

## 2) 計算式

### Pavement

$$\text{Base Course} \quad R.V = L \times W \times H_1 \times \alpha_1 \times \text{Cost}$$

$$\text{Subbase Course} \quad R.V = L \times W \times H_2 \times \alpha_2 \times \text{Cost}$$

ここに、 $R.V =$  残存価値

$L =$  道路リンク長 (  $m$  )

$W =$  舗装幅 (  $m$  )

$H_1 =$  上層路盤厚 (  $m$  )

$H_2 =$  下層路盤厚 (  $m$  )

$\alpha =$  有効係数

Road Classification	$H_1$	$H_2$	$\alpha_1$	$\alpha_2$
Ⅲ A	0.08	0.14	0.25	0.80
Ⅲ B-1	0.07	0.14	0.20	0.70
Ⅲ B-2	-	0.14	-	0.50
Ⅲ C	-	0.12	-	0.40

### Bridge

$$\text{RC bridge} \quad R.V = \text{Total Cost} \times 0.5$$

## 4.3.3 経済評価

### (1) キャッシュ・フロー分析

本調査における経済評価はプロジェクトライフを10年とし、その初年度を1988年、最終目標年度を1998年として費用便益分析することにより経済評価を行った。評価項目は、内部収益 ( I.R.R. )、純現在価値 ( NPV )、費用便益比率 ( B/C ) において分析することとした。

キャッシュ・フローにおける費用側は第6章で詳述する建設工事費と維持管理費、便益側は各年度発生する便益と残存価値とし、内部収益率の計算を行った。

又、純経済価値および費用便益比率は対象地域における現況で妥当と判断される資本の機会費用10%を割引率としてキャッシュ・フローを割引き求めるものとした。

以上の作業は総てマイクロ・コンピューターにより演算することとした。

### (2) 第一次および第二次評価

道路リンク整備水準は、第5章で述べている様に目標年度 ( 1998年 ) 推計利用交通量に応じ、設計規準により設定される。又、道路リンクの建設工事費および維

持管理は第6章で述べる方法により積算されている。よって評価手順は先ず第一次評価で上述の費用を費用側のキャッシュ・フローに計上し、内部収益率の演算を行った。

その結果10%の内部収益率を得た道路リンクを除き1.0%以上の内部収益率を有する道路リンクは整備水準を1ランク下げた建設工事費を再計算し、それを費用側のキャッシュ・フローに、又、便益は道路規格の変更に伴う再計算を行い、便益側のキャッシュ・フローに計上し、再度内部収益率の演算を行った。

この理由は、前述したごとく対象地域が開発途上の低開発地域であり、道路規格が低くても道路整備が望まれる事実を反映させる意図による。

以上、第一次および第二次分析により内部収益率が10%以上を有する道路リンクについて、前述方法により純現在価値、費用便益比率を計算し評価を完了するものとした。

なお本評価においては建設工事費が各県の地形条件をはじめとし、その他技術条件の精度により相当な幅があることを考慮し、感度分析は行わないこととした。

### (3) 優先度の設定

本調査における総合的な整備対象道路の選定については次節で述べるが、経済評価規準より整備の優先度を設定するには前項迄の経済計算結果より内部収益率が10%以上であり、かつ純現在価値の値が高い程、優先度が高いことになるので、その順位表を県別に作成、経済評価を完了することとした。

#### 4.3.4 整備対象道路の選定

インテリム・レポートに述べた通り、本調査における地方道整備計画の事業開始は1988年度、その完了は1992年度と想定されている。

よって上記5ヶ年間に整備対象となる道路リンクは原則として下記の規準により選定された。

##### a. フィジブル道路リンク

第一次、第二次評価においてフィジブルと判断された道路リンク

##### b. 道路計画の技術的視点より必要と判定された道路リンク

##### c. ベーシック・ヒューマニズムから必要と判断される道路リンク

#### (1) フィジブルな道路リンク

整備対象道路は第一次、第二次経済評価でフィジブルと判定された道路リンクより選定することを原則とし、これらフィジブル道路リンクは純便益が大きい順に選

ばれるものとした。

しかしながら、次の二つの例外事項についても選定を考慮することとした。

(2) 道路計画の技術的視点より必要と判断される道路リンク

次に該当する道路リンクは経済価値の結果如何にかかわらず選定することとした。

- フィジブル道路リンクを含む当該ロードネットワークが完結するために重要な位置にある区間道路リンク
- 地域の開発において、より一層効果を与えると判断される道路リンク
- 地域の開発に重大な貢献を与えると判断される新設道路

(3) ベーシックヒューマニーズから必要と判断される道路リンク

経済評価の結果フィジブル道路リンクが無い県については、基本的住民の生活権の要求に応える観点から経済評価結果に関わらず最小限次の要求を満たす道路リンクを選定することとした。

- 県の平均人口密度以上の人口密度を有する KABUPATEN CAPITAL (郡都) と県都を結ぶ道路リンク
- 現状で孤立した県都および郡都は幹線道路に接続させる道路リンク

又、最終選定には県およびインドネシア政府による道路リンクに対する優先度も考慮した。

最終的に選定された道路リンクの総延長と、整備費合計と各県の現状年間工事予算とを比較し、5年間計画に満たぬ県については3或は4ケ年計画に取りまとめることとした。

一方、5ケ年の予算を越える県については優先度の低いものから除外して、5ケ年計画に相当する総延長を整備計画とし取りまとめた。

整備計画における総工事費の各年への分配は次の理由により表4-3-4の割合とすることを原則とした。

- 1988/89年度は建設機械の納入が6月頃より開始されると予想され、その納入に従って第8章8.3項で後述するコンサルタントによるトレーニングも行われる予定となるため、初年度の工事費はかなり少ないものとなる。
- 工事関係スタッフの建設機械の運転、工事技術の熟練が年々向上するであろうから実施工事費も年々増加し計画の4ケ年目がピークによるものと判断される。
- 計画の5ケ年目(最終年度)は建設機械の有効稼働日が機械の修理等により減少すると考えられるので、前年度より実施工事費と低く計画しておくのが妥当と判断される。

各年度における整備対象道路リンクの工事順位は、原則として次の条件を考慮し決定する。

- 純便益の大きな道路リンクより着工する。
- 中央政府或は県より要望のある道路リンク
- 幹線道路に接続する道路リンク

#### 4.3.5 維持管理対象道路の選定

総ての道路リンクを維持管理するのが望ましいが、予算に限度があるので、ある道路リンクについては本計画期間においては維持管理を行わぬこととした。本計画の目的より、本計画予算は道路整備が維持管理を含め、地域の有効開発に寄与するものを使用されるべきである。しかしながら、道路条件が異なることにより維持管理される道路の範囲を決定することは非常に難しいので、維持管理する道路の選定は次の諸点について充分考慮した上選定した。

##### (1) 日常的維持管理予算

原則的に日常維持管理予算の範囲は県道路整備費の10%～30%とする。

##### (2) 最少限維持すべき道路リンク

次の道路リンクは必ず維持管理すべきであるとした。

- a) 1981/82年度以降整備が行われた道路リンク
- b) 本整備計画において整備される道路リンク

##### (3) 基本方針として維持管理対象から除かれる道路リンク

原則的に次に該当する道路リンクは、維持管理対象より除外した。

- a) 幅員が2.5m以下の道路リンク
- b) 生産者余剰便益によって予測された1988年の将来交通量が30台/日以下の道路リンク
- c) 現況の路面状況に関し、劣悪の延長が25%以上の道路リンク
- d) 現況の路面状況に関し、不良と劣悪の延長が50%を超える道路リンク
- e) 橋梁幅員が2m以下であるか、架橋すべき橋梁がない道路リンク

##### (4) 維持管理の優先度

選定された維持管理道路の実施優先度は原則的に次による。

- 1) アスファルト道路
- 2) 砂利道
- 3) 土道

## 第5章 エンジニアリング



## 第5章 エンジニアリング

### 5.1 設計基準および示方書

#### 5.1.1 概要

道路の構造は、道路が建設される地域の地形、地質、気象および予測される交通状況等を考慮し、安定かつ円滑な交通を確保できるものでなければならない。

設計基準は、これらを満足する道路の設計に当り、遵守しなければならない一般的な技術基準を定めたものである。

現在、KABUPATEN道路整備のための技術基準、すなわち「PETUNJUK TEKNIS INPRES PENUNJANGAN JALAN KABUPATEN, TAHUN 1984 - 1985」が、BINA MARGAにより設定されている。

本プロジェクトでは幾何構造基準として上記基準の原則的採用が提案されている。しかしながら、BINA MARGAとの打合せの結果、KABUPATEN道路建設工事費の最小化を図るために、舗装幅および舗装形式については、必要に応じ例外事項の適用を認めるものとした。本プロジェクトに採用された幾何構造基準を、表5-1-1に示す。

#### 5.1.2 幾何構造規準

本プロジェクトで採用された幾何構造規準は、表5-1-1に示されるように、平坦地、丘陵地、山岳地等の地形的区分、および道路規格による区分で構成されており、設計速度、最大勾配、舗装幅、路肩幅、路盤幅、用地幅、横断勾配等の諸元は、各区分に応じて決定されている。

しかしながら、各KABUPATEN道路の詳細な平面・縦断線形設計は、本プロジェクトの広大な対象地域を考慮すれば不可能なことであり、かつ本件がF/Sであることから、不必要であると考えられる。従って、本調査に於ける線形設計はKABUPATEN道路に対する標準横断の決定にとどめる。主な諸元の概要は以下の通りである。

##### (1) 設計速度

より低い建設費でかつ十分なサービスを提供できるよう、対象地域を上記3種類の地形的区分によって分割し、各道路規格に応じて、設計速度が与えられている。最大設計速度は70Km/時である。

Table 5-1-1

## DESIGN CRITERIA FOR KABUPATEN ROADS

ROAD CLASSIFICATION		CLASS III A				CLASS III B-1				CLASS III B-2				CLASS III C			
SURFACE TYPE		ASPHALT SEAL (DOUBLE)				ASPHALT SEAL (SINGLE)				GRAVEL				GRAVEL			
TRAFFIC VOLUME : ADI (Forecast 10 th year average per day)		3000 - 500				500 - 200				200 - 50				50			
T E R R A I N	TRAFFIC LANES	FLAT TO ROLLING	HILLY	MOUNT-AINOUS	FLAT TO ROLLING	HILLY	MOUNT-AINOUS	FLAT TO ROLLING	HILLY	MOUNT-AINOUS	FLAT TO ROLLING	HILLY	MOUNT-AINOUS	FLAT TO ROLLING	HILLY	MOUNT-AINOUS	
		1+	1+	1+	1+	1+	1+	1+	1+	1+	1+	1+	1+	1	1	1	
DESIGN SPEED (Km/hr)	DESIRABLE	70	60	40	70	40	30	60	40	30	60	40	30	50	30	30	AS PRACTICABLE
	MINIMUM	30	30	30	30	30	AS PRACTICABLE	30	30	AS PRACTICABLE	30	30	AS PRACTICABLE	30	AS PRACTICABLE	AS PRACTICABLE	AS PRACTICABLE
GRADIENT (LIMITING) (%)	DESIRABLE	4	5	8	4	6	8	4	6	8	4	7	8	5	8	12	12
	MAXIMUM	7	7	10	7	8	10	7	8	10	7	9	12	7	12	16	16
PAVEMENT WIDTH (M)	DESIRABLE	6.0	6.0	6.0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	3.5	3.5	3.5	3.5
	MINIMUM	4.5	4.5	4.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.0	3.0	3.0	3.0
SHOULDER WIDTH (M)	DESIRABLE	2.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.0	1.5	1.0	0.75	1.0	0.75	0.5	1.0	1.0	0.5	0.5
	MINIMUM	1.5	1.0	0.75	1.0	1.0	0.75	1.0	0.75	0.75	1.0	0.75	0.5	0.75	0.5	0.5	0.5
ROAD BED WIDTH (M)	DESIRABLE	10.0	9.0	9.0	8.0	7.5	6.5	7.5	6.5	6.5	7.5	6.5	6.5	5.5	5.5	5.0	5.0
	MINIMUM	6.0	6.0	6.0	5.5	5.5	5.0	5.5	5.0	5.0	5.5	5.0	4.5	4.5	4.0	4.0	4.0
RIGHT OF WAY (M)	DESIRABLE	16	16			12			12			12		12			12
	MINIMUM	12	12			10			10			10		8			8
ROAD CAMBER (%)	PAVEMENT	3	3			3			3			4		4			4
	SHOULDER	4	4			4			4			5		5			5



## (2) 幅 員

KABUPATEN道路は1車線である。舗装幅はすれ違いおよび追越しの際の路肩の使用を認めた上で決められている。現地調査の結果によれば、KABUPATEN道路の代表的舗装幅は、現在どの舗装形式においても4.0 mとなっている。例えば、現況の舗装幅が4.0 mの道路をクラスⅢ-Aの道路に改良するならば、両側に0.25 mずつ拡幅する必要があるが、そのようなわずかな拡幅を行うことは、実用上困難であり、改良による効果も見込めない。従って舗装幅4.0 mの道路をクラスⅢ-Aに改良する際、拡幅を行われないことが、BINA MARGAにより同意された。KABUPATEN道路の路肩幅は通常1.0 mであるので、本プロジェクトにおいても、必要な箇所には、1.0 mの路肩の使用を認めることとする。

## (3) 縦断勾配

設計規準に於ける最大縦断勾配は、車輛の登坂能力から決定されている。一般的には、登坂速度は普通乗用車に対しては、設計速度、貨物車に対しては設計速度の5.0%で示される。

## (4) 標準横断

本プロジェクトにおいては、標準道路構造として図5-1-1(1)および(2)に示される断面を採用するものとする。

### 5.1.3 設計荷重示方書

荷重に関する基本的な示方書としては「THE LOADING SPECIFICATIONS FOR HIGHWAY BRIDGES BY DIRECTORATE GENERAL BINA MARGA」を原則として使用する。BINA MARGAの編集による「THE TECHNICAL STANDARD FOR KABUPATEN ROADS」に依れば、KABUPATEN道路の橋梁用設計活荷重は、BINA MARGA活荷重の70%とされている。しかしながら、本プロジェクトにおいては、BINA MARGAとの協議の結果、KABUPATEN道路の一般橋梁用設計活荷重として次のものが決定された。

#### a. BINA MARGA活荷重の50% (以後BM50と呼ぶ)

これはクラスⅢ-Aの道路におけるRC橋または木橋に適用される。

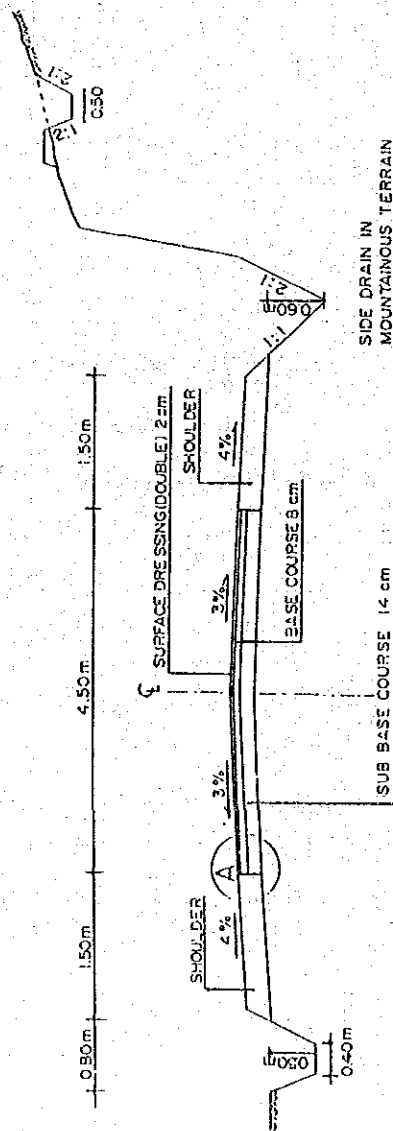
#### b. 10 tonトラック荷重

これはクラスⅢB-1、ⅢB-2およびⅢCの道路上の木橋にのみ適用される。

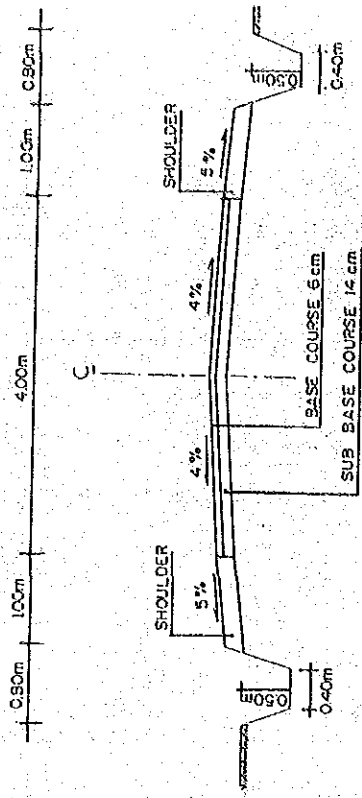
Fig. 5-1-1 (1)

