

STUDY ROUTE NO. 31

Rt. 1016 (B. Kiu Phrao)

– Rt. 1174 (B. Kaen Tai)

L = 55.0 Km

Changwat : Chiang Rai

1 概要

1-1 ルートの位置

このスタディ・ルートは Chiang Rai 県の北端近くに位置している。1016 号線上の B.Kiu Phrao から始まり、大体東西方向に走り、東端で 1174 号線上の B.Khaen Tai で終わっている。(Figure 31-1-1 参照)

このルートは全長 55 km で、始めの部分では平坦地から丘陵地に入り、終りの部分は山岳地帯を走っている。沿線の主要な農作物は米、とうもろこし、キャッサバである。

出発地点から 19 km の地点に、現在、Kok 川にかかる恒久橋が MDU によって建設中である。

ルート後半の 20 km の部分は曲りくねり、起伏の激しい線形で、何箇所かは DOH によって工事が行なわれている。

ほとんどがルート沿いに集中しているこの道路の影響圏内の人口は約 3 万 3,000 人である。

地質学的には、このルートの西側は Kok 川の沖積層にあるが、東側では Rataburi 層と石炭紀火山岩が中心である。

1-2 現道の状態

現道の状態は 3 つの区間に分けて、Table 31-1-1 に示す。

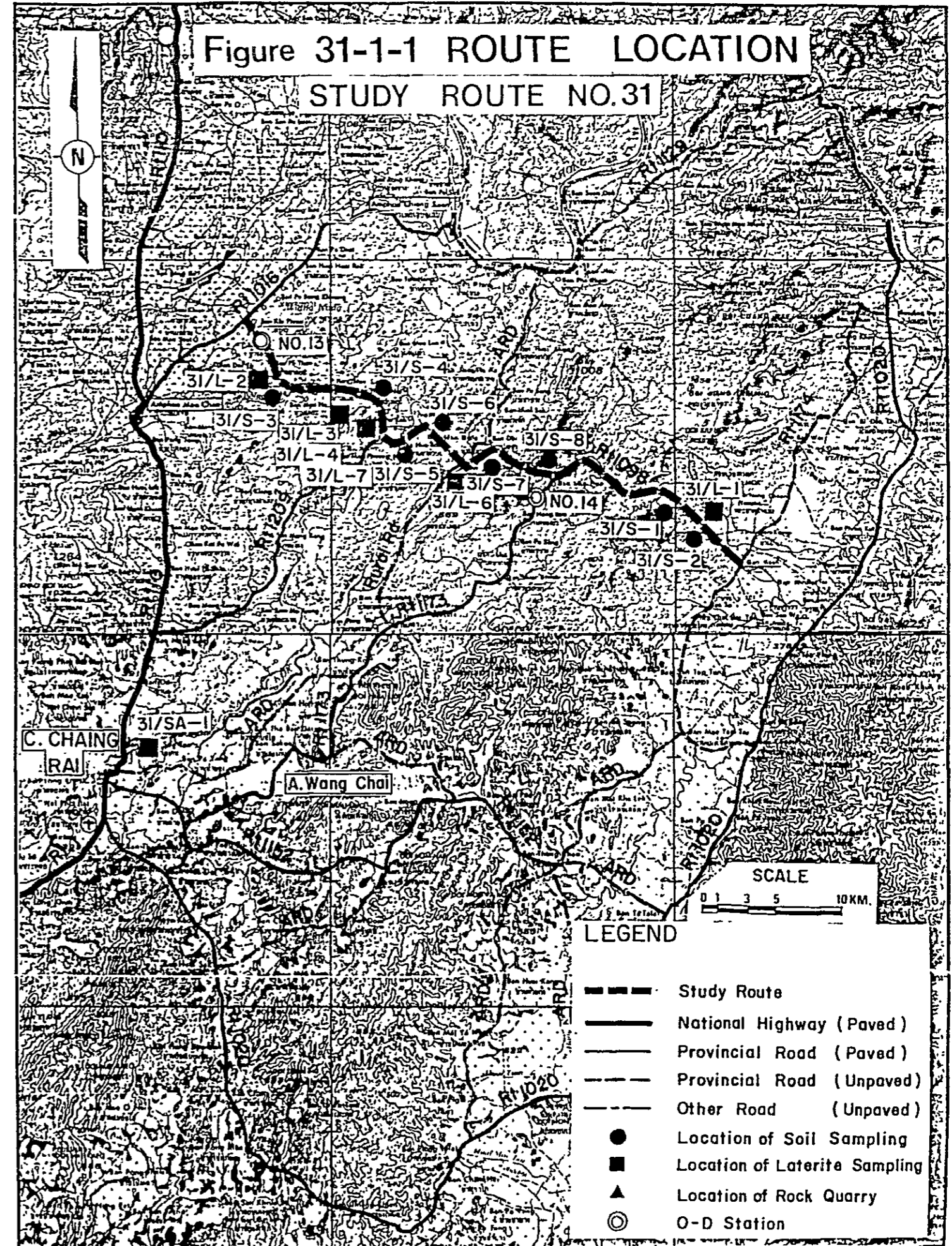


Table 31-1-1 SUMMARY OF ROAD INVENTORY

Segment	Changwat	Route Name	Route Section		Length (km)	Terrain	Roadway Condition											Land Use	Overflow Height X Length (m)
			Origin	Destination			Surface		Alignment		Road Cross Section			Bridge					
							Earth Lat. S.T.	Length (km)	Condition	Horizontal	Vertical	Width (m)	Emb. H. (m)	Cut D. (m)	Nos.	Width (m)	ACC. Length (m)		
Seg- (a)	Chaing Rai	R.1098	R.1016	B.Kopang	17.7	Flat	E	: 2.7	Fair	Fair		5.0	0.5	0	3	4.0	29.0	Paddy Maize	-
			B.Kiu Phrao			Rolling	L S.T.	: 13.0 2.0	Bad		Fair		7.0	2.0	1.5	Timber			
Seg- (b)	Chaing Rai	R.1098	B.Kopang	B.Mae Liob	16.8	Flat	E	: 16.0	Bad	Fair	Fair	4.0	0.5	0	1	7.0	200.0	Maize Paddy Cassava	0.5x2,700 1.2x290
						Rolling	L	: 0.8		Bad	Bad	Bad	8.0	2.5	6.0	Con- cret 8 Timber	4.5~5.5		
Seg- (c)	Chaing Rai	R.1098	B.Mae Liob	R.1174 B.Kaen Tai	20.5	Flat Rolling Mountainous	L	: 20.5	Fair Bad	Fair Bad	Fair Bad	4.0 8.0	0.5 1.5	0 2.0	8 Timber	4.0 4.5	126.4	Maize Paddy	0.5x700 0.5~1.0x700

Passenger O/D (with project)-1987

	(trip/day)									
	1	2	3	4	5	11	12	21	22	
1	0	348	257	240	72	183	0	0	0	
2	0	0	287	173	64	92	92	230	373	
3	0	0	0	525	141	266	134	262	276	
4	0	0	0	0	231	0	0	0	280	
5	0	0	0	0	0	119	76	140	92	
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

2. 交通

2-1 交通ゾーンと道路リンク

ゾーニングを Figure 31-2-1 に示す。

影響圏は5交通ゾーンに分かれ、同地域の総人口は33,000人に達する。この計画道路1km当りの人口は600人である。地域内の年間人口増加率は、過去3年間において年0.9%で、北部の平均2.2%より低い。

この地域に発生する交通需要の主な目的地は、O/D調査に基づいて、Muang Chiang Rai, Mae ChanおよびWiang Chaiの3つの郡である。これらの交通ゾーンの特徴をTable 31-2-1に示す。

この地域の既存道路、計画道路及び関連周辺道路を計画道路で5リンク、周辺道路で17リンクの、総計22の道路リンクに分割した。詳細はTable 31-2-2を参照。

2-2 交通需要

a) 旅客

プロジェクト道路供用開始年のO/D別の旅客交通需要量を、with projectとwithout projectの場合について算定した。

Passenger O/D (without project)-1987

	(trip/day)									
	1	2	3	4	5	11	12	21	22	
1	0	299	97	81	28	149	0	0	0	
2	0	0	85	47	23	47	80	196	269	
3	0	0	0	252	56	214	120	217	124	
4	0	0	0	0	118	0	0	0	145	
5	0	0	0	0	0	78	58	109	48	
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

b) 農業関連貨物

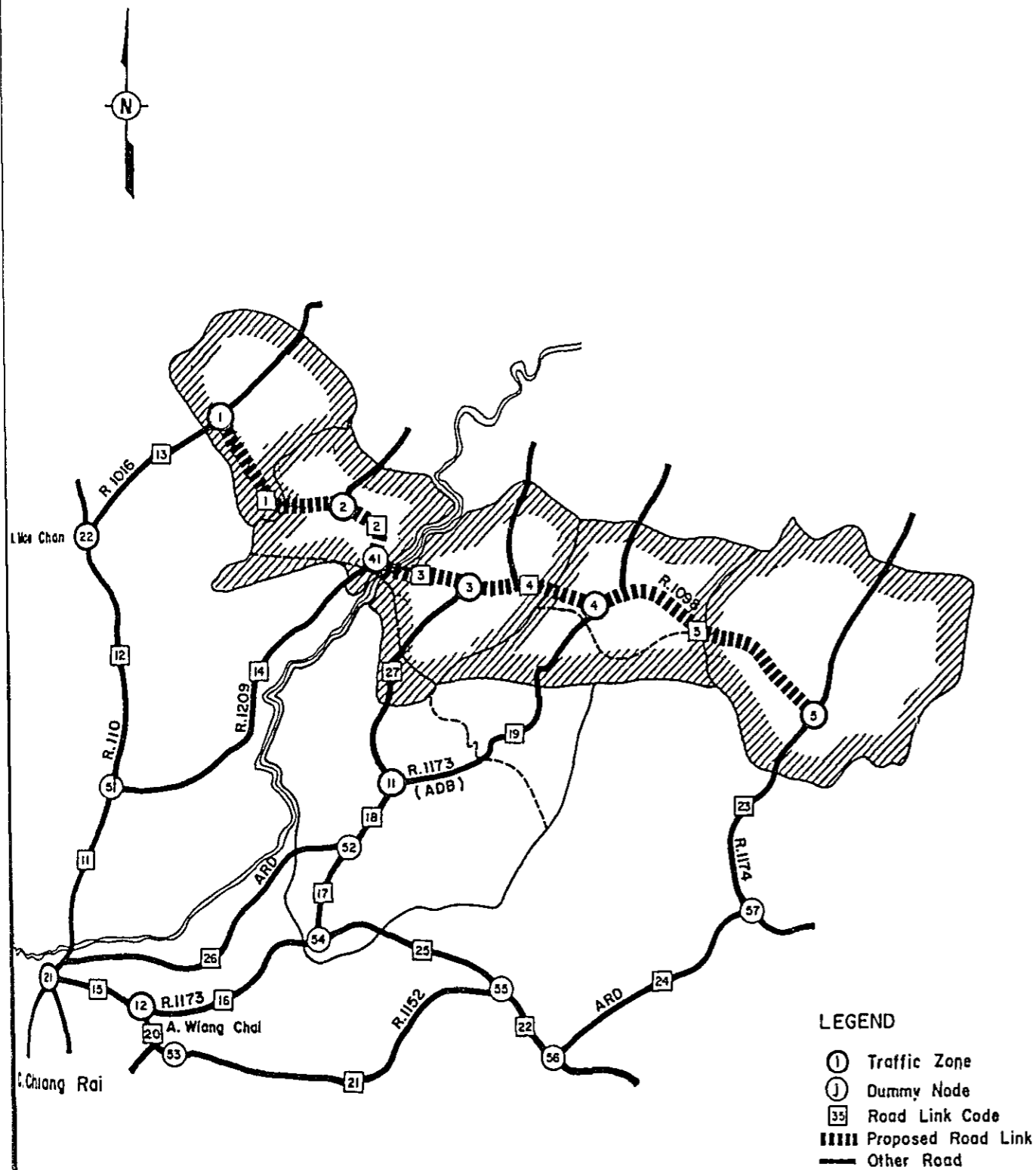
この影響圏内で発生する農業関連貨物の主な目的地は、農業経済調査に基づき、Muang Chiang Rai郡、Mae Chan郡とした。

