

## STUDY ROUTE NO.15

B. Wang Tham

-Rt. III4 ( B. Tha Makham )

L = 8.3 Km

Changwat : Phichit / Phitsanulok

# 1. 概 要

## 1-1 ルートの位置

このルートは M. Phichit の北方約 5 km の B. Tha Lo に発し、Nan 川支流とほぼ平行して、1114号線の B. Tha Makham まで北に向けて走っている。(Figure 15-1-1 参照)

このルートを改良すれば、1063号線と共に phichit と phitsanulok 間を結びつけるのに役立つ。  
地形は、水田の広がった平坦で低い土地である。

## 1-2 現道の状態

ARDに属する計画道路は全長ラテライトで表面処理されている。線形はかなり優良であるが、B. Tha Lo の村を迂回するために新しい線形計画が必要かもしれない。

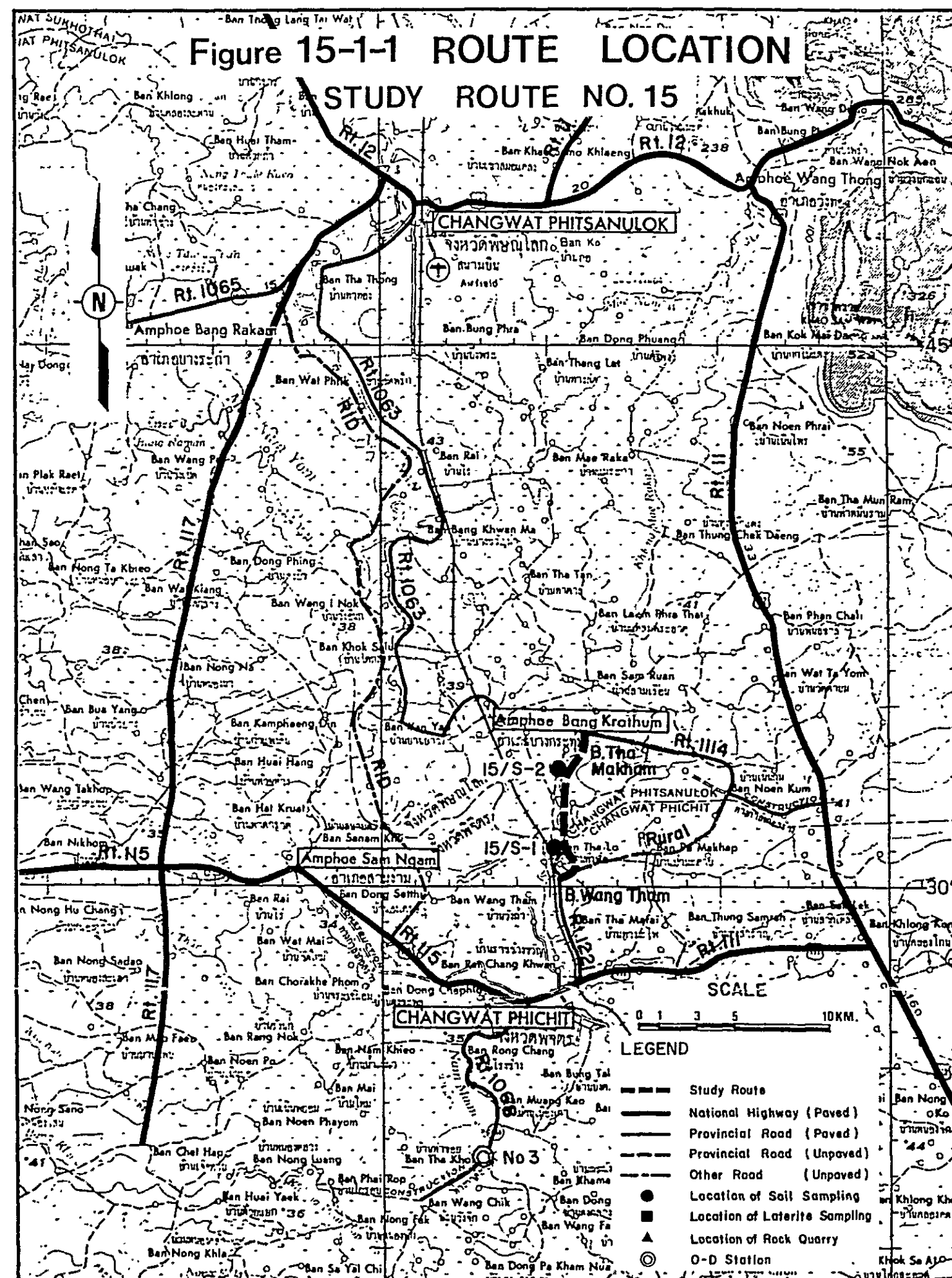


Table 15-1-1 SUMMARY OF ROAD INVENTORY - Route 15

---

Location (Changwat)	:	Phichit / Phitsanulok
Road belonged	:	ARD
Origin/Destination	:	B.Wang Tham / Rt.1114 (B.Thu Makham)
Length (Km)	:	8.3
Terrain	:	Flat
Conditions of Roadway	:	
Surface		<u>Laterite</u> <u>S.T.</u>
Length (Km)		8.2      0.1
Width (m)		3.5~4.7
Embankment (m)		0.3~1.8
Cutting (m)		-
Hori./Vert. Alignments		Fair/Good
Surface Condition		Fair-Bad
Bridge	:	
Number		-
Width/Acc. Length(m)		-
Land Use	:	Paddy
Overflow Section	:	
Water Height/Length(m)		-

---

## 2. 交 通

### 2-1 交通ゾーンと道路リンク

ゾーンニングは Figure 15-2-1 に示す。

影響圏は 2 交通ゾーンに分け、また、同地域内の総人口は約 1,500 人である。この計画道路 1 km 当りの人口は 180 人である。この地域の年間人口増加率は過去 3 年間では 0.0 % であり、北部の平均である 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 調査の結果から、Muang Pichit, Muang Phits-anulok および Bang Krathnm の 3 郡とした。この交通ゾーンの詳細について Table 15-2-1 に示す。

この地域の既存道路、計画道路及び周辺関連道路は、計画道路における 2 リンク、および周辺道路における 15 リンクの、総計 17 道路リンクに分割した。詳細は Table 15-2-2 に示す。

### 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 別の旅客交通需要は、以下に示す様に、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	11	12	21	22
1	0	41	52	185	0	73
2	0	0	32	60	99	23
11	0	0	0	0	97	0
12	0	0	0	0	1102	0
21	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0

Passenger O/D (with project)-1987

	(trip/day)					
	1	2	11	12	21	22
1	0	41	52	225	0	82
2	0	0	32	60	99	25
11	0	0	0	0	125	0
12	0	0	0	0	1823	0
21	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0

#### b) 農業関連貨物






影響圏内に発生する農業関連貨物の主な目的地として、農業経済調査の結果に基づいて、Muang Phichit 郡と Bang Krathnm 郡（交通ゾーン 12）とした。

With project と without project の両方の場合の、1987 年における算定された農業関連貨物 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	11	12	21	22
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.3	1.6	0.0
11	0.0	0.0	0.0	1.3	1.4	0.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	10.6	0.0
21	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

The map illustrates the study area, which is a sub-basin of the Krathum sub-basin. It shows the location of the Krathum sub-basin within the Chao Phraya River basin. The map includes major roads (R.1065, R.1063 (OECF), R.117, R.115, R.112, R.114, R.113), rivers (R.I.D.), and locations (C.Phitsanulok, A.Bang Krathum, C.Phichit). A legend is provided at the bottom left.

 Traffic Zone  
 Dummy Node  
 Road Link Code  
 Proposed Road Link  
 Other Road

Traf. Zone	Relative Administrat. Div.			% of Popul. in Traf. Zone	Popul. in 1981 (10 <sup>3</sup> )	Past Trend of Popul. Increase	Annual Rate of Increase 1981-1987	Projected Population in 1987	
	Changwat	Amphoe	Tambon Code					Generation	Attraction
1	P.T	M.Phichit	020104(1)	7	0.5				
			020104(2)	53	3.4				
			Total	-	3.9	-3.2	0.0	4.1	4.1
2	P.L	B.Krathum	030706	26	1.0	0.0	0.7	1.1	1.1
11	P.L	B.Krathum	030706	34	1.3	0.0	0.7	1.4	1.4
			020102	60	1.9				
	P.T	M.Phichit	020103	30	1.7				
			030701	100	5.9				
		Bang	030702	60	3.6				
12	P.L	Krathum	030703	70	2.9				
			030704	80	2.9				
			030706	40	1.5				
			Total	-	20.4	-0.4	0.0	20.5	20.5
21	P.T	M.Phichit	020100	100	148.4	1.6	1.5	-	157.9
22	P.L	M.Phitsa- nulok	030100	100	196.2	1.1	1.1	-	209.4

NO	SN	EN	LO	GOD	GOR	LW	GWD	GWR	TO	TW	REMARKS
1	1	2	4.6	9	12	4.7	4	4	9.3	4.0	Rural
2	2	11	3.7	8	11	3.7	4	4	5.5	3.2	Rural
11	51	52	33.5	1	1	33.5	1	1	25.8	25.8	R.11
12	52	53	5.0	1	1	5.0	1	1	3.8	3.8	R.11
13	22	51	19.0	1	1	19.0	1	1	14.6	14.6	R.12
14	22	57	9.5	4	4	9.5	4	4	8.1	8.1	R.1065
15	56	57	31.0	1	1	31.0	1	1	23.8	23.8	R.1142
16	55	56	21.0	1	1	21.0	1	1	16.2	16.2	R.115
17	21	55	2.3	1	1	2.3	1	1	1.8	1.8	R.115
18	21	53	16.0	1	1	16.0	1	1	12.3	12.3	R.111
19	1	21	5.5	4	4	5.5	4	4	4.7	4.7	R.1221
20	12	22	46.0	4	4	46.0	4	4	39.4	39.4	R.1063(OECF)
21	11	12	4.5	4	4	4.5	4	4	3.9	3.9	R.1063
22	11	54	9.5	4	4	9.5	4	4	8.1	8.1	R.1114
23	52	54	5.0	4	4	5.0	4	4	4.3	4.3	R.1114
24	1	54	11.0	13	15	11.0	13	15	32.9	32.9	Rural
25	55	57	46.0	8	11	46.0	8	11	69.1	69.1	RID

15-4

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

(1,000 ton/year)						
	1	2	11	12	21	22
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.3	1.6	0.0
11	0.0	0.0	0.0	1.3	1.4	0.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	10.6	0.0
21	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

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項に述べたモデルに基づいて計算した。それぞれの道路リンク上の交通量は、前記a)に示した旅客O/D量の配分結果に関係させて求めた。

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およびDOHの交通量調査に従って、プロジェクト道路と既存道路の車種構成は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)	.18	.32	.12	.36	.01	1.00	.27	.01	.60	.12	1.00
R. 1068 (DOH)	.50	.09		.32	.09	1.00	.44		.46	.10	1.00
Estimated	.17	.35	.11	.34	.03	1.00	.30	.02	.57	.11	1.00

収入増および路面状態による車種構成の変化は、下表に示す通り、with project と without project の場合について算定した。

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	.17	.35	.11	.34	.03	.17	.35	.11	.34	.03
1987	.18	.38	.10	.31	.03	.22	.34	.11	.29	.04
1993	.19	.41	.09	.29	.02	.26	.34	.10	.24	.06
2001	.21	.44	.08	.25	.02	.32	.33	.10	.18	.07

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	.30	.02	.57	.11	.27	.01	.62	.10

b) 乗車人員

車種別乗車人員および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, W)	8.8
(1993, W)	9.6

c) 荷物積載量

車種別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. (W)	-	-	2.3
(W)	-	-	2.3

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の伸び率を推計した。旅客の伸び率計算の基礎および推定率を下表に示す。

<u>The Basis for Estimation of Passenger Demands Growth</u>			
Indicator	<u>Annual Growth Rate (%)</u>		Elasticity
	1987 - 1993	1993 - 2001	
Per capita Income	5.8	5.6	1.08
Transportation price	3.6	3.6	-0.24
Population	0.5	1.1	1.00

<u>Growth Rate of Transportation Demands</u>				
Type of Demand	<u>Annual Growth Rate (%)</u>		<u>Index. 1987=100</u>	
	1987 - 1993	1993 - 2001	1993	2001
Passenger	5.9	6.3	141	230
Agri. Freight	0.5	0.5	103.1	107.0
Non-Agri. Freight	7.0	7.5	150	268

2-5 予測交通量

a) 車種別予測交通量

予測交通量を以下の表に示す。

Forecasted Traffic

Year	P/C	L/B	M/B	H/B	P/P P/T	4/T	6/T	10/T	ADT	M/C
1981	56	28	74	10	110	1	55	9	342	275
1993	93	36	86	21	156	1	78	13	483	337
2001	197	62	111	43	261	2	131	21	828	480

b) 道路リンク別予測交通量

車種別、道路リンク別予測交通量の詳細は、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 15 (1993)

LINK	1	2	AVR.
N+D	63	62	63
P/C I	31	31	31
DV	0	0	0
TOTAL	93	93	93
N+D	24	24	24
L/B I	12	12	12
DV	0	0	0
TOTAL	36	36	36
N+D	58	57	58
M/B I	28	28	28
DV	0	0	0
TOTAL	86	85	86
N+D	15	14	14
H/B I	7	7	7
DV	0	0	0
TOTAL	22	21	21
N+D	105	103	104
P/P&T I	51	51	51
DV	0	0	0
TOTAL	156	154	156
N+D	1	1	1
4/T I	0	0	0
DV	0	0	0
TOTAL	1	1	1
N+D	53	51	52
6/T I	26	26	26
DV	0	0	0
TOTAL	78	77	78
N+D	9	8	8
10/T I	4	4	4
DV	0	0	0
TOTAL	13	12	13
N+D	327	321	324
ADT I	159	159	159
DV	0	0	0
TOTAL	486	480	483
N+D	256	253	254
M/C I	82	82	82
DV	0	0	0
TOTAL	338	335	337
N+D	583	574	579
TOTAL I	241	241	241
DV	0	0	0
TOTAL	824	815	820

NOTE

N : NORMAL TRAFFIC  
DV : DEVELOPED TRAFFIC

D : DIVERTED TRAFFIC  
I : INDUCED TRAFFIC



### 3. 農業開発

#### 3-1 農業生産

このルートの影響圏の主要作物は、稲作であり、メイズ、と緑豆はこれに次いで多い。この圏内は全て開発されており、新開地の拡大余地は殆ど無いので、計画道路の改良による農業生産上の利益は殆ど期待出来ない。

影響圏内の土地利用および可耕地の状況は Figure 15-3-1 で、また Phichit 地方の代表的作付暦は Figure 15-3-2 で示した。作付面積および単位当り収量の将来予測に基づいた、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 15-3-1 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、1987 年、1993 年および 2001 年に夫々 1.1 百万バーツ、1.6 百万バーツおよび 2.2 百万バーツと見積った。

