

008



JICA LIBRARY



1050524[6]

タイ国

北部地方道路網整備計画調査報告書

フェーズ 2：フィジビリティ スタディ

第 2 巻：路 線 編

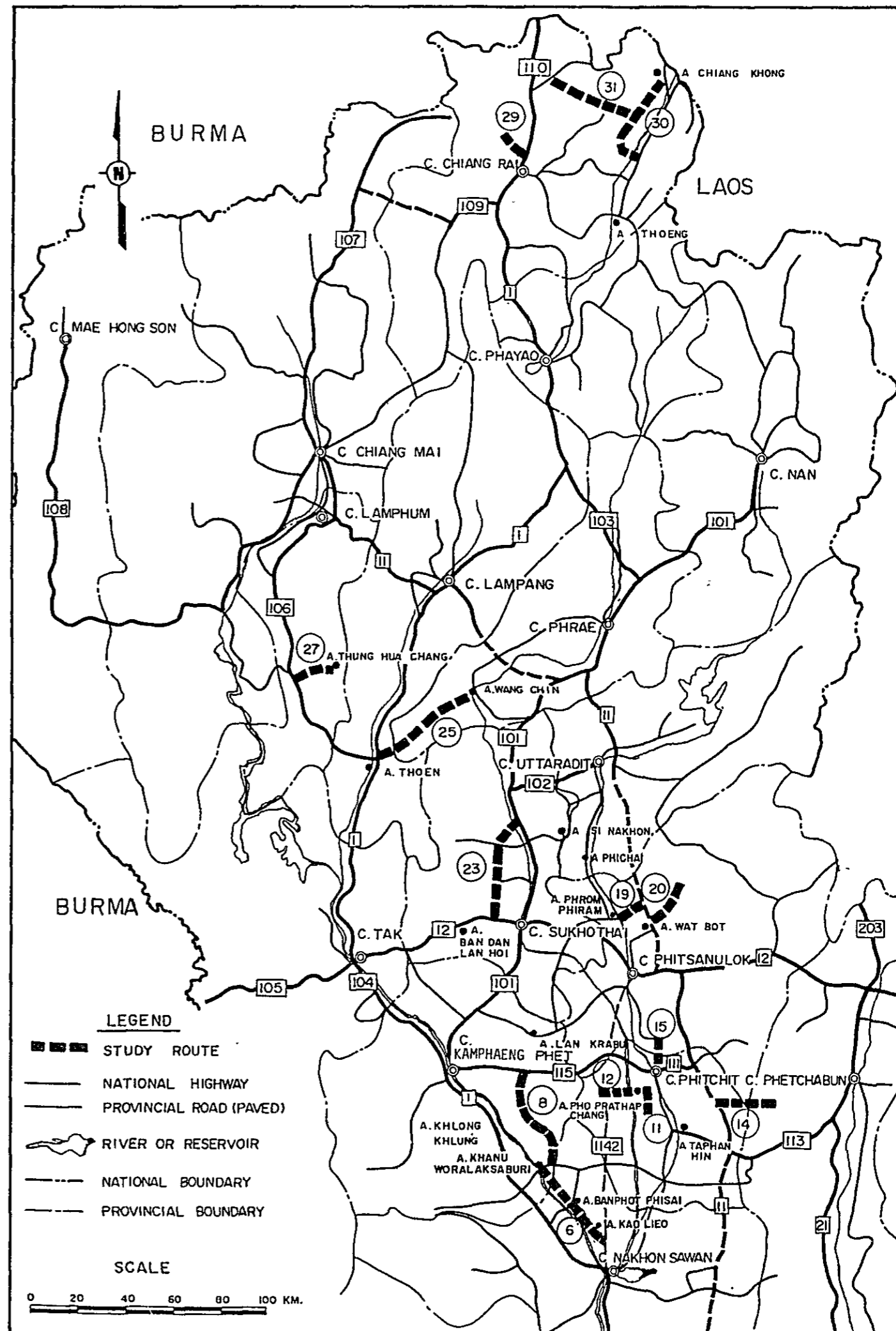
昭和57年 3 月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 58.6.30	1122
登録No. 114647	73-7 SDF

STUDY ROADS

Study Road No.	Changwat	Origin - Destination	Route Pages	Description (Drawings)
6	Kamphaeng Phet/ Nakhon Sawan	Khanu Woralaksa Buri - Kao Liew - Rt. 117	6-1 - 6-39	(DWG. 6-1/6-6)
8	Kamphaeng Phet	Rt. 115 (B. Thung Mahachai) - B. Nong Takhian	8-1 - 8-24	(DWG. 8-1/8-6)
11	Phichit	Rt. 1068 - Pho Prathap Chang	11-1 - 11-16	(DWG. 11-1/)
12	Phichit	B. Wang Chik - Rt. 117 (B. Pa Daeng)	12-1 - 12-17	(DWG. 12-1/12-2)
14	Phichit/ Phetchabun	Rt. 11 (B. Nong Khanak) - B. Wang Pong	14-1 - 14-18	(DWG. 14-1/14-3)
15	Phichit/ Phitsanulok	B. Wang Tham - Rt. 1114 (B. Tha Makham)	15-1 - 15-16	(DWG. 15-1/)
19	Phitsanulok	Phrom Phiram - Rt. 11 (B. Nong Makhang)	19-1 - 19-17	(DWG. 19-1/19-2)
20	Phitsanulok	Wat Bot - B. Nakham	20-1 - 20-18	(DWG. 20-1/20-2)
23	Sukhothai	Rt. 12 (Muang Kao Sukhothai) - Si Satchanalai	23-1 - 23-32	(DWG. 23-1/23-6)
25	Lampang/Phrae	Toen - Wang Chin	25-1 - 25-24	(DWG. 25-1/25-6)
27	Lamphun	Rt. 106 (B. Mae Thoei) - Thung Hua Chang	27-1 - 27-18	(DWG. 27-1/27-2)
29	Chiang Rai	Rt. 110 (B. Rong Sua Ten) - B. Huai Khom	29-1 - 29-17	(DWG. 29-1/29-2)
30	Chiang Rai	Rt. 1020 (B. Thung Ngiu) - Rt. 1020 (B. Chumphu)	30-1 - 30-24	(DWG. 30-1/30-6)
31	Chiang Rai	Rt. 1016 (B. Kiu Phrao) - Rt. 1174 (B. Kaen Tai)	31-1 - 31-26	(DWG. 31-1/31-7)



STUDY ROUTE NO.6

Khanu Woraksa Buri - Kao Liao

-Rt.117 (B. Don Doo)

L = 46.0 Km (6-4)

Changwat : Kamphaeng Phet / Nakhon Sawan

1. 概要

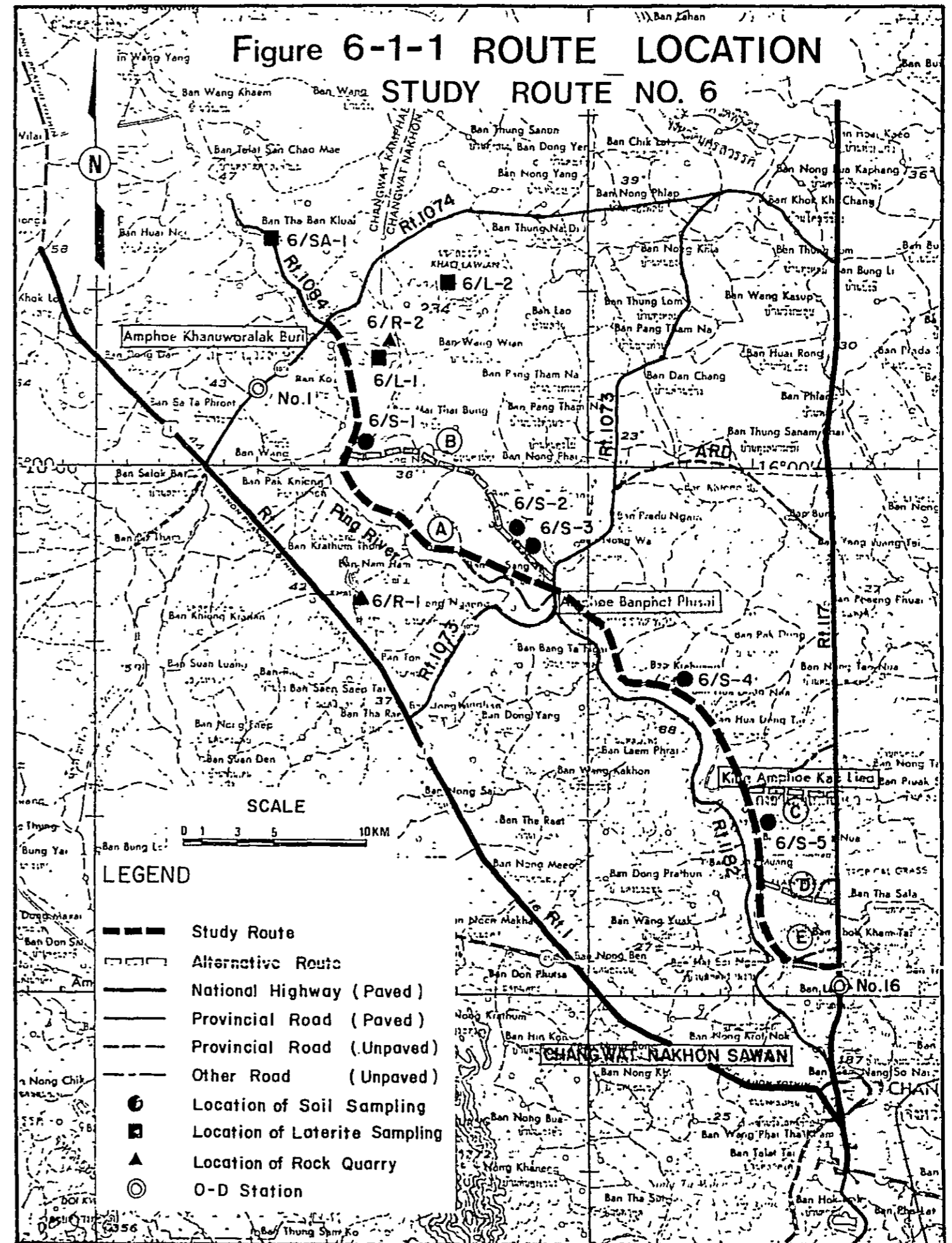
1-1 ルートの位置

本ルートは Muang Nakhon Sawan の北西部に位置し、Kamphaeng Phet および Nakhon Sawan の両県にまたがっている。(Figure 6-1-1 参照)

本ルートが位置する地域はほとんど平坦でさとうきびと米の耕作が中心である。

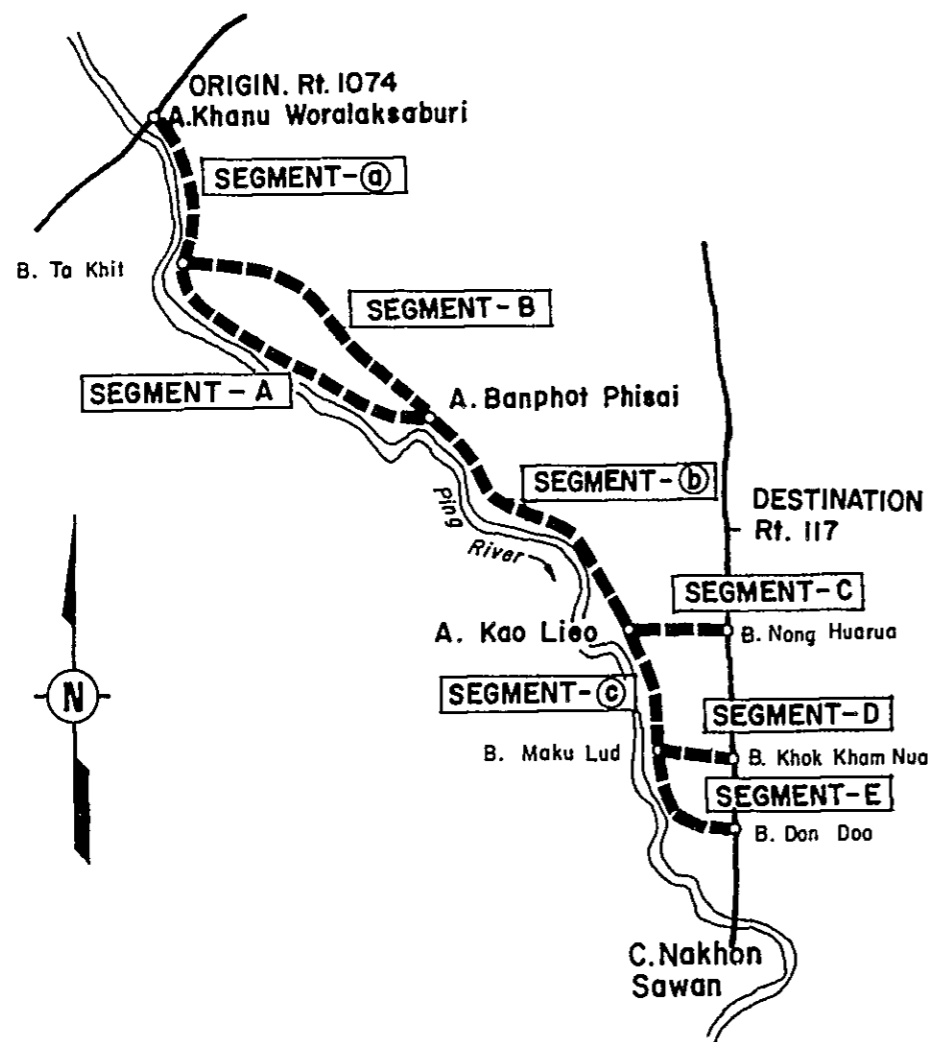
現道は Khanu Woralaksa Buri 郡の Ban Pa Phutsa 地で 1074 号線と交差する地点に始まり、Ping 川の東岸に沿って、概して南東に走っている。この道路は Nakhon Sawan 県の Banphot Phisai と Kao Liao の 2 つの郡と多くの村を通過しており、Nakhon Sawan の真北で国道 117 号線につながり、計画道路の終点となっている。長さは約 45 キロメートルである。

この道路の影響圏内の人口は約 5 万人で、そのうちの 70% は Ping 川の東岸に沿って居住している。ルート全体は、バンコクから Uttaradit まで広がっている大きな沖積平野の西端に位置している。



1-2 代替ルート

この地域内の既存諸道の利用性の観点から見て、A.Khanu Woralaksa Buriと117号線を結ぶ最良のルートを選びだすために、いくつかの代替道路がスタディで取り上げられた。すべての代替道路は、人口密度の高いこの地域の農業および交通上の便益を高めるために、Ping川の東側に想定された。比較ルートは下図に示されている様に、始点側でB. Ta KhitとA. Banphot Phisai間のA, Bルート、および終点側でA. Kao Liewと117号線間のC, D, Eの3ルートである。中央部分のA. Banphot PhisaiとA. Kao Liew間では、現道がこれらの郡を短距離の良い線形で結んでいるので、代替ルートは考えられなかった。



設定された比較ルートを組みあわせて、比較検討のために次の4つの代替ルートを計画した。以下はこれら代替ルートの簡単な説明である。

Alternative Routes

Alternative Route	Combination of Segment	Route Characteristics	
		Segment A or B	Segment C, D or E
6 - 1	Ⓐ - A - Ⓑ - C	for the benefit of many residents living along bad road in Segment - A	the shortest access to the main road Rt. 117
6 - 2	Ⓐ - B - Ⓑ - C	for the promotion of agricultural development around Segment-B	Same as Route 6-1
6 - 3	Ⓐ - A - Ⓑ - Ⓒ - D	Same as Route 6 - 1	for the benefits of people along Segments Ⓒ and of sugar cane factory located near B. Makulua
6 - 4	Ⓐ - A - Ⓑ - Ⓒ - E	Same as Route 6 - 1	for the benefits of residents along Segment Ⓒ and E and of sugar cane factory located near B. Makulua

1-3 現道の状態

Table 6-1-1に、道路インヴェントリー調査の結果に基づいて、現道の主要な特徴を要約して示す。

区間-a

始点から B. Ta Khit までの最初の 7.8 km は Ping 川と平行して走っている。そのうち最初の半分は 4 ~ 6 m 中の道路でラテライトで表面処理されているが状態は悪く、残りの区間は道中 3.5 ~ 4.0 m の盛土の低い悪い土砂道である。全体の水平および縦断線形は普通の状態である。