with projectとwithout projectの場合の1987年度に於る算定農業関連貨物O/D量は以下の通りである。

Agri. Freight O/D (without project)-1987

	(1,000 ton/year)									
	1	2	3	4	5	11	12	21	22	
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	11.1	
3	0.0	4.6	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.0	
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	4.3	
5	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	6.3	0.0	
11	0.0	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	0.0	
21	0.0	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	0.0	

Figure 31-2-1 ZONING AND ROAD NETWORK



LEGEND

- ① Traffic Zone
- Ⓜ Dummy Node
- Ⓜ Road Link Code
- Proposed Road Link
- Other Road

Table 31-2-1 ZONE CHARACTERISTICS

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	
	Changwat	Amphoe						Generation	Attraction
1	C.R	Mae Chang	090502(1)	8	1.4	-0.2	0.0	17.7	17.7
			090502(2)	92	16.3				
			Total	-	17.7				
2	C.R	M.Chiang Rai Mae Chan	090105	8	1.1	0.5	0.7	6.6	6.6
			091101	100	5.3				
			Total	-	6.3				
3	C.R	Mae Chan Wiang Chai	090507	48	9.1	0.5	0.7	10.5	10.5
			091101	6	1.0				
			Total	-	10.1				
4	C.R	Mae Chan Wiang Chai	090507	48	9.1	0.7	0.7	14.2	14.2
			091105	60	4.5				
			Total	-	13.6				
5	C.R	Chiang Khong	090405(1)	25	1.8	4.5	2.4	8.1	8.1
			090405(2)	75	5.5				
			Total	-	7.3				
11	C.R	Wiang Chai	091101	78	19.9	1.4	1.3	21.7	21.7
			091105	-	-				
			Total	-	19.9				
12	C.R	Wiang Chai	0911024	100	42.6	1.1	1.1	-	46.0
21	C.R	-	090000	100	926.2	0.9	0.9	-	977.4
22	C.R	Mae Chan	090500	100	103.3	0.7	0.7	-	107.8

Table 31-2-2 ROAD LINK CHARACTERISTICS

NO	SN	EN	LO	GOD	GOR	LW	GWD	GWR	TD	TW	REMARKS
1	1	2	11.2	8	11	11.2	5	5	16.8	11.2	R.1098
2	2	41	7.2	9	12	7.2	5	5	14.5	7.2	R.1098
3	3	41	8.6	13	15	8.6	5	5	25.7	8.6	R.1098
4	4	4	8.8	13	15	8.8	5	5	26.3	8.8	R.1098
5	4	5	19.2	9	12	19.2	6	6	38.6	23.0	R.1098
11	21	51	12.0	1	1	12.0	1	1	9.2	9.2	R.110
12	22	51	18.0	1	1	18.0	1	1	13.8	13.8	R.110
13	1	22	10.0	4	4	10.0	4	4	8.6	8.6	R.1016
14	41	51	25.0	8	11	25.0	8	11	37.5	37.5	R.1209 (IBRD)
15	12	21	7.5	4	4	7.5	4	4	6.4	6.4	R.1173
16	12	54	14.0	5	5	14.0	5	5	14.0	14.0	R.1173
17	52	54	7.0	5	5	7.0	5	5	7.0	7.0	R.1173
18	11	52	4.5	5	5	4.5	5	5	4.5	4.5	R.1173
19	4	11	18.5	5	5	18.5	5	5	18.5	18.5	R.1173
20	12	53	2.0	5	5	2.0	5	5	2.0	2.0	R.1173
21	53	55	25.0	5	5	25.0	5	5	25.0	25.0	R.1152 (IBRD)
22	55	56	10.0	5	5	10.0	5	5	10.0	10.0	R.1152 (IBRD)
23	5	57	11.9	8	11	11.9	8	11	17.9	17.9	R.1174
24	56	57	15.0	9	12	15.0	9	12	30.2	30.2	ARD
25	54	55	12.0	9	12	12.0	9	12	24.1	24.1	ARD
26	21	52	24.0	8	11	24.0	8	11	36.0	36.0	ARD
27	3	11	16.0	9	12	16.0	9	12	32.2	32.2	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)

Agri. Freight O/D (with project)-1987

(1,000 ton/year)

	1	2	3	4	5	11	12	21	22
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	11.8
3	0.0	4.6	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.2
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	4.3
5	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	6.3	0.0
11	0.0	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	0.0
21	0.0	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	0.0

c) 非農業関連貨物

非農業関連貨物は総論編の3-3-3項で述べたモデルに基づいて算定した。各道路リンク上での交通量は、前記a)の旅客O/D量の配分結果の旅客の動きとの関連で求めた。

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1および2スタディにおける車種別交通量調査とDOHの交通量調査とから、プロジェクト地域の既存道路上の車種構成を以下のように算定した。

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
No.3(Phase II)	.16	.37	.47	.00	.00	1.00	.25	.25	.50	.00	1.00
No.14(Phase II)	.00	.26	.20	.54	.00	1.00	.65	.00	.29	.06	1.00
R. 1098 (DOH)	.28	.14	.47	.11	.00	1.00	.52	.35	.13	.00	1.00
Estimated	.08	.31	.35	.25	.01	1.00	.35	.15	.46	.04	1.00

収入増と路面状態による車種構成の変化を、以下の表に示すように、with project without project の場合について推計した。

Passenger 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	.08	.31	.35	.25	.01	.08	.31	.35	.25	.01
1987	.09	.35	.32	.23	.01	.12	.33	.28	.21	.06
1993	.10	.41	.28	.20	.01	.15	.35	.21	.17	.11
2001	.12	.46	.24	.17	.01	.20	.38	.12	.12	.18

Freight 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	.35	.15	.35	.15	.40	.03	.40	.17

b) 乗車人員

車種別乗車人員とその平均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})	8.8
(1993, W)	11.3

c) 荷物積載量

車種別の荷物積載量とその平均は以下の通りである。

<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})	-	-	2.2
(W)	-	-	2.4

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伸び率を推計した。旅客の伸び率算定の基礎と推定率を以下の表に示す。

The Basis for Estimation of Passenger Demands Growth

Indicator	Annual Growth Rate (%)		Elasticity
	1987 - 1993	1993 - 2001	
Per capita Income	5.7	5.5	1.08
Transportation price	3.6	3.6	-0.24
Population	0.9	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	6.2	6.2	144	233
Agri. Freight	0.6	0.5	103.4	117.7
Non-Agri. Freight	7.4	7.4	153	272

2 -- 5 予測交通量

a) 車種別予測交通量

車種別予測交通量を下表に示す。

Forecasted Traffic

Year	P/C	L/B	M/B	H/B	P/P P/T	4/T	6/T	10/T	ADT	M/C
1987	20	48	36	10	84	2	28	12	239	321
1993	35	48	39	25	119	3	38	16	324	347
2001	68	41	41	61	191	5	62	26	495	350

b) 道路リンク別予測交通量

交通タイプ別、道路リンク別予測交通量の詳細を、1993年の場合を例にとって、下表に示す。

Forecasted Traffic by Road Link

TRAFFIC VOLUME ON ROUTE 31 (1993)

LINK	1	2	3	4	5	AVR.	
P/C	N+D	29	17	21	23	10	18
	I	18	22	23	20	8	16
	DV	0	0	0	0	0	0
	TOTAL	47	39	44	43	18	35
L/B	N+D	41	23	29	32	14	26
	I	25	31	32	28	11	22
	DV	0	0	0	0	0	0
	TOTAL	65	54	61	61	25	48
M/B	N+D	33	19	24	26	11	21
	I	20	25	26	23	9	18
	DV	0	0	0	0	0	0
	TOTAL	53	44	49	49	20	39
H/B	N+D	21	12	15	17	7	14
	I	13	16	17	15	6	12
	DV	0	0	0	0	0	0
	TOTAL	34	28	32	32	13	25
P/P&T	N+D	106	61	75	75	33	65
	I	60	73	76	68	26	53
	DV	1	1	1	0	0	1
	TOTAL	167	135	152	143	59	119
4/T	N+D	3	2	2	2	1	2
	I	1	2	2	2	1	1
	DV	0	0	0	0	0	0
	TOTAL	4	3	4	3	1	3
6/T	N+D	38	22	26	21	10	22
	I	19	22	23	21	7	16
	DV	1	1	1	0	0	1
	TOTAL	58	45	50	42	17	39
10/T	N+D	16	9	11	9	4	9
	I	8	9	10	9	3	7
	DV	1	0	0	0	0	0
	TOTAL	25	19	21	18	7	16
ADT	N+D	287	166	203	205	91	177
	I	164	198	208	184	70	146
	DV	3	3	3	0	0	1
	TOTAL	454	367	413	390	161	324
M/C	N+D	311	199	237	251	126	211
	I	139	186	187	167	79	136
	DV	1	1	1	0	0	0
	TOTAL	451	386	425	418	204	347
TOTAL	N+D	598	365	440	456	217	387
	I	303	384	395	351	149	282
	DV	4	3	3	0	0	2
	TOTAL	905	753	838	808	365	671

NOTE
 N : NORMAL TRAFFIC D : DIVERTED TRAFFIC
 DV : DEVELOPED TRAFFIC I : INDUCED TRAFFIC

Figure 31-3-1 TYPICAL CROPPING CALENDAR - Route 31

3 農業開発

3-1 農業生産

このルートの影響圏は殆どが丘陵地であり、耕地面積の65%以上が、メイズ、果樹、キャッサバ、そ
 菜、煙草、豆等の畑作物である。現在、この圏内の農産物は市場や工場のある Mae Chan に集荷され
 ている。

