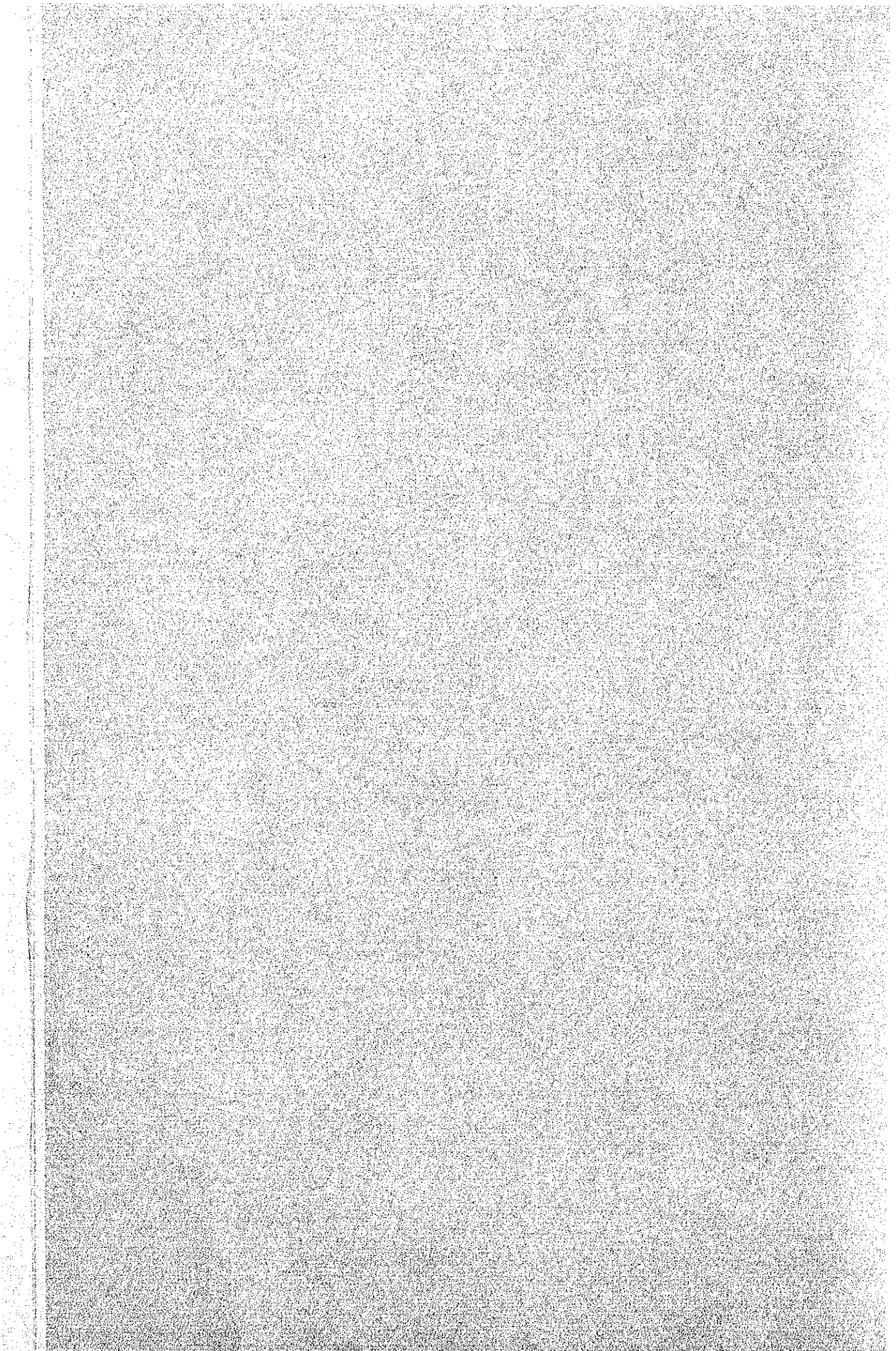


## 第 8 章

### 建設工事費の算定



## 第8章 建設工事費の算定

### 8-1 建設費算定の積算基準

Study teamは、プロジェクトの建設工事費算定の基礎資料を得るため、1978年7月及び1979年3月に現地調査を実施した。

これらの基礎資料は、次に述べる算定条件に従って、建設工事費算定に供され、又第10章における経済評価の資料としても使用された。

#### 8-1-1 算定条件

- a) 通貨表示はマレイシアドル(M\$)とする。
- b) U.S \$ 1.0換算はM\$ 2.25とする。
- c) 機械設備費、材料価格、労務費は1979年3月現在価格とする。
- d) 建設費は外貨と内貨に区分する。
- e) 関税、税金の区分はマレイシア取扱とする。
- f) 経済評価の場合にはインフレーションによる影響は考慮しない。

#### 8-1-2 外貨区分

- a) 輸入機械(CIF価格)および鉄鋼製品、アスファルト等の輸入材料。
- b) 建設工事費、コンサルタント経費の外貨相当分。

#### 8-1-3 内貨区分

- a) セメント、丸鋼等の国内産材料。
- b) 輸入税、国内税等。
- c) 労務費、輸送費等。
- d) 建設工事費、コンサルタント経費の内貨相当分。
- e) 用地補償費。

### 8-2 単 価

#### 8-2-1 労務単価

1979年3月に行ったフェーズⅡ調査時に得られた工種別労務単価を表8-1に示す。ここに示す単価はサラワク州道路建設事務所(MRCU-10)で得られたものである。所得税率は約5%である。

Table 8-1 Labor Cost

Unit: M\$

Labor	Wage per Day (A)	Tax (A) x 0.05	(A) - (B)
Foreman	23.19	1.16	22.03
Driver	14.76	0.74	14.02
Operator	15.91	0.80	15.11
Carpenter	18.21	0.91	17.30
Assistant Operator	10.93	0.55	10.38
Earth Worker	10.93	0.55	10.38
Skilled Labor	23.19	1.16	22.03
Iron Reinforce Worker	21.73	1.09	20.64
Scaffolding Man	18.07	0.9	17.17
Mechanic	16.49	0.82	15.67

Source: MRCU-10

#### 8-2-2 材料単価

建設資材の価格はMiri市において1978年7月のフェーズIで得られたものを1979年3月のフェーズII調査でレビューし、不足部分を補足した。これらを表8-2に示す。

主要資材であるセメントはAssociated Pan-Malaysia Cementで、鉄筋はMalayawate Steelで自国生産されている。

資材価格に占める税金は、輸入資材は輸入関税、Sur TaxおよびSales Taxである。輸入関税はマレーシア国関税率表にもとづいている。Sur Tax、Sales Taxは各各5%である。

Table 8-2 Cost of Materials

As of Mar. 1979 in Miri				
Materials	Description	Unit	Market Price (M\$)	Remarks
Portland Cement	B.S. 12	Ton	193.6	Ordinary Portland Cement
Bitumen	Straight Run 80/100	Ton	412.6	
Bitumen Cutback MCO	Shelmac AMC-0	Ton	540.4	
1/2" to 1" Steel Round Bar	B.S. 785	Ton	869.4	
R.C. Pipe $\phi$ 900	Butt ended Type Class X	m	108.6	Hume Industries Salawak Sdn. Brd.
R.C. Pipe $\phi$ 1500	Butt ended Type Class X	m	267.8	Hume Industries Salawak Sdn. Brd.
Concrete for Gravel		m <sup>3</sup>	32.7	
Crushed Stone	Size 3/4"	m <sup>3</sup>	32	
Kerosene	Blue Crown	ℓ	1.905	
Diesel (Diesoline)	Shell	ℓ	0.303	
Gasoline	Shell Regular	ℓ	0.607	
Board (timber)	4'x8'x0.5"	piece	29.0	
Rectangular Timber	1"x6"x12' 1"x8"x12' 1"x2"x12'	Ton	450	
Wood Log	$\phi$ 6"x30'	Ton	8 ~ 10	
Explosive	Gelemite	Kg	18.1	

## 8-2-3 機械経費

機械経費を経済的かつ現実的なものとするために建設機械の導入方法として、次の3案が検討された。

- 1) サラワク州政府保有建設機械を利用する場合
- 2) シンガポールのリース会社よりリースする場合
- 3) 本プロジェクトのために輸入する場合

第1案については表8-3でわかるように、サラワク州政府保有機械台数が少ない上に、直営工事にフル稼働している。

第2案についてはシンガポールのリース会社の規模が小さく、大型建設機械を多量にかつ機種を広範囲に供給ができなく、またサラワク州への建設機械リースの実績および経験がない。

以上の理由により第3案によって建設機械経費の算定を行った。

Table 8-3 Heavy Earth Moving Equipment in Fourth Division

(As of Mar. 1979)

Type	Miri	MRCU				Total
		MRCU 8	MRCU 10	12/Bintulu	Marudi	
Caterpillar D6B	4	3	3	3	2	15
D6C	1	0	1	2	0	4
D8H	0	3	9	6	1	19
Komatsu D30	2	0	0	1	0	3
D65	3	0	3	3	3	12
D85	0	3	0	6	0	9
D155	1	0	3	14	0	18
Scraper Michigan/ Caterpillar/ Wabco	0	0	2	10	0	12
Grader (Various sizes)	13	2	7	12	1	35
Shovel-Tyre type	6	4	6	7	1	24
Track type	7	1	6	10	1	25

Source: 4th Division of J.K.R. Mechanical Dept.

機械経費算定における購入価格はC.I.F. Miriである。

表8-4はC.I.F. Miri、内貨、税金の区分を示す。

機械経費は表8-5の算定例に示すように、機械償却費と運転経費に分けて算定した。

なお、算定に必要な諸定数は表8-6に示した。

諸定数決定に使用した資料は次のとおりである。

耐用年数：M.S.A. Contribution 1976, Janu. 1St.

維持修理費率：日本建設機械等損料算定表(1978年版)