Table 6-1-1 SUMMARY OF ROAD INVENTORY

Segment	Changwat	Route Name	Route Section		Length (km)	Terrain	Roadway Condition										Land Use	Overflow Height X Length (m)
			Origin	Destination			Surface		Condi- tion	Alignment		Road Cross Section			Bridge			
							Earth Lat. S.T.	Length (km)		Hori- zontal	Verti- cal	Width (m)	Emb. H. (m)	Cut D. (m)	Nos.	Width (m)		
Seg. (a)	Kamphaeng Nakhon Sawan	Rural road	A. Khanu- Woralaksa Buri	B. Ta Khit	7.8	Flat	E : 4.1 L : 3.6 ST. : 0.1	Bad	Fair	Fair	3.5 6.0	0 0.9	-	-	-	-	Paddy	0.3x1450
Seg. A	Nakhon Sawan	Rural road	B. Ta Kit	A. Banphot Phisai	14.5	Flat	E : 9.5 L : 4.2 ST. : 0.8	Bad	Fair	Fair	3.0 8.6	0.1 0.8	0 0.2	-	-	-	Paddy	-
Seg. B	Nakhon Sawan	Rural road	B. Ta Kit	A. Banphot Phisai	15.9	Flat	E : 4.4 L : 11.5	Bad Good	Fair	Good	3.0 5.5	0 1.0	-	Tim- ber	4.0	7.5	Paddy Sugar- cane	0.3x500 1.2x3000
Seg. (b)	Nakhon Sawan	Rural road	A. Banphot Phisai	A. Kao Liao	14.8	Flat	E : 4.6 S : 9.9 ST. : 0.3	Bad	Fair	Good	4.5 8.7	0 1.5	-	-	-	-	Sugar- cane Plan- tation	0.3x3440 0.2x40
Seg. C	Nakhon Sawan	Rural road	A. Kao Liao	Rt. 117	4.8	Flat	L : 4.7 ST. : 0.1	Fair	Fair	Good	4.5 6.0	0.3 1.0	-	-	-	-	Paddy Sugar- Cane	-
Seg. D	Nakhon Sawan	Rural road	B. Makulua	Rt. 117	4.7	Flat	L : 4.7	Bad	Bad	Fair	3.0 10.0	0.2 0.8	-	-	-	-	Sugar- cane	-
Seg. (c)	Nakhon Sawan	Rural road	A. Kao Liao	B. Makulua	5.1	Flat	L : 5.1	Fair	Fair	Fair	4.0 7.0	0 1.2	-	Con- crete	7.0	15.0	Sugar- cane	0.3x40
Seg. E	Nakhon Sawan	Rural road	B. Makulua	Rt. 117 B. Don Doo	4.5	Flat	L : 4.5	Bad	Bad Fair	Fair	4.0 5.0	0 0.9	-	-	-	-	Sugar- cane	1.2x2000

区間一A

ルートは Ping 川に平行して、川からほぼ150～200m離れたところを走っている。この区間ではほとんどの村落は川岸に形成されているので、民家や事務所は道路際には見られない。全長 14.5 km のうちの約70%はひどい状態の土砂道である。道巾は 3～6 m で盛土は低い。

ラテライトで表面処理されているのは、この区間両端の約 4 km である。表面の状態はかなり良好である。

区間一B

このルートは B. Ta Khit に始まり、東方に 4 km 進み、それから平坦なさとうきび畑や水田地を抜けて徐々に Banphot Phisai へと向う。この区間の約70%は、並かそれ以下の状態のラテライト表面処理がされた道路で、道巾は 3.0～5.5 m である。

縦断線形はほとんど平らであるが、まがりくねりが続いている。

Banphot Phisai 寄りの 3 km の区間では、現道はたびたび洪水に見舞われ、水深は道路表面上 1 m 以上になる場合も時々ある。

区間一⑥

ルートは区間一Aと同じ状態の地域を走っている。この区間の70%を占めるラテライト表面処理区間は並かそれ以下の状態である。縦断および水平線形は共に普通である。

この区間の中央の部分 3.5 km は土砂道で道路表面上 30cm も冠水することがある。

区間一C

この現道は Kao Lieo から 117号線まで北東に向けて走っており、長さは 4.8 km である。ラテライト表面処理道路で、道巾は 4.5～6.0 m。線形は良い。

区間一D

B. Makulua から 117号線までの現道は 3.0～4.0 m と狭い。盛土は低く、まがりくねっている。この道路はこれら 2 つの地点間の最短ルートに較べ約 2 km の迂回道路となっている。

区間一③

Kao Lieo と B. Makulua を結ぶこの現道は人口密度の高い村落を通過している。民家が路肩に接近しており、従って、道路用地幅が狭くなっている。直角曲りを伴う水平線形は、概して良いとはいえない。

区間一E

この区間の最初の半分は Ping 川沿いに走っており、それから東方に向けて 117号線まで続く。川沿いの部分は村落を通過しており、用地巾が狭いという問題がある。道路沿いにあるさとうきび精製工場が道路を広げる際の問題のひとつになる。

2. 交通

2-1 交通ゾーンと道路リンク

4 代替ルートについて、Figure 6-2-1 から Figure 6-2-4 に示すようにゾーンニングを行なった。

代替案 6-1 と 6-2 の場合、影響圏は 4 つの交通ゾーンに分割し、代替案 6-3 と 6-4 の場合には 5 交通ゾーンに分割した。

1981 年の当該地域における総人口は、6-1、6-2、6-3、および 6-4 に対して、それぞれ約 39,700 人、36,300 人、48,800 人および 52,200 人である。計画道路の 1 km あたりの人口は、4 代替道路に対してそれぞれ 1,010 人、890 人、1,100 人および 1,130 人である。この地域の年間人口増加率は過去 3 年は 1.0 % で北部全体の平均 2.2 % より低い。

同地域内に発する交通需要の主要目的地は、O/D 調査の結果から Muang Nakhon Sawau, Khanu Worakaksa Buri, Banphot Phisai および Kao Liao の 4 郡とした。代替ルート別の交通ゾーンの特徴を、Table 6-2-1, Table 6-2-3, Table 6-2-5, および Table 6-2-7 にそれぞれ示す。

この地域の既存道路、計画道路および関連する周辺道路は、代替ルート 6-1 と 6-2 については計画道路の 6 リンク、既存道路の 18 リンク、計 24 道路リンクに分割し、また代替ルート 6-3 と 6-4 については計画道路の 7 リンクと周辺道路の 17 リンクに分割した。

代替ルート別の詳細を、Table 6-2-2, Table 6-2-4, Table 6-2-6 および Table 6-2-8 にそれぞれ示す。

2-2 交通需要

a) 旅客

プロジェクト道路供用開始年における O/D 別の旅客交通需要を、代替ルートについて、with project と without project の場合について計算した。1 日あたりトリップ数を下表に示す。

Passenger O/D (Alternative 6-1) -1987

without project (Trip/Day)

	1	2	3	4	11	12	21	22
1	0	166	268	132	131	0	0	0
2	0	0	395	146	0	82	197	213
3	0	0	0	687	384	312	467	233
4	0	0	0	0	102	0	1021	171
11	0	0	0	0	0	54	122	150
12	0	0	0	0	0	0	0	145
21	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0

with project (Trip/Day)

	1	2	3	4	11	12	21	22
1	0	466	643	282	178	0	0	0
2	0	0	762	471	0	194	471	503
3	0	0	0	950	385	479	818	451
4	0	0	0	0	157	0	1564	286
11	0	0	0	0	0	74	187	186
12	0	0	0	0	0	0	0	168
21	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0

Passenger O/D (Alternative 6-2) -1987

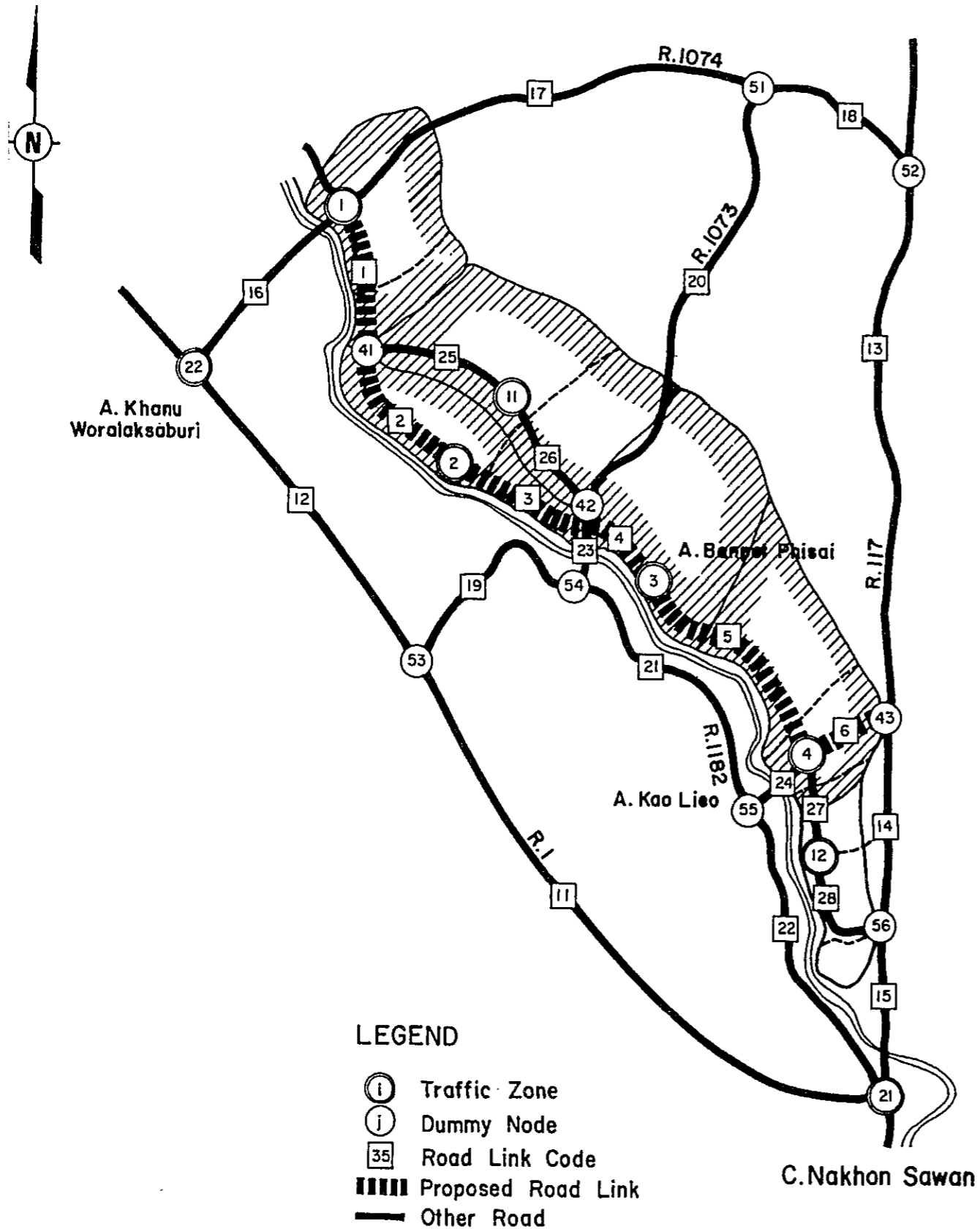
without project (Trip/Day)

	1	2	3	4	11	12	21	22
1	0	157	268	132	146	0	0	0
2	0	0	463	123	0	65	147	181
3	0	0	0	687	351	312	467	233
4	0	0	0	0	129	0	1021	171
11	0	0	0	0	0	73	173	186
12	0	0	0	0	0	0	0	145
21	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0

with project (Trip/Day)

	1	2	3	4	11	12	21	22
1	0	284	599	269	180	0	0	0
2	0	0	463	278	0	117	282	294
3	0	0	0	950	377	479	818	430
4	0	0	0	0	178	0	1564	276
11	0	0	0	0	0	94	247	220
12	0	0	0	0	0	0	0	164
21	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0

Figure 6-2-1 ZONING AND ROAD NETWORK (6-1)



LEGEND

- (i) Traffic Zone
- (j) Dummy Node
- 35 Road Link Code
- ▬▬▬▬ Proposed Road Link
- ▬ Other Road

Table 6-2-1 ZONE CHARACTERISTICS (6-1)

Traf. Zone	Relative Administrat. Div.	Tambon Code	% of Popul. in Traf. Zone	Popul. in 1981 (10 ³)	Past Trend of Popul. Increase	Annual Rate of Increase 1981-1987	Projected Population in 1987	Generation Attraction
1	K.P. Khanu Woralakabiri	150404(1)	60	5.5	2.0	1.7	11.7	11.7
		150404(2)	40	3.7				
	N.S. Banphot Phisai	010307	15	1.4				
		Total	-	10.6				
2	N.S. Banphot Phisai	010307	55	5.2	1.5	1.4	9.7	9.7
		010308	65	3.8				
		Total	-	9.0				
3	N.S. Banphot Phisai	010302	88	12.1	0.3	0.7	12.5	91.0
4	N.S. Kad Liao	010401	10	0.5	11.7	0.6	12.1	32.2
		010402	80	4.9				
		010405	76	6.3				
		Total	-	11.7				
11	N.S. Banphot Phisai	010307	30	2.8	0.7	0.7	4.9	4.9
		010308	35	2.0				
		Total	-	4.8				
12	N.S. M.Nakhon Sawan Kao Liao	010109	41	2.0	9.1	0.6	9.6	9.6
		010110	50	4.2				
		010401	60	2.9				
		Total	-	9.1				
21	N.S.	010000	100	981.4	1.2	1.1	-	1048.0
22	K.P. Khanu Worala	150400	100	111.0	2.0	1.7	-	122.4

Table 6-2-2 ROAD LINK CHARACTERISTICS (6-1)

NO	SN	EN	LO	GOD	GOR	LW	GWD	GWR	TD	TW	REMARKS
1	1	41	7.7	8	11	7.7	4	4	11.6	6.6	Rural
2	2	41	7.2	13	15	7.2	4	4	21.5	6.2	Rural
3	2	42	7.3	13	15	5.1	4	4	21.8	5.2	Rural
4	3	42	2.0	8	11	2.0	4	4	3.0	1.7	Rural
5	3	4	12.8	8	11	12.8	4	4	19.2	11.0	Rural
6	4	43	4.8	8	11	3.7	4	4	7.2	3.2	Rural
11	21	53	31.0	1	1	31.0	1	1	23.8	23.8	R.1
12	22	53	16.9	1	1	16.9	1	1	13.0	13.0	R.1
13	43	52	25.0	1	1	27.8	1	1	19.2	21.4	R.117
14	43	56	10.5	1	1	7.7	1	1	8.1	5.9	R.117
15	21	56	9.0	1	1	9.0	1	1	6.9	6.9	R.117
16	1	22	10.5	4	4	10.5	4	4	9.0	9.0	R.1074
17	1	51	23.0	4	4	23.0	4	4	19.7	19.7	R.1074 (OECP)
18	51	52	10.0	4	4	10.0	4	4	8.6	8.6	R.1074
19	53	54	11.9	4	4	11.9	4	4	10.2	10.2	R.1073
20	42	51	24.0	4	4	24.0	4	4	20.6	20.6	R.1073
21	54	55	15.5	4	4	15.5	4	4	13.3	13.3	R.1182 (OECP)
22	21	55	20.0	4	4	20.0	4	4	17.1	17.1	R.1182 (OECP)
23	42	54	5.5	16	16	5.5	16	16	30.0	30.0	Ferry
24	4	55	5.5	16	16	5.5	16	16	30.0	30.0	Ferry
25	11	41	8.0	8	11	8.0	8	11	12.0	12.0	Rural
26	11	42	8.0	8	11	8.0	8	11	12.0	12.0	Rural
27	4	12	5.1	9	12	5.1	9	12	10.3	10.3	Rural
28	12	56	6.1	9	12	6.1	9	12	12.3	12.3	Rural

Note: SN: Start Node, EN: End Node, LO: Link Length (M), GOD: Road Grade in Dry Season (%), GOR: Road Grade in Rainy Season (%), LW: Link Length (M), GWD: Road Grade in Dry Season (%), GWR: Road Grade in Rainy Season (%), TD: Time (M), TW: Time (M)

Table 6-2-3 ZONE CHARACTERISTICS (6-2)

Traf. Zone	Relative Administrat. Div.			% of Popul. in Traf. Zone	Popul. in 1981 (10 ³)	Past Trend of Popul. Increase	Annual Rate of Increase 1981-1987	Projected Population in 1987	
	Changwat	Amphoe	Tambon Code					Generation	Attraction
1	K.P	Khanu Worala	150404(1)	60	5.5	2.0	1.7	11.7	11.7
			150404(2)	40	3.7				
			N.S Bonphot Phisai 010307	15	1.4				
Total				-	10.6	-	-	-	-
2	N.S	Bonphot Phisai	010307	35	3.3	1.2	1.1	5.9	5.9
			010308	40	2.3				
			Total						
3	N.S	Bonphot Phisai	010302	88	12.1	0.3	0.7	12.5	91.0
4	N.S	Kao Liew	010401	10	0.5	0.6	0.7	12.1	32.2
			010402	80	4.9				
			010405	76	6.3				
			Total						
11	N.S	Babphot Phisai	010307	50	4.7	0.9	0.9	8.5	8.5
			010308	60	3.5				
			Total						
12	N.S	M. Nakhon Sawan	010109	41	2.0	0.6	0.7	9.6	9.6
			010110	50	4.2				
			010401	60	2.9				
Total				-	9.1	-	-	-	-
21	N.S	-	01000	100	981.4	1.2	1.1	-	1048.0
22	N.S	Khanu Worala	15040	100	111.0	2.0	1.7	-	122.4

Table 6-2-4 ROAD LINK CHARACTERISTICS (6-2)

