

## インドネシア「道路維持整備事業」

評価報告：2000年6月

現地調査：2000年5月

### 事業要項

借入人	：インドネシア共和国
事業実施機関	：公共事業省道路総局
交換公文締結	：1991年9月
借款契約調印	：1991年9月
貸付完了	：1996年10月
貸付承諾額	：4,043百万円
貸付実行額	：2,845百万円
調達条件	：一般アンタイト (但し、コンサルタントは部分アンタイト)
貸付条件	：金利 2.6% 返済 30年 (うち据置 10年)

参 考

(1) 通貨単位 : インドネシアルピア (RP)

(2) 為替レート : (IFS 年平均市場レート)

年		1990	1991	1992	1993	1994
レート	RP/US\$	1,842.8	1,950.3	2,029.9	2,087.1	2,160.8
	円/US\$	145.1	134.5	126.1	110.4	101.4
	RP/円	12.7	14.5	16.1	18.9	21.3
CPI(1990年=100)		100.0	109.4	117.7	129.0	140.0

年		1995	1996
レート	RP/US\$	2,342.3	2,248.6
	円/US\$	107.9	94.5
	RP/円	21.7	23.8
CPI(1990年=100)		153.2	165.4

(3) アプレッガル時レート : US\$1=¥130=1,907 ルピア

(4) 会計年度 : 4月1日~3月31日

(5) 略語

RMU : 日常保守ユニット (Routine Maintenance Unit)

(6) 用語解説

直営と請負 : 日常保守予算を執行する政府機関が、外部の業者と契約を結ぶことなく、自ら機械を保有し、必要な資材や人夫を調達して日常保守業務を行う方法が、直営による日常保守である。インドネシアでは、英語で Force Account、インドネシア語でスワケロラと呼ばれている。これに対し、業務を一括して建設業者などに委託するのは、請負による日常保守である。

RMU (日常保守ユニット) : 道路の日常保守作業を行うために使う各種の建設機械

で構成されたフリート（車両など機械の一群）で、本事業で整備されたRMUには車両類、土工機械類、舗装用機械類、一般機械類、および工具類が含まれる。

チャバン・ディナス： インドネシアの州政府公共事業事務所の「出先事務所」を意味するインドネシア語。チャバン・ディナスは各州に数カ所設置され、本事業などにより配備された建設機械を用いて国道・州道の日常保守を実施する。ただし、法改正により、現在は廃止され、他の組織形態に移行しつつある。

## 1. 調査の概要

### 1.1 調査項目

「道路維持整備事業」(以下「本事業」)の総合的な事後評価として、標準的な調査項目である以下の5つの観点から評価・分析を行った。

- ① 計画の妥当性 事業目的はインドネシア道路セクターのニーズやプライオリティーに一致しているか。事業目的達成のためのアプローチは適切か。
- ② 実施の効率性 投入された資源（人材、資金、機材など）は効率的に事業成果を生み出したか。実施計画や事業監理は適切だったか。
- ③ 目標達成度 事業成果はどの程度運用されているか。事業のアプローチは所期の効果をもたらしたか。事業目的はどの程度達成されたか。事業効果の達成に影響を与えた要因は何か。
- ④ インパクト 事業はどのようなインパクトをもたらしたか、もたらすと考えられるか。
- ⑤ 自立発展性 事業の成果はどのように維持、発展されているか。調達された機械は適切に維持管理されているか。技術、財政、組織制度面の自立発展は見込めるか。

また、本事業の特徴的なアプローチである以下の4点に着目し、そのアプローチが適切であったかどうか、所期の効果を上げたかどうかを個別に検討した。

- ① 日常保守の直営化
- ② 日常保守の機械化
- ③ コールド・ミックス工法の導入
- ④ ソフトウェアの整備

さらに、インドネシアでは現在、地方分権化や政権交代にともなう省庁再編成により様々なレベルで組織制度の変化が見られ、事業の効果と自立発展性に影響を与えていることが予想されたため、組織制度に関する情報収集と分析につとめた。

## 1.2 調査手法

本調査は、以下の手法を用いて行った。

- ① 実施計画、アプレイザル資料など関連資料の収集・整理
- ② 実施機関（居住環境・地域開発省地域インフラ総局、4か所の旧チャバン・ディナス<sup>1</sup>）に対する質問状、ヒアリングおよびインタビュー調査
- ③ コンサルタント報告書、日常保守の技術マニュアルなどの事業成果物の収集と分析
- ④ 旧チャバン・ディナス4か所の視察

視察対象の旧チャバン・ディナスは、本事業の対象3か所と対象外1か所を、実施機関と協議の上で選定した<sup>2</sup>。

---

<sup>1</sup> チャバン・ディナスは州政府公共事業事務所の出先機関であり、本事業により調達した機械のユーザーであるが、現在は廃止され、他の組織形態を取っているところもある。詳しくは2-1.(2)および4-5.(5)を参照。

<sup>2</sup> チャバン・ディナスの選定にあたっては、実施機関に依頼して、①事業対象のチャバン・ディナスで主に直営で日常保守をしている、②事業対象のチャバン・ディナスで主に請負で日常保守をしている、③事業対象外のチャバン・ディナス、の3種類をジャワ島およびそれ以外の地域でそれぞれ1～2か所ずつ選んでもらい、調査日程を考慮して、最終的に現地調査チームがジャワ島内の4か所を選定した。

## 2. 事業概要と円借款による協力

### 2.1 事業形成の背景と経緯

#### 2.1.1 日常保守の必要性の増大

アプレイザル当時のインドネシア第五次五ヶ年計画（1989年度～1993年度）において、運輸セクターは国家開発予算の19%が配分される重点分野であった。中でも道路サブ・セクターが重視され、国家開発予算の11%が配分されていた。当時（1991年）の状況は、要約すると以下のようにまとめられる。

- ① 幹線にあたる国道・州道（都市道路を除く）の継続的な建設により、その総延長は約54,000kmと、全体としてある程度充分な水準に達しつつあった。
- ② しかしながら、国道・州道の約40%は状態が良くない「不安定区間」(unstable road<sup>3</sup>)であった。この不安定区間について、引き続き改良(Betterment)および定期補修(Periodic Maintenance)を進めていくことが必要であった。
- ③ 国道・州道の整備・改良および定期補修が進むにつれて、状態の良い「安定区間」(stable road)が増加する。そこで、安定な道路を良好に保つための日常保守(Routine Maintenance)を充実させていくことが必要であった。

国道・州道の整備・改良事業が計画どおり進むとすれば、安定区間が急速に増加していくことになり、それらを適切に維持するための日常保守体制作りが一刻も早く望まれるところであった。このため、第五次五ヶ年計画において日常保守の充実は大きな柱となっており、表2-1のように、日常保守の実施延長、予算額は大きく増加することが予想されていた。

表 2-1 第五次五ヶ年計画における日常保守の目標

年度	安定道路（日常保守対象）総延長（km）	日常保守実施延長（km）	予算（百万ルピア）	km当りの単価（百万ルピア）
1989	24,614	15,931	55,880	3.508
1990	25,208	17,214	63,931	3.714
1991	29,517	18,591	93,224	5.014
1992	35,455	32,122	176,671	5.500
1993	42,011	42,011	252,066	6.000

（出所）国際協力銀行資料

<sup>3</sup> インドネシア居住環境・地域開発省（旧公共事業省）では、全国の国道・州道について毎年調査を行い、その結果に基づき道路を「安定」「不安定」に分類している。分類基準は国際ラフネス指数(International Roughness Index: I R I)および年間日平均交通量(Annual Average Daily Traffic: A A D T)の組合せで、道路は国際ラフネス指数が小さく交通量が少ないほど安定に分類される。原則として、整備・改良および定期保守は不安定な道路を対象に、日常保守は安定な道路を対象に行われる。

## 2.1.2 請負方式から直営方式への転換

インドネシアでは道路工事を、新線建設（Construction）、改良（Betterment）、定期補修（Periodic Maintenance）、日常保守（Routine Maintenance）に区分している。

このうち日常保守については、1970年代より、全国に250近くあるチャバン・ディナスによる直営方式により実施されてきた。チャバン・ディナスは、州政府が各市・県にほぼ1か所ずつ設置する、州政府公共事業事務所（公共事業省の州事務所とは異なる）の出先である。チャバン・ディナスは、国家予算および州予算の配分を受けて担当地域内の国道と州道の日常保守を実施していた<sup>4</sup>。

ところが、1987年度から1990年度までは、道路維持の財源をドナーの援助に頼らざるを得なくなったことから、他の道路工事とともに主に請負方式により実施されるようになった<sup>5</sup>。

しかしながら、請負方式による日常保守には以下の問題点があることが明らかとなった。

- ① 道路の日常保守作業は、作業範囲が広く常に人員と機械とを待機させておく必要があるにもかかわらず、金額的には小さい。このため日常保守の請負を民間業者は好まず、また、費用的にも定期補修などと比べると割高になる傾向にある。
- ② 契約で作業数量が固定されていたために、路面の損傷にあわせた臨機応変な対応ができない。
- ③ 改良工事がない区間・期間には日常保守が行われただけでなく、工事契約が成立するまでの年度当初の数ヶ月間は保守が行われない。
- ④ 日常保守の検査は改良工事の竣工時にのみに行われるうえに、コントラクターは人員・機械の動員コストを節約しようとするため、年度末にまとめて保守作業を実施しようとする。このため適切な保守作業が日常的に行われない。

このため、インドネシア政府は1990年に日常保守を再度直営で実施するとの指針を決定した。また、アスファルトの本格舗装が増加したために、これまでのように簡易な機械だけで日常保守を行うことができなくなった。そこで、日常保守ユニット（Routine Maintenance Unit: R MU）と呼ばれる維持管理用機械フリートの整備に着手し、自国予算により全国に35のR MUを配備したほか、既存の機械を活用して50の暫定R MUを配備した。

---

<sup>4</sup> 道路沿いの約10km毎にフォアマン（Mahkud）を、約50km毎に監督（Pengamat）を配置して日常保守が行われてきた。なお、インドネシアにおいて直営による公共事業は英語でForce Accountまたはインドネシア語でスワケロラと呼ばれている。

<sup>5</sup> 逆オイル・ショックにより政府財政は極端に悪化し、全開発予算（自己予算＋外国援助）に占める自己資金は85年度の7.3兆ルピアから1986年度は2.6兆ルピアへと3分の1近くに激減した。このため、自己資金による開発活動は大きく縮小し、道路セクターについても道路維持の管理方式が、援助を比較的受けやすい方式、すなわち、直営ではなく請負方式に変更されていった。ドナー側は日常保守のみを対象とする案件への援助供与を好まなかったため、具体的には改良事業等の一部として日常保守は取り込まれ、実施されていた。

### 2.1.3 日常保守体制整備の課題

以上のような状況を踏まえ、上記指針を具体的な事業へと成熟させるために国際協力銀行（以下「本行」）による調査が行われた。その結果、今後増大する整備・改良道路を良好に保つためには、政府直営方式の日常保守システムの確立が急務であることが改めて確認され、本事業のアプレイザルへとつながることとなった。

本行による調査およびアプレイザルでは直営による日常保守体制を整備する上で、以下の課題に取り組む必要が指摘された。

- |             |  |
|-------------|--|
| ① 維持管理機械    | 自己予算で調達した機械だけでは、十分な日常保守を行うのに不足であり、追加的にRMUを調達・配備する必要がある。  |
| ② 人材育成      | チャバン・ディナスで日常保守にあたる技術者のほぼ半数は訓練を受けていない。直営による日常保守を進めていくうえで、十分なトレーニングの実施が必要である。                            |
| ③ ソフトウェアの整備 | 直営により日常保守を進めるためには、作業の質を確保するためのマニュアルの整備、道路や機械の保守・点検作業手順の改善が必要である。                                       |
| ④ 予算        | 十分な日常保守活動を行っていくうえで、予算の確保は最も重要な点である。1990年度のサンプル調査によれば、調査した4州中3州で必要額を2～4割も下回っており、今後は適切な予算確保に十分留意する必要がある。 |