STANDARD ROAD CROSS SECTIONS

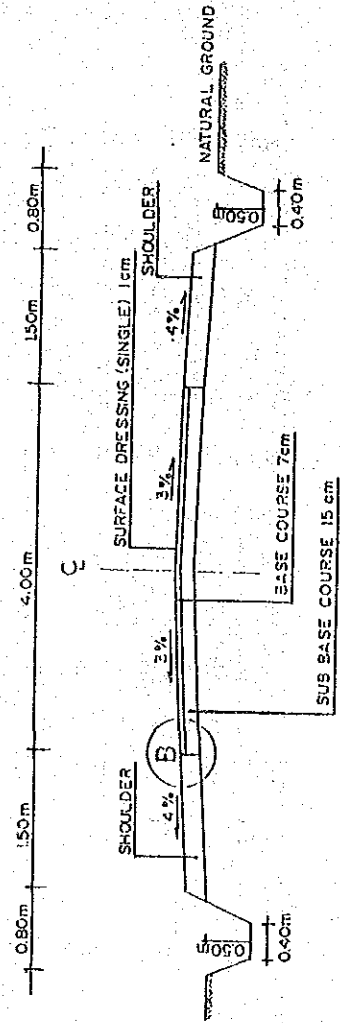
CLASS III A



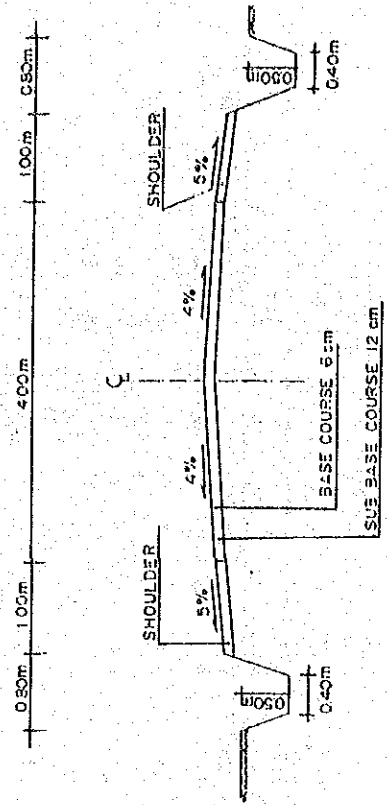
CLASS III B-2



CLASS III B-1

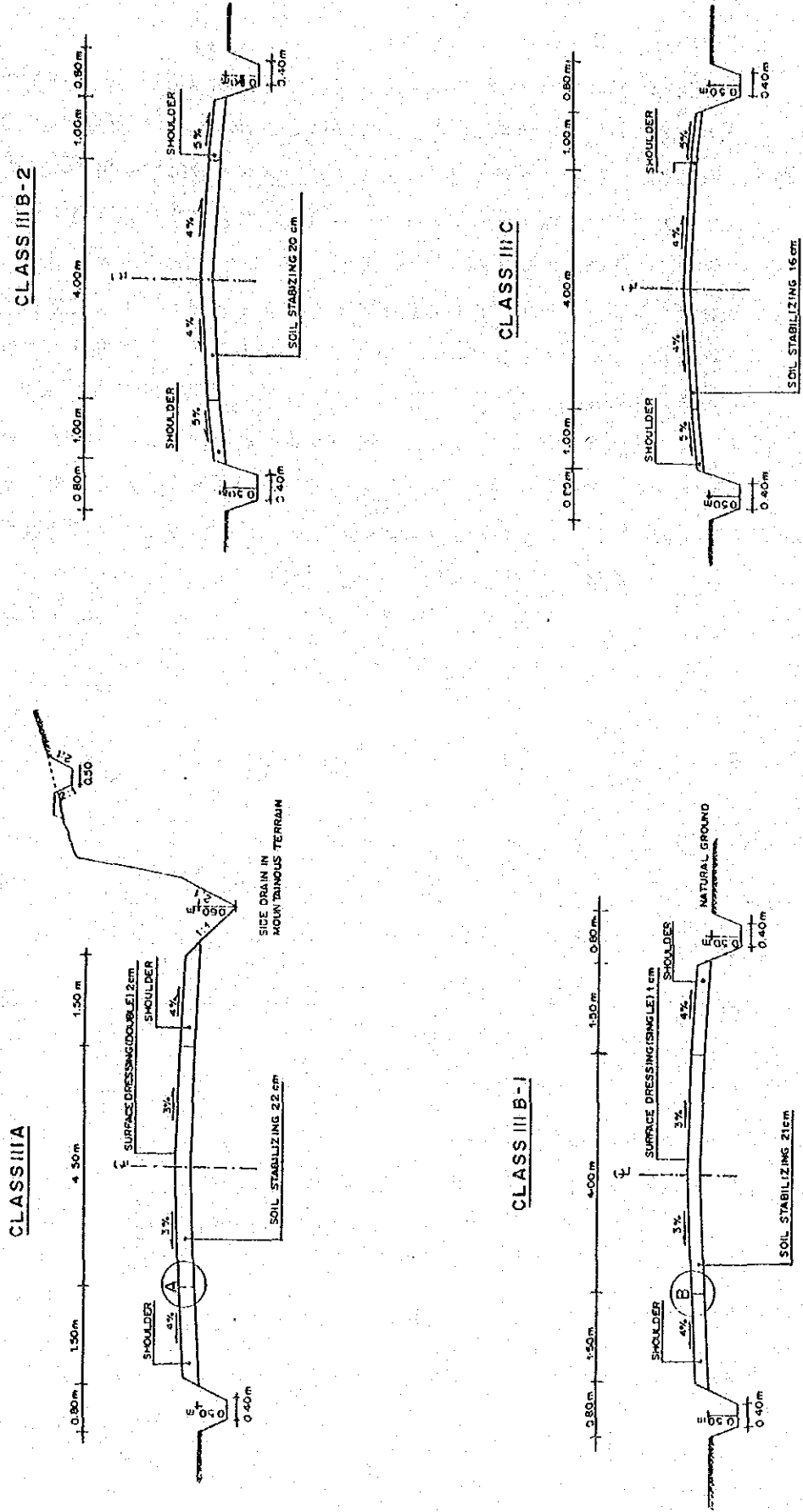


CLASS III C



STANDARD ROAD CROSS SECTIONS

Fig. 5-1-1 (2)



上記の荷重の決定理由は、次の通りである。

- BINA MARGA設計のBM50標準橋梁は、現在国道および州道の内、低規格地域道路で供用中である。又、KABUPATEN道路の交通特性および橋梁の耐荷力を考慮すれば、PUの現行設計およびサンプル設計で使用されているBM70は過大である。従ってクラスIII-Aの道路ではBM50を採用する。
- 木橋は、その耐用年数が5～10年であるので、仮設橋とみなされる。またBM50は、ADT500台以下の(クラスIII-B-1以下)道路の木橋に対しては過大すぎるので、BM35に相当する10 tonトラック荷重が、仮規格道路の木橋設計に適する。
- スマトラ島のリアウ州、およびカリマンタン島の中部カリマンタン州、東カリマンタン州、南カリマンタン州は、殆どが木橋であり、またADT500台以上の道路にも現橋の多くの木橋が架設されている。従ってこれらの地域では、クラスIII-Aの道路の木橋設計に対しても、BM50が採用されている。

## 5.2 舗装設計

### 5.2.1 設計方針

現地調査の結果、KABUPATEN道路の舗装構成は、何ら設計計算されること無しに不適切に決定され、耐荷力不足の結果から生じる損傷が、多くみられた点が挙げられる。高速道路の舗装設計においては、通常下記の基準が、使用されている。

- Road Note 29, A Guide to the Structural Design of Pavements for New Roads
- Road Note 31, A Guide to the Structural Design of Bituminous Roads in Tropical and Subtropical Countries.
- AASHTO, Interim Guide to Pavement Design.

しかしながらこれらの基準を、交通量が少なく、軸荷重も小さいKABUPATEN道路に適用することは不適切であると考えられる。

従って、舗装厚の決定には、これら高速道路の舗装設計方法を使用しない。後述する様に、交通量の少ないKABUPATEN道路に適した舗装厚を推奨する。この式では、軸荷重の舗装の耐用年数に与える累積的影響が考慮されている。

### 5.2.2 舗装構成の概要

舗装は、一般的には下部から路床、下層路盤、上層路盤および表層の順に構成されている。これらの各層は機能上異なっている。使用される材料もそれぞれの機能に適したものを選び、経済的な構成となるようにしなければならない。以下に舗装構成の断要を述べる。

#### (1) 表層

表層は、車輛重量や気候条件の影響を最も強く受ける所であり、摩耗やせん断力に抵抗し、平坦かつすべりにくく、表層上の水が、下層へ浸透するのを防ぐ役目もある。本プロジェクトにおいては、クラスⅢ-A、およびⅢ-B-1の道路に対して、歴青材による表面処理を採用することとし、Ⅲ-Aに対しては2層仕上げ、Ⅲ-B-1に対しては1層仕上げとする。但し、Ⅲ-B-2およびⅢ-Cの道路に対しては、交通量が少ないことから表層は用いない。

#### (2) 上層路盤

上層路盤は、表層で支持された荷重を分散させ、下層路盤に一樣に伝える機能を持つ。本プロジェクトは、上層路盤材として、一般的にクラッシャーラン(切込砕石)を使用するものとする。

### (3) 下層路盤

下層路盤は、路床上に直接施工され、地下水の上昇防止および路床上の上層路盤内へ浸透を防いでいる。又、上層路盤と共に、下層路盤は、荷重を分散させ安全に路床に伝える機能がある。一般的に下層路盤材としては、経済的な現地調達材料の使用が原則であり、本プロジェクトでは、川砂利を使用する。

### (4) セメント安定処理による路盤

骨材が入手困難のため、価格が非常に高い県においては、上層路盤および下層路盤に、クラッシャーラン又は川砂利の代わりに、セメント安定処理工を採用する。

## 5.2.3 設計条件

舗装厚を決定する際に、交通量と路床強度が重要な要素であるので、次にその条件を述べる。

### (1) 設計交通量

舗装厚は各道路クラスに対して設計されるので、目標年の1998年に於ける各道路クラス別の設計交通量は以下に示す通りとする。

道路クラス	設計交通量(台/日)
ⅢA	1,000
ⅢB-1	500
ⅢB-2	200
ⅢC	50

クラスⅢAのADTは、500～3,000台/日となっているが、改良すべきKABUPATEN道路の1998年の交通量は、最大に見積もっても1,000台/日以下であるので、この値を採用することとした。

道路調査によれば、大型車混入率は、クラスⅢA、ⅢB-1、ⅢB-2において約20%、クラスⅢCでは約15%となっている。又、現地調査の結果からは現在KABUPATEN道路を走行している大型車は、積みすぎを考慮しても総重量2.5ton程度のピックアップが殆どである。しかしながら、道路改良は軸重増大を発生させるので、舗装設計には将来交通量の増大を予期し、2.5tonトラックの過載荷状態を想定した総量5.0tonの車輛を基準値として使用する。

## (2) 路床強度

舗装厚決定には、現道の路床の CBR 値が重要な意味を持っているが、KAB - UPATEN 道路については、その実験資料が得られなかった。一般にはラテライトの CBR は通常 4 ~ 10 の値を持っているが、施工道路の舗装厚の最終決定には施工前に現場 CBR テストを行うべきである。本プロジェクトでは、設計用 CBR を 6 と仮定する。

### 5.2.4 舗装厚の決定

#### (1) 舗装厚

必要舗装厚は次式にて与えられる。

$$H = \frac{28.0 \times N^{0.1}}{CBR^{0.6}}$$

ここで

H = 舗装厚 (cm)

N = 供用開始後 10 年間における 1 方向の換算 5 ton 輪重の合計

CBR = 設計 CBR

換算 5 ton 輪重合計 (N) は、次式により得られる。

$$N = N_5 \times 365 \times 10$$

$$\begin{aligned} N_5 &= V_5 \times \frac{B}{100} \times N_0 \\ &= V_{10} \times \frac{\left(1 + \frac{a}{100}\right)^5}{\left(1 + \frac{a}{100}\right)^{10}} \times \frac{B}{100} \times N_0 \end{aligned}$$

$$N_0 = A_i$$

$$A_i = \frac{P_i^4}{5}$$

ここで

V<sub>5</sub> = 供用 10 年間の平均 A D T 値、即ち 5 年後の値

V<sub>10</sub> = 設計交通量より得た 1998 年における設計 A D T 値

a : 供用 10 年間の交通量の平均伸び率 : 5 % とする

b : 大型車混入率

Ⅲ A、Ⅲ B - 1 および Ⅲ B - 2 : 20 %

Ⅲ C : 15 %

N<sub>0</sub> = 大型車の換算 5 ton 輪重数

$N_5$  = 換算 5 ton 輪重での日交通荷重

$P_i$  = 大型車の輪重

前輪 : 0.8 ton

後輪 : 1.7 ton

$A_i$  = 輪重  $P_i$  ton が道路舗装にもたらす損傷率

5 ton 輪重の場合  $A_i = 1$

計算結果を表 5-2-1 に示す。

Table 5-2-1 REQUIRED PAVEMENT THICKNESS

CBR	ROAD CLASSIFICATION				(cm)
	III A	III B-1	III B-2	III C	
3	36	34	31	25	
6	24	22	20	16	
9	19	18	16	13	
12	16	15	14	11	

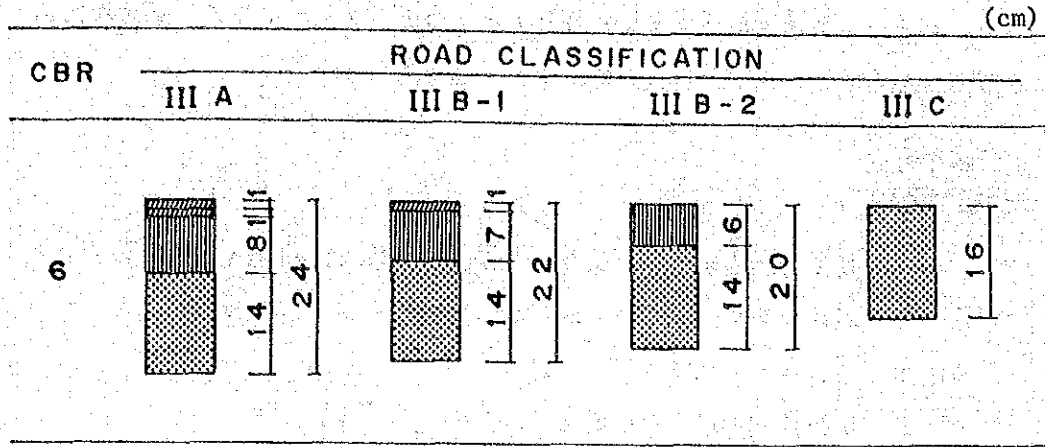
(2) 舗装構成

プロジェクトで採用した舗装構成を次に示す。図 5-2-1 は標準舗装であり、  
図 5-2-2 はセメント安定処理路盤を使用する場合である。



Fig. 5-2-1

PAVEMENT STRUCTURE

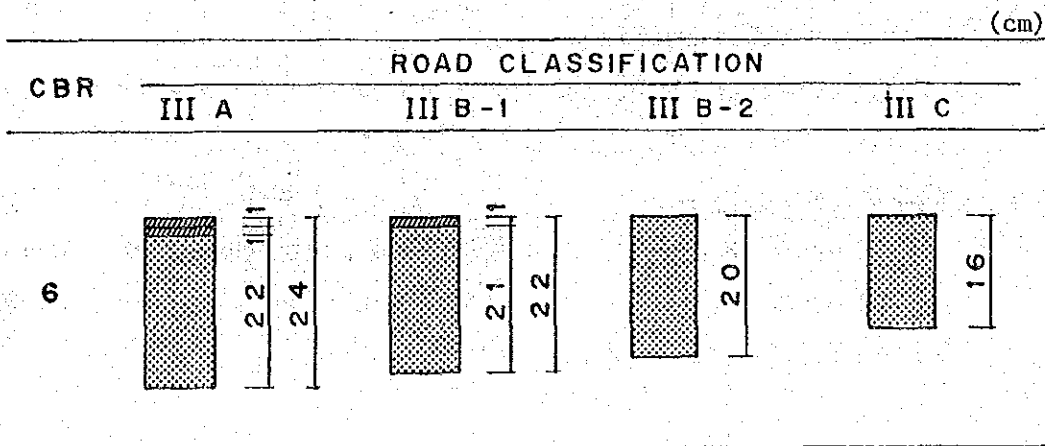


- = SURFACE DRESSING ( ASPHALT )
- = BASE COURSE ( CRUSHER - RUN )
- = SUBBASE COURSE ( SANDY GRAVEL )