NO	SN	EN	LO	GOD	GDR	LW	GWD	GWR	TO	TW	REMARKS
1	1	41	7.7	8	11	7.7	4	4	11.6	6.6	Rural
2	2	41	8.0	8	11	8.0	4	4	12.0	6.9	Rural
3	2	42	8.0	8	11	6.6	4	4	12.0	5.7	Rural
4	3	42	2.0	8	11	2.0	4	4	3.0	1.7	Rural
5	3	4	12.8	8	11	12.8	4	4	19.2	11.0	Rural
6	4	43	4.8	8	11	3.7	4	4	7.2	3.2	Rural
11	21	53	31.0	1	1	31.0	1	1	23.8	23.8	R.1
12	22	53	16.9	1	1	16.9	1	1	13.0	13.0	R.1
13	43	52	25.0	1	1	27.8	1	1	19.2	21.4	R.117
14	43	56	10.5	1	1	7.7	1	1	8.1	5.9	R.117
15	21	56	9.0	1	1	9.0	1	1	6.9	6.9	R.117
16	1	22	10.5	4	4	10.5	4	4	9.0	9.0	R.1074
17	1	51	23.0	4	4	23.0	4	4	19.7	19.7	R.1074 (OECP)
18	51	52	10.0	4	4	10.0	4	4	8.6	8.6	R.1074
19	53	54	11.9	4	4	11.9	4	4	10.2	10.2	R.1073
20	42	51	24.0	4	4	24.0	4	4	20.6	20.6	R.1073
21	54	55	15.5	4	4	15.5	4	4	13.3	13.3	R.1182 (OECP)
22	21	55	20.0	4	4	20.0	4	4	17.1	17.1	R.1182 (OECP)
23	42	54	5.5	16	16	5.5	16	16	30.0	30.0	Ferry
24	4	55	5.5	16	16	5.5	16	16	30.0	30.0	Ferry
25	11	41	7.2	13	15	7.2	13	15	21.5	21.5	Rural
26	11	42	7.3	13	15	7.3	13	15	21.8	21.8	Rural
27	4	12	5.1	9	12	5.1	9	12	10.3	10.3	Rural
28	12	56	6.1	9	12	6.1	9	12	12.3	12.3	Rural

Note: SN: Start Node, EN: End Node, LO: Link Length (M), GOD: Road Grade in Dry Season (%), GDR: Road Grade in Rainy Season (%), LW: Link Length (M), GWD: Road Grade in Dry Season (%), GWR: Road Grade in Rainy Season (%), TO: Time (M), TW: Time (M)

Figure 6-2-2 ZONING AND ROAD NETWORK (6-2)

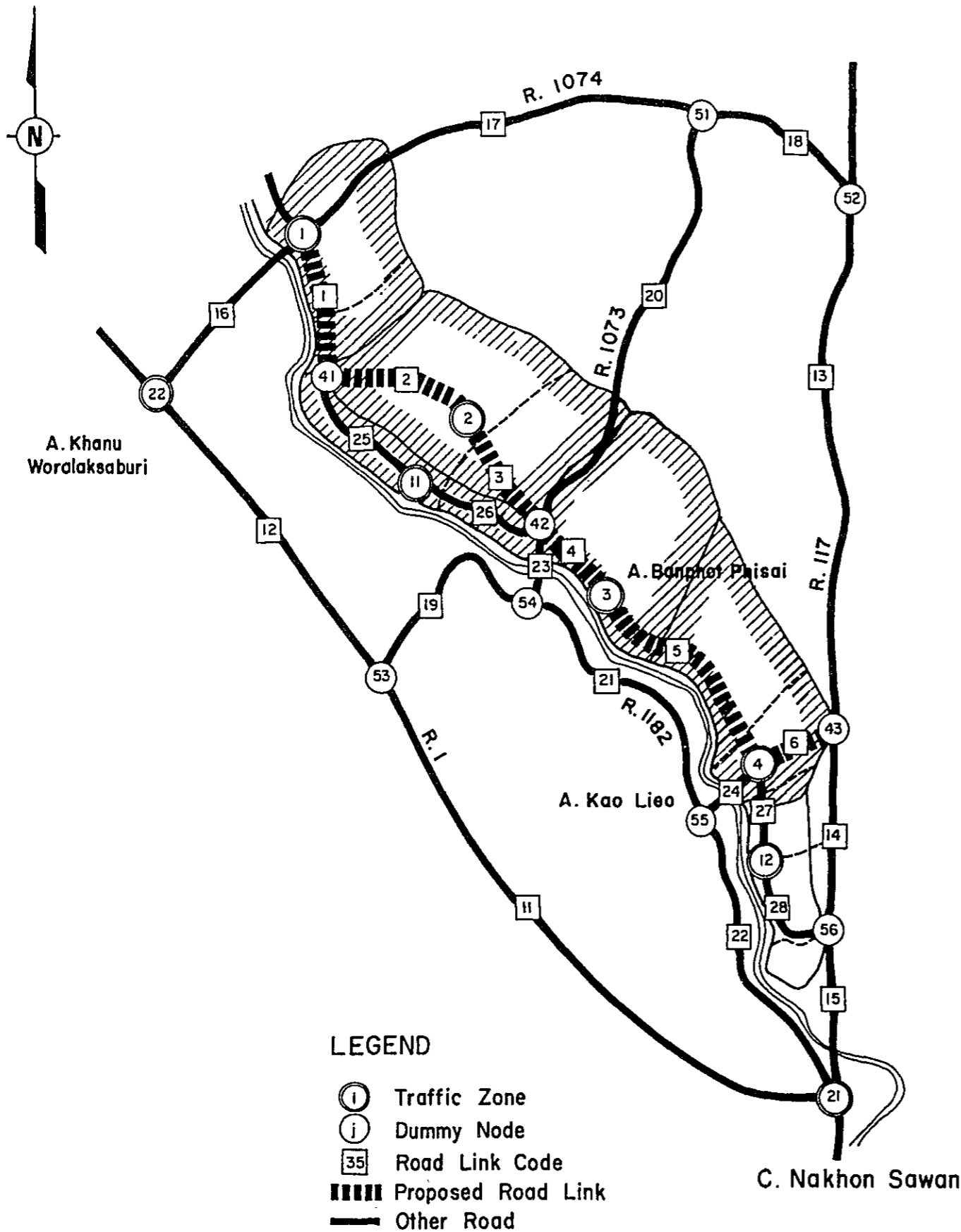


Table 6-2-5 ZONE CHARACTERISTICS (6-3)

Traf. Zone	Relative Administrat. Div.			% of Popul. in Traf. Zone	Popul. in 1981 (10 ³)	Past Trend of Popul. Increase	Annual Rate of Increase 1981-1987	Projected Population in 1987	
	Changwat	Amphoe	Tambon Code					Generation	Attraction
1	K.P. Khanu		150404(1)	60	5.5	2.0	1.7	11.7	11.7
	Woralasaburi		150404(2)	40	3.7				
	N.S. Banphot Phisai		010307	15	1.4				
			Total	-	10.6				
2	Banphot		010307	55	5.2	1.5	1.4	9.7	9.7
	N.S. Phisai		010308	65	3.8				
			Total	-	9.0				
3	N.S. Banphot Phisai		010302	88	12.1	0.3	0.7	12.5	91.0
4	Kao Liew		010401	10	0.5	0.6	0.7	12.1	32.2
	N.S.		010402	80	4.9				
			010405	76	6.3				
			Total	-	11.7				
5	M.Nakhon Sawan		010109	41	2.0	0.6	0.7	9.6	9.6
	N.S.		010110	50	4.2				
	Kao Liew		010401	60	2.9				
			Total	-	9.1				
11	N.S. Banggit Phisai		010307	30	2.8	0.7	0.7	4.9	4.9
			010308	35	2.0				
			Total	-	4.8				
21	N.S.		010000	100	981.4	1.2	1.1	-	1048.0
22	K.P. Khanu Woralasaburi		150400	100	111.0	2.0	1.7	-	122.4

Table 6-2-6 ROAD LINK CHARACTERISTICS (6-3)

NO	SN	EN	LD	GDD	GDR	LW	GWD	GWR	TD	TW	REMARKS
1	1	41	7.7	8	11	7.7	4	4	11.6	6.6	Rural
2	2	41	7.2	13	15	7.2	4	4	21.5	6.2	Rural
3	2	42	7.3	13	15	6.1	4	4	21.8	5.2	Rural
4	3	42	2.0	8	11	2.0	4	4	3.0	1.7	Rural
5	3	4	12.8	8	11	12.8	4	4	19.2	11.0	Rural
6	4	5	5.1	9	12	5.7	4	4	10.3	4.9	Rural
7	5	43	4.7	9	12	2.9	4	4	9.5	2.5	Rural
11	21	53	31.0	1	1	31.0	1	1	23.8	23.8	R.1
12	22	53	16.9	1	1	16.9	1	1	13.0	13.0	R.1
13	52	56	25.0	1	1	25.0	1	1	19.2	19.2	R.117
14	43	56	7.3	1	1	8.0	1	1	5.6	6.4	R.117
15	21	43	12.2	1	1	11.2	1	1	9.4	8.6	R.117
16	1	22	10.5	4	4	10.5	4	4	9.0	9.0	R.1074
17	1	51	23.0	4	4	23.0	4	4	19.7	19.7	R.1074 (OECl)
18	51	52	10.0	4	4	10.0	4	4	8.6	8.6	R.1074
19	53	54	11.9	4	4	11.9	4	4	10.2	10.2	R.1073
20	42	51	24.0	4	4	24.0	4	4	20.6	20.6	R.1073
21	54	55	15.5	4	4	15.5	4	4	13.3	13.3	R.1184
22	21	55	20.0	4	4	20.0	4	4	17.1	17.1	R.1184
23	42	54	5.5	16	16	5.5	16	16	30.0	30.0	Ferry
24	4	55	5.5	16	16	5.5	16	16	30.0	30.0	Ferry
25	11	41	8.0	8	11	8.0	8	11	12.0	12.0	Rural
26	11	42	8.0	8	11	8.0	8	11	12.0	12.0	Rural
27	4	56	4.8	8	11	4.8	8	11	7.2	7.2	Rural

Note SN Start Node, EN End Node, LD Link Length (M), GDD Road Grade in Dry Season (%), GDR Road Grade in Rainy Season (%), LW Link Length (M), GWD Road Grade in Dry Season (%), GWR Road Grade in Rainy Season (%), TD Time (M), TW Time (M)

Figure 6-2-3 ZONING AND ROAD NETWORK (6-3)

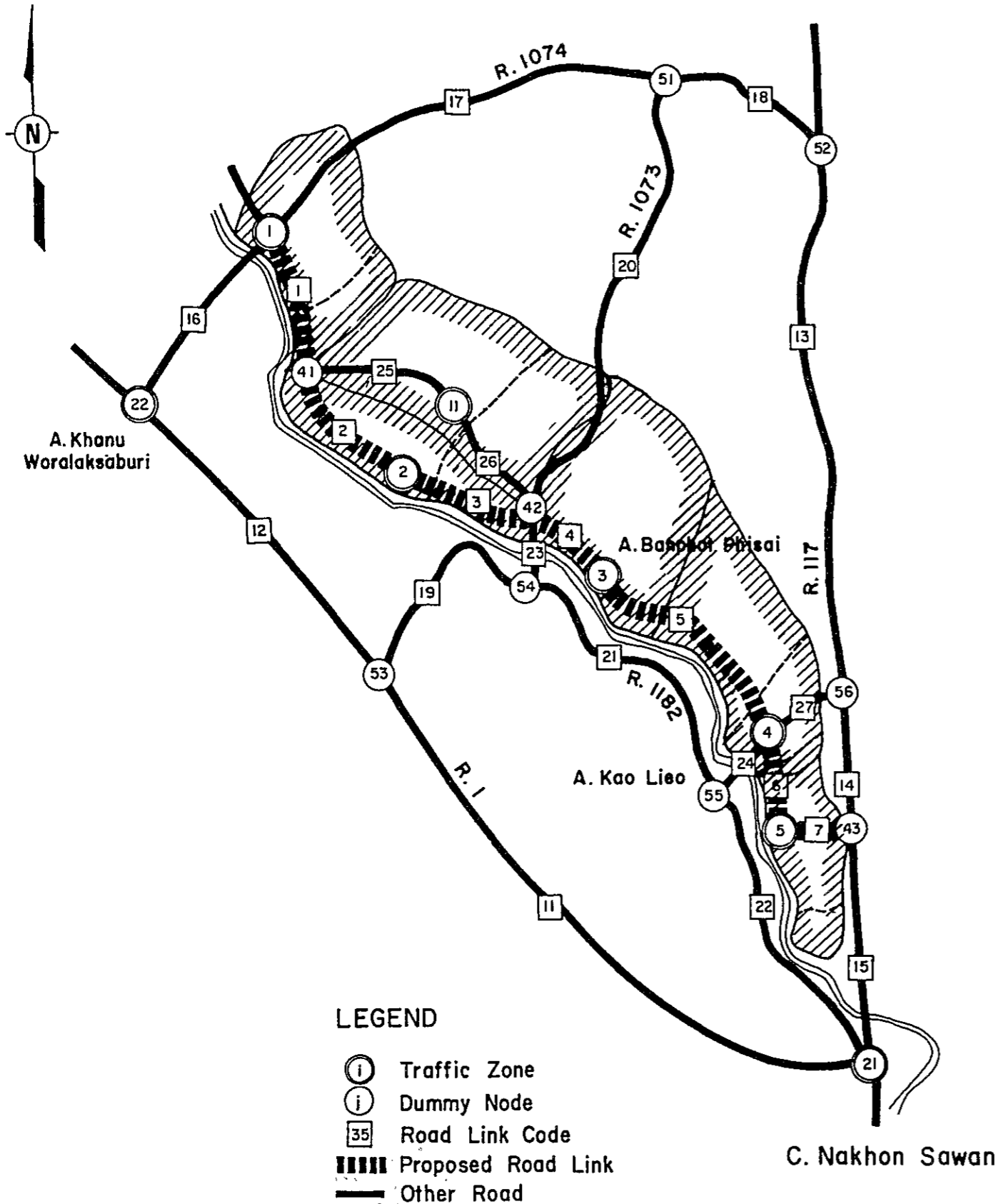
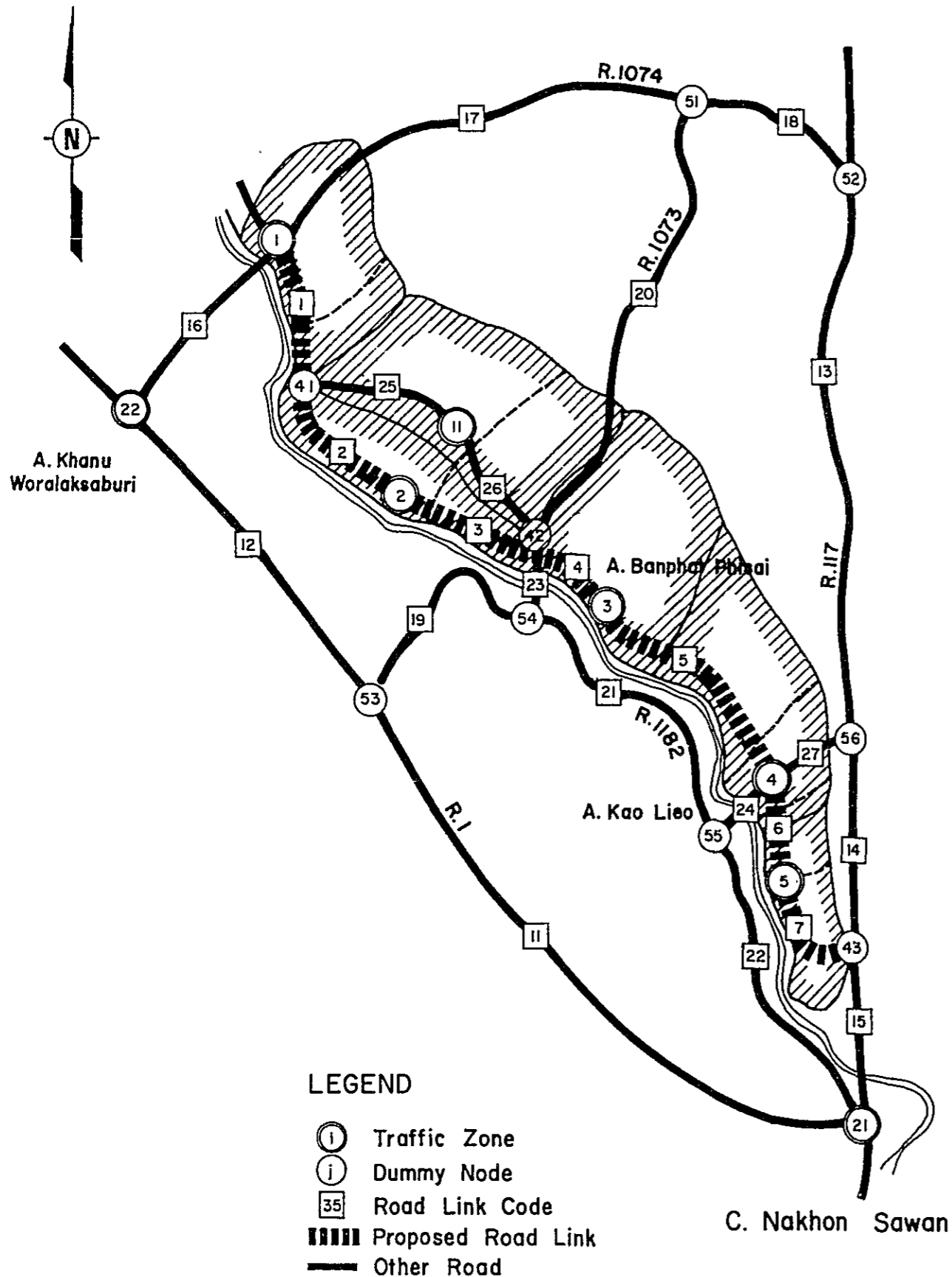