影響圏内の土地利用及び可耕地の状況は Figure 31-3-2 に又 Chiaug Rai 県の代表的作付暦は
 Figure 31-3-1 に示した。耕作面積と単位当り収量の将来予測に基いた、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31-3-1 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き、純付加価値はWith Project と Without Project 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、1987年、1993年および2001年に夫々11.8百万バーツ、13.1百万
 バーツ及び14.8百万バーツと見積った。

Description	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Rice						○	○					xxxxxxx
Upland rice					○	○				xxxxxxx		
Maize					○	○			xxxxxxx			
Maize & Mung bean		xxxxxxx			○	○	Maize		xxxxxxx		Mung bean	
Maize & Soybean		xxxxxx			○	○	Maize		xxxxxxx		Soy bean	
Maize & Groundnut		xxxxxx			○	○	Maize		xxxxxxx		Groundnut	
Sugar cane (Plant cane)			xxxxxxx	xxxxxxx								
Sugar cane (Ratoon Cane)		xxxxxxx										
Tobacco		xxxxxxxxxxx										
Rice & Rice	○	○	Second Crop	xxxxx	○	○		First Crop				xxxxx
Rice & Tobacco	○	Tobacco	xxxxxxxxxxx				○	○	Rice			xxxxx
Rice & Garlic		Garlic	xxxxxxxxxxx				○	○	Rice			xxxxx
Cassava			xxxxxxxxxxxxxxxx									

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

Figure 31-3-2 LAND USE AND CAPABILITY
OF INFLUENCE AREA
(STUDY ROUTE NO.31)

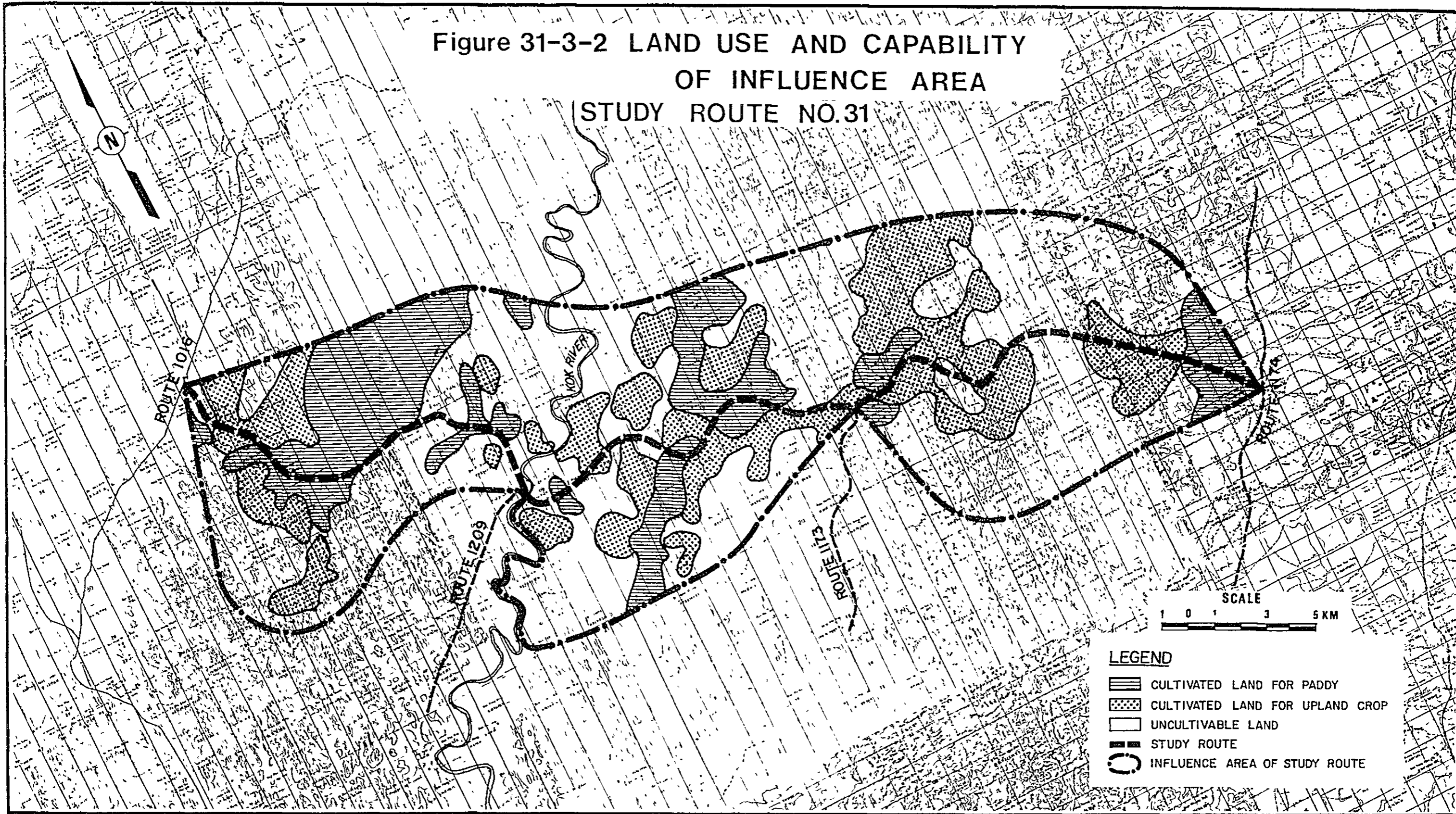


Table 31-3-1 CROP PRODUCTION - Route 31

CROP	(1000 TON)					
	1987		1993		2001	
	W/O	W	W/O	W	W/O	W
PADDY	14.8	14.9	14.9	15.2	15.1	15.8
MAIZE	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.4
MUNG BEAN	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2
SOY BEAN	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
GROUND NUTS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SORGHUM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CASSAVA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SUGAR CANE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
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	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SESAME	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
VEGETABLES	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
FRUITS	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
OTHERS	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

4. 道路利用者費用の節減

報告書第1巻（総論編）の第5章で述べた概念と基礎データに基づいて、各関連道路リンクそれぞれ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、1987年、1993年および2001年に対して、それぞれ、1,800万パーツ、2,860万パーツ、および5,190万パーツと算定した。

5. エンジニアリング

5-1 盛土、舗装材料

計画道路沿い、および周辺地域での路床土、サブベース材や路肩材および砕石の試験結果を Table 31-5-1 に示す。

サンプリングの位置は、Figure 31-1-1 の位置図に示す。

5-1-1 路床土

路床土は、主として、塑性指数が 11.0 - 25.0 % の中程度の塑性の粘土である。AASHTO 分類では A-4 ないし A-7 に分類される。CBR 値は 3.0 - 6.0 % である。

5-1-2 サブベース材および路肩材

計画道路沿いで採取されたラテライトの試験結果は、4 番ふるい通過分の塑性指数が N.P. から 30.0 % の範囲で、水浸 CBR 値は 20.0 - 50.0 % である。

このスタディ・ルート沿いのラテライトは塑性指数が高すぎて、サブベースならびに路肩材としては適していない。塑性を減らすために、近くの川で入手した川砂を塑性の高いラテライトと混合した。この混合物は塑性が 10% 以下で、サブベースや路肩材に向いている。

5-1-3 岩石資材

この計画道路のために利用できる採石場は 29/R-1 で、その品質については前に述べた。

5-2 予備設計

エンジニアリングに関する説明は、その地形上相違から、(a)、(b)および(c)の3つの区間に分けて行なう。

区間-(a) : 1016 号線, B, Kiu Phrao - B, Kopang (17.7 km, 丘陵部)

区間-(b) : B, Kopang - B, Mae Liob (16.8 km, 丘陵部)

区間-(c) : B, Mae Liob - 1174 号線, B, Kaeu Tai (20.5 km, 山地部)

設計速度は区間(a), (b), の丘陵部に対して時速 60 km, 山地部の区間(c)に対して時速 45 km を適用した。

5-2-1 線形と土工

現道の区間(a)と(b)には縦断勾配が 10% 以上で平面線形が小さい区間があり、幾可構造規準に従って改良を加えた。その結果、全長 2.5 km の範囲にわたって 1.0 m から 3.0 m までの切土が必要になった。拡幅巾と盛土高は、それぞれ、1.0 m - 5.0 m までと、0.5 m - 2.0 m までの範囲で計画された。

区間(c)においては、STA, 38+400 と STA, 48 の間の区間が、現在 DOH によって改良工事が行なわれているので、線形の改良は必要ない。残りの区間の拡幅巾と盛土高は、それぞれ 1.0 m - 5.0 m までと、0.5 m - 2.0 m の範囲で計画された。

5-2-2 舗装厚 (F4 規格)

山地部を通過する延長 38 km の ADT は他の部分と比較して非常に低いので、舗装厚は、山地部と他の部分の 2 つに分けて計算した。

Table 31-5-1 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 (%)
	31/S-1	KM.48+500 (R.3m)	0.3-0.7	clayey soils	A-6	-	-	100	99.4	98.8	98.4	95.8	84.6	36.8	12.8	22.8	1.581	3.5	2.10	27.8	
	31/S-2	KM.51+450 (R.4m)	0.3-0.7	clayey silt	A-4	-	-	100	98.8	94.6	89.0	76.2	63.6	30.8	8.8	18.2	1.730	10.0	1.40	18.5	
	31/S-3	KM. 5+00 (R.7)			A-7-5	-	-	100	78.2	-	36.2	32.2	31.6	75.0	24.5	22.5	1.830	6.3	0.22	25.9	
Subgrade Soil	31/S-4	KM 15+00 (L.9)			A-4	-	-		100	-	99.4	82.0	56.8	34.1	11.7	30.5	1.480	3.1	-	33.3	
	31/S-5	KM 20+00		clayey soil	A-7-6	-	-		100	98.6	73.8	54.8	46.6	51.5	21.6	17.4	1.710	6.4	0.44	21.2	
	31/S-6	KM 25+00 (R.6)		clayey soil	A-7-5	-	-	-	-	100	99.8	76.8	65.6	59.2	20.5	26.5	1.485	5.9	1.1	34.5	
	31/S-7	KM 30+00 (L.8)		clayey soil	A-6	-	-	-	-	100	99.6	99.2	88.8	36.6	11.4	16.7	1.790	4.0	1.08	22.1	
	31/S-8	KM 3 ^F +00 (L.7)		clayey soil	A-7-5	-	-	-	100	99.8	99.6	95.8	83.6	43.8	22.0	20.9	1.635	3.8	1.03	27.8	

