することなど。
- 年経済成長率は5%、5ヶ年計画に390万人分以上の雇用機会を創造する。そのため工業・農業開発を再組織して外国投資を促進し、国内投資家を援助する。
- 失業率を3.1%に減少する(86年3.6%)、91年の人口増加率1.3%(86年は1.7%)。91年の1人当り所得目標は2万8,000バーツ(86年2万1,000バーツ)、インフレ率は2.3%。僻地民の生活水準を高めるため5,800の低開発村落、3万5,518の開発途上村落向けプロジェクトを計画。
- 年工業成長率6.6%、農業成長率2.9%。
- 貿易収支赤字は年359億バーツに削減する。このため、輸出伸び率は10.7%とする。経常収支赤字を年118億バーツに減少。

88年10月より経済の好調に伴い年経済成長率5%を規準に立案された同計画の再検討が行われている。

(5) 貿易

農産物・諸種工業製品などを輸出する。主要輸出品目は第1次産品では米、ゴム、メイズ、タピオカ製品、海老、砂糖、錫、貴石である。近年繊維製品、ICなどの電気・電子部品を主とする工業製品の輸出の伸びが著しい。主要商品別輸出額は下記の通り。

○主要商品別輸出額

(単位 億バーツ)

品目	年	1986	1987	1988*
米		203.15	227.03	346.36
ゴム		151.16	205.39	259.84
メイズ		92.61	39.28	36.62
タピオカ製品		190.86	206.61	216.85
海老		43.91	57.49	95.53
錫		30.96	23.44	22.42
砂糖		72.71	85.73	93.94
IC		128.18	151.79	86.68
繊維製品		312.68	485.55	583.79
貴石		81.50	115.50	137.72
計		1,307.72	1,597.81	1,879.75

出所 タイランド銀行季報1988.12 *推計

85年以来繊維製品の輸出額が従来輸出額第1位を占めていた米の輸出額を上回るなど、輸出全体に占める一次産品と工業製品のウエイトが逆転している。一方、輸入面では国内工業発展に伴い原材料、資本財、原油などの輸入量が増大し貿易赤字の原因となっている。88年の貿易赤字は960億バーツにのぼり、87年貿易赤字488億バーツを大幅に上回った。このため貿易赤字の是正が政府の経済政策の主要目標に掲げられており、政府は輸出の促進と拡大に努力している。

輸出相手国としては米国が84年以来第1位の輸出市場であり（繊維、IC、缶詰などを輸出）、次いで、日本、シンガポール、EC、香港など。輸入相手国は日本が第1位、次いで米国、シンガポール、西独、マレーシア、台湾など。

日本はタイにとって最大輸入相手国であり、第2位の輸出相手国であるが、対日貿易は歴年タイ側の大幅な入超で、対日貿易赤字は毎年タイの総合貿易赤字の40~50%を占めており、88年の比率は約60%と推計されている。タイは従来この貿易の不均衡是正を強く要求してきている。

○ 総合貿易収支・対日貿易
(単位 100万バーツ)

年	総合貿易			対日貿易		
	輸出	収入	収支	輸出	輸入	収支
1985	193,366	251,169	-57,803	25,828	66,587	-40,759
1986	233,383	241,358	-7,975	33,134	63,656	-30,522
1987	299,853	334,209	-34,356	44,590	86,864	-42,274
1988*	402,838	487,871	-85,033	62,731	143,172	80,441

出所 タイランド銀行季報1988.12 * 推計

(6) 外国の援助及び協力

61年第1次経済開発5ヶ年計画が開始されてから、外国援助受入れが本格化した。以来現在実施中の第6次5ヶ年計画(86年10月~91年9月)に至るまで、タイの経済開発には諸外国からの援助、借款が重要な比重を占めている。二国間ベースの主要援助国は日本を始めとする経済協力開発機構・開発援助委員会(DAC)加盟18ヶ国、及びクウェート・サウジアラビアなどのOPEC諸国。国際機関では、世銀、第二世銀、IMF、ADB、IFAD、EEC、UNDP、UNICEF、UNHCRなどから援助を受入れている。

タイ政府は借款受入れに関しては年間の借入額上限を10億ドルに自主規制して、対外債務の管理に配慮している。これにより87年末の対外債務残高は174億8,000万ドル(政府部門129億5,000万ドル、民間部門45億3,000万ドル)。輸出額の大幅な伸びもあって87年DSRは17.0%(政府部門9.5%、民間部門7.5%)と改善された(86年20.1%、85年21.9%)。

資料 3.2.1 : 測量調査の概要

1. 中心線測量

縦横断測量のための中心線をラマ四世道路中央分離帯縁石部に設定し、西から東へ20mごとに測点を置き測量を行なった。測量範囲をカバーするトラバースは19点、延長 3,418.689mであった。このトラバースの基準点は以前の測量で設置されたJ-0点で座標は次の通り。

X座標 (北緯)	1,518,573.129m
Y座標 (東緯)	665,911.000m

このトラバースの閉合誤差は 183.790分の1であった。

2. 水準測量、縦横断測量

参照した基準点はBMA No.124で標高36.222mである。

BMAの基準点と平均海水位 (Kolak Datum) 間には 35.03mの差があり、参照した基準点は、平均海水位 1.192mに相当する。縦断測量として中心線に沿って20m間隔に測量を行ない、各点で横断測量を行なった。

3. 地形測量図

上記の測量をもとに縮尺 200分の1の地形図作成のための測量を行なった。地形図には家屋、建築物、道路、マーキング、交通標識、街路灯、信号、縁石、中央分離帯、排水施設、公共施設等々を表示した。