### 2.1.4 日常保守機械整備の長期計画

本行による調査を受け、公共事業省道路総局は本事業の実施計画（Implementation Program）を作成した。実施計画では、最終的には全国238のチャバン・ディナスに合計587のRMUを整備する表2-2のような3段階の整備計画が提示された。本事業はその第1段階に位置づけられている<sup>6</sup>。

---

<sup>6</sup> 第2段階までにすべてのチャバン・ディナスにひとつずつRMUを配備する計画であった。この第2段階は、本事業の第二フェーズ「道路維持整備事業（Ⅱ）」として、2000年12月までの予定で実施中である。



表 2-2 本行調査による長期計画

	R M U 配備数			備考
	計画	実行	残	
Program I Stage 1	103	103		本事業 (1991 年度)
Program I Stage 2	135	238		「道路維持整備事業 ( I I )」 (1996 年度) 全チャパン・デ ィナスに R M U の配備が終了。
Program II	349		246	実行は未定。
合計	587	341	246	

### 2.1.5 本事業実施の経緯

本事業実施の経緯は以下のとおりである。

1990 年 1 月	「日常保守指針 (Policy on Road Routine Maintenance)」発表 (作成者：公共事業省道路総局)
1990 年度	国内予算により 35 の R M U (Routine Maintenance Unit) をパイロット的に整備。また、年度後半には旧式の維持用機器を修理し、50 の暫定ユニットを整備。
1990 年 11 月～91 年 3 月	本事業に対する本行調査実施
1991 年 3 月	本事業を含む 1991 年度円借款要請
1991 年 4 月 1 日～4 月 5 日	日本政府ミッション派遣
1991 年 4 月 22 日～5 月 3 日	本行アプレイザル・ミッション派遣
1991 年 6 月 12 日	事前通報
1991 年 9 月	交換公文締結
1991 年 9 月	借款契約調印
1992 年 10 月	コンサルティング・サービス契約締結
1996 年 4 月	「道路維持整備事業 ( II )」アプレイザル・ミッション派遣
1996 年 7 月	本事業のコンサルティング・サービス終了
1996 年 11 月	「道路維持整備事業 ( II )」借款契約調印 (実施中)

## 2.2 事業概要

### 2.2.1 事業目的

本事業の目的は、日常保守を直営にて実施するため、道路維持管理機械（RMU）を整備し、道路の維持修繕にかかる職員のトレーニングを行うことにより、インドネシア全土の国道・州道の日常保守を改善することである。

そのことにより、道路構造物の急激な劣化の防止および幹線交通の円滑な流れを確保することを上位目標としていた。

### 2.2.2 事業範囲

本事業の範囲は、直営で日常保守を行っていくための、①維持管理機械（103のRMU）の調達と全国97チャバン・ディナスへの国内輸送、②チャバン・ディナス職員を対象としたトレーニング、および、③関連するコンサルティング・サービスである。

本行の借款対象は、本事業実施のために必要な資機材および役務の調達にかかる外貨分全額と内貨の一部であり、総事業費4,757百万円の85%にあたる4,043百万円である。

### 2.2.3 借入人／実施機関

借入人はインドネシア共和国、実施機関は公共事業省道路総局（当時）である。

### 2.2.4 借款契約概要

円借款承諾額／実行額	4,043百万円／2,845百万円
交換公文締結／借款契約調印	1991年9月／1991年9月
借款契約条件	金利2.6% 返済30年（うち据置10年） 一般アンタイト
貸付完了	1996年10月

### 3. 事業実績

#### 3.1 事業範囲

##### 3.1.1 R M U 機械の調達と国内輸送

当初は新たに 68 の R M U を設立するとともに、既存 R M U を補強する補完ユニット (Supplemental Unit) を 35 調達することが計画されていた。実際には、補完ユニットに予定されていた 1 つのチャバン・ディナスの人材体制が弱いことから、補完ユニットを 1 つ減らし新 R M U を 1 つ増やして、表 3-1 のような R M U が配備された。R M U は舗装の種類や自然条件により 3 種類に分類され、機械の構成が若干調整されている。

調達された機械の種類および数量は表 3-2 の通りである。調達は 2 回行なわれ、まず 1992 年度に当初計画に沿った機械 2,112 台が調達された後、1994 年度には 848 台の機械が追加調達された。

以上の R M U は全国 97 のチャバン・ディナスに配備された。対象チャバン・ディナスは、①管理する道路の延長が 100km 以上である、②十分なスタッフが配置されている、③各州への配備数が大きく偏らない、などを考慮して本行による調査をもとに選定された。対象チャバン・ディナスの位置は図 3-1 の通りである。

表 3-1 R M U の配備数

・ 完全 R M U (Full Fleet: FF)	61
・ 砂利道を中心とした R M U (Gravel Road: GR)	5
・ 軟弱地盤地域の R M U (Swampy Road: SR)	3
・ 補完的な R M U (SU)	34
合計	103



表 3-2 機械の調達実績

	計 画	実 績	差 異
(1) Motor Grader 110 HP	11	11	
(2) Dump Truck 3.5 ton	153	230	+77
(3) Dump Truck 2.0 ton	3	6	+3
(4) Flatbed Truck 3.5 ton	100	103	+3
(5) Flatbed Truck 2.0 ton	-	3	+3
(6) Pick-Up Truck 750 Kg	197	197	
(7) Vibration Roller 2.0 ton	11	39	+28
(8) Hand Guided Vib. Roller 1 ton	136	188	+52
(9) Vibration Tamper 60×60	103	185	+82
(10) Rammer 80 Kg	206	212	+6
(11) Air Com./w Breaker 125 CFM	68	106	+38
(12) Asphalt Sprayer 200 Ltr	68	182	+114
(13) Asphalt Kettle 500 Ltr	68	68	
(14) Concrete Mixer 0.25 M3	171	171	
(15) Concrete Cutter	13	13	
(16) Chain Saw	103	112	+9
(17) Grass Cutter	497	624	+127
(18) Road Marking Equipment	26	26	
(19) Tools & Safety Sign	68	91	+23
(20) Mechanic Tools	103	112	+9
(21) Radio Communication Set	7	7	
(22) Trailer 2.0t	-	78	+78
(23) Wheel Loader 1.2m <sup>3</sup>	-	55	+55
(24) Pan Mixer 0.3m <sup>3</sup>	-	103	+103
(25) Generator Set 10KVA	-	38	+38
合計	2,112	2,960	+848

出所：計画はJBIC資料、実績は実施機関資料

注：第1回調達は当初計画通りの数量だったため「差異」は第2回の調達数と一致する。

### 3.1.2 トレーニング

RMUの運営と機械の維持管理を効果的に行なうために、技術と管理に関するトレーニングが全国規模で実施された。対象は、本事業によりRMUを供与されたチャバン・ディナスおよび国家予算によりRMUを供与されていた、合計153のチャバン・ディナスであった。

トレーニングは、まずジャカルタにおけるワークショップに始まり、段階的に、表3-3に示す3つのモジュールに分けて実施された。

トレーニング教材は本事業により雇用された本邦コンサルタントが作成した。同コンサルタントはさらにワークショップの講師を務めたほか、全体の進捗管理や事後モニタリングを行ってトレーニング・プログラムを支援した。

また、日本の日常保守体制と技術を学ぶための3週間の国外研修が行われ、21名の公共事業省職員が参加した。

表 3-3 国内トレーニングの実施状況

	目的	受講者数	計画	実績	差異
ワークショップ ジャカルタ 6日間	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ トレーニング・プログラムの計画と教材の検討</li> <li>・ 道路総局のインストラクター養成</li> </ul>	インストラクター	17名	17名	0
モジュール1 全国5地域 6～8日間	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 各州のプランナー養成</li> <li>・ 各州のレクチャラー養成</li> <li>・ チャバン・ディナスのマネージャー養成</li> </ul>	プランナー レクチャラー マネージャー	- 52名 153名	29名 55名 151名	+29 +3 -2
モジュール2 全国5地域 6日間	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ チャバン・ディナスのインスペクター養成</li> </ul>	インスペクター	153名	181名	+28
モジュール3 全国24州都 5日間	チャバン・ディナスの： <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 監督者（foreman）養成</li> <li>・ オペレーター養成</li> <li>・ メカニック養成</li> </ul>	監督者 オペレーター メカニック	306名 459名 306名	304名 426名 294名	-2 -33 -12
合計			1,293名	1,272名	-21

出所：実施機関資料等

### 3.1.3 コンサルティング・サービス

外国人コンサルタントが合計 130M/M、インドネシア人コンサルタントが合計 356M/M 雇用された<sup>7</sup>。コンサルティング・サービスの主な内容は、①日常保守の作業マニュアル作成や日常保守マネージメント・システムの提言等の技術支援、②年1度の各RMUへの実施調査等のモニタリング、③調達支援、④トレーニング支援であった。

### 3.2 工期

工期に関しては、追加調達がなされた分延長が生じたものの、実施機関等の不手際等による工期の遅延はなく、全般的にみて円滑に事業が実施された。

工期の変更理由は、以下の3点に要約できる。

- ①機械の追加調達が行なわれた。
- ②機械の追加調達に付随してコンサルティング・サービスが約1年半延長された。
- ③調達された機械の活用を早めるため、トレーニングが当初予定の29ヶ月間から9ヶ月間に短縮され、予定より1年早く終了した。

トレーニング期間の大幅な短縮は、1993年に到着した当初計画分の機械をなるべく早く効果的に運用するため、トレーニングの前倒しを実施機関が要望してきたものである。

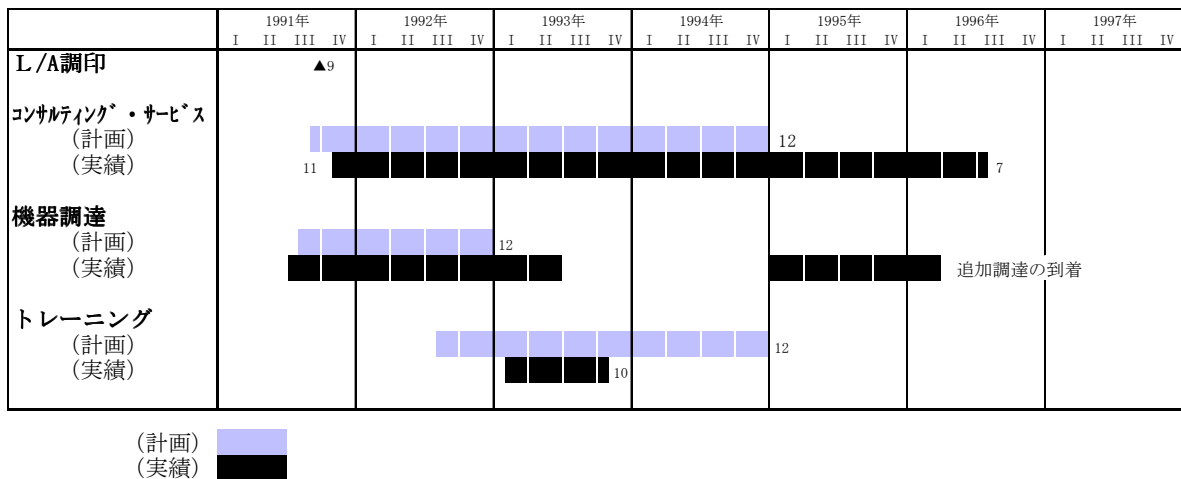
<sup>7</sup> アプレイザル時には外国人コンサルタント92M/M、インドネシア人コンサルタント310M/Mの計画であった。

表 3-4 工期

	計 画	実 績	差 異
機器の調達	1991年8月～1992年4月 (9ヶ月間)	1991年7月～1996年1月 (55ヶ月間)	45ヶ月遅れ (+46ヶ月間)
トレーニング	1992年8月～1994年12月 (29ヶ月間)	1993年2月～1993年10月 (9ヶ月間)	14ヶ月短縮 (△20ヶ月間)
コンサルティング・サービス	1991年9月～1994年12月 (40ヶ月間)	1991年11月～1996年7月 (57ヶ月間)	19ヶ月遅れ (+17ヶ月間)