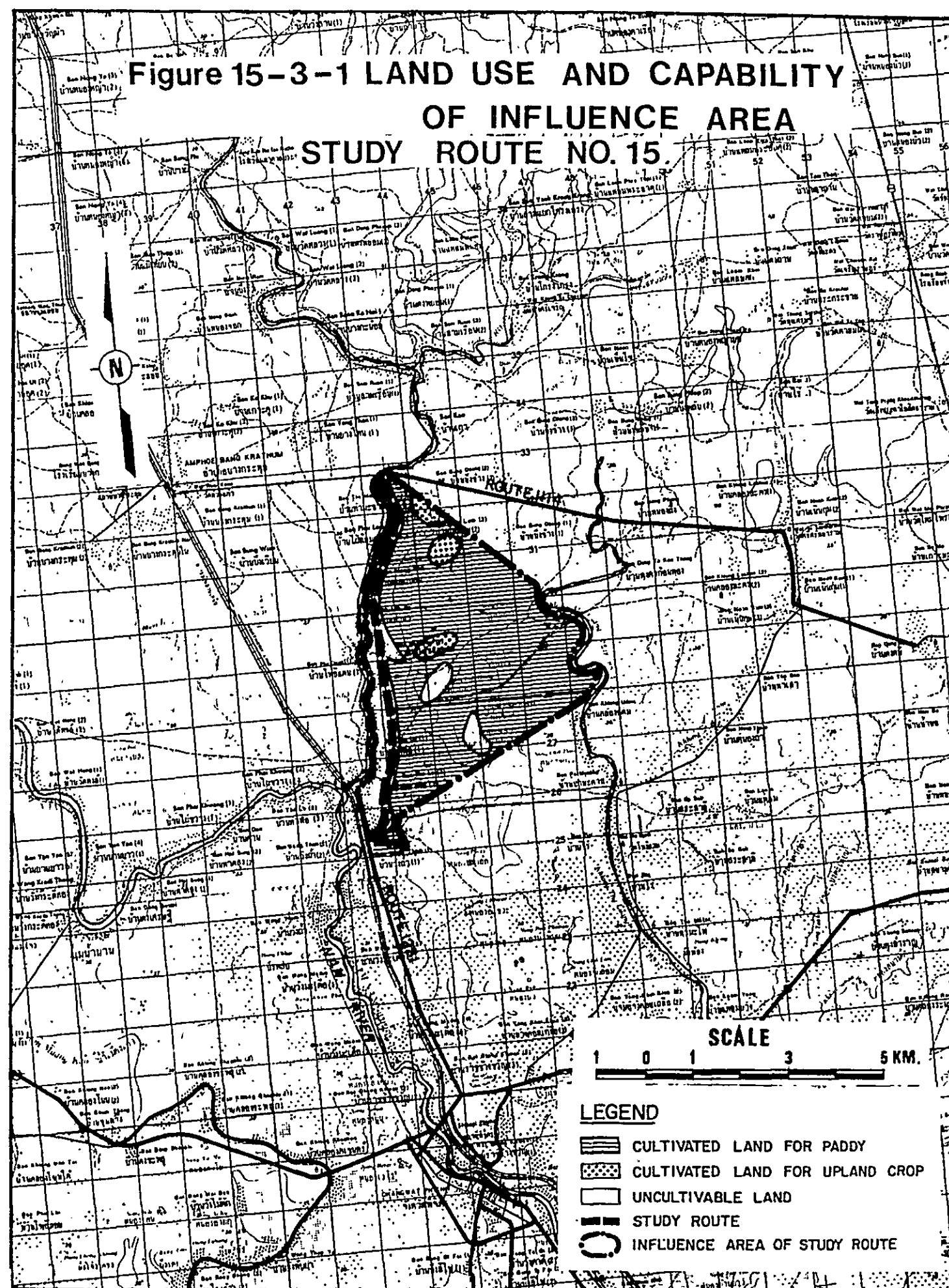
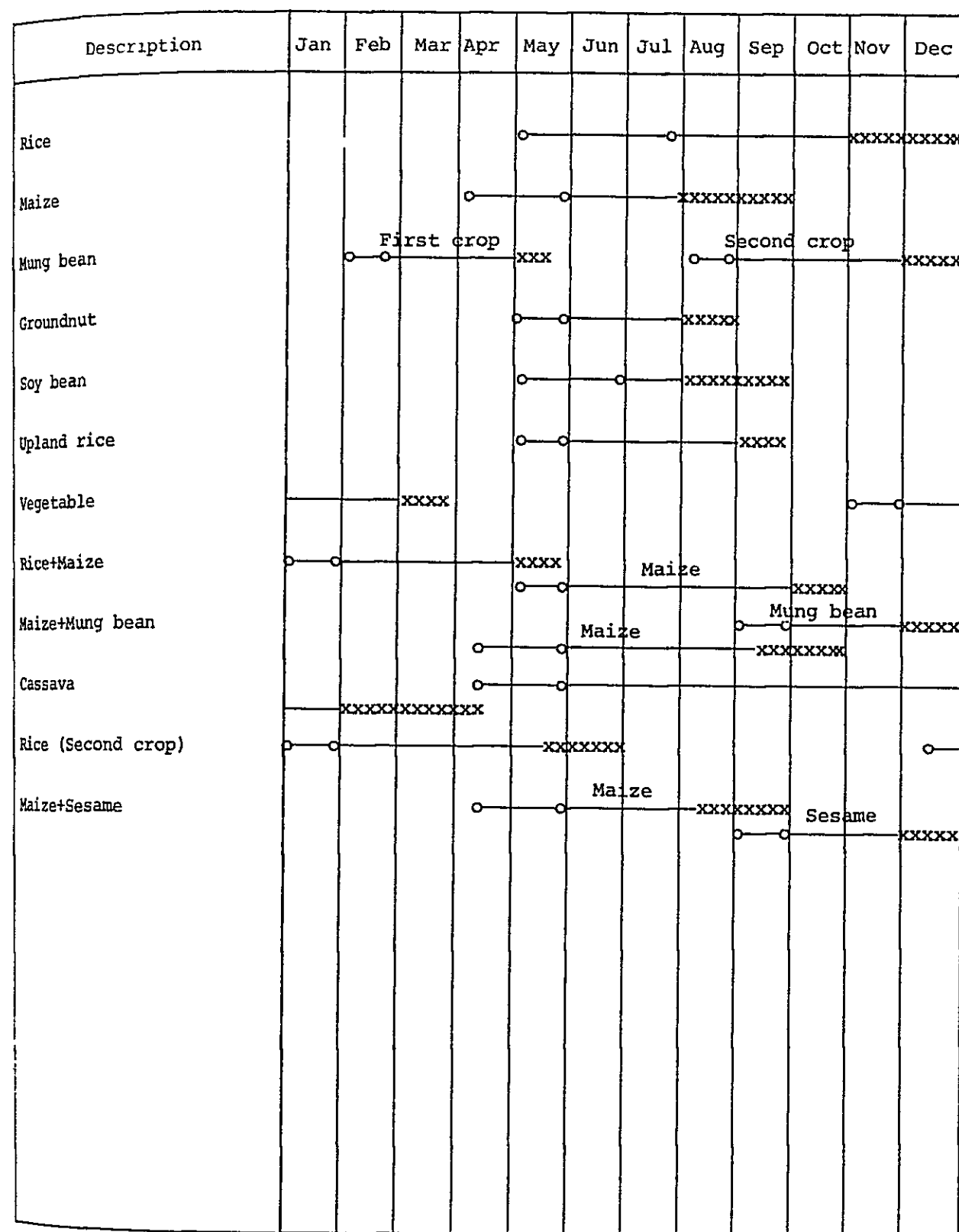


Figure 15-3-2 TYPICAL CROPPING CALENDAR - Route 15



NOTE: ○ Sawing Season  
 Growing Season  
 Harvesting Season

Table 15-3-1 CROP PRODUCTION - Route 15

CROP	(1000 TON)					
	1987		1993		2001	
	W/M	W	W/M	W	W/M	W
PADDY	6.4	6.4	6.4	6.6	6.5	6.8
MAIZE	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
MUNG BEAN	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	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	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
FRUITS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
OTHERS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

#### 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、1987年、1993年および2001年に対して、それぞれ、240万パーツ、340万パーツおよび500万パーツである。

## 5. エンジニアリング

### 5-1 盛土、舗装、材料

ルート沿い、および周辺地域での路床土、サブベース材、路肩材および碎石の試験結果を Table 15-5-1 に示す。

サンプリング位置は Figure 15-1-1 の位置図に示す。

#### 5-1-1 路床土

計画道路沿いの路床土は、主として、塑性指数が約 10.0% の低塑性の粘土質シルトである。AASHTO 分類では A-7-6 に分類され、CBR 値は約 2.5 % である。

#### 5-1-2 サブベースおよび路肩材

計画道路は沖積平野の平坦な地域を通過しているので、ルート沿いにラテライト層は見当らない。したがってサブベースと路肩材は、周辺地域のラテライト土取場から運搬する計画とした。最も近い土取場は、位置図に示す通り、1115 号線沿い、ルート No. 11 の約 20 km 東方にある。

この土取場のラテライトの試験結果によると、No. 4 ふるい通過分の塑性指数は約 8.0 % であり、水浸 CBR は約 40.0 % である。

したがってこのラテライトはサブベースおよび路肩材の規定を十分に満足する。

#### 5-1-3 砕 石

この計画道路に利用出来る採石場は前に述べた 11/R-1 と 14/R-1 である。

### 5-2 予備設計

設計速度は DOH 設計基準の F 4 規格により時速 80 km とした。

#### 5-2-1 線形と土工

現道の平面および縦断線形は良好で大巾な修正を加える必要はなかった。

拡幅巾と盛土高は、それぞれ、4.3 m ～ 5.5 m、および 0.5 m ～ 1.0 m の範囲で計画した。

#### 5-2-2 舗装設計 (F 4 規格)

##### 1) 設計交通量 (DTN)

DTN 計算のための交通量に関する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	9	55	10	74	ADT in 1987

交通解析チャートを用いて得た DTN 7 (7 年間設計) と DTN 15 (15 年間設計) は、それぞれ、3.5 と 10.0 である。

##### 2) 設計 CBR

設計 CBR は、以下の試験結果から 2.3 % とした。

Sample No.	1	2	Design CBR
CBR Testing Value	2.3	2.5	2.3

##### 3) 舗装厚

全層アスファルト・コンクリート厚は、舗装厚設計チャートから、TA 7 (7 年間設計) と TA 15 (15 年間設計) について、それぞれ、205 mm と 235 mm を得た。

SBST の舗装構造の厚さは、算定した TA 7 205 mm から、以下の様に決めた。

Table 15-5-1 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. (%)	γ <sub>d</sub> gm/cc.	CBR (%)	Swell (%)		
Subgrade Soil	15/S-1	1+400 (L.7m)	0.2-1.0	brown clayey silt	A-7-6	-	-	-	-	-	100	98.6	93.6	34.8	10.6	23.9	1.567	2.30	2.93	32.1	
	15/S-2	5+400 (L.9)	0.2-1.0	brown clayey silt	A-7-6	-	-	-	-	-	100	98.2	93.0	33.3	10.6	23.8	1.564	2.25	2.71	30.6	
-----																					
Subbase/ Shoulder Material	15/L-1			Laterite		-	-	100	87.8	52.2	37.1	28.6	22.6	31.5	8.5	13.4 *	1.984 *	44.0	-		47.6

Note : \* Compaction by DH-T-MOD

Thickness of pavement structures of SBST was determined from calculated TA7 205 mm full-depth asphaltic concrete as follows:

SBST		12 mm
Crushed stone base	CBR $\geq$ 80	150 mm
Soil aggregate subbase	CBR $\geq$ 20	350 mm

Thickness of overlay required at 7th year is 30 mm (TA15 - TA7) in case of asphaltic concrete. If it is planned with SBST, the layer composition is as follows:

SBST		12 mm
砕石ベース	CBR $\geq$ 80	60 mm

### 5-2-3 排水

計画道路添いの土地はほとんどが水田として使われているので、200 m間隔でパイプ・カルバート (Ø 1.0 m) を設置することとした。

ボックス・カルバートの設置は計画しなかった。

### 5-2-4 橋梁

この計画道路においてはコンクリート橋は計画しなかった。

Table 15-6-1 CONSTRUCTION COST - Route 15 (F- 4 / 8.3 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計算したそれぞれの工事数量に単価を乗じて求めた。SBST、ベース・コースおよび構造物用の碎石は、平均運搬距離が60 kmの採石場 11/R-1と 14/R-1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 15-6-1 に示す。

この計画道路の工事期間は2年と見積った。次の表に、年度別工事費支出と価格上昇予備費を示す。

YEARLY COST DISBURSEMENT - Route 15

(Million Baht)									
	1984		1985		1986		Total		
	L/C <sup>1/</sup>	F/C <sup>2/</sup>	L/C	F/C	L/C	F/C	L/C	F/C	Total
Construction Cost	-	-	2.8	2.5	6.4	5.9	9.2	8.4	17.6
Price Contingency <sup>3/</sup>	-	-	1.3	0.6	3.9	1.8	5.2	2.4	7.6
Total	-	-	4.1	3.1	10.3	7.7	14.4 (0.63)	10.8 (0.47)	25.2 (1.10)

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 (1 US\$ = 22.63 Baht)

Description	Unit of Quantity	Financial Unit Rate (Baht)	Quantity	Economic Cost (10 <sup>3</sup> \$)
Clearing & Grubbing	ha	17,000	18	278
Roadway Excavation-Classified Earth	m <sup>3</sup>	36	0	0
Roadway Excavation-Classified Soft Rock	m <sup>3</sup>	80	0	0
Embankment-Side Borrow	m <sup>3</sup>	45	62,500	2,560
Embankment-Borrow Pit	m <sup>3</sup>	60	0	0
Embankment-Selected Material	m <sup>3</sup>	80	0	0
Subbase-Soil Aggregate	m <sup>3</sup>	106	29,900	2,820
Base-Crushed Rock	m <sup>3</sup>	351	8,100	2,616
Shoulder-Soil Aggregate	m <sup>3</sup>	170	3,500	530
Asphaltic Prime Coat	m <sup>2</sup>	10.8	54,000	536
Single Bituminous Surface Treatment	m <sup>2</sup>	28.0	45,700	1,152
R.C. Pipe Culvert	m	2,400	1,176	1,082
R.C. Box Culvert	m	18,000	0	0
R.C. Bridge-Short Span	m	39,500	0	0
P.C. Bridge-Long Span	m	68,700	0	0
Sub-Total				11,574
Miscellaneous Works <sup>1/</sup>				810
Total Direct Construction Cost				12,384
PHYSICAL CONTINGENCY <sup>2/</sup>				1,858
DESIGN AND CONSTRUCTION SUPERVISION <sup>3/</sup>				1,238
Total				15,480
Land Acquisition				
Highly Devel'd Land	ha	50,000	11	550
Less Devel'd Land	ha	15,000	2	30
Grand Total				16,040
FINANCIAL COST (10 <sup>3</sup> Baht)				(17,634)

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

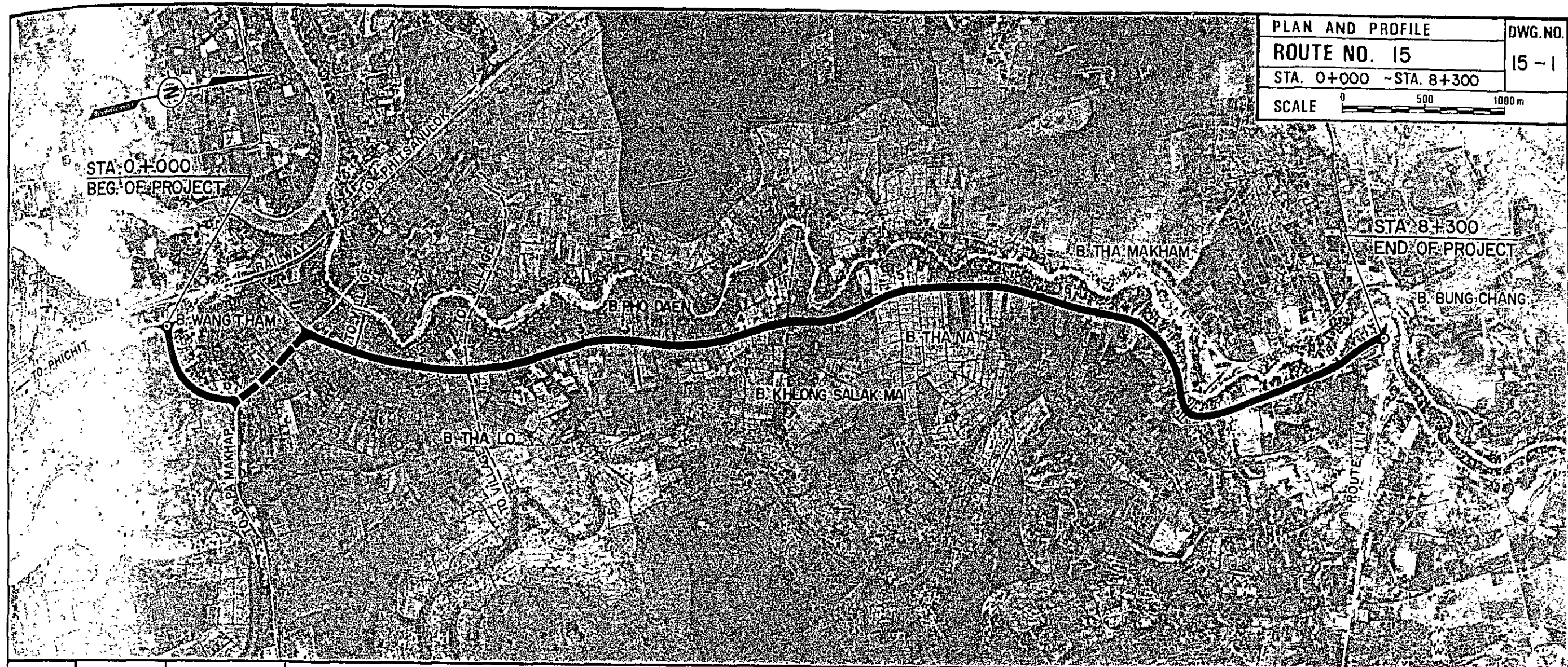
報告書第1巻（総論編）の第8章で検討した経済評価の基本的条件と、先の諸章で見積った経済コストと便益に従って計算された計画道路の内部収益率は20.6%である。資本の機会費用を12%と仮定した場合、この計画は経済的に実行可能であることを示している。

