

ボスニア・ヘルツェゴビナ 道路建設機材整備計画 簡易機材案件調査報告書

ボスニア・ヘルツェゴビナ 道路建設機材整備計画 簡易機材案件調査報告書

平成10年3月

平成10年3月

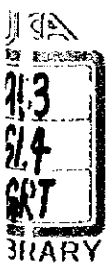
国際協力事業団

JICA LIBRARY

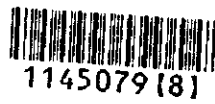


J 1145079(8)

国際協



調無二
CR 2
98-123



1145079 (8)

ボスニア・ヘルツェゴビナ
道路建設機材整備計画
簡易機材案件調査報告書

平成10年3月

国際協力事業団

序文

日本国政府はボスニア・ヘルツェゴビナ政府の要請に基づき、同国の道路建設機材整備計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団が財団法人日本国際協力システムとの契約により簡易機材案件調査として実施いたしました。

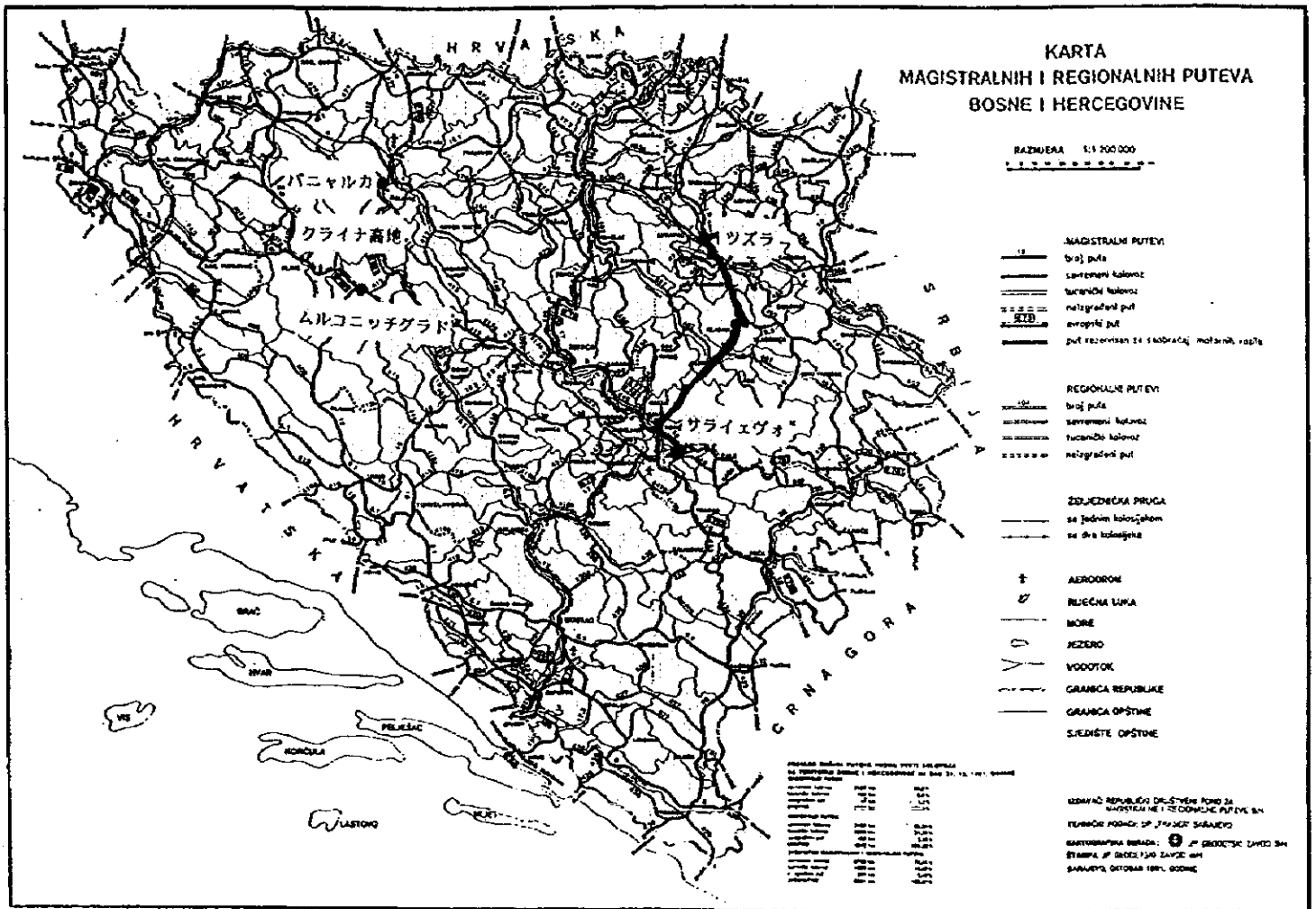
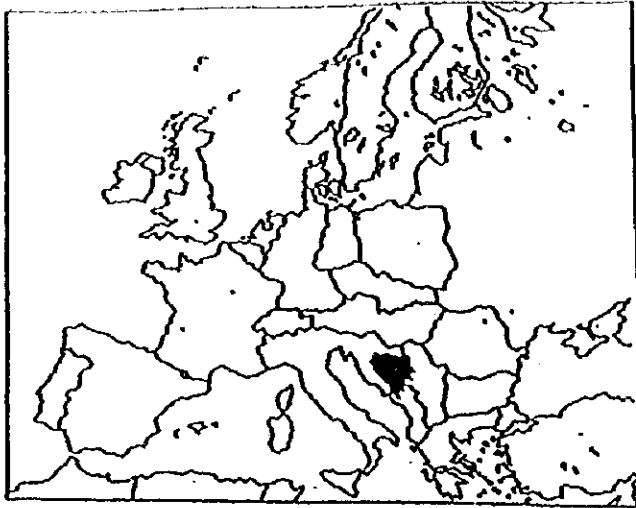
当事業団は、平成10年1月10日から1月28日まで簡易機材案件調査団を現地に派遣いたしました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成10年3月