出所：計画はJBIC資料、実績は実施機関資料

図 3-2 工期



### 3.3 事業費

本事業の事業費実績は合計3,326百万円、本行借款分が2,845百万円と、アプレイザル時の計画を30%下回った。その主な理由は、①小規模な調達を多数行ったため競争原理が強く働き、機械調達および国内輸送の事業費が抑えられたこと、②為替レートが変動したこと<sup>8</sup>、③コンサルタントの人件費が当初の予定より低く抑えられたこと、などである。

<sup>8</sup> アプレイザル時（1991年4月）のレートが1円＝14.7Rpだったのに対し、ディスバース時の平均レートは1円＝19.4Rpであった。

表3-5 事業費

単位：百万円

項目	計 画			実 績			差 額	
	円借款分	インドネシア 政府 負担分	合計	円借款分	インドネシア 政府 負担分	合計	円借款分	インドネシア 政府 負担分
1. 機器	3,022	-	3,022	2,250	-	2,250 △26%	△772	- +
2. 国内輸送	182	136	318	62	142	204 △36%	△120	6
3. 国内トレーニング	81	109	190	57	41	98 △48%	△24	△68
4. コンサルティング・サービス、国外トレーニング	588	-	588	477	-	477 △19%	△111	-
5. 予備費	170	36	206	-	-	297	△170	△36
6. 税金	-	433	433	-	297	△31%	-	△136
合計	4,043	714	4,757	2,845 △30%	481 △33%	3,326 △30%	△1,200	△234

出所：計画はJBIC資料、実績は実施機関資料およびJBIC資料

#### 4. 評価・分析

##### 4.1 計画の妥当性

###### 4.1.1 事業目的の妥当性

図 4-1 のとおり、1990 年代に国道・州道の安定な区間の総延長は 2 万 km から 4 万 km へと、約 2 倍に増加した。つまり、アプレイザル時に考えられていたように、インドネシアにおいては国道・州道の日常保守の必要性が増大した。したがって、日常保守を改善しようという本事業の目標はインドネシア道路セクターのニーズに対応しており、妥当であった<sup>9</sup>。

しかし、安定な国道・州道の増加ペースはアプレイザル時に想定された第五次五ヶ年計画における目標値を大きく下回っている。例えば、第五次五ヶ年計画の最終年度である 1993 年の「安定な国道・州道の延長」の目標値（表 2-1 を参照）は 42,011km であったのに対し、実績は 26,199km に過ぎない。その後も 1998 年までは大きな増加を見せていない。国道・州道に占める安定区間の比率も 1998 年までは 50%前後にとどまり大きな改善は見られていない。

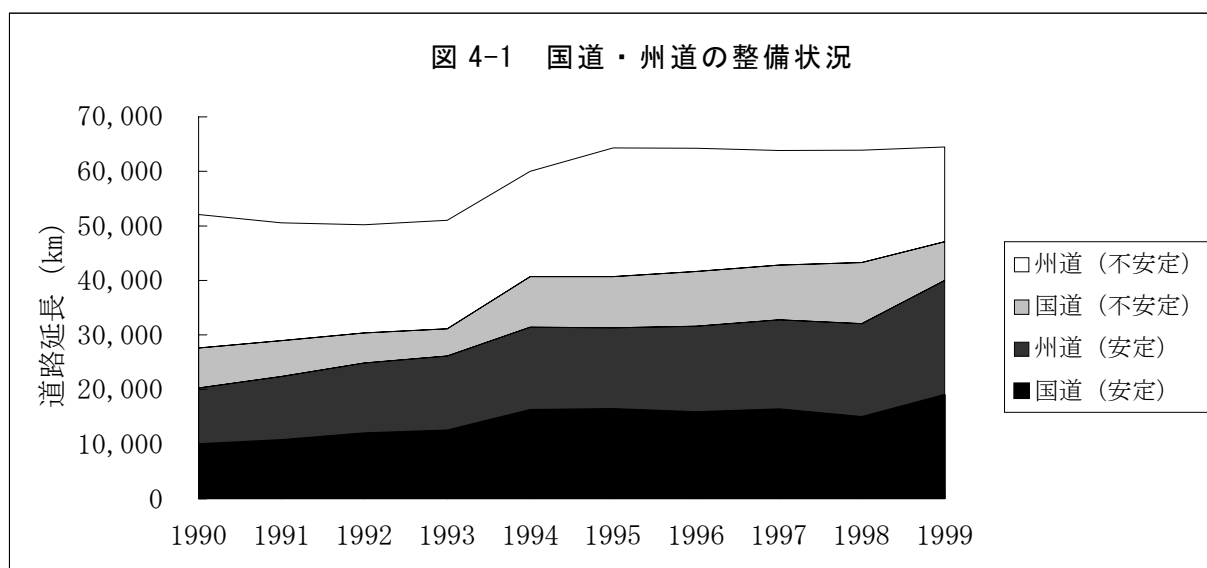
<sup>9</sup> ただし、改良や定期補修の工事の質が悪ければ日常保守を行ってもあまり効果がないことや、逆に、適切な改良・定期補修をより頻繁に行うことにより日常保守の必要性を軽減できることなどを考えると、国道・州道の維持管理にとって日常保守のプライオリティーが最も高いと一概には断言できない。これは本調査の範囲を超えるが、道路維持管理のプライオリティーを検討する際には、改良・定期補修・日常保守の全体をひとつのシステムとして捉えることが必要である。



アプレイザル時の長期計画では、最終的に 587 のRMUを配備することが提案されていた。本事業により配備された 103 のRMUと、「道路維持整備事業（I I）」（以下「第二フェーズ」）により新たに配備された 191 のRMUを合計して、現在はすでに 294 のRMUが配備されている。しかしながら、安定な道路の比率が当時の予想に比べてあまり改善されていない現状を考慮すると、今後さらに必要とされるRMUの数は当初の計画より少なくなるものと考えられる<sup>10</sup>。

一方、インドネシアには約 19 万 km（1996 年）におよぶ県道が存在する。現在は安定な区間はわずか 40%に過ぎないが、今後、その整備が進みアスファルト舗装の比率が増加するにつれ、いずれは県道についてもRMUのような日常保守機械の配備が必要とされるものと考えられる<sup>11</sup>。

したがって本事業はRMU整備の初期段階として重要性の高い機材供与を行ったと言えるが、①国道・州道の安定区間が当時の予想ほど増加していない、②今後は県道の日常保守の重要性が増加すると見込まれる、という状況の変化に対応して、今後の事業形成においては、RMUの配備目標数やその役割について再検討する必要があると考えられる。



出所：実施機関資料より作成

#### 4.1.2 事業アプローチの妥当性

国道・州道の日常保守の改善という目的を達成するために、本事業においては、①日常保守の直営化、②RMUの配備による機械化、③コールド・ミックス手法の導入、④コンサルティング・サービスとトレーニングを通じたソフトウェアの整備、などが

<sup>10</sup> 294のRMUはほぼ各県に1つずつ、全国をくまなくカバーするように配置されている。安定な道路の延長が増加すれば、各RMUのキャパシティを超える作業が必要とされるため、各県に配備するRMUの数を倍増する計画であった。しかし、安定な道路延長は当初の計画ほど増加していないため、RMU数を倍増するほどの必要はないと考えられる。

<sup>11</sup> 県道の日常保守は県政府公共事業事務所が担当している。1980年代後半にアジア開発銀行の借款により供与された機械があるが、老朽化が激しく、使用できる機械は残り少ない。

進められた。その妥当性についての評価は以下のとおりである。なお、それぞれのアプローチの効果および課題については、「4.3 効果」の節でより詳しく分析する。

### (1) 日常保守の直営化<sup>12</sup>

以下の理由により、1990年代にインドネシアが日常保守の直営化を進めたことは適切であったと考えられる。

- ① 1970年代から直営により日常保守がされていたので、直営化するのに十分な組織制度と人材の基盤があった。
- ② ほとんどの地域では、日常保守だけで請負契約ができるだけの条件（十分な工事量、経験・能力を備えたコントラクターの存在）が整っていない。
- ③ 改良や定期補修などの他の道路工事とパッケージにした請負契約では、日常的に適切な保守作業が行なわれない。

現地調査においては、①より迅速かつ機動的に実施できる、②作業の品質を直接コントロールできる、③既存の制度・人材・機械を十分に活用できるなどの点において、請負よりも直営の方が有利であることが確認できた。したがって、直営化を推進した本事業のアプローチは、結果的にも妥当であったと判断できる。

ただし、日常保守予算が十分に配分されていないため、このようなメリットが必ずしもすべて発揮されていない面がある。

### (2) 日常保守の機械化

アスファルトの本格舗装道路が普及するにつれ、機械化はいわば必然的な方向性であった。また、コンサルタントの最終報告書においては、それまで手作業により実施されていた日常保守の作業効率、施工品質が向上したことが報告されている。したがって、RMUの導入により日常保守の機械化を進めたことは適切なアプローチであったと判断できる。

ただし、草刈りなど、労務調達が容易な地域ではむしろ手作業の方が経済的に実施できると思われる場合がある。また、現地調査において、配備された機械の一部があまり必要とされず、ほとんど利用されていないケースも1件見られた。したがって、各地に配備する機械の種類と数量を、地域の特性を考慮しつつ、よ

---

<sup>12</sup> インドネシアにおいて道路の日常保守が請負で行われたのは、自国予算の不足のため、道路の維持管理に援助資金を用いざるを得なかった1980年代後半であった。維持管理の中心は道路の整備・改良や定期補修であったが、その工事の前後の道路区間について、同じコントラクターが同時に日常保守を請負った。（脚注5を参照）その後、本事業の支援を受けつつ直営による日常保守体制が整備されてきたわけであるが、近年の経済危機により、インドネシア政府は1999年度より再び日常保守予算を援助資金に頼らざるを得ない状況に陥っている。このため、1999年度および2000年度の日常保守の多くは、以前と同様の請負方式で行われている。実施機関によると、1999年度の国道の日常保守のすべてと2000年度の国道の日常保守の一部は、円借款資金「セクター・プログラム・ローン」を用いて請負により実施された。

り綿密に検討する余地があったといえる<sup>13</sup>。

### (3) コールド・ミックス工法の採用

日常保守に用いるアスファルト混合物としては加熱混合物（ホット・ミックス）が品質面で優れているが、加熱などに必要な設備が大掛りとなり、作業量の少ない日常保守には適さない。そこで、実施機関の方針に沿って、一定期間まで保存が可能で少量の工事に適したコールド・ミックス工法が導入された。

現地調査においては、コールド・ミックス工法の方がホット・ミックス工法よりも迅速な補修が可能であることが再確認された。しかし、地域によっては、コールド・ミックス工法で必要とされるアスファルト乳剤の入手は必ずしも容易でなく、運搬に数ヶ月を要することもある。

したがって、コールド・ミックス工法の採用は基本的に適切な方針であったと考えられるものの、これを本格的に普及するためには、同時に、アスファルト乳剤の調達体制を十分に整備する必要があったといえる<sup>14</sup>。

### (4) ソフトウェアの整備

本事業では、コンサルティング・サービスとトレーニングを通じて、RMUを効果的・効率的に運用するための手法（日常保守の計画・実施・モニタリングの手法、機械の保守・点検・修理方法など）を提案し、マニュアルを作成して普及した。これは Routine Maintenance Management System (RMM S) と呼ばれている。

コンサルタントの最終報告書および現地調査でのヒアリングによると、トレーニングはチャバン・ディナスの人材養成に大きな役割を果たしている。また、RMM S はほとんどのチャバン・ディナスで採用されており、日常保守の改善、RMUの適切な活用と保守・点検・修理に貢献している。したがって、機材供与にとどまらずこのようなソフトウェアのコンポーネントを合わせて実施したことは、極めて適切であったと判断できる。

## 4.2 事業実施の効率性

### 4.2.1 事業実施体制とプロジェクト監理

事業実施体制はアプレイザル時に想定されたとおりで、特に変更はない。コンサルタントの支援を得つつ、実施機関は適切にプロジェクト監理を行なった。コンサルタントや実施機関に能力上の問題は報告されていない。本行は通常プロジェクト監理を適切に行っており、特別の措置を必要とするような問題は発生していない。