	31/L-1	KM 51+229		laterite	A-2-6	100	88.9	81.5	57.3	36.8	22.4	11.1	7.1	36.1	11.6	9.7*	1.996*	51.0	0.88		41.2
	31/L-2	KM 4+400		laterite		-	100	89.9	63.9	-	23.6	21.5	20.7	70.1	21.3						41.8
	31/SA-1	KM830+700 (KoK Rv.)		sand	A-3	-	-	-	100	-	99.8	78.5	0.9	N - P							
		31/L-2 mixed with 31/SA-1 in 7:3				-	100	92.9	74.7	-	46.5	38.1	14.7	35.0	10.5	12.5*	2.205*	85.5	0.11		
Subbase/ Shoulder Material	31/L-3	KM 11+750			A-7-5	-	100	95.7	82.9	-	51.8	44.4	40.8	63.0	19.0	18.0*	1.909*	49.2	0.62		58.4
	31/L-4	KM 11+400 (R.100)			A-2-7	-	100	-	92.7	-	46.3	34.5	31.3	72.8	31.3	24.2*	1.670*	28.5	1.10		56.8
	31/L-5	KM 17+750			A-2-7	-	100	87.5	59.2	-	16.5	14.3	13.1	52.5	19.4						60.8
		31/L-5 mixed with 31/SA-1 in 4:1				-	100	90.0	67.4	-	33.2	27.1	10.7	23.0	8.5	11.2*	2.292*	53.0			
	31/L-6	KM 28+000			A-7-5	-	100	96.5	81.5	-	59.9	48.2	44.3	53.6	22.7	19.6*	1.736*	21.2	0.88		55.8

Table 31-5-1 TEST RESULTS OF SOILS AND MATERIALS (Cont'd)

Description	Sample No.	Location of Source (KM)	Depth (m)	Description of Sample	AASHO Classification	Sieve Analysis (% Passing)								Plasticity		Compaction DH-T STD.		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 (%)		
	31/L-7	KM 17+750 31/L 7 mixed with 31/SA-1 in 7:3			A-2-7	-	100	95.3	69.1	-	29.7	27.2	26.4	70.1	16.7						71.4
						-	100	46.7	78.4	-	50.7	42.6	18.7	32.0	7.5	13.6*	2.080*	51.0	0.24		
	31/L-8	KM886+000 (L.600m)			A-7-6	-	-	100	93.4	-	57.8	52.2	49.4	53.5	33.7	23.1*	1.824*	22.3	0.45		68.4
	31/L-9	KM854+150			A-4	-	-	100		-	83.1	62.1	42.4	N - P		18.6*	1.700*	21.0	1.10		62.0

Note: * Compaction by DH-T-MOD

(A) 山地部

1) 設計交通量 (DTN)

DTN計算のための交通量に関する基礎データは以下の通りである。

	Heavy Truck	Medium Truck	Heavy Bus	Total	Remarks
Average Number of Heavy Vehicles	5	12	5	22	ADT in 1987

交通解析チャートを用いて得たDTN7 (7年間設計) とDTN15 (15年間設計) のDTNは、それぞれ1.5と3.5である。

2) 設計CBR

設計CBRは、以下の試験結果から、3.9%とした。

Sample No.	1	2	3	4	5	6	Design CBR
CBR Testing Value	6.3	3.1	5.9	4.0	(10.0)*		3.9

* CBR 10 was neglected.

3) 舗装厚

全層/アスファルト・コンクリートの厚さは、舗装厚設計チャートから、TA7 (7年間設計) とTA15 (15年間設計) に対して、それぞれ、145 mmと165 mmを得る。

SBSTの舗装構造の厚さは、算定されたTA7, 145 mmから、以下のように決めた。

SBST		12mm
砕石ベース	CBR ≥ 80	150 mm
ラテライト・サブベース	CBR ≥ 20	190 mm

7年目に要求されるオーバーレイの厚さはアスファルト・コンクリートの場合20mm (TA15-TA7) である。したがって、SBSTのオーバーレイは以下の通りである。

SBST		12 mm
砕石ベース	CBR ≥ 80	40 mm

(B) 他の部分

1) 設計交通量 (DTN)

DTN計算のための交通量に関する基礎データは以下の通りである。

	Heavy Truck	Medium Truck	Heavy Bus	Total	Remarks
Average Number of Heavy Vehicles	15	36	13	64	ADT in 1987

交通解析チャートを用いて得たDTN7 (7年間設計) とDTN15 (15年間設計) のDTNは、それぞれ、3.5と9.5である。

1) 設計CBR

山地帯で用いた設計CBRと同じ値を用いた。

3) 舗装厚

全層アスファルト・コンクリートの厚さは、舗装厚設計のチャートから、T A 7(7年間設計)のT A 15(15年間設計)に対して、それぞれ、165 mmと190 mmを得た。

S B S Tの舗装構造の厚さは、算定されたT A 7,165mm以下のように決めた。

S B S T		12 mm
碎石ベース	C B R ≥80	150 mm
ラテライト・サブベース	C B R ≥20	250 mm

7年目に要求されるオーバーレイの厚さは、アスファルト・コンクリートの場合、25mm(T A 15-T A 7)である。したがって、オーバーレイ構成は以下の通りである。

S B S T		12 mm
碎石ベース	C B R ≥80	50 mm

5-2-3 排水

1) パイプ・カルバート

区間-(a)

土地が水田として使われている全長7.4 kmの区間では、パイプ・カルバート(φ 1.0)を200 m間隔で設置し、区間(a)の残りの区間ではすべてのサグ部分に設置した。

区間-(b)

約9.0 kmの長さの区間では、すべてのサグ部分にパイプ・カルバート(φ 1.0 m)を設置し、残り区間には200 mないし500 m間隔で設置した。

区間-(c)

S T A, 38+400 からS T A, 48までの区間にはパイプ・カルバートは設置しなかった。

他の7.0 kmの区間には、すべてのサグ部分にパイプ・カルバートを設置し、残りの区間には500 m間隔で設置した。

2) ボックス・カルバート

小さな集水面積を持って水路のところにはボックス・カルバート(2.4 m×2.4 m)を計画した。カルバートのレーン数は、下表に示す通り、流出量と通水量の比較により決めた。

List of Box Culvert

Station	Existing Structure	Catchment Area (km ²)	Intensity (mm/h)	Discharge (m ³ /sec)	Proposed Structure 1/	Capacity (m ³ /sec)
16+750	-	3	108	49	C-B 2(2.4x2.4)	50
23+600	BR-T (1.5x8.0)	3	100	45	C-B 2(2.4x2.4)	50
32+500	(5.0x5.5)	3	92	41	C-B 2(2.4x2.4)	50

Note: 1/ Length of Culvert is 10.0 m.

5-2-4 橋梁

川巾が比較的狭く、浅いところには短径間のコンクリート橋を計画した。橋長は橋梁開口部での通水量と流出量との比較に基づいて決めた。

List of Bridge

Station	Existing Structure	Catchment Area (km ³)	Intensity (mm/h)	Discharge (m ³ /sec)	Proposed Structure _{1/}	Capacity (m ³ /sec)
7+200	BR-T (4.5x8.0)	20	46	128	BR-C-12.0	63
7+450	BR-T (4.5x9.0)				BR-C-14.0	76
11+750	BR-T (4.0x12.0)	6	87	78	BR-C-12.0	81
21+700	BR-T (4.5x5.0)	5	76	54	BR-C-10.0	63
26+450	BR-T (4.5x6.5)	34	34	154	BR-C-12.0	81
26+650	BR-T (4.5x8.0)				BR-C-12.0	81
28+700	BR-T (4.5x6.5)	3	115	55	BR-C-10.0	63
30+200	BR-T (5.5x4.2)	136	32	568	BR-C-16.0	116
30+550	BR-T (4.0x22.0)				BR-C-30.0	454
32+050	BR-T (4.0x11.0)	6	87	77	BR-C-12.0	81
35+500	BR-T (4.0x11.8)	3	135	65	BR-C-12.0	81
37+050	BR-T (4.5x34.0)	100	38	496	BR-C-40.0	330
38+050	BR-T (4.5x18.5)				BR-C-24.0	186
41+150	-	13	80	153	BR-C-24.0	186
41+500	-	13	80	141	BR-C-20.0	151
41+600	-	13	80	141	BR-C-20.0	151
42+100	-	8	100	102	BR-C-16.0	115
42+300	-	8	100	102	BR-C-16.0	115
42+350	-	8	100	102	BR-C-16.0	115
42+600	-	7	100	89	BR-C-14.0	98
42+650	-	7	100	89	BR-C-14.0	98
42+750	-	7	100	89	BR-C-14.0	98
42+800	-	7	100	89	BR-C-14.0	98
43+400	-	6	100	77	BR-C-12.0	81
43+500	-	6	100	77	BR-C-12.0	81
43+700	-	6	100	77	BR-C-12.0	81

Note: _{1/} Carriageway width of bridge is 7.0 m.

List of Bridge (Cont'd)

Station	Existing Structure	Catchment Area (km ³)	Intensity (mm/h)	Discharge (m ³ /sec)	Proposed Structure _{1/}	Capacity (m ³ /sec)
43+900	-	6	100	77	BR-C-12.0	81
44+400	-	3	125	59	BR-C-10.0	63
44+700	-	3	125	59	BR-C-10.0	63
44+750	-	3	125	59	BR-C-10.0	63
44+950	-	3	125	59	BR-C-10.0	63
46+700	-	3	125	59	BR-C-10.0	63
47+150	-	3	125	59	BR-C-10.0	63
47+700	-	6	120	114	BR-C-16.0	115
49+850	BR-T (4.5x8.5)	7	160	107	BR-C-20.0	117
49+800	BR-T (4.5x18.0)	7	100	107	BR-C-20.0	117
49+900	BR-T (4.5x10.0)	6	70	60	BR-C-12.0	63
50+800	BR-T (4.0x11.0)	7	55	58	BR-C-12.0	63

Total length = 572.0 m

Note: _{1/} Carriageway width of bridge is 7.0 m.