Figure 6-2-4 ZONING AND ROAD NETWORK (6-4)



LEGEND

- ① Traffic Zone
- i Dummy Node
- 35 Road Link Code
- Proposed Road Link
- Other Road

Table 6-2-7 ZONE CHARACTERISTICS (6-4)

Traf. Zone	Relative Administrat. Div.		% of Popul. in Traf. Zone	Popul. in 1981 (10 ³)	Past Trend of Popul. Increase	Annual Rate of Increase 1981-1987	Projected Population in 1987	
	Changwat	Amphoe					Tambon Code	Generation
1	K.P. Khanu Worakabsaburi	150404(1)	60	5.5	2.0	1.7	11.7	11.7
		150404(2)	40	3.7				
	N.S. Banphot Phisai	010307	15	1.4				
		Total	-	10.6				
2	N.S. Banphot Phisai	010307	55	5.2	1.5	1.4	9.7	9.7
		010308	65	3.8				
		Total	-	9.0				
3	N.S. Banphot Phisai	010302	38	12.1	0.3	0.7	12.5	91.0
4	N.S. Kao Liew	010401	10	0.5	0.6	0.7	12.1	32.2
		010402	60	4.9				
		010405	76	6.3				
		Total	-	11.7				
5	N.S. Kao Liew	H.Nakhon Sawan 010109	60	2.9	0.6	0.7	13.1	13.1
		010110	80	6.7				
		010401	60	2.9				
		Total	-	12.5				
11	N.S. Banphot Phisai	010307	30	2.8	0.7	0.7	4.9	4.9
		010308	35	2.0				
		Total	-	4.8				
21	N.S. Nakhon Sawan	010000	100	981.4	1.2	1.1	-	1048.0
22	K.P. Khanu Worala	150400	100	111.0	2.0	1.7	-	122.4

Table 6-2-8 ROAD LINK CHARACTERISTICS (6-4)

NO	SN	EN	LO	GDD	GDR	LW	GWD	GWR	TD	TW	REMARKS
1	1	41	7.7	8	11	7.7	4	4	11.6	6.6	Rural
2	2	41	7.2	13	15	7.2	4	4	21.5	6.2	Rural
3	2	42	7.3	13	15	6.1	4	4	21.8	5.2	Rural
4	3	42	2.0	8	11	2.0	4	4	3.0	1.7	Rural
5	3	4	12.8	8	11	12.8	4	4	19.2	11.0	Rural
6	4	5	5.1	9	12	5.7	4	4	10.3	4.9	Rural
7	5	43	6.1	9	12	4.5	4	4	12.3	3.9	Rural
11	21	53	31.0	1	1	31.0	1	1	23.8	23.8	R.1
12	22	53	16.9	1	1	16.9	1	1	13.0	13.0	R.1
13	52	56	25.0	1	1	25.0	1	1	19.2	19.2	R.117
14	43	56	10.5	1	1	11.5	1	1	8.1	8.8	R.117
15	21	43	9.0	1	1	8.0	1	1	6.9	6.2	R.117
16	1	22	10.5	4	4	10.5	4	4	9.0	9.0	R.1074
17	1	51	23.0	4	4	23.0	4	4	19.7	19.7	R.1074 (OECP)
18	51	52	10.0	4	4	10.0	4	4	8.6	8.6	R.1074
19	53	54	11.9	4	4	11.9	4	4	10.2	10.2	R.1073
20	42	51	24.0	4	4	24.0	4	4	20.6	20.6	R.1073
21	54	55	15.5	4	4	15.5	4	4	13.3	13.3	R.1182 (OECP)
22	21	55	20.0	4	4	20.0	4	4	17.1	17.1	R.1182 (OECP)
23	42	54	5.5	16	16	5.5	16	16	30.0	30.0	Ferry
24	4	55	5.5	16	16	5.5	16	16	30.0	30.0	Ferry
25	11	41	8.0	8	11	8.0	8	11	12.0	12.0	Rural
26	11	42	8.0	8	11	8.0	8	11	12.0	12.0	Rural
27	4	56	4.8	8	11	4.8	8	11	7.2	7.2	Rural

Note: SN Start Node, EN End Node, LO Link Length (M), GDD Road Grade in Dry Season (M), GDR Road Grade in Rainy Season (M), LW Link Length (M), GWD Road Grade in Dry Season (M), GWR Road Grade in Rainy Season (M), TD Time (H), TW Time (H)

Passenger O/D (Alternative 6-3)-1987

without project (Trip/Day)									with project (Trip/Day)								
	1	2	3	4	5	11	21	22		1	2	3	4	5	11	21	22
1	0	166	268	132	0	131	0	0	1	0	466	643	282	0	178	0	0
2	0	0	395	146	82	0	197	213	2	0	0	762	471	256	0	471	503
3	0	0	0	687	312	384	467	233	3	0	0	0	950	701	365	819	451
4	0	0	0	0	588	102	1021	171	4	0	0	0	0	588	157	1569	296
5	0	0	0	0	0	54	1004	146	5	0	0	0	0	0	93	1352	195
11	0	0	0	0	0	0	122	150	11	0	0	0	0	0	0	188	186
21	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0

Passenger O/D (Alternative 6-4)-1987

without project (Trip/Day)									with project (Trip/Day)								
	1	2	3	4	5	11	21	22		1	2	3	4	5	11	21	22
1	0	166	268	132	0	131	383	0	1	0	466	643	282	0	178	388	0
2	0	0	395	146	89	0	197	213	2	0	0	762	471	277	0	492	503
3	0	0	0	687	426	384	467	233	3	0	0	0	950	957	365	864	451
4	0	0	0	0	802	102	1021	171	4	0	0	0	0	802	157	1704	286
5	0	0	0	0	0	59	1337	198	5	0	0	0	0	0	100	1845	267
11	0	0	0	0	0	0	122	150	11	0	0	0	0	0	0	194	186
21	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0

b) 農業関連貨物

農業経済調査によると、この地域で生産されるさとうきびの大半は、代替ルート6-1と6-2の交通ゾーン12および代替ルート6-3と6-4の交通ゾーン5内の Kao Liao 郡の南方7 kmにある精製工場に運ばれる。他の重要な集荷市場は Nakhon Sawan である。それぞれの代替ルート別の農業関連貨物O/D量を下表に示す。(単位：1,000トン/年)

Agri. Freight O/D (Alternative 6-1)-1987

without project (1000 ton/year)									with project (1000 ton/year)								
	1	2	3	4	11	12	21	22		1	2	3	4	11	12	21	22
1	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	2.9	0.0	1	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	2.9	0.0
2	0.0	0.0	3.6	0.0	0.0	2.0	2.4	0.0	2	0.0	0.0	3.6	0.0	0.0	2.0	2.4	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	59.7	21.8	0.0	3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	59.7	21.8	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.9	3.1	0.0	4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.9	3.1	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Agri. Freight O/D (Alternative 6-2)-1987

without project (1000 ton/year)									with project (1000 ton/year)								
	1	2	3	4	11	12	21	22		1	2	3	4	11	12	21	22
1	0.0	0.0	2.2	0.0	0.0	3.9	3.3	0.0	1	0.0	0.0	2.2	0.0	0.0	3.9	3.3	0.0
2	0.0	0.0	11.1	0.0	0.0	10.5	9.9	0.0	2	0.0	0.0	11.1	0.0	0.0	10.5	9.9	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	74.7	22.9	0.0	3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	74.7	22.9	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.9	3.1	0.0	4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.9	3.1	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Agri. Freight O/D (Alternative 6-3)-1987

without project (1000 ton/year)									with project (1000 ton/year)								
	1	2	3	4	5	11	21	22		1	2	3	4	5	11	21	22
1	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	2.9	0.0	1	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	2.9	0.0
2	0.0	0.0	3.6	0.0	2.0	0.0	2.4	0.0	2	0.0	0.0	3.6	0.0	2.0	0.0	2.4	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	59.7	0.0	21.8	0.0	3	0.0	0.0	0.0	0.0	59.7	0.0	21.8	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	23.5	0.0	2.1	0.0	4	0.0	0.0	0.0	0.0	23.5	0.0	2.1	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.8	0.0	5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.8	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Agri. Freight O/D (Alternative 6-4)-1987

without project (1000 ton/year)									without project (1000 ton/year)								
	1	2	3	4	5	11	21	22		1	2	3	4	5	11	21	22
1	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	2.9	0.0	1	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	2.9	0.0
2	0.0	0.0	3.6	0.0	2.0	0.0	2.4	0.0	2	0.0	0.0	3.6	0.0	2.0	0.0	2.4	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	59.7	0.0	21.8	0.0	3	0.0	0.0	0.0	0.0	59.7	0.0	21.8	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	23.5	0.0	2.1	0.0	4	0.0	0.0	0.0	0.0	23.5	0.0	2.1	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.7	0.0	5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.7	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

c) 非農業関連貨物

非農業関連貨物交通需要は、総論編の3-3-3項に説明されているモデルにより計算する。それぞれの道路リンク上の貨物の動きは、前記 a) に示されている旅客O/D量の配分結果との関係から求めた。

2-3 車種構成, 乗車人員および荷物積載量

a) 車種構成

フェーズ I および II・スタディにおける車種別交通量調査およびDOHの交通量調査による、プロジェクト地域における現道の車種構成は以下に示す通りである。

Existing Traffic Composition

Survey Points and Source	Passenger Traffic						Freight Traffic				
	P/C	P/P	L/B	M/B	H/B	Total	P/T	4/T	6/T	10/T	Total
OD-2(PhaseI)	.17	.00	.45	.38	.00	1.00	.35	.12	.13	.40	1.00
M-12(PhaseI)	.21	.34	.42	.03		1.00	.54	.21	.25		1.00
NO.1(PhaseII)	.19	.37	.13	.07	.24	1.00	.54	.03	.25	.19	1.00
R. 1182(DOH)	.30	.17	.33	.20		1.00	.40	.33	.27		1.00
R. 1073(DOH)	.50	.05	.36	.09		1.00	.41	.55	.04		1.00
R. 1074(DOH)	.36	.14	.41	.09		1.00	.61	.27	.12		1.00
Estimated	.21	.24	.31	.15	.09	1.00	.37	.11	.28	.24	1.00

収入増および道路表面状態による車種構成の変化は、下表に示す通り、with project および without project の場合について設定した。

Freight Traffic Composition

Year	Without Project					With Project				
	P/C	P/P	L/B	M/B	H/B	P/C	P/P	L/B	M/B	H/B
1981	.21	.24	.31	.15	.09	.21	.24	.31	.15	.09
1987	.23	.26	.29	.14	.08	.26	.24	.27	.12	.11
1993	.25	.29	.26	.13	.07	.30	.24	.24	.09	.13
2001	.28	.32	.23	.11	.06	.36	.24	.19	.05	.16

Passenger Traffic Composition

Year	Without Project				With Project			
	P/T	4/T	6/T	10/T	P/T	4/T	6/T	10/T
1981-2001	.37	.11	.28	.24	.33	.02	.35	.25

b) 乗車人員

車種別乗車人員とその平均値は以下の通りである。

<u>Occupancy</u>	
Vehicle Type	Person per Vehicle
P/C	3.1
P/P	4.4
L/B	10.9
M/B	16.2
H/B	38.3
Ave. (1993, \bar{W})	9.7
(1993, W)	11.0

c) 荷物積載量

車種別の積載量とその平均は以下の通り。

<u>Loading Ratio</u>			
Vehicle Type	Ave. Load of Loaded Truck	Rate of Loaded Trucks	Loading Ratio (ton)
P/T	0.65	.45	0.3
4/T	2.0	.50	1.0
6/T	4.1	.55	2.3
10/T	12.6	.60	7.6
Ave. (\bar{W})	-	-	2.7
(W)	-	-	2.8

2-4 交通需要の伸び率

1987年から1993年まで、および1993年から2001年までの期間の旅客、農業関連貨物および非農業関連貨物の交通需要成長率を推計した。旅客の伸び率計算の基礎および推計率を下表に示す。

<u>The Basis for Estimation of Passenger Demands Growth</u>			
Indicator	Annual Growth Rate (%)		Elasticity
	1987 - 1993	1993 - 2001	
Per capita Income	5.8	5.6	1.08
Transportation price	3.6	3.6	-0.24
Population	1.0	1.1	1.00

Growth Rate of Transportation Demands

Type of Demand	Annual Growth Rate (%)		Index 1987=100	
	1987 - 1993	1993 - 2001	1993	2001
Passenger	6.4	6.3	145	237
Agri. Freight	0.1	0.1	100.6	101.4
Non-Agri. Freight	7.6	7.5	155	277

2-5 予測交通量

a) 車種別予測交通量

代替ルート別の予測交通量を下表に示す。

Forecasted Traffic

Alter- tive	Year	P/C	L/B	M/B	H/B	P/P P/T	4/T	6/T	10/T	ADT	M/C
6-1	1987	87	91	40	37	132	3	48	34	471	552
	1993	146	117	44	63	189	4	67	48	677	686
	2001	281	148	39	125	306	6	109	78	1092	831
6-2	1987	75	78	35	32	120	3	47	33	423	492
	1993	126	101	38	55	169	4	63	45	599	611
	2001	242	128	34	108	269	6	98	70	955	746
6-3	1987	96	100	44	41	147	3	54	38	523	598
	1993	161	129	48	70	210	4	75	54	751	740
	2001	309	163	43	138	340	7	123	88	1211	889
6-4	1987	113	118	52	48	173	4	63	45	617	682
	1993	189	151	57	82	249	5	90	64	887	840
	2001	365	193	51	162	404	8	148	105	1435	995

b) 道路リンク別予測交通量

代替ルート毎のリンク別、車種別予測交通量の詳細は、1993年を例に Table 6-2-9 に示す。

Figure 6-3-1 TYPICAL CROPPING CALENDAR - Route 6

3. 農業開発

3-1 農業生産

このルートの影響圏では砂糖きびが代表的な生産物である。1日当り3,000トンの処理能力のある精糖工場が、Kao Liew から7km南に在り、Nakhon Sawan, Kamphaeng Phet 及び Uthai Thani 諸県の、最寄りの生産地から年間約350,000トンの砂糖きびを集荷している。この工場の処理能力から見て、今後更にこの圏内の砂糖きび生産は増加が見込まれる。砂糖きびに次いで主要の農作物は、水稻であり、この他の作物はこの圏内の総生産数の僅か10%程である。

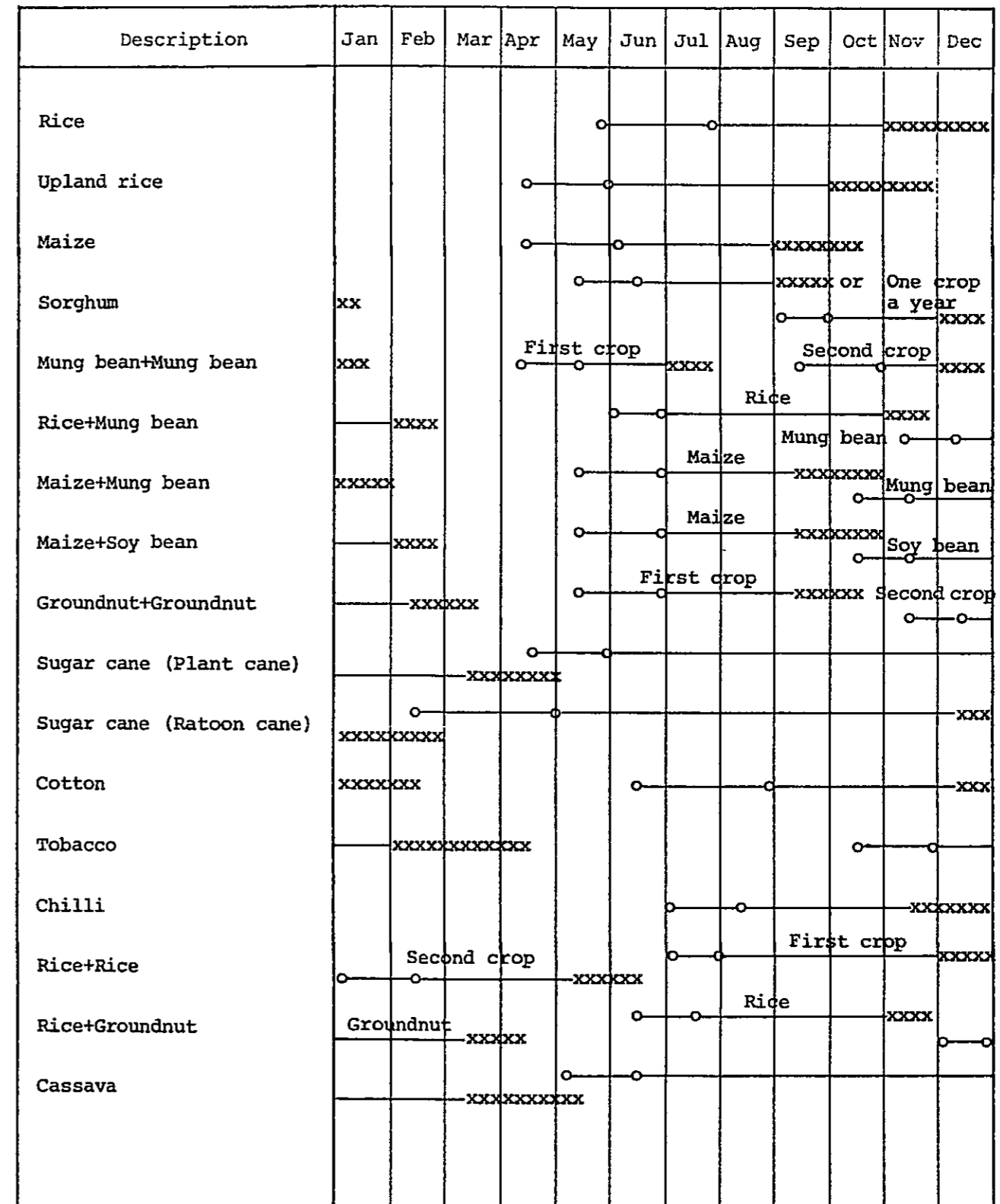
影響圏内の土地利用および可耕地の状況は Figure 6-3-2 に、また Nakhon Sawan 県の代表的作付暦は Figure 6-3-1 に示した。