国際協力事業団
総裁 藤田公郎



ボスニア・ヘルツェゴヴィナ国位置図

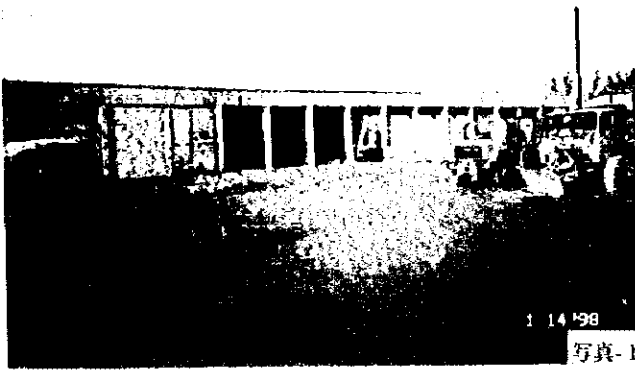


写真-1

サライエヴォブテヴィ中央ワークショップ
左の建物は、以前修理工場として使用していたが、現在は砂利置場となっている。



写真-2

サライエヴォブテヴィ中央ワークショップ
主に除雪用として使用している機材。

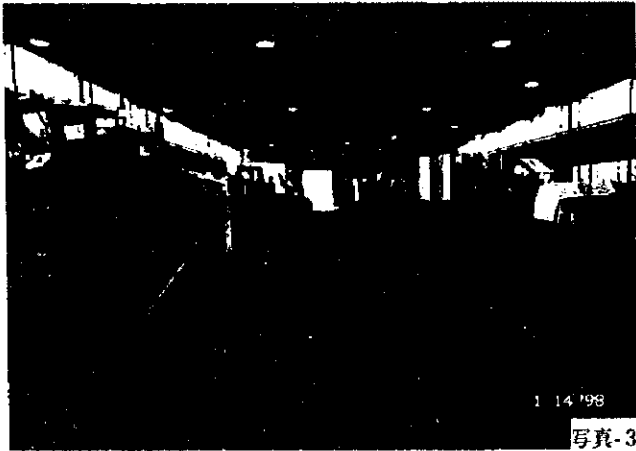


写真-3

RADワークショップ
主に道路清掃用機材のメンテナンスを実施している。



写真-4

RAD道路建機用ワークショップ
整備用工具はほとんどなく、修理不全に陥っている機材が多い。



写真-5

RADアスファルトプラント設置予定地
ゴミ最終処分場内、プラントの導入予定地は覆土してあり、外壁が設置されている。

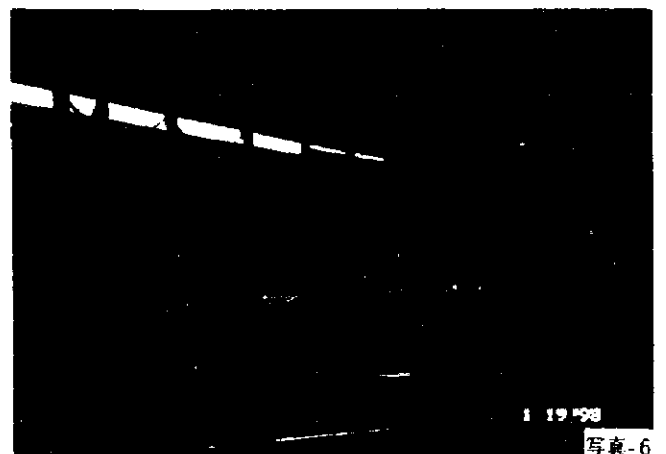


写真-6

コザラブテヴィワークショップ
建家、敷地等十分な面積がある。



写真-7

コザラプテヴィ採石場
砕石プラントがあり、アスファルト原料の確保には問題がない。

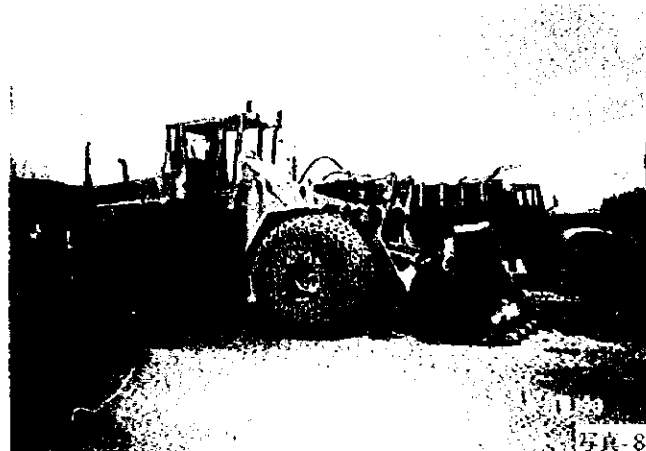


写真-8

コザラプテヴィ採石場用ホイールローダ
雪中を走行するため、チェーン付仕様となっている。



写真-9

ムルコニッチブテヴィワークショップ
ガス溶接機はあるが、その他必要機材は不足している。

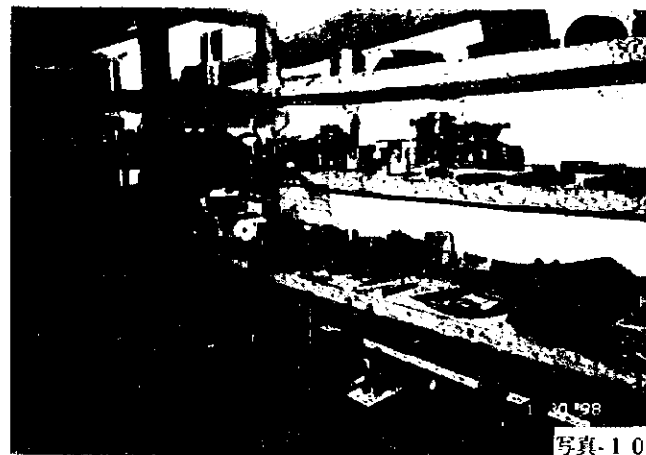


写真-10

ムルコニッチブテヴィパーツ倉庫
パーツ毎に整理されている。

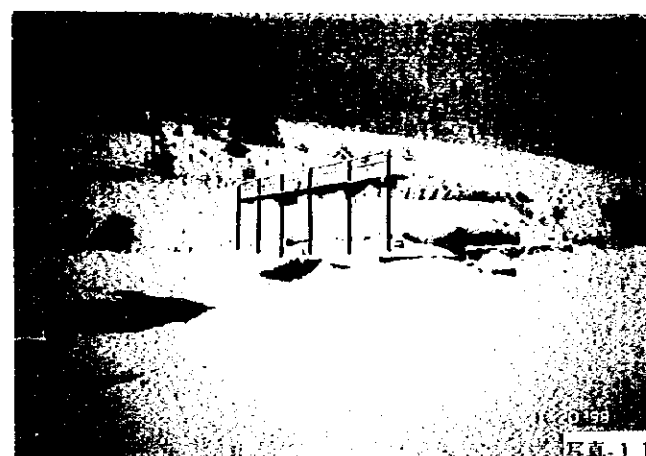


写真-11

ムルコニッチブテヴィアスファルトプラント設置予定地
敷地は確保されており、基礎工事、インフラ整備は
ムルコニッチブテヴィが行う。



写真-12

サライエヴォブテヴィ、ミンチャ採石場
サライエヴォ市内から約10km、ツズラ方面の途中に位置する。



写真-13

ミソチャ採石場内、移動型アスファルトプラント、砕石プラント設置予定地
サライエヴォプテヴィ移動型プラントの第一設置予定地

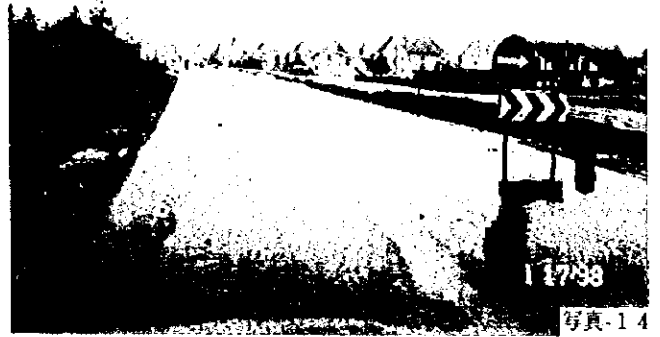


写真-14

サライエヴォーツズラ間道路
ポットホール等があるが、放置されたままである。



写真-15

サライエヴォーツズラ間道路
同上



写真-16

サライエヴォーツズラ間道路
SFOR（平和維持軍）が設置した簡易架橋。
片側一車線通行となっている。

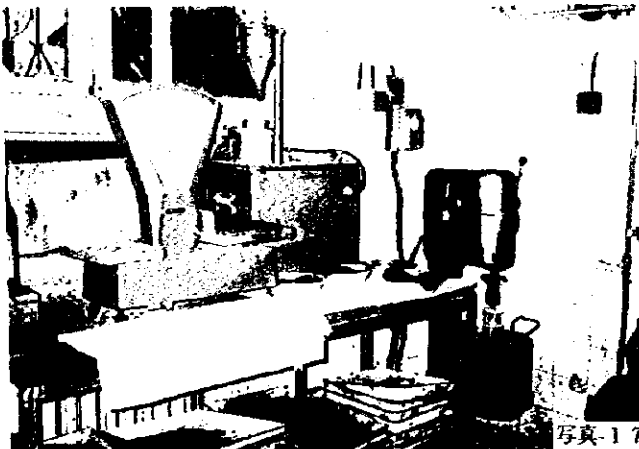


写真-17

サライエヴォプテヴィ研究所
老朽化が進んでおり、更新が必要。

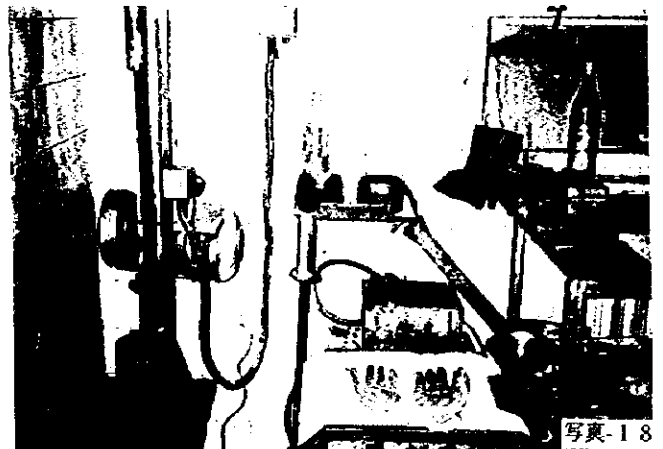


写真-18

サライエヴォプテヴィ研究所
同上

略語集

FD	ボスニア・ヘルツェゴヴィナ連邦
RS	スルブスカ共和国
SFOR	平和維持軍
プテヴィ カントン	道路建設・維持管理公社 州
RAD	サライエヴォカントン道路衛生・維持管理公社
EURO-2	ヨーロッパスタンダード（排気ガス・保安基準）
UNHCR	国連難民高等弁務官事務所