費用便益の詳細は Table 15-7-1 に示す。

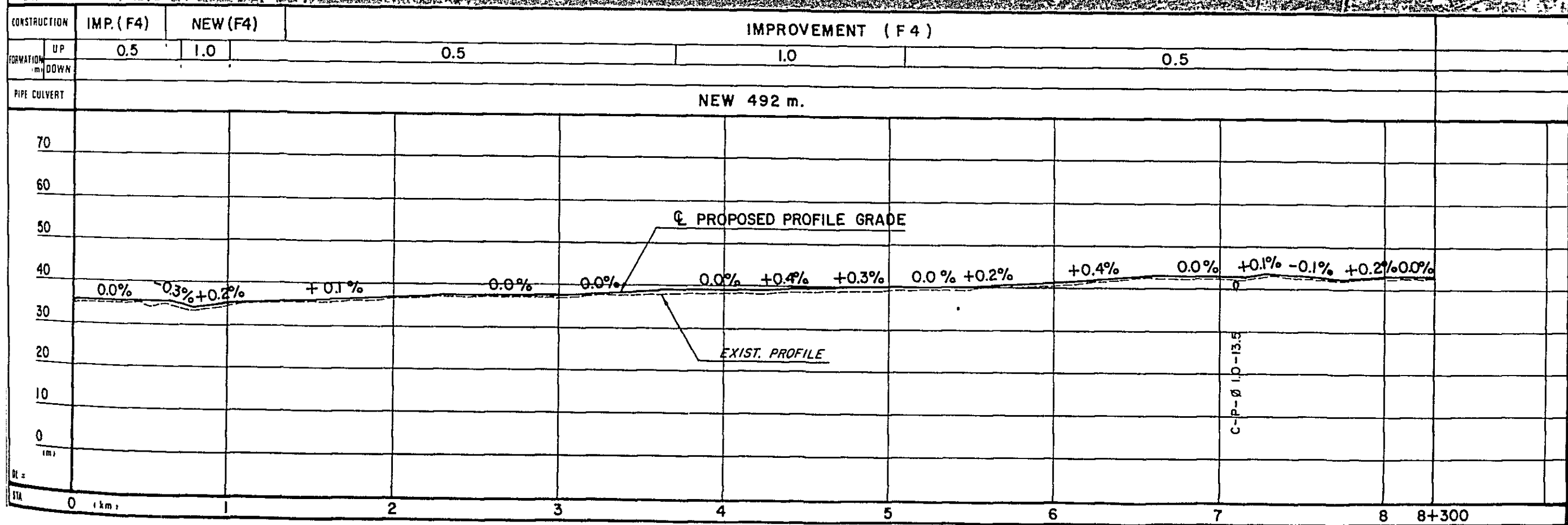
Table 15-7-1 COSTS AND BENEFITS STATEMENT - Route 15

YEAR	(1000 BAHT)						
	COST		BENEFITS			DISCOUNTED(12%)	
	CONST. COST	AGRI. BENEFIT	VOC SAVING	RMC SAVING	TOTAL	COST	BENEFIT
1983	0	0	0	0	0	0	0
1984	0	0	0	0	0	0	0
1985	4,810	0	0	0	0	6,034	0
1986	11,230	0	0	0	0	12,578	0
1987	0	1,094	2,433	-20	3,507	0	3,131
1988	0	1,174	2,663	-17	3,820	0	3,045
1989	0	1,254	2,893	-13	4,134	0	2,942
1990	0	1,334	3,123	-10	4,447	0	2,826
1991	0	1,413	3,353	-7	4,760	0	2,701
1992	0	1,493	3,583	-3	5,073	0	2,570
1993	0	1,573	3,813	0	5,387	0	2,437
1994	5,886	1,653	4,084	5	5,742	2,663	2,319
1995	0	1,733	4,356	10	6,098	0	2,199
1996	0	1,813	4,627	15	6,454	0	2,078
1997	0	1,893	4,898	19	6,810	0	1,958
1998	0	1,972	5,169	24	7,166	0	1,839
1999	0	2,052	5,440	29	7,522	0	1,724
2000	0	2,132	5,712	34	7,878	0	1,612
2001	-7,681	2,212	5,983	39	8,234	-1,403	1,504
TOTAL	14,245	24,794	62,132	105	87,031	19,870	34,886
DISCOUNTED ECONOMIC COSTS :					19,870		
DISCOUNTED ECONOMIC BENEFITS :					34,886		
AGRICULTURAL DEVELOPMENT BENEFIT					10,159		
VOC SAVING					24,737		
RMC SAVING					-10		
NET PRESENT VALUE :					15,016		
BENEFIT COST RATIO :					1.76		
INTERNAL RATE OF RETURN :					20.6 %		





PLAN AND PROFILE	DWG. NO.
ROUTE NO. 15	15 - 1
STA. 0+000 ~ STA. 8+300	
SCALE 0 500 1000 m	



## **STUDY ROUTE NO.19**

Phrom Phiram

Rt.11 ( B. Nong Makhang )

L = 14.4 Km

Changwat : Phitsanulok

## 1. 概要

### 1-1 ルートの位置

この道路は Phrom Phiram 駅を出発し、幹線道路11号線まで、15 km の距離を北東に向けて真直に走っている。(Figure 19-1-1 参照)

この道路の影響圏の人口は約 1 万 4,000 人で、このうち Phrom Phiram と B. Nong Makhang の人口が大部分を占める。

### 1-2 現道の状態

Phrom Phiram から 5 km の間は、この道路は低湿地帯を通過している。雨期の通常水位はほとんど現道表面の高さと同じである。出発地から 4 km のところにある木橋の開口部は洪水には十分ではない。

従って、洪水に対処するためには、盛土をより高くすることと橋長を大きくすることが必要であろう。

ルートの道路インベントリーは Table 19-1-1 に要約して示す。

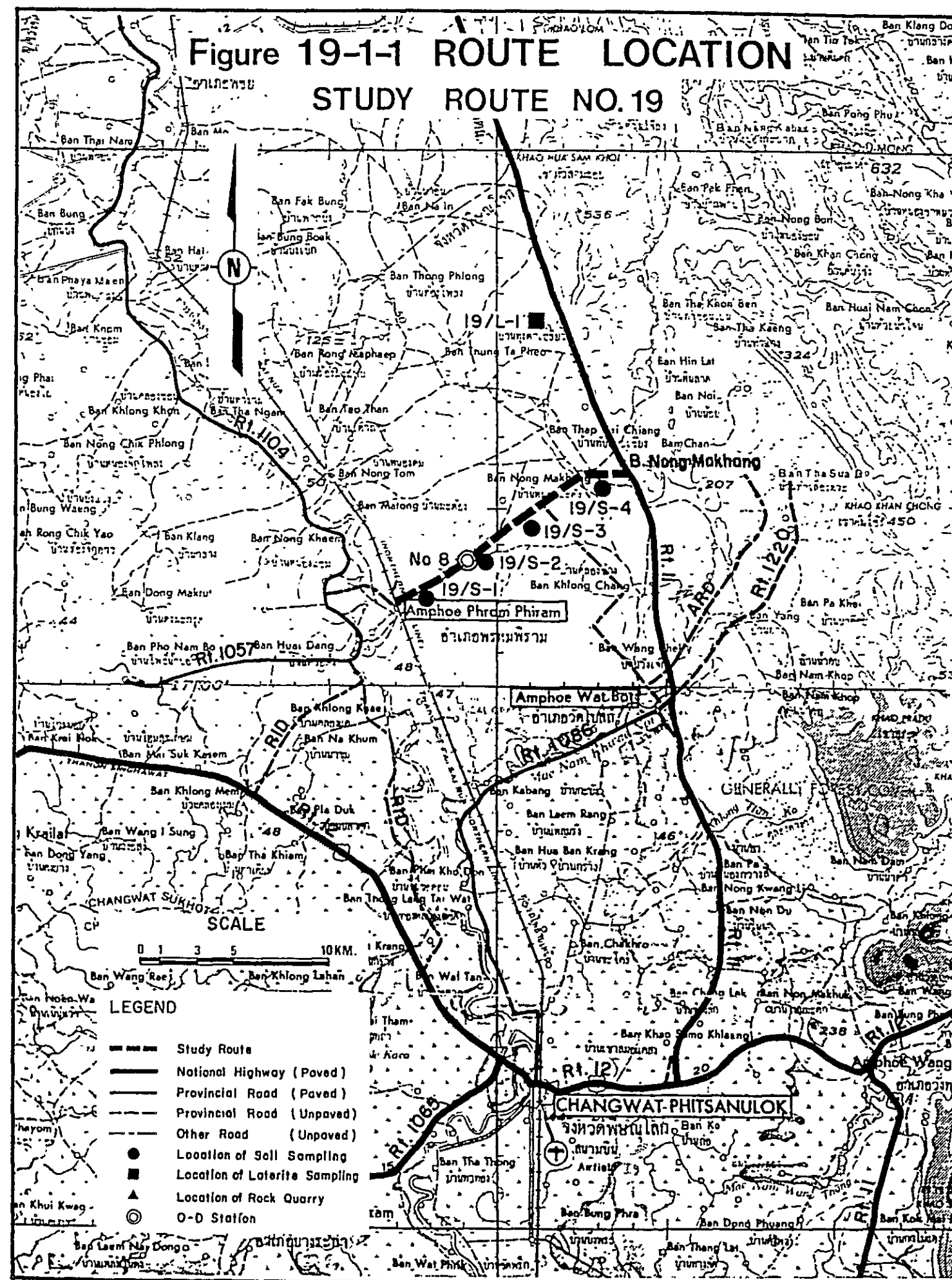


Table 19-1-1 SUMMARY OF ROAD INVENTORY - Route 19

Location (Changwat)	:	Phitsanulok
Road belonged	:	Cooperative Road
Origin/Destination	:	Phrom Phiram / Rt. 11 (B.Nong Makhang)
Length (Km)	:	14.4 (New Construction 1.3 Km)
Terrain	:	Flat
Conditions of Roadway	:	
Surface		<u>Laterite</u> <u>S.T.</u>
Length (Km)		12.9      0.2
Width (m)		3.5~9.0
Embankment (m)		0.1~1.3
Cutting (m)		-
Hori./Vert. Alignments		Fair/Good
Surface Condition		Fair
Bridge	:	
Number		1 (Timber)
Width/Acc. Length(m)		4.6/37.0
Land Use	:	Paddy
Overflow Section	:	
Water Height/Length(m)		1.0/4000
		0.5/2500

## 2. 交 通

### 2-1 交通ゾーンと道路リンク

ゾーニングは Figure 19-2-1 に示す通りである。

影響圏は 2 交通ゾーンに分けた。同地域の総人口は約 13,500 人である。この計画道路 1 km 当りの人口は 940 人である。この地域の年間人口増加率は過去 3 年間では 2.8 % であり、北部の平均である 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 調査の結果から、Muang Phitsanulok, Wat Bot および Phrom Phiram の 3 郡とした。この交通ゾーンの詳細については Table 19-2-1 に示す。

この地域の既存道路、計画道路及び周辺関連道路を、計画道路における 2 リンク、および周辺道路 10 リンクの、総計 12 道路リンクに分割した。詳細は Table 19-2-2 に示す。

### 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 別の旅客交通需要は、以下に示す様に、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	11	21	22
1	0	447	0	0	378
2	0	0	71	204	287
11	0	0	0	0	62
21	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0

Passenger O/D (with project) -1987

(trip/day)					
	1	2	11	21	22
1	0	447	0	0	562
2	0	0	92	239	387
11	0	0	0	0	77
21	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0

#### b) 農業関連貨物

影響圏内に発生する農業関連貨物の主な目的地としては、農業経済調査の結果に基づいて、Phrom Phiram 県（交通ゾーン 1）と Wat Bot 県とした。

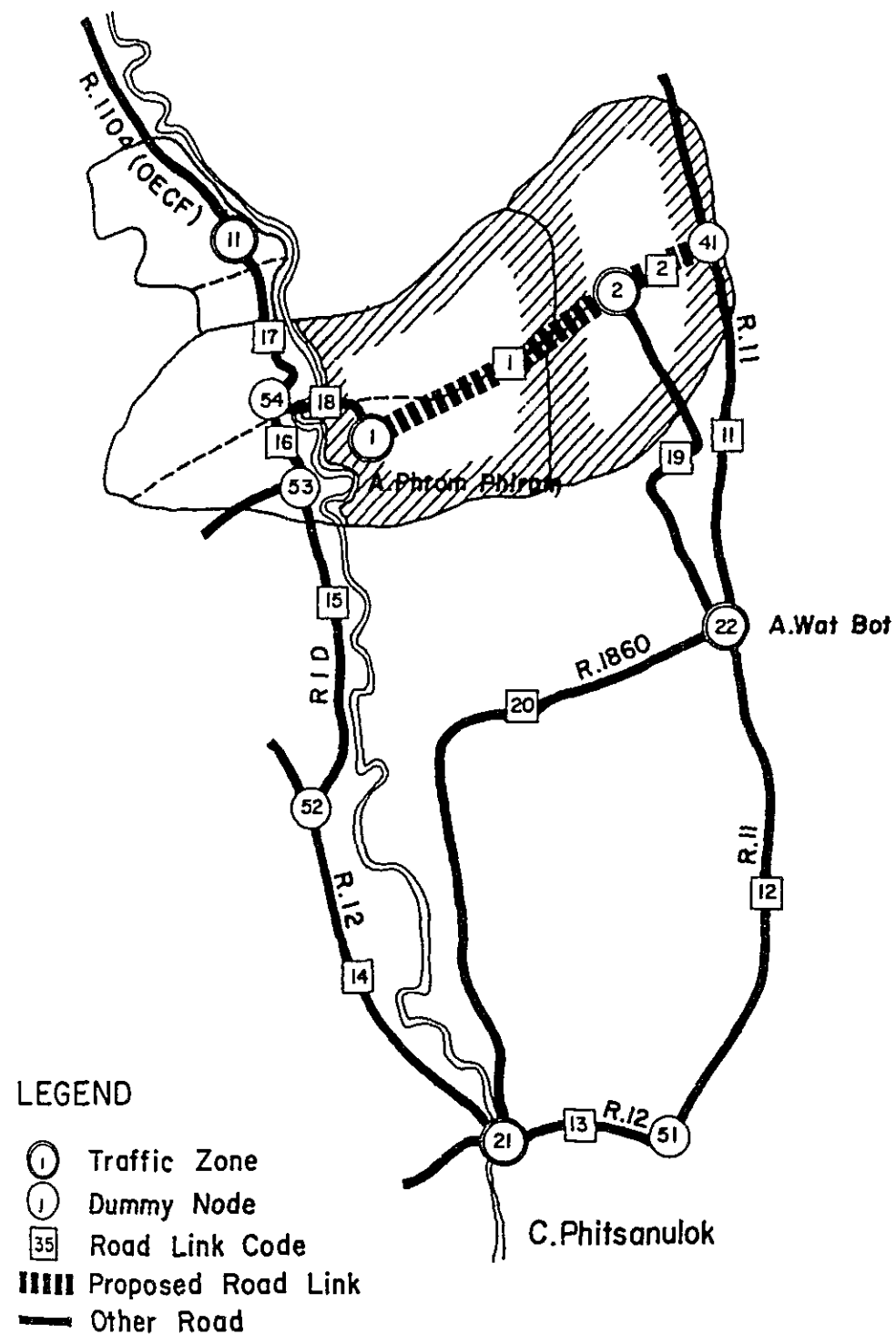
With project と without project の場合の、1987 年において算定された農業関連貨物 O/D 量は以下の通りである。