Fig. 5-2-2

PAVEMENT STRUCTURE

( CEMENT STABILIZING )



- = SURFACE DRESSING ( ASPHALT )
- = CEMENT STABILIZING

## 5.3 橋梁およびその他構造物の設計

### 5.3.1 標準橋梁

今回の対象地域内には、非常に多くの橋梁が、改良もしくは新設されることになるので、個々の橋梁について設計を行うことは、事実上不可能である。故に次に述べる必要条件をふまえた上で、設計の標準化が必要であろう。

#### (1) 橋梁形式

##### 1) 上部工

橋梁架設に対する現地状況調査および、BINA MARGAとの打合せの結果、次の2案が選択された。その標準断面図を図5-3-1に示す。

- a) 木桁橋（以後木橋とよぶ）
- b) RCT桁橋（以後RC橋とよぶ）

木橋の選択理由は、下記の通りである。

- 調査対象地域内の橋梁の大部分は、木橋である。
- 木橋の材料は、比較的容易に調達でき、しかも経済的である。
- 木橋は、架設が容易で人力施工に向いている。
- 交通量が少なく、かつ荷重が小さい条件では、木橋でも十分に強度と耐久性を保持できる。

RC橋の選択理由は、下記の通りである。

- RC橋は、交通量が多く大きな荷重に対しても、充分な耐荷力と耐久性を有す。
- 南スマトラ州および南スラウェン州では、RC橋が普及しており、材料の入手および施工も容易である。

現地調査時に、鋼桁橋や鋼管橋が見受けられたが、これは標準形式としては採用しない。資機材の入手の点から施工が困難と考えられるし、メンテナンスも高いとなるからである。

又、現地調査時に木造トラス橋も見受けられた。トラス橋は、通常木桁橋よりも支間長が長くとれるが、トラスの架設には複雑な技術が必要であり、経済的ではないので、標準形式としては、不適當である。

##### 2) 下部工

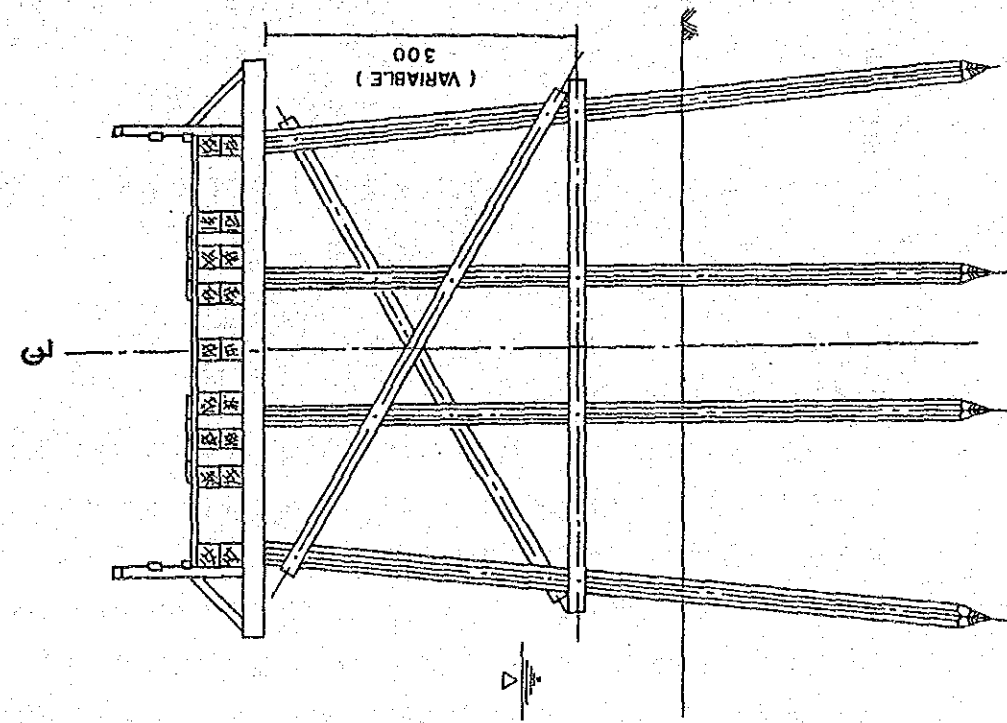
現地調査で得られた現行の上部・下部工の組合せを考慮した上で、施工の容易性および経済性を有す、次の2案を標準タイプとして採用することとする。

- a) 木杭ベント（木橋）
- b) 練石積（RC橋）

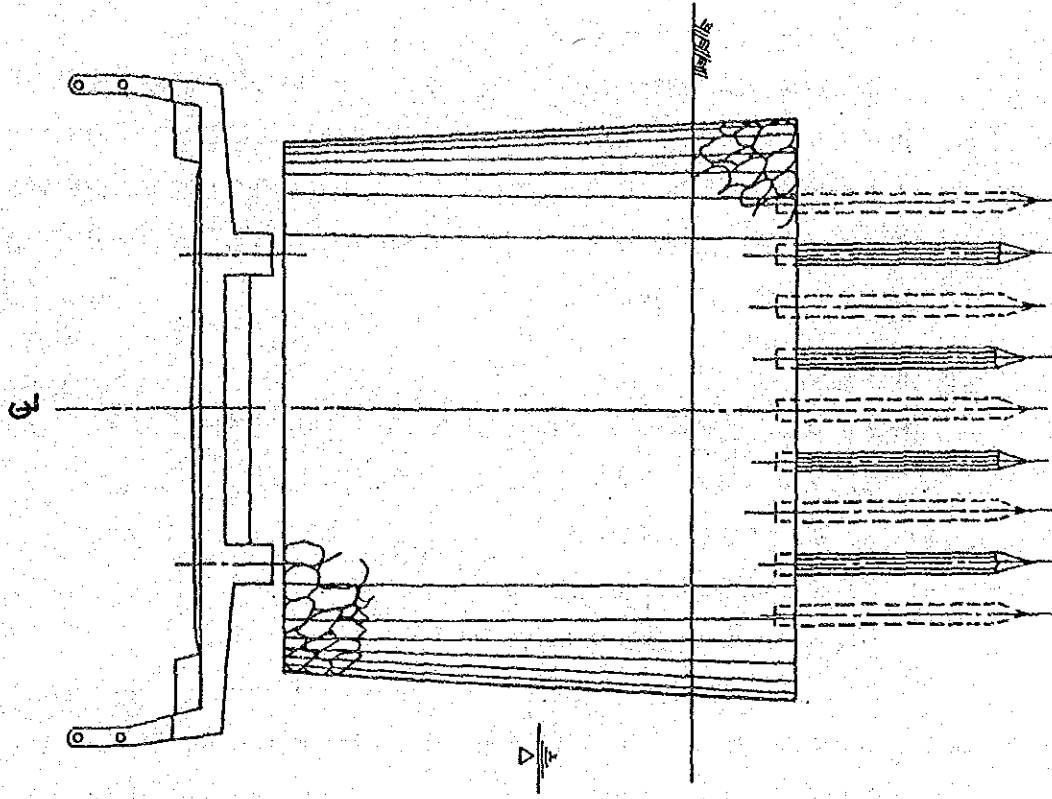
Fig. 5-3-1

CROSS SECTIONS OF STANDARD BRIDGES

TIMBER BRIDGE



REINFORCED CONCRETE BRIDGE



### 3) 基 礎

橋梁調書には、地盤に関するデータが含まれていないが、通常使用されている直径20cmの木杭を一般的に使用する。杭長に関しては、基礎下面もしくは河床より、少なくとも3m以上とすることが適切であると考えられる。杭長および杭本数については、基礎に使用する材料の現場状況と照らし合わせた上で、適切な判断を下さなければならない。

#### (2) 橋梁幅員

標準橋梁の有効幅員は、KABUPATEN道路の現状を留意した上で、BINA MARGAとの協議により次のように決定された。

a) 木 橋：原則として4.0 m

b) RC橋：原則として4.5 m

その選定理由は次の通りである。

- KABUPATEN道路の大部分は、舗装幅4.0 mであり、木橋は全て1車線のみである。又、木橋上を車輛が通過する場合、車輪は既に構造物として床板に固定されている縦板上を移動する。更に、KABUPATEN道路のような少交通量の場合、橋梁上にすれ違いのために必要な幅員をとることは不必要と考えられる。

- RC橋の幅員を決定するに当っては、将来の交通量の伸びを考慮する。すなわちRC橋が比較的長く供用されることから、少なくともすれ違い可能な幅員を確保することが必要であると考えられる。

#### (3) 支間長

支間長の範囲についてBINA MARCAと協議の結果、次の標準支間長が採用された。

a) 木 橋：3.0、5.0および8.0 m

b) RC橋：3.0、5.0、8.0、10.0および15.0 m

その選択理由は次の通りである。

- 橋梁調書の集計結果から、大部分の木橋の支間長は3~5 mの範囲であり、8 m以上は、わずかであると言える。実際的な見地からも、8 m以上の支間長の場合は、材料入手および架設に困難が伴う。

- RC橋についても、橋梁調書の集計を行った計果、現橋の支間長の分布は、主に短支間長に集中する傾向があり、3 m程度の支間長が最も多いと言える。

- RC橋の上部・下部工込みの建設費の試算の結果、最も経済的な支間長は約10

mである。又、広い河床で長支間が必要な場所では、支間長15mを採用する。

### 5.3.2 標準橋梁の適用

#### (1) 橋梁整備

橋梁調書の種々のデータを基に、整備すべき橋梁は次の条件によって選ぶものとする。

- 幅員が3m未満の橋梁
- 上部上もしくは下部工の両方、又はいずれかが、ひどい損傷を受けている橋梁
- 現在、架橋されていない場所での新設橋梁

上記の様に本プロジェクトでは、橋梁整備とは、新設並びに架け換えを意味するものとする。又、橋梁調書の中で「良好」もしくは「損傷」と指定された橋梁の補修は、維持管理の際に行うものとし、整備の対象からはずすこととする。

ちなみに、橋梁調書には、設計荷重や構造詳細の項目がないので、補強および拡幅の可能性の技術検討を行っていない。

#### (2) 橋梁形式の選択

本プロジェクトの対象地域における橋梁形式の分布特性を橋梁調書から整理すれば次の通りである。

##### -カリマンタン

数例を除き、木橋が殆どである。

##### -スラウェシおよびスマトラ

大部分が木橋であるが、他のタイプも見受けられる。特に南スラウェシ州では、RC橋が半分を占める。前述の改良条件と共に、各県での材料の調達、施工方法、施工能力等を考慮した上で次の標準橋梁形式を採用する。

##### -カリマンタン

交通量にかかわらず木橋とする。

##### -スラウェシ、スマトラおよびヌサ・テンガラ

クラスⅢAに対してはRC橋、クラスⅢB-1、ⅢB-2、ⅢCに対しては、木橋とする。

#### (3) 支間長および支間長の選定

##### 1) 木 橋

架け換えの場合には、原則として現況と同じ支間割りとするが、新設あるいは、現支間長が8m以上の場合には、標準支間長の中から、支間数を最小にするよう

に支間割りを行うものとする。又、3 m未満の短支間ばかりの多支間橋では、3 m以上の支間割りに変更するものとする。

## 2) RC橋

標準支間長の中から、支間数を最小にするように、支間割りを行うものとする。特に長大橋の場合には、上部工と下部工の建設費合計を考慮して経済的な支間割りを行うものとする。

### 5.3.3 その他の構造物

図5-3-2と図5-3-3に示す、カルバートと擁壁を、標準的な構造物として採用するものとする。

#### (1) カルバート

BINA MARGAとの協議の結果、次の2種類の横断排水用カルバートが採用された。

- a) RCパイプカルバート(φ80)
- b) 練石積ボックスカルバート(RCスラブ80×80cm)

RCパイプカルバートは耐久性と経済性の点で優れている。なお、輪荷重が直接作用しない様最小限50cmの土被りが必要である。50cmの土被りが確保されない場所においては、練り石積ボックスカルバートを使用するものとする。又、既設の木製カルバートが破損している場合は、練り石積ボックスカルバートにとり替えるものとする。