Table 31-6-1 CONSTRUCTION COST - Route 31 (F-4 / 55.0 Km)

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算定した工事数量に単価を剩じて求めた。

S B S T, ベース・コース, および構造物用の砕石は, 運搬距離が56 kmの採石場29/R-1から運ばれると想定した。この運搬距離のための輸送費はそれぞれの単価に反映している。

工事費と土地取得費はTable 31-6-1に示してある。

この計画道路の工事期間は3年と見積った。年度別の工事費支出と価格上昇予備費は次の表に示すとおりである。

YEARLY COST DISBURSEMENT - Route 31

	(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	13.7	12.6	34.1	31.5	20.5	18.9	68.3	63.0	131.3
Price Contingency ^{3/}	4.4	2.0	15.5	7.3	12.3	5.9	32.2	15.2	47.4
Total	18.1	14.6	49.6	38.8	32.8	24.8	100.5	78.2	178.7
							(4.38)	(3.41)	(7.79)

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)

Description	Unit of Quantity	Financial Unit Rate (Baht)	Quantity	Economic Cost (10 ³ Baht)
Clearing & Grubbing	ha	17,000	93	1,439
Roadway Excavation-Classified Earth	m ³	36	166,500	5,395
Roadway Excavation-Classified Soft Rock	m ³	80	0	0
Embankment-Side Borrow	m ³	45	277,600	11,368
Embankment-Borrow Pit	m ³	60	0	0
Embankment-Selected Material	m ³	80	0	0
Subbase-Soil Aggregate	m ³	106	126,900	11,972
Base-Crushed Rock	m ³	344	53,600	16,963
Shoulder-Soil Aggregate	m ³	170	23,100	3,495
Asphaltic Prime Coat	m ²	11.3	357,500	3,717
Single Bituminous Surface Treatment	m ²	28.0	302,500	7,623
R.C. Pipe Culvert	m	2,700	1,840	4,571
R.C. Box Culvert	m	18,700	60	1,010
R.C. Bridge-Short Span	m	41,400	572	21,076
P.C. Bridge-Long Span	m	71,600	0	0
Sub-Total				88,629
Miscellaneous Works ^{1/}				6,204
Total Direct Construction Cost				94,833
PHYSICAL CONTINGENCY ^{2/}				14,225
DESIGN AND CONSTRUCTION SUPERVISION ^{3/}				9,483
Total				118,541
Land Acquisition				
Highly Devel'd Land	ha	50,000	0	0
Less Devel'd Land	ha	15,000	0	0
Grand Total				118,541
FINANCIAL COST (10 ³ Baht)				(131,294)

NOTE: 1/ 7% Of direct construction cost of major work items.

2/ 15% Of direct construction cost.

3/ 10% Of direct construction cost.


Table 31-7-1 COSTS AND BENEFITS - Route 31

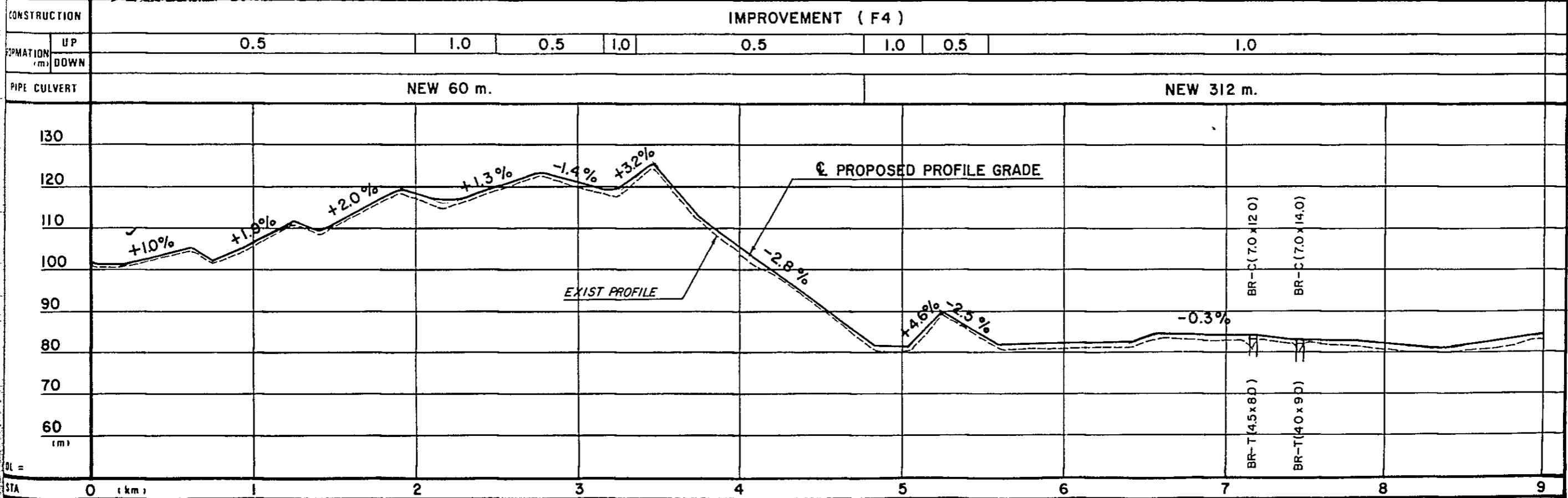
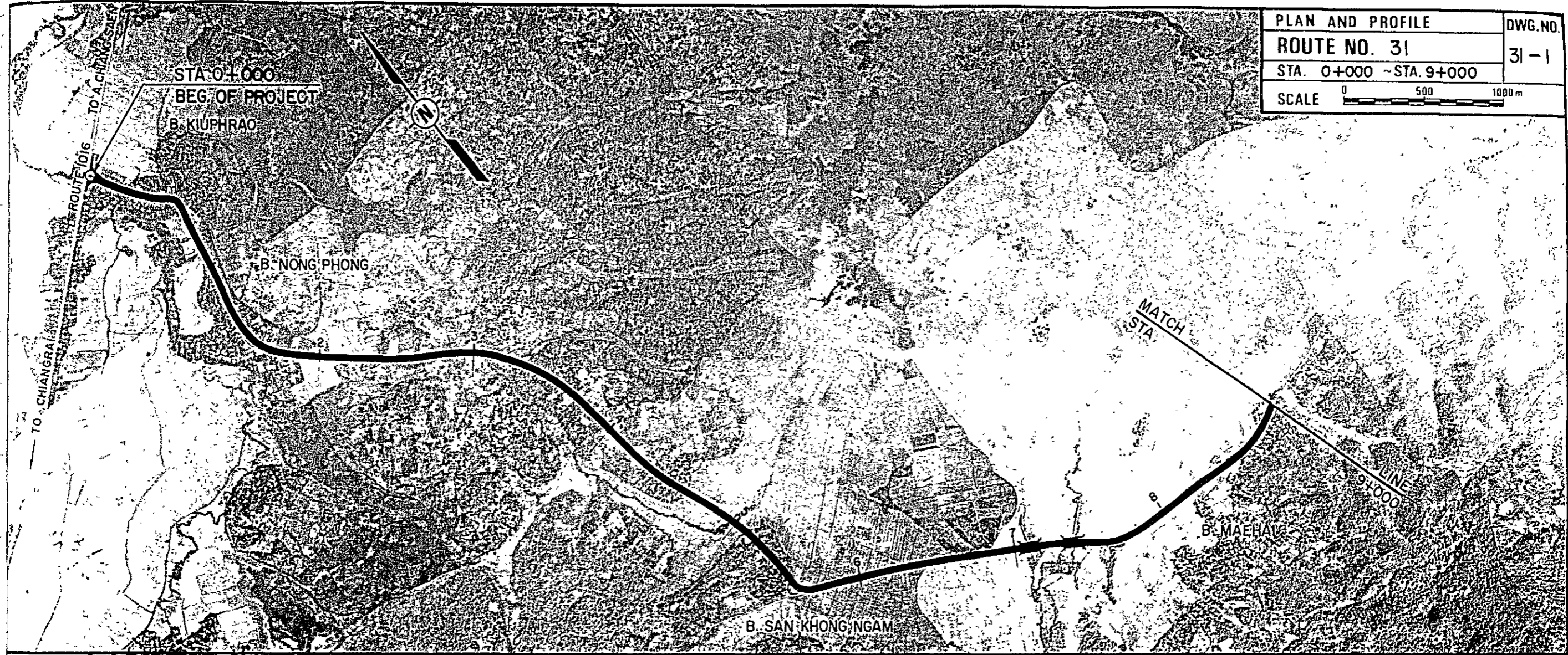
7. 評価

報告書第1巻(総論編)の第8章で検討した経済評価の基本的条件と、先の諸章で算定した経済コストと便益に基づいて、計算された計画道路プロジェクトの内部収益率は20.3%である。資本の機会費用が12%であると仮定すれば、この計画プロジェクトが経済的に実行可能であることを示している。

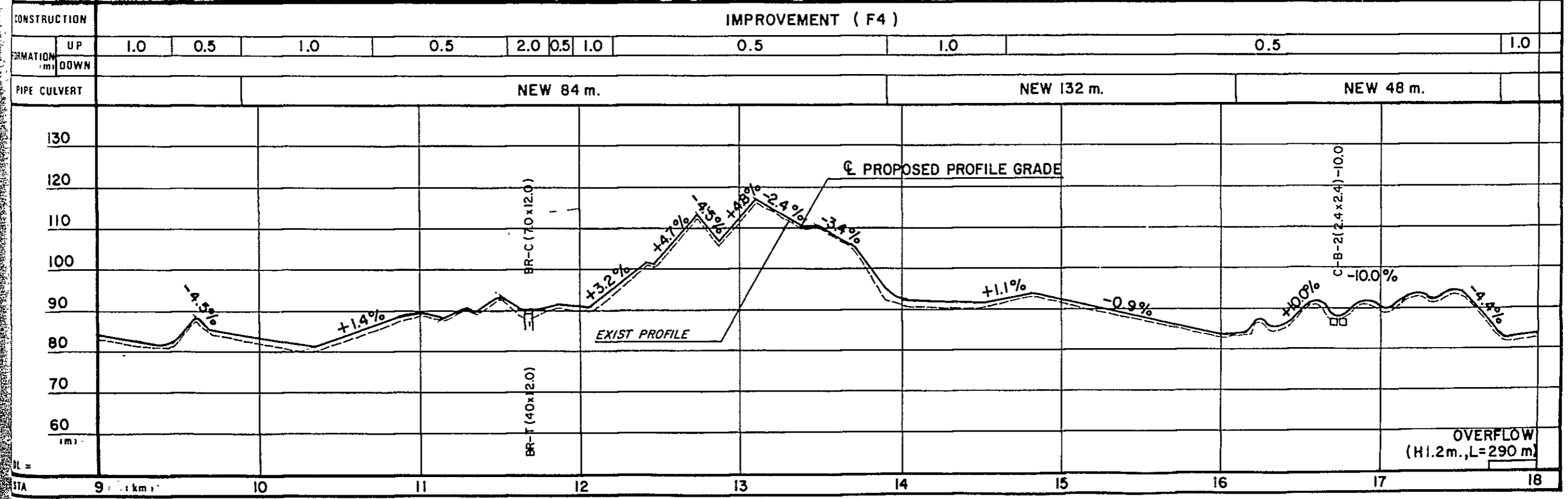
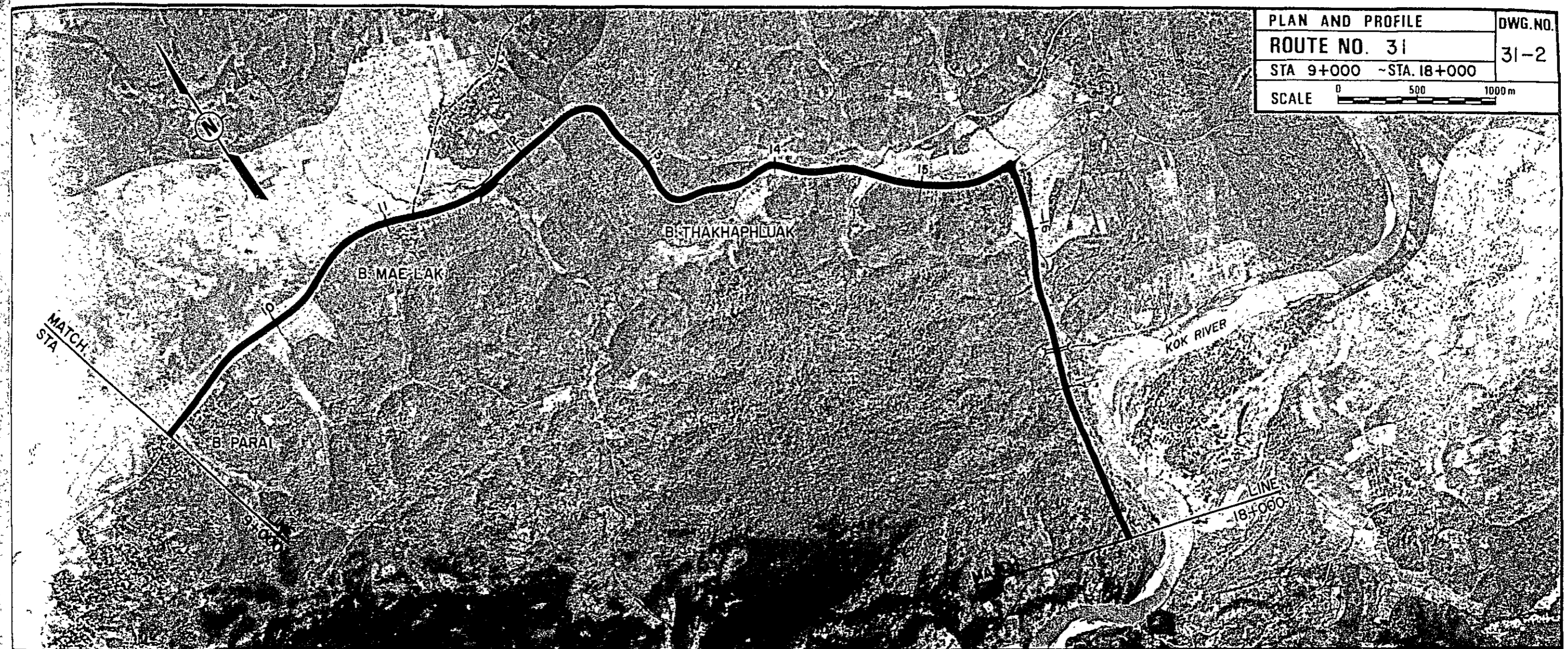
費用便益の詳細は Table 31-7-1 に示してある。