維持修理費は購入価格に対する比率である。

Table 8-4 Acquisition Cost of Equipment

	Equipment	C.I.F. Price	Local Component	Import Duty and Taxes	Total	Daily Rate As % of Cost
1.	Bulldozer 34 Ton	345,840	66,119	35,449	447,408	E = 0.22312
2.	Bulldozer 34 Ton with Ripper	400,989	66,320	41,101	508,410	E = 0.22312
3.	Bulldozer 32 Ton	471,900	23,149	48,370	543,419	E = 0.22312
4.	Bulldozer 32 Ton with Ripper	526,900	41,069	54,000	621,969	E = 0.22312
5.	Bulldozer 32 Ton	325,450	16,640	33,360	375,450	E = 0.22312
6.	Bulldozer 23 Ton with Ripper	365,033	18,400	37,417	420,850	E = 0.22312
7.	Motor Grader 150 HP	228,740	38,797	23,450	290,987	E = 0.20124
8.	Excavator (Back-hoe) 0.6 m <sup>3</sup>	304,700	61,317	31,230	397,247	E = 0.22749
9.	Truck Loader 1.6 m <sup>3</sup>	185,440	19,098	19,012	223,550	E = 0.20999
10.	Truck Loader 2.1 m <sup>3</sup>	262,530	55,390	26,910	344,830	E = 0.20999
11.	Rubber-Tired Roller 8 - 20 ton	79,200	14,850	8,120	102,170	E = 0.18666
12.	Macadam Roller 10 - 12 ton	67,650	13,000	6,930	87,580	E = 0.12054
13.	Dump Truck 8 ton	57,992	11,496	24,220	93,708	E = 0.20999
14.	Dump Truck 11 ton	82,500	15,425	34,450	132,375	E = 0.20998
15.	Flat-Bed-Truck 4 ton	36,700	6,310	6,960	49,970	E = 0.20996
16.	Water Tanker 6000 L	37,000	19,570	7,100	63,670	E = 0.20996
17.	Asphalt Plant 75 ton/hr	1,300,000	212,000	133,250	1,645,250	E = 0.23332
18.	Asphalt Finisher 4.5 m	115,000	20,600	11,800	147,400	E = 0.16100
19.	Asphalt Sprayer 30 L/min	4,337	1,263	499	6,099	E = 0.28339
20.	Generator 50KW	64,740	12,560	6,640	83,940	E = 0.15165
<u>Tractor-drawn TYPE</u>						
21.	Scraper Truck 10.7 m <sup>3</sup>	180,950	31,150	18,550	230,650	E = 0.20561
22.	Scraper 10.7 m <sup>3</sup> (wheel Tractor-Scraper)	522,500	85,810	53,560	661,870	E = 0.20562
23.	Generator 150KW	94,160	17,240	9,660	121,060	E = 0.15165
24.	Generator 205 KW	117,700	21,040	12,070	150,810	E = 0.08557
25.	Generator 250 KVA	112,129	20,463	11,493	144,085	E = 0.17060
26.	Air Compressor 10 m <sup>3</sup> /min	36,500	9,230	3,740	49,470	E = 0.19685
27.	Concrete Mixer 0.5 m <sup>3</sup>	-	32,900	1,600	34,500	E = 0.3150
28.	Concrete Vibrator	2,004	301	205	2,510	E = 0.3238
29.	Crushing Plant 100 ton/hr	1,600,000	268,590	164,000	2,032,590	E = 0.10966
30.	Crushing Plant 150 ton/hr	920,800	163,710	94,440	1,178,950	E = 0.10966
31.	Truck Crane 10 ton	140,896	25,147	14,442	193,213	E = 0.1551
32.	Wheel Loader 2.3 m <sup>3</sup>	182,530	33,785	18,710	235,025	E = 0.20999
33.	Power Shovel 1.2 m <sup>3</sup>	191,808	33,440	19,660	244,908	E = 0.22743
34.	Under Water Pump 1.0 m <sup>3</sup> /min	2,725	719	279	3,723	E = 0.33137
35.	Bar Bender max 25 mm	2,820	734	289	3,843	E = 0.32393
36.	Bar Cutter max 29 mm	2,171	628	223	3,022	E = 0.32404
37.	Hand Drill 3.1 m <sup>3</sup> /min.	1,211	124	182	1,517	E = 0.12469
38.	Crawler Drill (Rod size 38 mm)	81,380	15,230	8,340	104,950	E = 0.19685
39.	Truck Crane 20 T	250,000	42,200	25,630	317,830	E = 0.14168
40.	Crawler Crane 23 T	242,000	40,920	24,810	307,730	E = 0.21437
41.	Vibrating Roller 10 T	150,000	26,200	15,380	191,580	E = 0.20999
42.	Soil Compactor 6.0 T	48,900	10,030	5,020	63,950	E = 0.20997
43.	Piledriver & Diesel Hammer 2.5 T	60,000	11,800	6,150	77,950	E = 0.17850

Table 8-5 Hourly Equipment Ownership and Operation Cost  
(ECONOMIC)

<u>Equipment: Bulldozer 23 Ton</u>				
<u>Item</u>	<u>Calculation</u>	<u>Number</u>	<u>Unit</u>	
<u>I. General Data</u>				
A. Type of Fuel	Diesoline			
B. Fuel consumption		6.2	GAL/Hr	
C. Fuel Cost		1.51	M\$	
D. Economic Life		8,000	Hours	
E. Economic Life		8	Years	
<u>II. Acquisition Costs</u>				
F. Total Cost CIF		325,450	M\$	
G. Cost of Tires		-		
H. Total Cost Less Tires	F - G	325,450	M\$	
<u>III. Hourly Ownership Costs</u>				
I. Depreciation	H/D	40.681	M\$	
J. Major Repairs and Overhaul	$\frac{1.1 \times 325,450}{D}$	44.749	M\$	
K. Interest	$\frac{0.1 \times 325,450 \times 0.5625}{D/E}$	18.306	M\$	
L. Hourly Ownership Cost (Economic)	I + J + K	103,736	M\$	
				E = 0.22312 %
<u>IV. Hourly Operation Costs</u>				
M. Cost of Fuels	6.2 x 1.51	9.362	M\$	
N. Cost of Lubricants and Filters	M x 0.2	1.872	M\$	
O. Cost of Tires, & Point, etc.				
a. - Depreciation	40.681 x 7 x 0.15	42.715		
b. - Repairs	-			
P. Operation Cost	M + N + O	53,949	M\$	
V. <u>TOTAL ECONOMIC COST</u>	L + P	157,685	M\$	



Table 8-6 Economic Life and Repair Coefficient of Mechanical Equipment

Mechanical Equipment	Economic		Repair Coefficient
	Years	Hours	
Bulldozer	8	8,000	1.1
Dump Truck	5	7,000	0.8
Tractor Loader	8	8,000	0.95
Motor Scraper	8	8,000	0.9
Power Shovel	8	8,000	1.15
Excavator (Back hoe)	8	8,000	1.15
Drag Line	8	8,000	1.0
Clam Shell	8	8,000	1.0
Flat-Bed-Truck	5	7,000	0.7
Truck Crane	8	8,800	0.5
Crawler Crane	8	8,800	0.85
Tired Roller	10	9,000	0.85
Macadam Roller	10	9,000	0.85
Asphalt Finisher	8	10,000	0.85
Motor Grader	8	8,000	0.85
Asphalt Plant	10	7,200	0.85
Concrete Mixer	10	5,000	0.7
Asphalt Sprayer	8	4,800	0.5
Asphalt Distributor	8	7,200	0.6
Concrete Vibrator	10	4,000	0.3
Crushing Plant	10	15,000	0.8
Bar Cutter	10	4,000	0.3
Bar Bender	10	4,000	0.3
Generator	10	9,000	0.4
Water Tanker	5	7,000	0.8
Pump	10	6,000	1.3
Batcher Plant	10	8,000	0.8
Arc Welder	10	6,000	0.8
Air Compressor	10	8,000	0.7
Concrete Pump Car	6	6,000	1.1
Diesel Pile Hammer	10	9,000	1.0
Vibro Pile Driver	10	9,000	1.0
Wheel Loader	8	8,000	0.95
Crawler Drill	10	8,000	0.70

† M.S.A. Contribution (Effective on 1st January, 1976)

† The table used for estimating hire of construction equipment 1978 Mar. 3rd, published by Japan Construction Equipment Association.

### 8-3 工種別作業機種の選定と一日当り作業量

作業機種の選定に当って、次の点に留意した。

土工事については、

- i) 本プロジェクトは、大部分が切土、盛土の大工事である。
- ii) 熱帯多雨地帯で雨量が多い ( 3,500mm~4,000mm/年 )。
- iii) 雨量、土質の変化に巾広く対応できる機種の選定。

コンクリート工事については、

- i) 現地資機材をできるだけ利用し、安価なコストになるよう考慮する。
- ii) 施工上の安全を十分に確保する。

一日当りの作業量の算定は、表 8-7 の組合せによる標準的作業条件で行った。

Table 8-7 The Equipment of a Work Gang for Major Types of Work

Type of Work	Main Equipment
1. Clearing & Grabbing	
i. Forest Area	[ 1. Bulldozer 23 ton, 1. Dump Truck 8 ton, 1. Truck Loader 1.6 m <sup>3</sup> ,
ii. Cultivated Area	[ 1. Bulldozer 23 ton,
iii. Rubber Plantation Area	[ 1. Bulldozer 23 ton, 1. Dump Truck 8 ton, 1. Truck Loader 1.6 m <sup>3</sup> ,
2. Excavation & Embankment	
i. Soil (L = 80m)	[ 1. Bulldozer 32 ton, 1. Rubber-Tired Roller 8~20 ton,
ii. Soil (L = 250m)	[ 1. Bulldozer 32 ton, 1. Bulldozer 23 ton,
iii. Soft Rock (L = 250m)	[ 1. Tractor-Drawn Type Scraper 11.0m <sup>3</sup> , 1. Rubber-Tired Roller 8~20 ton,
iv. Borrow for Fill (L = 1.0 km)	[ 1. Excavator 0.6 m <sup>3</sup> , 1. Truck Loader 1.6 m <sup>3</sup> , 1. Bulldozer 23 ton, 1. Water Tanker, 1. Bulldozer 32 ton, 3. Dump Truck 8 ton, 1. Rubber-Tired Roller 8~20 ton, 1. Motor Grader,
v. Excavation Disposal	[ 1. Back Hoe 0.6 m <sup>3</sup> , 3. Dump Truck 8 ton,
3. Sub-grade Preparation	[ 1. Motor Grader, 1. Rubber-Tired Roller 8~20 ton, 1. Macadam Roller 10~12 ton, 1. Water Tanker,
4. Sub-base course	[ 1. Motor grader, 1. Rubber-Tired Roller 8~20 ton, 1. Macadam Roller 10~12 ton, 1. Water Tanker,
5. Base course	[ 1. Motor grader, 1. Rubber-Tired Roller 8~20 ton, 1. Macadam Roller 10~12 ton, 1. Water Tanker,
6. Surface Course	
i. Bituminous Surface Course	[ 1. Macadam Roller 10~12 ton, 1. Rubber-Tired Roller 8~20 ton, 1. Asphalt Finisher, 1. Truck 4 ton,
7. Bituminous Prime and Surface Dressing	[ 1. Spreader, 1. Macadam Roller 10~12 ton, 1. Distributor, 1. Truck 4 ton,
8. Concrete	[ 1. Concrete Mixer 0.5 m <sup>3</sup> , 1. Crawler Crane, 1. Back Hoe 0.6 m <sup>3</sup> , 3. Vibrator,

8-4 工種別単価

表 8-8 は前項で述べた機械の組合せによる標準作業量当りの工種別単価および構造物等の単価を示す。

Table 8-8 Unit Costs by Type of Work

ITEM NO.	DESCRIPTION	UNIT	UNIT COST		
			FOREIGN IN MD	LOCAL IN MD	TAX IN MD
0101	Maintenance & Protection of Traffic	L.S			
0102	Mobilization	L.S			
0201	Clearing & Grubbing (Forest Area)	SQ.M	1.52	0.47	0.21
0202	Clearing & Grubbing (Cultivated)	SQ.M	0.50	0.12	0.05
0203	Clearing & Grubbing (Rubber Plant)	SQ.M	1.83	0.57	0.25
0204	Common Excavation & Embankment (Soil)	CU.M	4.85	1.19	0.53
0205	Common Excavation & Embankment (Rock)	CU.M	11.24	2.81	1.23
0206	Borrow Excavation & Embankment	CU.M	11.36	3.30	1.56
0207	Excavation Disposal	CU.M	3.71	1.22	0.77
0301	R.C.Pipe Culvert D = 900	L.M	125.55	382.14	32.16
0302	R.C.Pipe Culvert D = 1500	L.M	237.00	922.67	71.08
0303	R.C.Box Culvert 2.0 x 2.0	L.M	751.71	1,222.80	143.61
0304	R.C.Box Culvert 3.0 x 2.0	L.M	1,034.21	1,692.36	198.57
0305	R.C.Box Culvert 3.0 x 3.0	L.M	801.86	2,110.27	182.55
0306	Multi Box Culvert 2 - 3.0 x 2.0	L.M	1,603.72	4,220.55	365.11
0401	Subgrade Preparation	SQ.M	0.33	0.17	0.04
0402	Subbase Course	CU.M	22.53	14.62	4.10
0403	Base Course	CU.M	23.75	15.24	4.24
0404	Bituminous Prime Coat	SQ.M	0.76	0.20	0.23
0405	Bituminous Surface Course (Hotmix)	CU.M	99.17	66.11	36.40
0406	Bituminous Surface Dressing (Double)	SQ.M	2.01	1.00	0.55
0501	Short Span Bridge	SQ.M	314.89	844.55	83.17
0502	Moderate Span Bridge (20-40)	SQ.M	446.02	782.96	94.03
0503	Moderate Span Bridge (40-60)	SQ.M	1,254.45	377.72	93.70
0504	Long Span Bridge	SQ.M	2,445.65	394.41	160.36
0505	Ferry Boat & Ferry Facility	L.S			
0601	Stone Masonry	CU.M	16.26	88.57	5.33
0602	Grouted Riprap	SQ.M	7.80	41.53	2.52
0603	Guard Rail	L.M	1.24	49.87	2.79
0604	Traffic Sign	Each	4.01	88.29	2.00
0605	Kilometer Post	Each	6.83	39.21	2.95
0700	Land Compensation	L.S			