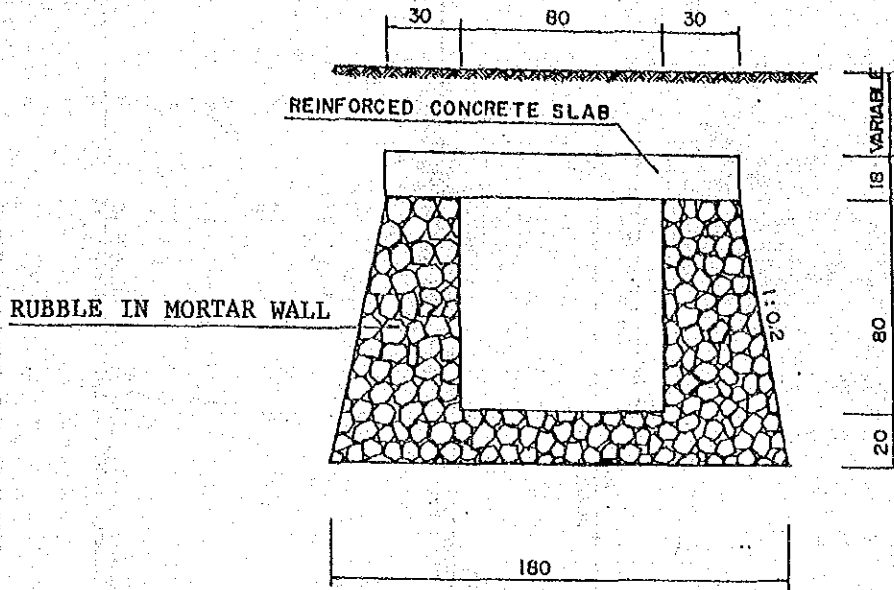
#### (2) 擁壁

施工性、経済性およびインドネシアに於ける普遍性を考慮し、次のタイプの擁壁を採用するものとする。

- a) 練り石積擁壁
- b) 木製擁壁

Fig. 5-3-2 STANDARD CULVERTS

80 x 80 RUBBLE IN MORTAR BOX CULVERT



Ø 80 REINFORCED CONCRETE PIPE CULVERT

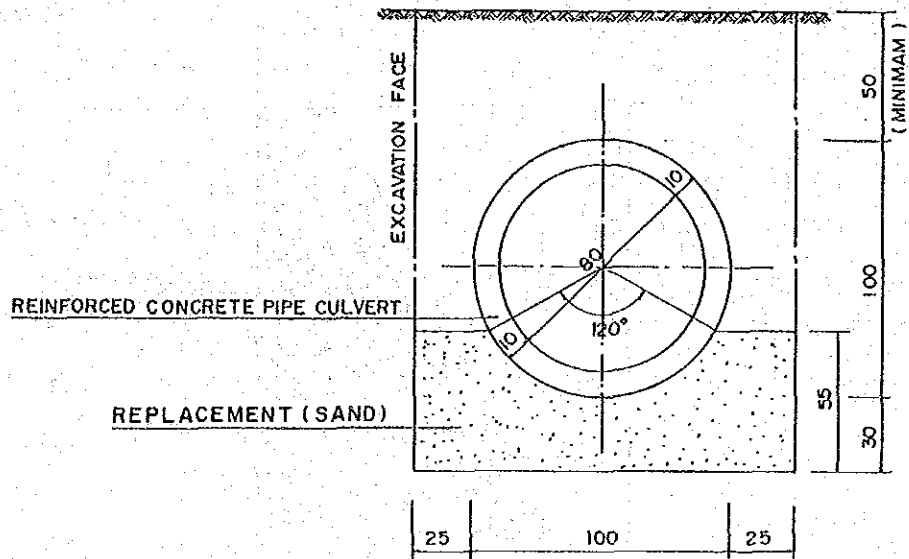
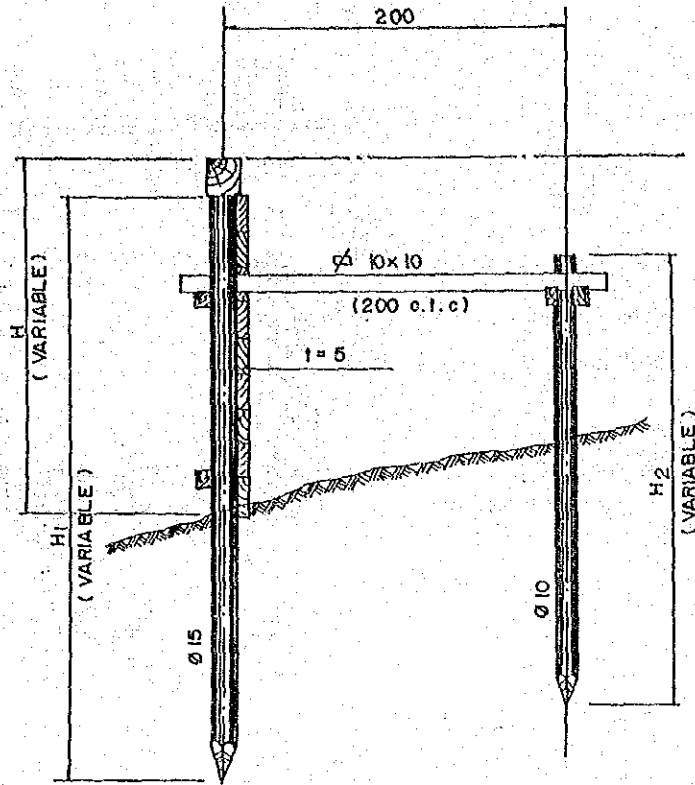


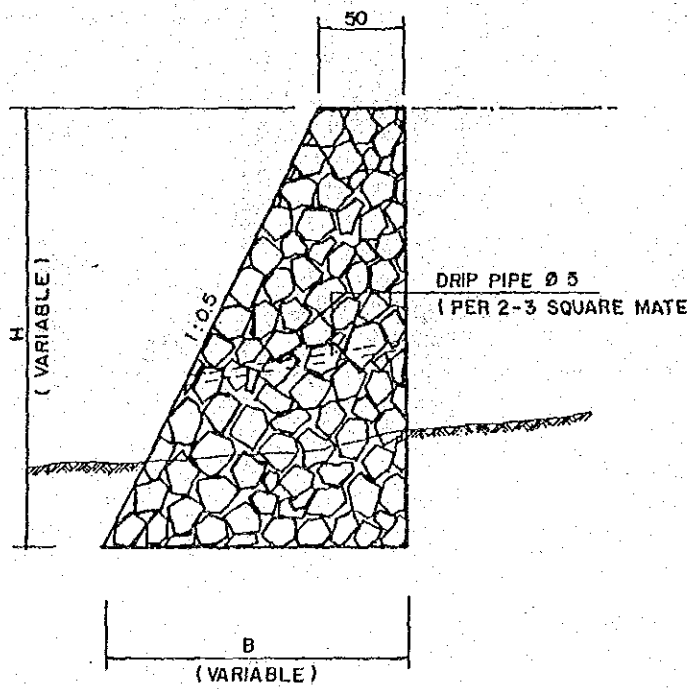
Fig. 5-3-3

STANDARD RETAINING WALLS

TIMBER RETAINING WALL



RUBBLE IN MORTAR WALL





## 5.4 建設機械の選択

### 5.4.1 機械集約方式と労働集約方式の比較

KABUPATEN 道路建設に当り、機械集約方式と労働集約方式の2つの工事方法が考えられる。

本プロジェクトの対象地域内の大部分の県では、現在道路整備、並びに維持管理には、労働集約方式が採用されている。このことは、今回のエンジニアリング調査の結果より、DPUK およびローカルコントラクターが、建設機械を殆ど所有していない県が多いことから明らかである。又、DPUK が機械を所有している県においても、機械集約方式を採用するのに必要な、ブルドーザー、モータグレーダー等を十分持ち合わせているとは言い難い。更に、道路工事や維持管理の際に、「Gotong royong」(相互扶助、協同作業)と呼ばれる、完全な人力方式が用いられることもある。

労働集約方式により、テルフォード道に改良を行う場合には、通常人力で砕かれた石を敷きならし、締め固めも行わずに交通解放が行われることになるので、安定性が悪く、表面の凹凸が生じやすい。又、調査団による現地調査で明らかになったことは、従来の労働集約方式で建設された山岳道路の場合、大規模な切土が不可能であることから、15%以上の縦断勾配を採用せざるを得なかった点である。DECF、ADB および IBRD 援助による、第1回地方道プロジェクトの経験では、ローカルコントラクターによる従来の労働集約方式施工では、工期内に工事が完了したものはない。一方、直轄による機械集約方式施工では、予定通りであった。

以上のように、10年間のプロジェクトライフを通じて、走行性の良い安定した道路を建設するためには、機械集約方式を採用するものが望ましい。但し、本プロジェクトでいずれの方法を採用するかは、次の条件を考慮した上で決定する必要があった。

- 今回の調査開発対象地域の大部分は、開発途上地域であるから、道路整備プロジェクトによる便益は、一般的に低いと考えられる。従って経済評価の観点より所定のIRRを得るためには、機械集約方式によるローコストの工事が望ましい。
- 全ての工事を機械集約方式で行うとすれば、初期投資額が膨大となる。
- 本プロジェクトの実現により、地域住民の雇用機会を促進し、所得水準が引き上がることを望まれる。

地方道整備プロジェクトに機械集約方式と労働集約方式を適用した場合の、長所および短所を表5-4-1に示す。

Table 5-4-1 COMPARISON OF EQUIPMENT AND  
LABOUR INTENSIVE METHODS

DESCRIPTION	EQUIPMENT INTENSIVE METHOD	LABOUR INTENSIVE METHOD
Construction Volume per Day	High	Low
Construction Quality Control	Easy	Difficult
Unit Cost by Work Type	Low	High
Initial Investment	Large	Small
Regional Employment Opportunity	Poor	Good

上記の条件を考慮し、主な工種に対する施工方法は、基本的に表 5 - 4 - 2 に示す様に決定した。

Table 5-4-2 CONSTRUCTION METHODS FOR  
MAJOR WORKS

METHOD	WORK TYPE
Equipment Intensive	Earthwork, Base Course and Subbase Course
Labour Intensive	Surface Dressing, Drainage, Bridge and Other Structures.

#### 5.4.2 作業機種の選定に留意すべき事項

作業機種の選定に当り、次の点を十分考慮するものとする。

- a. 今回のプロジェクトでは、道路改良の内、舗装工事が大半を占める。
- b. 舗装幅は、4.5 m 以下が採用されたので、大形機械は選定よりはすすものとする。

- c. 作業機械は豪雨や悪土にも絶えられる機種でなければならない。又、必要であれば軟弱地盤用建設機械も考慮する。
- d. 州のワークショップでの修理の便宜を考慮して、現有機種との統一を計る。
- e. 工事規模が小さく、作業機械の輸送が頻繁に生じるので、自走もしくはけん引ができる車輪形式を選定する。
- f. 整備対象道路は各県内に散在しているので、クローラー形式の作業機械の運搬のため、低床式トラックあるいはこれに準ずるものが必要である。更に、現道上をクローラー形式の作業機械が移動する際、現舗装を傷つけない様、配慮するのが望ましい。
- g. 工事規模と機械の組合せを考慮した上で、機械容量を決定するものとする。

#### 5.4.3 主工種および維持管理における機械の組合せ

主工種のための機械組合せを表5-4-3に維持管理のための機械組合せを表5-4-4に示す。

Table 5-4-3

EQUIPMENT OF ONE WORK GANG FOR MAJOR  
TYPES OF WORK

TYPE OF WORK	EQUIPMENT REQUIRED	
1. Site Clearing in Light Bush	1- Bulldozer 90 HP 2- Dump Truck 3.0 Ton	1- Wheel Loader 1.2 m <sup>3</sup>
2. Excavation & Embankment		
i) Normal Fill	1- Bulldozer 90 HP 1- Vibratory Roller 4.0 Ton (D&T)	1- Water Tank Truck 4,000 Ltr
ii) Fill by Borrow Material	1- Bulldozer 90 HP 3- Dump Truck 3.0 Ton	1- Wheel Loader 1.2 m <sup>3</sup>
iii) Fill in Swamp	1- Swamp Bulldozer 90 HP 1- Water Tank Truck 4,000 Ltr	1- Vibratory Roller 4.0 Ton (D&T)
iv) Excavation to Spoil	1- Bulldozer 90 HP 1- Wheel Loader 1.2 m <sup>3</sup>	4- Dump Truck 3.0 Ton
3. Subgrade Preparation	1- Motor Grader 75 HP 1- Vibratory Roller 4.0 Ton (D&T)	1- Water Tank Truck 4,000 Ltr
4. Subbase Course	1- Motor Grader 75 HP 1- Vibratory Roller 4.0 Ton (D&T)	1- Water Tank Truck 4,000 Ltr
5. Base Course	1- Motor Grader 75 HP 1- Vibratory Roller 4.0 Ton 1- Portable Crusher/Screens 30-40 Ton/H	1- Water Tank Truck 4,000 Ltr
6. Cement Stabilizing	1- Motor Grader 70 HP 1- Bulldozer 90 HP 1- Wheel Loader 1.2 m <sup>3</sup> 1- Flat Bed Truck 3.0 Ton	1- Vibratory Roller 4.0 Ton (D&T) 1- Road Stabilizer 1- Water Tank Truck 4,000 Ltr
7. Surface Course	1- Asphalt Sprayer 850 Ltr 1- Tire Roller 8-15 Ton 1- Portable Crusher/Screens 30-40 Ton/H	1- Flat Bed Truck 3.0 Ton
8. Concrete	1- Concrete Mixer 0.5 m <sup>3</sup> 1- Water Pump 200 Ltr/Min 1- Concrete Vibrator 3.3 HP	1- Flat Bed Truck 3.0 Ton 1- Hand-Guided Vibratory Roller 1000 Kg

Table 5-4-4

## EQUIPMENT OF ONE WORK GANG FOR MAINTENANCE

TYPE OF WORK	MAIN EQUIPMENT
Road	1- Motor Grader 1- Tire Roller 8-15 Ton 1- Hand-Guided Vibratory Roller 1000 Kg 1- Flat Bed Truck 3.0 Ton 1- Dump Truck 3.0 Ton
Bridge and Other Structure	1- Flat Bed Truck With Crane 3.0 Ton

## 5.5 ワークショップおよびラボラトリ

### 5.5.1 KABUPATENワークショップの指針

各県にワークショップを設置する。その機能は、建設現場からのさまざまな要求に対処することである。とりわけ、日常的保守を行うことが第一に挙げられ、次に部品取り替えなどの軽修理を行うサービスが挙げられる。なお、KABUPATENワークショップにおいては、特殊工具・設備を必要とするユニットの分解・組立等の作業を、行わないものとする。そのような大修理は、州のワークショップまたは、BINA MARGA所属の地方ワークショップにて行い様、計画されている。従ってKABUPATENワークショップの役目を要約すると以下の通りである。

- 1) 作業機械の格納管理
- 2) 日常的保守および軽修理
- 3) 消耗部品の保管および供給
- 4) 砕石設備を含む作業機械の運用

現場で補修を行う必要がある場合には、機械工がサービスカーを使って出向き、部品取替え、注油および維持作業を行うこととする。その他の場合は、機械をワークショップのヤードまで運搬し、そこで修理を行うものとする。又、ワークショップは日常的保守を通じて、作業機械の状況を記録し、大修理、調整およびオーバーホールのためのスケジュール作りを行い、州のワークショップまたはBINA MARGA付属の地方ワークショップとの連携が円滑に進む様にする。今回のプロジェクトの性格上、作業機械の状態を常に良好にし、稼働率を上げることは困難である。この問題を解決するために、4人構成の巡回サービスチームを用意することを提案する。チームは、機械検査のために、毎週2～3度定期巡回を行い、状況を直接オペレータから聞くものとする。可能ならば、こわれた作業機械を修理する。緊急を要すが、現場での修理が不可能な場合には、必要な工具、機械および車をワークショップから取り寄せるか、又は、破損した作業機械をワークショップに運ぶ手はずをとるものとする。定期保守の計画も、チームの巡回報告書に基づいて、作成されることになる。

通常使用される消耗部品および潤滑油類は、KABUPATENワークショップで管理されているが、他の部品は州のワークショップまたはBINA MARGA所属の地方ワークショップの倉庫から調達される。従って、緊急を要する部品および潤滑油類の調達およびユニットの運送は、KABUPATENワークショップが行い、定期的に備品を発送するのは、州のワークショップまたはBINA MARGA所属の地方ワークショップが受け持つことになる。

KABUPATENワークショップに必要な面積は約2 haで、そのレイアウトは、別冊図面集に示す通りである。基本的には、現行のBINA MARGA設計に従っているが、次の点を考慮して若干変更されている。

- 機械ショップの設置
- 工具および部品用倉庫の設置
- 土質試験およびコンクリート試験を行うラボラトリの設置

又、ワークショップ内の各部屋面積は次の通りである。

<u>Description</u>	<u>Size (m×m)</u>	<u>Area (m<sup>2</sup>)</u>
Office	8×10	80
Warehouse ( tools & parts )	5×12	60
Laboratory	6× 8	48
Repair Bay (4)	4-5×12	240
Electric & Battery	5× 8	40
Machine Shop		30
Others		54
Total		552

5.5.2 ワークショップの機器および工具

ワークショップ用の機器および工具は、表5-5-1に示す通りである。

Table 5-5-1 WORKSHOP EQUIPMENT AND TOOLS

DESCRIPTION	QUANTITY
Upright Drilling Machine	1 Set
Electric Hand Drill	1
Electric Portable Grinder	1
Disc Grinder	1
Bench Electric Grinder	1
Engineer's Vice	1
DC Electric Welder with Engine	1 Set
Portable Hydraulic Jack, Screw Head	1
Hydraulic Jack	1
Grease Gun	2
Suction Pump for Oil Recovery	2
High Pressure Grease Pump	1
Drum Pump	2
Drum Opening Spanner	1
Silicon Normal Charger	1
Tyre Changer Air Operated	1
Tyre Service Tool Set	1
Tyre Pressure Gauge	1
Automatic Tyre Inflator	1
Plug Cleaner and Tester	1
Mechanic Tool Set, Heavy Equipment	1
Mechanic Tool Set, Large Vehicle	1
Portable Air Compressor	1
Electric Cord Reel, 15 A, 50 m	1
Oil Measure, Polyethylene	1
Funnel 200 mm, Steel	3
Hand Truck (Cart), 4-Wheel	1