(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	23,710	0	0	0	0	33,311	0
1985	59,270	0	0	0	0	74,348	0
1986	35,561	0	0	0	0	39,828	0
1987	0	11,772	17,962	-244	29,490	0	26,330
1988	0	11,986	19,731	-220	31,497	0	25,109
1989	0	12,200	21,500	-195	33,504	0	23,848
1990	0	12,415	23,269	-171	35,512	0	22,568
1991	0	12,629	25,038	-147	37,519	0	21,289
1992	0	12,843	26,807	-123	39,526	0	20,025
1993	0	13,057	28,576	-99	41,533	0	18,788
1994	36,580	13,271	31,492	-58	44,705	16,547	18,056
1995	0	13,486	34,408	-18	47,876	0	17,265
1996	0	13,700	37,325	23	51,048	0	16,436
1997	0	13,914	40,241	63	54,219	0	15,587
1998	0	14,128	43,158	104	57,390	0	14,731
1999	0	14,343	46,074	145	60,562	0	13,879
2000	0	14,557	48,991	185	63,733	0	13,041
2001	-54,529	14,771	51,907	226	66,904	-9,962	12,223
TOTAL	100,592	199,071	496,477	-530	695,017	154,072	279,174
DISCOUNTED ECONOMIC COSTS :					154,072		
DISCOUNTED ECONOMIC BENEFITS :					279,174		
AGRICULTURAL DEVELOPMENT BENEFIT					87,443		
VOC SAVING					192,428		
RMC SAVING					-637		
NET PRESENT VALUE :					125,102		
BENEFIT COST RATIO :					1.81		
INTERNAL RATE OF RETURN :					20.3 %		

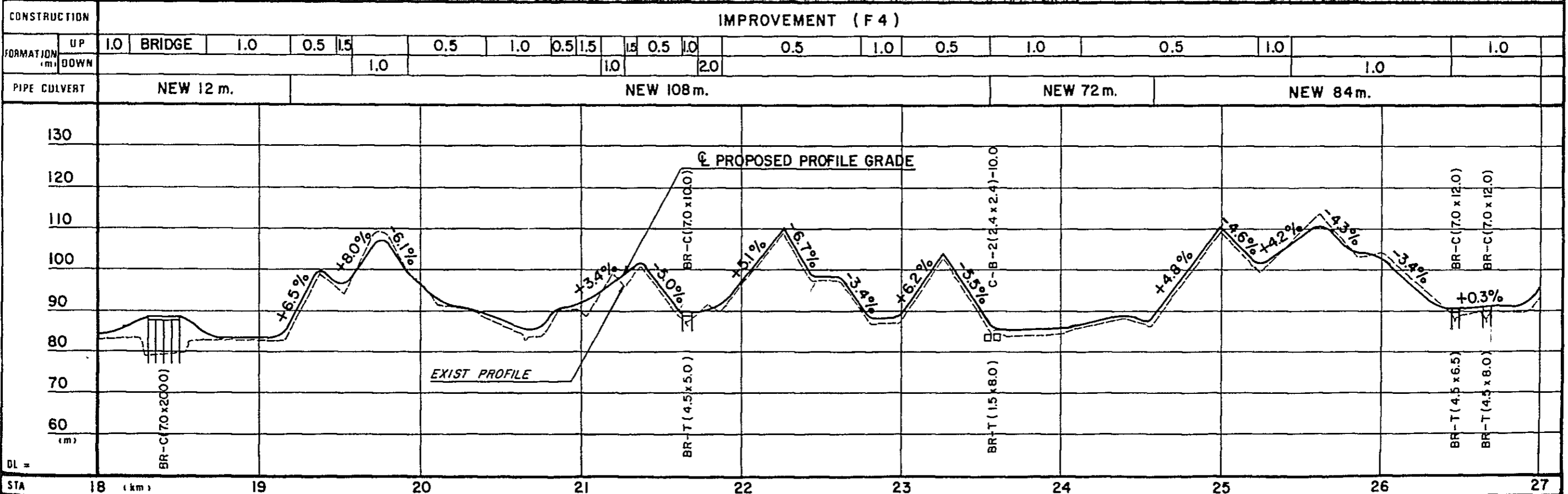
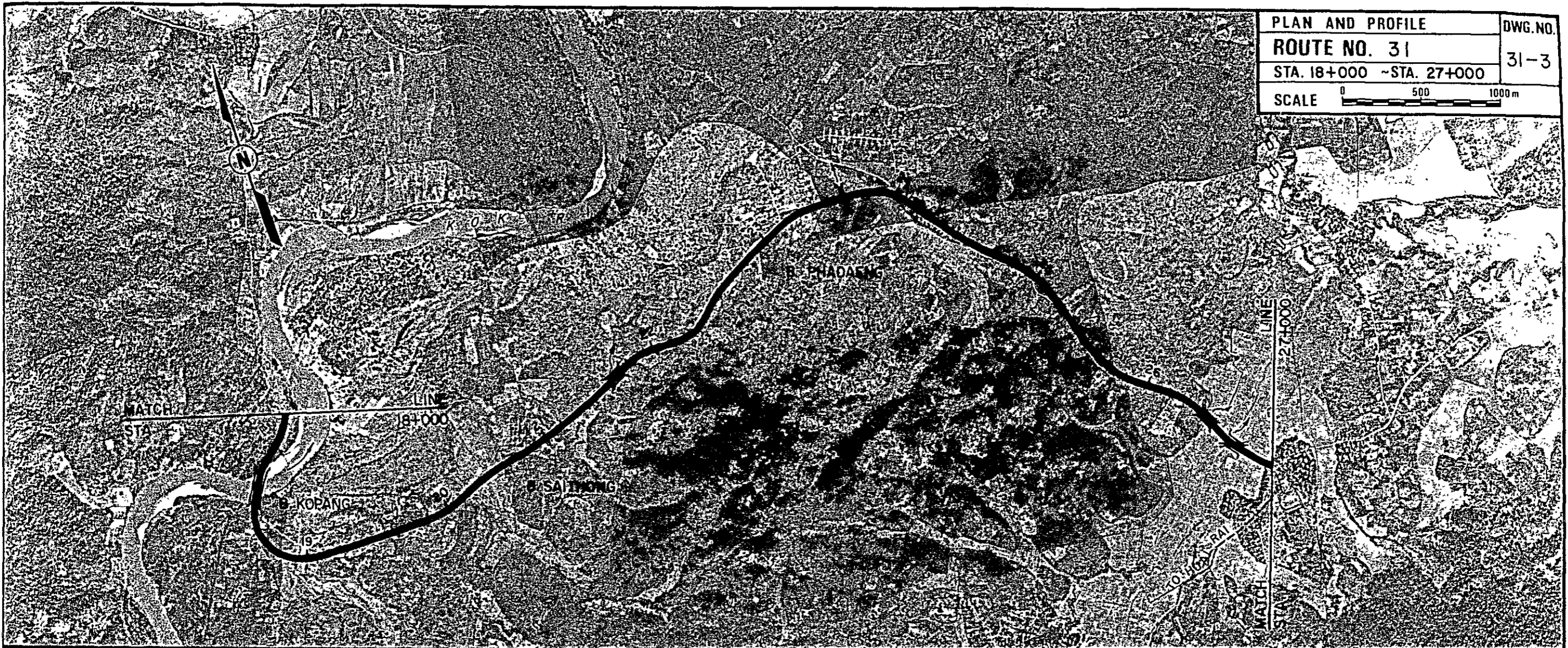
PLAN AND PROFILE	DWG. NO.
ROUTE NO. 31	31-1
STA. 0+000 ~ STA. 9+000	
SCALE 	