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

(1,000 ton/year)					
	1	2	11	21	22
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	7.1	0.0	0.0	0.0	7.1
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

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

(1,000 ton/year)					
	1	2	11	21	22
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	7.2	0.0	0.0	0.0	7.2
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Table 19-2-1 ZONE CHARACTERISTICS

Traf. Zone	Relative Administrat. Div.			% of Popul. in Traf. Zone	Popul. in 1981 (10 <sup>3</sup> )	Past Trend of Popul. Increase	Annual Rate of Increase 1981-1987	Projected Population in 1987	
	Changwat	Amphoe	Tambon Code					Generation	Attraction
1	P.L	Phrom Phiram	030201	30	4.1				
			030209	55	3.1				
			030210	14	1.1				
			Total	-	8.3	0.2	0.7	8.6	85.3
2	P.L	P.Phiram	030211	93	5.2	16.4	2.4	6.0	6.0
11	P.L	Phrom Phiram	030203	30	3.5				
			030210	10	0.8				
			Total	-	4.3	0.0	0.7	4.5	4.5
21	P.L	-	030000	100	718.6	1.1	1.1	-	767.4
22	P.L	Wat Bot	030300	100	41.0	6.6	2.4	-	47.3

Table 19-2-2 ROAD LINK CHARACTERISTICS

NO	SN	EN	LO	GOD	GOR	LW	GWD	GWR	TO	TW	REMARKS
1	1	2	9.5	7	10	9.5	4	4	11.4	8.1	Rural/Coop. Rd.
2	2	41	5.9	8	11	4.9	4	4	8.9	4.2	Rural
11	22	41	13.0	1	1	13.0	1	1	10.0	10.0	R. 11 (OECF)
12	22	51	21.5	1	1	21.5	1	1	16.5	16.5	R. 1121 (OECF)
13	21	51	7.0	1	1	7.0	1	1	5.4	5.4	R. 12
14	21	52	8.0	1	1	8.0	1	1	6.2	6.2	R. 12
15	52	53	19.0	7	10	19.0	7	10	22.8	22.8	RID
16	53	54	3.5	4	4	3.5	4	4	3.0	3.0	R. 1104 (ADB)
17	11	54	8.0	4	4	8.0	4	4	6.9	6.9	R. 1104 (ADB)
18	1	54	6.0	9	12	6.0	9	12	12.1	12.1	R. 1104
19	2	22	14.0	8	11	14.0	8	11	21.0	21.0	Coop. Rd.
20	21	22	27.0	4	4	27.0	4	4	23.1	23.1	R. 1086

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

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項に述べたモデルに基づいて計算した。それぞれの道路リンク上の交通量は、前記a)に示した旅客O/D量配分結果に関連させて求めた。

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およびDOHの交通記録に従って、プロジェクト道路と現道の交通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.7 (Phase II)	.03	.27	.47	.22	.00	1.00	.29	.00	.23	.47	1.00
R.1104 (DOH)	.68	.20	.10		.02	1.00	.61	.19	.20		1.00
Estimated	.03	.27	.47	.22	.00	1.00	.61	.02	.19	.18	1.00

収入増および路面状態などによる車種構成の変化は、下表に示す通り、with projectと without project の場合について算定した。

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	.03	.27	.48	.22	.00	.03	.27	.48	.22	.00
1987	.04	.32	.44	.20	.00	.07	.29	.42	.20	.02
1993	.04	.37	.41	.18	.00	.11	.30	.37	.19	.03
2001	.05	.43	.36	.16	.05	.15	.32	.30	.17	.05

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	.61	.02	.19	.18	.60	.01	.22	.17

(b) 乗車人員

車種別乗車人員およびその平均は以下の通りである。

Occupancy

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, $\bar{W}$ )	9.1
(1993, $W$ )	9.9

(c) 荷物積載量

車種別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. (W)	-	-	2.0
(W)	-	-	2.0

Growth Rate of Transportation Demands

Type of Demand	Annual Growth Rate (%)		Index 1987=100	
	1987 - 1993	1993 - 2001	1993	2001
Passenger	6.3	5.7	145	225
Agri. Freight	0.5	0.4	103.0	105.9
Non-Agri. Freight	7.5	6.8	154	261

2-5 予測交通量

a) 車種別予測交通量

予測交通量を以下の表に示す。

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	8	50	24	2	62	0	10	8	165	307
1993	19	65	33	5	92	1	15	11	242	396
2001	44	83	47	14	151	1	23	18	380	506

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の伸び率を推計した。旅客の伸び率の計算の基礎および推定率を下表に示す。

The Basis for Estimation of  
Passenger Demands Growth

Indicator	Annual Growth Rate (%)		Elasticity
	1987 - 1993	1993 - 2001	
Per capita Income	5.3	5.1	1.08
Transportation price	3.6	3.6	-0.24
Population	1.4	1.1	1.00

b) 道路リンク別予測交通量

車種別、道路リンク別予測交通量の詳細は、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 19 (1993)

LINK		1	2	AVR.
P/C	N+D	15	15	15
	I	3	5	4
	DV	0	0	0
	TOTAL	19	20	19
L/B	N+D	52	50	51
	I	11	18	14
	DV	0	0	0
	TOTAL	63	69	65
M/B	N+D	27	26	26
	I	5	9	7
	DV	0	0	0
	TOTAL	33	35	33
H/B	N+D	4	4	4
	I	1	1	1
	DV	0	0	0
	TOTAL	5	6	5
P/P&T	N+D	74	72	73
	I	16	26	19
	DV	0	0	0
	TOTAL	90	97	92
4/T	N+D	1	1	1
	I	0	0	0
	DV	0	0	0
	TOTAL	1	1	1
5/T	N+D	12	11	11
	I	3	4	3
	DV	0	0	0
	TOTAL	14	15	15
10/T	N+D	9	9	9
	I	2	3	2
	DV	0	0	0
	TOTAL	11	12	11
ADT	N+D	193	188	191
	I	42	67	51
	DV	0	0	0
	TOTAL	235	255	242
M/C	N+D	326	318	323
	I	61	97	73
	DV	0	0	0
	TOTAL	387	415	396
TOTAL	N+D	518	505	514
	I	104	164	124
	DV	0	0	0
	TOTAL	622	670	638

### NOTE

N : NORMAL TRAFFIC  
DV : DEVELOPED TRAFFIC

D : DIVERTED TRAFFIC  
I : INDUCED TRAFFIC

### 3. 農業開発

#### 3-1 農業生産

このルートの影響圏内の約95%の土地は水田である。この地帯は湿地が多いため、浮稲地帯が広く、稲作物は極めて限られている。この圏内の殆どの農業生産物は Phrom Phiram に集荷され、Phitsanulok に搬出されている。湿地帯の排水問題が解決されなくては、計画道路が改良されても、顕著な開発は期待出来ない。影響圏内の土地利用および可耕地の状況は Figure 19-3-1 に、また Phitsanulok 県の代表的作付暦は Figure 19-3-2 に示した。作付面積および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19-3-1 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 の両方のケースを算出した。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出して、この Project に組入れた農業開発便益は、1987年、1993年および2001年に実に夫々百万バーツ、3.1百万バーツおよび4.2百万バーツと見積った。

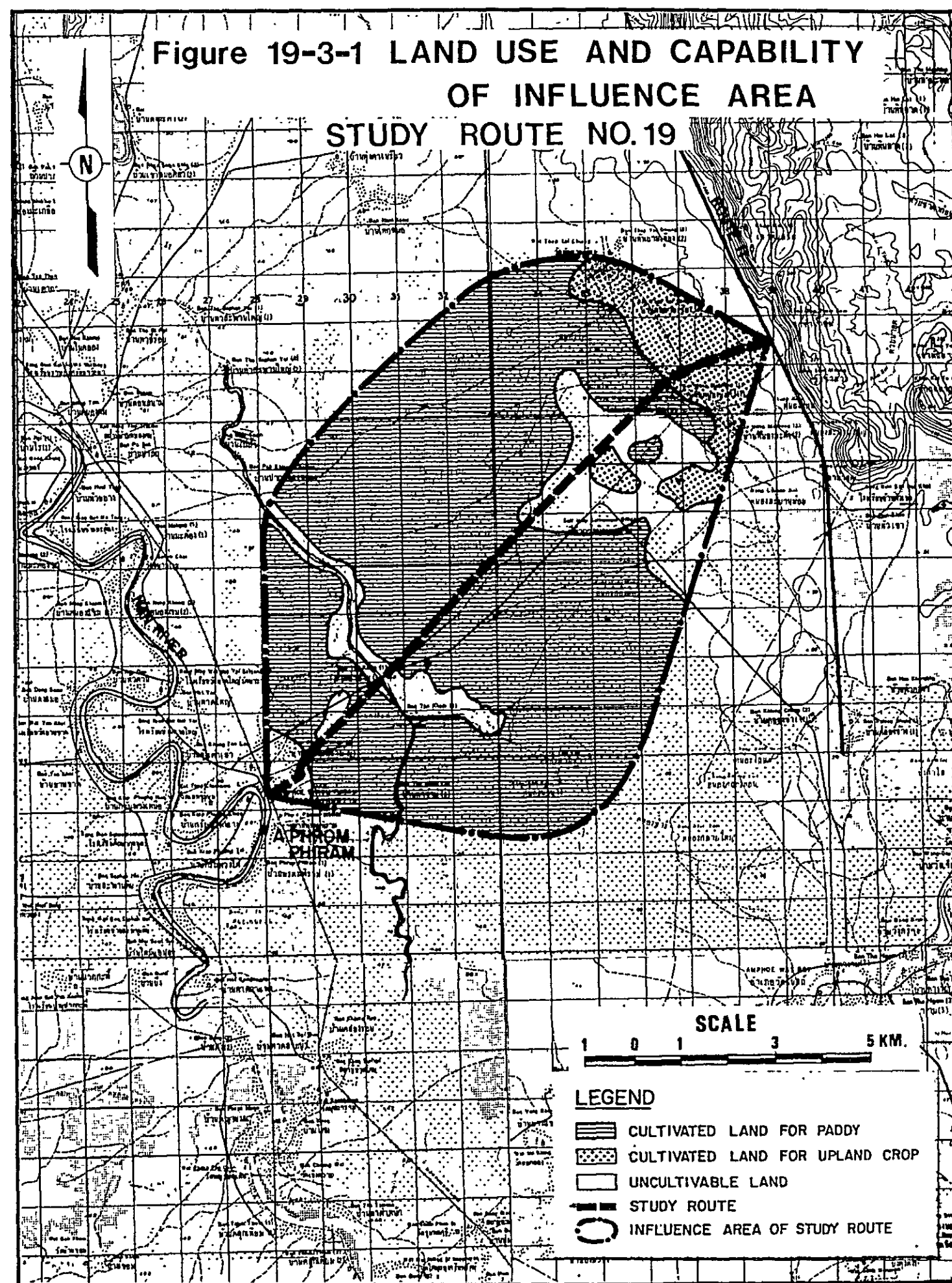
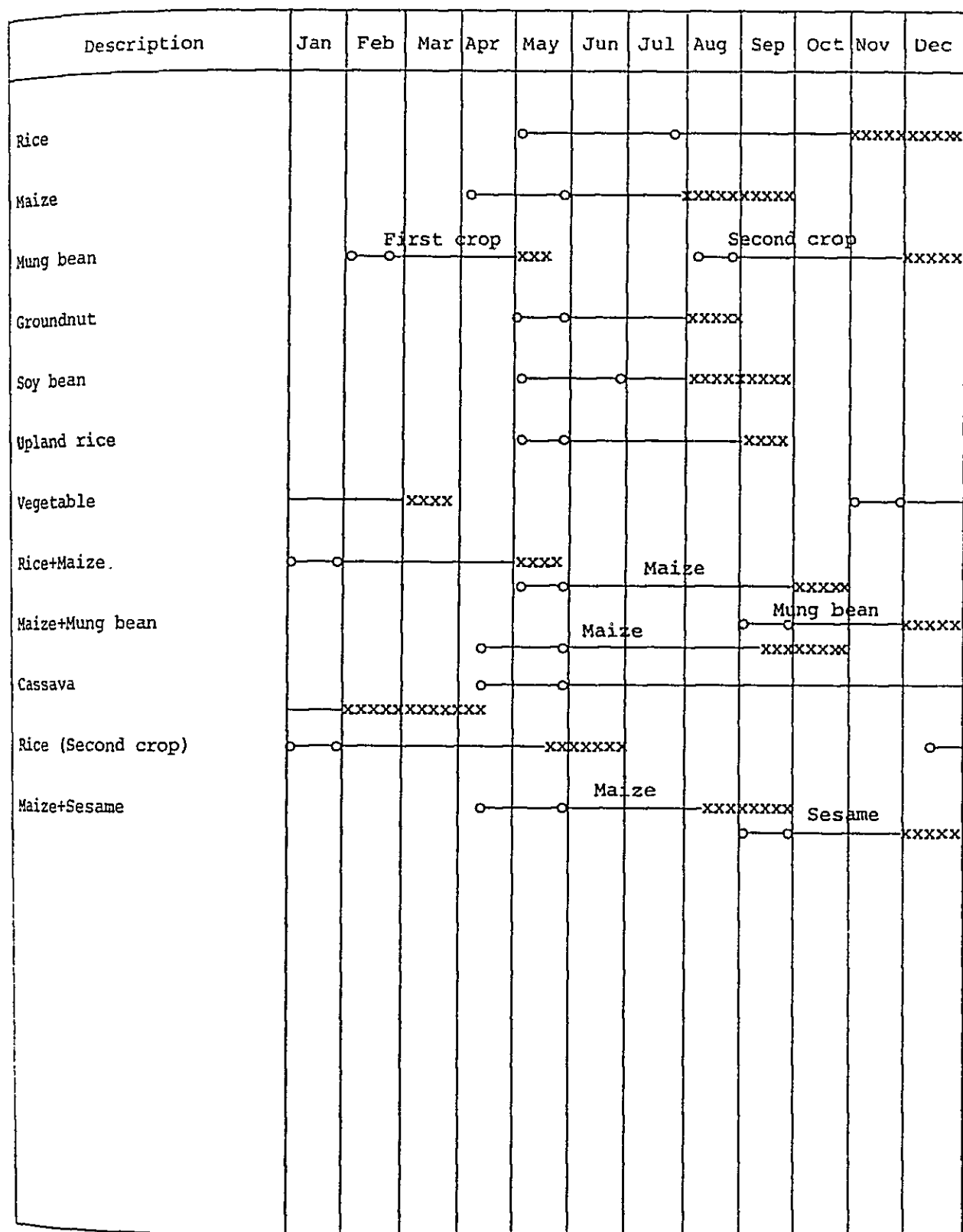


Figure 19-3-2 TYPICAL CROPPING CALENDAR - Route 19



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

Table 19-3-1 CROP PRODUCTION - Route 19

CROP	(1000 TON)					
	1987		1993		2001	
	W/O	W	W/O	W	W/O	W
PADDY	14.8	15.2	14.8	15.4	14.8	15.7
MAIZE	4.3	5.0	4.3	5.0	4.3	5.1
MUNG BEAN	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1
SOY BEAN	0.8	0.9	0.8	1.0	0.8	1.0
GROUND NUTS	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	0.4
SORGHUM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CASSAVA	3.0	3.6	3.4	4.5	4.0	5.6
SUGAR CANE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOBACCO	1.2	1.3	1.2	1.3	1.2	1.3
COTTON	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
GARLIC	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
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	2.5	2.7	2.5	2.7	2.5	2.7
FRUITS	4.8	5.3	4.8	5.3	4.8	5.3
OTHERS	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

#### 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、220万パーツ、320万パーツおよび510万パーツである。

5. エンジニアリング

5-1 盛土、舗装材料

ルート沿い、および周辺地域での路床土、サブベース材路肩材および碎石の試験結果を Table19-5-1に示す。

サンプリング位置は Figure 19-1-1 の位置図に示す。

5-1-1 路床土

計画道路沿いの路床土は、主として塑性指数がゼロから 17.0 %の低、中位の塑性の粘土または粘土質シルトである。AASHTO分類ではA-4とA-7-6に分類され、CBR値は2.0%～17.0%である。

5-1-2 サブベース材と路肩材

計画道路沿いで採取されたラテライトの試験結果はNo.4ふるいを通過分の塑性指数が約 4.0 %であり、水浸CBR値は約40.0%である。したがって、サブベースおよび路肩材としての規格を満足する。

5-1-3 碎石

最も近い採石場は、Vttaradit 県 Trou 郡の11号線東方約15kmの1214号線沿いにある。この土取場で生産された材料は国道11号線の建設にも使用された。

5-2 予備設計

調査設計速度はDOH設計基準のF 4 規格にしたがって時速80kmとした。

5-2-1 線形と土工

現道の平面および縦断線形は良好で大巾な改良を加える必要はなかった。

拡幅巾0 m～5.5 mの範囲で必要となった。STA-2 から STA-6 までの区間と STA10+500 からSTA13までの区間オーバーフローが预期されたので、0.5 m～1.0 mの嵩上げを計画した。

新設道路として11号線と結ぶためのアクセス道路（1.5 km）を計画した。この区画は水田地帯を通過するので、1.5 mの高さの盛土を計画した。

5-2-2 舗装設計（F 4 規格）

(1) 設計交通量（DTN）

DTN計算のための交通量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	8	11	2	21	ADT in 1987

交通解析チャートを用いて得たDTN 7（7年間設計）とDTN15（15年間設計）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3.8%とした。

Sampling No.	1	2	3	4	Design CBR
CBR Testing Value	2.2	1.6	17.0	6.0	3.8

\*Soils of CBR 5% was planned to be borrowed.