Continued



Nylon Sling, 10 ton	2
Chain Block, 1 ton	2
Wire Rope (for sling), 1.8 ton	2
Wire Rope (for sling), 3.2 ton	2
Generator	1

---

### 5.5.3 ラボラトリ

本プロジェクトの品質管理のために、各県にラボラトリを設置するものとする。ラボラトリの中には、次に示す試験を行うための機器を用意する。

- 路床材および舗装材の物理特性、締め固め、および強度の試験
- 橋梁用コンクリートのスランプ試験および強度試験、又、ラボラトリには C B R テストおよびコンクリート供試験体の養成を行う固定水槽を用意する。

表 5-5-2 に試験機器の一覧表を示す。

Table 5-5-2 LABORATORY TEST EQUIPMENT

DESCRIPTION	QUANTITY
Soil Moisture Test Set (JIS A1203)	1
Liquid Limit Set (JIS A1205)	1
Plastic Limit Set (JIS A1206)	1
Compaction Set (JIS A1210)	1
CBR Laboratory Set, Mechanical (JIS A1211)	1
Sand Density Apparatus (JIS A1214)	1
Aggregate Test Sieve Set	1
Portable Cone Penetrometer	1
Compression & Bending Test Machine	1
Cylinder Mold (JIS A1132, 1108)	9
Slump Test Apparatus (JIS A1101)	2

又、表 5-5-3 に示す道路および構造物施工に必要な、中心線および縦横断の水  
準測量を行う測量機器も、用意するものとする。

Table 5-5-3 SURVEYING EQUIPMENT

DESCRIPTION	QUANTITY
Transit	1
Level	1
Staff	3

## 5.6 建設工事および維持管理

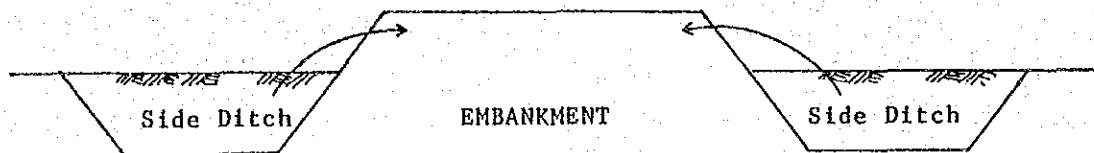
### 5.6.1 土工および舗装

#### (1) 土工

土工は道路工事の中で、最初に行う最も基本的なプロセスであって、通常の場合変更されないものである。言うならば土工の変更は非常に困難をともなう。もし土工において、適切な材料や処理がほどこされない場合は、路面の不陸、沈下、隆起等、路盤や舗装部に悪影響が生じる可能性がある。従って、土工は規定条件を満足する様に充分注意して施工を行う必要がある。対象地域内の県には、軟弱地盤地域を有する所が多く、特にリアウ州の Indragiri Hulu、Indragiri Hilir の両県、中部カリマンタン州の Kotawaringin Tiwur、Kapus、Barito Selatan の各県、南カリマンタン州の Barito Kuala 県では、特に顕著である。これらの県においては、他地区から適切な材料を運んでくることは、経済的でなく問題も多いことから、図 5-6-1 に示す様に、盛土材として掘削土を使用せざるを得ないと考えられる。この場合、現在まで県で行なわれているのと同様に、土質安定処理は行わず直接道路上に敷かれることになる。対象地域内の KABUPATEN 道路に、安定処理を実際に行うと建設費が非常に高くなる。しかしながら、これらの県に対しては湿地用ブルドーザーを配備するものとする。

Fig. 5-6-1

EMBANKMENT IN SWAMPY AREA



#### (2) 下層路盤および上層路盤

路盤は通常、下層路盤と上層路盤に分けられる。その材料も各々必要条件に従って使い分けられており、下層路盤には許容範囲内で低価格材を使用してもよいが、上層路盤には高い耐荷力および耐久力のある材料を選ばなければならない。

##### 1) 下層路盤

下層路盤材には、多くの県で産出され、比較的安価な川砂利を使用するものと

する。機械による安定処理を行わずに、又切込砂利を路床上に直接敷き、手で、粗目の石を取り除くものとする。

## 2) 上層路盤

上層路盤材には、碎石もしくは砕いた砂利を使用するものとする。但しこれに準ずるものであれば、天然砂利をそのまま使用してもよい。これらの材料は、品質規定に従ったものを選ぶこととする。又、採石場又は砂利取場は、できる限り、建設現場に近い方がよい。

## 3) セメント安定処理路盤

今回の対象県の中には、石材砂利の産出が少なく、輸送費のために路盤材がかなり高くなる所がある。特に、リアウ州の Indragiri Hilir と Bengkalis の両県、中部カリマンタン州の Kotawaringin Timur、Kapas, Barito Selatan と Barito Utara の各県、および南カリマンタン州の Barito Kuala 県の 7 県では顕著である。

しかしながら、これらの県でも、砂は比較的安価で入手可能な点を考慮して、路盤には碎石又は砂利の使用に代え、セメント安定処理を採用するものとする。現場混合方式と、プラント混合方式を比較検討した結果、費用が高いとの理由により、現場混合方式を採用することとした。

その作業工程は次の通りである。

まず砂を敷きつめた上に、所定の間隔でセメント袋を置き、くままでセメントを広げる。その後、ロードスタビライザーにより混合を行い、最後に水をかき混ぜて仕上げる。混合はセメントを敷きならした後、迅速に行わなければならない。

## (3) 表層

瀝青材による表面処理は次の要領で行う。

まず骨材を敷き、締め固めた上で、瀝青材を散布する。この時骨材の敷きならしは人力で行い、締め固めはタイヤローラーで、又瀝青材の散布は散布機で行うものとする。瀝青材は、一様にすき間なく散布され、かつ十分に浸透する様に行わなければならない。また接合部では、瀝青材を過剰に使用しない様留意すべきである。

## (4) 路肩

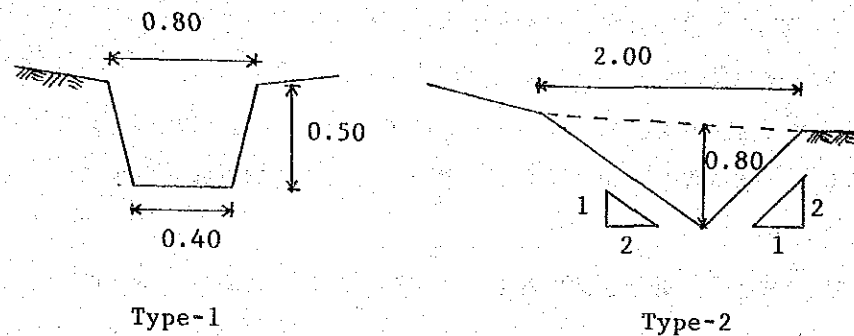
BINA MARGA 技術指針に従って、土路肩を使用するものとする。施工機械として、敷きならしにはモーターグレーダー、締め固めには、振動ローラーを提案するが、ブルドーザーとハンドガイド式振動ローラーの組合せで、代用することも可

能である。いずれの機械を使用するかは、現場条件に合わせて、選ぶものとする。路肩排水にも、留意すべきである。路肩が十分に施工されていないと、水たまりが生じやすく、本線上に悪影響がでる可能性がある。従って、4%以上の路肩勾配をつけ、十分締め固めを行うことを要望する。

(5) 排水

a. 排水施設は、雨水の浸潤、のり面の侵食の防止、および地下水の排水のための重要な道路施設である。図5-6-2に示す様に、BINA MARGA技術指針には2タイプの側溝がある。タイプ-2には、通常土道で使用されるものであるから本プロジェクトはタイプ-1を採用する。側溝は、基本的には手掘りとするが、掘削機が他の作業に使用されない時には機械化施工を考慮するものとする。

Fig. 5-6-2 STANDARD DRAIN DITCH



b. 軟弱地盤地域における素掘り側溝

前記“土工”で述べた様に、この地区では盛土材として両側の掘削土を使用するため、側溝掘削量が必然的に多くなる。従って軟弱地盤地域においては側溝は機械化施工によるのが望ましい。

5.6.2 橋梁およびその他構造物

現地調査から橋梁調書から判断すると、橋梁および構造物の建設に関して、地方道特有の考案が見受けられるが、品質管理や構造物の適正・信頼性の点で、なお改善の余地があるように考えられる。新技術や新型機械を使用する以前に、現地の施工能力に見合った設計・施工の標準化を行うことが、有益で実際的な手段でありうる。今回構造物の材料の一つとして、練石積を採用することとしたが、これはインドネシアで“Pasangan Batu”として、よく知られている伝統的な方法であり、完全な人力施工

である。練石積は、寸法および形が不ぞろいの石で作られており、切石積とは全く別物である。

又、インドネシアには、木材が豊富であり、中でも、下記の種類が良質材として有名である。

- － “ Kayu Jati ” (チーク材) : ジャワ島産出
- － “ Kayu Ulin ” : カリマンタン島産出
- － “ Kayu Besi ” (Iron Wood) : スマトラ島産出

これらの木材は、極めて剛質で、構造物用として適している。多くは、製材・加工して使用されるが、杭又は柱としては、小径の丸太も使用される。

### 5.6.3 維持管理

#### (1) 概要

道路の維持管理の主目的は、地域の重要な社会的インフラである道路を保護するとともに、劣化を防ぎ、機能を最大限に活用することにある。その定義は明らかではないが、大別すると、維持と補修作業とに分けられる。

維持は通常路面状況を保護する目的で行い、その作業には、修復、パッチング、盛り土、雑草取り等が含まれる。まれこれらの定期点検とともに、パトロール検査も行われる。

補修作業は、重大な破損部の修理・回復が目的であり、舗装部の取り替え・オーバレイ、あるいは構造物の補強等、日常的維持作業でカバーできない部分を補完する。

維持管理を効果的に実施するためには、人員・材料および機械が必要となるばかりでなく、道路管理組織の充実も重要である。この観点から、節8.2.1に示す組織図に、維持管理セクションを独自に設けた。

#### (2) 維持管理作業の実施

##### 1) 維持管理チーム

道路維持管理は、大規模な補修作業を除き、通常、政府直轄で行うものとする。また、円滑に日常的維持管理を進めるために、各県に専従の維持管理チームを構成するものとする。このチームは、次に示すように、対象が異なるため道路チームと橋梁チームとに分ける。

##### a. 道路維持管理チーム

このチームの任務は、道路状況の検査および記録、補修作業の計画および実

施、側溝およびカルバート類の清掃、路肩およびのり面の雑草取り等である。  
このチームは橋梁および構造物以外の道路維持管理を受け持つことになる。

b. 橋梁維持管理チーム

このチームの任務は、橋梁状態の検査および記録、橋梁補修作業の計画および実施、および塗装等を含む、橋梁およびその他の構造物の維持管理である。技術的判断が必要とされる場合は構造物に関する技術知識が深く要求されることがあるので、少なくとも一人の橋梁技能者が必要である。

各県の道路管理者は、上記の提案に基づいて維持管理チームを組織し、各県の内部事情に応じた人員計画と配備を行うものとする。

2) 日常的維持管理

維持管理作業は、迅速に対策を講じ、補修の機会を逸しないよう、定期的に行うものとする。早期に損傷と発見し、重傷になる前に処理を行うことが、良い維持管理と言える。各県の維持管理セクションで予め作成されたスケジュールに従って、パトロールを行わなければならない。パトロールには、下記のように3種類がある。

a. 通常パトロール

このパトロールは、路面状況を検査する目的で行われ、通常パトロールから視察できる範囲内とする。パトロールの頻度は少なくとも月1～2回程度を考えるが、勿論交通量、道路状況、緊急を要す破損箇所の有無等に応じて、各県が決定すべきことである。

b. 定期パトロール

このパトロールは、主に道路構造物、特に橋梁の安全性を維持する目的で、定期的に行うものである。パトロールの頻度は、構造物の重要度、劣化の程度および破壊した場合の影響度等を考慮して決定されるが、少なくとも年1回は実施するのがよい。

c. 緊急パトロール

このパトロールは、集中豪雨、地震、その他緊急事態で道路が通行不可能となる恐れがある場合に行う。事故および災害等の情報収集が主な目的である。

d. 道路情報の報告および記録

パトロールや維持管理作業より得られた道路情報は、日常業務として記録され、今後の利用のために将来の維持管理作業にとって非常に有効なデータとなる。

又、報告書や記録用紙に、標準様式を設け、その中に、最小限、次の項目を記

入することとする。

- 一日付、天気、検査員名
- ルート、位置
- 路面状況
- 発見された破損部
- 補修を行った内容
- スケッチ又は写真（必要な場合）

更に、余裕があれば上記維持管理記録を用いて、道路状況評価システムを提案する。即ち道路状況を劣化の程度に応じて、“良い”から“悪い”まで数段階に分けて、評価する方法で、実地検査の時にも利用できる。各ルートについて、評価点を合計すれば、道路維持管理が系統的な評価により、効果的に管理できることになるであろう。



## 5.7 数量積算

道路改良工事の数量は、道路、橋梁調書に基づき、コンピューターで計算するものとする。数量積算での留意事項を工種別に述べると次の通りである。

### 5.7.1 土工および舗装

#### (1) 伐除根

現在の有効幅員よりも、必要路床幅が広い場合に、この工種が必要となる。

#### (2) 路床工

この工種は次のケースで必要となる。

- a. 現状が土道の場合
- b. 洪水地域内の全ての道路

#### (3) 盛土

積算に必要な盛土は、道路調書に記載のものを使用する。通常、標準掘削土を盛土材として使用するが、不足する場合には、土取場から必要量を運搬する。しかしながらデータ不足により、詳細な運搬量及び運搬工程を調べるのは不可能であった。従って類似プロジェクトに基づいて、盛土量のうち40%が土取場から運搬されるものと仮定する。

#### (4) 軟弱地盤地域の盛土

道路幅員、および道路調書の道路冠水延長および水深より、盛土量を見積るものとする。

#### (5) 掘削工（捨土用）

この工種は次のケースで必要となる。

- a. 道路調書に掘削土量の指定がある場合
- b. 現状がアスファルト道又は砂利道で、拡幅を行う場合
- c. 現状が土道の場合

又、土道の掘削深さは次のように仮定する。

路面状況	掘削深さ (cm)
Fair	2
Bad	4
Very Bad	5

(6) 下層路盤工

下層路盤材として砂利を利用し、その層厚は道路クラスにより異なる。しかし新設ではなく、現行路盤上に、オーバーレイする場合には、路面タイプと状況に応じて次の如く仮定するものとする。

<u>路面タイプおよび状況</u>	<u>オーバーレイ厚 (cm)</u>
Asphalt	0
Gravel	
Good	0
Fair	1
Poor	2
Very Bad	3
Earth	図面 5 - 2 - 1 に示す全厚とする。