---

<sup>13</sup> 第二フェーズ実施中に出示された追加調達の要請においては、それまでの経験を踏まえ、よりの確にチャバン・ディナス毎のニーズを検討した上で機械の選定が行われている。

<sup>14</sup> アプレイザル時には、アスファルト乳剤の製造業者が2社あり、その製造能力は本事業で供与されたRMUの運用に十分であることが確認されている。運搬体制の整備の必要性は、特に指摘されていなかった。なお、アスファルト乳剤の調達が遅れた場合にホット・ミックス工法で補修を行なう場合に備えて、RMUにはAsphalt Kettleが配備されている。

#### 4.2.2 日常保守機械の調達と輸送

1992年度に当初計画どおりの機械が調達された後、1994年度に追加的な調達が行われた<sup>15</sup>。機械の輸送に数ヶ月を要したものの、調達手続は速やかに実施され、特に問題は発生しなかった。調達においてサプライヤーに関する問題は特に報告されていないが、現地調査では、一部のスペア・パーツの調達に支障が生じている旨、確認されている。

二度にわたる調達は国際競争入札で行なわれた。最初の調達では機械本体について17契約、スペア・パーツについて13契約が結ばれ、合計金額は約13.9億円であった。この額はアプレイザル時に予想された額の43%である。これは十分に競争原理が働いたからであると考えられる<sup>16</sup>。追加調達では、10契約で約8.0億円分の機械が調達された。追加調達された機械の中で、パン・ミキサー103台は、最初に調達したコンクリート・ミキサーが品質管理に高度な技能が要求され、現場でなかなか所期の性能を得ることができなかつたために、作業の効率をさらに上げることを目的に追加されたものである。金額的には全融資額の1.5%と大きくないが、これは資金利用の効率性をやや損なう結果となった。

調達された機械は国内3か所<sup>17</sup>の道路総局の倉庫（デポ）に届けられ、そこから各チャバン・ディナスまでの輸送は、国内競争入札による別契約にて行なわれた。第1回調達分の機械については18契約、追加調達分については15契約が結ばれた。国内輸送費は約2億円で、アプレイザル時の予想より36%少ない。国内輸送費の43%はインドネシアの開発予算で支払われたが、予算配分の遅れなど、特に問題は報告されていない。

#### 4.2.3 コンサルティング・サービスとトレーニングの調達と実施

コンサルタント調達は速やかであった。サービス期間は追加調達の実施にあわせ、17ヶ月間延長された。

トレーニングは、調達されたRMUをなるべく早く活用するため、当初の予定を大幅（29ヶ月間から9ヶ月間）に圧縮して実施された。実施機関およびコンサルタントの報告によると、大規模なプログラムを短期間で実施したにもかかわらず、トレーニングは非常に成功したとされる。期間の短縮に対応するため、インストラク

---

<sup>15</sup> 追加調達の理由は以下のとおりである。

- ①山間部で雨季に頻発する土砂災害の復旧が可能な重機が必要である。
- ②舗装補修に必要な作業量をこなすためには、より多くの機械が必要とされる。
- ③コンクリート・ミキサーは骨材次第で品質が安定しないため、パン・ミキサーの方が適切である。
- ④機械を運搬する車両が不足している。
- ⑤植物の生育が早く草刈りを頻繁に行なうため、グラス・カッターの消耗が激しい。
- ⑥交通量の多い都市では夜間作業のための発電機と照明器具が必要である。

<sup>16</sup> この時点の為替レートはアプレイザル時の想定と5%程度しか変わらないことから、為替レートの変動だけではこの差は説明できない。一般的に、ロット数を多くすると一括購入に比べ、事務手続きに要する費用や運搬コストなどが余分にかかるが、競争原理による価格の低下がこれを上回ったものと考えられる。

<sup>17</sup> ジャカルタ、スラバヤ、チカムペック

ターおよびレクチャラーを増員したり、開催地を複数にするなどの措置が取られた。トレーニングを短縮できたことは、調達されたRMUのより効率的な活用につながった。

コンサルタントは後にRMMSのマニュアルを3冊作成したが、このマニュアルはトレーニングのために作成した教材を基本に、トレーニング中に現場から得られた様々な情報や意見を反映して作成された。トレーニングを先行させたことが、結果的に、RMMSの質の向上につながったと言える。このマニュアルは道路総局の承認を受け、全チャバン・ディナスに配布された。

トレーニングが成功であったこと、RMMSの内容が概ね適切で現場に広く受け入れられていること、また最終報告書の内容が充実していることなどから判断して、コンサルタントのパフォーマンスは十分良かったと判断できる。

なお、サービス期間が延伸し、M/M数が増加したにもかかわらず、コンサルタントの費用は計画を2割近く下回っている。実施機関の説明では、人件費を低く抑えられたためとのことである。

## 4.3 目標達成度

### 4.3.1 事業成果の運用

本事業の中心的な成果は、全国97のチャバンディナスにRMUが配備され、コンサルティング・サービスおよびトレーニングにより日常保守運用システム（RMMS）が提案、普及されたことである。ここでは、RMUとRMMSの運用状況を分析した後、RMUを用いた日常保守工事の実績をレビューする。

#### （1）RMUの運用

現地調査のヒアリングによると、1年間のうち機械を動かせるのは5～8ヶ月間と、かなり短期間である。これは、機械を十分に活用できるだけの運転予算が配分されていないこと、予算配分が遅れることがあること、雨季を避けて乾季に集中的に工事することなどの理由による。また、スペア・パーツの不足などにより機械の3割が運転できない状況にある<sup>18</sup>。このため、機械の稼働率<sup>19</sup>は半分以下であると考えられる。

稼働率を制約する最大の要因は運転予算の不足である。過去の実績を見ると、日常保守予算は必要額の半分程度しか配分されていないと考えられる<sup>20</sup>。

第二フェーズのコンサルタントが作成した資料によると、予算が十分にあり、すべての機械が稼働可能な状態にあり、最適な作業計画を作成しRMUの各種機械を最大限効率的に稼働させることができた場合、ひとつのRMUは年間2,000百万ルピアの予算を必要とする<sup>21</sup>。これに対して、実際に配分された予算額はそ

<sup>18</sup> 機械の維持管理については4.5.2で詳細に分析する。

<sup>19</sup> ここでは、予算や維持管理に問題がない場合の最大可能稼働時間に対する比率の意味で用いている。

<sup>20</sup> 平均的な必要額は、1kmあたり12～13百万ルピアと考えられる。詳しくは4.5.4を参照。

<sup>21</sup> 1年間250日、1日8時間稼働すると仮定した上での1998年価格。

の2～3割である<sup>22</sup>。

もっとも、日常保守は広い地域で小さな工事を行うという性質上、新線建設、改良や定期補修などに比べて機械の稼働率が低くなるのはある程度、仕方がない。

RMU各種機械の稼働状況について、利用可能な情報をもとに推定した結果が表4-1である。この表は各RMUからの報告に基づいて作成されているが、報告率が年々低下しているためデータは不完全で推測値とならざるを得ず、精度はそれほど高くない。また現地からの報告そのものの信頼性もあまり高くない<sup>23</sup>。

実際の年間運転時間数/日数は、日本の例と比べてそれほど少ないというわけではない。各機械の運転状況および日本の標準的な年間運転時間/日数<sup>24</sup>を比較すると、運転時間数/日数の比率は、高い順に、グラス・カッタ、ピック・アップ・トラック、モーター・グレーダ、ホイール・ローダなどが100%以上である。一方、30%に満たないのは、トレーラ（資機材運搬用）、チェーン・ソー、発電機（夜間照明用）、アスファルト・ケトルなどである。

---

<sup>22</sup> 表4-2を参照。

<sup>23</sup> 各RMUのマネージャーは、各機械の運用状況を毎月ジャカルタの道路総局に報告することになっている。これは当初、あまり徹底されていない面があったが、本事業のコンサルタントにより強化された。その結果、1993年には5割だった報告率が、本事業終了時の1996年半ばには9割まで上昇した。しかし、事業終了後、再び報告率は低下し、1998年には約7割、2000年1月時点では3割まで低下している。また、現地調査によると、現場の運転日報では毎日同じ数字が並んでいるような例が散見され、報告の信頼性が疑われた。

<sup>24</sup> 標準的な年間運転時間数/日数は日本の建設省建設経済局建設機関課監修「建設機械等損料算定表（1999年度）」に基づく。ただし、日本では住民に配慮して工事による騒音・振動被害を抑える必要があるため工事時間の制約が大きく、標準的な年間運転時間/日数はインドネシアなど途上国の場合よりも少なくなっていると考えられる。このため、異なる社会条件にあるインドネシアとの比較には注意を要する。

表 4-1 機械の運転状況 (2000 年 5 月現在)

	標準年間 運転時間 /日 (注) (a)		1993年度調達機械				1996年度調達機械				すべての機械				
	時間/日*	台数	1台あたり 延運転 時間/日数	1台あたり 年間運転 時間/日*	年間運転 時間/日 数の比率 (b)/(a)	台数	1台あたり 延運転 時間/日数	1台あたり 年間運転 時間/日*	年間運転 時間/日 数の比率 (c)/(a)	1台あたり 延運転 時間/日数	1台あたり 年間運転 時間/日*	年間運転 時間/日 数の比率 (d)/(a)	1台あたり 延運転 時間/日数	1台あたり 年間運転 時間/日*	年間運転 時間/日 数の比率 (d)/(a)
土工機械															
Motor Grader (110 HP)	460	11	5,600	720	156								5,600	720	156
Dump Truck (3.5 t)	1,090	153	11,200	1,340	123	77	2,600	600	55	4,200	1,080	99	4,200	1,080	99
Dump Truck (2.0 t)	1,090	3	2,000	240	22	3	4,000	900	83	1,500	560	51	1,500	560	51
Wheel Loader (1.2 m <sup>3</sup> )	600					55	2,900	650	108	2,900	650	108	2,900	650	108
車両															
Flatbed Truck (3.5 t)	910	100	5,400	640	70	3	3,800	840	92	2,700	640	70	2,700	640	70
Flatbed Truck (2.0 t)	910					3	1,680	380	42	1,680	380	42	1,680	380	42
Trailer (2.0 t)	730					78	280	60	8	280	60	8	280	60	8
Pick-Up Truck (750 kg)	760	197	11,000	1,320	174					5,500	1,320	174	5,500	1,320	174
舗装用機械															
Vibration Roller (2.0 t)	400	11	5,500	710	178	28	940	210	53	2,200	350	88	2,200	350	88
Hand Guided Vib. Roller (1 t)	400	136	2,800	360	90	52	1,100	250	63	2,300	330	83	2,300	330	83
Vibration Tamper (60×60)	80*	103	330*	45*	56	82	145*	35*	44	255*	40*	38	255*	40*	38
Rammer (80 kg)	80*	206	330*	45*	56	6	200*	45*	55	330*	45*	56	330*	45*	56
Asphalt Sprayer (200 Ltr)	70*	68	430*	55*	79	114	80*	15*	21	210*	35*	50	210*	35*	50
Asphalt Kettle (500 Ltr)	70*	68	140*	20*	29					140*	20*	29	140*	20*	29
一般機械															
Air Compressor (125 CFM)	80*	68	670*	90*	113	38	150*	35*	44	500*	70*	88	500*	70*	88
Concrete Mixer (0.25m <sup>3</sup> )	100*	171	430*	55*	55					430*	55*	55	430*	55*	55
Concrete Cutter	70*	13	220*	30*	43					220*	30*	43	220*	30*	43
Pan Mixer (0.3m <sup>3</sup> )	100*					103	170*	40*	40	170*	40*	40	170*	40*	40
Generator Set (10 KVA)	110*					38	120*	25*	23	120*	25*	23	120*	25*	23
工具															
Chain Saw	70*	103	120*	15*	21	9	50*	10*	14	110*	15*	21	110*	15*	21
Grass Cutter	80*	497	1,400*	200*	250	127	600*	135*	169	1,230*	175*	219	1,230*	175*	219