目次

序文

位置図／写真

略語集

第1章	要請の背景	1
第2章	プロジェクトの周辺状況	3
2-1	当該セクターの開発計画	3
2-1-1	上位計画	3
2-1-2	財政事情	3
2-2	他の援助国、国際援助機関等の計画	4
2-3	我が国の援助実施状況	5
2-4	プロジェクト・サイトの状況	5
2-4-1	自然条件	5
2-4-2	社会基盤整備状況	5
2-4-3	既存施設・機材の現状	6
2-5	環境への影響	9
第3章	プロジェクトの内容	10
3-1	プロジェクトの目的	10
3-2	プロジェクトの基本構想	10
3-2-1	本計画による調達台数の検討	12
3-2-2	規模設定の根拠	12
3-2-3	適正機材の必要性和選定	20
3-2-4	検討機材数の検証	21
3-3	基本設計	26
3-3-1	設計方針	26
3-3-2	基本計画	26
3-4	プロジェクトの実施体制	28
3-4-1	組織	28
3-4-2	予算	33
3-4-3	要員・技術レベル	34
第4章	事業計画	36
4-1	実施工程	36
4-1-1	実施工程	36
4-1-2	相手国負担事項	36
4-2	概算事業費	37
4-2-1	概算事業費	37
4-2-2	維持・管理計画	37
第5章	プロジェクトの評価と提言	40
5-1	妥当性に係わる実証・検証及び裨益効果	40
5-2	技術協力・他ドナーとの連携	40
5-3	課題	40

【資料】

1. 調査団員氏名、所属
2. 調査行程表
3. 面会者リスト
4. 収集資料リスト
5. 機材カタログ
6. リサイクル材の試験結果
(協力：国建協)
7. アスファルトプラント設置予定地
(サライエヴォブテヴィ)

第1章 要請の背景

ボスニア・ヘルツェゴヴィナ国（以下、「ボ」国とする。）は、ヨーロッパ大陸東部に位置し、北と西はクロアチア、東は旧ユーゴのセルビア、モンテネグロと国境を接している。国土面積は5.1万km²である。南部に国土の脊梁山脈をなすダイナルアルプス山脈が発達している。気候は、西から地中海性気候・温暖湿潤気候、西海岸性気候となり内陸部の冬の寒さが厳しい。年間平均気温は、最高28℃～最低-5℃である。

「ボ」国の国内総生産（GDP）は、内戦前の1990年において40億ドルとなっていた。1991年以前は、旧ユーゴスラビアの5大企業を有していたが、近年は大企業に代わって小企業部門がかなり大きく成長していた。土地は農業にあまり適していないが、90年には158万haの耕地から小麦46万t、とうもろこし73万t、馬鈴薯34万tが収穫された。鉱物資源は石炭1,797万t、ボーキサイト191万t及び石灰等が埋蔵されている。

1991年6月、スロベニア、クロアチアの両共和国の独立宣言をきっかけに、セルビア人軍はボスニア地方に進攻、そして本格介入し内戦が激化、その後も民族間の紛争が続いた。モスリム人勢力はボスニア地方を統一し、ボスニア・ヘルツェゴヴィナ連邦共和国の設立を宣言し、領土の約60%を実行支配した。EU（欧州連合）とアメリカは紛争の当事者であるセルビア人勢力を非難、経済制裁などの圧力をかけ事態を沈静化させた。内戦での死者は、20万人を越えるといわれ、また1993年までに企業就業者の100万人が解雇され無就労者となった。この内戦で経済活動は壊滅状態となり、戦禍を受けた製造基盤や産業部門を修復するために、巨額の投資が必要である。

本計画は、3つの案件（ボスニア・ヘルツェゴヴィナ連邦（以下、「FD」とする。）2件、スルブスカ共和国（以下、「RS」とする。）1件）として「ボ」国側から別々に要請されていた道路建設関連案件のうち、それぞれから機材調達部分を抽出し、一つの案件にしたものである。従って、本計画にて調達予定の機材を使用する道路公社（以下、道路公社を「プテヴィ」とする）は4公社となり、対象地域も以下の3地域となる。

1) サライェヴォ～ツズラ間

ツズラは、「ボ」国北部に位置する主要都市であり、FD内では、サライェヴォ、モスタルに並ぶ重要拠点である。ツズラ～サライェヴォ～モスタル間は、FD内を縦断する大動脈であり、今後難民帰還、国家復興を目指すためには不可欠な主要道路となっている。

2) サライェヴォカントン（州）

サライェヴォは、「ボ」国の首都であり、戦前は国内および国際輸送網の中心地であった。人口は戦前41.6万人（1991年）であったものの、内戦の影響により現在は35万人といわれている。「ボ」国政府は難民帰還に力を入れており、戦前の活況が戻りつつあるサラ

イエヴォは、戦前同様「ボ」国経済活動の中心地として位置づけられている。

3) クライナ高地

同高地には、RSの新首都であるバニャルカ（前首都はRS東部のパレ。）および主要都市ムルコニッチグラッドが存在し、RS西部の中心地となっている。しかしながら、同高地は周りを山岳地帯に囲まれているため、「陸の孤島」的様相を呈しており、他地域との物流、交流等が困難な状況にある。戦後復興を推進し、経済発展を促進するためには、RS内の道路網を構築し、流通インフラの整備が急務となっている。

上述したとおり、3地域とも道路整備は不可欠となっており、主にFD側は既存舗装道路の改修、メンテナンス、RS側は既存道路補修、土道の舗装、拡張工事等が緊急に必要とされている。このような背景から「ボ」国政府およびFD政府、RS政府は「ボ」国内3地域の道路補修、建設工事を円滑に実施するため、1997年に我が国に対して無償資金協力を要請したものである。

第2章 プロジェクトの周辺状況

2-1 当該セクターの開発計画

2-1-1 上位計画

国家開発計画

「ボ」国は、1995年の和平基本合意（ Dayton合意）を受け、FD（ボスニア・ヘルツェゴヴィナ連邦）とRS（スルプスカ共和国）の2つのエンティティから構成される新たな国家として再出発を図ることとなった。新国家が誕生して間もなく、また、RS側においては閣僚の刷新、首都移転（1998年1月）等が決定されたばかりであり、具体的な開発計画はまだ策定されていない。しかしながら、戦後復興を実現し、国家再建を行うためには以下の計画が必要とされている。

- ・道路・交通網整備計画
- ・鉄道復旧計画
- ・電力網復旧計画
- ・上水道復旧計画
- ・電信・電話網復旧計画
- ・放送システム復旧計画
- ・経済システム復旧計画
- ・公営住宅再築計画
- ・公共インフラ整備計画
- ・医療施設復旧計画
- ・教育施設復旧計画
- ・文化・歴史遺産復旧計画

特に「ボ」国政府は、難民を安全に帰還させることを最優先としており、円滑な難民受け入れのための環境整備（住居、交通網、公共輸送システム、医療、教育等）に全力を注ぐ意向である。

2-1-2 財政事情

「ボ」国は旧ユーゴスラビア連邦時代、連邦形成共和国内では開発途上共和国の一つとされており、「ボ」国の旧ユーゴスラビアに占める人口割合は18.6%であったのに対し、国民所得では12.3%であった（1989年）。しかし、地下資源である鉄鉱石の埋蔵量は、旧ユーゴスラビア全体の85%を占めており、また石灰等の鉱物資源にも恵まれている。加えて森林資源においても旧ユーゴスラビアの26%を占めており、旧ユーゴスラビア時代は、これら天然資源を利用した鉱工業、水力発電等が発達していた。

内戦前（1990年）、「ボ」国は国民一人当たりGNPでUS\$2,300、1991年の総輸入額はUS\$1,730億、総輸出額でUS\$2,190億を誇っていたが、現在、経済は内戦により、壊滅状態となっている。「ボ」国政府によれば、ボスニア・ヘルツェゴヴィナ連邦内のGDP（1995年）は、US\$10億、国民一人当たりGDPは、US\$200～500にまで落ち込んでいる。