(3) 舗装厚

全層アスファルト・コンクリート厚は、舗装厚設計チャートから、TA 7（7年間設計）とTA 15（15年間設計）について、それぞれ145 mmと165 mmを得た。

SBS Tの舗装構造の厚さは、算定したTA 7、145mmから、以下のように決めた。

SBS T		12 mm
碎石ベース	CBR ≥80	150 mm
ラテライト・サブベース	CBR ≥20	190 mm

7年目に必要な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—TA 7）である。したがって、SBS Tのオーバーレイの構成は以下の通りとなる。

SBS T		12 mm
碎石ベース	CBR ≥80	40 mm

Table 19-5-1 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. (%)	γ <sub>d</sub> gm/cc.	CBR (%)	Swell (%)		
Subgrade Soil	19/S-1	1+025 (R.7m)	0.15-1.0	brown clayey silt	A-7-6	-	-	-	-	100	95.6	88.0	62.8	42.2	15.5	19.6	1.590	2.2	3.6	27.4	
	19/S-2	5+200 (R.4)	0.15-1.0	gray brown clay	A-7-6	-	-	-	-	-	100	97.4	95.2	44.0	17.3	20.3	1.621	1.6	4.7	28.7	
	19/S-3	8+800 (R.4)	0.2-1.0	brown clayey silt	A-4	-	-	100	96.6	89.6	83.8	81.6	45.4	N - P		10.6	1.900	17.0	0.22	12.5	
	19/S-4	14+000 (R.12)	0.05-1.0	brown clayey	A-4	-	-	100	98.8	95.0	92.4	81.8	47.4	16.9	6.7	10.8	1.929	6.0	0.20	13.8	
<hr/>																					
Subbase /Shoulder Material	19-L-1	KM.42+100 (L.50)		Laterite	A-1-b	100	95.9	95.6	91.0	72.5	47.8	34.2	20.0	20.8	3.8	10.7*	2.294*	41.0	0.15		46.4*

Note: \* Compaction by DH-T-MOD

5-2-3 排水

(1) パイプ・カルバート

計画道路沿いの土地は、ほとんど水田として利用されているので、計画道路全体パイプ、カルバート（φ 1.0 m）を 200 m 間隔で設置することとした。  
ボックス・カルバートの使用は計画しなかった。

5-2-4 橋梁

川巾が比較的狭く、浅いところに短径間のコンクリート橋を計画した。橋長は、流出量と橋梁開口部通水量との比較で定めた。

List of Bridge

Station	Existing Structure	Catchment Area (km <sup>2</sup> )	Intensity (mm/h)	Discharge (m <sup>3</sup> /sec)	Proposed <sub>1</sub> /Capacity Structure (m <sup>3</sup> /sec)
3+700	BR - T (4.6x37.0)	631	52	485	BR - C - 40 487

Note: 1/ Carriageway width of bridge is 7.0 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。

SBS T. ベース・コース、および構造物用の碎石は、運搬距離70kmの Tron 郡にある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 19-6-1 に示す。

この計画道路の工事期間は2年と見積った。次の表に、年度別工事費支出と価格上昇予備費を示す。

YEARLY COST DISBURSEMENT - Route 19

(Million Baht)									
	1984		1985		1986		Total		
	L/C <sup>1/</sup>	F/C <sup>2/</sup>	L/C	F/C	L/C	F/C	L/C	F/C	Total
Construction Cost	-	-	5.2	4.8	12.1	11.2	17.3	16.0	33.3
Price Contingency <sup>3/</sup>	-	-	2.4	1.1	7.3	3.5	9.7	4.6	14.3
Total	-	-	7.6	5.9	19.4	14.7	27.0 (1.18)	20.6 (0.90)	47.6 (2.08)

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 (1 US\$ = 22.63 Baht)

Table 19-6-1 CONSTRUCTION COST - Route 19 (F-4/14.4 Km)

Description	Unit of Quantity	Financial Unit Rate (Baht)	Quantity	Economic Cost (10 <sup>3</sup> B)
Clearing & Grubbing	ha	17,000	33	511
Roadway Excavation-Classified Earth	m <sup>3</sup>	36	0	0
Roadway Excavation-Classified Soft Rock	m <sup>3</sup>	80	0	0
Embankment-Side Borrow	m <sup>3</sup>	45	65,400	2,678
Embankment-Borrow Pit	m <sup>3</sup>	60	65,600	3,582
Embankment-Selected Material	m <sup>3</sup>	80	0	0
Subbase-Soil Aggregate	m <sup>3</sup>	106	27,300	2,576
Base-Crushed Rock	m <sup>3</sup>	368	14,000	4,740
Shoulder-Soil Aggregate	m <sup>3</sup>	170	6,000	908
Asphaltic Prime Coat	m <sup>2</sup>	11.0	93,600	948
Single Bituminous Surface Treatment	m <sup>2</sup>	28.1	79,200	2,003
R.C. Pipe Culvert	m	2,500	840	1,932
R.C. Box Culvert	m	18,300	0	0
R.C. Bridge-Short Span	m	40,400	40	1,438
P.C. Bridge-Long Span	m	70,200	0	0
Sub-Total				21,316
Miscellaneous Works <sup>1/</sup>				1,492
Total Direct Construction Cost				22,808
PHYSICAL CONTINGENCY <sup>2/</sup>				3,428
DESIGN AND CONSTRUCTION SUPERVISION <sup>3/</sup>				2,281
Total				28,510
Land Acquisition				
Highly Devel'd Land	ha	50,000	31	1,550
Less Devel'd Land	ha	15,000	0	0
Grand Total				30,460
FINANCIAL COST (10 <sup>3</sup> Baht)				(33,351)

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）の第8章で検討した経済評価の基本的条件と、先の諸章で見積った経済コストと便益に従って計算された計画道路の内部収益率は13.5%である。資本の機会費用を12%と仮定した場合、この計画は経済的に実行可能であることを示している。

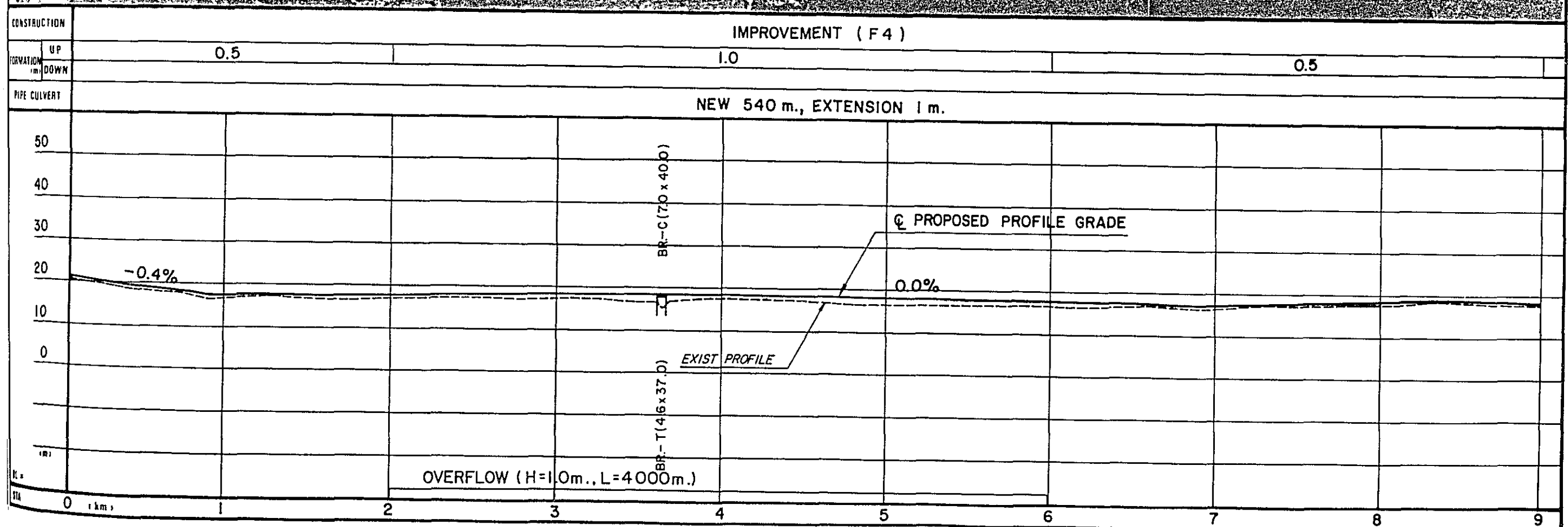
費用便益の詳細は Table 19-7-1 に示す。

Table 19-7-1 COSTS AND BENEFITS STATEMENT - Route 19

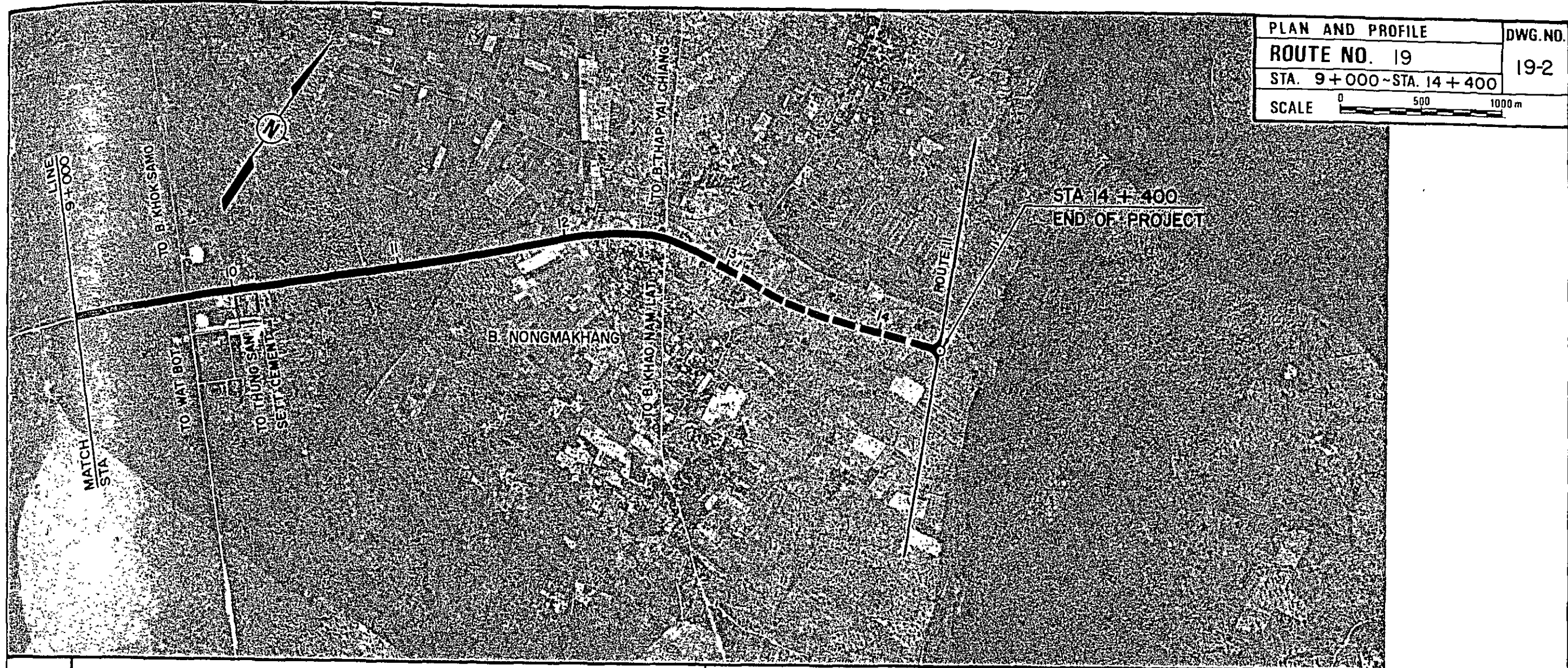
(1000 BAHT)							
YEAR	COST		BENEFITS			DISCOUNTED (12%)	
	CONST. COST	AGRI. BENEFIT	VOC SAVING	RMC SAVING	TOTAL	COST	BENEFIT
1983	0	0	0	0	0	0	0
1984	0	0	0	0	0	0	0
1985	9,140	0	0	0	0	11,465	0
1986	21,320	0	0	0	0	23,878	0
1987	0	2,249	2,149	-27	4,370	0	3,902
1988	0	2,392	2,325	-24	4,693	0	3,741
1989	0	2,534	2,502	-21	5,016	0	3,570
1990	0	2,677	2,679	-17	5,338	0	3,392
1991	0	2,819	2,856	-14	5,661	0	3,212
1992	0	2,962	3,032	-11	5,983	0	3,031
1993	0	3,104	3,209	-7	6,306	0	2,852
1994	9,356	3,247	3,447	-3	6,691	4,232	2,702
1995	0	3,389	3,684	2	7,075	0	2,551
1996	0	3,532	3,921	7	7,460	0	2,402
1997	0	3,675	4,159	12	7,845	0	2,255
1998	0	3,817	4,396	16	8,230	0	2,112
1999	0	3,960	4,633	21	8,614	0	1,974
2000	0	4,102	4,871	26	8,999	0	1,841
2001	-15,065	4,245	5,108	31	9,384	-2,752	1,714
TOTAL	24,751	48,702	52,971	-9	101,664	36,823	41,255
DISCOUNTED ECONOMIC COSTS :					36,823		
DISCOUNTED ECONOMIC BENEFITS :					41,255		
AGRICULTURAL DEVELOPMENT BENEFIT					20,152		
VOC SAVING					21,163		
RMC SAVING					-61		
NET PRESENT VALUE :					4,431		
BENEFIT COST RATIO :					1.12		
INTERNAL RATE OF RETURN :					13.5 %		