(注) ・ 実施機関資料より作成した推測値。なお、車両については走行キロ数を時速 20km と仮定して時間数に換算した。

・ 標準年間運転時間/日数は日本の建設省建設経済局建設機関課監修「建設機械等損料算定表 (1999 年度)」に基づく。一部機械 (\*印) は標準年間

## (2) 日常保守運用システム (RMMS) の運用

RMMSは、まずトレーニングにより153のチャバン・ディナスに普及され、その後「道路サーベイ手法」「日常保守の標準工法」「日常保守機械の運転・維持管理」の3篇の公式マニュアルにまとめられて配布された。コンサルタントの報告によると、トレーニングを受けたチャバン・ディナスの多くがマニュアルの配布を待たず自発的にトレーニングの内容を現場で適用し、本事業終了時までには4分の3以上のチャバン・ディナスがマニュアルを採用したとされる。

それまで日常保守の工法や手順について体系的な知識を持たなかったチャバン・ディナス職員にとって、本事業により与えられた知識と技術が有用であったことは間違いない。新たな知識と技術は、RMUを効果的に活用するためにも不可欠なものであった。中でも「日常保守の標準工法」についてのトレーニングは多くのチャバン・ディナスで歓迎されており、非常に有用であったと考えられる。現地調査でも「道路の損傷の種類や原因と、その判定方法などをトレーニングを通じて明確に理解し、現場で適切な工法を選択することができるようになった」との声が多く聞かれた。

ただし、マニュアルにはひとつおりの内容がそろっているものの、「なぜその作業が必要か」「なぜそうするのか」「そうしなければ、どんな不都合が生じるのか」といった、より理解を深めるための視点が必ずしも十分に提示されていない。

また、様々な制約からマニュアルに示された手法、手順、工事仕様をすべては適用できないことも多い。コンサルタントの報告によると、西ジャワ州、中部ジャワ州、ジョグジャカルタ州では、すべてのチャバン・ディナスでマニュアルが完全に採用されたことになっていたが、現地調査によると、実際にはマニュアルに示された内容の5～7割程度が適用されているに過ぎない。具体的には、以下のような例が見られた。

- ① マニュアルで示された四半期毎の道路サーベイは費用がかかるので、年に1回で済ませてしまう<sup>1</sup>。
- ② 予算の制約により工事数量が限定されるため、全体をカバーしようとして軽度な損傷の補修を後回しにしたり、決められた仕様を守らず簡単に施工してしまう。
- ③ 地方分権に伴う組織制度の変更により、マニュアルで提案された作業分担や手順の半分は現状にそぐわず適用できない。

退職や異動により日常保守業務を離れた職員も少なくない。コンサルタントが実施した追跡調査によると、トレーニング受講者で日常保守業務に留まっている者の割合は、トレーニング2年後の時点では95%と高かったが、6年後の1999年には3分の2近くまで減少している。

---

<sup>1</sup> これまで道路総局では全国で実施する「改良」「定期保守」「日常保守」予算をプログラミングするために、年度末にすべての道路リンクを対象に交通量、国際ラフネス指数、路面状態などのサーベイを行ってきた。しかしこれだけでは適確な日常保守作業を計画するには不十分なため、RMMSでは道路損傷の種類別の詳細なサーベイを行ない、それを3カ月毎に繰り返すことが提案されている。現在の予算レベルでは、このサーベイを年4回実施するだけで予算の1割を費やしてしまうため、多くのチャバン・ディナスでは年1回しか実施していない。



### (3) 日常保守工事の実績

本事業開始後のインドネシア全国の日常保守の実績および本事業により供与されたRMUによる日常保守工事の実績は、表 4-2 に示すとおりである。また、現地調査で訪問した1つのチャバン・ディナスが実施した工事種類別の実績を表 4-3 に示す<sup>2</sup>。

日常保守予算は、1998年までは1kmあたり8.5百万前後が支出されて、1998年度には総額で大きな増加があったが、1999年度には実施延長、支出総額、1kmあたり支出額ともに減少している。これは、1999年度には国道の日常保守について財源を援助資金に頼らざるを得ないほどの財政の逼迫があったこと関連していると考えられる。

表 4-2 日常保守工事の実績

年度	全インドネシア				本事業対象チャバン・ディナス (97か所)	
	日常保守実施延長	日常保守予算 (支出額)	1 kmあたり支出額		日常保守実施延長	1 RMUあたり予算額
	km	百万Rp	百万Rp/km	万円	Km	百万Rp
1994	11,753	100,347	8.5	39.9	4,443	400
1995	11,466	93,935	8.2	34.5	4,335	380
1996	12,278	106,765	8.7	40.1	4,642	430
1997	12,195	107,574	8.8	37.3	4,610	430
1998	17,760	155,476	8.8	11.5	6,714	620
1999	15,140	101,955	6.7	9.7	5,724	410

(出所) 実施機関資料

(注) 事業対象チャバン・ディナスの実績は推測値を含む。円換算額は、参考のために、各年の為替レートを用いて算出した。1 RMUあたり予算額は推定値。

<sup>2</sup> 実施機関は、各チャバン・ディナスの工事数量別の実績データをモニタリングしていなため、全国あるいは事業対象チャバン・ディナスの集計はできなかった。

表 4-3 工事種類別の日常保守工事実績（ジョグジャカルタ州クヌン・キドゥルの例）

			1994	1995	1996	1997	1998	1999
舗装	Buton-asphalt	m <sup>2</sup>	63,500	95,000	68,000	64,150	55,200	55,000
	浸透式	m <sup>2</sup>	10,000	8,000	25,500	1,830	2,100	-
	Lalasilir	m <sup>2</sup>	12,000	10,400	10,400	-	2,300	2,900
路肩	土工	m <sup>3</sup>	2,000	1,100	24,000	1,026	4,400	210
	草刈り	m <sup>2</sup>	145,000	160,200	186,400	304,715	676,800	457,420
排水溝	石積み	m	600	400	17,000	2,265	15,100	10,500
	素掘り	m	11,000	800	20,000	-	22,200	-
施設	マーキング	m <sup>2</sup>	2,000	3,000	12,600	6,290	3,300	-
	速度表示	個	85	100	100	27	50	-
	Rambu-rambu	個	75	80	160	-	-	-
Talud	Baluan	m <sup>3</sup>	800	750	500	446	500	515

出所：ジョグジャカルタ州クヌン・キドゥル・チャバン・ディナスへの質問状回答

#### 4.3.2 直営化・機械化・コールド・ミックス工法導入の効果

ここでは、本事業で採用された、①日常保守の直営化、②機械化、③コールド・ミックス工法の導入の3つのアプローチについて、それぞれの効果と課題を分析する。

##### （1）直営化の効果

実施機関が直営化の方針を打ち出したのは、1980年代後半に行われた他の道路工事とパッケージにした請負による日常保守に、1.（2）で述べたような問題点が認識されたからであった。その後、再び援助資金を用いたため1999年度、2000年度の国道の日常保守は多くが請負で行なわれたものの、実施機関はあくまでも直営を基本に日常保守を行うとの方針を維持している。現地調査においても、各所で現場関係者から直営のメリットを肯定する意見が多く聞かれた。実施機関からのヒアリングおよび現地視察の結果から、両者の特徴は表4-4のとおりである。

直営化の効果は、以下のように整理することができる。

##### ① 迅速さと機動性

直営の最大のメリットは、他の工事の所在や契約手続き、契約内容などに縛られず、必要に応じて迅速に、機動的に日常保守作業を実施できるという点である。一方、請負の場合は、工事は契約終了前にまとめて実施され、日常的な保守作業が行われるとは考えられない。

##### ② 品質の確保

日常保守作業の品質については、本事業のトレーニングにより日常保守の標準工法についての知識と技術が現場のスタッフに十分伝達されており、また、必要な機械が配備されていることから、直営の方が請負よりも良いと考えられる。現地調査においても、請負で品質の低い作業が行われた例が散見された。

表 4-4 請負と直営の比較

請負による日常保守 (他の道路工事とパッケージにする請負の場合)	直営による日常保守
<p>(利点)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>他の工事と合わせてアスファルトや砕石などの材料を容易に調達でき、機械を効率的に使いまわすことができる。</li> <li>競争により工事費用を節約できる。</li> </ul> <p>(欠点)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>改良や定期補修工事のある道路区間しか日常保守が実施できない。</li> <li>予算承認後、入札・契約締結が終了するまでの2～3ヶ月間は日常保守が実施できない。</li> <li>コントラクターの多くは日常保守作業に必要な知識・経験・機械を持たない。</li> <li>契約終了時にのみ検収が行われるうえ、コントラクターは工事費用を節約しようとするため、日常的な作業を行わず最後にまとめて工事する傾向がある。</li> <li>工事費用の内訳が契約時に定められており、道路の状況変化に臨機応変に対応できない。</li> </ul>	<p>(利点)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>年間を通じて、必要な日常保守作業を迅速に、機動的に実施できる。</li> <li>すでに訓練されたチャバン・ディナスの人材、供与された機械を最大限に活用することができる。</li> <li>道路現況調査に基づく計画の手順、作業実施手順、モニタリング・監査手順などが明確に定められている。</li> <li>チャバン・ディナス職員はトレーニングにより日常保守の知識・技術を持つので、路面の損傷に応じた適切な作業を行うことができる。</li> </ul> <p>(欠点)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>RMUは日常保守のみに使用されるため、予算に制約がある場合、機械が遊休化する。</li> <li>アスファルトや砕石などを少量のみ調達するため、コストが割高になる。</li> </ul>

### ③ 既存資源の活用

1970年代からの伝統的な直営による日常保守により、チャバン・ディナスを中心とした組織体制と人材が整備されている。また本事業などにより機械が配備され、各種マニュアルや手続きも整備された。直営の場合はこれをそのまま活用できる。

一方、請負の場合、これらの資源を十分有効に活用することができない。チャバン・ディナスが機械やオペレーターをコントラクターに貸与したり、チャバン・ディナスのスタッフが技術指導したりする例が確認されたが、これは必ずしも広く行なわれていない<sup>3</sup>。

以上のように、インドネシアでは直営は請負に比べて有利である考えられる。ただし、日常保守予算が乏しい場合は機械を常時運転できるとは限らず、また、マニュアルで指示された仕様どおりに工事できるとも限らない。すなわち直営の利点は、十分な事業予算が確保された場合にはじめて十分に発揮される。したがって、相対的には直営が有利であるとはいえ、予算の制約が大きい現状では、当初想定された直営化のメリットは必ずしもすべて発揮されていない。

ところで、以上はあくまでも他の工事と日常保守をパッケージにした請負を直営と比較した

<sup>3</sup> 規則によりチャバン・ディナスはコントラクターから損料を受取ることはできないので、コントラクターは運転経費（ガソリン、オイル、オペレーター、日常の点検・保守など）のみを負担することになる。一方、機械の修理はチャバン・ディナスが実施せざるを得ないが、その財源を事業予算に求めることができない。（事業予算以外に修理の財源はない。）その上、コントラクターは予防的な点検・保守を怠りがちである。このように、これはコントラクターにとっては有利な条件であるが、機械の維持管理にとっては不利である。このためチャバン・ディナスはあまり機械を貸与したらない。

ものである。他国に例を見るように、契約の方法と条件を工夫すれば請負でも効果的、効率的に日常保守を行なうことが可能である<sup>4</sup>。そのためには、日常保守のみで契約が成立するだけの十分な仕事量と十分な経験・能力を備えたコントラクターの存在が必要である。現在のインドネシアでこのような条件を満たすのは、一部の大都市地域のみであろう。実施機関によると、将来は、一部の地域を対象として、より適切な方法で請負による日常保守を行なうことを検討する可能性があるとのことであった。

## (2) 機械化の効果

コンサルタントの最終報告書によると、機械化により、それまで手作業により実施されていた日常保守作業の効率、施工品質が大きく向上した。現地調査では、手作業と比較した上でこれを客観的に確認することはできなかったが、コンサルタント報告書および実施機関関係者の証言を総合すると、主に以下の点で機械化が効果的であったと判断できる。