作付面積及び単位当り収量の将来の予測に基づいた、計画路線開設後の影響圏内における各作物の生産予測は、次表 6-3-1 から 6-3-4 までに示した。

3-2 純付加価値

本報告要約書の第4章での分析結果に基づき、純付加価値は With Project と Without Project の両方のケースを算定した。With Project の場合における作物生産の純付加価値の増加分を算定して、この Project に組入れた農業開発便益は次の如く見積った。

Agricultural Benefits (Million Baht)			
Alternative	1987	1993	2001
6-1	7.47	8.60	10.11
6-2	10.49	12.05	14.13
6-3	7.91	9.12	10.76
6-4	8.44	9.77	11.56



NOTE: o—o—xxxxxxxxxxxxxxxx
 Sawing Season Growing Season Harvesting Season

Figure 6-3-2 LAND USE AND CAPABILITY
OF INFLUENCE AREA
STUDY ROUTE NO. 6

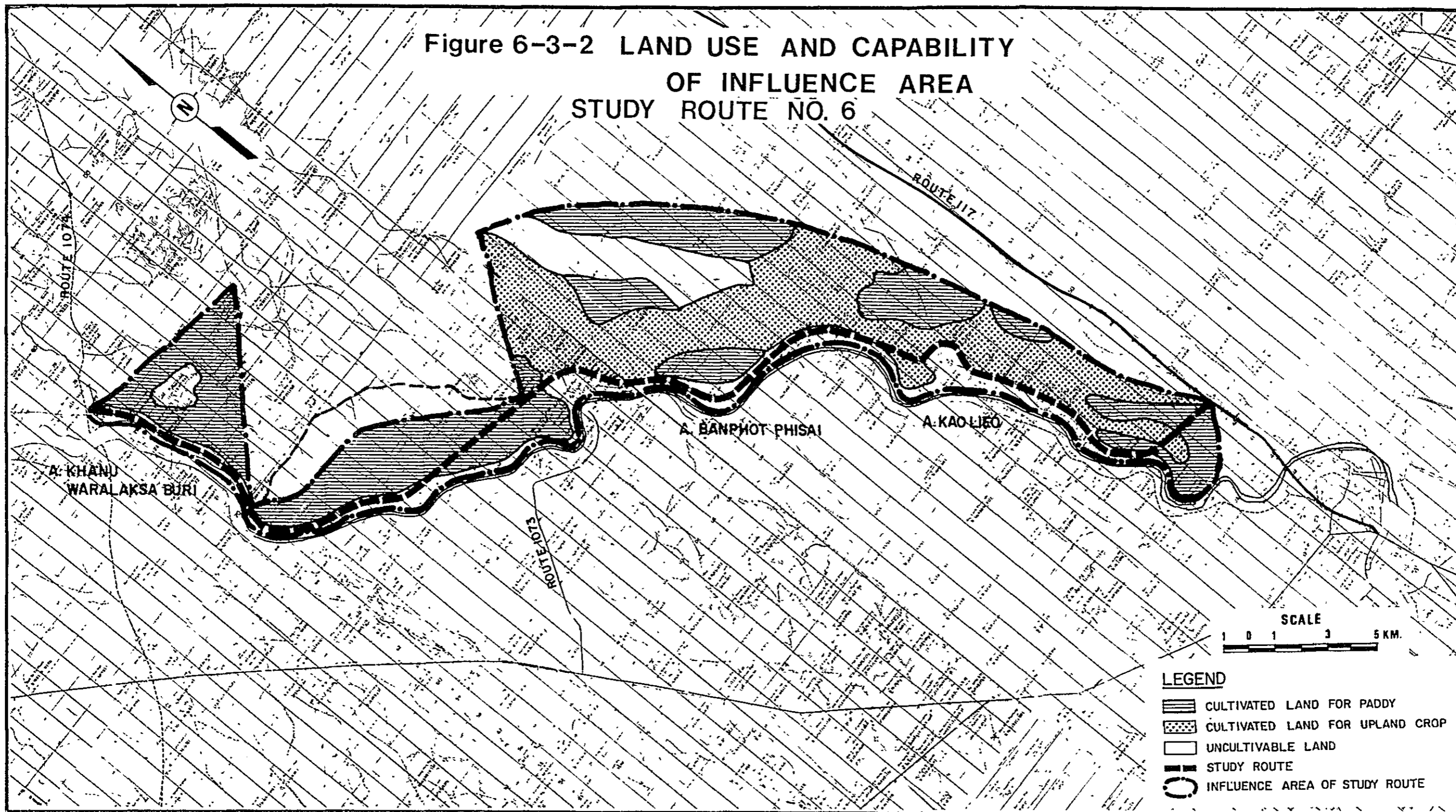


Table 6-3-1 CROP PRODUCTION - Route 6-1

CROP	(1000 TON)					
	1987		1993		2001	
	W/O	W	W/O	W	W/O	W
PADDY	29.9	29.9	30.0	30.5	30.3	31.3
MAIZE	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
MUNG BEAN	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	2.0
SOY BEAN	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
GROUND NUTS	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
SORGHUM	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
CASSAVA	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
SUGAR CANE	105.9	105.9	105.9	106.0	105.9	105.1
TOBACCO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
COTTON	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
GARLIC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CHILLI	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
SESAME	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
VEGETABLES	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
FRUITS	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
OTHERS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Table 6-3-2 CROP PRODUCTION - Route 6-2

CROP	(1000 TON)					
	1987		1993		2001	
	W/O	W	W/O	W	W/O	W
PADDY	41.0	41.1	41.3	41.9	41.6	42.9
MAIZE	2.9	2.9	2.9	3.0	2.9	3.0
MUNG BEAN	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.5
SOY BEAN	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
GROUND NUTS	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
SORGHUM	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
CASSAVA	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
SUGAR CANE	116.1	116.1	116.1	116.3	116.1	116.5
TOBACCO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
COTTON	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
GARLIC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CHILLI	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
SESAME	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
VEGETABLES	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
FRUITS	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
OTHERS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Table 6-3-3 CROP PRODUCTION - Route 6-3

CROP	(1000 TON)					
	1987		1993		2001	
	W/O	W	W/O	W	W/O	W
PADDY	29.9	30.0	30.1	30.6	30.3	31.4
MAIZE	1.6	1.6	1.6	1.7	1.6	1.7
MUNG BEAN	2.1	2.1	2.1	2.2	2.1	2.2
SOY BEAN	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
GROUND NUTS	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
SORGHUM	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
CASSAVA	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
SUGAR CANE	100.5	100.5	100.5	100.7	100.5	100.9
TOBACCO	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
COTTON	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
GARLIC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CHILLI	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
SESAME	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
VEGETABLES	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3
FRUITS	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
OTHERS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Table 6-3-4 CROP PRODUCTION - Route 6-4

CROP	(1000 TON)					
	1987		1993		2001	
	W/O	W	W/O	W	W/O	W
PADDY	30.1	30.2	30.3	30.8	30.6	31.6
MAIZE	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
MUNG BEAN	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
SOY BEAN	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
GROUND NUTS	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
SORGHUM	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
CASSAVA	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
SUGAR CANE	103.2	103.2	103.2	103.4	103.2	103.8
TOBACCO	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
COTTON	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
GARLIC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CHILLI	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
SESAME	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
VEGETABLES	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
FRUITS	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
OTHERS	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

4. 道路利用者費用の節減

報告書第1巻（総論編）の第5章に述べられている概念と基礎データに従って、関連道路リンクそれぞれのVOCの総計を、with project と without project の両方の場合について計算した。

With project の場合の全リンク総VOCと、without project の場合のそれとの差として定義される道路利用者便益は以下の如くである。

Road Users Cost Savings
(Million Baht/Year)

<u>Alternative</u>	<u>1987</u>	<u>1993</u>	<u>2001</u>
6-1	21.68	32.10	55.90
6-2	19.27	28.03	48.36
6-3	26.83	39.18	67.21
6-4	31.40	45.98	78.99

5. エンジニアリング

5-1 盛土、舗装材料^{注)}

計画道路沿いあるいはその隣接地における路床土、サブベース材、路肩材および砕石の試験結果は Table 6-5-1 に示すとおりである。

上記試験材料のサンプリング位置を Figure 6-1-1 の位置図に示す。

5-1-1 路床土

調査計画道路沿いの路床土は主として塑性指数が 10.0 から 18.0 % の範囲の塑性の中低位のシルト質粘土または粘性土である。これらは、AASHTO の分類では A-4 から A-7-6 に分類され、CBR 値は 2.0 から 3.5 % の範囲にある。

5-1-2 サブベース材と路肩材

計画道路は沖積平坦地帯を通過しているので、ラテライトルート沿いには見あらず、隣接地にあるラテライトの土取場から運搬することとした。土取場は位置図に示す B. Pa Phutsa の南東 4 km にある Kalon 山と、B. Pa Phutsa の北東 8 km にある Ikok 山麓にある。

これらの土取場のラテライトの土質試験結果は、4 番ふるい通過分の塑性指数が NP から 6.0 %、水浸 CBR から 60.0 % から 90.0 % であり、サブベース材と路肩材の規準値を満足している。

注) 本章内の試験データのいくつかは

"Material Investigation Report" Kamphaeng Phet-Tha Makhua-Pa Phutsa-Khanu Worakaksa Buri-Route 1, June 1979, Louis Berger International Inc. より引用している。

5-1-3 砕石

計画道路周辺には 2 つの採石場が存在する。位置図に示す採石場 6/R-1 は、Nakhon Sawan の北西約 30 km、国道 1 号線近くの Rok Kachan 山麓にある。この採石場の骨材は舗装ないしコンクリート骨材としては良質の、耐久性の高い石灰石である。40 番ふるい通過の細骨材は非塑性で、Los Angeles すりへり減量は 26 % 前後と DOH 規格の 40 % 十分に満足している。しかし、CBR 値が 78 % と、DOH 規定値よりわずかに、低いという材料も混入しているようである。

いま 1 つの採石場は、計画道路の始点である Ban Pa Phutsa から約 4 km 東方の Kalon 山麓にある。この岩石は比重 2.56 の青灰色の石灰石である CBR 値は 120 % と高い値を示しているが、すりへり減量はやや大きく 44 % と 66 % の間にある。

5-2 予備設計

第 1 章に述べたように下表の 4 つの代替ルートを設定しこれに対する検討を行った。

Alternative Route	Segments	Origin - Destination
6-1	①-A-②-C	Khanu W. Buri-Rt. 117 (B. Nong Huarua)
6-2	①-B-②-C	Khanu W. Buri-Rt. 117 (B. Nong Huarua)
6-3	①-A-②-③-D	Khanu W. Buri-Rt. 117 (B. Khok Kham Nua)
6-4	①-A-②-③-E	Khanu W. Buri-Rt. 117 (B. Don Doo)

適用した設計規格は F₄ 規格であり、計画道路沿いの地形は平坦であるので設計速度は時速 80 km を適用した。ただし村落区間では時速 40 km とした。

Table 6-5-1 TEST RESULTS OF SOILS AND MATERIALS

Description	Sample No.	Location of Source (KM)	Depth (m)	Description of Sample	AASHO Classification	Sieve Analysis (% Passing)								Plasticity		Compaction		Lab. CBR	Moisture Content (After Soaked) (%)	Abrasion (%)		
						50.0	25.0	19.0	9.5	#4	#10	#40	#200	LL (%)	PI (%)	Opt. Mc. (%)	γd gm/cc.				CBR (%)	Swell (%)
Subgrade Soil	6/S-1	6 ^{KM} +700 (L.10m)	0.2-1.0	silty clay	A-4	-	-	-	-	-	100	98.6	92.8	33.0	10.2	17.8	1.684	2.8	1.24	19.9		
	6/S-2	19+500 (L.10)	0.2-1.0	silty clay	A-4	-	-	-	-	-	100	98.8	94.6	33.0	9.7	17.8	1.689	2.3	1.14	19.8		
	6/S-3	21+000 (L.10)	0.3-1.0	clayey silt	A-7-6	-	-	-	-	-	100	99.6	98.2	44.8	18.5	27.8	1.465	2.2	2.30	28.1		
	6/S-4	32+500 (L.7)	0.15-1.0	clayey silt	A-6	-	-	-	-	100	99.6	97.0	90.8	35.2	11.0	20.4	1.632	3.3	1.12	22.8		
	6/S-5	41+200 (L.7)	0.3-1.0	clayey silt	A-6	-	-	-	-	100	99.4	97.6	86.0	34.7	10.6	19.4	1.687	3.5	1.02	20.8		
Subbase/ Shoulder Material ^{1/}	6/L-1	Kao Kalom 4Km from B. Pa Phutsa			GM*	-	100	97	79	46	21	16	14	N - P	6.7	2.21	98.2	0		5.5		
	6/L-2	Kao I KoK 8Km from B. Pa Phutsa			GM-GC*	-	93	87	63	45	28	18	16	21	6	7.0	2.23	58.0	0		6.3	
	6/SA-1	15 Km upstream of B. Pa Phutsa		coarse sand	-	-	-	-	-	-	#16 96.7	#50 74.1	#100 10.7	0.8	N - P							
Crushed Rock	6/R-1	Khao Rok Kachan Rt.1, Km. 274+500 (R)		lime stone	A-1-a	100	94.7	91.5	76.0	51.3	30.9	10.5	4.7	N - P	7.3**	2,260**	78.0	-			27.4	
	6/R-2	Khao Kalom 4Km from B. Pa Phutsa		lime stone	A-1-b	100	93.1	87.0	73.7	63.2	44.6	26.5	20.5	N - P	6.3**	2.203**	120.0	0.22			63/0	

Note: ^{1/} Extracted from "Materials Investigation Report", op. cit.

* Classification by Unified Method.