内戦前、「ボ」国産業を支えてきた森林資源は、内戦中、軍事物資購入のための外貨獲得源として大量に伐採されたと同時に、地雷による損害を被ったため、著しく荒廃が進んだ。工業分野では、砲撃等の被害により、製品加工プラント等、工場施設の約60%が破壊され、これに伴い加工工業生産高は、戦前に比べ90～95%減少した。

FDは、予算管理並びにインフレ抑制のため、固定為替相場制を導入、インフレ率を100%以下に抑えることに成功、通貨の安定が図られている。

一方、RSでは新ユーゴスラビアによる制裁、指導部の失敗、工業分野の生産高下落により、経済状態の悪化が続いている。

現在、戦後復興計画を各分野毎に作成、復旧を急いでいるものの、「ボ」国経済が未だ立ち直っていない状況の中、予算、財源の確保は非常にきびしいものとなっている。したがって、「ボ」国における戦後復興計画は、国際機関あるいは他国の支援を受け実施する予定である。

2-2 他の援助国、国際機関等の計画

当該セクターに関する他ドナーの援助については、世界銀行が「Second Emergency Transport Reconstruction Project」を策定しており、同計画案では、運輸・交通に関連する支援として総額18,400万ドルが必要としている。現在、世界銀行、EC、イタリア、オランダ等から9,500万ドルの資金調達が立案されているものの、残り8,900万ドルについてのドナーは未確定の状態である。

同計画では本案件に直接関連して、サライエヴォ～ツズラの内、セミゾバッチ～オロボ間に対し、120万ドルの融資が割り当てられている。用途目的は、労働者向け賃金および原材料（ストレートアスファルト、燃料等）の購入資金となっており、夏季は道路整備、修復のため、冬季除雪用の運転資金に充てられている。従って、本案件で機材の調達を実施しても、他ドナーとの重複は発生せず、互いに補完関係を形成するものとなる。表2-1に他の援助機関との関連を示す。

表2-1 他の援助機関等との関連

実施年	計画名	協力内容	機関名	協力金額
1997～1999年	Second Emergency Reconstruction Project	交通網全般に関する建設・改修及び運転資金供与	世界銀行等	約230億円*

注) *:平成10年2月 1US\$=125.03円。230億円の内、約111億円は未確保である。

2-3 我が国の援助実施状況

我が国からの当該セクターに対する無償資金協力は、現在まで実施されていない。

2-4 プロジェクト・サイトの状況

2-4-1 自然条件

サライエヴォは大陸性気候で夏は暑く、冬は寒さが厳しい。緯度は北海道北部とブカレスト、ニューヨーク等と同緯度にあたる。周囲をディナルアルプス山脈に囲まれた盆地であり、面積は約2,000km²、市の中心をボスナ川の支流ミリャツカ川が流れている。

「ボ」国は全体に山がちな地勢をなし、標高150m以下の地域は約8%、平均標高は693m、国土の大部分は森林地帯となっている。ツズラおよびクライナ高地は、「ボ」国の北部に位置し、大陸性気候に属する。

2-4-2 社会基盤整備状況

(1) 対象地域の状況

本計画の対象地域であるサライエヴォ、ツズラおよびクライナ高地は、いずれもボスニア紛争により多大な被害を被った。また内戦後、道路修理・メンテナンス機材の不足から道路維持管理能力は著しく低下し、損壊道路の復元のみならず通常補修も滞っている状態である。更に現在でも平和維持軍 (SFOR)の軍用車が民間道を通行し、アスファルト表層面の剥離および道路路肩部の損傷が激しい。

(2) 対象地域のインフラ状況

「ボ」国は未だに無惨な内戦の後を生々しく残しており、道路、公共施設の多くが未整備のまま放置されている。SFORが国内をパトロールする中、着々と被災した民家が復旧しつつある復興の初段階である。現在、難民の帰還を第一義に、住居の再建築を始め、電気、水道、道路補修、医療等、社会的基礎インフラ等の再整備が進められている。

本計画での対象地域、特にアスファルトプラント、砕石プラントの導入場所 (3カ所) については、実施機関が責任を持って、搬入前に電気、水道等のインフラ整備を行う旨、確約を得ている。

2-4-3 既存施設・機材の現状

(1) 既存施設の現状

1) サライエヴォプテヴィ

①機材保管場所

道路補修を表2-2の3ヶ所を拠点に移動しながら作業する。3ヶ所（ミソチャ、オロボ及びツズラ）には、機材保管用のヤードが用意されており保管場所は十分である。表2-2に機材保管場所の面積等を示す。

表2-2 機材保管場所等

名 称	機材保管場所面積 (㎡)	サライエヴォからの距離 (km)
ミソチャ	約3,000	約 10
オロボ	約3,200	約 40
ツズラ	約3,000	約120

②機材設置場所

アスファルトプラント及び砕石プラントは、3ヶ所（ミソチャ、オロボ及びツズラ）に移動し、設置され稼動する。3ヶ所とも設置場所に十分スペースが有り、更にアスファルト混合物等の生産物を保管する用地も有る。

表2-3 機材設置場所等

名 称	機材保管場所面積 (㎡)	サライエヴォからの距離 (km)
ミソチャ	約5,000	約 10
オロボ	約4,500	約 50
ツズラ	約5,000	約120

③維持管理施設

サライエヴォ中心地から西へ約15kmの場所にワークショップが存在するが、現在は補修中であるため、ワークショップとして機能していない。面積は約2,500㎡である。また、重機を整備するには屋根の高さが2.5mと低く、重量物をつり上げるためのリフト設置には強度が十分でないレンガ柱を使用している。

しかしながら、維持管理を行う技術者は就労している。本計画の道路補修及び機材運用方法から、コンテナ式のワークショップとし、機材の移動にとまない技術者も現場に移動させる計画である。

④現有機材の状況

現有機材は表2-4の通りであるが、全て援助機関からの支援である。本計画では現有機材を含めて、計画の遂行にあたる。

表2-4 現有機材リスト

機材名	数量	年式
ダンプトラック	2	1996年
振動ローラ (大型)	1	1996年
振動ローラ (小型)	1	1996年
コンクリートカッタ	1	1996年
エクスカベータ	1	1996年
エアコンプレッサ	1	1996年

注) 定期点検を除き常時稼働している機材

2) サライエヴォ・ラッド (RAD)

①機材保管場所

機材は、RADのワークショップに隣接するヤード及びワークショップから500m離れた保管場所に保管される。両方とも十分な面積が有り問題はない。表2-5に機材保管場所等を示す。

表2-5 機材保管場所等

保管場所地	機材保管場所面積 (m ²)	備考
RADワークショップ隣接地	約3,500	屋根なし
RADワークショップからの近隣地	約1,500	屋根有り

②機材設置場所

アスファルトプラントは、サライエヴォ市中心から北へ約15kmに位置する、ごみ処分場に隣接する閑散地に設置する。

当該地は、総面積約7,000m²を有し、ごみ処分場とは、舗装道路を境に区分けされている。更にコンクリート塀で一般道路と隔離しているため、プラントの稼働によって一般の交通を妨げることはない。

RADでは生産物一時保管場所として、建屋の建設を行うこととしており、粉塵が風によって舞い上がらない手段を講じることとなっている。

③維持管理施設

サライエヴォの中心より5kmの場所に、RADが有り、ワークショップを保有している。このワークショップは内戦の戦火を受けていないものの機材の盗難及び老朽化で建設機械及び車両の整備を行えない状況である。表2-6に維持管理施設の概要を示す。

表2-6 維持管理施設の概要

名称	面積	主な設備	備考
RADワークショップ	約2,500	サービスピット10基他 ベイ数 5 旋盤 (1950年)、手工具 (盗難多) ジャッキ (不良)	部品倉庫が併設されている。 全て商工5~7mの屋根付き

④現有機材の状況

現有機材は表2-7の通りであるが、全て援助機関からの支援である。本計画では現有機材を含めて、計画の遂行にあたる。

表2-7 現有機材リスト

機材名	数量	年式
ダンプトラック	4	1984年
振動ローラ (大型)	1	1982年
機材搬送車	2	1986年
プレートコンパクタ	2	1988年

注) 定期点検を除き常時稼働している機材

3) コザラ/ムルコニッチプデヴィ

①機材保管場所

コザラ及びムルコニッチ各プデヴィには、機材保管場所 (ヤード) が有り、保管場所は問題ない。表2-8に機材保管場所を示す。

表2-8 機材保管場所

場所	機材保管場所面積 (㎡)	備考
コザラプデヴィ	約 7,000	平地
ムルコニッチプデヴィ	約10,000	段差有り

②機材設置場所

アスファルトプラント及び砕石プラントは、ムルコニッチプデヴィのヤード内に設置される。戦前この場所は、両プラントが設置されており、現在は取りはらわれている。面積は約6,000㎡を有し、十分な設置場所である。