### 8-5 用地および補償費の算定

プロジェクトルート付近の補償対象となる項目は、次のとおりである。

1. 果木、Rubber Tree
2. 稲作
3. 私用地

果木の補償単価は Bearing Fruits と Not Yet Bearing Fruits、に分けられ、Rubber Tree は Tappable Rubber と Untappable Rubber に分けられる。

Appendix Table A-8-1 に示したサラワク州で採用している補償価格表を参考に本プロジェクトの果木の補償を行うものとする。

稲作の補償はサラワク州の Land & Survey Dept. の情報では 200 ~ 300 M\$ / エーカーである。

計画路線は国有地を通過するもので、用地取得費は考慮しない。本報告書に使用した補償費を次に示す。

稲作、畑	250 M\$ / エーカー = 0.062 M\$ / m
果樹園、ゴム林	0.838 "
民家に近い用地	1.480 " *

\* Beluru / Teru および Limbang / Brunei 道路建設に計上された価格及び本プロジェクトの地域要素を考慮して決定した。

### 8-6 概算建設費の算定

概算建設費の算定は道路概略設計によって算出された工事数量と、精算基準に従って設定した工種別単価から電算利用によってすべての比較代替案について算出した。建設費は本線道路およびフィーダー道路別に算出し、内貨、外貨別にそれぞれ区分して算出した。

各比較代替案の算定結果は表 8-9 及び表 8-10 にまとめた。

比較代替案のうち代表例として詳細な電算アウトプットデータを Appendix Table A-8-2 及び A-8-3 に記載する。

Table 8-9 Summary of Construction Cost for Feeder Road  
(1000 M\$)

Items	Long Laput	Long Bedian	Long Panai	Long Terawan	NP Base Camp	Total
General	200	767	242	247	197	1,653
Earth Work	1,017	3,402	688	1,758	1,171	8,036
Drainage	400	1,643	800	330	323	3,496
Pavement	459	1,886	919	379	371	4,014
Bridge	107	739	0	0	107	953
Miscellaneous	0	0	0	0	0	0
Sub-Total	2,183	8,437	2,649	2,714	2,169	18,152
Land Compensation	0	0	0	0	0	0
Others	546	2,109	662	679	542	4,538
Total Project Amount	2,729	10,546	3,311	3,393	2,711	22,690

Table 8-10 Summary of Construction Cost of Trunk Road

(1000 M\$)

Const. Section	Items	Gravel			Surface Dressing			Bituminous		
		FC	LC	Total	FC	LC	Total	FC	LC	Total
I	General	600	473	1,073	711	552	1,263	829	695	1,524
	Earth Work	1,586	614	2,200	1,586	614	2,200	1,586	614	2,200
	Drainage	98	346	444	98	346	444	98	346	444
	Pavement	4,255	3,495	7,750	5,364	4,288	9,652	6,544	5,719	12,263
	Bridge	59	172	231	59	172	231	59	172	231
	Miscellaneous	2	100	102	2	100	102	2	100	102
	Sub-Total	6,600	5,200	11,800	7,820	6,072	13,892	9,118	7,646	16,764
	Land Compensation	0	21	21	0	21	21	0	21	21
	Others	1,652	1,301	2,953	1,956	1,520	3,476	2,280	1,912	4,192
	Total Project Amount	8,252	6,522	14,774	9,776	7,613	17,389	11,398	9,579	20,977
II	General	1,113	790	1,903	1,166	828	1,994	1,223	897	2,120
	Earth Work	4,307	1,679	5,986	4,307	1,679	5,986	4,307	1,679	5,986
	Drainage	279	866	1,145	279	866	1,145	279	866	1,145
	Pavement	2,108	1,732	3,840	2,639	2,111	4,750	3,205	2,797	6,002
	Bridge	4,240	2,463	6,703	4,240	2,463	6,703	4,240	2,463	6,703
	Miscellaneous	194	1,162	1,356	194	1,162	1,356	194	1,162	1,356
	Sub-Total	12,241	8,692	20,933	12,825	9,109	21,934	13,448	9,864	23,312
	Land Compensation	0	4	4	0	4	4	0	4	4
	Others	3,060	2,174	5,234	3,207	2,277	5,484	3,362	2,466	5,828
	Total Project Amount	15,301	10,870	26,171	16,032	11,390	27,422	16,810	12,334	29,144
III	General	1,821	1,784	3,605	1,936	1,867	3,803	2,058	2,014	4,072
	Earth Work	8,345	3,248	11,593	8,345	3,248	11,593	8,345	3,248	11,593
	Drainage	646	2,010	2,656	646	2,010	2,656	646	2,010	2,656
	Pavement	5,323	4,377	9,700	6,471	5,197	11,668	7,696	6,682	14,378
	Bridge	3,269	4,520	7,789	3,269	4,520	7,789	3,269	4,520	7,789
	Miscellaneous	624	3,682	4,306	624	3,682	4,306	624	3,682	4,306
	Sub-Total	20,028	19,621	39,649	21,291	20,524	41,815	22,638	22,156	44,794
	Land Compensation	0	42	42	0	42	42	0	42	42
	Others	5,010	4,907	9,917	5,326	5,134	10,460	5,660	5,539	11,199
	Total Project Amount	25,038	24,570	49,608	26,617	25,700	52,317	28,298	27,737	56,035
IV	General	1,886	1,438	3,324	2,004	1,522	3,526	2,129	1,675	3,804
	Earth Work	10,546	4,122	14,668	10,546	4,122	14,668	10,546	4,122	14,668
	Drainage	681	2,122	2,803	681	2,122	2,803	681	2,122	2,803
	Pavement	4,691	3,851	8,542	5,875	4,698	10,573	7,131	6,222	13,353
	Bridge	2,865	3,740	6,605	2,865	3,740	6,605	2,865	3,740	6,605
	Miscellaneous	70	541	611	70	541	611	70	541	611
	Sub-Total	20,739	15,814	36,553	22,041	16,745	38,786	23,422	18,422	41,844
	Land Compensation	0	2	2	0	2	2	0	2	2
	Others	5,185	3,955	9,140	5,510	4,187	9,697	5,856	4,606	10,462
	Total Project Amount	25,924	19,771	45,695	27,551	20,934	48,485	29,278	23,030	52,308
V	General	677	685	1,362	740	731	1,471	808	813	1,621
	Earth Work	2,039	835	2,874	2,039	835	2,874	2,039	835	2,874
	Drainage	93	347	440	93	347	440	93	347	440
	Pavement	3,676	3,069	6,745	4,312	3,524	7,836	4,991	4,346	9,337
	Bridge	957	2,494	3,451	957	2,494	3,451	957	2,494	3,451
	Miscellaneous	3	109	112	3	109	112	3	109	112
	Sub-Total	7,445	7,539	14,984	8,144	8,040	16,184	8,891	8,944	17,835
	Land Compensation	0	7	7	0	7	7	0	7	7
	Others	1,862	1,885	3,747	2,036	2,011	4,047	2,223	2,236	4,459
	Total Project Amount	9,307	9,431	18,738	10,180	10,058	20,238	11,114	11,187	22,301
Total	General	6,097	5,170	11,267	6,557	5,500	12,057	7,047	6,094	13,141
	Earth Work	26,823	10,498	37,321	26,823	10,498	37,321	26,823	10,498	37,321
	Drainage	1,797	5,691	7,488	1,797	5,691	7,488	1,797	5,691	7,488
	Pavement	20,053	16,524	36,577	24,561	19,818	44,479	29,567	25,766	55,333
	Bridge	11,390	13,389	24,779	11,390	13,389	24,779	11,390	13,389	24,779
	Miscellaneous	893	5,594	6,487	893	5,594	6,487	893	5,594	6,487
	Sub-Total	67,053	56,866	123,919	72,121	60,490	132,611	77,517	67,032	144,549
	Land Compensation	0	76	76	0	76	76	0	76	76
	Others	16,769	14,222	30,991	18,035	15,129	33,164	19,381	16,759	36,140
	Total Project Amount	83,822	71,164	154,986	90,156	75,695	165,851	96,898	83,867	180,765

Note: FC : Foreign Cost  
LC : Local Cost

## 8-7 道路維持管理費の算定

維持管理費は下記の項目につき算定する。

### 1) 路面費

路面補修費を本線道路およびフィーダー道路別に算出する。

### 2) 橋梁維持費

Expansion、Shoe、Handrailの橋梁修繕費を算出する。

### 3) 間接経費

上記1)、2)の維持費の10%を見込む。

これらの維持費を算出するための単価は、サラワク州の実績を考慮して表8-11および8-12に示すごとく設定した。

路面補修費の算出根拠は以下の条件をもとにする。

#### i) 砂利道の場合

材料の補給量  $50 \text{ m}^3 / \text{Km} / \text{年}$

モーターグレーダーの作業頻度

#### ii) 歴青路面処理の場合

路面補修工事の内容

交通量の累計が8.2 ton換算軸荷重で50万回を越える時点で歴青舗装に改良する。したがってそれまでの路面補償率を年間平均で全路面の5.0%と仮定する。この工事は路面全体の工事でない為、材料及び作業員を運搬出来る車輛を用意し、次々と補修する方法をとる。

#### iii) 歴青舗装の場合

路面補修工事の内容

交通量の累計が8.2 ton換算軸荷重で50万回を越える時点に基づいて路面補修率を大きく分けると次のようになる。

50万回以前 全路面の2.5%/年

50万回以降 " 5.0%/年

この工事は小規模の場合、路上簡易プラントにてHotmixアスファルトを作り、補修を行い、大規模の場合は中央プラントで作ってHotmixアスファルトをトラックで運搬し補修工事を行う。

Table 8-11 Road Maintenance Cost (M\$/km)

Road	Gravel Road	Bituminous Surface Dressing	Bituminous Pavement
Trunk road	2,400	2,300	(1,600) 3,200
Feeder road	1,200	-	-

Note: Figures in brackets: ( ) represent the value before the cumulative equivalent number of standard axles exceeds 500,000.