** Compaction by DH-T-MOD.

5-2-1 線形および土工

1) 代替ルート6-1

関連する現道の平面および縦断線形はおおむね規準値を満足しているので大巾な改良は計画しなかった。しかしながら、道路巾は設計規準を充ておらず0.3-6.0mの拡幅が必要となった。

現道には高さの不足する区間がかなりあり0.5mないし1.5mの嵩上げを必要とした。この嵩上げ区間は図面に旗上げして示した。

この現道が通過している Banphot 郡と Kao 郡の中心部は人口密度が高く道路に家屋が接近しており20m巾の道路用地の取得は経済、社会的観点から見て困難であると判断された。したがって、この区間にはそれぞれ7.0kmと1.2kmのバイパスを計画した。

Banphot Phisai 郡の中心部をさけるため計画したバイパスは湿地帯を通過しており、そのため盛土高を2.0mとして計画した。Kao Liew 郡の中心部をさけるバイパスは、1.5mの盛土高で計画した。

道路セグメント㊸の現道は Kao Liew 郡の中心部から北東方向に向っており、Nakhon Sawan へのルートとしては方向が良くない。

Nakhon Sawan 方向へのアクセスを良くするため、セグメント㊸の区間は現道の利用をやめ3.3km、平均盛土高1.5mの新道を計画した。

2) 代替ルート6-2

代替ルート6-2は、ルート6-1におけるセグメントAのかわりにセグメントBのルートを取ったものである。

セグメントBの現道は平坦地を通過しており大巾な線形の修正は必要なかった。このルートの終点2.9kmの区間については、Banphot Phisai 郡の中心部を迂回するためのバイパスを計画した。この区間は湿地帯を通過するので高さ2.0mの盛土を計画した。

他の設計上の特徴は上記の1)項での記述を参照されたい。

3) 代替ルート6-3

代替ルート6-3は始点から Kao Liew 郡間についてはルート6-1と同じルートを取る。

Kao Liew 郡と B. Makulua 間のセグメント㊸は、全区間人口密度の高い村落の中を通過しており用地巾の確保が困難と考えられたので、現道の東側に2.1kmのバイパスを計画した。このバイパス区間の盛土高は1.5mである。

セグメントDは B. Makulua と 117号線を短距離で結ぶために新道として計画した。この区間の延長は2.9kmで、平均盛土高は1.5mである。

他の設計上の特徴は、代替ルート6-1における記述を参照されたい。

4) 代替ルート6-4

代替ルート6-4はルート6-3のセグメントDの代りにセグメントEを取ったものである。始点から B. Makulua までのルートの設計上の特徴は1)と3)の記述を参照されたい。

セグメントEは新設区間で、最初の2.5kmは現道沿いの B. Makulua, B. Sra Ngan および B. Yaung En を迂回するバイパスとして、残りの2.0kmは117号線への新しいアクセス道路として計画した。この区間の平均盛土高は1.5mである。

5) ルート延長の要約

代替ルートの延長を以下に要約して示す。

Alter- native Route	Improve- ment Section	New Construction Section					Total
		By-pass			Access Road	total	
		Ban Phot Phisai	Kao Liew	B. Ma- kluua			
6-1	27.6	7.0	1.2	-	3.7	11.9	39.5
6-2	33.0	2.9	1.2	-	3.7	7.8	40.8
6-3	29.6	7.0	2.8	2.1	2.9	14.8	44.4
6-4	29.7	7.0	2.8	2.5	4.0	16.3	46.0

5-2-2 舗装設計

舗装構造は、第1巻に述べたDOH法に従って設計した。

計画道路沿いの Kao Liew 郡南方約7.0kmの地点にさとうきび精製工場がある。さとうきび輸送には総重量約30,000kgの超過積載の大型トラックの交通が予想されたので、同さとうきび精製工場付近の8.6kmの区間については、さとうきび輸送を考慮に入れたアスファルトコンクリートの舗装についても検討した。

A) SBST

1) 設計交通量

4つの代替ルートのADTには大きな差はない。従って、設計交通量は代替ルート6-4のADTに基づいて下記のように算定した。

Item	H/T	M/T	H/B	Total	Remark
Average number of Heavy Truck at 1981	39	54	41	134	ADT
Traffic Component (%) (a)	19.5	27	20.5	67	One direction
Gross Weight (kg) (b)	15,400	6,150	12,300		
Average Gross Weight (kg) (a) x (b)	4,466	2,460	3,813	10,739	

Note: H/T : Heavy Truck
M/T : Medium Truck
H/B : Heavy Bus

単軸荷重限度が8,200kgの時、交通解析チャート、初期交通量 (ITN) = 19。

交通量の伸び率が6%の時

設計交通量 (DTN) は;

$$DTN 7 (7年間設計) = 19 \times 0.42 \div 8$$

$$DTN 15 (15年間設計) = 19 \times 1.16 \div 22$$

2) 設計CBR

設計CBR (80%パーセンタイル値) はテスト個数に応じて計算した。

Test Value of CBR (%)					Design CBR (%)
1	2	3	4	5	
2.8	2.3	2.2	3.3	3.5	2.5

3) 舗装厚

i) 全層アスファルト・コンクリート厚DTN, 設計CBRを舗装厚設計チャート代入。

7年間設計の舗装厚 (TA7) = 220mm

15年間設計の舗装厚 (TA15) = 250mm

ii) SBST舗装厚

アスファルト換算率を碎石ベースに対して2.0, ラテライト, サブベースに対して2.7とすると, SBSTの舗装厚はAT7 (220mm) より,

SBST 12mm

碎石ベース CBR ≥ 80 150mm

ラテライト・サブベース CBR ≥ 20 390mm

iii) オーバーレイ厚

$$TA15 - TA7 = 250mm - 220mm = 30mm$$

表層をSBST舗装として計画する場合, 厚さは,

SBST 12mm

碎石ベース CBR ≥ 80 60mm

B) アスファルト・コンクリート舗装

1) 設計交通量

舗装設計は代替ルート6-3のリンクNo.6のADTに基づいて行なった。

農業生産物の予測O/Dによれば、大型トラックの25%は農業用貨物の輸送に使われ、そのうちの95%はさとうきびの輸送に使われている。

さとうきび輸送用大型トラックの平均総重量は以下のように算定した。

Average Gross Weight of Heavy Truck for Sugar Cane

Description	Gross Weight (kg)	Empty Rate (%)	Average Gross Weight (kg)
Laden	30,000	60	
Empty	7,000	40	20,800

他の車輛の場合の総重量は、第1巻で算定した値を使った。

設計交通量は以下の手順で計算した。

Item	Heavy Truck		Medium Heavy Truck	Heavy Bus	Total	Remark
	For Sugar Cane	Others				
Number of Heavy Truck at 1989	15	46	86	49	196	ADT One Direction
Traffic Composition% (a)	7.5	23	43	29.5	98	
Gross Weight (kg) (b)	8	23	44	25	100	
Average Gross Weight (kg) (a) x (b)	20,800	15,400	6,150	12,300		
	1,664	3,542	2,706	3,075	10,987	

単軸荷重限度が8,200kgの時、交通解析チャートから、初期交通量 (ITN) = 33

交通量の伸び率が6.0%の時

設計交通量 (DTN) は、

$$DTN 7 (7 \text{年間設計}) = 33 \times 0.42 = 14$$

$$DTN 15 (15 \text{年間設計}) = 33 \times 1.16 = 38.5$$

2) 設計CBR

設計CBRはSBSTの設計に用いたものと同じ値である。

3) 舗装厚

i) 全層アスファルト・コンクリート厚

舗装厚設計チャートを用いDTNおよび設計CBRから

$$7 \text{年間設計の舗装厚 (TA 7)} = 240 \text{mm}$$

$$15 \text{年間設計の舗装厚 (TA 15)} = 270 \text{mm}$$

ii) アスファルト・コンクリート舗装厚

作業性から考えて、アスファルト・コンクリート表層の厚さは50mmとした。砕石ベースの厚さを150mmとすると、舗装構成は以下の通りとなる。

アスファルト・コンクリート表層	50mm
砕石ベース CBR ≥ 80	150mm
ラテライト・サブベース CBR ≥ 20	330mm

iii) オーバーレイ厚

$$TA 15 - TA 7 = 270 \text{mm} - 240 \text{mm} = 30 \text{mm}$$

理論的には上記の30mm厚のオーバーレイでよいが、30mm厚のアスファルト・コンクリートの施工は困難と考えられるので最終的には40mmのオーバーレイを計画した。

5-2-3 排水

直径1mのパイプ・カルバートを㊸㊹のセグメントを除いてすべての代替ルートに200m間隔で設置した。セグメント㊸と㊹の間は500m間隔で計画した。

ボックス・カルバート(2.4m×2.4m)は小さな集水面積を持っている水路に計画した。カルバート・セル数は流出量と通水量との比較で決めた。

ボックス・カルバートは、以下に示す通り、代替ルート6-3と6-4においてはセグメント㊹の1箇所だけに計画された。

List of Box Culvert

Station	Existing Structure	Catchment Area (km ²)	Intensity (mm/h)	Discharge (m ³ /sec)	Proposed Structure	Capacity (m ³ /sec)
41+300	-	3	60	40	C-B-2 (2.4x2.4) -10.0	50

5-2-4 橋梁

短径間コンクリート橋は川巾が比較的狭く浅い河川に計画した。橋長は流出量と橋梁開口部の通水量との比較で定めた。

代替ルート別計画橋梁は下表に示すとおりである。

Study Route No. 6-1

List of Bridge

Station	Existing Structure	Catchment Area (km ³)	Intensity (mm/h)	Discharge (m ³ /sec)	Proposed Structure	Capacity (m ³ /sec)
15+800	C-B-4 (1.8x1.8) -4.0	5	57	62	BR-C (7.0x10.0)	63
22+200	-	10	45	97	BR-C (7.0x14.0)	98

Total length = 24.0 m

Study Route No. 6-2

List of Bridge

Station	Existing Structure	Catchment Area (km ²)	Intensity (mm/h)	Discharge (m ³ /sec)	Proposed Structure	Capacity (m ³ /sec)
15+700	BR-T (4.0x7.5)	4	70	62	BR-C (7.0x10.0)	63
22+200	-	10	45	97	BR-C (7.0x14.0)	98

Total length = 24.0 m

Study Route No. 6-3/6-4

List of Bridge

Station	Existing Structure	Catchment Area (km ²)	Intensity (mm/h)	Discharge (m ³ /sec)	Proposed Structure	Capacity (m ³ /sec)
15+800	BR-T (1.8x1.8) -4.0	5	57	62	BR-C (7.0x10.0)	63
22+200	-	10	45	97	BR-C (7.0x14.0)	98
36+800	-	13	37	102	BR-C (7.0x15.0)	106

Total length = 39.0 m

6. 工事費

工事費はエンジニアリング・スタディに基づいて計算したそれぞれの工事数量に単価を剰じて求めた。

SBST, アスファルト・コンクリート, ベース・コースおよび構造物用の砕石は平均運搬距離36kmの6/R-1と6/R-2の採石場から運搬されると想定した。この運搬距離のための輸送費用はそれぞれの単価に反映されている。

工事費と土地取得費とを Table 6-6-1 に示す。

この計画道路の工事期間は3年と見積った。次の表に、年ごとの工事費と、価格上昇予備費を示す。

YEARLY COST DISBURSEMENT - Route 6-4

	(Million Baht)								
	1984		1985		1986		Total		
	L/C ^{1/}	F/C ^{2/}	L/C	F/C	L/C	F/C	L/C	F/C	Total
Construction Cost	11.5	10.5	28.7	26.4	17.2	15.9	57.4	52.8	110.2
Price Contingency ^{3/}	3.7	1.7	13.0	6.2	10.3	4.9	27.0	12.8	39.8
Total	15.2	12.2	41.7	32.6	27.5	20.8	84.4 (3.68)	65.6 (2.85)	150.0 (6.53)

Note: 1/ Local Currency

2/ Foreign Currency

3/ At assumed annual escalation rates as follows (% p.a.):

	Local C.	Foreign C.
1981 - 1983	15	7.5
1983 - 1987	10	6.5

() Million US\$ Equivalent (1US\$ = 22.63 Baht)

Table 6-6-1 CONSTRUCTION COST - Route 6

Description	Unit of quantity	Financial Unit Rate (Baht)	6-1 (F-4/39.5 KM)		6-2 (F-4/40.8 KM)		6-3 (F-4/44.4 KM)		6-4 (F-4/46.0 KM)	
			Quantity	Economic Cost (10 ³ ₪)	Quantity	Economic Cost (10 ³ ₪)	Quantity	Economic Cost (10 ³ ₪)	Quantity	Economic Cost (10 ³ ₪)
Clearing & Grubbing	ha	17,000	93	1,439	92	1,423	106	1,640	110	1,702
Roadway Excavation - Classified Earth	m ³	36	0	0	0	0	0	0	0	0
Road Excavation - Classified Soft Rock	m ³	80	0	0	0	0	0	0	0	0
Embankment - Side Borrow	m ³	45	421,200	17,248	389,700	15,958	467,300	19,136	499,300	20,466
Embankment - Borrow Pit	m ³	60	0	0	0	0	0	0	0	0
Embankment - Selected Material	m ³	80	0	0	0	0	0	0	0	0
Subbase - Soil Aggregate	m ³	106	159,900	15,085	165,200	15,585	179,700	16,953	186,200	17,566
Base - Crushed Rock	m ³	309	38,500	10,945	39,800	11,314	43,300	12,309	44,900	12,764
Shoulder - Soil Aggregate	m ³	170	16,600	2,512	17,100	2,587	18,600	2,814	19,300	2,920
Asphaltic Prime Coat	m ²	10.8	256,800	2,552	265,200	2,635	288,600	2,868	299,000	2,971
Single Bituminous Surface Treatment	m ²	27.6	217,300	5,398	224,400	5,574	244,200	6,066	253,000	6,285
R.C. Pipe Culvert	m	2,400	1,880	4,151	1,880	4,151	2,090	4,514	2,210	4,880
R.C. Box Culvert	m	18,000	0	0	0	0	20	324	20	324
R.C. Bridge - Short Span	m	39,500	24	844	24	844	39	1,371	39	1,371
P.C. Bridge - Long Span	m	68,700	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub-total				60,174		60,071		67,995		71,229
Miscellaneous Works ^{1/}				4,212		4,205		4,760		4,986
Total Direct Construction Cost				64,386		64,276		72,755		76,215
PHYSICAL CONTINGENCY ^{2/}				9,658		9,641		10,913		11,432
DESIGN AND CONSTRUCTION SUPERVISION ^{3/}				6,439		6,428		7,276		7,622
Total				80,483		80,345		90,944		95,269
Land Acquisition										
Highly Devel'd Land	ha	50,000	85	4,250	77	3,850	96	4,800	102	5,100
Less Devel'd Land	ha	15,000	1	15	1	15	1	15	1	15
Grand Total				84,748		84,210		95,759		100,384
FINANCIAL COST (10 ³ Baht)				(93,118)		(92,587)		(105,606)		(110,306)

Note: ^{1/} 7% of direct construction cost of major work items.
^{2/} 15% of direct construction cost.
^{3/} 10% of direct construction cost.

7. 評価

報告書第1巻(総論編)第8章で討議された経済評価の基本的条件と、先の諸章で見積った経済コストと便益に従って計算された内部収益率(IRR)は以下の通りである。

代替ルート6-1	25.8%
" 6-2	25.8%
" 6-3	26.7%
" 6-4	28.5%

費用と便益の詳細はTable 6-7-1からTable 6-7-5までに示す。代替ルート6-4は、最も高いIRRを持っているので、これを選択するよう提言する。さらに、代替ルート6-4は地域住民への貢献度から見て最も望ましい。一方、代替ルート6-3は、さとうきびの輸送には最良の場所に位置しているが、さとうきびの搬送期は1年のうち2~3ヶ月のみである。

さとうきび輸送においては通常1台のトラックに20トン以上を積載することを考えて、主にさとうきび輸送につかわれる8.6kmの区間にはアスファルト・コンクリート舗装を計画した。この措置をとると、工事費は3.3%上昇し、IRRは28.5%から27.9%に減少する。

Table 6-7-1 COSTS AND BENEFITS STATEMENT - Route 6-1

(1000 BAHT)							
YEAR	COST		BENEFITS			DISCOUNTED (12%)	
	CONST. COST	AGRI. BENEFIT	VOC SAVING	RMC SAVING	TOTAL	COST	BENEFIT
1983	0	0	0	0	0	0	0
1984	16,950	0	0	0	0	23,814	0
1985	42,370	0	0	0	0	53,149	0
1986	25,428	0	0	0	0	28,479	0
1987	0	7,470	21,683	-11	29,142	0	26,020
1988	0	7,659	23,419	18	31,096	0	24,789
1989	0	7,848	25,155	47	33,049	0	23,524
1990	0	8,037	26,890	76	35,003	0	22,245
1991	0	8,225	28,626	105	36,956	0	20,970
1992	0	8,414	30,362	134	38,910	0	19,713
1993	0	8,603	32,098	162	40,863	0	18,485
1994	27,111	8,792	35,073	212	44,077	12,264	17,802
1995	0	8,981	38,048	262	47,291	0	17,054
1996	0	9,170	41,023	312	50,504	0	16,261
1997	0	9,359	43,998	361	53,718	0	15,443
1998	0	9,547	46,973	411	56,931	0	14,613
1999	0	9,736	49,948	461	60,145	0	13,784
2000	0	9,925	52,923	511	63,359	0	12,964
2001	-41,287	10,114	55,898	560	66,572	-7,543	12,163
TOTAL	70,572	131,879	552,117	3,621	687,617	110,162	275,828

DISCOUNTED ECONOMIC COSTS :	110,162
DISCOUNTED ECONOMIC BENEFITS :	275,828
AGRICULTURAL DEVELOPMENT BENEFIT	57,283
VOC SAVING	217,456
RMC SAVING	1,090
NET PRESENT VALUE :	165,666
BENEFIT COST RATIO :	2.50
INTERNAL RATE OF RETURN :	25.8 %

Table 6-7-2 COSTS AND BENEFITS STATEMENT - Route 6-2

(1000 BAHT)