(7) 上層路盤工

路盤材として切込碎石を使用し、その層厚は図 5 - 2 - 1 に示す様に、道路クラスに応じて決定するものとする。

(8) 路肩工

路面幅は次の様に算出する。

a. 必要路床幅 > 現路床幅の場合

路肩幅 = 必要路床幅 - 必要舗装幅

b. 必要路床幅 < 現路床幅の場合

路肩幅 = 現路床幅 - 必要舗装幅

(9) アスファルトパッチング

この工種は、現路面がアスファルトの時のみ発生し、そのKm当り数量は次の様に仮定する。

<u>現路面状況</u>	<u>数量 (m<sup>2</sup>/Km)</u>
Good	10
Fair	50
Poor	200
Very bad	500

#### (a) 素掘り側溝

素掘り側溝は次のケースで発生する。

- a. 側溝が現在なくて、かつ必要であると考えられる所
- b. 路床拡幅によって再工事が必要な箇所

#### (b) 軟弱地盤地域の素掘り側溝

洪水地域では、現路面をかさ上げしなければならないが、現盛土が拡幅されると側溝も移動する必要がある。

### 5.7.2 橋梁

上部工数量は次の様に算出する。

設計幅員×橋梁調書記載の橋長

又、下部工数量は設計支間数より割り出した、橋台と橋脚の数とする。

更に、橋梁のかけかえの時には、現橋梁のとりこわし工が発生し、その数量には現橋面積を使用する。

### 5.7.3 その他構造物

#### (1) カルバート

道路調書の中に、改良すべきカルバート延長が含まれているので、これを数量として使用する。

#### (2) インレットおよびアウトレット

道路調書の中に、改良すべきカルバート数のデータがないので、インレットおよびアウトレットの数量は、標準カルバート長8mと仮定して見積るものとする。

その結果は次の通り。

カルバートタイプ	インレット+アウトレット ( m <sup>3</sup> )
Pipe	3.2
Stone Masonry	1.2

#### (3) 擁壁

擁壁数量は、道路調書の数値を使用する。

#### (4) 蛇かご

蛇かご数量は、道路調書の数値を使用する。



## 第6章 建設費および維持管理費算定



## 第6章 建設費及び維持管理費算定

### 6.1 建設費算定の積算現準

#### 6.1.1 概要

4.1.3で前述した様に、材料単価及び労務単価のデータはBINA MARGAを通じ、各県より収集された。積算用単価はこのデータと“PUSATINFORMASI TEKNIK PEMBANGUNAN”で編集された“BAHAN BANGUNAN DKI-JAKARTA MAY & JUNE 1985”に記載されているジャカルタ価格と比較の上、最終決定された。積算単価は、次の条件を勘案した上で、建設費、維持管理費の算定及び経済評価のために使用するものとする。

#### 6.1.2 条件

- (1) 運賃表示は、Rupiah(Rp.)とする。
- (2) US \$ 1.00は、Rp.1,110相当とする。
- (3) 機械、材料及び労務単価は、1985年7月現在単価とする。
- (4) 経済評価においてインフレーションによる影響は考慮しない。
- (5) 外貨区分には次のものが含まれる。
  - a. 輸入建設機械、消耗部品、ワークショップ用機器、ラボラトリ用試験機器及び測量機器の購入価格(CIF価格)
  - b. アスファルト、セメント、鉄筋、ペイントの材料購入価格
  - c. コンサルティングサービス費の一部
  - d. 予備費の一部
- (6) 内貨区分には、次のものが含まれる。
  - a. 外貨区分を除く材料購入価格
  - b. 労務費
  - c. 国内輸送費
  - d. 現有建設機械の機械損料
  - e. 建設機械の消耗部品の一部及び修理費
  - f. 予備費の一部
  - g. コンサルティングサービス費の一部

## 6.2 単 価

### 6.2.1 労務単価

表 6-2-1 に対象県の労務単価の州別平均値を示す。

Table 6-2-1

#### UNIT LABOUR PRICE

Wage per Day

PROVINCE	NO OF KABS.	HANDOR	SKILLED LABOUR	CARPENTER	MASON	LABOUR	DRIVER	OPERATOR
RIAU	3	3,600	3,185	4,135	4,135	2,667	3,935	5,000
SUMATERA SELATAN	4	2,813	2,250	3,838	3,525	2,025	3,250	3,625
LAMPUNG	1	1,750	1,750	2,250	2,250	1,500	1,600	1,500
KALIMANTAN TENGAH	4	2,925	2,713	2,625	2,750	2,038	2,875	4,263
KALIMANTAN TIMUR	4	2,875	2,250	2,875	2,875	1,750	2,875	4,125
KALIMANTAN SELATAN	9	2,333	2,078	2,556	2,444	1,667	2,417	3,039
NUSA TENGGARA TIMUR	3	2,000	1,300	1,917	1,917	1,233	2,333	2,750
SULAWESI UTARA	1	3,500	2,500	4,300	4,500	2,750	4,006	5,000
SULAWESI SELATAN	7	2,464	2,171	3,000	3,000	1,671	3,179	4,393
SULAWESI TENGGARA	2	2,900	2,625	3,250	3,250	1,975	2,500	3,250

### 6.2.2 材料単価

材料単価は、調書に基づいて決定された。対象県の州別平均値を表 6-2-2 に示す。

Table 6-2-2

#### UNIT PRICE OF MATERIALS

MATERIAL	UNIT	RIAU (3)	SUMATERA SELATAN (4)	LAMPUNG (1)	KALIMANTAN TENGAH (4)	KALIMANTAN TIMUR (4)	KALIMANTAN SELATAN (9)	NUSA TENGGARA TIMUR (3)	SULAWESI UTARA (1)	SULAWESI SELATAN (7)	SULAWESI TENGGARA (2)
Bitumen	L	500	330	300	600	375	320	433	350	295	350
Asphalt	L	1,500	700	800	800	600	725	1,500	800	1,000	825
Gasoline	L	250	250	250	250	250	250	267	250	250	250
Sand	m <sup>3</sup>	3,667	5,625	5,000	8,000	6,500	6,833	7,333	3,500	5,250	5,750
Cement	bag	5,100	4,200	4,000	5,000	5,000	4,795	5,833	4,000	4,070	4,875
River Stone	m <sup>3</sup>	30,000	11,625	7,500	18,750	13,875	9,250	6,000	5,000	5,393	4,250
Steel moulds	Set	8,000	7,000	7,000	8,500	8,000	8,000	8,500	8,000	7,143	8,500
Timber	m <sup>3</sup>	125,000	128,750	120,000	73,750	125,000	83,000	200,000	170,000	184,285	117,500
Paint	L	2,333	3,125	2,500	2,750	2,250	2,705	2,750	1,500	2,820	3,000
Reinforcing Steel	Kg	817	875	1,000	1,000	950	917	1,350	900	828	775
Tying Wire	Kg	1,133	1,225	7,500	1,500	1,125	1,167	1,667	1,100	1,357	1,200

石材単価は、県により大きく変動している。石材を産出しない県では、生産県からの輸送費が上乗せされるため、価格が非常に高くなっていることがその理由である。

砂は、どの県でも産出するため、価格に余り変動がない。

上記の理由により、石材を産出しない県においては、路盤工事にセメント安定処理を行うものとする。



### 6.2.3 時間当り機械経費

オペレーターの賃金は、労務費に含まれており、機械経費の中に含まれていないので、通常の算定方法を簡易化して使用する。

時間当り機械経費は、次式にて算出するものとし、その結果を各機種ごとに、表6-2-3(1)及び表6-2-3(2)に示す。

時間当り機械経費 = 機械損料 + 運転経費 + 間接費

$$\text{機 械 損 料} = \frac{\text{純償却費}}{\text{標準運転時間}}$$

純 償 却 費 = 現地渡し価格 - 残存価格

標 準 運 転 時 間 = 年間運転時間 × 償却年数

運 転 経 費 = 燃料費 + 油脂費 + 修理及び消耗部品費

燃 料 費 = A × B × C

ここで

A : エンジン馬力当り、時間当り燃料消費量 (ℓtr/HP)

B : エンジン馬力

C : 単価 ( 県別 )

油脂費 = D × B × C

ここで

D : エンジン馬力当り、時間当り油脂消費量 (ℓtr/HP)

修理費及び消耗部品費 = F<sub>1</sub> × 機械損料

ここで

F<sub>1</sub> : 修理費率

間接費 = F<sub>2</sub> × ( 機械損料 + 運転経費 )

ここで

F<sub>2</sub> : 間接費率

上式の補足説明を次に述べる。

#### (1) 時間当り機械経費の外貨及び内貨区分

前式で算定された時間当り機械経費は、次式にて外貨及び内貨区分に分けられる。

内貨区分 = 国内輸送費 + 燃料費 + 油脂費 + 0.2 × 消耗部品費 + 修理費 + 間接費

外貨区分 = ( 機械損料 - 国内輸送費 ) + 0.8 × 消耗部品費

#### (2) 現地渡し価格

今回のプロジェクト地域はジャカルタ、スラバヤ、メダン等の主要港からの遠隔

Table 6-2-3 (1)

## HOURLY EQUIPMENT COSTS

(Rp 10<sup>3</sup>)

EQUIPMENT	CLASS	RIAU			SUMATERA SELATAN			LAMPUNG			KALIMANTAN TENGAH			KALIMANTAN TIMUR		
		L.C	F.C	TOTAL	L.C	F.C	TOTAL	L.C	F.C	TOTAL	L.C	F.C	TOTAL	L.C	F.C	TOTAL
Bulldozer	120 HP	16,842	8,788	25,630	12,883	8,783	21,666	12,480	8,713	21,193	14,155	8,798	22,953	16,847	8,798	25,645
Bulldozer/Ripper	120 HP	17,865	10,067	27,932	13,858	10,060	23,918	13,478	10,045	23,523	15,198	10,082	25,278	17,888	10,082	27,970
Swamp Bulldozer	120 HP	18,116	10,518	28,634	14,105	10,508	24,613	13,720	10,493	24,213	15,453	10,533	25,986	18,145	10,533	28,678
Bulldozer	90 HP	11,561	5,958	17,519	8,690	5,955	14,645	8,497	5,949	14,046	9,581	5,564	15,145	11,574	5,564	17,138
Bulldozer/Ripper	90 HP	12,159	6,276	18,435	9,281	6,273	15,554	9,079	6,263	15,342	10,186	6,286	16,472	12,177	6,286	18,463
Bulldozer	65 HP	8,417	3,957	12,374	6,312	3,956	10,268	6,171	3,952	10,123	6,962	3,962	10,924	8,423	3,962	12,385
Bulldozer/Ripper	65 HP	8,872	4,523	13,395	6,763	4,520	11,283	6,615	4,513	11,128	7,425	4,530	11,955	8,886	4,530	13,416
Swamp Bulldozer	90 HP	12,150	6,258	18,408	9,271	6,254	15,525	9,069	6,244	15,313	10,175	6,268	16,443	12,168	6,268	18,436
Swamp Bulldozer	65 HP	8,603	4,796	13,399	6,664	4,793	11,457	6,485	4,785	11,268	7,310	4,803	12,113	8,613	4,803	13,416
Motor Grader	110 HP	14,382	8,196	22,578	11,125	8,189	19,314	10,871	8,176	19,047	12,177	8,208	20,385	14,418	8,208	22,626
Motor Grader	75 HP	9,847	5,660	15,507	7,625	5,656	13,281	7,451	5,647	13,098	8,345	5,649	14,014	9,872	5,649	15,541
Motor Grader	65 HP	8,638	5,092	13,730	6,711	5,089	11,800	6,557	5,081	11,638	7,338	5,100	12,438	8,662	5,100	13,762
Road Stabilizer	W-1850 #	3,580	9,016	12,596	3,520	9,014	12,534	3,402	9,010	12,412	3,699	9,020	12,719	3,699	9,020	12,719
Vibratory Roller	4 ton	4,382	3,279	7,661	3,352	3,278	6,630	3,249	3,274	6,523	3,690	3,283	6,973	4,400	3,283	7,683
Hand-guide Vib. Roller	1000 kg	801	878	1,679	527	878	1,405	583	876	1,459	718	878	1,596	831	878	1,709
Tyre Roller	8-15 ton	10,297	3,207	13,504	7,364	3,207	10,571	7,192	3,206	10,398	8,234	3,208	11,442	10,271	3,208	13,479
Vibratory Roller (D&I)	4 ton	4,382	3,279	7,661	3,352	3,278	6,630	3,249	3,274	6,523	3,690	3,283	6,973	4,400	3,283	7,683
Hand-guide Vib. Roller	600 kg	546	620	1,166	428	620	1,048	398	619	1,017	491	620	1,111	566	620	1,186
Rough Terrain Crane	10 ton	16,869	10,780	27,649	13,010	10,776	23,786	12,593	10,789	23,462	14,279	10,787	25,066	16,927	10,787	27,714
Hydraulic Excavator: Wheel	0.3 m3	10,456	4,647	15,103	7,805	4,645	12,450	7,625	4,640	12,265	8,623	4,653	13,276	10,456	4,653	15,109
Wheel Loader	1.2 m3	10,660	7,939	18,599	8,479	7,935	16,414	8,276	7,926	16,202	9,230	7,948	17,178	10,717	7,948	18,665
Wheel Loader	0.3 m3	3,766	2,566	6,332	2,957	2,565	5,522	2,886	2,562	5,448	3,228	2,569	5,797	3,783	2,569	6,352
Water Tank Truck	4000 ltr.	4,030	985	5,015	2,839	985	3,824	2,747	980	3,727	3,217	988	4,205	4,038	988	5,026
Fuel Tank Truck	4000 ltr.	4,036	1,091	5,037	2,846	1,090	3,946	2,753	996	3,749	3,224	1,004	4,228	4,046	1,004	5,050
Dump Truck	3.0 ton	4,874	1,668	6,542	3,563	1,666	5,228	3,432	1,659	5,091	4,014	1,673	5,687	4,911	1,673	6,584
Flat Bed Truck with Crane	3.0 ton	4,271	1,843	6,114	3,084	1,842	4,926	3,009	1,840	4,849	3,445	1,843	5,288	4,267	1,843	6,110
Dump Loader Truck	12 ton	27,394	3,963	31,357	18,831	3,963	22,794	18,403	3,962	22,365	21,263	3,964	25,227	27,238	3,964	31,202
Dump Truck	5.0 ton	8,103	2,485	10,588	5,877	2,482	8,359	5,689	2,473	8,142	6,225	2,494	9,119	8,152	2,494	10,646
Flat Bed Truck	3.0 ton	3,819	603	4,422	2,640	604	3,244	2,586	603	3,183	2,976	604	3,580	604	604	4,402
Portable Crusher/Screening	30-40 t/h	28,334	21,266	49,600	21,793	21,254	43,047	21,139	21,230	42,369	24,036	21,290	45,326	28,413	21,290	49,703
Concrete Mixer	0.5 m3	2,825	5,812	8,637	2,588	5,807	8,395	2,341	5,794	8,135	2,941	5,823	8,764	3,040	5,823	8,863
Water Pump	200 l/min	367	194	561	267	194	461	253	194	447	307	194	501	373	194	587
Concrete Vibrator	3.3 HP	324	75	399	228	75	303	219	75	294	260	75	335	326	75	401
Asphalt Sprayer	850 ltr.	959	1,157	2,116	796	1,155	1,951	741	1,151	1,892	898	1,161	2,059	997	1,161	2,158

Note : L.C : Local Currency

F.C : Foreign Currency

Table 6-2-3 (2)

HOURLY EQUIPMENT COSTS

(Rp 10<sup>3</sup>)