- ① ダンプ・トラック、フラット・ベッド・トラック、ピックアップ・トラックなどの車両により工事現場への移動、材料・機械の運搬が迅速になった。
- ② モーター・グレーダ、ホイール・ローダ、バイブレーション・ローラなどにより、路肩や排水路の迅速な補修、土砂崩れなどの迅速な復旧が可能となった。
- ③ 転圧機械の導入により、効率的に確実な転圧作業が可能となった。
- ④ グラス・カッターやチェーン・ソーにより、より効率的に、より頻繁に路肩や路側地帯の清掃ができるようになった。

特に人口密度の低い地域では、工事現場までの距離が大きかったり、労務者の確保が難しかったりするため、機械化の効果はより大きいものと考えられる。しかし逆に、人口密度が高い地域においては、むしろ労務者を雇った方が有利な作業（例えば草刈りや小規模な盛土・切土など）もあると考えられる。

なお、前述のように、機械の稼働率はあまり高くない。せっかく機械を導入しても、これを十分に活用できなければ機械化の効果はあまり期待できない。

## (3) コールド・ミックス工法導入の効果

コールド・ミックス工法は小さな工事に適し、日常保守をより迅速・機動的に行なえるというのは、現場の一致した見解であった。また、迅速さを要求される都市道路での舗装補修作業（中でもシーリング）に効果的であること、ホット・ミックス工法のように作業現場のいやな臭いや大気汚染がないことなどが指摘された。ジャワ島などアスファルト乳剤の調達が比較的容易な地域では、工事の多くがコールド・ミックス工法で行なわれている。このような実績からも、コールド・ミックス工法の導入は一定の効果を上げたものと考えられる。

コールド・ミックス工法導入の最大の課題は、地域によってはアスファルト乳剤の調達が遅れる、あるいは困難なことである。製造業者がジャワ島の2社しかないこと、アスファルト乳

---

<sup>4</sup> 具体例は「道路整備・維持管理の政策・制度改善に係る開発政策・事業支援調査」報告書（本行研究所、2000年度）などを参照。

剤の保存期間が6ヶ月に限定されていることが、その主な原因である<sup>5</sup>。このため、コールド・ミックス工法は、現在、ジャワ島において7～8割程度、スマトラ島およびスラウェシ島においては5割程度採用されているに過ぎず、その他の地域においてはほとんど採用されていない。

#### 4.3.3 事業効果の発現状況

本事業の直接の目的は「国道・州道の日常保守を改善すること」であった。したがって、事業効果を評価するためには「日常保守のパフォーマンスが事業によりどの程度改善したか」を判断する指標が求められる。

すでに述べたように、①直営化、機械化およびコールド・ミックス工法の一部導入により、迅速で機動的な対応が可能となったこと、②アスファルト本格舗装の転圧や土砂崩れへの対応など、機械化により初めて可能となった作業があること、③損傷の種類や程度に応じた適切な工法が採用されるようになったこと、④機械化により日常保守工事の品質が向上、安定したと考えられること、などにより、本事業が日常保守のパフォーマンス向上に貢献したことは間違いない。しかし、現地調査ではこれを定量的に検証できる十分なデータは得られなかった<sup>6</sup>。

参考までに、間接的な指標として、安定な国道・州道の延長の推移を両グループで比較したデータを表4-5と図4-2に示す。日常保守のパフォーマンスが良ければ、安定な道路区間がより長い期間、安定に保たれ、結果として安定な道路が増加しやすいはずである。このデータによると、安定区間は両方のグループで増加しているが、事業対象チャバン・ディナスのほうが増加のペースがやや速い。他の条件が同じであれば、これは事業対象のチャバン・ディナスの方が日常保守のパフォーマンスが高かった可能性があることを示唆している<sup>7</sup>。

---

<sup>5</sup> アスファルト乳剤は保存期間が6ヶ月を越えると劣化するため、加熱などの再処理が必要である。ジャワ島のあるチャバン・ディナスでは、製造業者の指導を受けて自ら再処理を行ない、保存期間の延長を図っている例が見られた。また、コンサルタントの最終報告書（1996年6月）では、ジャワ島、スマトラ島、カリマンタン島の3か所に工場があるとされていたが、現地調査では実施機関からジャワ島だけとの説明を受けた。スマトラ島、カリマンタン島の工場は何らかの理由で閉鎖されたものと考えられる。

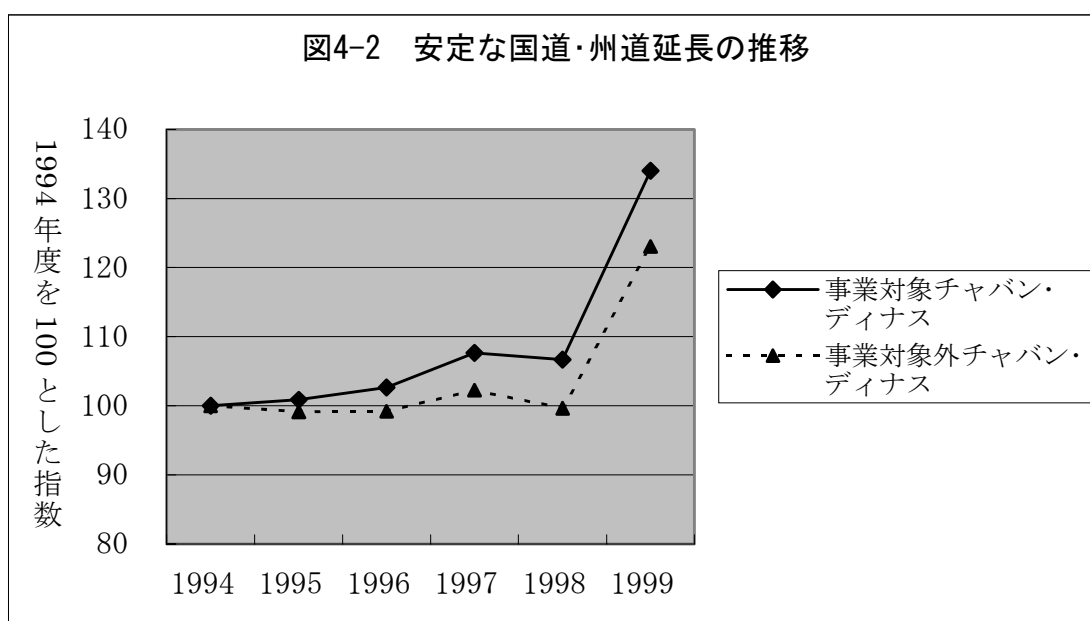
<sup>6</sup> 日常保守作業は、新線建設、改良、定期補修などにより整備された道路がその設計寿命を十分に保つことを目指した作業である。日常保守が適切に行なわれれば、損傷を素早く補修することにより、道路の急激な劣化を防ぐことができる。したがって、道路区間が改良や定期補修などの工事を必要とする頻度が少ないほど、日常保守のパフォーマンスが高いと言える。本事業の効果を定量的・客観的に確認するためには、103のRMUが配備された97のチャバン・ディナスと、未だRMUが配備されていないチャバン・ディナスで、改良・定期補修工事の頻度や工事費用などを比較する必要がある。残念ながら、組織変更や職員の交替により実施機関のデータ・ベースが混乱していたこともあり、本調査においてはこれを直接比較できるチャバン・ディナス毎のデータを得ることができなかった。

<sup>7</sup> 建設・改良・定期補修の工事の量や質（建設時の路床が悪ければ日常保守は無駄である）や交通量の変化など、安定区間の増減に影響するその他の条件が両グループで同一であることは確かめられていない。また、チャバン・ディナス毎のデータがないために、この差が有意であるかどうかを統計的に検定することはできない。

表 4-5 安定区間に分類される国道・州道延長の推移

年度	事業対象チャバン・ディナス (97か所)		事業対象外チャバン・ディナス (153か所)	
	km	指数	km	指数
1994	12,006	100	19,413	100
1995	12,109	101	19,246	99
1996	12,324	103	19,256	99
1997	12,925	108	19,854	102
1998	12,808	107	19,342	100
1999	16,088	134	23,888	123

出所：実施機関資料より作成



出所：実施機関資料より作成

#### 4.3.4 経済評価

##### (1) 直営と請負のコスト比較

アプレイザル時には「本事業の意義は経済性の比較に基づくものではなく、民間業者が育つておらず日常保守が請負になじまない現状に対応するものである」とされ、請負と直営を比較した経済評価は特に行なわれていない<sup>8</sup>。

そこで本調査では実施機関に依頼して、具体例を用いて直営と請負の費用を試算し、比較を試みた。(表 4-6) 純工事費用は直営が請負よりも1割程度少ないが、原価償却を加えた工事費用は請負とほとんど変わらない。請負では、これに10%の政府税金がかかり、さらにコントラ

<sup>8</sup> アプレイザル時資料においては、請負の場合の事業費用7.5百万ルピア/kmに対し、直営では6.0百万ルピア/kmと2割程度少ないとの聞き取り結果が示されているが、これは機械の初期投資コストを含まないため、そのコストを勘案すれば両者の差は不明であるとされていた。

クターが利益部分を加算するため、合計では請負の方が大きくなる。しかし、一部で行われているように機械が無償でコントラクターに貸与されれば請負の純工事費用は減少するほか、より効率的な管理により請負の一般管理費をかなりの程度圧縮することもできるはずである。このため、両者を単純に比較して結論を得ることは難しい。

表 4-6 直営と請負の事業費用の比較（単位：百万ルピア）

費目	請負	直営
純工事費用 （材料、人件費、機械の運転経費、その他）	171,836*	156,287
機械の原価償却 （小計）	（純工事費用に含まれる） 171,836	19,270 175,557
利益部分	（不明）	0
税金（10%）	17,184+（利益部分の10%）	0
一般管理費（政府機関の管理費用）	25,000**	25,000
（合計）	214,019+（利益部分）	200,557

- （前提）
- ・ 西ジャワ州バンドン市で請負により実施された 20km の国道を対象とした事業の具体例をもとに、これを直営で実施した場合を想定して試算した。
  - ・ 両者の作業数量、作業パフォーマンスは同じと仮定する。
  - ・ 請負は、コントラクターが自身の機械を使用すると仮定する。

出所： 実施機関資料

- 注：
- \* RMUの機械が無償で貸与された場合には、請負の純工事費用は減少する。
  - \*\* 請負の一般管理費は、もし将来、請負を中心に日常保守体制の整備を進めた場合には、より効率的な管理によりかなりの程度圧縮できる。

## （2）日常保守の経済効果

アプレイザル時には参考として、道路総局の経済分析プログラムを用いて日常保守の経済評価が行われた。これは日常保守を（本事業の成果を用いて）行う場合と日常保守を行わない場合を比較し、費用として初期投資（機械調達）と毎年の日常保守コストを、便益として VOC の減少を用いて、一定の仮定<sup>9</sup>のもとで本事業の IRR を算出したものである。その結果、地域によって IRR=77~87%という高い値が得られている。

本調査では、コストの実績値を用いた IRR の再計算を実施機関に依頼したが、当時用いられた経済分析プログラムを利用することができなかった<sup>10</sup>。このため、アプレイザル時に計算された IRR はあくまでも参考資料としてしか用いられなかったことも考慮し、再計算は断念した。

<sup>9</sup> 国際ラフネス指数（IRI）の初期値を6、基準年（1991年）のADTを1,238台、ライフ・タイムを13年と仮定。

<sup>10</sup> 実施機関のデータ・ベースが混乱していたことによる。脚注26を参照。

## 4.4 インパクト

日常保守の改善という所期の効果が得られた場合、以下のようなインパクトがもたらされると考えられる。

### 4.4.1 交通の円滑化

日常保守が改善されれば道路の状態がより良く保たれるため、車両の最高速度は増加し、交通がより円滑になることが期待される。

道路総局が収集している各道路区間別の国際ラフネス指数のデータを利用すれば、本事業の対象地域において道路の状態がより良く保たれているかどうかを検証できるはずであるが、本調査ではそのようなデータを得ることはできなかった。

現地調査で訪問したチャバン・ディナスの多くでは、本事業により日常保守が機械化された後は車両の最高速度が増加したとの報告も聞かれたが、具体的なデータの裏付けはない。ただ、以前は路面が変形していたために渋滞が多かった区間の交通が改善されたという具体的な警察官の証言を、西ジャワ州で得ることができた。