Table 8-12 Bridge Maintenance Cost

Road \ Type	RC.PC. (M\$/km)	S.G. (M\$)	Langer (M\$)
Trunk road	3,600	10,820	30,750
Feeder road	1,800	-	-

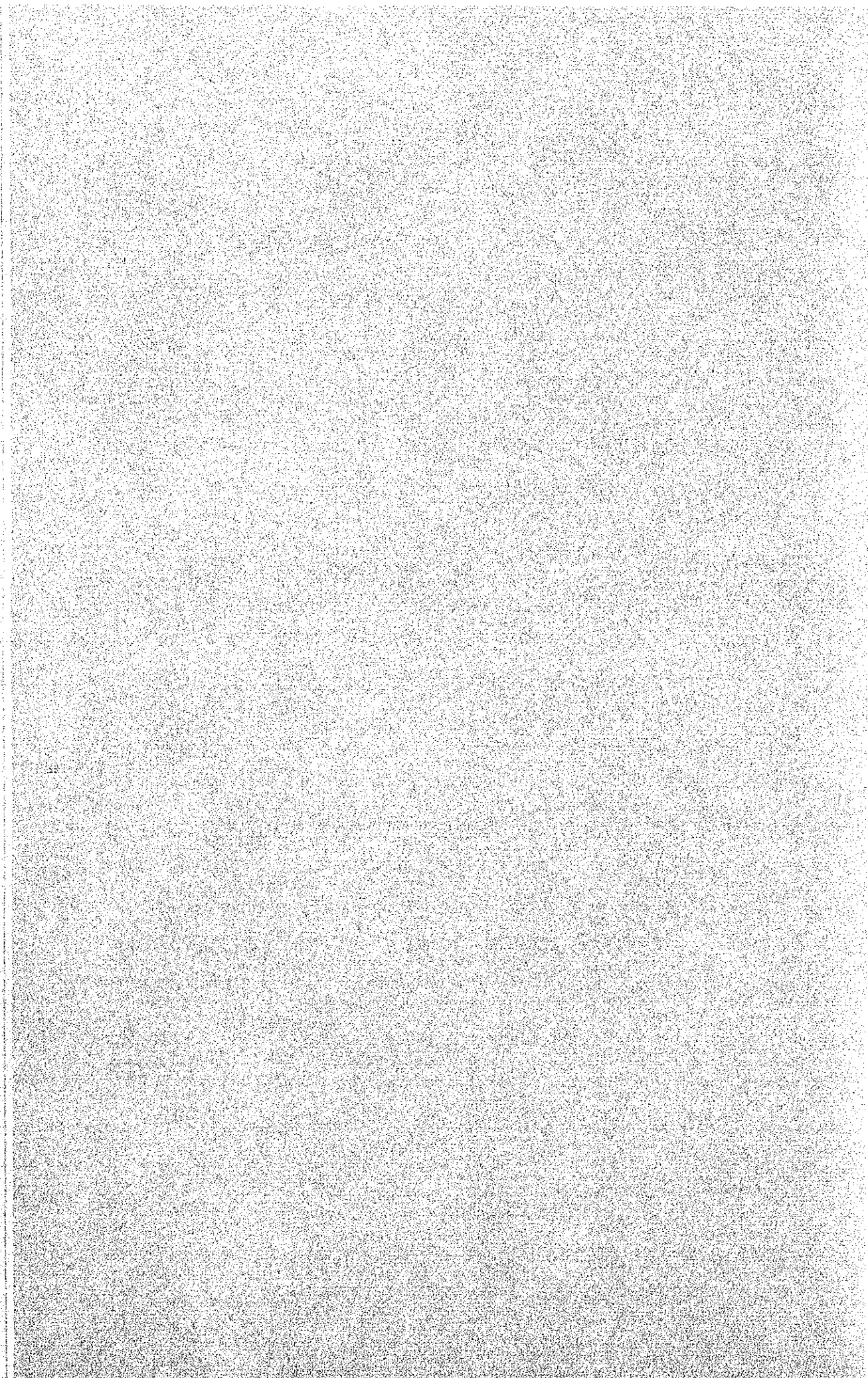
Here RC : Reinforced concrete beam  
 PC : Pre-Stressed concrete beam  
 SG : 3-span continuous girder  
 Langer: Langer girder





## 第 9 章

### 建設スケジュール



## 第9章 建設スケジュール

### 9-1 実施スケジュール

#### 9-1-1 建設体制

一般に建設プロジェクトの実施方式として、直営方式と請負方式の2通りがある。施主側の技術者、資機材の保有量および調達能力、さらには工事規模における現状の建設業者の能力等を判断して、この実施方式を決めるべきである。

現在、サラワク州で実施されている道路建設は第5章に述べたごとく、P.W.Dの直営方式で一部、橋梁部の施工を請負方式にて地元建設業者に施工させている。

本プロジェクトの建設体制は工事量および工種から判断して、政府は国際入札によって建設業者を決め、請負方式で実施されるべきである。

#### 9-1-2 工事計画

現地調査で得た資料により検討を加えた結果、工事単位は第6章に述べたごとく全線施工の場合、5工区に分けこれを実施するのが適当と考えた。

工区は表9-1に示すとおりである。

Table 9-1 A List of Construction Sections

Construction Section	Section	Station	Length (km)	Description
I	1, 2 *1)	STA.0~54+700	54.7	Miri-Bintulu Road ~ Sg. Tingar
II	3 *2)	STA.0~26+200	26.2	Sg. Tinger ~ Batang Baram
III	4, 5	26+200~82+900	56.7	Batang Baram ~ Junction of NP Base Camp
IV	6, 7	82+900~141+200	58.3	Junction of NP Base Camp ~ Ng. Medamit
V	8 *3)	STA.0~41+400	41.4	Ng. Medamit ~ Limbang

Note \*1), \*3): Road Improvement Project

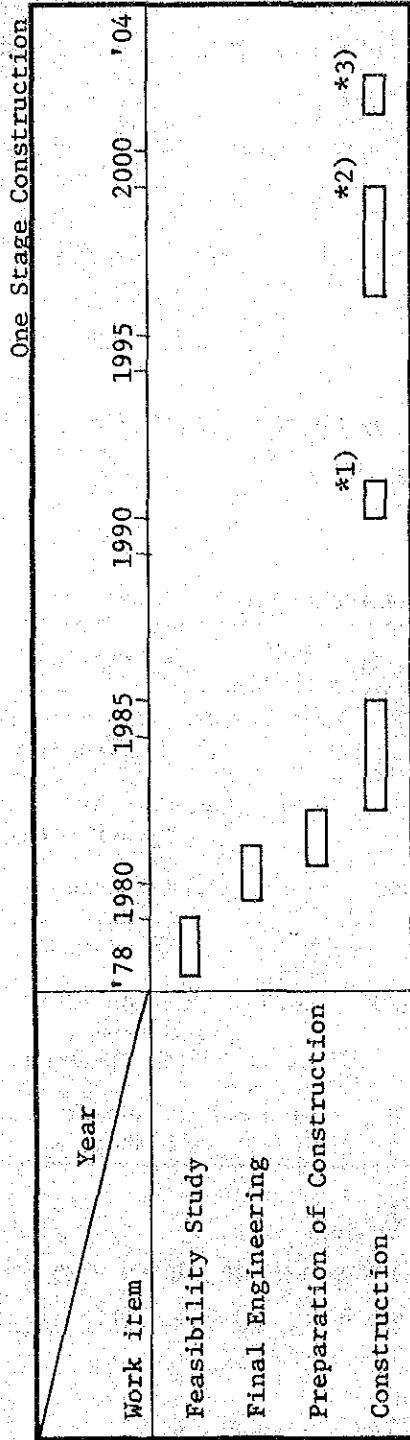
\*2): New Road Construction Project

なお、本プロジェクトの計画前提として1985年開通を目標とした。そのためには施工開始までに次の事項が順調に進められなければならない。すなわち、詳細な地形測量、地質調査、実施設計、土地収用、財源の確保。

この期間として最終報告書提出より工事着工まで約3年は必要となる。

したがって、1980年1月最終報告書が提出され、その後の測量、調査、実施設計が1年半で終了したと予想すると図9-1に示したごとくなる。

Fig. 9-1 OVERALL SCHEDULE OF PROJECT



\*1), 2), 3) Improvement Work

Note: \*1) 1991 : Section No. 8 (10.0 km) Bituminous Surfaces Overlay

\*2) 1997 : Section No. 1 (18.4 km) Improvement to Bituminous Surface

1998 : Section No. 8 (31.4 km) Improvement to Bituminous Surface

1999 : Section No. 2, 3 (62.5 km) Improvement to Bituminous Surface

\*3) 2002 : Section No. 4~7 (115.0 km) Improvement to Bituminous Surface

In case a bituminous surface is used at the initial stage, then the construction of \*2) and

\*3) will not be necessary.

## 9-2 一括施工と段階施工

本プロジェクトの建設には巨大な資金、多くの機械力、労働力を一時に必要とする。このため、計画道路の全断面、全延長を一度に施工するのは経済的に好ましくない。したがって段階施工をとり入れた建設計画を立案する必要がある。しかし、最終的には計画道路の役割を優先的に考慮し、経済分析の結果からこの計画を決定する必要がある。

この比較は第10章経済評価で述べる。

段階施工案については第6章で述べたごとく、2段階施工および3段階施工が考えられる。

以上をまとめると、

### 1) 全線一括施工

供用開始 : 1985年

### 2) 2段階施工

供用開始 : 施工区間 I, II, V 1985年  
III, IV 1990年

### 3) 3段階施工

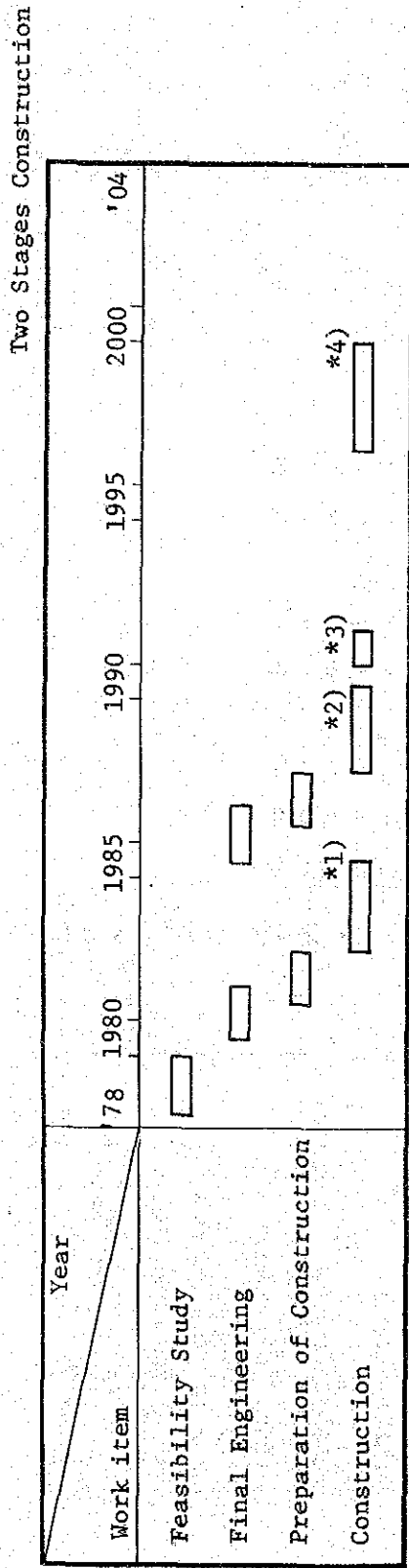
供用開始 : 施工区間 II, III 1985年  
I, IV, V 1990年