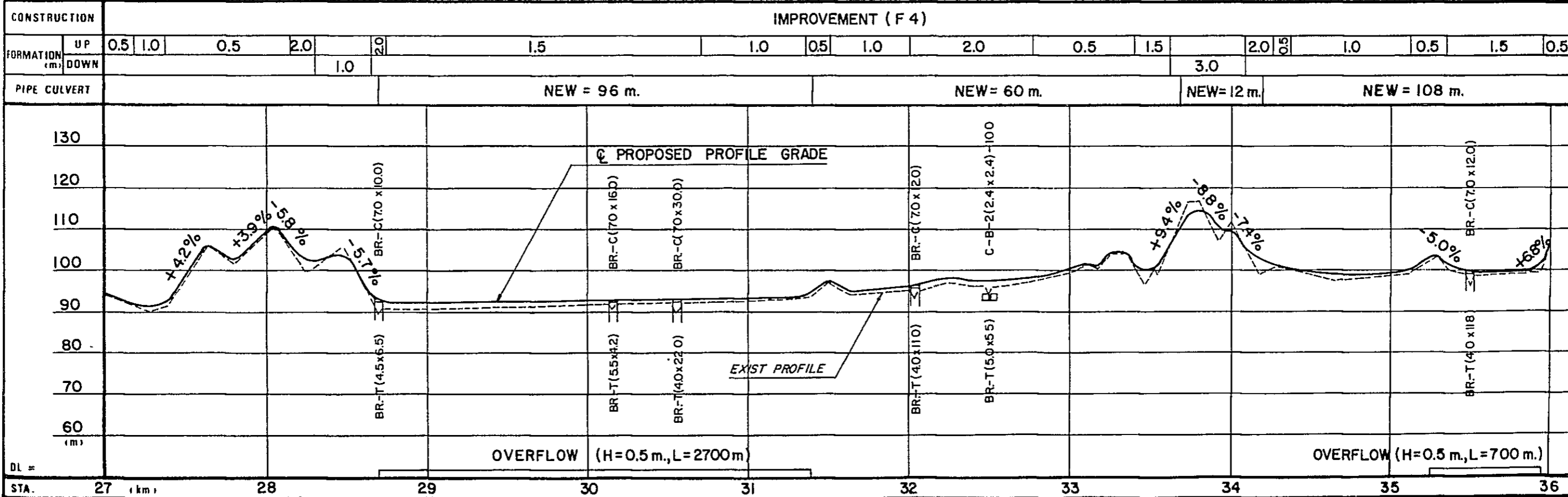
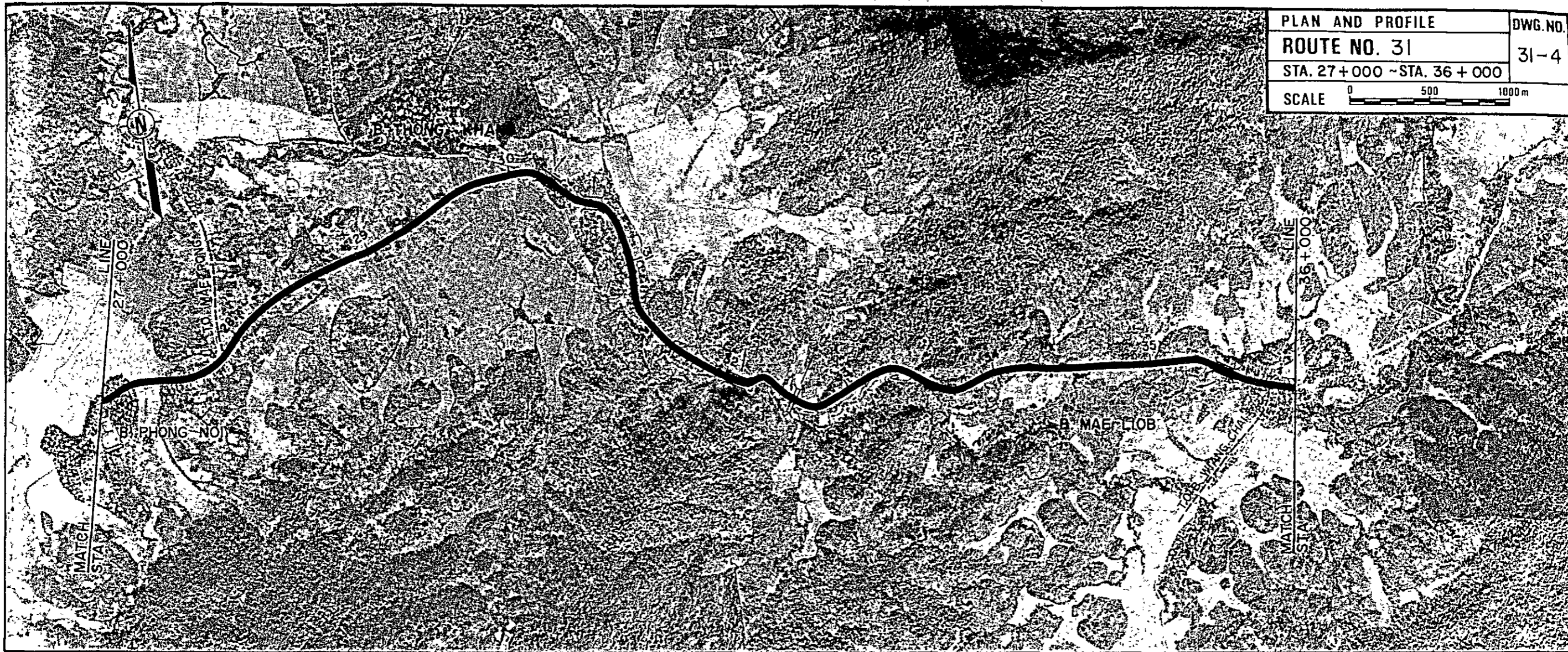


PLAN AND PROFILE
ROUTE NO. 31
 STA 9+000 ~ STA. 18+000
 SCALE 0 500 1000 m
 DWG. NO.
 31-2

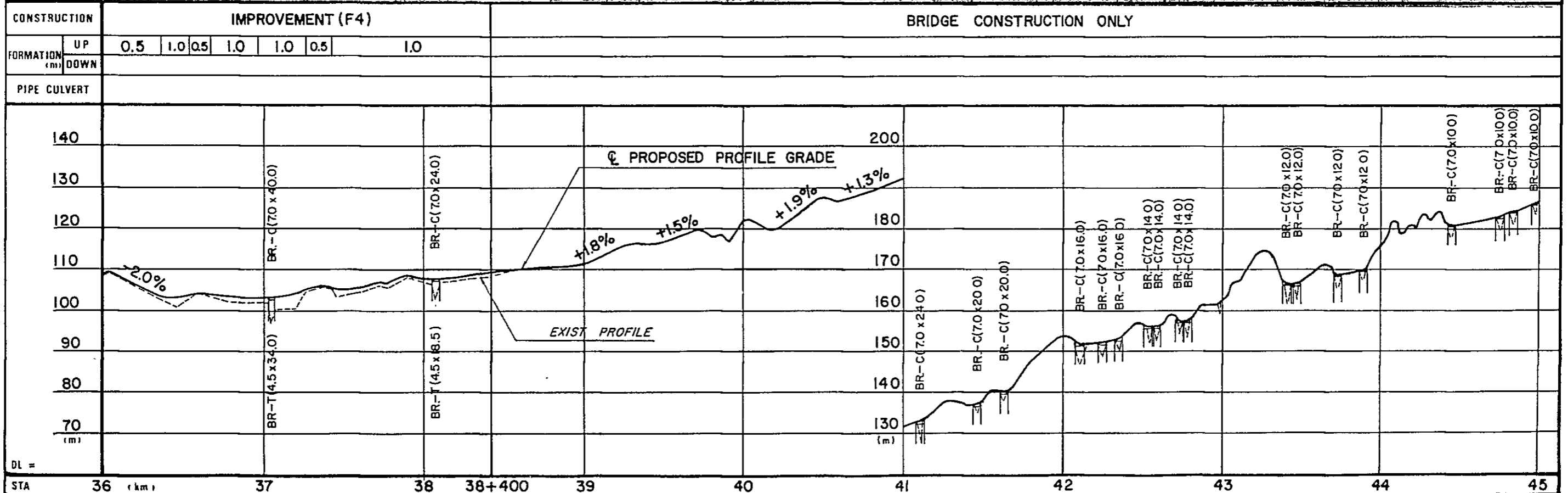
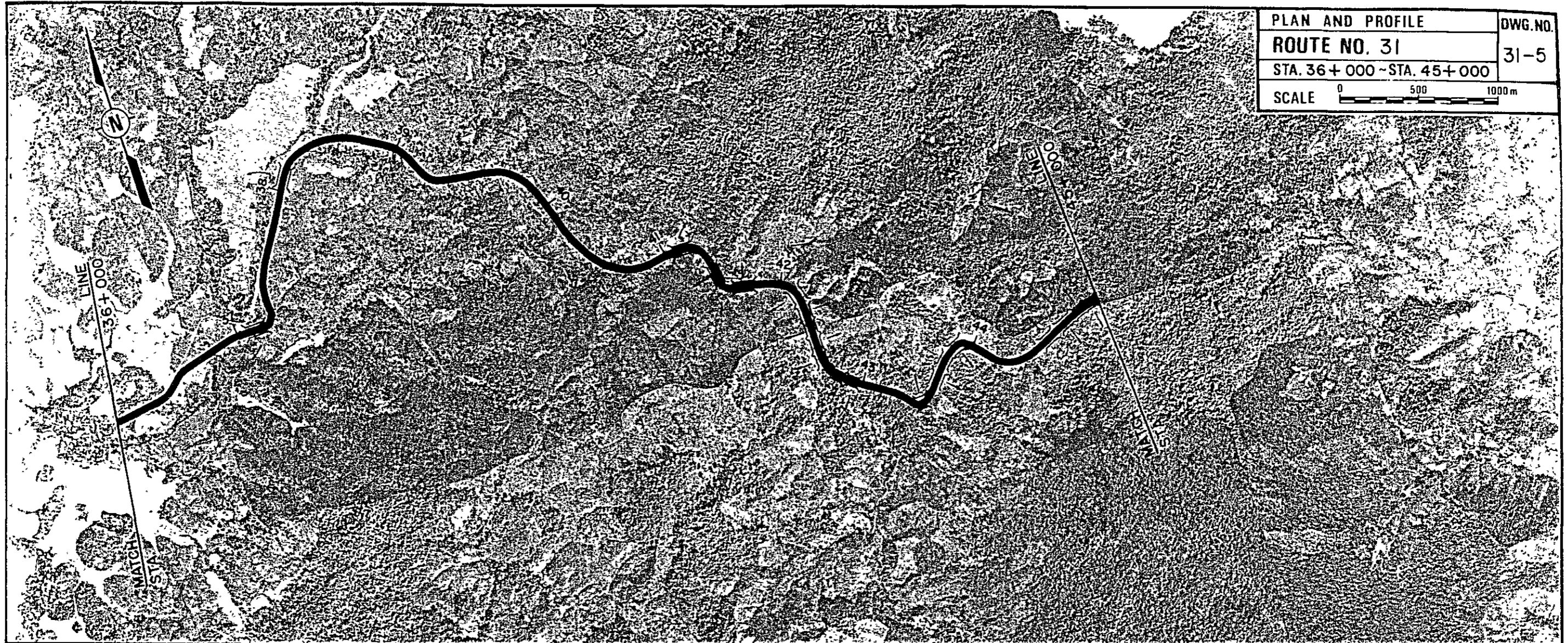