YEAR	COST		BENEFITS			DISCOUNTED (12%)	
	CONST. COST	AGRI. BENEFIT	VOC SAVING	RMC SAVING	TOTAL	COST	BENEFIT
1983	0	0	0	0	0	0	0
1984	16,840	0	0	0	0	23,659	0
1985	42,100	0	0	0	0	52,810	0
1986	25,270	0	0	0	0	28,302	0
1987	0	10,490	19,265	20	29,774	0	26,584
1988	0	10,750	20,725	40	31,515	0	25,123
1989	0	11,010	22,185	59	33,255	0	23,670
1990	0	11,270	23,646	79	34,995	0	22,240
1991	0	11,530	25,106	99	36,736	0	20,845
1992	0	11,790	26,567	119	38,476	0	19,493
1993	0	12,050	28,027	139	40,216	0	18,192
1994	27,870	12,310	30,569	174	43,052	12,607	17,388
1995	0	12,570	33,110	209	45,889	0	16,548
1996	0	12,829	35,651	245	48,725	0	15,688
1997	0	13,089	38,192	280	51,562	0	14,823
1998	0	13,349	40,734	315	54,398	0	13,963
1999	0	13,609	43,275	351	57,234	0	13,117
2000	0	13,868	45,816	386	60,071	0	12,292
2001	-40,824	14,128	48,357	421	62,907	-7,458	11,493
TOTAL	71,256	184,641	481,226	2,937	668,804	109,920	271,458

DISCOUNTED ECONOMIC COSTS :	109,920
DISCOUNTED ECONOMIC BENEFITS :	271,458
AGRICULTURAL DEVELOPMENT BENEFIT	80,263
VOC SAVING	190,252
RMC SAVING	943
NET PRESENT VALUE :	161,538
BENEFIT COST RATIO :	2.47
INTERNAL RATE OF RETURN :	25.8 %

Table 6-7-3 COSTS AND BENEFITS STATEMENT - Route 6-3

(1000 BAHT)

YEAR	COST		BENEFITS			DISCOUNTED (12%)	
	CONST. COST	AGRI. BENEFIT	VOC SAVING	RMC SAVING	TOTAL	COST	BENEFIT
1983	0	0	0	0	0	0	0
1984	19,150	0	0	0	0	26,904	0
1985	47,880	0	0	0	0	60,061	0
1986	28,729	0	0	0	0	32,176	0
1987	0	7,910	26,832	-13	34,729	0	31,008
1988	0	8,114	28,890	18	37,022	0	29,514
1989	0	8,317	30,947	49	39,314	0	27,983
1990	0	8,521	33,005	81	41,607	0	26,442
1991	0	8,725	35,063	112	43,899	0	24,910
1992	0	8,928	37,120	143	46,192	0	23,402
1993	0	9,132	39,178	174	48,484	0	21,932
1994	30,470	9,336	42,682	228	52,246	13,783	21,101
1995	0	9,540	46,186	282	56,008	0	20,197
1996	0	9,744	49,690	335	59,769	0	19,244
1997	0	9,948	53,194	389	63,531	0	18,264
1998	0	10,152	56,698	443	67,293	0	17,272
1999	0	10,356	60,202	497	71,055	0	16,284
2000	0	10,560	63,706	550	74,817	0	15,309
2001	-46,649	10,764	67,210	604	78,579	-8,523	14,356
TOTAL	79,580	140,047	670,605	3,892	814,544	124,402	327,218

DISCOUNTED ECONOMIC COSTS :	124,402
DISCOUNTED ECONOMIC BENEFITS :	327,218
AGRICULTURAL DEVELOPMENT BENEFIT	60,785
VOC SAVING	265,265
RMC SAVING	1,168
NET PRESENT VALUE :	202,816
BENEFIT COST RATIO :	2.63
INTERNAL RATE OF RETURN :	26.7 %

Table 6-7-4 COSTS AND BENEFITS STATEMENT - Route 6-4

(1000 BAHT)							
YEAR	COST		BENEFITS			DISCOUNTED (12%)	
	CONST. COST	AGRI. BENEFIT	VOC SAVING	RMC SAVING	TOTAL	COST	BENEFIT
1983	0	0	0	0	0	0	0
1984	20,080	0	0	0	0	28,211	0
1985	50,190	0	0	0	0	62,958	0
1986	30,114	0	0	0	0	33,728	0
1987	0	8,440	31,399	-19	39,820	0	35,553
1988	0	8,661	33,829	13	42,503	0	33,883
1989	0	8,882	36,258	46	45,186	0	32,163
1990	0	9,103	38,688	78	47,869	0	30,422
1991	0	9,324	41,118	111	50,553	0	28,685
1992	0	9,545	43,548	143	53,236	0	26,971
1993	0	9,766	45,978	175	55,919	0	25,295
1994	31,570	9,987	50,104	232	60,323	14,281	24,364
1995	0	10,209	54,231	288	64,727	0	23,341
1996	0	10,430	58,357	344	69,131	0	22,258
1997	0	10,651	62,484	401	73,535	0	21,140
1998	0	10,872	66,610	457	77,939	0	20,005
1999	0	11,094	70,737	514	82,344	0	18,871
2000	0	11,315	74,863	570	86,748	0	17,750
2001	-48,939	11,536	78,990	626	91,152	-8,941	16,653
TOTAL	83,015	149,814	787,191	3,980	940,985	130,237	377,354

DISCOUNTED ECONOMIC COSTS :	130,237
DISCOUNTED ECONOMIC BENEFITS :	377,354
AGRICULTURAL DEVELOPMENT BENEFIT	64,982
VOC SAVING	311,192
RMC SAVING	1,181
NET PRESENT VALUE :	247,118
BENEFIT COST RATIO :	2.90
INTERNAL RATE OF RETURN :	28.5 %

Table 6-7-5 COSTS AND BENEFITS STATEMENT - ROUTE 6-4 (with Asphalt Concrete)

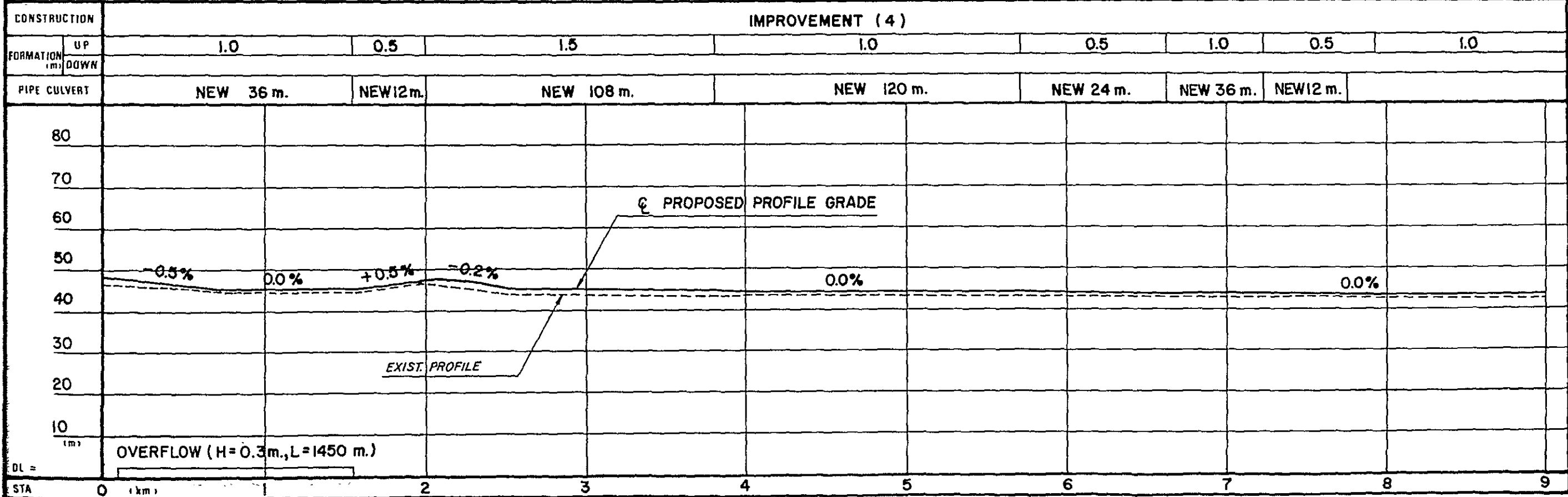
(1000 BAHT)							
YEAR	COST		BENEFITS			DISCOUNTED (12%)	
	CONST. COST	AGRI. BENEFIT	VOC SAVING	RMC SAVING	TOTAL	COST	BENEFIT
1983	0	0	0	0	0	0	0
1984	20,742	0	0	0	0	29,141	0
1985	51,855	0	0	0	0	65,047	0
1986	31,113	0	0	0	0	34,847	0
1987	0	8,440	31,399	-19	39,820	0	35,553
1988	0	8,661	33,829	13	42,503	0	33,883
1989	0	8,882	36,258	46	45,186	0	32,163
1990	0	9,103	38,688	78	47,869	0	30,422
1991	0	9,324	41,118	111	50,553	0	28,685
1992	0	9,545	43,548	143	53,236	0	26,971
1993	0	9,766	45,978	175	55,919	0	25,295
1994	30,795	9,987	50,104	232	60,323	13,930	24,364
1995	0	10,209	54,231	288	64,727	0	23,341
1996	0	10,430	58,357	344	69,131	0	22,258
1997	0	10,651	62,484	401	73,535	0	21,140
1998	0	10,872	66,610	457	77,939	0	20,005
1999	0	11,094	70,737	514	82,344	0	18,871
2000	0	11,315	74,863	570	86,748	0	17,750
2001	-50,469	11,536	78,990	626	91,152	-9,221	16,653
TOTAL	84,036	149,814	787,191	3,980	940,985	133,744	377,354

DISCOUNTED ECONOMIC COSTS :	133,744
DISCOUNTED ECONOMIC BENEFITS :	377,354
AGRICULTURAL DEVELOPMENT BENEFIT	64,982
VOC SAVING	311,192
RMC SAVING	1,181
NET PRESENT VALUE :	243,610
BENEFIT COST RATIO :	2.82
INTERNAL RATE OF RETURN :	27.9 %

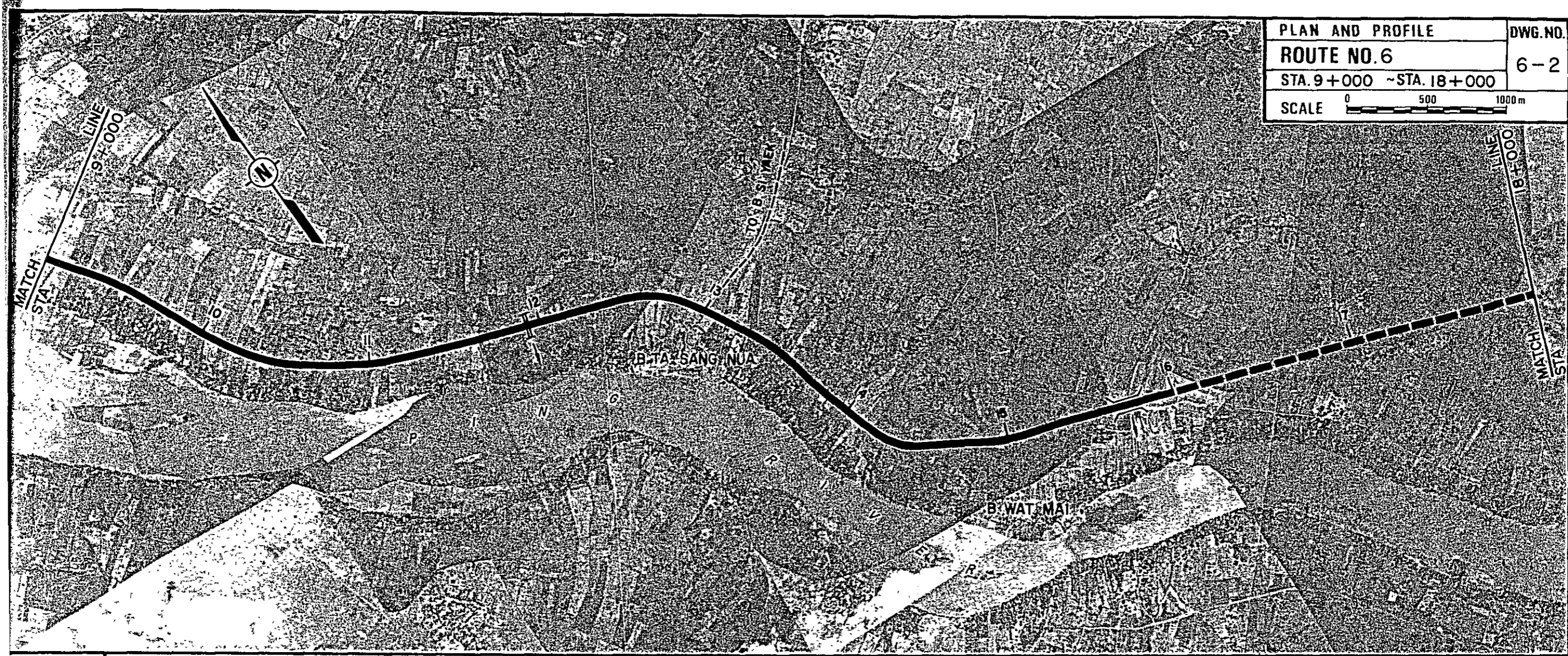
ABBREVIATIONS for PLAN and PROFILE

C-P-n ϕ a-l	EXISTING PIPE CULVERT, n (ROW), ϕ a (DIAMETER, M), l (LENGTH, M)
C-B-n(a x b)-l	EXISTING (below grade line) and PROPOSED (above grade line) BOX CULVERT, n (NOS. OF TUBE), a x b (LATERAL x VERTICAL, M), l (LENGTH, M)
BR-T(a x l)(n)	EXISTING (below grade line) and PROPOSED (above grade line) TIMBER BRIDGE, a x l (WIDTH x LENGTH, M), n (NOS. OF SPAN)
BR-C(a x l)(n)	EXISTING (below grade line) and PROPOSED (above grade line) CONCRETE BRIDGE, a x l (CARRIAGE WAY WIDTH x LENGTH, M), n (NOS. OF SPAN)

PLAN AND PROFILE	DWG NO.
ROUTE NO. 6	6-1
STA 0+000 ~ STA 9+000	
SCALE 0 500 1000m	

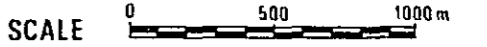


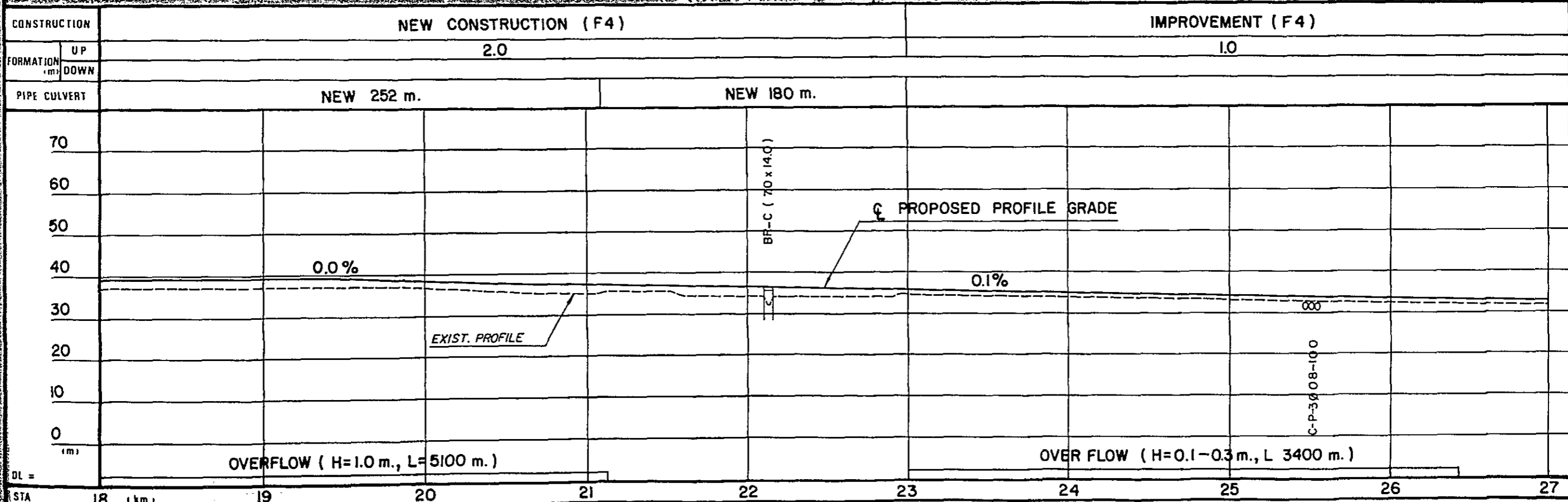
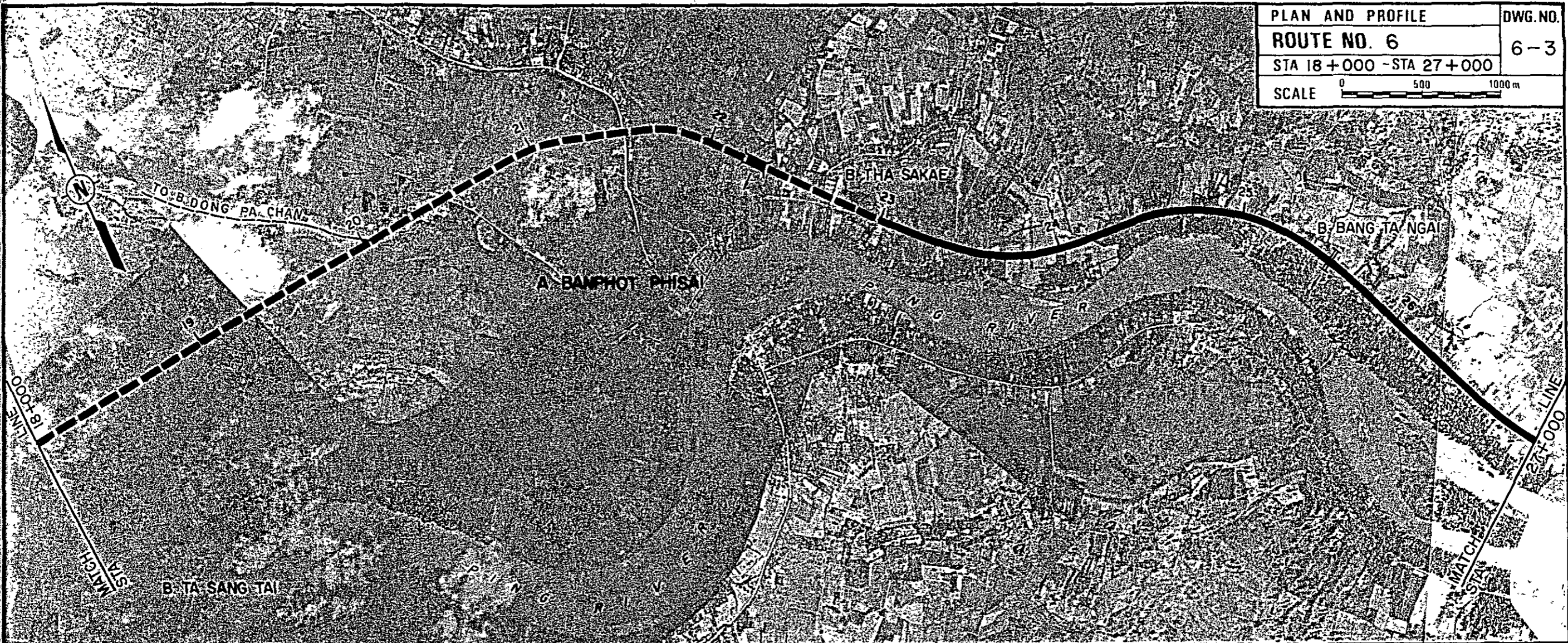
PLAN AND PROFILE	DWG. NO.
ROUTE NO. 6	6-2
STA. 9+000 ~ STA. 18+000	
SCALE 0 500 1000 m	