### 4) 2段階施工

供用開始 : 施工区間 I, II, V 1985年  
III 1990年  
IV 1995年

段階施工計画を図示すると図9-2、図9-3および図9-4のごとくとなる。

Fig. 9-2 OVERALL SCHEDULE OF PROJECT



\*3), 4) Improvement Work

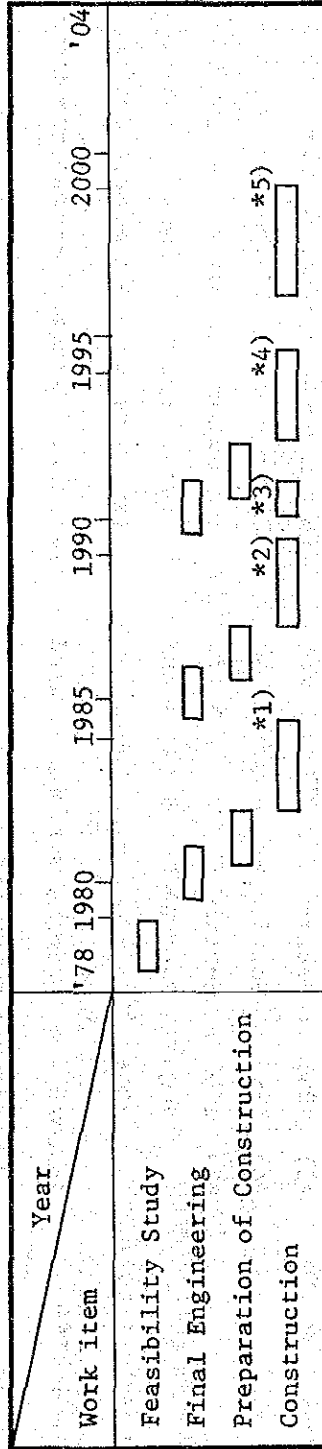
- Note: \*1) Section No. 1, 2, 3, 8      1st stage construction  
 \*2) Section No. 4~7      2nd stage construction  
 \*3) 1991 : Section No. 8 (10.0 km)      Bituminous Surfaces Overlay  
 \*4) 1997 : Section No. 1 (18.4 km)      Improvement to Bituminous Surface  
 1998 : Section No. 8 (31.4 km)      Improvement to Bituminous Surface  
 1999 : Section No. 2, 3 (16.5 km)      Improvement to Bituminous Surface

In case a bituminous surface is used at the initial stage, then the construction of \*4) will not be necessary.



Fig. 9-4 OVERALL SCHEDULE OF PROJECT

Three Stages Construction



\*3), 5) Improvement Work

Note: \*1) Section No. 1, 2, 3, 8 1st stage construction

\*2) Section No. 4, 5 2nd stage construction

\*3) 1991 : Section No. 8 (10.0 km) Bituminous Surfaces Overlay

\*4) Section No. 6, 7 3rd stage construction

\*5) 1997 : Section No. 1 (18.4 km) Improvement to Bituminous Surface

1998 : Section No. 8 (31.4 km) Improvement to Bituminous Surface

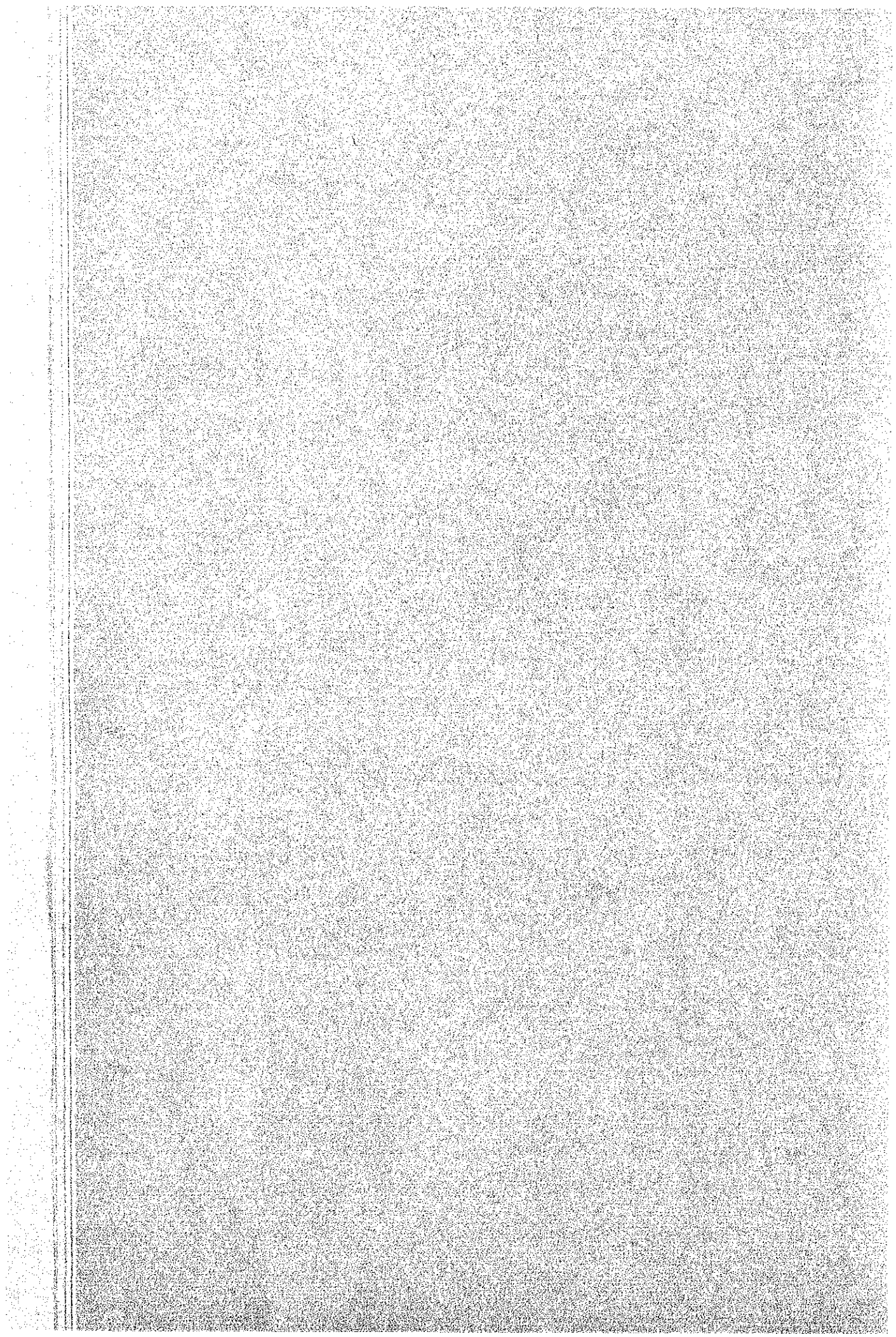
1999 : Section No. 2, 3 (62.5 km) Improvement to Bituminous Surface

In case a bituminous surface is used at the initial stage, then the construction of \*5) will not be necessary.



# 第 10 章

## 經 濟 評 価



## 第10章 経済評価

### 10-1 方法論

#### 10-1-1 経済評価の目的

Beluru-Long Lama-Limbang 道路の建設は、様々な社会的、経済的インパクトを地域に及ぼすことが前章までの検討で明らかにされた。地域内の輸送費用の減少、農業生産高の増大、観光収入の増大、地域住民の社会福祉水準の向上、政府の行政活動の効率化等々である。

経済評価の目的は、プロジェクトの実施によって直接・間接にもたらされるこうした便益を経済価格で推定し、これを同様に経済価格で積算されたプロジェクトの費用と比較することで、プロジェクト実施の経済的妥当性を評価することにある。しかしながら、上記のような便益を定量的に推定することは困難あるいは不可能であり、ここではこうした便益の一部ではあるが、計量可能でかつ主要な部分を占める輸送費用の節減に着目して、費用、便益分析を行い、他の便益についてもできる限りの記述を加えた。

#### 10-1-2 評価の基準と価格の調整

費用便益分析においては、割引率の決定が困難であるため、主として内部収益率 (Internal Rate of Return) を求めてプロジェクトの評価を行っている。尚、当該プロジェクトに適用すべき割引率は、マレーシア国における過去の類似プロジェクトに対する経済評価の例から判断して、8~10%程度とみられる。

Foreign Exchange に対する Shadow Pricing については、現在の公定為替レートと実勢為替レートに殆んど差がないことから、これを考慮する必要はない。又、労働力の機会費用についても、サラワクでは未熟練労働者を含めて全般に不足気味であり、労働力の市場価格は経済価格と殆んど同じレベルにあると考えられるため、ここでは考慮されていない。

従って、経済評価を行う上で必要な価格の調整は、市場価格に含まれる関税、販売税等の国内諸税、補助金等の移転項目について行うだけで充分と考えられる。

#### 10-1-3 分析方法

##### (1) 対象とする便益

プロジェクトの実施によってもたらされる便益は、既に述べたように、地域内の輸送費用の節減、輸送時間の短縮、農業生産高の増大、観光収入の増大、産業活動機会の増大、地域住民の社会福祉水準の向上、政府の行政活動の効率化等々であるが、この中で最も重要な項目のひとつで、かつ計量が可能な便益は輸送費用の節減によるものである。本章ではこの便益だけを定量的に取り扱っており、その他の便益については定性的な記述を行うに止めている。

時間の評価は極めて難しい。即ち、節約時間が対象地域のような所で、そのまま生産活動にどの程度振りむけられるか、そしてその時の時間評価値はどの程度と推定したらよいかは困難なためである。貨物の輸送時間短縮による便益の算定は更に困難である。

増加農産物の付加価値純増及び増加観光客によってもたらされる増加観光収入の一部は、開発交通量の便益として計上している。

その他の便益についてはこれを定量化することは殆んど不可能であるが、Appendix Note A-4-1に記述したMiri-Bintule 道路のインパクトスタディの結果を参考に定性的な記述を加える。

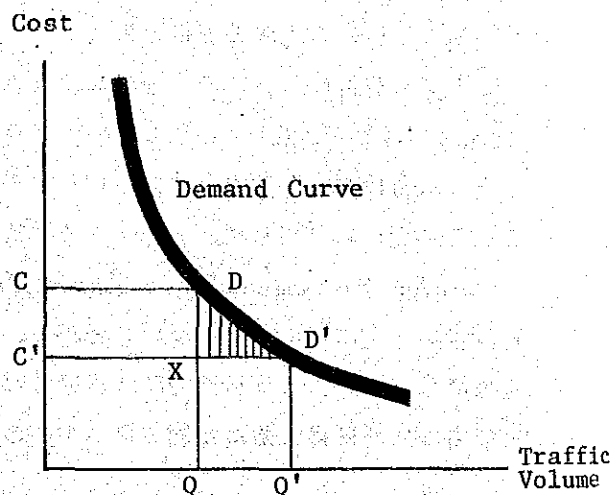
## (2) 便益の計量方法

通常交通量については、砂利道路が舗装されることで走行費用の節減額が便益となる。同時に道路の幾何構造基準が改善されるため、走行の快適性、安全性が向上するが、これらの便益の計算は困難である。

転換交通量については、道路建設以前のモードによるコストと、建設された道路を利用した時のコストとの差（同様に輸送費用の節減額）が便益となる。

誘発交通量の便益は、一般に通常（又は転換）交通量の便益の1/2とされているが、これは右図によって説明される。

CがC'に減少することで、QがQ'に増加しQ'-Qが誘発交通量と定義されることは前に述べた通りである。通常（転換）交通量の便益はC、D、C'、Xで囲まれるものであり、輸送コスト低減の全額が便益となる。一方誘発交通量の便益は、X、D、D'に囲まれる部分であり、厳密には輸送コスト低減額の1/2とはならないが、一般に



1/2としている。しかるに、本プロジェクトの場合、輸送コストの低減はプロジェクト道路が通過する大部分の河川流域において非常に大きく、従来の1/3～1/4にもなり、図4-4の需要曲線に以上の理論を当てはめると、誘発交通量の便益は1/2ではなく約1/4となる。