③維持管理施設

各プデヴィに維持管理施設が設置されている。建屋は戦火を受けていないが、盗難及び老朽化による維持管理工具は不足している。表2-9に維持管理施設の概要を示す。

表2-9 維持管理施設の概要

名称	面積	主な設備	備考
コザラプデヴィ	約2,100	ベイ数6	高さ5～7mの屋根付き
ムルコニッチプデヴィ	約 900	ベイ数2	高さ7mの屋根付き

④現有機材の状況

自費予算にて調達したものであるが、本計画にも運用されることと成っている。表2-10にムルコニッチプデヴィ及びコザラプデヴィの現有機材の状況を示す。

表2-10 ムルコニッチプデヴィの現有機材リスト

機材名	数量	年式
ダンプトラック	2	1996年
アスファルトスプレーヤ	3	1996年
機材搬送車	1	1990年
コンクリートカッタ	3	1996年
プレートコンパクタ	3	1995年

注) 定期点検を除き、常時稼働している機材

コザラプデヴィの現有機材リスト

機材名	数量	年式
アスファルトスプレーヤ	2	1990年

注) 定期点検を除き、常時稼働している機材

2-5 環境への影響

本計画の実施による環境への影響としては、アスファルトプラントから排出される粉塵があげられる。よって、原材料、生産品の隔離設置及びアスファルトプラントにはフィルター装置もしくは粉塵飛散防止装置を装着した機材が必要である。

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの目的

「ボ」国は、戦災及び老朽化により低下した道路維持管理能力を戦前のレベルにまで復旧させ、交通・輸送量の回復を図ることにより、安定した市民生活を確保し、経済活動の活性化を喚起、戦後復興を早急に達成することを目標としている。本計画の目的は、サライエヴォ市内道路の維持管理を担うサライエヴォ・ラッド、サライエヴォ～ツツラ間の補修・建設を担うサライエヴォ・プテヴィならびにスルプスカ共和国内クライナ高地の道路維持管理を実施しているコザラ・プテヴィ、ムルコニッチ・プテヴィを対象とし、道路建設機材、修理工具、スペアパーツを調達し、「ボ」国の目標を達成するための支援とすることである。

3-2 プロジェクトの基本構想

本計画は、道路の補修及び未舗装道路の舗装工事を実施し、道路交通網を復旧するために、各プテヴィに対し必要となる道路建設及び補修機材を調達し、国民の生活を支える最も基本的な社会資本であり、人や車輛を安全かつ快適に通行させるための公共道路を整備するものである。表3-1に計画対象地域及び各プテヴィの概要を示す。

表3-1 計画対象地域及び各プテヴィの概要

計画及び対象地域	プテヴィ名	補修距離	計画年月(工期)	エンティテイ
サライエヴォ～ツツラ間道路の建設及び補修	サライエヴォプテヴィ	120km	1999.7～2000.6	ボスニア連邦
サライエヴォカントン内の道路及び歩道の建設及び補修	RAD	道路32km 舗道20km 未舗装1km	1999.7～2000.7	ボスニア連邦
クライナ高地道路補修の建設及び補修	コザラプテヴィ	379km	1999.7～2000.6	スルプスカ
	ムルコニッチプテヴィ	178km	1999.7～2000.6	

①協力の基本方針

- 一人及び車輛を安全かつ快適に通行させるために、特に必要性が高い区間の道路補修を行うこととする。
- 一新規機材を調達することにより、道路補修にかかる工期の短縮化、高質品の材料の供給による道路の耐用年数の長期化を図り、内戦前の道路整備水準に復旧することとする。
- 無償資金協力としての本計画の実施後、研修員受入など他の形態の協力が実施される可能性があるものの、本計画単独でも効果が期待できる内容とする。

②対象地域・サイトの設定

本計画の対象サイトは、設置場所、車庫及び人員等の機材運用に必要な条件が確保されていることとする。

③対象品目の設定

本計画では先方の道路補修の工法に従い機材を選定することとする。

④規模の設定

- ー現在稼働している機材を本計画においても使用するため、本計画では過剰な機材の調達を行わない。
- ー現在の工事内容を検討し規模設定を行う。

⑤仕様の設定

- ー原則として、本計画実施後も現在の運営・維持管理体制にて機材の操作が可能とするために、計画対象とする機材は、過去に使用した実績があること、現有機材にて既に運用されていること、もしくは保守指導を行えば問題が発生しない機材を整備する。

⑥検討方法の設定

本計画の数量及び仕様選定の方法として以下の事項についてサイト毎に確認し、検討した結果、本計画の要請機材の内容・規模の設定に至った。

- ー計画対象の補修道路総延長及び道路データから仕様の設定を行う。
- ー各機材の作業量、もしくは作業時間等から必要台数の設定を行う。
- ー現有機材数の確認し、必要台数から除き検討台数とする。

3-2-1 本計画による調達台数の検討

基本構想に示す方針に従い、必要機材並びに数量を策定、この数量から現有機材数を除き、調達検討機材とした。

3-2-2 規模設定の根拠

1) 対象地域・サイトの検討

「ボ」国からの最終的な要請内容はサライエヴォ〜ツズラ間道路、サライエヴォカントン内の道路及び舗道、スルプスカ共和国内のクライナ高地道路補修を対象とし、道路補修に必要な機材を調達するものであった。以下、各サイトの状況を示す。

①サライエヴォ〜ツズラ道路

サライエヴォからツズラまでには、プテヴィが3ヶ所（サライエヴォプテヴィ、ドボイプテヴィ、ツズラプテヴィ）存在するものの、本件サライエヴォ〜ツズラ間の道路整備については、サライエヴォプテヴィが一括管理する旨、連邦運輸通信省の決定が下されている。従って民間への施工委託も行われぬ。

サライエヴォ〜ツズラ間の交通量実測は、表3-2の通りである。

表3-2 サライエヴォ〜ツズラ間交通量（1/17（土）実測） 単位：台数

区間 (km)	大型車*	小型車	合計
0-9	43	169	212
9-27	3	23	26
27-32	3	15	18
32-86	26	171	197
86-95	6	34	40
95-111	4	60	64
計 (2時間)	85	472	557
1日当り(推定)	1,020	5,664	6,684

注) *:大型車とは、総重量4トン以上である。

表3-2の交通量は、ツズラからサライエヴォへ車輛で移動中に、大型車および普通車をカウントして得た台数であり、計測時間は約2時間であった。表3-6中、1日当り推定台数は、2時間の実測台数を12倍し、24時間として算出した。また、計測日は土曜日であったため、平日の通行量よりは、少なめになっているものと思われる。ちなみに、「ボ」国連邦運輸通信省は、サライエヴォ〜ツズラ間の交通量統計をとっていないものの、推定で大型車輛約4,500台の通行があるとしている。

日本の「アスファルト舗装要綱」（社団法人 日本道路協会発行）によれば、1日当たりの大型車交通量が1,000台以上3,000台未満の場合、交通量区分は上位から2

番目であり、重負荷交通量の部類に属する。この交通量では路盤の表層と基層の最小厚は合計で、10～15cmに設定されている。サライエヴォ～ツズラ間の道路修復においても、アスファルト厚は10cm（オーバーレイのみ施工区間は、表層7cm剥離し、7cm再舗設）と計画されている。アスファルトプラントの生産能力は、このアスファルト厚、道路延長及び道路幅を基に算出されているため、生産アスファルト及び再生アスファルトは、全量サライエヴォ～ツズラ間の整備、補修用に使用され、民間へ販売するほどの余剰は発生しないと思われる。

②サライエヴォカントン内の道路

交通量の測定は不可能であったが市街地での公共輸送及び一般車両の交通量が戦後復興とともに急増している。さらに現在でも軍用車が一般道を走行している。RADはこれらサライエヴォカントン内の道路整備、メンテナンスを恒常的ならびに反復的に実施しているため、アスファルト需要が常に発生している状況にある。安定的なアスファルトの確保のためには、アスファルトプラントの調達が不可欠と判断された。但し、採石に関しては採石場の確保が困難なことと採算的な面から、購入する予定である。