PLAN AND PROFILE	DWG. NO.
ROUTE NO. 31	31-3
STA. 18+000 ~ STA. 27+000	
SCALE 0 500 1000 m	



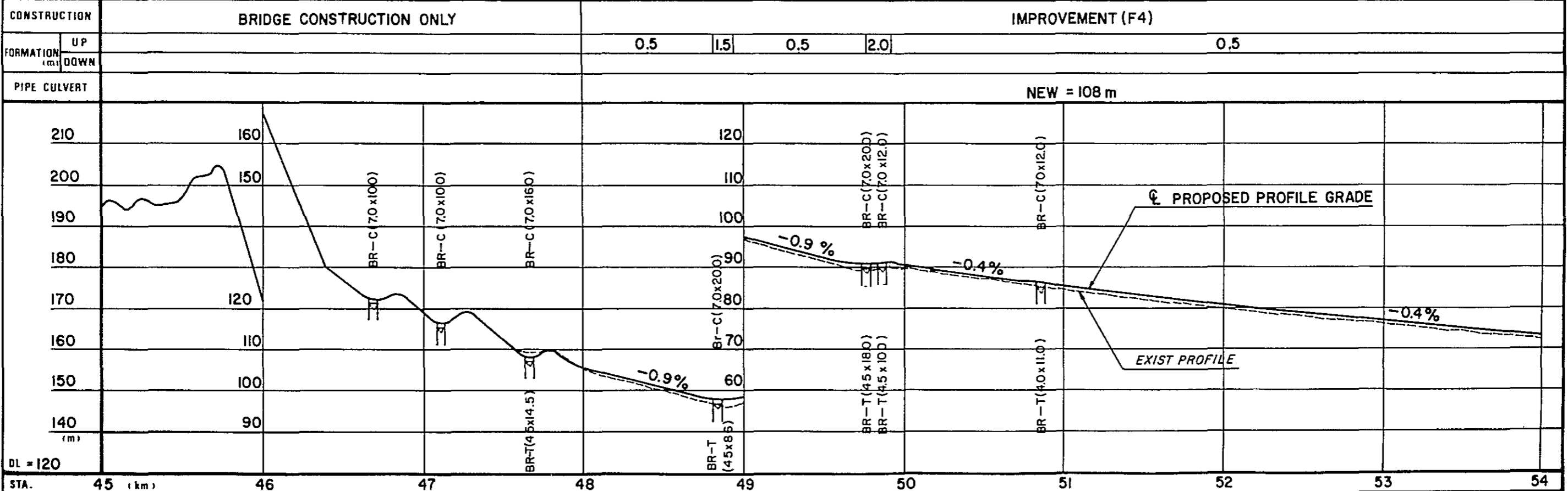
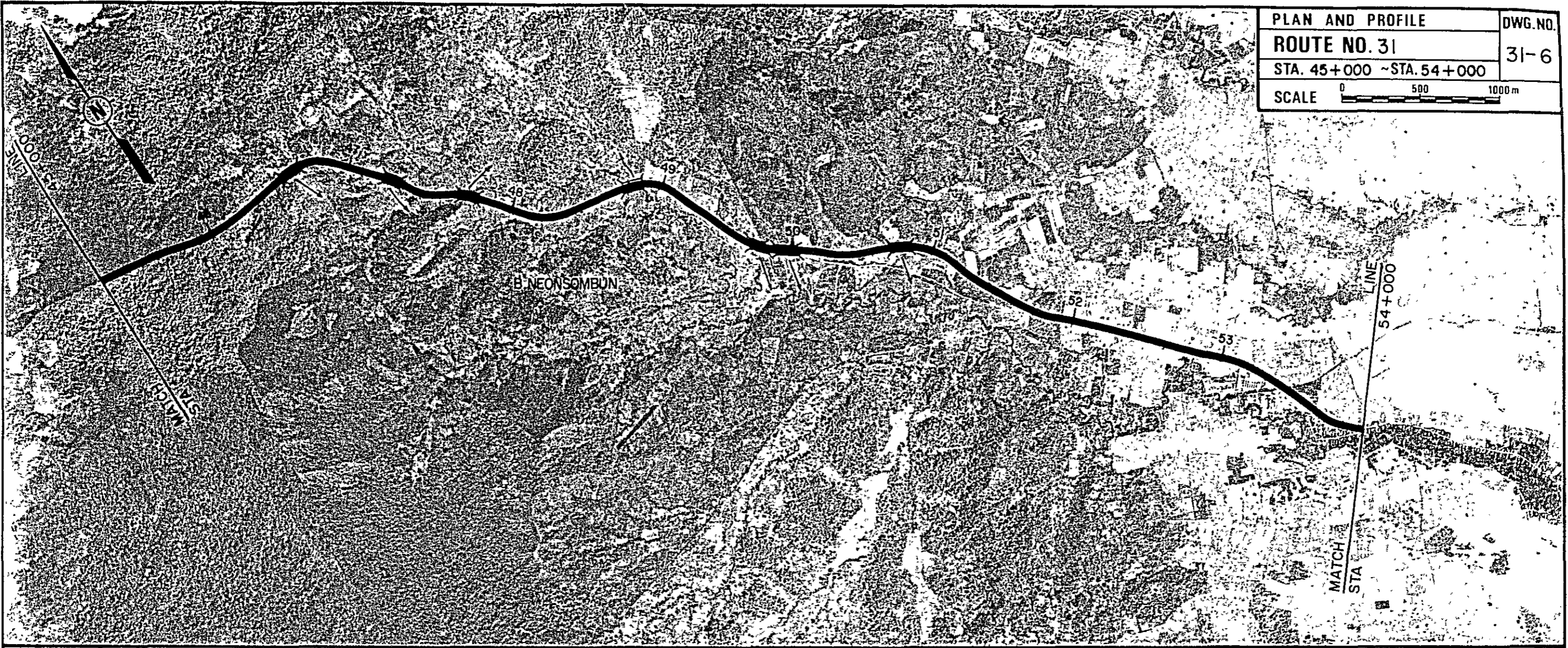


PLAN AND PROFILE		DWG. NO.
ROUTE NO. 31		31-5
STA. 36+000 ~ STA. 45+000		
SCALE	0 500 1000 m	



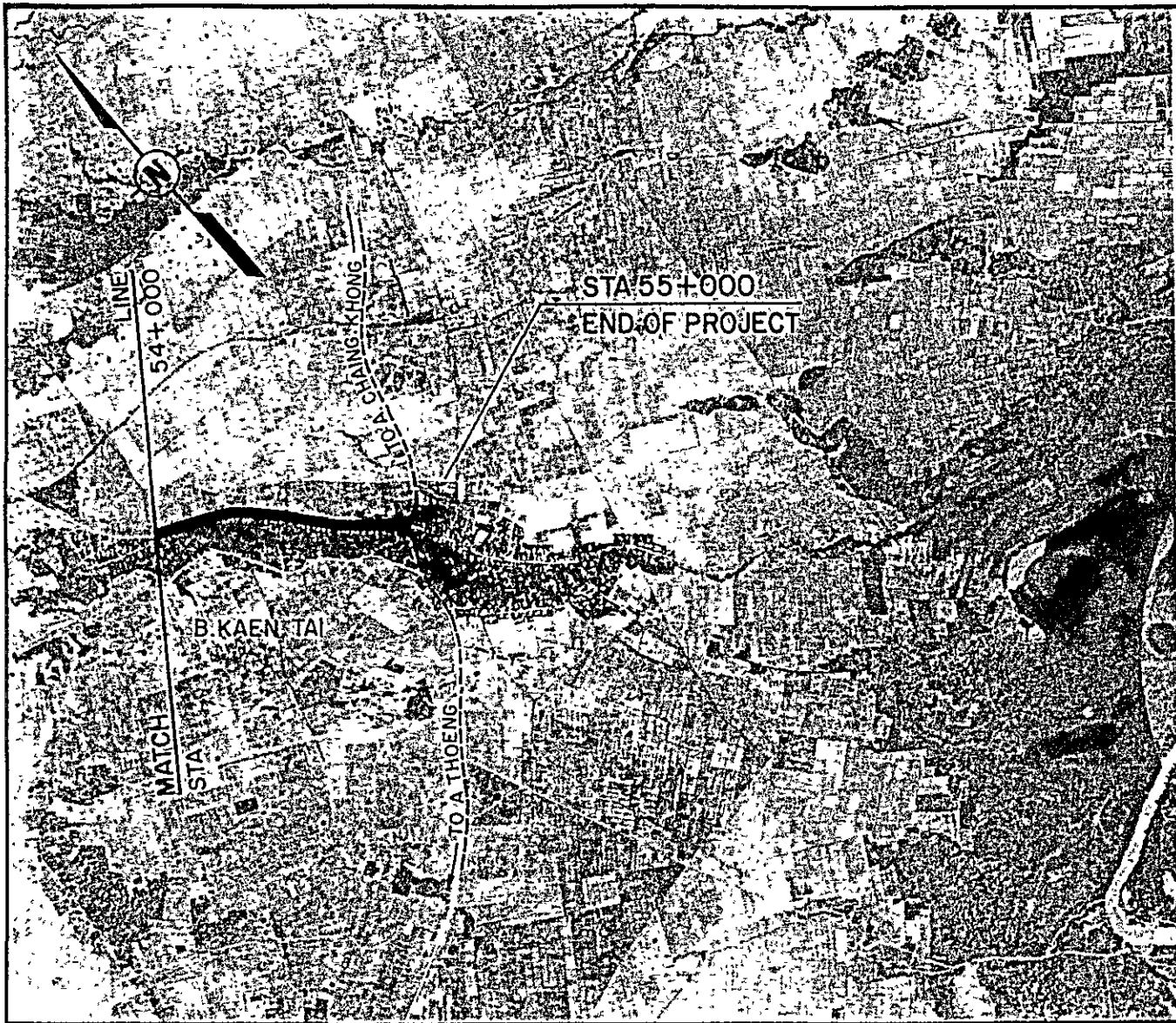
DL =

PLAN AND PROFILE	DWG. NO.
ROUTE NO. 31	31-6
STA. 45+000 ~ STA. 54+000	
SCALE	0 500 1000 m



DL = 120

PLAN AND PROFILE	DWG NO
ROUTE NO. 31	31-7
STA 54+000 ~ STA 55+000	
SCALE	0 500 1000 m



CONSTRUCTION	IMPROVEMENT(F4)	
FORMATION (m)	UP	0.5
	DOWN	1.5
PIPE CULVERT	NEW = 48m	
110		
100		
90		
80		
70		
60		
50		
40		
DL = 20		
STA. 54 (km)		55

OVERFLOW (H = 0.5 - 1.0 m, L = 700 m)