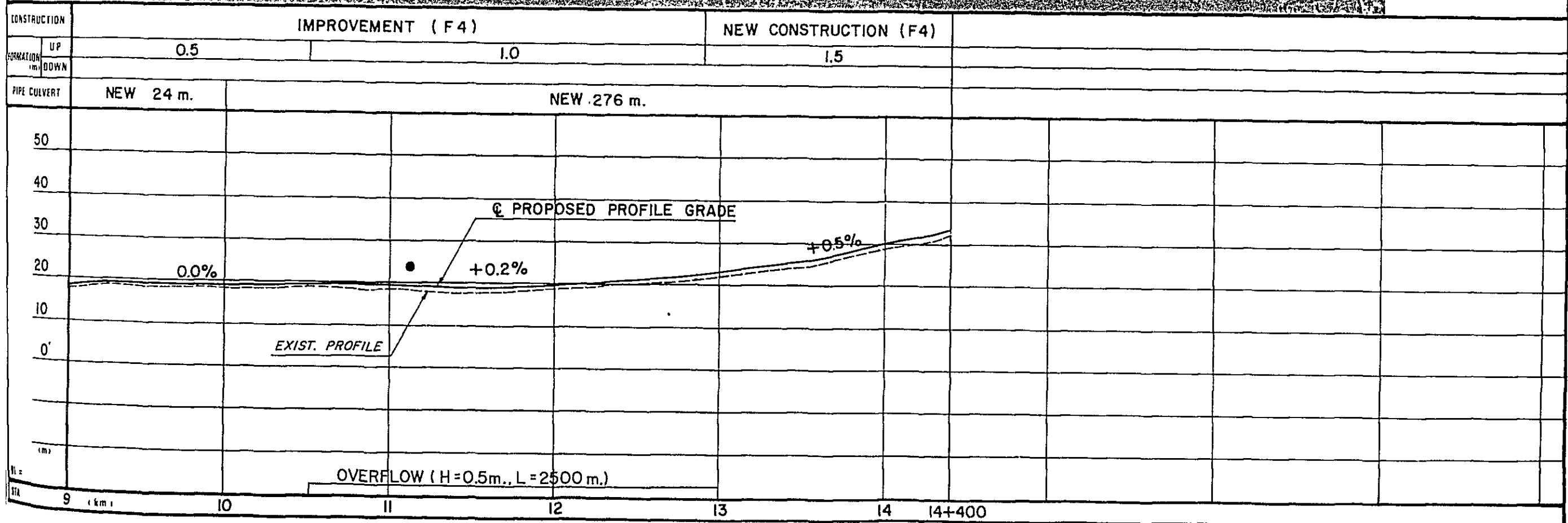
PLAN AND PROFILE	DWG. NO.
ROUTE NO. 19	19-1
STA. 0+000 ~ STA. 9+000	
SCALE	0 500 1000 m







PLAN AND PROFILE	DWG. NO.
ROUTE NO. 19	19-2
STA. 9+000 ~ STA. 14+400	
SCALE 0 500 1000 m	



## STUDY ROUTE NO. 20

Wat Bot

- B. Nakham

L = 15.7 Km

Changwat : Phitsanulok

# 1. 概要

## 1-1 ルートの位置

この計画道路は、Phitsanulok県 Wat Bot 郡の近くの幹線国道11号線の東側に位置している。

(Figure20-1-1 参照)

このスタディ・ルートは11号線との交差点から始まり、道路の目的地であるB. Nakham まで北東に向けて走っている。このルートは、Noi 川とほぼ平行し、それから約0.3～1.0 km離れて走っている。Noi 川には恒久的な橋がかかっていないので、このスタディ・ルートはB. Nakham 以遠の人々にとって唯一の道路である。

本ルートは全体を通じて平坦な地域を走っているが、地形的にこのルートの前半は沖積盆地の東端にあり、残りの半分は Korat 群の黄灰色から灰桃色の砂岩である。

## 1-2 現道の状態

この道路のインヴェントリーは Table20-1-1 に示す。

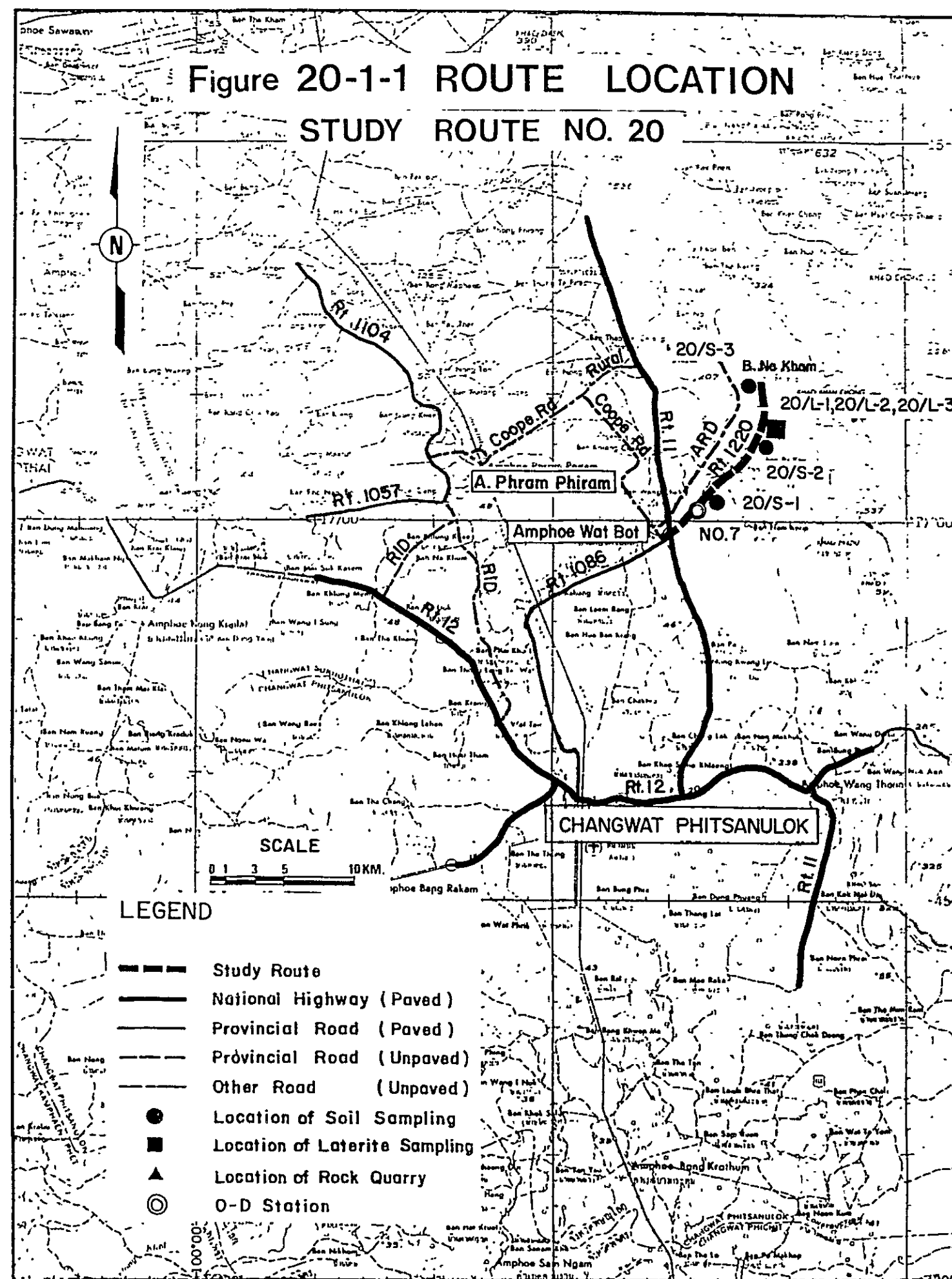


Table 20-1-1 SUMMARY OF ROAD INVENTORY - Route 20

Location (Changwat)	:	Phitsanulok
Road belonged	:	DOH (Rt.1220)
Origin/Destination	:	Wat Bot / B.Nakham
Length (Km)	:	15.7
Terrain	:	Flat
Conditions of Roadway	:	
Surface		<u>Earth</u> <u>Laterite</u>
Length (Km)		3.1      12.6
Width (m)		4.0      4.0~8.0
Embankment (m)		0.9      0.2~1.5
Cutting (m)		-      -
Hori./Vert. Alignments		Fair/Fair      Fair/Fair
Surface Condition		Bad      Bad
Bridge	:	
Number		2 (Timber)
Width/Acc. Length(m)		2.5~4.5/25.5
Land Use	:	Paddy / Maize
Overflow Section	:	
Water Height/Length(m)		-

2. 交通

F4規格の下で行なわれた予測による交通量が供用開始年において300台目よりかなり低いため、F5規格の道路の下で予測を行なった。

2-1 交通ゾーンと道路リンク

ゾーニングはFigure 20-2-1に示す通りである。

影響圏は2交通ゾーンに分割した。また、この地域の総人口は約10,100人である。この計画道路1km当りの人口は640人である。この地域の年間人口増加率は、過去3年間に於いて13.5%で、北部地域の平均22%より高い。

この地域に発生する交通需要の主要目的地としては、O/D調査に基づいて、Muang PhitsanulokとWat Botの2つの郡とした。この交通ゾーンの特徴はTable 20-2-1に示す。

この地域の既存道路、計画道路及び周辺関連道路を、計画道路におけるZリンク、および周辺道路Zリンクの、総計4道路リンクに分割した。詳細はTable 20-2-2に示す。

2-2 交通需要

a) 旅客

プロジェクト道路供用開始年度におけるO/D別の旅客交通需要は、以下に示す様にWith projectとWithout project場合について算定した。

Passenger O/D (without project) -1987

(trip/day)				
	1	2	11	21
1	0	236	413	303
2	0	0	211	174
11	0	0	0	0
21	0	0	0	0

Passenger O/D (with project) -1987

(trip/day)				
	1	2	11	21
1	0	236	413	354
2	0	0	380	242
11	0	0	0	0
21	0	0	0	0

b) 農業関連貨物

影響圏内に発生する農業関連貨物の主な目的地としては、農業経済調査に基づいて、Wat Bot郡(交通ゾーン11)とした。

With projectとWithout projectの場合の、1987年におけ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	11	21
1	0.0	0.0	4.9	0.0
2	0.0	0.0	4.0	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0
21	0.0	0.0	0.0	0.0

Figure 20-2-1 ZONING AND ROAD NETWORK

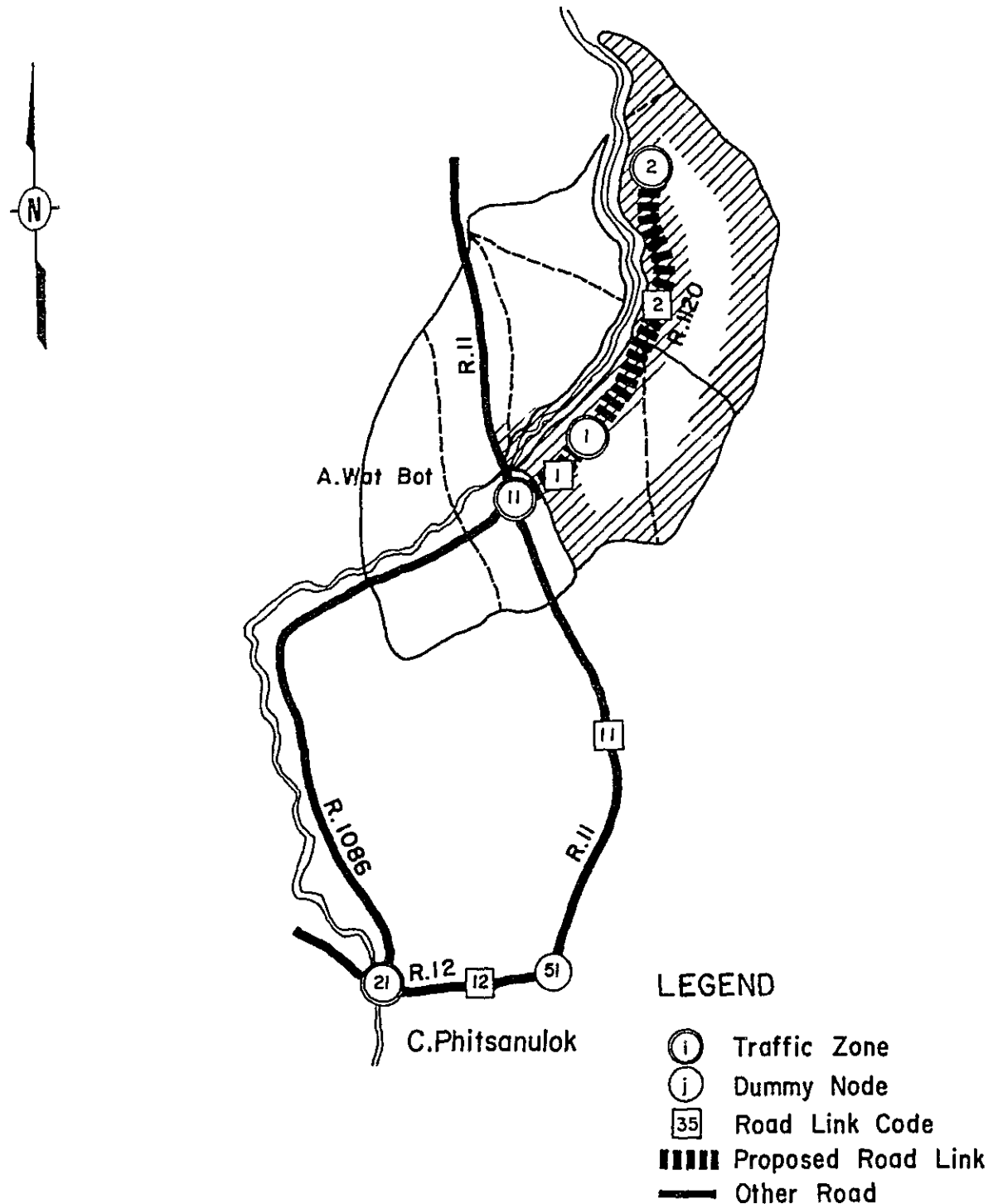


Table 20-2-1 ZONE CHARACTERISTICS

Traf. Zone	Relative Administrat. Div.			% of Popul. in Traf. Zone	Popul. in 1981 (10 <sup>3</sup> )	Past Trend of Popul. Increase	Annual Rate of Increase 1981-1987	Projected Population in 1987	
	Changwat	Amphoe	Tambon Code					Generation	Attraction
1	P.L	Wat Bot	030302	45	4.3				
			030304	15	1.0				
			Total	-	5.3	15.6	2.4	6.1+0.3	6.1+0.3
2	P.L	Wat Bot	030304	65	4.2				
			030305	15	0.6				
			Total	-	4.8	10.6	2.4	5.5+0.4	5.5+0.4
11	P.L	Wat Bot	030300	100	41.0	6.6	2.4	-	47.3
21	P.L	-	030000	100	718.6	1.1	1.1	-	767.4

Table 20-2-2 ROAD LINK CHARACTERISTICS

NO	SN	EN	LO	GOD	GOR	LW	GWD	GWR	TO	TW	REMARKS
1	1	11	6.5	8	11	6.5	7	10	9.8	7.8	R. 1120
2	1	2	9.2	8	11	9.2	7	10	13.8	11.0	R. 1120
11	11	51	21.5	1	1	21.5	1	1	16.5	16.5	R. 11
12	21	51	7.0	1	1	7.0	1	1	5.4	5.4	R. 12

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



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

(1,000 ton/year)

	1	2	11	21
1	0.0	0.0	5.5	0.0
2	0.0	0.0	4.5	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0
21	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項に述べたモデルに基づいて計算した。それぞれの道路リンク上の交通量は、前記a)に示した旅客O/D量配分結果に関連させて求めた。

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およびDOHの交通量調査に従って、プロジェクト道路と現道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.8(Phase II)	.08	.77	.08	.08	.00	1.00	.21	.06	.18	.56	1.00
No.4(Phase II)	.03	.38	.23	.36	.00	1.00	.57	.04	.26	.13	1.00
Estimated	.04	.40	.20	.36	.00	1.00	.55	.05	.25	.15	1.00

収入増および路面状態などによる車種構成の変化は、下表に示す通り、With projectとWithout projectの場合について算定した。

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	.04	.40	.20	.36	.00	.04	.40	.20	.36	.00
1987	.05	.45	.18	.32	.00	.05	.45	.18	.32	.00
1993	.05	.51	.16	.28	.00	.05	.51	.16	.28	.00
2001	.06	.59	.13	.22	.00	.06	.59	.13	.22	.00

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	.55	.05	.25	.15	.55	.05	.25	.15

b) 乗車人員

車種別乗車人員および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, $\bar{W}$ )	8.7
(1993, $W$ )	8.7

c) 荷物積載量

車種別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. ( $\bar{W}$ )	-	-	1.9
( $W$ )	-	-	1.9

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の伸び率を推計した。旅客の伸びの計算の基礎および推定率は下表に示す通りである。