前述したように日常保守のパフォーマンスが向上したと考えられることから、定量的には評価はできないものの、本事業が交通の円滑化にある程度貢献していると考えられる。

### 4.4.2 地域の産業・社会経済活動の活性化

地域の産業・社会経済活動は交通条件が良いほど活性化されると考えられる。これは間接的なインパクトであるうえ、様々な要因が影響するために分析が困難であることから、本調査では特に検証しなかった。

### 4.4.3 その他のインパクト

#### (1) 交通事故

道路の状態が良くなれば、二輪車の交通事故が減少することが考えられる。ただし速度が上がって事故が起きやすくなることも考えられるため、一概に、交通事故が減るとは言えない。本調査では本事業と交通事故との因果関係を検証することはできなかった。

#### (2) 技術的な波及効果

本事業によりチャバン・ディナス職員は日常保守に関する知識と技術を得ることができたが、1999年度と2000年度に一部で請負による日常保守が行なわれた際に、チャバン・ディナスがコントラクターに機械を貸与して技術指導を行なうことで、技術的な波及効果が生まれたと考えられる。

#### (3) 環境・社会的インパクト

その他、環境面や社会面については、特に注目すべきインパクトは見られない。



## 4.5 自立発展性

### 4.5.1 第二フェーズの実施

本事業の成果は引き続き実施中の第二フェーズにより継承、発展され、その定着が図られていることが確認された。

第二フェーズは当初本行調査で計画されていた Program I Stage 2 を実施したもので<sup>11</sup>、1996年11月に借款契約が調印され、2000年12月までの予定で実施されている。第二フェーズでは、①新たに191のRMU、②48の災害多発地用機械（Disaster Relief Unit: DRU）、③本事業で供与された103のRMUおよびそれ以前にインドネシアが自国予算で整備していた50のRMUを補強するための機械など、合計6,243台の機械が供与された。本事業により供与されたRMUの一部の機械が更新されたほか、すべてのRMUが「完全RMU（Full Fleet）」にグレード・アップされた。これらの機械はすでにチャバン・ディナスに配備され、日常保守作業に使用されている。

さらに、コンサルティング・サービスを活用して本事業が整備したRMMSの充実が図られている。具体的には、道路台帳（Road Inventory）、組織体制、品質管理、安全管理、経済性の管理（予算管理）などについて、新たに詳細なガイドラインが作成され追加されることになる。コンサルタントは暫定的なガイドラインを作成し、全国13州の26チャバン・ディナスをパイロット・ケースに選んで、その段階的な導入を試みている。

### 4.5.2 機械の維持管理

機械の維持管理状況はあまり良いとは言えない。配備されてから4～7年間を経ているために、大規模な修理が必要な機械やスクラップされた機械が1割近くあることは仕方がないと考えられるが、残りの機械の中でも2割前後はスペア・パーツがないために使用できない状態にある。

（表4-7）

稼働率が低いことのためにほとんどの機械の延運転時間数／日数は標準的な延運転時間数／日数<sup>12</sup>を越えていないことを考えると、使用できなくなった機械の比率がやや高すぎるように思われる。ダンプ・トラック（2.0t）、フラットベッド・トラック（2.0t）、バイブレーション・ローラ、チェーン・ソーは使用時間が少ない割に使用できなくなった機械の割合が高い。また、グラス・カッタは使用時間が非常に多く、すでにほぼ半数が使用できなくなっている。

このように多くの機械が使用できないため、実施機関は第二フェーズの資金を利用して、本事業で調達された機械の一部更新（5.7億円相当）とスペア・パーツ（3.3億円相当）の追加的な調達を予定している<sup>13</sup>。

<sup>11</sup> 表2-2を参照。

<sup>12</sup> 日本の建設省建設経済局建設機械課監修「建設機械等損料算定表（1999年度）」に基づいて算出した。ここでは「当該機械類がその性能・要目をみたすことのできる一般的な維持修理を行い、機械本来の用法のもとで、通常予定される機械の効率を十分発揮して使用できる時間数／日数」と定義されている。

<sup>13</sup> 更新される機械は、Dump Truck（3.5t）230台中37台、Flatbed Truck（3.5t）103台中6台、Pick-up Truck 197台中19台、Vibration Roller 39台中4台、Hand-guided Vibration Roller 188台中38台、Plate Tamper 185台中37台、Rammer 212台中29台、Chain Saw 112台中30台、Grass Cutter 624台中64台、Wheel Loader 55台中3台など合計440台である。スペア・パーツを調達する主な機械は金額の多い順に、ダンプ・トラック、ピックアップ・トラック、プレート・タンパ、小型バイブレーション・ローラ、エア・コンプレッサ、フラットベッド・トラック、ホイール・ローダ、バイブレーション・ランマである。

表 4-7 機械の維持管理状況（2000年5月現在）

	1993年調達の機械 (2,112台)			1996年調達の機械 (848台)			すべての機械			
	良好	不良	不可	良好	不良	不可	使用できない機械 (不良・不可)の比率	1台あたり 現在までの 延運転時間 /日数(a)	1台あたり 償却時までの 標準延運 転時間時間 /日数(b)	比率 (a)/(b)
	%	%	%	%	%	%	%	時間/日*	時間/日*	%
土工機械										
Motor Grader (110 HP)	73	18	9				27	5,600	5,106	110
Dump Truck (3.5 t)	76	18	5	83	13	4	21	4,200	8,175	51
Dump Truck (2.0 t)	100			67	33		17	1,500	8,175	18
Wheel Loader (1.2 m <sup>3</sup> )				84	15	2	16	2,900	5,640	51
車両										
Flatbed Truck (3.5 t)	81	18	1	67	33		19	2,700	7,553	36
Flatbed Truck (2.0 t)				67	33		33	840	7,553	22
Trailer (2.0 t)				85	13	3	15	280	6,308	4
Pick-Up Truck (750 kg)	85	13	2				15	5,500	6,308	88
舗装用機械										
Vibration Roller (2.0 t)	64	27	9	57	36	7	41	2,200	3,920	56
Hand Guided Vib. Roller (1 t)	68	25	7	77	10	13	29	2,300	4,508	51
Vibration Tamper (60×60)	69	20	11	96	1	2	19	255*	344*	74
Rammer (80 kg)	70	22	8	50	17	33	31	330*	344*	96
Asphalt Sprayer (200 Ltr)	68	28	4	76	18	5	27	210*	301*	70
Asphalt Kettle (500 Ltr)	79	4	16				21	140*	406*	34
一般機械										
Air Compressor (125 CFM)	72	19	9	79	16	5	26	500*	816*	61
Concrete Mixer (0.25m <sup>3</sup> )	69	23	8				31	430*	720*	60
Concrete Cutter	100						0	220*	406*	54
Pan Mixer (0.3m <sup>3</sup> )				83	11	7	18	170*	720*	24
Generator Set (10 KVA)				97	3		3	120*	891*	13
工具										
Chain Saw	57	20	22	56	11	33	43	110*	406*	27
Grass Cutter	51	13	36	61	26	13	47	1,230*	344*	358

出所：実施機関に対する質問状の回答

注： 不良 = 故障やスペア・パーツがないなどの理由で使用できないが、修理または交換すれば使用可能になる機械。

不可 = オーバー・ホールなど大規模な修理が必要か、またはスクラップされた機械。

償却時までの標準延運転時間/日数は、日本の建設省建設経済局建設機械課監修「建設機械等損料算定表（1999年度）」に基づき、（標準使用年数）×（年間標準運転時間）である。1台あたり延運転時間/日数は、表 4-1 に基づく。

機械の維持管理が良くない主な原因は以下の2点であると考えられる。

① 維持管理予算が少ない

機械の維持管理予算は、日常保守の事業予算の一部として組みこまれている。しかしその金額は非常に限られており、現地調査で訪れたチャバン・ディナスの職員は、口々に予算の不足を訴えていた。

機械の維持管理に使えるのは、国家予算および州予算から配分される日常保守事業予算額の数%程度の工事器具費（スコップ、鎌など）および一般管理費の中の備品費（通常は1%以下）の一部である。問題は、予算書の中にスペア・パーツのための項目が明示されていない上に、工事器具費や備品費の比率は一律に決められていて、各チャバン・ディナスにおけるスペア・パーツの必要に応じて金額が調整される仕組みがないことである。このため、プロジェクト・マネージャーは補助器具費や備品費を流用する以外になく、必要性に基づいた適切なスペア・パーツ購入計画を立てることが難しい。

なお、現地調査のインタビューによると、実施機関は上記の欠点がある程度認識しており、コンサルタントによるRMMS改善の一環として、機械の維持管理費用を含む予算管理のガイドラインが準備されている。

② スペア・パーツが入手困難

全機械の2割前後はスペア・パーツがないために使用できない。スペア・パーツの調達は原則として各チャバン・ディナスが独自に行っている。しかし、現地調査で訪問したチャバン・ディナスの報告によると、一部の機械、特に車両や土工機械以外の機械はメーカーも様々で、ジャカルタの代理店においてもスペア・パーツの入手が困難である。

なお、2年間相当のスペア・パーツが最初に供与されていた。また、アプレイザル時には、スペア・パーツが少なくとも州都で調達可能であるような機械を選定するように留意すべきことが指摘されていた。

したがって、機械を適切に維持するためには、必要に応じた予算配分、および適切なスペア・パーツ調達体制の確立が不可欠である。

現地視察の印象では、その他にも、スペア・パーツの在庫管理が良くない、修理の施設が整っていないところが多い、トレーニングを受けたメカニックが少ない、などの問題点を指摘できる。日常的な点検・保守・整備は、稼働率が低く整備にあてる時間が十分あることもあって、ほぼ適切に実施されているように見受けられた。

#### 4.5.3 技術面の自立発展性

本事業で提案、普及された技術は、公式マニュアル3冊の形で残されている。また、第二フェーズを通じてその継承と発展が図られている。

しかし現場では、技術が必ずしも十分に維持されていない。まず、トレーニングを受けたチャバン・ディナス職員の3分の1近くは、退職したり他の部署に異動したりしている。また、職員間の技術の伝達は日常業務を通じた非公式な形でしか行なわれていない。現場の職員からは、本事業で実施したようなトレーニングを再び行なって欲しいという声が聞かれた。

第二フェーズでは新たにRMUを供与するチャバン・ディナスに対してのみトレーニングが実施されており、本事業で対象となったチャバン・ディナスに対する再トレーニングは計画

されていない。長期的には、日常保守に関する技術研修を制度化して、定期的を実施することが望ましい。

#### 4.5.4 財政面の自立発展性

アプレイザル時には「本事業の成否は事業完成後の国内予算の確保が適切に行なわれるか否かである」ことが認識され、毎年の予算配分状況をよくモニタリングする必要性が指摘されていた。

しかし、近年の経済危機により国家財政が逼迫したこともあり、1998年度に増加が見られた以外、日常保守予算は非常に厳しい状況にある。予算の名目額は減少していないが、この期間の物価上昇を考慮すると、実質的には大幅に減少してきたと考えられる<sup>14</sup>。（表 4-2、p.25 を参照）

予算単価（kmあたり予算額）も、1998年までは8～9百万ルピアを維持してきたが、1999年度は6.7百万ルピアに減った。国道の予算単価は2000年にはさらに3.5百万ルピアに減らされた。平均的な予算必要額は12～13百万ルピア/kmと考えられるので<sup>15</sup>、1999年度は必要額の半分程度、2000年度は3分の1程度しか支給されていないことになる<sup>16</sup>。

すでに述べたように、予算の制約は、機械の適切な運用・維持管理や適切な日常保守工事の実施を妨げる主な原因となり、機械化された直営による日常保守のメリットを十分に発揮できない事態を招いている。特に1999年度と2000年度は援助資金を用いたため、国道の日常保守の多くを請負で実施せざるを得なかった。