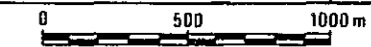
CONSTRUCTION	IMPROVEMENT (F 4)				NEW CONSTRUCTION (F 4)					
FORMATION (m)	UP 1.0		DOWN 0.5		UP 1.0		DOWN 2.0			
PIPE CULVERT	NEW 564 m.									
70										
60										
50										
40	0.0%	0.3%		0.0%			0.0%			
30										
20										
10										
0										
DI =										
STA	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

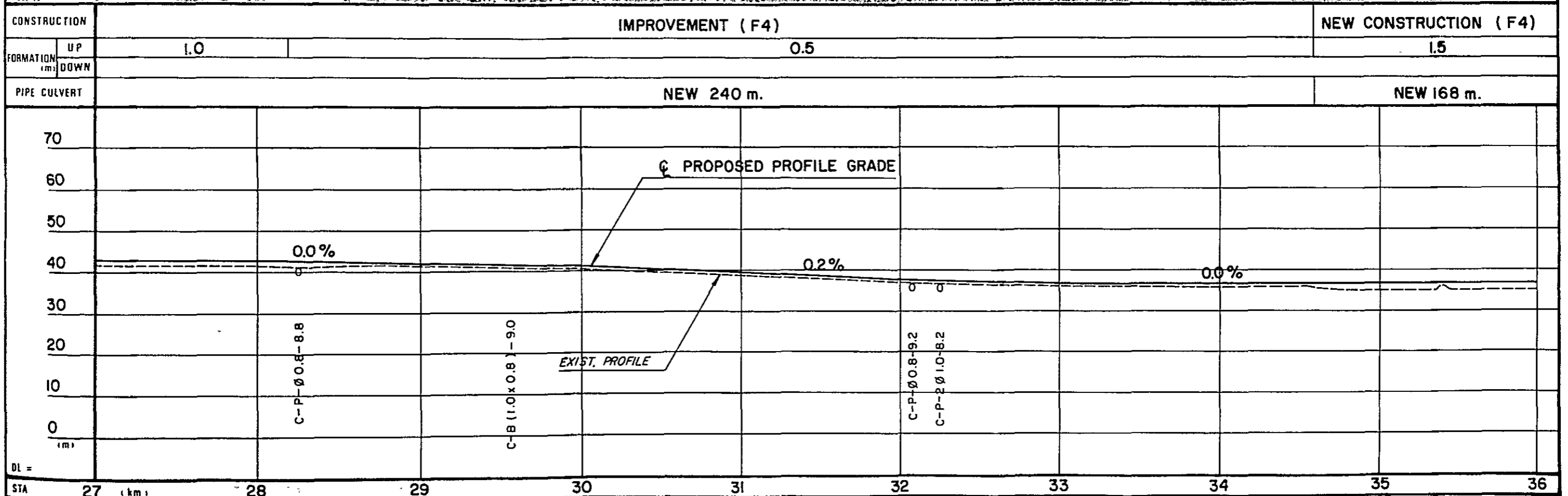
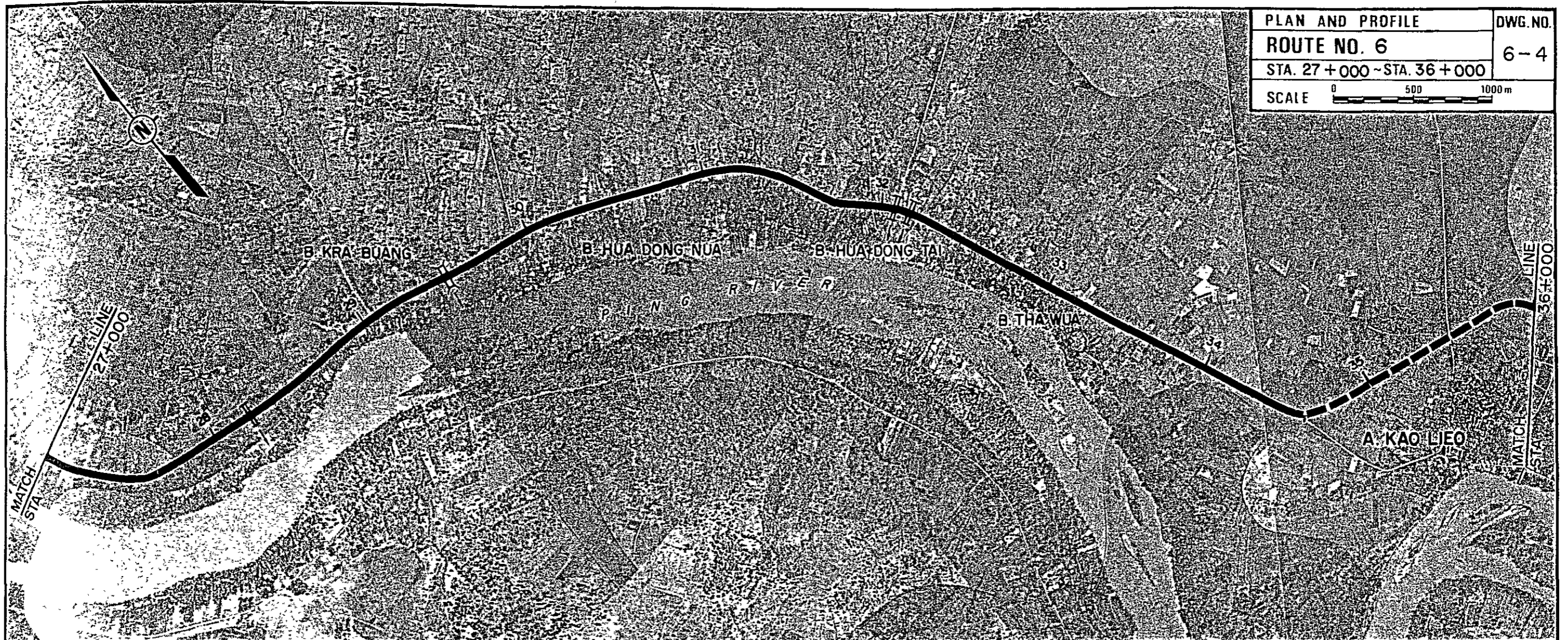
BR-C (7.0 x 10.0)
 BR-B (1.8 x 1.8) - 4.0
 OVERFLOW (H = 1.0 m; L = 5100 m.)

PLAN AND PROFILE	DWG. NO.
ROUTE NO. 6	6-3
STA 18+000 - STA 27+000	
SCALE 	

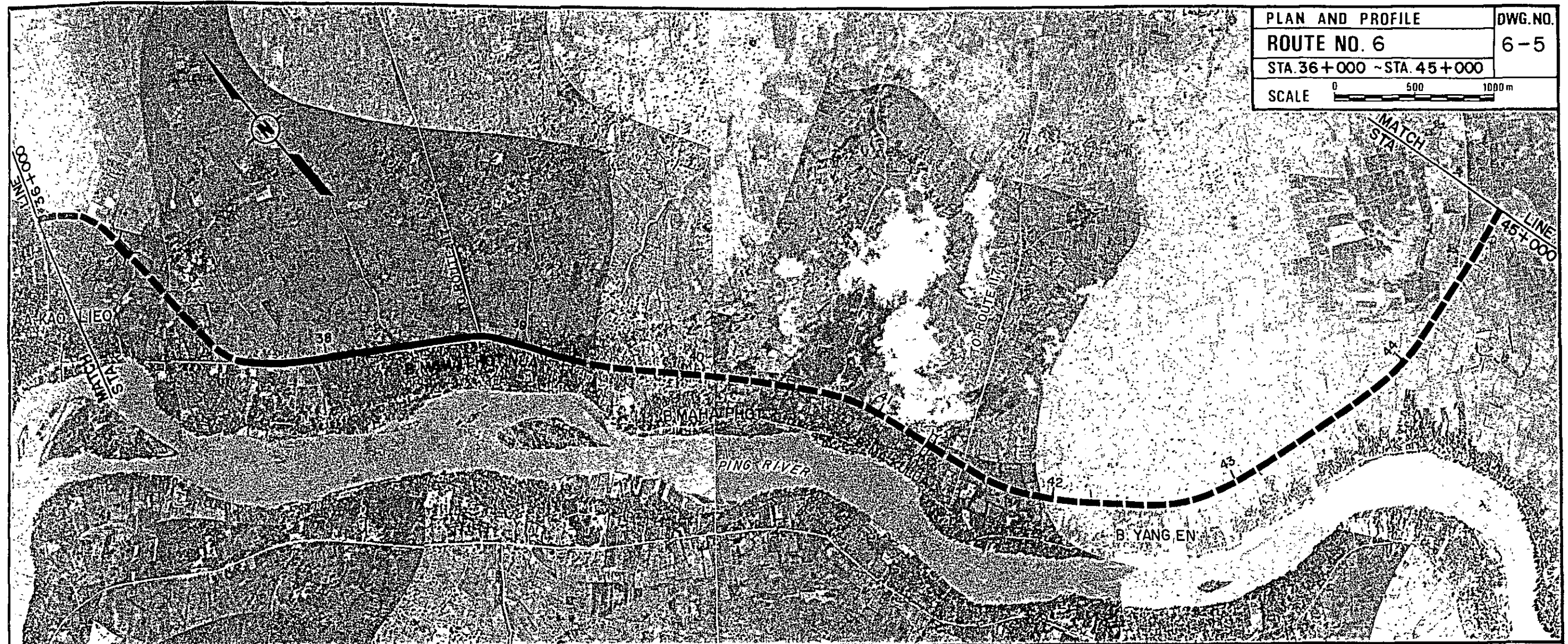


DL = STA 18 (km) 19 20 21 22 23 24 25 26 27

PLAN AND PROFILE	DWG. NO.
ROUTE NO. 6	6-4
STA. 27+000 ~ STA. 36+000	
SCALE 	



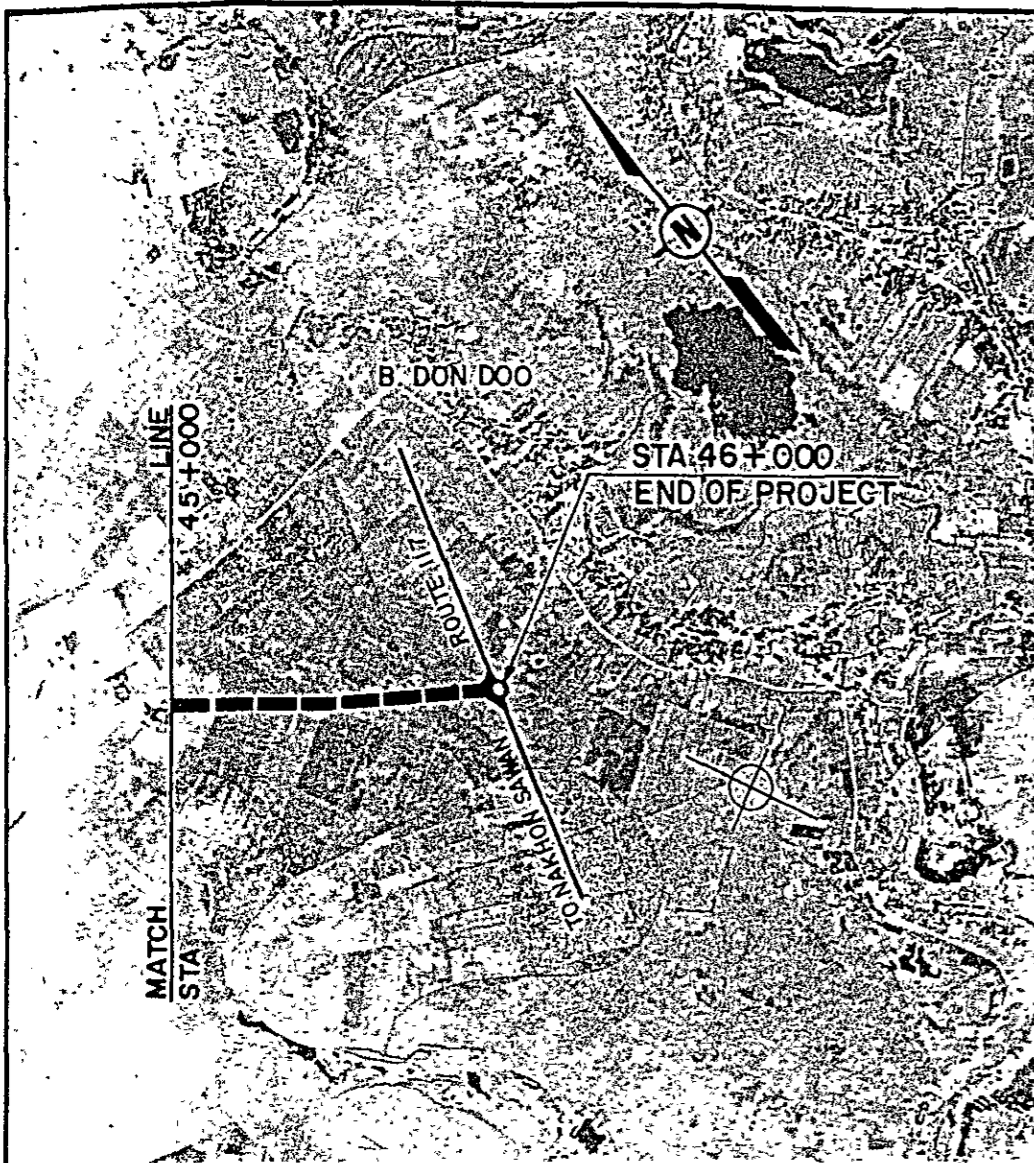
PLAN AND PROFILE	DWG. NO.
ROUTE NO. 6	6-5
STA. 36+000 ~ STA. 45+000	
SCALE	0 500 1000 m



CONSTRUCTION	NEW CONSTRUCTION (F4)	IMPROVEMENT (F4)	NEW CONSTRUCTION (F4)
FORMATION (m)	UP 1.5	DOWN 0.5	1.5 2.0
PIPE CULVERT		NEW 60	NEW 408
60			
50			
40			
30			
20			
10			
0			
(m)			
DI =			
STA	36+000 km	37+000	38+000 39+000 40+000 41+000 42+000 43+000 44+000 45+000

OVERFLOW (H = 0.3-1.2m, L = 2000m)

PLAN AND PROFILE	DWG. NO.
ROUTE NO. 6	6-6
STA. 45+000 ~ STA. 46+000	
SCALE	0 500 1000 m



CONSTRUCTION	NEW CONSTRUCTION (F4)										
FORMATION (m)	UP	2.0									
	DOWN										
PIPE CULVERT											
ELEVATION (m)	60										
	50										
	40										
	30										
	20										
	10										
	0										
DL =	OVER FLOW (H=0.3 -1.2m., L= 2000m.)										
STA	45+00 (km)	46+000									