<u>The Basis for Estimation of Passenger Demands Growth</u>			
Indicator	<u>Annual Growth Rate (%)</u>		Elasticity
	1987 - 1993	1993 - 2001	
Per capita Income	5.3	5.1	1.08
Transportation price	3.6	3.6	-0.24
Population	1.8	1.1	1.00

<u>Growth Rate of Transportation Demands</u>				
Type of Demand	<u>Annual Growth Rate (%)</u>		<u>Index 1987=100</u>	
	1987 - 1993	1993 - 2001	1993	2001
Passenger	6.7	5.7	148	231
Agri. Freight	0.8	0.2	105.1	107.1
Non-Agri. Freight	8.0	6.8	159	269

Forecasted Traffic by Road Link

2-5 予測交通量

a) 車種別予測交通量

予測交通量は以下の表に示す。

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	5	18	32	0	66	2	9	6	138	164
1993	8	25	44	0	111	3	14	8	213	223
2001	17	26	61	0	210	4	22	13	361	308

b) 道路リンク別予測交通量

車種別、道路リンク別予測交通量の詳細は、1993年の場合を例にとって、下表に示す。

TRAFFIC VOLUME ON ROUTE 20 (FS) (1993)

LINK	1	2	AVR.
N+D	9	5	7
I	1	1	1
DV	0	0	0
TOTAL	10	6	8
N+D	30	17	22
I	3	3	3
DV	0	0	0
TOTAL	33	20	25
N+D	52	30	39
I	6	5	5
DV	0	0	0
TOTAL	58	34	44
N+D	0	0	0
I	0	0	0
DV	0	0	0
TOTAL	0	0	0
N+D	133	72	97
I	15	11	13
DV	1	0	1
TOTAL	148	84	111
N+D	3	2	2
I	0	0	0
DV	0	0	0
TOTAL	4	2	3
N+D	17	8	12
I	2	1	2
DV	0	0	0
TOTAL	19	10	14
N+D	10	5	7
I	1	1	1
DV	0	0	0
TOTAL	12	6	8
N+D	255	139	187
I	29	22	25
DV	2	1	1
TOTAL	285	162	213
N+D	258	162	202
I	23	20	21
DV	0	0	0
TOTAL	281	182	223
N+D	513	301	388
I	51	43	46
DV	2	1	2
TOTAL	566	344	436

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

### 3 農業開発

#### 3-1 農業生産

このルートは Wat Bot から丘陵地帯に入り込む道路であるため、耕作地の70%以上が、メイズ、豆類およびキャッサバのような畑作物が栽培されており、またこの影響圏内の殆どの生産物は Phitsanulok に出荷されている。

影響圏内の土地利用および可耕地の状況は、Figure 20-3-1 に、また Phitsanulok 県の代表的作付暦は Figure 20-3-2 に夫々示した。作付面積および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20-3-1 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、1987年、1993年および2001年に夫々 2.4 百万バーツ、3 百万バーツおよび3.6 百万バーツと見積った。

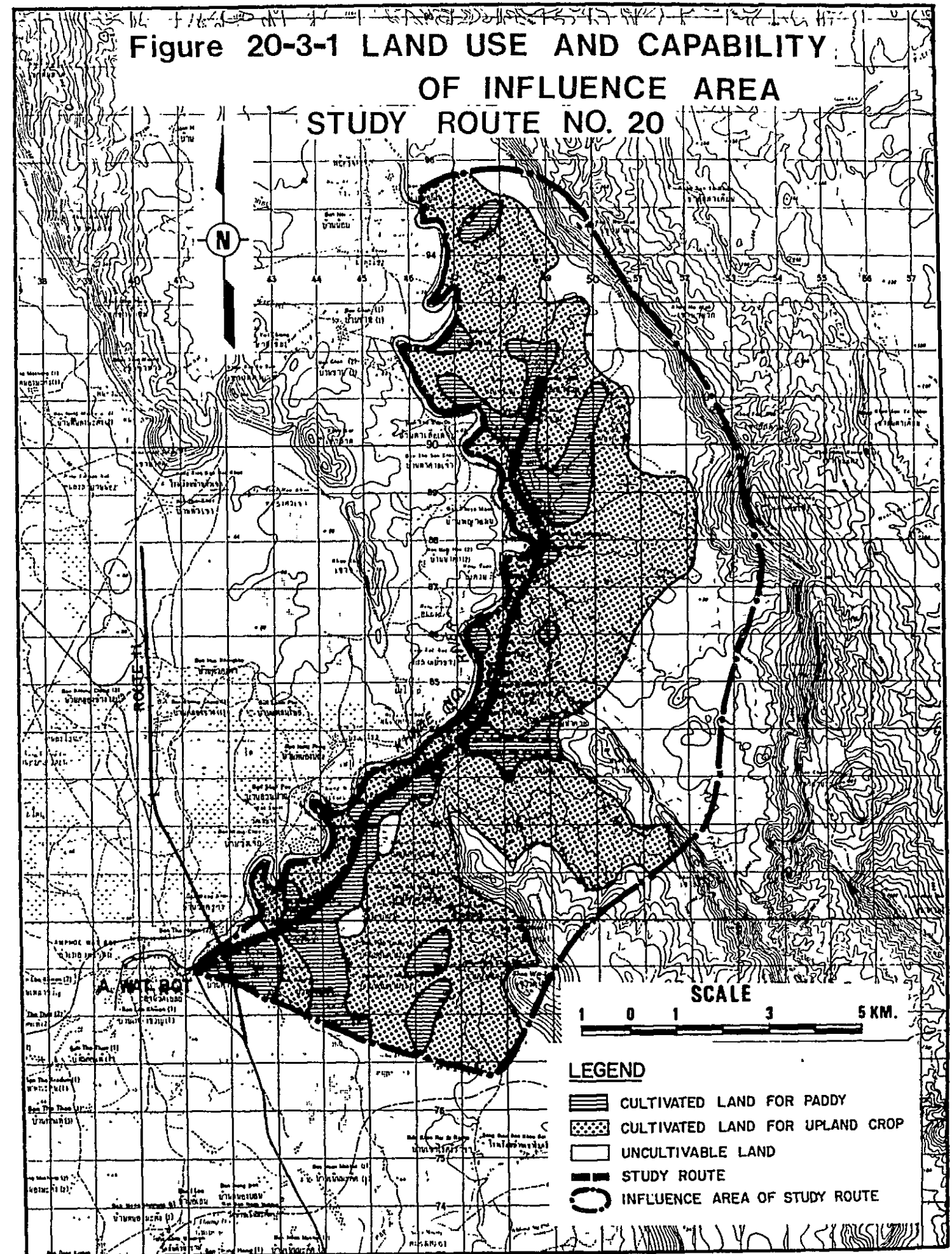
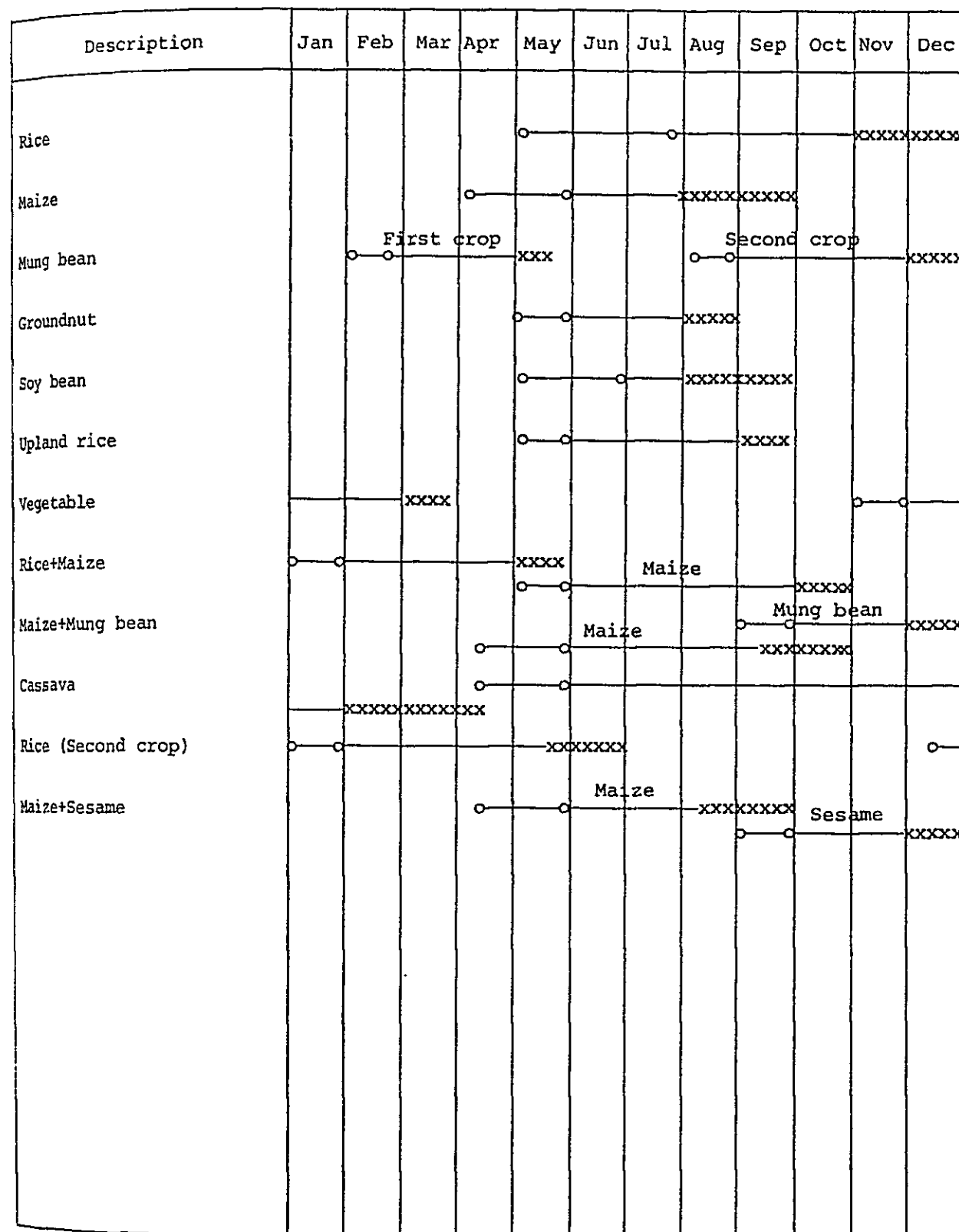


Figure 20-3-2 TYPICAL CROPPING CALENDAR - Route 20



NOTE: ○ ————— x  
 Sowing Season      Growing Season      Harvesting Season

Table 20-3-1 CROP PRODUCTION - Route 20

CROP	(1000 TON)					
	1987		1993		2001	
	W/O	W	W/O	W	W/O	W
PADDY	3.5	3.5	3.5	3.6	3.6	3.7
MAIZE	3.0	3.6	3.1	3.8	3.1	3.8
MUNG BEAN	0.9	1.0	0.9	1.1	0.9	1.1
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	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CASSAVA	0.7	0.9	0.7	0.9	0.7	0.9
SUGAR CANE	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
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	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
VEGETABLES	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2
FRUITS	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
OTHERS	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4

#### 4. 道路利用者費用の節減

報告書の第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， 200 万パーツ， 290 万パーツ および460 万パーツである。

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の路床土、サブベース材路肩材および碎石の試験結果をTable 20-5-1に示す。  
サンプリングの位置はFigure 20-1-1の位置図に示す。

5-1-1 路床土

路床土は、丘陵部ではN. P. の粘土質、砂、平坦部では塑性指数が7.0-12.0%の低塑性の粘土質シルトである。AASHTO分類では、粘土質砂はA-2-4、粘土質シルトはA-4からA-6までに分類される。CBR値は粘土質砂で約10、粘土質シルトで2.0-3.0である。

5-1-2 サブベース材と路肩材

計画道路沿いで採取されたラテライトの試験結果は、No40ふるいを通過分の塑性指数が6.0-8.0%であり、水浸CBR値約40%である。したがって、サブベースおよび路肩材として仕様を満足する。

5-1-3 碎石

最も近い採石場はUttaradit 県 Tron 郡の11号線東方約15kmの県道 1214 号線沿道にある。この採石場の材料は、国道11号線の建設に使われた。

5-2 予備設計

設計速度は、DOH設計基準のF 5 規格にしたがって時速60kmとした。

5-2-1 線形と土工

現道の平面および縦断線形は良好で大巾な改良を加える必要はなかった。  
拡幅巾と盛土高は、それぞれ1.0 m-5.0 m、および0.5 m-2.0 mの範囲で計画された。

5-2-2 舗装設計

予測ADTに基づいてF 5 規格とした。従って、ラテライト表層工が適用されたが、村落を通過する区間と、既存舗装道路へのアプローチ区間（全長で約2.6 km）に対してはSBS T舗装を計画した。

A) ラテライト表面処理

DOH規格に従って、以下の厚さのラテライト表層工を計画した。

ラテライト表層工	CBR ≥ 20	150 mm
セレクト層	CBR ≥ 6	200 mm

B) SBS T舗装

起点の平坦区間（村落通過）終点に近い丘陵区間（既存舗装道路へのアプローチ）の予測ADTとCBR値には大きな差異がある。従って、舗装設計は2つの区間に分けて行なった。

a) 平坦区間

(i) 設計交通量 (DTN)

DTN計算のための交通量の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	8	13		21	ADT in 1987

交通解析チャートを用いて得たDTN 7（7年間設計）とDTN15（15年間設計）は、それぞれ1.5と4.0である。

2) 設計CBR

設計CBRは、以下の試験結果から2.1%とした。

Sample No.	1	2	Design CBR
CBR Testing Value	2.1	2.9	2.1

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、TA 7（7年間設計）とTA15（15年間設計）のそれぞれに対して、185 mmと225 mmを得た。

SBS T舗装構造の厚さは、算定されたTA 7, 185mmから以下の様に決めた。

Table 20-5-1 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 (%)	DH-T STD.		Lab. CBR			
																Opt. Mc. (%)	γd gm/cc.	CBR (%)	Swell (%)		
Subgrade Soil	20/S-1	3+500 (R.8m)	0.2-1.0	clayey silt	A-6	-	-	-	100	97.6	94.4	90.2	85.0	37.4	12.5	16.4	1.684	2.1	0.57	17.8	
	20/S-2	8+800 (R.10)	0.3-1.0	brown clayey silt	A-4	-	-	-	-	100	99.8	98.0	73.8	26.3	7.14	14.8	1.805	2.9	0.44	14.8	
	20/S-3	13+900 (I.8)	0.15-1.0	brown clayey sand	A-2-4	-	-	-	-	-	100	99.8	32.8	N - P		15.1	1.658	10.6	0.31	20.9	
Subbase /Shoulder Material	20/L-1	KM.9+600 (R.7)		laterite	A-b	-	-	100	94.2	75.1	72.2	68.8	53.8	38.1	14.9	12.6*	1.986*	28.2	0.41		41.2*
	20/L-2	9+000 (R.200)				100	96.2	-	45.1	-	21.2	15.8	11.9	29.2	6.33	10.2*	2.23 *	44.0	-		29.5
	20/L-3	9+000 (R.200)				100	96.6	-	46.3	-	22.7	16.0	10.6	31.2	8.33	-	-	-	-		29.5

Note: \* Compaction by DH-T-MOD



S B S T		12 mm
砕石ベース	C B R $\geq$ 80	150 mm
ラテライト・サブベース	C B R $\geq$ 20	300 mm

7年目に必要な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、35mm（T A 15—T A 7）である。したがってS B S Tのオーバーレイの構成は以下の通りとなる。

S B S T		12 mm
砕石ベース	C B R $\geq$ 80	70 mm

#### b) 丘陵区間

##### 1) 設計交通量（D T N）

D T N計算のための交通量のデータは以下に示す通りとなる。

	Heavy Truck	Medium Truck	Heavy Bus	Total	Remarks
Average Number of Heavy Vehicles	4	7	-	11	ADT in 1987

交通解析チャートを用いて得たD T N（7年間設計）とD T N 15（15年間設計）は、それぞれ、1.0と2.0である。

##### 2) 設計C B R

1ヶ所のC B R試験値しかなく、8.0％である。

##### 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、T A 7（7年間設計）とT A 15（15年間設計）について、それぞれ100 mmと140 mmを得た。

S B S Tの舗装構造の厚さは、算定したT A 7、140 mmから、以下のように決めた。

S B S T		12 mm
砕石ベース	C B R $\geq$ 80	100 mm
ラテライト・サブベース	C B R $\geq$ 20	140 mm

7年目に必要な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、S B S Tのオーバーレイ構成は以下の通りとなる。

S B S T		12 mm
砕石ベース	C B R $\geq$ 80	50 mm

#### 5—2—3 排水

土地が水田として利用されているS T A. 0からS T A. 7までの区間、およびS T A. 8からS T A. 9 + 500までの区間では、パイプ・カルバート（ $\phi$  1.0 m）を200 m間隔で設置し、残りの区間では500 m間隔で設置した。

ボックス・カルバートは計画しなかった。

5-2-4 橋梁

川の中が比較的狭いところと浅いところでは短径間のコンクリート橋を設計した。橋長は、流出量と橋梁開口部の通水量を比較して決めた。

List of Bridge

Station	Existing Structure	Catchment Area (km <sup>2</sup> )	Intensity (mm/h)	Discharge (m <sup>3</sup> /sec)	Proposed Structure <sup>1/</sup>	Capacity (m <sup>3</sup> /sec)
7+800	-	34	55	259	BR-C-20.0	281
10+800	BR-T (4.0x17.0)	29	55	217	BR-C-18.0	246
12+600	BR-T (2.5x8.5)	29	56	226	BR-C-18.0	246

Total length = 56.0 m

Note: <sup>1/</sup> Carriageway width of bridge is 7.0 m.