一方開発交通量は、需要曲線がシフトすることによって説明され、Q'-Qが開発交通量であることは既に述べた通りであるが、便益はD、D'のカーブとX'、D'で囲まれた部分である。（次図参照）

従って、開発交通量の便益は輸送コスト低減額の1/2である理論的根拠は全くないが、一般にこれを1/2としている。



10-1-4 経済分析の対象とするケース

より効果的なプロジェクトの実施計画案をみつけ出すために、下記のような観点を考慮して表10-1に示されるような合計12の評価対象比較案を作成した。

(1) 道路面の舗装構造

舗装を砂利のまま、砂利に瀝青表面処理を施したもの、アスファルト舗装にした場合の3ケースを考える。

しかし、砂利、瀝青表面処理の場合

でも、交通量が一定の水準に達した場合には、漸次アスファルト舗装にしている。

(2) 段階建設

一括施工案、2段階、3段階で建設した場合の3ケースを検討する。

(3) 一部区間みの建設

G.Mulu Junction から N.Medamit 間の交通量が少なく、経済効果が最も少ないために、Miri/Bintulu 道路 - Long Lama のみを建設した場合と、Miri/Bintulu 道路 - Long Lama - G.Mulu Junction までのみを建設した場合の2ケースについて検討する。

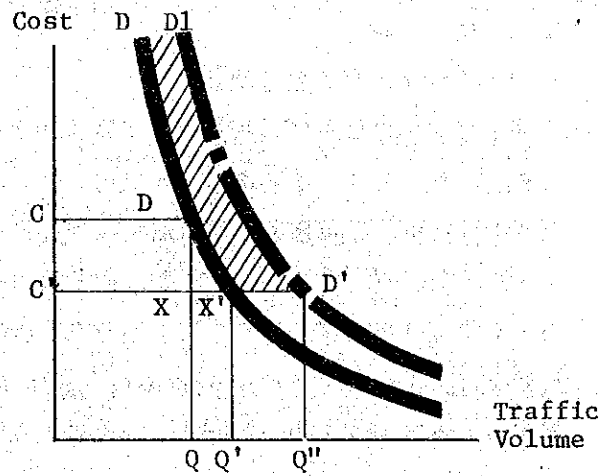


Table 10-1 Alternative Development Plans of Project Road for Economic Evaluation

Construction Stage	Description of Work	Initial Type of Road Surfacing	Code of Alternative
One-Stage Construction	Whole section will be opened for traffic in 1985 including the improvement of existing sections	Gravel	A.1
		Surface Dressing	A.2
		Bituminous Surfacing	A.3
Two-Stage Construction	Option A: 1st Stage (1985): New construction of Sg.Tinjar-Long Lama section plus improvement of existing sections 2nd Stage (1990): New construction of Long Lama-N.Medamit section	Gravel	B.1
		Surface Dressing	B.2
		Bituminous Surfacing	B.3
	Option B: 1st Stage (1985): New construction of Sg.Tinjar-Long Lama-G.Mulu Junction section 2nd Stage (1990): New construction of G.Mulu Junc.-N.Medamit section plus improvement of existing sections	Gravel	B.4
		Surface Dressing	B.5
		Bituminous Surfacing	B.6
Three-Stage Construction	1st Stage (1985): Same as of the first stage of Option A of two stage construction plan	Gravel	C.1
	2nd Stage (1990): New construction of Long Lama-G.Mulu Junc. section	Surface Dressing	C.2
	3rd Stage (1995): New construction of G.Mulu Junc.-N.Medamit section	Bituminous Surfacing	C.3

## 10-2 便 益

### 10-2-1 通常交通量の便益

通常交通量の便益は、現道上の走行費用と改良後の走行費用の差である。現道は砂利道であり、改良後は、砂利道に瀝青処理を施したものかアスファルト舗装である。舗装道路上の走行費用は、車種あるいは道路条件によって異なるが、一般に、砂利道に較べてアスファルト舗装の場合25～30%、瀝青表面処理の場合15%程度低減すると考えられる。表10-2は現道区間について、車種別に砂利道路とアスファルト舗装道路の走行費用の比較を行ったものであり、Appendix Table A-10-2に示される平坦道路上の車種別走行費用と、Appendix Table A-10-1に示される勾配による補正值とから求めたものである。

Table 10-2 Comparison of Vehicle Operation Costs by Types of Road and Vehicle on Existing Road Sections (M\$/veh-km)

Road Section	Dist. (kms)	Car		Van/Pick-up		Bus		Med. Truck (6ton)	
		Grav.	Paved	Grav.	Paved	Grav.	Paved	Grav.	Paved
Miri/Bintulu Rd. - Beluru	(18.4)	5.98	4.18	8.79	6.02	15.60	10.58	12.19	8.96
Beluru - Sg. Tinjar	(36.3)	11.42	7.97	16.58	11.36	29.29	19.87	22.90	16.82
N. Medamit - Ukong	( 9.7)	3.39	2.36	4.93	3.38	8.70	5.90	6.80	5.00
Ukong - B. Danau J.	( 9.3)	2.63	1.83	3.82	2.62	6.75	4.58	5.28	3.88
B. Danau - Kubong	(12.5)	4.24	2.96	6.17	4.23	10.89	7.39	8.52	6.26
Kubong - Limbang	( 9.8)	2.72	1.90	3.96	2.71	6.99	4.74	5.47	4.02

表10-3は以上の結果をもとに現道をアスファルト舗装にした場合の通常交通の便益を1985、1995、2005年について求めた結果である。

Table 10-3 Vehicle Operation Cost Reductions due to the Improvement of Gravel Roads

Road Section	1985 (M\$000/year)				
	Car	Van/ Pickup	Truck	Bus	Total
Miri/Bintulu Rd. - Beluru	82.1	36.4	219.3	20.2	358.0
Beluru - Sg. Tinjar	44.1	19.1	115.4	10.3	188.9
N. Medamit - Ukong Junc.	21.4	4.5	23.7	11.2	60.8
Ukong Junc. - B. Danau Junc.:	19.6	3.9	23.0	7.9	54.4
B. Danau Junc. - Kubong Junc.:	51.6	10.6	57.7	19.2	139.1
Kubong Junc. - Limbang	319.4	35.6	199.5	38.6	593.1
Total	538.2	110.1	638.6	107.4	1,394.3

Road Section	1995 (M\$000/year)				
	Car	Van/ Pickup	Truck	Bus	Total
Miri/Bintulu Rd. - Beluru	242.4	74.8	304.2	67.8	689.2
Beluru - Sg. Tinjar	123.4	38.1	159.8	20.6	341.9
N. Medamit - Ukong Junc.	32.7	7.4	30.9	11.2	82.2
Ukong Junc. - B. Danau Junc.:	29.8	6.6	28.1	10.3	74.8
B. Danau Junc. - Kubong Junc.:	85.1	18.4	80.0	28.1	211.6
Kubong Junc. - Limbang	617.2	53.8	358.3	72.3	1,101.6
Total	1,130.6	199.1	961.3	210.3	2,501.3

Table 10-3 Vehicle Operation Cost Reductions due to the Improvement of Gravel Roads

(Cont'd)

Road Section	2005 (M\$000/year)				
	Car	Van/ Pickup	Truck	Bus	Total
Miri/Bintulu Rd. - Beluru	477.0	146.6	598.9	133.8	1,356.3
Beluru - Sg. Tinjar	231.7	70.5	301.8	37.8	641.8
N. Medamit - Ukong Junc.	46.2	10.2	44.0	15.3	115.7
Ukong Junc. - B. Danau Junc.	42.0	9.2	39.9	14.3	105.4
B. Danau Junc. - Kubong Junc.	132.0	28.3	124.6	44.7	329.6
Kubong Junc. - Limbang	1,105.0	96.3	642.0	129.8	1,973.1
Total	2,033.9	361.1	1,751.2	375.7	4,521.9

#### 10-2-2 転換交通量の便益

転換交通量の便益は、旅客あるいは貨物のOD間の従来のモードとルートによる輸送費用と、プロジェクト道路の完成によって可能となる新たなルートとモードによる輸送費用との差である。表10-4は旅客、表10-5は貨物交通量の1985年の便益である。この場合のプロジェクト道路は、アスファルト舗装道路を前提としている。

これらの表からも明らかのように、交通量が少ないにも拘わらず便益額は非常に大きい。これは旅客、貨物の何れの場合についても、現在の河川輸送費用が非常に大きく、プロジェクト道路の建設によって輸送費用が大幅に低減するためである。

1995年、2005年の便益額は、旅客、貨物何れの場合も1985年の便益額に交通量の伸びを乗じたものである。

#### 10-2-3 開発交通量の便益

表10-6は、1990年の開発交通量の便益を推定した結果である。この中で示される便益単価は表10-4、表10-5に示される転換交通量の関連ODペアの人・キロ当り、あるいはトン・キロ当りの輸送費節減額をもとに、台・キロ当りの車種別便益額を算出したものである。尚、この表の中でvan/pickupの便益単価は、旅客交通量に関連するものについては平均乗車人員、平均積載トン数をもとに判断、乗用車の便益単価の1/3、貨物交通量に関連するものについては、6トントラックの便益単価の1/6とみなした。

Tutoh/Apoh - Limbang については現在交通量が存在しないが、Tutoh/Apoh - Limbang 間に交通路がなくともMiri-Tutoh/Apoh 間の経路で代替し得るため、便益単価はMiri-Tutoh/Apoh 間のそれを用いた。1995年、2005年の便益額は、1990年と当該年次との交通量の比から求められる。

Table 10-4 Benefits due to the Savings of Diverted Passenger Traffic from River, 1985

Traffic Between	Number of Passengers per Day <sup>1/</sup>	Transport Cost by River (M\$/pass.)	Transport Cost by <sup>2/</sup> Road (M\$/pass.)	Reduction in Transport Cost (M\$/pass.)	Benefits (M\$000/year)
01. - 05	10	27.10	2.76	24.34	88.84
Miri - 06	14	45.37	4.21	41.16	210.33
- 08	(62)	(13.63)	5.26	8.37	189.41
- 09	6	72.46	5.26+27.72	39.48	86.46
- 10	22	53.77	7.46	46.31	371.87
05. - 06	4	40.11	1.44	38.67	56.46
Bakong - 08	6	41.37	2.49	38.88	85.15
- 10	4	37.59	4.70	32.89	48.02
06. - 07	23	21.42	3.58	17.84	149.77
Tinjar - 08	6	28.98	1.04	27.94	61.19
- 09	2	54.81	1.04+27.72	26.05	19.02
07. - 08	41	22.68	5.26	17.42	260.69
L. Baram (105)	(105)	(6.48)	5.26	1.22	46.76
(Marudi) - 09	22	48.51	5.26+27.72	15.53	124.71
Upper Baram (11)	(11)	(34.20)	5.26+27.72	1.22	4.90
- 10	27	29.82	3.63	26.19	258.10
Tutoh/Apoh (5)	(5)	(21.42)	3.63	17.79	32.47
08. -10	(9)	(21.18)	2.20	18.98	62.35
Baram M. (Long Lama)					
TOTAL					2,156.50

<sup>1/</sup> figures in parenthesis are passengers moving by express launches wholly or partly.

<sup>2/</sup> calculated based on the assumption that 35% of passengers use cars with an average number of 3.0 passengers while 65% use buses with an average of 25 passengers.