EQUIPMENT	CLASS	KALIMANTAN			NUSA TENGGARA			SULAWESI			SULAWESI		
		L.C	F.C	TOTAL	L.C	F.C	TOTAL	L.C	F.C	TOTAL	L.C	F.C	TOTAL
Bulldozer	120 HP	14,258	8,793	23,051	13,533	8,808	22,340	14,317	8,808	23,125	13,483	8,803	22,286
Bulldozer/Ripper	120 HP	15,290	10,075	25,365	14,589	10,096	24,685	15,376	10,097	25,473	14,533	10,091	24,624
Swamp Bulldozer	120 HP	15,344	10,525	25,869	14,851	10,549	25,398	15,638	10,549	26,187	14,793	10,541	25,334
Bulldozer	90 HP	9,694	5,381	15,075	9,166	5,570	14,736	9,753	5,571	15,324	9,142	5,568	14,710
Bulldozer/Ripper	90 HP	10,295	6,282	16,577	9,781	6,295	16,076	10,369	6,295	16,664	9,753	6,292	16,045
Bulldozer	65 HP	7,046	3,761	11,007	6,658	3,957	10,625	7,087	3,966	11,053	6,641	3,965	10,606
Bulldozer/Ripper	65 HP	7,505	4,527	12,032	7,127	4,536	11,663	7,556	4,537	12,093	7,107	4,533	11,640
Swamp Bulldozer	90 HP	10,285	6,263	16,548	9,771	6,276	16,047	10,358	6,277	16,635	9,743	6,273	16,016
Swamp Bulldozer	65 HP	7,356	4,799	12,155	7,016	4,810	11,826	7,397	4,810	12,207	6,989	4,808	11,997
Motor Grader	110 HP	12,286	8,201	20,487	11,724	8,218	19,942	12,385	8,220	20,605	11,685	8,214	19,899
Motor Grader	75 HP	8,418	5,664	14,082	8,036	5,678	13,712	8,487	5,677	14,164	8,011	5,673	13,884
Motor Grader	65 HP	7,400	5,097	12,497	7,073	5,107	12,180	7,464	5,107	12,571	7,050	5,104	12,154
Road Stabilizer	H=1850 mm	3,639	9,018	12,657	3,798	9,024	12,821	3,817	9,025	12,842	3,758	9,022	12,780
Vibratory Roller	4 ton	3,723	3,282	7,005	3,555	3,286	6,841	3,766	3,286	7,052	3,542	3,285	6,827
Hand-guide Vib. Roller	1000 Kg	715	879	1,594	723	879	1,602	750	879	1,629	723	880	1,603
Tire Roller	8-15 ton	8,363	3,208	11,571	7,773	3,209	10,983	8,365	3,209	11,574	7,758	3,209	10,967
Vibratory Roller (D&T)	4 ton	3,723	3,282	7,005	3,555	3,286	6,841	3,766	3,286	7,052	3,542	3,285	6,827
Hand-guide Vib. Roller	600 Kg	489	620	1,109	496	621	1,117	514	621	1,135	496	621	1,117
Rough Terrain Crane	10 ton	14,399	10,783	25,182	13,757	10,793	24,550	14,541	10,794	25,335	13,707	10,790	24,497
Hydraulic Excavator; Wheel	0.3 m <sup>3</sup>	8,727	4,650	13,377	8,230	4,657	12,887	8,765	4,658	13,423	8,208	4,655	12,863
Wheel Loader	1.2 m <sup>3</sup>	9,284	7,944	17,228	8,957	7,956	16,913	9,402	7,957	17,359	8,920	7,953	16,873
Wheel Loader	0.3 m <sup>3</sup>	3,352	2,568	5,920	3,122	2,572	5,694	3,287	2,572	5,859	3,110	2,571	5,681
Water Tank Truck	4000 ltr.	3,264	988	4,252	3,052	992	4,044	3,282	992	4,274	3,052	992	4,044
Fuel Tank Truck	4000 ltr.	3,272	1,003	4,275	3,061	1,008	4,069	3,290	1,007	4,297	3,060	1,008	4,068
Dump Truck	3.0 ton	4,057	1,671	5,728	3,864	1,679	5,543	4,110	1,678	5,788	3,864	1,679	5,543
Flat Bed Truck with Crane	3.0 ton	3,492	1,844	5,336	3,262	1,845	5,107	3,503	1,845	5,348	3,254	1,845	5,099
Dump Loader Truck	12 ton	21,678	3,963	25,641	19,847	3,963	23,812	21,568	3,966	25,534	19,829	3,965	23,794
Dump Truck	5.0 ton	6,704	2,491	9,195	6,333	2,503	8,835	6,773	2,501	9,274	6,353	2,502	8,855
Flat Bed Truck	3.0 ton	3,033	604	3,637	2,781	605	3,386	3,019	605	3,624	2,778	605	3,383
Portable Crusher/Screening	30-40 t/h	24,165	21,278	45,443	23,081	21,310	44,391	24,367	21,314	45,681	22,976	21,302	44,278
Concrete Mixer	0.5 m <sup>3</sup>	2,874	5,819	8,693	3,135	5,835	8,970	3,126	5,833	8,959	3,135	5,835	8,970
Water Pump	200 l/min	307	194	501	295	194	489	314	194	508	295	194	489
Concrete Vibrator	3.3 HP	261	75	336	245	75	320	263	75	338	244	75	319
Asphalt Sprayer	850 ltr.	890	1,159	2,049	915	1,164	2,079	935	1,164	2,099	915	1,164	2,079

Note : L.C : Local Currency

F.C : Foreign Currency

地にあるので、C I F 価格における輸送費の占める割合が大きくなる。価格調整の意味で、各県での現地渡し価格を、次のように設定する。

現地渡し価格 = C I F Jakarta × 引渡し価格率

なお、引き渡し価格率は基本的には州単位で決定したが、孤立した県に対しては、輸送費を考慮して調整を加えた。また、機械のサイズ・重量によって、C I F の中で輸送費が占める割合は、大きく左右されるので、その点も考慮するものとする。引渡し価格率は次の通りである。

州又は県	小型機械	大型機械
1. RIAU	1.060	1.025
2. SUMATERA SELATAN		
i) MUSI RAWAS	1.040	1.020
ii) MUSI BANYUASIN	1.040	1.020
iii) BANGKA	1.055	1.020
iv) BELITUNG	1.055	1.020
3. LAMPUNG	1.015	1.010
4. KALIMANTAN TENGAH	1.090	1.035
5. KALIMANTAN TIMUR	1.090	1.035
6. KALIMANTAN SELATAN	1.080	1.030
7. NUSA TENGGARA TIMUR		
i) SUMBA BARAT	1.140	1.050
ii) ENDE	1.110	1.040
iii) NGADA	1.110	1.040
8. SULAWESI UTARA	1.115	1.045
9. SULAWESI SELATAN	1.120	1.040
10. SULAWESI TENGGARA	1.150	1.055

注：小型機械は次の通り。

- Hand-Guided Vibratory Roller 1000 kg;
- Water Tank Truck 4,000 Ltr;
- Service Car 3.0 Ton;
- Dump Truck 3.0 Ton;
- Flat Bed Truck 3.0 Ton;
- Flat Bed Truck/2 Ton Crane 3.0 Ton;
- Asphalt Sprayer 850 Ltr;
- Water Pump 200 Ltr/Min;
- Concrete Vibrator 3.3 HP; and
- Concrete Mixer 0.5 m<sup>3</sup>

(3) 国内調達

建設機械用燃料及び潤滑油は、どの県でも入手できるが、その価格には地域差がある。今回のプロジェクトでは、調書の価格を使用するものとする。

(4) 消耗部品及び修理費

工事着手後、3～5年に使用される部品を、確保及び引渡しすることが必要となる。そのため修理費及び消耗部品調達は、機械の現地渡し価格に係数をかけて算出するものとする。その係数は、機械の重要度、仕事量、使用頻度を考慮して種類別に決定されるが、基本ガイドラインは次の通りである。

- Heavy duty work equipment 50% (45%)
- Medium duty work equipment 40% (40%)
- Medium light work equipment 30% (30%)
- Light duty work equipment 20% (20%)

( )内の数値は消耗部品のみの場合の係数である。

又、上記ガイドラインに沿って決定された係数は次の通りである。

機 械	係 数(%)
Bulldozer	40
Bulldozer/Ripper	50
Swamp Bulldozer	50
Motor Grader	50
Road Stabilizer	30
Vibratory Roller	40
Vibratory Roller (D&T)	40
Hand-Guided Vib. Roller	20
Tire Roller	20
Rough Terrain Crane	30
Hydraulic Excavator	40
Wheel Loader	40
Water Tank Truck	40
Dump Truck	40
Flat Bed Truck with Crane	30
Flat Bed Truck	30
Equipment Transporter (Dump loader type)	20
Portable Crusher/Screening	40
Concrete Mixer	30
Water Pump	20
Concrete Vibrator	20
Asphalt sprayer (Hand Type)	40

(5) 建設機械の年間稼働日数

建設機械の稼働日数を予測する場合、降雨日数によって影響を受ける度合は、工種によって異なってくる。従って、機械経費算定に使用する稼働日数は、次の修正係数で調整するものとする。

— 降雨に大きく影響される機械：1.0 × 年間稼働日数

— 降雨に余り影響されない機械：1.2 × 年間稼働日数

ここで年間稼働日数は、小節 2.1.2 気象条件の章で述べられている。又その最大値は機種によらず 250 日とする。

一降雨に大きく影響される機械とは、次のものである。

Bulldozer、Swamp Bulldozer、Road Stabilizer、Tire Roller、  
Hydraulic Excavator、Concrete Mixer、Water Pump、Concrete Vibrator  
Asphalt Sprayer

一降雨に余り影響されない機械とは、次のものである。

Motor grader、Hand Guided Vibratory Roller、Vibratory Roller、  
Wheel Roder、Water Tank Truck、Dump Truck、Flat bed Truck with Crane、  
Flat bed Truck

### 6.3 工種別単価

#### 6.3.1 橋梁以外の工種

橋梁以外の工種単価は、節5.4で述べた組み合わせ、および前記の単価を使用して算出する。

表6-3-2(1)、表6-3-1(2)に、計算結果の一覧表を示す。工種別単価の詳細計算例をAppendix A-1に示す。

#### 6.3.2 橋 梁

形式別橋梁単価の計算結果を、表6-3-2(1)、(2)に示す。この中には、現橋とリこわし工事の単価も含まれている。形式別橋梁単価の詳細計算例を、Appendix A-2に示す。



Table 6-3-1 (1)

UNIT CONSTRUCTION COST BY WORK TYPE  
(Excluding Bridge Construction Cost)

ITEM	UNIT	RIAU (3)		SUMATERA SELATAN (4)		LAMPUNG (1)		KALIMANTAN TENGAH (4)		SALIMANTAN TIMUR (4)		TOTAL		
		L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C	L.C	F.C			
Sice Clearance in Light Bush	M <sup>2</sup>	210	91	301	160	251	164	234	174	91	265	199	91	290
Subgrade Preparation	M <sup>2</sup>	27	11	38	20	31	18	29	22	11	33	25	11	36
Normal Fill	M <sup>3</sup>	2,182	862	3,045	1,649	2,509	1,484	2,343	1,797	863	2,660	2,078	863	2,941
Fill in Swamp	M <sup>3</sup>	7,976	528	8,504	3,486	4,340	2,208	3,255	8,638	267	8,905	3,005	1,053	4,058
Normal Excavation to Spoil	M <sup>3</sup>	1,269	522	1,791	964	1,485	873	1,393	1,050	523	1,573	1,214	523	12,737
Sub Base Course	M <sup>3</sup>	3,529	1,345	4,874	3,111	4,771	2,813	4,153	-	-	-	3,857	1,348	5,205
Base Course	M <sup>3</sup>	4,861	2,296	7,157	4,277	6,571	3,861	6,151	-	-	-	5,306	2,300	7,606
Cement Stabilizing	M <sup>3</sup>	16,382	13,134	29,516	10,621	21,057	-	-	13,148	12,368	25,516	-	-	-
Shoulder	M <sup>2</sup>	382	166	528	289	434	256	401	316	146	462	360	146	506
Asphalt Patching	M <sup>2</sup>	9,084	1,419	10,503	4,943	6,275	3,079	4,450	8,630	1,443	10,073	4,124	1,478	5,602
Surface Dressing (Single)	M <sup>2</sup>	1,387	910	2,297	728	1,366	601	1,196	1,186	1,067	2,223	620	723	1,343
Surface Dressing (Double)	M <sup>2</sup>	1,869	1,432	3,301	960	1,963	740	1,675	1,658	1,681	3,339	788	1,139	1,927
Earth Drain	M	1,220	119	1,339	923	1,041	721	839	951	119	1,070	1,414	119	1,533
Earth Drain in Swamp (by machine)	M <sup>3</sup>	1,575	473	2,048	1,177	1,650	1,039	1,511	1,277	474	1,751	1,447	474	1,921
Pipe Culvert D 80 Cm	M	68,706	44,420	113,126	47,065	92,097	38,324	48,854	63,325	49,971	113,296	47,706	49,795	97,501
Masonry Culvert (80 x 80 Cm)	M	118,512	37,445	115,957	70,865	107,892	51,373	38,938	97,644	39,061	136,705	72,168	40,825	112,993
Retaining Wall and Wing Wall (Timber)	M <sup>2</sup>	14,605	246	14,851	13,657	13,902	11,313	11,558	9,789	246	10,035	12,760	246	13,006
Retaining Wall and Wing Wall (Masonry)	M <sup>3</sup>	83,278	10,954	99,232	51,478	62,670	36,863	48,325	69,392	10,457	79,849	54,016	11,872	65,888
Gabion Protection	M <sup>3</sup>	36,546	120	36,666	17,330	17,450	24,904	25,024	25,090	120	25,210	19,284	120	19,404

Note :

L.C : Local Currency

F.C : Foreign Currency

Table 6-3-1 (2)

UNIT CONSTRUCTION COST BY WORK TYPE  
(Excluding Bridge Construction Cost)

ITEM	UNIT	KALIMANTAN SELATAN (9)			NUSA TENGGARA TIMOR (3)			SULAWESI UTARA (1)			SULAWESI SELATAN (7)			SULAWESI TENGGARA (2)		
		L.C	F.C	TOTAL	L.C	F.C	TOTAL	L.C	F.C	TOTAL	L.C	F.C	TOTAL	L.C	F.C	TOTAL
Site Clearance in Light Bush	M <sup>2</sup>	172	91	263	159	91	250	186	91	277	167	91	258	162	91	253
Subgrade Preparation	M <sup>2</sup>	22	11	33	20	11	31	24	11	35	21	11	32	21	11	32
Normal Fill	M <sup>3</sup>	1,783	863	2,646	1,644	865	2,509	1,921	865	2,786	1,725	865	2,590	1,571	866	2,537
Fill in Swamp	M <sup>3</sup>	3,768	965	4,733	2,424	1,055	3,479	2,860	1,055	3,915	2,556	1,055	3,611	2,495	1,058	3,553
Normal Excavation to Spoil	M <sup>3</sup>	1,043	522	1,565	965	523	1,488	1,119	524	1,643	1,008	524	1,532	981	525	1,506
Sub Base Course	M <sup>3</sup>	3,297	1,347	4,644	3,112	1,350	4,462	3,609	1,351	4,960	3,260	1,351	4,611	3,165	1,355	4,520
Base Course	M <sup>3</sup>	4,527	2,299	6,826	4,265	2,305	6,570	4,950	2,304	7,254	4,465	2,303	6,768	4,342	2,310	6,652
Cement Stabilizing	M <sup>3</sup>	18,284	12,366	30,650	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Shoulder	M <sup>2</sup>	311	146	457	285	146	431	340	146	486	302	146	448	293	146	439
Asphalt Paving	M <sup>2</sup>	4,130	1,365	5,495	3,228	1,560	4,788	4,447	1,447	5,894	3,578	1,369	4,947	3,760	1,451	5,211
Surface Dressing (Single)	M <sup>2</sup>	678	624	1,302	873	823	1,696	669	880	1,549	609	577	1,186	646	681	1,327
Surface Dressing (Double)	M <sup>2</sup>	847	981	1,828	1,028	1,297	2,325	838	1,071	1,909	760	915	1,675	799	1,072	1,871
Earth Drain	M	906	119	1,025	690	119	809	1,186	119	1,305	834	119	953	824	120	944
Earth Drain in Swamp (by machine)	M	1,395	474	1,869	1,119	474	1,593	1,396	475	1,871	1,198	475	1,673	1,185	476	1,661
Pipe Culvert D 80 Cm	M	67,676	48,045	95,721	40,613	64,654	105,267	50,919	65,715	96,634	42,079	63,617	85,696	45,468	43,930	89,398
Masonry Culvert (80 x 80 Cm)	M	67,254	39,529	106,783	52,764	48,852	101,616	72,228	37,567	109,795	58,990	36,705	95,695	59,102	37,997	97,099
Retaining Wall and Wing Wall (Timber)	M <sup>2</sup>	11,169	246	11,415	16,147	246	16,393	16,989	246	17,235	16,339	246	16,585	12,713	246	12,959
Retaining Wall and Wing Wall (Masonry)	M <sup>3</sup>	49,130	11,633	60,763	37,142	12,211	49,353	51,939	11,513	63,452	41,799	11,543	53,342	42,086	11,867	53,953
Cabion Protection	M <sup>3</sup>	14,668	120	14,788	11,615	121	11,736	11,203	121	11,324	10,972	121	11,093	9,819	121	9,940

Note :

L.C : Local Currency  
F.C : Foreign Currency

Table 6-3-2 (1)