③クライナ高地道路

交通量は、車輛で移動中に各管轄区内の大型車および普通車交通量をカウントして得た台数であり、計測時間は約2時間であった。いずれも対象サイトに接続しており各サイトの交通量は近似値を示すであろう（表3-4中、1日当り推測台数は、2時間の実測台数を12倍し、24時間として算出した）。全交通量はサライエヴォ～ツズラ間に及ばないものの大型車等の運行は一般車両に比較し非常に多い。これは対象道路サイトの降雪量が多く、一般車両より駆動力のある大型トラック（4トン車以上）、バスによる移動を運輸手段としていることによるものである。また、目視ではあるが大型車等の運行はサライエヴォ～ツズラ間よりも多い傾向にある。

表3-3 各サイト近郊の交通量（実測）

単位：台数

区 間	大型車*	小型車	合 計
ムルコニッチプテヴィ管轄・舗装道（1時間）	156	105	261
コザラプテヴィ管轄・舗装道（1時間）	119	127	246
計（2時間）	275	232	507
1日当り（推定）	3,300	2,784	6,084

注）*:大型車とは、車輛総重量4トン以上である。

ムルコニッチプテヴィおよびコザラプテヴィ管内においては、舗装道のメンテナンス及び未舗装道の舗装整備の必要がある。特に未舗装道は、両プテヴィ管内総延長276kmに及んでおり、未舗装道の舗装化は、人的、物的両面の高流通化を促進するため、早急な対応が迫られている。本件対象道路の状況は、表3-4に示すとおりである。

表3-4 対象道路状況

単位：km

管轄プテヴィ名	舗装道	未舗装道	計
ムルコニッチプテヴィ	178	117	295
コザラプテヴィ	379	159	538
計	557	276	833

2) 基本設計の策定方針

①対象地域・サイトの設定

基本構想の通りサライエヴォ〜ツズラ間道路、サライエヴォカントン内の道路及び歩道、ラスルプスカ共和国内のクライナ高地道路補修とする。

これらはいずれも交通量、道路機能の点で復旧の必要性は高く、選定は妥当と認められる。

②検討方法の設定

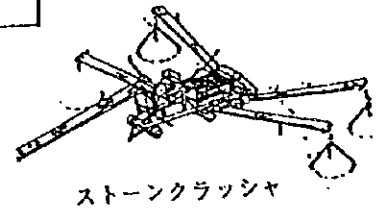
本計画の数量及び仕様選定の方法として以下の事項についてサイト毎に確認し、本計画の工法の確認、計画対象の補修道路総延長及び道路データを確認したものが表3-5である。

表3-5 計画対象の補修道路総延長及び道路データ

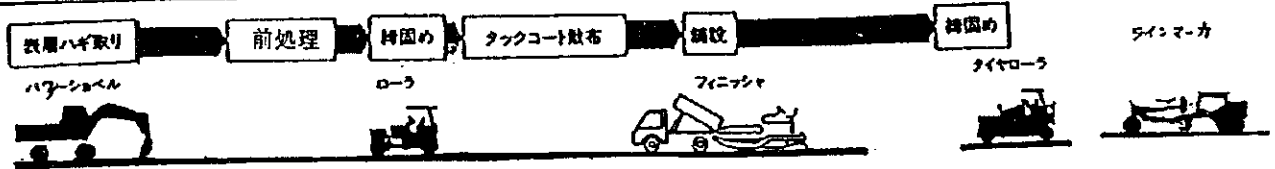
サイト	プラヴィ	工法	道路データ
サライエヴォ〜ツズラ道路	サライエヴォ プラヴィ	<ul style="list-style-type: none"> ・表層・基層打換え ・オーバーレイ ・パッチング ・段差すり付け工事 	<ul style="list-style-type: none"> ・対象道路延長：約120km ・道路幅：約6.5m ・アスファルト厚さ：0.07m ・施工日数：320日 ・一日の稼働時間：8時間 ・アスファルトの質量：2.4トン/m³ ・稼働日数/月：20日/月
サライエヴォカントン内の道路	RAD	<ul style="list-style-type: none"> ・表層・基層打換え、切掘 ・シール材注入 ・パッチング ・段差すり付け工事 	<ul style="list-style-type: none"> ・対象道路延長：約32km（バス、中型バス、トロリー、トラム路線）、舗道20km、未整備道約1km ・道路幅：約3*6.5m ・アスファルト厚さ：0.1m ・施工日数：360日 ・一日の稼働時間：6時間 ・アスファルトの質量：2.4トン/m³ ・稼働日数/月：20日/月
クライナ高地道路補修	コザラ プラヴィ	<ul style="list-style-type: none"> ・表層・基層打換え ・アスファルト舗装施工 ・パッチング ・段差すり付け工事 ・冬季は「レーザ」を使い除雪を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・対象舗装道路延長：約379km ・道路幅：約6.5m ・アスファルト厚さ：0.1m ・施工日数：320日 ・一日の稼働時間：8時間 ・アスファルトの質量：2.4トン/m³ ・稼働日数/月：20日/月 ・未舗装道路：159km
	ムルコニッチ プラヴィ	<ul style="list-style-type: none"> ・アスファルト舗装施工 ・パッチング ・段差すり付け工事 ・冬季は「レーザ」を使い除雪を行う 	<ul style="list-style-type: none"> ・対象道路延長：約178km ・道路幅：約6.5m ・アスファルト厚さ：0.1m ・施工日数：320日 ・一日の稼働時間：8時間 ・アスファルトの質量：2.4トン/m³ ・稼働日数/月：20日/月 ・未舗装道路：117km

上記をもとに選定した機材と作業工程を図3-1、3-2、3-3及び3-4に示す。

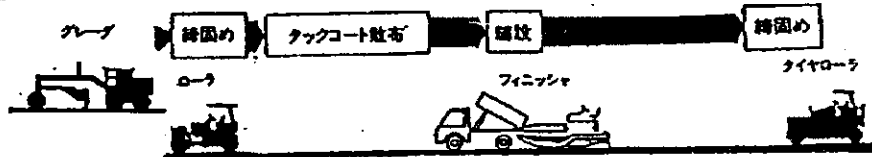
1. 砕石現場作業			
(1) 工程	原石採集作業	→	砕石粉砕
(2) 必要機材	削岩機		ダンプトラック
	ブルドーザ		
	ホイールローダ		



2. 道路の補修 (表層・基層打ら換え、パッチング、段差すり付け、マーキング)			
(1) 工程	アスファルト取り作業	→	アスファルトもしくはセメントの敷付
(2) 必要機材	バックホウ		転圧機
	コンクリートポンプ車		ロータリー
	アスファルト散布機		フィニッシャー
	エクスカベータ		付随機材: 機材運送車・ダンプトラック
			付随機材: アスファルト散布機
	付随機材: 機材運送車		付随機材: 機材運送車
			付随機材: ストーンクラッシャ



3. 新設作業 (未舗装一箇区)			
(1) 工程	レベリング・清掃	→	転圧
(2) 必要機材	バックホウ バックホウ付		ロータリー
	ローダ		
			付随機材: アスファルト散布機
	付随機材: ダンプトラック		付随機材: ローダ
			付随機材: ストーンクラッシャ
			付随機材: フィニッシャー
			付随機材: タイヤローラ
			付随機材: ラインマーカ