Table 10-5 Benefits due to the Savings of Diverted Cargo Traffic from River, 1985

Traffic Between	Tonnage per year	Transport Cost by River (M\$/ton)	Transport Cost by Road (M\$/ton)	Reduction in Transport Cost (M\$/ton)	Benefits (M\$000/year)
Incoming:					
01.Miri - 06.Tinjar	7,280	176.46	8.11	168.35	1,225.6
- 08.Baram M.	5,544	26.43	10.13	16.30	90.4
- 09.U. Baram	2,898	239.22	10.13+212.79	16.30	47.2
- 10.Tutoh/Apoh	4,322	245.66	14.37	231.29	1,002.3
Outgoing <sup>1/</sup> :					
08.Baram M - 01.Miri	3,400	26.43	10.13	16.30	55.4
TOTAL					2,420.9

<sup>1/</sup> it was assumed that all the outgoing cargo is shipped from Long Lama.



Table 10-6. Benefit to Development Traffic, 1990

Road Section	Road Length (kms)	ADT				Unit Benefit (M\$/Veh. km)				Benefits (M\$/000)
		Car	Van/ Pickup	Mini-Bus	6 ton Truck	Car	Van/ Pickup	Mini-Bus	6 ton Truck	
Miri - Long Lama (01) (08)	132.0	5	12	1	6	0.095	0.031	0.473	0.185	117.1
Miri - Tutoh/Apoh (01) (10)	187.0	11	20	3	6	0.372	0.180	1.86	1.86	1,667.6
Tutoh/Apoh - Limbang (10) (12)	100.5	7	9	2	-	0.372	0.124	1.86	-	272.9
N. Medamit - Limbang (11) (12)	41.0	-	40	-	40	-	0.036	-	0.042	46.7
<b>TOTAL</b>										<b>2,104.3</b>

## 10-2-4 誘発交通量の便益

プロジェクト道路の完成によって、誘発交通量は Study Area 内の全 OD ペアに発生することが予想される。OD ペアの中には、現在殆んど交通手段をもたないものもあり、加えて各 OD ペア毎に輸送費の節減額を求めることは困難なため、次のような方法で誘発交通量の便益単価を推定した。

旅客については、表 4-27 から各ゾーンの 1 トリップエンド当りの平均輸送距離を求め、表 4-26 から 1 トリップエンド当りの輸送費用の低減額を、ゾーン 08 及び 10 について求め、これをトリップ当り輸送費節減額として表わすと次のようになる。

トラフィック ゾーン	エンド当りの 平均輸送距離	エンド当りの 低減額	1 トリップ当りの Km 当り低減額
Long Lama (08)	7.66 Km	9.5 M\$	0.248 M\$/trip
Tutoh/Apoh (10)	109.5 Km	25.2 M\$	0.460 M\$/trip

この内 Long Lama (08) は、現在 express launch による定期サービスもあり、最も便益額が小さい地域のひとつであり、Tutoh/Apoh 地域は、プロジェクト道路の建設によって最も大きな便益を受ける地域である。しかし全体の発生交通量の重心点は Long Lama と考えられることと、他の便益に比べ不正確な要素を含む誘発交通量の便益を過大に計上しないために、Long Lama 地域の値をベースに用いて次のように推定した。

○ 乗用車の便益単価：

$$M\$0.248 / \text{人} \cdot \text{キロ} \times 1/4 \times 3 \text{人} / \text{台} = M\$0.186 / \text{台} \cdot \text{キロ}$$

○ バスの便益単価：

$$M\$0.248 / \text{人} \cdot \text{キロ} \times 1/4 \times 25 \text{人} / \text{台} = M\$1.55 / \text{台} \cdot \text{キロ}$$

貨物の便益単価はデータが少なく推定が困難であるが、トラックについては Miri (01) - Long Lama (08) 間の貨物のトンキロ当りの転換交通量の便益<sup>a)</sup>を、同地域間の旅客

の人・キロ当りの転換交通量の便益額<sup>b]</sup>と、Long Lama 地域(08)の1トリップ当りのKm当り輸送費低減額との比で補正したものをベースに用いている。即ち、

$$M\$0.123^{a]} \times \frac{M\$0.248^{c]}}{M\$0.063^{b]}} = M\$0.484 / \text{ton} \cdot \text{Km}$$

となる。従って、トラックの誘発交通量の便益単価はこれの1/4であり、更に片道が空車のため平均積載量は3トンであり、下記のように計算される。

$$M\$0.484 \times 1/4 \times 6 \text{ ton} \times 1/2 = M\$0.363 / \text{台} \cdot \text{キロ}$$

一方 van/pickupについては、平均積載トン数/人数のトラック、乗用車との比率からM\$0.077/台・キロと推定した。

以上から誘発交通量の便益は、これらの値に区間延長、交通量に乗ることによって求められ、表10-7はこの結果を示すものである。

Table 10-7 Benefit to Induced Traffic

Road Section	1985 (M\$000/year)				
	Car	Van/ Pickup	Truck	Bus	Total
1 Miri/Bintulu Rd. - Beluru	71.6	4.7	117.7	303.5	497.5
2 Beluru - Sg. Tinjar	122.9	7.1	177.5	327.7	635.2
3 Sg. Tinjar - Long Lama	194.6	11.1	257.9	357.1	820.7
4 Long Lama - Tutoh/Apoh	194.2	11.0	252.7	349.1	807.0
5 Tutoh/Apoh - N. Medamit	202.0	11.7	268.0	370.3	852.0
6 N. Medamit - Ukong Junc.	63.9	3.6	86.5	127.1	281.1
7 Ukong Junc. - B. Danau Junc.	49.6	2.8	67.1	98.6	218.1
8 B. Danau Junc. - Kubong Junc.	80.1	4.5	108.3	159.2	352.1
9 Kubong Junc. - Limbang	51.4	2.9	69.5	102.2	226.0
Total	1,030.3	59.4	1,405.2	2,194.8	4,689.7

Road Section	1995 (M\$000/year)				
	Car	Van/ Pickup	Truck	Bus	Total
1. Miri/Bintulu Rd. - Beluru	140.5	9.9	230.2	596.1	976.7
2. Beluru - Sg. Tinjar	240.6	14.2	345.0	634.3	1,234.1
3. Sg. Tinjar - Long Lama	381.8	21.4	504.8	698.7	1,606.7
4. Long Lama - Tutoh/Apoh	380.5	20.5	505.0	697.6	1,603.6
5. Tutoh/Apoh - N. Medamit	395.5	21.7	527.7	739.9	1,684.8
6. N. Medamit - Ukong Junc.	125.6	7.2	168.6	248.0	549.4
7. Ukong Junc. - B. Danau Junc.	97.4	5.6	130.8	192.4	426.2
8. B. Danau Junc. - Kubong Junc.	157.3	9.0	211.1	310.6	688.0
9. Kubong Junc. - Limbang	100.9	5.8	135.5	199.3	441.5
Total	2,020.1	115.3	2,758.7	4,316.9	9,211.0

Road Section	2005 (M\$000/year)				
	Car	Van/ Pickup	Truck	Bus	Total
1. Miri/Bintulu Rd. - Beluru	251.9	17.6	411.0	1,065.4	1,745.9
2. Beluru - Sg. Tinjar	431.7	26.4	617.5	1,144.6	2,220.2
3. Sg. Tinjar - Long Lama	684.3	38.4	907.7	1,262.2	2,892.6
4. Long Lama - Tutoh/Apoh	684.2	37.8	905.0	1,235.3	2,862.3
5. Tutoh/Apoh - N. Medamit	709.5	40.1	936.2	1,310.2	2,996.0
6. N. Medamit - Ukong Junc.	224.7	12.9	301.4	447.1	986.1
7. Ukong Junc. - B. Danau Junc.	174.3	10.0	233.8	346.8	764.9
8. B. Danau Junc. - Kubong Junc.	281.4	16.2	377.4	559.9	1,234.9
9. Kubong Junc. - Limbang	180.6	10.4	242.2	359.3	792.5
Total	3,622.6	209.8	4,932.2	7,730.8	16,495.4

#### 10-2-5 便益のまとめ

以上までの検討は、全線一括施工でかつアスファルト舗装の場合の便益の計量プロセスについて述べてきたが、道路計画比較案によっては、こうした便益の額、発生時期が相当異なってくる。表10-8-(1)~10-8-(3)は各比較案についての便益の流れを示したものであり、計量方法は基本的に同様であるが、何れの比較案の場合も誘発交通量の便益が道路供用開始初年度に全額発生するのではなく、初年度には推定額の1/4、その後3年間で漸次推定額に達するものとした。以下比較案の特徴についてアウトラインを述べる。

- a) A1、A2、A3：A3は前項までで各便益の計量方法について述べてきたもので、A2、A1は路面の構造の違いによって便益額が多少異なるだけで、その他はA3と同じである。
- b) B1、B2、B3：Long-Lama-N.Medamit区間の供用開始が1990年になるために、1985-1990年の5年間には転換交通量の一部(約40%)、開発交通量の大部分(約90%)、誘発交通量の一部(約40%)が発生しない。
- c) B4、B5、B6：G.Mulu Junc-N.Medamit区間の供用開始は1990年になるが、Sg.Tinjar-G.Mulu区間の建設によって大部分の便益が1985年に発生する。即ち、便益は誘発交通量の便益の一部(約30%)を除いて1985年に発生する。
- d) C1、C2、C3：B1、B2、B3に較べG.Mulu Junction-N.Medamit区間の供用開始が更に5年遅れ1995年になるため、B1、B2、B3の場合の便益発生の遅れに加えて、1990-95年の5ヶ年に誘発交通量の便益の一部(約13%)が引続き発生しない。G.Muluまでの道路ができれば開発交通量、転換交通量は全て発現するため、これらの便益はB1、B2、B3と同様である。

Table 10-8-(1) Benefit Stream for Alternative Plans A-1 to A-3

Year	Case: A-1					Case: A-2					Case: A-3				
	Normal	Diverted	Development	Induced	Total	Normal	Diverted	Development	Induced	Total	Normal	Diverted	Development	Induced	Total
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1985	593	4,316	0	1,054	5,963	1,004	4,453	0	1,113	6,570	1,394	4,567	0	1,171	7,132
1986	631	4,598	0	2,256	7,485	1,064	4,744	0	2,381	8,189	1,478	4,865	0	2,506	8,849
1987	671	4,897	994	3,621	10,183	1,128	5,053	1,026	3,822	11,029	1,567	5,182	1,052	4,023	11,924
1988	714	5,217	1,253	5,165	12,349	1,196	5,382	1,293	5,452	13,323	1,662	5,520	1,326	5,739	14,247
1989	760	5,557	1,579	5,527	13,423	1,268	5,733	1,629	5,834	14,464	1,762	5,880	1,671	6,141	15,454
1990	808	5,919	1,989	5,913	14,629	1,345	6,107	2,052	6,241	15,745	1,868	6,264	2,104	6,570	16,806
1991	860	6,305	2,284	6,326	15,775	1,426	6,505	2,357	6,678	16,966	1,980	6,672	2,417	7,029	18,098
1992	915	6,716	2,624	6,769	17,024	1,511	6,929	2,707	7,145	18,292	2,099	7,107	2,777	7,521	19,504
1993	973	7,154	3,014	7,242	18,383	1,602	7,381	3,110	7,644	19,737	2,225	7,570	3,190	8,047	21,032
1994	1,036	7,620	3,462	7,748	19,866	1,699	7,862	3,572	8,179	21,312	2,359	8,064	3,664	8,609	22,696
1995	1,102	8,117	3,977	8,290	21,486	1,801	8,375	4,103	8,751	23,030	2,501	8,590	4,209	9,211	24,511
1996	1,175	8,583	3,977	8,787	22,522	1,911	8,856	4,103	9,276	24,146	2,651	9,083	4,209	9,764	25,707
1997	1,254	9,076	3,977	9,315	23,622	2,027	9,365	4,103	9,832	25,327	2,816	9,605	4,209	10,350	26,980
1998	1,338	9,598	3,977	9,873	24,786	2,151	9,903	4,103	10,422	26,579	2,988	10,157	4,209	10,970	28,324
1999	1,427	10,149	3,977	10,466	26,019	2,282	10,471	4,103	11,047	27,903	3,170	10,740	4,209	11,629	29,749
2000	1,523	10,732	3,977	11,094	27,326	2,421	11,073	4,103	11,710	29,307	3,363	11,357	4,209	12,326	31,255
2001	1,625	11,349	3,977	11,759	28,710	2,569	11,709	4,103	12,413	30,794	3,568	12,009	4,209	13,066	32,852
2002	1,733	12,001	3,977	12,465	30,176	2,726	12,382	4,103	13,157	32,368	3,786	12,689	4,209	13,850	34,544
2003	1,849	12,690	3,977	13,213	31,729	2,892	13,093	4,103	13,947	34,035	4,017	13,429	4,209	14,681	36,336
2004	1,973	13,419	3,977	14,006	33,375	3,069	13,845	4,103	14,784	35,801	4,262	14,200	4,209	15,562	38,233
TOTAL	22,960	164,013	56,969	160,889	404,831	37,092	169,221	58,776	169,828	434,917	51,516	173,560	60,291	178,765	464,132