#### 4.5.5 組織制度面の自立発展性

##### （1）日常保守の組織制度の変化

インドネシアでは来年度からの完全実施を目標に、市・県レベルを中心とした地方分権化が進められ、現在は組織制度を整備する過渡期にある<sup>17</sup>。

これにともない、日常保守の実施主体であるチャバン・ディナスの組織制度にも様々な変化が生じている。地方政府には独自の組織制度を定める一定の裁量権が認められていることなどから、地方により状況は様々で、現場のみならず中央（ジャカルタ）においても、組織制度をめぐる混乱が絶えない。加えて、政権交替後、実施機関の組織体制にも大きな変化があった。このため、現場に対する中央からのモニタリングやコントロールは次第に困難になってきており、変化しつつある組織体制の全体像を正確に捉えることは難しい<sup>18</sup>。本調査の時点で確認できた、チャバン・ディナスを巡る組織制度上の変化は以下のとおりである。

<sup>14</sup> 1994～1999年の期間にインドネシアの消費者物価は約2.5倍に上昇している。（世銀、インドネシア統計局の資料による）

<sup>15</sup> 第二フェーズのコンサルタントの試算による。2000年価格。

<sup>16</sup> 配分される予算額は日常保守を行なう道路の総延長に予算単価を乗じて決められる。国道の予算単価は物価水準を考慮して地域毎（スマトラ、ジャワなど）に一律に定められ、国家予算が配分される。州道の予算単価は各州が決定し、州予算が配分される。全体の予算可能額の制約を受けるので、必要額のすべてが支給されるとは限らない。

<sup>17</sup> インドネシアの地方制度では、第1級地方自治体である州政府のもとに第2級地方自治体の市・県政府が設置されている。

<sup>18</sup> 第二フェーズのコンサルタントは組織制度面のガイドラインを作成するため、本事業をめぐる組織制度の現状を調査しているところである。

#### ① チャバン・ディナスの廃止

地方分権化により市・県政府の責務が強化されることから、市・県レベルにおける州政府の出先であるチャバン・ディナスは1994年に廃止され、その業務の一部は市・県政府の公共事業事務所に引き継がれることとなった。

しかし、以下のケースを除くほとんどの場合、法律上は廃止されたはずのチャバン・ディナスは今でもそのまま存続し、同じように機能している。

#### ② Technical Implementation Unit (UPTD) の設置

西ジャワ州、北スマトラ州、南スマトラ州ではチャバン・ディナスの廃止にともない、Technical Implementation Unit Office (UPTD) が設置された。各州知事令により設置されるもので、州により組織体制は必ずしも同一ではない。

西ジャワ州では、18のチャバン・ディナスが5つのUPTDに再編成された。UPTDは国道・州道の日常保守のための材料と機械の供給基地、および国道・州道の日常保守プログラムの調整者としての機能を与えられている。実際には、旧チャバン・ディナスの事務所と施設がほぼそのままUPTDとして使用され、以前と同じ職員が勤務している。ただ、職員の多くは身分上、すでに市・県に移管されている。

#### ③ 市・県公共事業事務所との統合

市・県レベルによる地方分権は2001年度から完全に実施される予定であるが、そのテストケースとして、各州で1つの県を選び、1996年度から地方分権が先行して実施されている。これらの県では、旧チャバン・ディナスは県公共事業事務所に吸収される。県公共事業事務所は県内の国道・州道・県道すべての日常保守を実施することになる。

現地調査で訪問した西ジャワ州ガル県では、旧チャバン・ディナスと県公共事業事務所は組織上統合されたものの、事務所や機械は従来どおり別々に運営されていた。国道・州道・県道を効果的に日常保守する体制をどう整備するかについて、今も議論が続けられている。

#### ④ Road Maintenance Board

東ジャワ州ではRoad Maintenance Board (Balay Permeliharran Jalan) が設置された。本調査では詳細を明らかにできなかった。

実施機関は、将来、地方政府が十分な(財政・技術)能力を持つ段階になれば、地方分権の政策に沿って、国が所有するRMUを地方政府に移管することもあるとの考えを表明した。しかし、その場合、国道と州道の日常保守が州政府を中心に行なわれることになるのか、あるいは市・県政府を中心に行なわれることになるのかについては、明確な回答を得ることができなかった。UPTDを設置すれば前者のケースになり、市・県公共事業事務所との統合を進めれば後者になる。各州にある程度の裁量権が認められていることもあり、現時点で将来の組織体制を明確に予測することは難しい。

#### (2) RMUの運用をめぐる問題

組織制度上の変化は、RMUを誰がコントロールし、何のために使うかについて、少なからぬ混乱をもたらしている。

以前は、チャバン・ディナスの長がRMUをコントロールし、同時に、国道の日常保守のた

めの国家予算（APMN）のプロジェクト・マネージャーを兼任していた。州道の日常保守のための州予算（APBD）のプロジェクト・マネージャーはチャバン・ディナスの職員であった。RMUは国のものであるが、規則により、チャバン・ディナス長の調整のもとで国道と州道両方の日常保守に運用されていた。

ところが、チャバン・ディナスの廃止にともない、国道のプロジェクト・マネージャーと州道のプロジェクト・マネージャーは、ともに旧チャバン・ディナスの職員が任命されるようになった。国道のプロジェクト・マネージャーはRMUをコントロールする権限を持つ。しかし、部下ではなく同僚である州道のプロジェクト・マネージャーとの調整は以前のように容易ではなく、また旧チャバン・ディナスの職員を自由に使うことも難しくなった。その結果、ひとつのRMUを国道と州道の両方に運用することが、非常に難しくなった。

第二フェーズのコンサルタントの報告では、一旦機械を州道プロジェクトに貸すと取り返すのが容易でない。このため、ほとんどの国道のプロジェクト・マネージャーは国道を優先してRMUを運用し、州道のための機械が不足しがちである。また、県政府の権限が強化されたことから、RMUを県道の日常保守にも使いたいという圧力がかかることも多い。そこで、日常的な紛争を避けるため、国道のプロジェクト・マネージャーが別に事務所を借りて、RMUをそこに移動させる例も少なくない。

RMUを巡る紛争を避けるために、いくつかの州では本事業で配備されたRMUを国道専用、第二フェーズで配備されたRMUを州道専用に定め、それぞれ別の場所に配備して運用している。同じ場所に2つのRMUを配備した場合には、その融通を巡って紛争が起きる可能性があるからである。

以上のような状況においては、RMUの効率的、効果的な運用が明らかに妨げられている。

実施機関では問題解決のための議論が続けられている。また第二フェーズのコンサルタントはRMMSを組織制度の変化に適応させ組織制度についての適切なガイドラインを作成するための調査を行なっている。

しかし、地方分権化のための組織制度が安定するまでにはまだ数年間はかかると思われることから、RMUの運用を巡る混乱はしばらく継続することが予想される。

## 5. 結論

本事業は、インドネシアの国道・州道の日常保守体制の整備に重要な役割を果たした。インドネシア道路セクターの増大する日常保守ニーズに十分対応し、RMU整備の初期段階として重要性の高い機材供与を行ったといえる。ただし日常保守ニーズの増加は当初の見通しより遅く、一方で県道の日常保守が次第に重要となってくることから、長期的なRMU整備計画は見直しが必要である。

機械の追加調達やトレーニング期間の大幅な短縮などの計画変更があったものの、プロジェクト監理は適切であり、機械、トレーニング、コンサルティング・サービスのすべてにおいてほぼ満足できる成果が上げられている。事業費用が当初の予定から3割圧縮されたこともあり、本事業は十分効率的に実施されたと判断できる。

直営による日常保守は、1980年代後半および1999～2000年度に一部で行われた請負による方法に比べて、迅速さと機動性、施工品質、既存の組織と人材の活用などの点で大きなメリットがあると考えられる。ただし、このメリットを十分に活かすためには適切な事業予算の配分が必要である。

RMUを用いた日常保守の機械化により、工事の効率と品質が向上したと考えられる。また、

トレーニングにより普及されマニュアル化されたRMMSは多くのチャバン・ディナスで採用され、日常保守の改善に貢献している。ただ、全国的な導入が図られたコールド・ミックス工法は、材料調達の制約により、主にジャワ島と、スマトラ島、スラウェシ島の一部でのみ採用されている。

①直営化、機械化およびコールド・ミックス工法の一部導入により、迅速で機動的な対応が可能となったこと、②アスファルト本格舗装の転圧や土砂崩れへの対応など、機械化により始めて可能となった作業があること、③損傷の種類や程度に応じた適切な工法が採用されるようになったこと、④機械化により日常保守工事の品質が向上、安定したと考えられること、などにより、本事業が日常保守のパフォーマンス向上に貢献したことは間違いない。

なお、現地調査で訪問した地域はジャワ島の比較的道路が整備された地域であったが、道路の状態は良く、日常保守にも大きな問題点は見られなかった。

データ上の制約等により本事業のインパクトを定量的に評価することは難しいが、交通の円滑化を通して地域の産業・社会経済活動の活性化に貢献できるものと考えられる。

全国 97 か所のチャバン・ディナスに配備されたRMUの稼働率は高いとは言えない。予算上の制約が稼働率を押し下げている。機械の維持管理状況は必ずしも良くなく、運転時間がそれほど多くない割には各種機械の2～4割にあたる機械が使用できない状況にある。その主な原因は、必要な維持管理予算を配分する適切な仕組みがないこと、スペア・パーツの調達体制が整っていないことである。

1994年以降、日常保守プログラムの予算総額は増加しておらず、1999年以降は減少して必要額の半分から3分の1程度しか支給されていない。予算上の制約は機械の運用・維持管理やマニュアルに沿った適切な日常保守工事の実施を妨げており、本事業の効果と自立発展性にとって最大の脅威となっている。

チャバン・ディナスの廃止をはじめとした、地方分権化にともなう組織制度の変化は、RMUの運用や日常保守の実施をめぐって中央と地方で少なからぬ混乱をもたらし、RMUの効率的な運用を妨げている。組織制度が安定するまでの期間はこの混乱が続くことが予想される。

## 6. 教訓

### ① ソフトウェア・コンポーネントの組み入れ

本事業では、トレーニングやコンサルティング・サービスによりRMMSが提案・普及されたことが、RMUの適切な運用に大きく貢献した。本事業のように多種の機材をひとつのシステムとして供与する場合には、それを最も効率的、効果的に運用するための高度なノウハウが必要とされる。したがって、このような機材供与案件には、その運用体制整備のためのソフトウェア・コンポーネントを組み入れることが必要である。

### ② スペア・パーツ調達を考慮した機材調達

本事業で調達された機械の一部に、ジャカルタにおいてもスペア・パーツを容易に調達できないものがあり、そのことが事業効果に影響を与えた。小規模で多数の入札を行ったことは価格競争を促し調達価格の低下に貢献したと考えられるものの、結果的に機械のメーカーが多様化し、それがスペア・パーツの調達を難しくする一因ともなった。したがって、多種の機材を調達する場合には適切な範囲でメーカーの統一を検討するとともに、入札評価時にスペ

ア・パーツの供給体制を十分に確認する必要がある。

### ③ 地域による差別化

舗装の種類や自然条件により若干の差別化が図られていたものの、多くのチャバン・ディナスに配備されたRMUはほぼ同じ構成であった。本調査では限られたチャバン・ディナスしか視察することができなかったが、それでも、あまり必要のない機械が配備された例や、手作業の方が適切と思われる例を見ることができた。地方分散型の事業においては、計画と実施の効率を上げるためにある程度標準化されたデザインを用いることが必要であるとはいえ、同時に、地域により異なるニーズや条件に対応できる差別化の視点が重要である。

しかし、いかに綿密に計画しようとしても、最初はある程度の過不足が生じることはやむを得ない。したがって、本事業の第二フェーズの追加調達時によりの確な機材計画が出されたように<sup>19</sup>、先行事業の経験を十分に活かした計画の改善を図ることが重要である。そのためにも、継続フェーズにおいては先行フェーズの十分なモニタリング・評価が不可欠である。



供与されたダンプ・トラック  
(西ジャワ州バンドン市のチャバン・ディナス)



補修された交通量の多い幹線道路  
(中部ジャワ州セマラン市)



供与されたバイブレーション・ローラー  
(中部ジャワ州セマラン市のチャバン・ディナス)

<sup>19</sup> それまでの供与機材のモニタリングの結果などにに基づき、この計画では機材の選定と配置がより綿密に検討されている。(脚注12を参照)