Table 20-6-1 CONSTRUCTION COST - Route 20 (F- 5/15.7 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計算したそれぞれの工事数量に単価を乗じて求めた。

SBS T, ベース・コース, および構造物用の碎石は, 運搬距離が78kmのTron 郡にある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Table20-6-1に示す。

この計画道路の工事期間は2年と見積った。次の表に, 年度別工事費支出と価格上昇予備費を示す。

## YEARLY COST DISBURSEMENT - Route 20

(Million Baht)									
	1984		1985		1986		Total		
	L/C <sup>1/</sup>	F/C <sup>2/</sup>	L/C	F/C	L/C	F/C	L/C	F/C	Total
Construction Cost	-	-	3.4	3.1	8.0	7.3	11.4	10.4	21.8
Price Contingency <sup>3/</sup>	-	-	1.6	0.7	4.8	2.4	6.4	3.1	9.5
Total	-	-	5.0	3.8	12.8	9.7	17.8 (0.78)	13.5 (0.58)	31.3 (1.36)

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 (1 US\$ = 22.63 Baht)

Description	Unit of Quantity	Financial Unit Rate (Baht)	Quantity	Economic Cost (10 <sup>3</sup> Baht)
Clearing & Grubbing	ha	17,000	33	511
Roadway Excavation-Classified Earth	m <sup>3</sup>	36	12,800	415
Roadway Excavation-Classified Soft Rock	m <sup>3</sup>	80	0	0
Embankment-Side Borrow	m <sup>3</sup>	45	115,500	4,730
Embankment-Borrow Pit	m <sup>3</sup>	60	0	0
Embankment-Selected Material	m <sup>3</sup>	80	26,200	1,865
Subbase-Soil Aggregate	m <sup>3</sup>	106	24,500	2,311
Base-Crushed Rock	m <sup>3</sup>	381	2,200	771
Shoulder-Soil Aggregate	m <sup>3</sup>	170	1,100	166
Asphaltic Prime Coat	m <sup>2</sup>	11.0	16,900	171
Single Bituminous Surface Treatment	m <sup>2</sup>	28.3	14,300	364
R.C. Pipe Culvert	m	2,500	620	1,426
R.C. Box Culvert	m	18,300	0	0
R.C. Bridge-Short Span	m	40,400	56	2,013
P.C. Bridge-Long Span	m	70,200	0	0
Sub-Total				14,743
Miscellaneous Works <sup>1/</sup>				1,032
Total Direct Construction Cost				15,775
PHYSICAL CONTINGENCY <sup>2/</sup>				2,366
DESIGN AND CONSTRUCTION SUPERVISION <sup>3/</sup>				1,578
Total				19,719
Land Acquisition				
Highly Devel'd Land	ha	50,000	0	0
Less Devel'd Land	ha	15,000	0	0
Grand Total				19,719
FINANCIAL COST (10 <sup>3</sup> Baht)				(21,857)

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

2/ 15% Of direct construction cost.

3/ 10% Of direct construction cost.

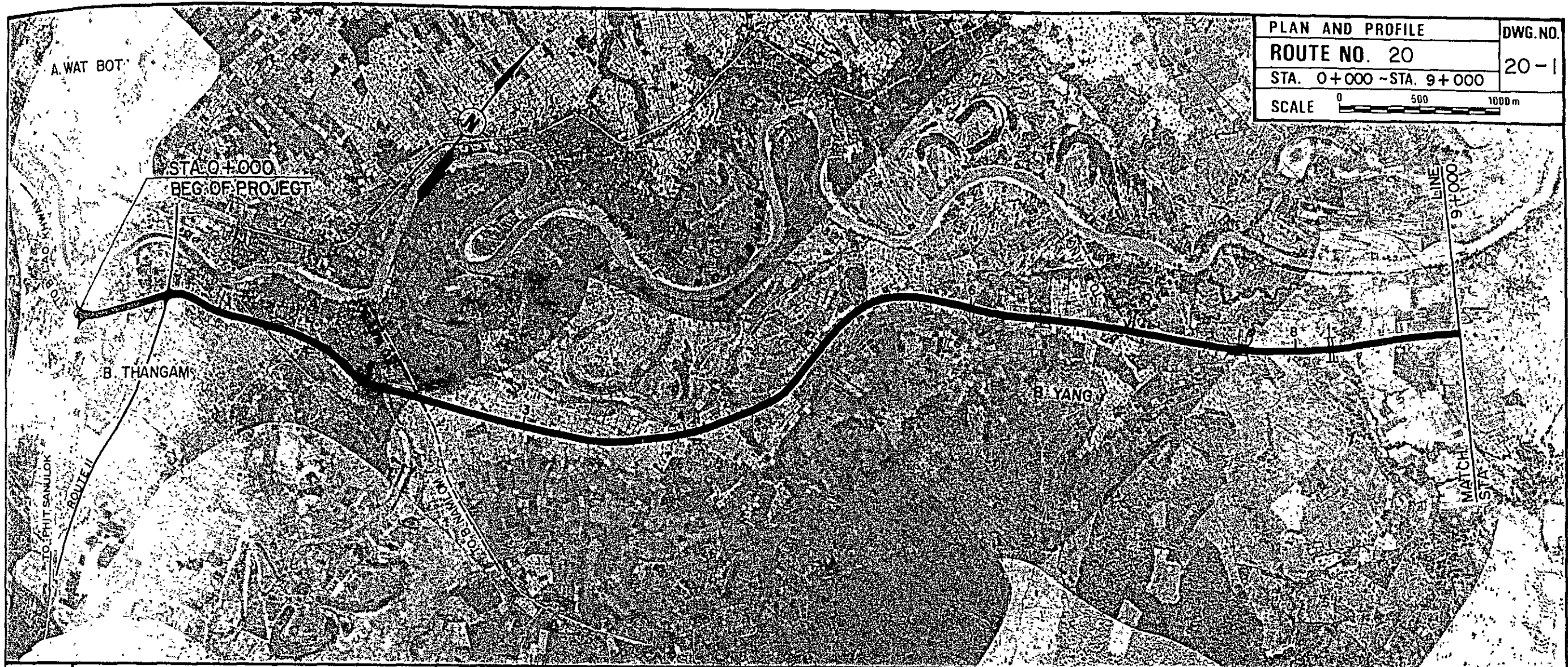
# 7. 評価

報告書第1巻（総論編）の第8章で検討した経済評価の基本的条件と、先の諸章で見積った経済コストと便益に基づいて計算された計画道路の内部収益率はF5規格を前提として20.2%である。資本の機会費用を12%と仮定した場合、この計画は経済的に実行可能であることを示している。

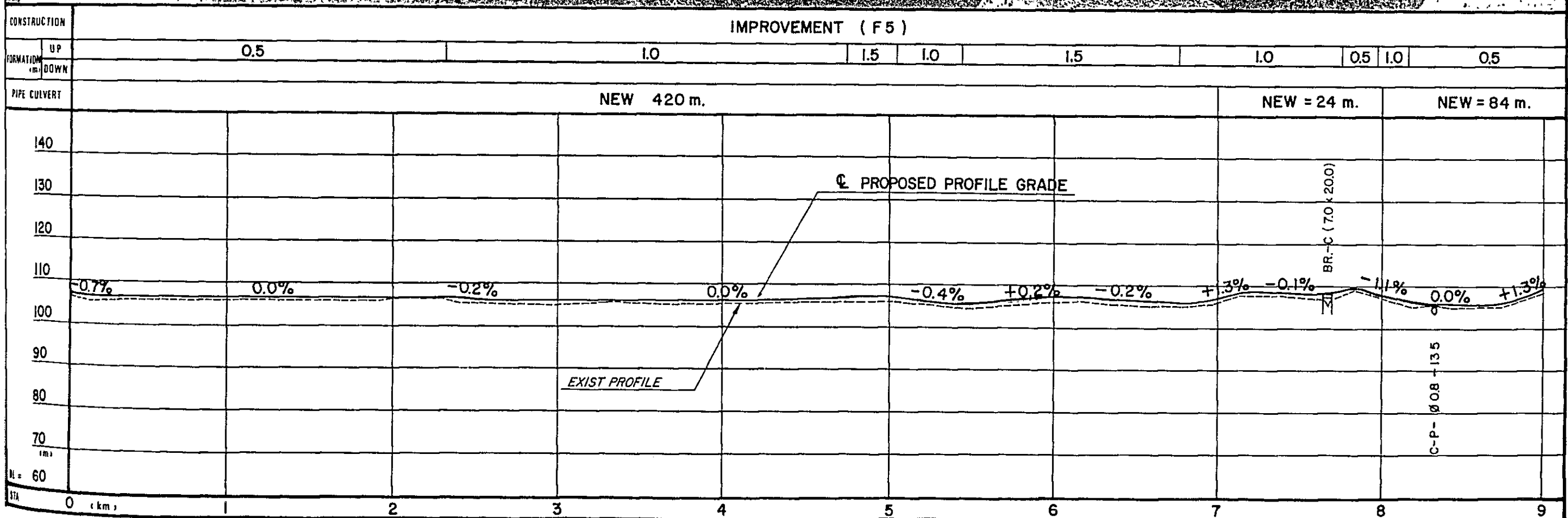
費用便益の詳細はTable20-7-1に示す。

Table 20-7-1 COSTS AND BENEFITS STATEMENT - Route 20(F5)

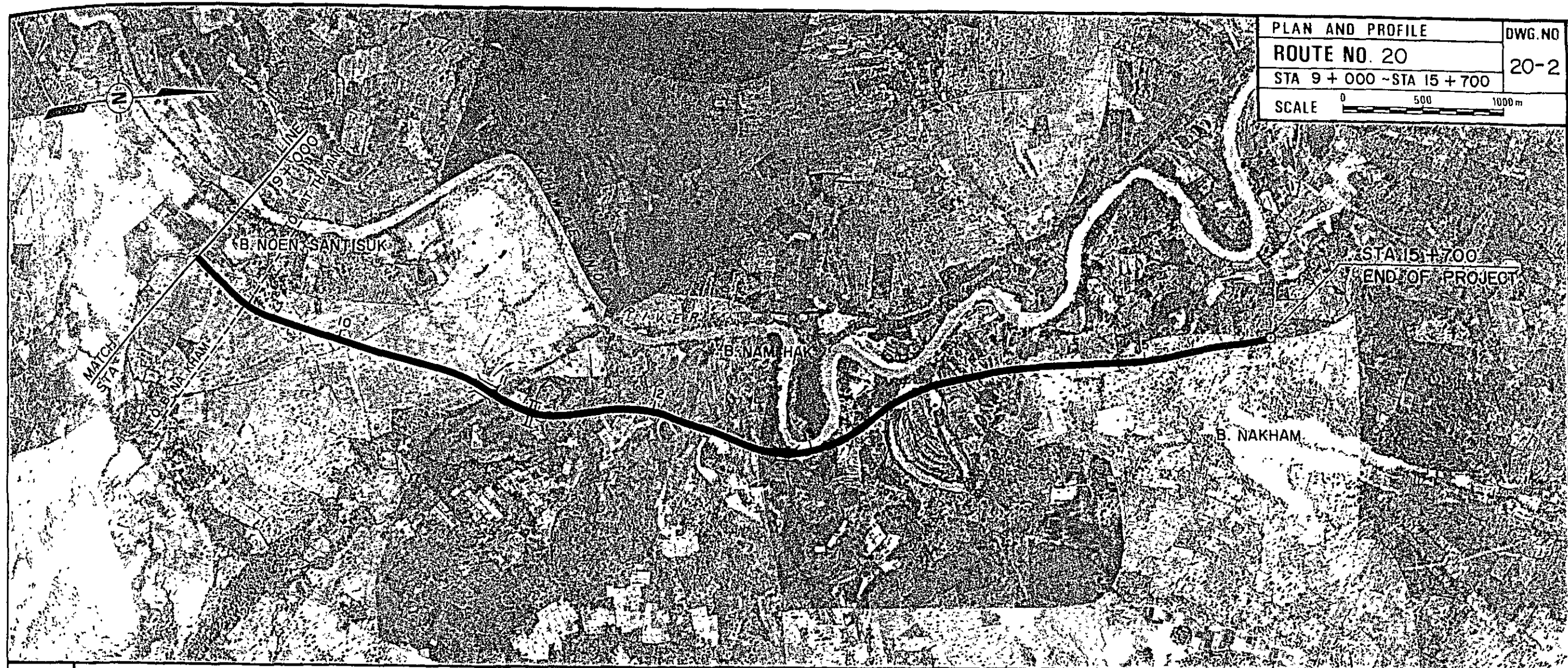
(1000 BAHT)							
YEAR	COST		BENEFITS			DISCOUNTED (12%)	
	CONST. COST	AGRI. BENEFIT	VOC SAVING	RMC SAVING	TOTAL	COST	BENEFIT
1983	0	0	0	0	0	0	0
1984	0	0	0	0	0	0	0
1985	5,920	0	0	0	0	7,425	0
1986	13,799	0	0	0	0	15,455	0
1987	0	2,443	1,979	0	4,422	0	3,948
1988	0	2,531	2,134	0	4,665	0	3,719
1989	0	2,618	2,289	0	4,907	0	3,493
1990	0	2,706	2,445	0	5,150	0	3,273
1991	0	2,793	2,600	0	5,393	0	3,050
1992	0	2,881	2,755	0	5,636	0	2,855
1993	0	2,968	2,911	0	5,879	0	2,659
1994	1,913	3,042	3,119	0	6,160	865	2,488
1995	0	3,115	3,327	0	6,442	0	2,323
1996	0	3,189	3,535	0	6,723	0	2,165
1997	0	3,262	3,743	0	7,005	0	2,014
1998	0	3,336	3,951	0	7,286	0	1,870
1999	0	3,409	4,159	0	7,568	0	1,734
2000	0	3,483	4,367	0	7,849	0	1,606
2001	-9,071	3,556	4,575	0	8,131	-1,657	1,485
TOTAL	12,561	45,329	47,888	0	93,216	22,089	38,693
DISCOUNTED ECONOMIC COSTS :					22,089		
DISCOUNTED ECONOMIC BENEFITS :					38,693		
AGRICULTURAL DEVELOPMENT BENEFIT					19,484		
VOC SAVING					19,209		
RMC SAVING					0		
NET PRESENT VALUE :					16,604		
BENEFIT COST RATIO :					1.75		
INTERNAL RATE OF RETURN :					20.2 %		



PLAN AND PROFILE	DWG. NO.
ROUTE NO. 20	20-1
STA. 0+000 ~ STA. 9+000	
SCALE 0 500 1000 m	







PLAN AND PROFILE	DWG. NO
ROUTE NO. 20	20-2
STA 9 + 000 ~ STA 15 + 700	
SCALE 0 500 1000 m	