4. 除雪作業	
(1) 工程	
(2) 必要機材	バックホウ
	バックホウ付ブルドーザ
必要機材	撒布機
	水タンク車
	ローダ



図3-3 コザラプテヴィ

3-2-3 適正機材の必要性と選定

また、表3-6、3-7、3-8及び3-9にアスファルト混合物量から算出した各機材の必要台数、現有機材数及び最終的に検討した機材を示す。

表3-6 サラエヴォプデヴィの機材リスト

No.	機材名	仕 様	用 途
1	ダンプトラック	ボディ容量約10m ³ 、ユーロ2エンジン	岩、碎石及びアスファルト混合物の運搬
2	振動ローラ (大)	エンジン出力約150HP	路盤及び基層の締め固め
3	アスファルトフィニッシャ	舗装幅約3.5~4.0m、クローラ式	アスファルト混合物の敷き均し
4	タイヤローラ	重量約8~10トン級	アスファルト混合物の締め固め
5	ロードカッタ	切削幅約2m	アスファルト表層の切削オーバーレイ
6	振動ローラ (小)	重量約3トン	カーブ及び幅員3メートル以下の路盤締め固め
7	アスファルトスプレーヤ	タンク容量約200ℓ、スプレー付	亀裂及び細部への乳剤の散布
8	アスファルトタンカ	タンク容量約1,000~1,500ℓ、加熱装置付	アスファルト舗装前の乳剤の散布
9	アスファルトプラント	総合材生産能力約60トン、99%機能付 (移動型)	アスファルト混合物及びリサイクル材の生産
10	ホイールローダ	エンジン出力約150馬力、ジエツルバケット	廃材の積み込み
11	碎石プラント	碎石生産能力約70~80トン	碎石の生産
12	ホイールローダ	エンジン出力約150馬力、ジエツルバケット	プラントへの碎石の積み込み及び盛土
13	タンクローリ	タンク容量8,000ℓ、ゲージ付	現場への燃料運搬用
14	タンクローリ	タンク容量8,000ℓ	散水及び維持管理用の水の運搬
15	修理工具	けん引式、コンテナタイプ	現作業場での維持管理用
16	ブルドーザ	エンジン出力約230馬力、材料ダンプ	採石場での地山の切り崩し
17	ホイールローダ	エンジン出力約150馬力、ジエツルバケット	採石場での岩及び碎石の積み込み
18	コンクリートカッタ	重量50~100kg、エンジン駆動	幅員2メートル以下の表層切削
19	エクスカベータ	ホイール式、重量約10トン	表層の破砕及びはぎ取り
20	エアコンプレッサ	けん引式、エンジン出力約100馬力	幅員2メートル以下の表層の破砕及びはぎ取り
21	試験研究機器	アスファルト破砕器等	アスファルト混合物及び廃材の製品試験

表3-7 RADの機材リスト

No.	機材名	仕 様	用 途
1	アスファルトプラント	合材生産能力約50t/h (据付型)	アスファルト混合物の生産
2	振動ローラ	重量約1,500kg 幅約900mm	カーブ及び幅員3メートル以下の路盤締め固め
3	振動ローラ	重量約3,300kg 幅約1,200mm	路盤及び基層の締め固め
4	アスファルトスプレーヤ	タンク容量約200ℓ、スプレー付	亀裂及び細部への乳剤の散布
5	タンバ	エンジン駆動、手持ち式	舗道の路盤締め固め
6	プレートコンパクタ	エンジン駆動、手持ち式	舗道の表層締め固め
7	ピックハンマ	エンジン駆動、手持ち式	舗道の表層はぎ取り
8	ホイールローダ	約135-155HP	碎石のプラントへの積み込み及び盛土
9	エクスカベータ	130-140HP	表層の破砕及びはぎ取り
10	ダンプトラック	10-14t	岩、碎石及びアスファルト混合物の運搬
11	機材搬送車	2-4t	機材の運搬
12	アスファルトフィニッシャ	3.5-4.5m	アスファルト混合物の敷き均し
13	ワークショップ工具	-	維持管理用
14	試験研究機材	-	アスファルト混合物の製品試験

表3-8 スルプスカ共和国 コザラプデヴィの機材リスト

No.	機材名	仕様	用途
1	ホイールローダ	約150HP、ジェネラルバケット付	採石場での岩及び砕石の積み込み
2	ブルドーザ	約220HP	採石場での地山の切り崩し
3	モータグレーダ	約155HP	除雪及び路面及び排水溝の成形
4	削岩機	履带式、掘削張20m	原石の破砕
5	ダンプトラック	約10m ³	岩、砕石及びアスファルト混合物の運搬
6	機材搬送車	ダブルキャビン、2～5トン	機材の運搬
7	アスファルトタンカ	タンク容量1000～2000リットル	アスファルト舗装前の乳剤の散布
8	コンクリートカッタ	エンジン駆動、手持ち式	幅員2メートル以下の表層切削
9	プレートコンパクタ	エンジン駆動、手持ち式	ポットホールの締め固め
10	ラインマーカ	自走式、ワンマンオペレーション	車線及び舗道境界線等の整備
11	エクスカベータ	約20t	表層の破砕及びはざ取り
12	ワークショップ工具	-	維持管理用

表3-9 スルプスカ共和国 ムルコニッチプデヴィの機材リスト

No.	機材名	仕様	用途
1	アスファルトプラント	約60t/h (据付型)	アスファルト混合物の生産
2	砕石プラント	約30t/h	砕石の生産
3	モータグレーダ	約110～135HP	除雪及び路面及び排水溝の成形
4	ブルドーザ	約220～240HP	採石場での地山の切り崩し
5	ホイールローダ	約140HP	採石場での岩及び砕石の積み込み
6	アスファルトフィニッシャ	最大幅3.5～4.5m	アスファルト混合物の敷き均し
7	振動ローラ	約120～140HP	路盤及び基層の締め固め
8	タイヤローラ	約3,000～4,000kg	幅員3メートル以内のアスファルト混合物の締め固め
9	タイヤローラ	約10t	アスファルト混合物の締め固め
10	エクスカベータ	約10～12t、ブレッカー付	表層の破砕及びはざ取り
11	ダンプトラック	約10m ³	採石場での岩及び砕石の積み込み
12	機材搬送車	ダブルキャビン、2～5トン	機材の運搬
13	アスファルトタンカ	タンク容量1000～2000リットル	アスファルト舗装前の乳剤の散布
14	コンクリートカッタ	エンジン駆動、手持ち式	幅員2メートル以下の表層切削
15	プレートコンパクタ	エンジン駆動、手持ち式	ポットホールの締め固め
16	ワークショップ工具	-	維持管理用

3-2-4 検討機材数の検証

機材の仕様は、前述の通り、工法及び使用経験等を確認し、検討した(一部機材を除く)。また、検討台数等は表3-10、3-11、3-12及び3-13の通り各機材の能力等から必要台数を算出し、現有機材を除いた機材数を検討機材とした。なお、プラントについては工事対象道路のデータから能力を算出し、検討した。

表3-10 サライエヴォプデヴィの検討機材リスト

機材名	混合物容積等	算出式	作業量等	能力もしくは要望等	必要台数	現有台数	検討台数	参考資料等
アスファルトプラント	54,600m ³ /全工程	$(780,000 \times 0.07 \times 2.4) \div (320 \times 8 \times 0.66) = 77.5t$	--	先方要求によりリサイクル式で約60~70トン/hの生産能力があること。	1	0	1	建設機械施工技術
砕石プラント	480トン/日	$(480t \times 1.6 \times 1.2) \div 2.4 = 72t$	--	先方要求により約70~80トン/hの生産能力があること。	1	0	1	現地資料
ホイールローダ	--	--	--	砕石を効率的に3回でダンプに積み込むため約3m ³ のバケット容量のものであること。	1	0	1	建設機械施工技術
ブルドーザ	--	$300m^3 \div (8 \times 32m^3/h) = 1.17台$	32m ³ /h	地山の切り崩しが行えること。	1	0	1	建設機械施工技術
ホイールローダ	--	--	--	採石場で使用するホイールローダと仕様を統一し維持管理を容易とすること。	1	0	1	建設機械施工技術
ダンプトラック	--	--	--	約10m ³ の土砂等を5回/日運搬できること。	6	2	4	現地の状況による
ロードカッタ	--	--	--	切削幅2m程度の切削を行うことができること。	1	0	1	現地の要望による
エクスカベータ	--	--	--	ブレーカを装備し、現場間の移動が容易であること。	2	1	1	現地の要望による
コンクリートカッタ	--	--	--	ガソリンエンジンによる駆動で、手押し式とすること。	3	1	2	現地の要望による
エアコンプレッサ	--	--	--	牽引式でピックハンマを2基装着できること。	2	1	1	現地の要望による
ホイールローダ	--	--	--	採石場で使用するホイールローダと仕様を統一し維持管理を容易とすること。	1	0	1	現地の要望による
振動ローラ (大)	--	--	--	アスファルト塗付前の直線部分の転圧ができること。	2	1	1	現地の状況による
振動ローラ (小)	--	--	--	アスファルト塗付前のカーブ部分の転圧ができること。	2	1	1	現地の状況による
アスファルトスプレーヤ	--	--	--	ストレートアスファルト加熱装置付きでスプレーバー付きであること。	1	0	1	現地の要望による
アスファルトタンカ	--	--	--	けん引式でタンク容量が500~1500リットルであること。	1	0	1	現地の要望による
アスファルトフィニッシャ	--	--	--	舗装幅2.5~4.0mが必要である。作業スピードは10m/分であること。	1	0	1	現地の状況による
タイヤローラ	--	--	--	重量8~10トンで舗装面を転圧できること。	1	0	1	現地の要望による
タンクローリ	--	--	--	舗装用の水を運搬できること。	1	0	1	現地の要望による
タンクローリ	--	--	--	機材用の燃料を運搬できること。	1	0	1	現地の要望による
修理工具	--	--	--	現場での維持管理ができ移動できること。	1	0	1	現地の要望による
試験研究機器	--	--	--	針入度試験器を有し、生製品の品質検査を出来ること。	1	0	1	現地の状況による