UNIT CONSTRUCTION COST BY WORK TYPE  
BRIDGES

ITEM	PROVINCE	UNIT	RIAU (3)			SUMATERA SELATAN (4)			LAMPUNG (1)			KALIMANTAN TENGAH (4)			KALIMANTAN TIMUR (4)		
			L.C.	F.C.	TOTAL	L.C.	F.C.	TOTAL	L.C.	F.C.	TOTAL	L.C.	F.C.	TOTAL	L.C.	F.C.	TOTAL
			(Rp)														
Superstructure (Timber; Span 3m; 10 T)	M2	54,573	3,359	57,932	50,007	4,218	54,225	40,079	3,539	43,618	37,489	3,812	41,301	46,085	3,323	49,408	
Superstructure (Timber; Span 5m; 10 T)	M2	60,447	3,710	64,157	55,391	4,657	60,048	44,394	3,908	48,302	41,525	4,209	45,734	51,047	3,670	54,717	
Superstructure (Timber; Span 8m; 10 T)	M2	80,063	4,874	84,937	73,366	6,116	79,482	56,802	5,134	63,936	54,998	5,528	60,526	67,613	4,822	72,435	
Superstructure (Timber; Span 3m; BM 50)	M2	67,667	4,134	71,821	62,007	5,215	67,222	49,896	4,376	54,072	46,484	4,713	51,197	57,144	4,109	61,253	
Superstructure (Timber; Span 5m; BM 50)	M2	73,872	4,502	78,374	67,494	5,649	73,143	54,255	4,742	58,997	50,746	5,106	55,852	62,385	4,454	66,839	
Superstructure (Timber; Span 8m; BM 50)	M2	93,690	5,699	99,389	85,854	7,151	93,005	68,810	6,003	74,813	64,359	6,463	70,822	79,122	5,638	84,760	
Superstructure (Concrete; Span 3m; BM 50)	M2	75,599	92,523	168,122	58,806	93,862	152,668	48,185	103,551	151,736	61,730	106,749	168,479	51,800	103,658	155,658	
Superstructure (Concrete; Span 5m; BM 50)	M2	78,510	103,297	181,807	60,528	104,938	165,466	49,858	115,886	165,744	64,641	119,370	184,011	53,187	116,063	169,250	
Superstructure (Concrete; Span 8m; BM 50)	M2	81,538	112,456	193,994	62,453	114,330	176,783	51,623	126,328	177,951	67,534	130,068	197,902	54,780	126,421	181,201	
Superstructure (Concrete; Span 10m; BM 50)	M2	89,522	127,627	217,149	68,350	129,896	198,246	56,675	143,635	200,310	74,373	147,794	222,167	59,892	143,580	203,472	
Superstructure (Concrete; Span 15m; BM 50)	M2	97,844	150,217	248,061	73,882	153,064	226,946	61,652	169,392	231,044	81,982	174,184	256,166	64,389	169,130	233,519	
Substructure (Pier; for Timber; 10 T)	NO	475,434	31,144	506,578	435,610	39,263	474,873	349,036	32,844	381,930	326,679	35,419	362,098	401,437	30,802	432,239	
Substructure (Abut; for Timber; 10 T)	NO	1,483,207	132,069	1,615,276	1,215,922	170,097	1,386,019	945,723	156,108	1,099,831	1,132,418	138,539	1,270,957	1,125,669	147,319	1,272,988	
Substructure (Pier; for Timber; BM 50)	NO	699,232	46,085	745,317	640,655	58,121	698,776	513,397	48,405	562,002	480,466	52,422	532,888	590,395	45,578	635,973	
Substructure (Abut; for Timber; BM 50)	NO	1,652,189	148,267	1,800,456	1,370,612	190,920	1,561,532	1,069,376	171,273	1,240,849	1,248,723	157,169	1,405,892	1,193,915	188,317	1,382,232	
Substructure (Pier; for Concrete; BM 50)	NO	3,322,446	478,749	3,801,195	2,017,734	460,412	2,478,146	1,524,140	455,692	1,979,832	2,351,051	477,264	2,828,315	2,168,545	477,290	2,645,835	
Substructure (Abut; for Concrete; BM 50)	NO	6,983,538	949,232	7,932,770	4,203,094	951,286	5,154,380	3,131,466	962,632	4,094,098	5,288,223	920,351	6,208,574	4,440,622	999,701	5,440,323	
Demolition of Bridge (Timber -> Timber)	M2	16,131	1,224	17,355	14,003	1,561	15,564	11,066	1,371	12,437	11,698	1,328	13,026	12,933	1,302	14,235	
Demolition of Bridge (Timber -> Concrete)	M2	16,131	1,224	17,355	14,003	1,561	15,564	11,066	1,371	12,437	11,698	1,328	13,026	12,933	1,302	14,235	
Demolition of Bridge (Concrete)	M2	149,920	71,235	221,155	97,034	72,083	169,117	74,972	78,195	153,167	115,379	79,667	195,046	97,148	78,846	175,994	

Note :

L.C : Local Currency

F.C : Foreign Currency

Table 6-3-2 (2)

UNIT CONSTRUCTION COST BY WORK TYPE  
BRIDGES

ITEM	PROVINCE	KALIMANTAN SELATAN (4)			NUSA TENGGARA TIMUR (3)			SULAWESI UTARA (1)			SULAWESI SELATAN (7)			SULAWESI TENGGARA (2)		
		L.C	F.C	TOTAL	L.C	F.C	TOTAL	L.C	F.C	TOTAL	L.C	F.C	TOTAL	L.C	F.C	TOTAL
Superstructure (Timber; Span 3 m; 10 T)	M <sup>2</sup>	41,402	3,764	45,166	56,418	3,812	58,230	61,023	2,456	63,479	56,845	3,890	60,735	46,740	4,084	50,824
Superstructure (Timber; Span 5 m; 10 T)	M <sup>2</sup>	45,859	4,156	50,015	60,277	4,209	64,486	67,659	2,713	70,372	62,965	4,295	67,260	51,771	4,509	56,280
Superstructure (Timber; Span 8 m; 10 T)	M <sup>2</sup>	60,741	5,459	66,200	78,843	5,529	85,372	89,618	3,568	93,186	83,402	5,641	89,043	68,572	5,922	74,494
Superstructure (Timber; Span 3 m; BM 50)	M <sup>2</sup>	51,337	5,364	56,701	67,477	4,714	72,191	75,741	3,038	78,779	70,486	4,810	75,296	57,955	5,049	63,004
Superstructure (Timber; Span 5 m; BM 50)	M <sup>2</sup>	56,044	5,043	61,087	80,525	5,108	85,633	82,689	3,296	85,985	76,953	5,211	82,164	63,271	5,471	68,742
Superstructure (Timber; Span 8 m; BM 50)	M <sup>2</sup>	71,079	6,383	77,462	93,433	6,466	99,899	104,872	4,173	109,045	97,597	6,596	104,193	80,243	6,925	87,168
Superstructure (Concrete; Span 3 m; BM 50)	M <sup>2</sup>	49,303	100,076	149,379	55,457	140,405	195,862	65,155	95,353	160,508	51,508	102,559	154,067	52,535	88,937	141,572
Superstructure (Concrete; Span 5 m; BM 50)	M <sup>2</sup>	50,802	111,839	162,641	56,252	157,132	213,384	66,651	106,641	173,292	60,157	100,365	160,522	54,323	103,362	157,685
Superstructure (Concrete; Span 8 m; BM 50)	M <sup>2</sup>	52,458	121,821	174,279	57,881	171,244	229,125	68,459	116,207	184,666	61,717	109,329	170,486	55,674	115,166	170,840
Superstructure (Concrete; Span 10 m; BM 50)	M <sup>2</sup>	57,458	138,358	195,816	61,369	194,751	256,120	74,742	132,062	306,804	67,285	124,187	191,472	60,504	133,196	194,100
Superstructure (Concrete; Span 15 m; BM 50)	M <sup>2</sup>	62,194	162,980	225,174	67,582	229,681	297,263	80,157	155,660	435,817	72,010	146,302	218,312	65,641	144,241	209,882
Substructure (Pier; for Timber; 10 T)	M <sup>0</sup>	325,446	34,968	360,414	473,883	35,429	509,312	532,007	22,603	554,610	495,081	36,161	531,242	407,186	37,996	445,182
Substructure (Abut; for Timber; 10T)	M <sup>0</sup>	1,050,197	158,859	1,209,056	1,244,783	163,257	1,408,040	1,447,247	119,304	1,566,551	1,318,529	165,796	1,484,325	1,116,929	172,146	1,289,075
Substructure (Pier; for Timber; BM 50)	M <sup>0</sup>	530,482	51,753	582,235	696,920	52,436	749,356	782,414	33,422	815,836	728,104	53,521	781,625	598,856	56,242	655,098
Substructure (Abut; for Timber; BM 50)	M <sup>0</sup>	1,178,395	177,234	1,355,629	1,412,643	181,891	1,594,534	1,635,943	130,625	1,766,568	1,494,070	184,848	1,678,918	1,261,615	192,243	1,453,858
Substructure (Pier; for Concrete; BM 50)	M <sup>0</sup>	1,835,941	473,029	2,308,970	1,591,865	494,695	2,086,560	1,963,876	457,848	2,421,724	1,682,231	459,362	2,141,593	1,619,422	476,085	2,095,507
Substructure (Abut; for Concrete; BM 50)	M <sup>0</sup>	3,916,435	983,776	4,900,211	3,316,300	1,029,299	4,345,599	4,170,765	967,543	5,138,308	3,550,115	970,174	4,520,289	3,422,751	998,485	4,421,236
Demolition of Bridge (Timber -> Timber)	M <sup>2</sup>	11,830	1,421	13,251	14,811	1,462	16,273	16,898	1,018	17,916	15,571	1,488	16,976	12,982	1,552	14,534
Demolition of Bridge (Timber -> Concrete)	M <sup>2</sup>	11,830	1,431	13,261	14,811	1,462	16,273	16,898	1,018	17,916	15,571	1,488	16,976	12,982	1,552	14,534
Demolition of Bridge (Concrete)	M <sup>2</sup>	87,269	76,318	163,587	80,942	101,766	182,708	99,288	73,210	172,498	86,303	69,814	156,117	81,277	69,632	150,909

Note :

L.C : Local Currency

F.C : Foreign Currency

## 6.4 建設費および維持管理費

### 6.4.1 建設費

建設費算定には、前節で述べたように工種別単価と調書から得られる数量を使用して、各道路リンクに対して行うものとする。尚、コストの算出は全て一連のコンピューター作業で行われている。又、コストの外貨および内貨区分も併せ表示した。

### 6.4.2 維持管理費

維持管理費は次の項目からなる。

#### (1) 道路維持管理費

各道路の維持管理費は、次の基準より積算するものとする。

##### 1) アスファルト道

アスファルトパッチング単位数量：100  $m^3$ /Km/year

##### 2) 砂利道

切込砕石単位数量：22.5  $m^3$ /Km/year

##### 3) 土道

モーターグレーダーによる平均ならし回数：3回/year

##### 4) 側溝の清掃、草とりおよび法面の修復

平均作業回数：2回/year

なお、道路維持管理は改良の対象とならなかった道路に対しても、行うものとする。

#### (2) 橋梁維持管理

橋梁維持管理は次の基準より積算するものとする。

##### 1) 木橋

###### a. 新設橋

木製ハードレールおよび、轆板を1年おきにとりかえる。

###### b. 現橋

木製ハードレールおよび、轆板を毎年とりかえる。

##### 2) RC橋

###### a. 橋梁架設後5年毎に舗装のパッチング、ハンドレールおよび床版の修理費用を計上する。

###### b. 現橋

舗装のパッチング、ハンドレールおよび床版の修理費用を毎年計上する。



## 第7章 フィジビリティ評価結果





## 第7章 フィジビリティ評価結果

### 7.1 予備スクリーニング

第4章において、述べた方法に従い、調査開始において調査対象 KABUPATEN 道路について予備スクリーニングを行った。

その結果は表7-1-1に示す通りである。

Table 7-1-1 RESULTS OF PRELIMINARY SCREENING

PROVINCE	NO. OF KABS	STUDIED		SCREENED OUT		SELECTED	
		NO.	LENGTH (km)	NO.	LENGTH (km)	NO.	LENGTH (km)
RIAU	3	131	1882	12	105	119	1777
SUMATRA SELATAN	4	268	2905	36	256	232	2649
LAMPUNG	1	137	1231	10	108	127	1123
KALIMANTAN TENGAH	4	56	1076	-	-	56	1076
KALIMANTAN TIMUR	4	190	1340	105	344	85	996
KALIMANTAN SELATAN	9	639	3030	131	291	508	2738
NUSA TENGGARA TIMUR	3	151	1882	3	30	148	1852
SULAWESI UTARA	1	153	1470	32	218	121	1252
SULAWESI SELATAN	7	395	2730	16	38	379	2692
SULAWESI TENGGARA	2	126	1268	1	1	125	1267
TOTAL	38	2246	18814	346	1391	1900	17422

## 7.2 評 価

### 7.2.1 第一次評価

第一次評価は前述した通り各道路リング毎に、プロジェクトライフを10年とし、整備工事費、維持管理費および便益、残存価値をキャッシュ・フローにより、便益・費用分析を行い内部収益率10%以上を、フィジブルとする評価を行った。

その結果は表7-2-1に示す。

Table 7-2-1

## RESULTS OF PRIMARY ANALYSIS

PROVINCE	NO. OF KABS.	III - A NO. LENGTH (km)	III B-1 NO. LENGTH (km)	III B-2 NO. LENGTH (km)	III - C NO. LENGTH (km)	TOTAL NO. LENGTH (km)				
RIAU	3	11	269	1	18	15	13	302		
SUMATERA SELATAN	4	19	284	20	320	2	19	41	623	
LAMPUNG	1	30	327	16	96	3	15	49	438	
KALIMANTAN TENGAH	4	1	25	1	50	-	-	2	75	
KALIMANTAN TIMUR	4	15	125	9	136	4	94	123	355	
KALIMANTAN SELATAN	9	30	214	53	329	40	257	122	800	
NUSA TENGGARA TIMUR	3	-	-	9	168	14	220	23	388	
SULAWESI UTARA	1	-	-	3	50	15	275	7	332	
SULAWESI SELATAN	7	28	229	36	295	34	284	98	808	
SULAWESI TENGGARA	2	2	86	7	132	5	44	14	262	
TOTAL	38	136	1559	155	1594	118	1223	7	410	4383

### 7.2.2 第二次評価

第一次評価でI.R.Rが1%以上で、10%未満の評価基準に達しなかった道路リンクについては、道路整備規格を一段階下げて再計算を行い、第一次と同様キャッシュ・フロー分析を行い、この結果I.R.Rが10%を超えるものはフィジブルとする第二次評価を行った評価結果は表7-2-2に示す通りである。

Table 7-2-2

## RESULTS OF SECONDARY ANALYSIS

PROVINCE	NO. OF KABS.	III - A		III B-1		III B-2		III - C		TOTAL	
		NO.	LENGTH (km)	NO.	LENGTH (km)	NO.	LENGTH (km)	NO.	LENGTH (km)	NO.	LENGTH (km)
RIAU	3	-	-	2	56	2	48	2	14	6	118
SUMATRA SELATAN	4	-	-	-	-	6	98	-	-	6	98
LAMPUNG	1	-	-	1	8	3	14	-	-	4	22
KALIMANTAN TENGAH	4	-	-	-	-	1	50	-	-	1	50
KALIMANTAN TIMUR	4	-	-	-	-	2	11	1	5	3	16
KALIMANTAN SELATAN	9	-	-	2	12	6	21	9	80	17	113
NUSA TENGGARA TIMUR	3	-	-	-	-	2	67	4	68	6	135
SULAWESI UTARA	1	-	-	-	-	-	-	3	37	3	37
SULAWESI SELATAN	7	-	-	1	8	4	22	8	65	13	95
SULAWESI TENGGARA	2	-	-	1	22	-	-	1	18	2	40
TOTAL	38	-	-	7	106	26	331	28	287	61	724