Table 10-8-(2) Benefit Stream for Alternative Plans B-1 to B-3

Year	Case: B-1					Case: B-2					Case: B-3				
	Normal	Diverted	Development	Induced	Total	Normal	Diverted	Development	Induced	Total	Normal	Diverted	Development	Induced	Total
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1985	593	2,608	0	626	3,827	1,004	2,687	0	661	4,352	1,395	2,757	0	696	4,848
1986	631	3,074	0	1,340	5,045	1,064	3,166	0	1,425	5,645	1,478	3,248	0	1,490	6,216
1987	671	3,662	11	2,151	6,555	1,128	3,731	114	2,271	7,224	1,567	3,828	117	2,391	7,903
1988	714	4,269	139	3,068	8,190	1,196	4,397	144	3,240	8,977	1,662	4,511	147	3,412	9,732
1989	760	5,030	176	3,283	9,249	1,268	5,181	181	3,467	10,097	1,762	5,316	186	3,650	10,914
1990	808	5,928	221	4,001	10,958	1,345	6,106	228	4,225	11,904	1,868	6,265	234	4,449	12,816
1991	860	6,313	221	4,877	12,271	1,426	6,503	228	5,150	13,307	1,980	6,672	234	5,423	14,309
1992	915	6,724	221	5,944	13,804	1,511	6,925	228	6,277	14,941	2,099	7,105	234	6,610	16,048
1993	973	7,160	1,989	7,245	17,367	1,602	7,375	2,048	5,150	18,675	2,225	7,570	2,102	8,056	19,953
1994	1,036	7,626	2,284	7,750	18,696	1,699	7,855	2,353	8,184	20,091	2,359	8,059	2,414	8,617	21,449
1995	1,102	8,121	2,624	8,290	20,137	1,801	8,385	2,702	8,754	21,622	2,501	8,582	2,773	9,218	23,074
1996	1,175	8,588	3,015	8,787	21,565	1,923	8,845	3,105	9,279	23,152	2,654	9,075	3,186	9,771	24,686
1997	1,254	9,081	3,464	9,315	23,114	2,054	9,354	3,568	9,836	24,812	2,816	9,597	3,661	10,357	26,431
1998	1,338	9,603	3,977	9,873	24,791	2,194	9,891	4,096	10,426	26,607	2,988	10,148	4,203	10,979	28,318
1999	1,427	10,155	3,977	10,466	26,025	2,343	10,459	4,096	11,052	27,950	3,170	10,731	4,203	11,638	29,742
2000	1,523	10,738	3,977	11,094	27,332	2,502	11,060	4,096	11,715	29,373	3,363	11,348	4,203	12,336	31,250
2001	1,625	11,355	3,977	11,759	28,716	2,673	11,695	4,096	12,418	30,882	3,568	11,999	4,203	13,066	32,846
2002	1,733	12,007	3,977	12,465	30,182	2,854	12,367	4,096	13,163	32,480	3,786	12,689	4,203	13,860	34,538
2003	1,849	12,697	3,977	13,213	31,736	3,048	13,078	4,096	13,953	34,175	4,017	13,418	4,203	14,692	36,330
2004	1,973	13,426	3,977	14,006	33,382	3,256	13,829	4,096	14,790	35,971	4,262	14,189	4,203	15,574	38,228
Total	22,960	158,125	42,304	149,553	372,942	37,891	162,869	43,571	157,926	402,257	51,520	167,107	44,709	166,295	429,631

Table 10-8-(3) Benefit Stream for Alternative Plans B-4 to B-6

Year	Case: B-4					Case: B-5					Case: B-6				
	Normal	Diverted	Development	Induced	Total	Normal	Diverted	Development	Induced	Total	Normal	Diverted	Development	Induced	Total
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1985	593	2,642	0	717	3,952	593	2,726	0	757	4,076	593	2,796	0	796	4,185
1986	631	3,107	0	1,534	5,272	631	3,205	0	1,619	5,455	631	3,288	0	1,704	5,623
1987	671	3,653	994	2,462	7,780	671	3,769	1,026	2,599	8,065	671	3,866	1,052	2,736	8,325
1988	741	4,296	1,253	3,512	9,775	714	4,432	1,293	3,707	10,146	714	4,546	1,326	3,903	10,489
1989	760	5,051	1,579	3,758	11,148	760	5,211	1,629	3,967	11,567	760	5,345	1,671	4,176	11,952
1990	808	5,919	1,989	5,913	14,629	1,345	6,107	2,052	6,241	15,745	1,868	6,264	2,104	6,570	16,806
1991	860	6,305	2,284	6,326	15,775	1,426	6,505	2,357	6,678	16,966	1,980	6,672	2,417	7,029	18,098
1992	915	6,716	2,624	6,769	17,024	1,511	6,929	2,707	7,145	18,292	2,099	7,107	2,777	7,521	19,504
1993	973	7,154	3,014	7,242	18,383	1,602	7,381	3,110	7,644	19,737	2,225	7,570	3,190	8,047	21,032
1994	1,036	7,620	3,462	7,748	19,866	1,699	7,862	3,572	8,179	21,312	2,359	8,064	3,664	8,609	22,696
1995	1,102	8,117	3,977	8,290	21,486	1,801	8,375	4,103	8,751	23,030	2,501	8,590	4,209	9,211	24,511
1996	1,175	8,583	3,977	8,787	22,522	1,911	8,856	4,103	9,276	24,146	2,654	9,083	4,209	9,764	25,710
1997	1,254	9,076	3,977	9,315	23,622	2,027	9,365	4,103	9,832	25,327	2,816	9,605	4,209	10,350	26,980
1998	1,338	9,598	3,977	9,873	24,786	2,151	9,903	4,103	10,442	26,599	2,988	10,157	4,209	10,970	28,324
1999	1,427	10,149	3,977	10,666	26,019	2,282	10,471	4,103	11,047	27,903	3,170	10,740	4,209	11,629	29,748
2000	1,523	10,732	3,977	11,094	27,326	2,421	11,073	4,103	11,710	29,307	3,363	11,357	4,209	12,326	31,255
2001	1,625	11,349	3,977	11,759	28,710	2,569	11,709	4,103	12,413	30,794	3,568	12,009	4,209	13,066	32,852
2002	1,733	12,001	3,977	12,465	30,176	2,726	12,382	4,103	13,157	32,368	3,786	12,669	4,209	13,850	34,514
2003	1,849	12,690	3,977	13,213	31,729	2,892	13,093	4,103	13,947	34,035	4,017	13,429	4,209	14,681	36,336
2004	1,973	13,419	3,977	14,006	33,375	3,069	13,845	4,103	14,784	35,801	4,262	14,200	4,209	15,562	38,233
Total	22,960	158,177	56,969	155,249	393,355	14,801	163,199	58,776	163,895	420,671	47,025	167,357	60,291	172,500	447,173

Table 10-8-(4) Benefit Stream for Alternative Plans C-1 to C-3

Year	Case: C-1					Case: C-2					Case: C-3				
	Normal	Diverted	Development	Induced	Total	Normal	Diverted	Development	Induced	Total	Normal	Diverted	Development	Induced	Total
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1985	593	2,608	0	626	3,827	1,004	2,687	0	661	4,352	1,395	2,757	0	696	4,848
1986	631	3,074	0	1,340	5,045	1,064	3,166	0	1,415	5,645	1,478	3,428	0	1,490	6,216
1987	671	3,622	111	2,151	6,555	1,128	3,731	114	2,271	7,244	1,567	3,838	117	2,391	7,903
1988	741	4,269	139	3,068	8,190	1,196	4,397	144	3,240	8,977	1,662	4,511	147	3,412	9,732
1989	760	5,030	176	3,283	9,249	1,268	5,181	181	3,467	10,097	1,762	5,316	186	3,650	10,914
1990	808	5,928	221	3,636	10,593	1,345	6,106	228	3,840	11,519	1,868	6,265	234	4,043	12,410
1991	860	6,313	221	4,027	11,421	1,426	6,503	228	4,253	12,410	1,980	6,672	234	4,478	13,364
1992	915	6,724	221	4,461	12,321	1,511	6,925	228	4,711	13,375	2,099	7,105	234	4,960	14,398
1993	973	7,160	1,989	4,941	15,063	1,602	7,375	2,048	5,218	16,243	2,225	7,570	2,102	5,494	17,391
1994	1,036	7,626	2,284	5,287	16,233	1,699	7,855	2,353	5,585	17,490	2,359	8,059	2,414	5,879	18,711
1995	1,102	8,121	2,624	6,180	18,027	1,801	8,365	2,702	6,526	19,394	2,501	8,582	2,773	6,872	20,728
1996	1,175	8,588	3,015	7,225	20,003	1,923	8,845	3,105	7,629	21,502	2,654	9,075	3,186	8,034	22,949
1997	1,254	9,081	3,464	8,446	22,245	2,054	9,354	3,568	8,919	23,895	2,816	9,597	3,661	9,392	25,466
1998	1,338	9,603	3,977	9,873	24,791	2,194	9,891	4,096	10,426	26,607	2,988	10,148	4,203	10,979	28,318
1999	1,427	10,155	3,977	10,466	26,025	2,343	10,459	4,096	11,052	27,950	3,170	10,731	4,203	11,638	29,742
2000	1,523	10,738	3,977	11,094	27,332	2,502	11,060	4,096	11,715	29,373	3,363	11,348	4,203	12,336	31,250
2001	1,625	11,355	3,977	11,759	28,716	2,673	11,695	4,096	12,418	30,882	3,568	11,999	4,203	13,076	32,846
2002	1,733	12,007	3,977	12,465	30,182	2,854	12,367	4,096	13,163	32,480	3,786	12,689	4,203	13,860	34,538
2003	1,849	12,697	3,977	13,213	31,736	3,048	13,078	4,096	13,953	34,175	4,017	13,418	4,203	14,692	36,330
2004	1,973	13,426	3,977	14,006	33,382	3,256	13,829	4,096	14,790	35,971	4,262	14,189	4,203	15,574	38,228
Total	22,960	158,125	42,304	137,547	360,936	37,891	162,869	43,571	145,250	389,581	51,520	167,107	44,709	152,946	416,282