表3-11 RADの検討機材リスト

機材名	混合物容積等	算出式	作業量等	能力もしくは要望等	必要台数	現有台数	検討台数	参考資料等
アスファルトプラント	25,722m ³	$(257,220 \times 0.1 \times 2.4) \div (360 \times 6 \times 0.66) \approx 43t$	-	先方要求仕様により、摺付型で約50t/hの生産能力があること。	1	0	1	建設機械施工技術
ホイールローダ	-	-	-	砕石を効率的に3回で、ダンプに積み込むため約3m ³ のバケット容量のものであること。	1	0	1	建設機械施工技術
ダンプトラック	-	-	-	約10m ³ の土砂等を5回/日運搬できること。	5	4	1	現地の要望による
エクスカバータ	-	-	-	ブレーカを装備し、移動が容易であること。	1	0	1	現地の要望による
振動ローラ (大)	-	-	-	アスファルト塗布前にカーブ部分の転圧が行えること。	4	0	4	現地の要望による
振動ローラ (小)	-	-	-	アスファルト塗布前に直線部分の転圧が行えること。	3	1	2	現地の要望による
アスファルトフィニッシャ	-	-	-	舗装幅2.5~4.0mが必要である。作業スピードは10m/分程度であること	1	0	1	現地の要望による
タンバ	-	-	-	小型エンジン駆動で手持ち式であること。	4	0	4	現地の要望による
アスファルトスプレーヤ	-	-	-	ストレートアスファルト加熱装置付きでスプレー付きであること。	4	0	4	現地の要望による
ピックハンマ	-	-	-	ホットホール及び亀裂部遮削できる能力であること。エンジン駆動あること。	4	0	4	現地の要望による
プレートコンパクタ	-	-	-	手押し式で、容易に機材搬送車に積み込むことができること。	4	2	2	現地の要望による
機材搬送車	-	-	-	舗装機械及び材料を運搬できること。	4	2	2	現地の要望による
ワークショップ工具	-	-	-	調達機材の維持管理ができること。	1	0	1	現地の要望による
試験研究機材	-	-	-	針入度試験器を有し、生産品の品質検査を出来ること。	1	0	1	現地の要望による

表3-12 コザラプアヴィの機材リスト

機材名	混合物容積等	算出式	作業量等	能力もしくは要望等	必要台数	現有台数	検討台数	参考資料等
削岩機	--	--	--	約φ100mmのホールを約20m掘削できること。	1	0	1	現地の要望による
ブルドーザ	--	--	--	採石場で地山の切りくずしができること。	1	0	1	現地の状況による
ホイールローダ	--	--	--	砕石を効率的に3回でダンブに積み込むため、約3m ³ のバケット容量であること。	1	0	1	現地の状況による
ダンブトラック	--	--	--	約10m ³ の土砂等を5回/日運搬できること。	7	0	7	現地の状況による
エクスカベータ	--	--	--	ブレーカを装備し、移動が容易であること。	1	0	1	現地の状況による
コンクリートカッタ	--	--	--	機材運搬車に搭載され、作業場に運べること。	4	0	4	現地の状況による
機材搬送車	--	--	--	小型機材の運搬ができること。	4	0	4	現地の状況による
プレートコンパクタ	--	--	--	手押し式で小型エンジンによる駆動方式とすること。	4	0	4	現地の状況による
アスファルトタンカ	--	--	--	けん引式でタンク容量が500~1,500リットルであること。	4	2	2	現地の状況による
モータグレーダ	--	--	--	不陸整正及び除雪が行えること。	1	0	1	現地の状況による
ラインマーカ	--	--	--	白線の塗付を行えること。	1	0	1	現地資料
ワークショップ工具	--	--	--	調達機材の維持管理が行えること。	1	0	1	現地資料

表3-13 ムルコニッチプアヴィの機材リスト

機材名	混合物容積等	算出式	作業量等	能力もしくは要望等	必要台数	現有台数	検討台数	参考資料等
アスファルトプラント	115,700m ³ /全工程	$(1,157,000 \times 0.1 \times 2.4) \div (320 \times 8 \times 0.66) \approx 164$ 台	-	先方要求により約60~70トン/hの生産能力があること。	1	0	1	建設機械施工技術
砕石プラント	480トン/日	$(480 \times 1.6 \times 1.2) \div 2.4 = 72$ 台	-	先方要求により約30/hの生産能力があること。	1	0	1	現地資料
ブルドーザ	-	$300m^3 \approx (8 \times 32m^3/h) \approx 1.17$ 台	32m ³ /h	地山の切り崩しが行えること。	1	0	1	建設機械施工技術
ホイールローダ	-	-	-	砕石を効率的に3回でダンプに積み込むため約3-のバケット容量のものであること。	1	0	1	現地の状況による
ダンプトラック	-	-	-	約10m ³ の土砂等を5回/日運搬できること。	7	2	5	現地の状況による
エクスキャバタ	-	-	-	ブレーカを装備し、移動が容易であること。	1	0	1	現地の要望による
タイヤローラ (大)	-	-	-	アスファルト塗付後の直線部分の転圧ができること。	1	0	1	現地の要望による
タイヤローラ (小)	-	-	-	アスファルト塗付前のカーブ部分の転圧ができること。	1	0	1	現地の要望による
アスファルトフィニッシャ	-	-	-	舗装幅2.5~4.0mが必要である。作業スピードは10m/分であること。	1	0	1	現地の要望による
振動ローラ	-	-	-	路盤の締め固めができること。	1	0	1	現地の要望による
モータグレーダ	-	-	-	不陸整正及び除雪が行えること。	1	0	1	現地の状況による
機材搬送車	-	-	-	小型機材の運搬ができること。	4	1	3	現地の要望による
アスファルトタンカ	-	-	-	けん引式でタンク容量が500~1,500リットルであること。	4	3	1	現地の要望による
コンクリートカッタ	-	-	-	機材搬送車に搭載されている作業場に運べること	4	3	1	現地の要望による
プレートコンパクタ	-	-	-	機材搬送車に搭載されている作業場に運べること	4	3	1	現地の状況による
ワークショップ工具	-	-	-	調達機材の維持管理が行えること。	1	0	1	現地資料

3-3 基本設計

3-3-1 設計方針

1) 自然条件に対する方針

「ボ」国は標高1,000mに位置し、郊外は傾斜地が多い丘陵地帯である。このため、標高の高い場所で施工工事を実施しても、低地同様のエンジン性能、馬力、作業能力が確保できる機材を選定する必要がある。

2) 社会条件に対する方針

「ボ」国では、内戦後、崩壊した運輸関連の法規及び基準の見直しを検討している。特に車輛は排出される排気ガスの成分濃度（窒素酸化物、黒煙等）が地球温暖化、酸性雨、発ガン物質の一因であるために排出を非常に厳しく規制している。したがって新規調達の車輛はEURO-2に準拠していることが必要である。

3) 現地資機材や第三国資機材の活用についての方針

現有機材は、近年「ボ」国の市場では日本製の機材が増えつつあり現地の代理店も充実している一方で、「ボ」国の地理的条件や歴史的背景からヨーロッパ製が主流である。このため機材の運用・維持管理を勘案すると第三国製品は調達の対象となりうると考えられる。よって本計画においては、本邦調達に加え、ヨーロッパのメーカーの仕様を考慮した仕様設定を行う方針とする。また、本邦調達機材は十分に運用方法及び維持管理の指導を行うこととする。

3-3-2 基本計画

(1) 全体計画

1) サライエヴォプテヴィ

サライエヴォ〜ツズラ間道路の整備、メンテナンスが滞りなく恒常的に実施可能となるよう、破損・不足機材の調達を行う。

また、アスファルトプラント及び砕石プラントに関しては、サライエヴォ〜ツズラ間の道路建設・補修工事の進行と共に、3ヶ所の採石場（ミソチャ、オロボ、ツズラ）へ移動、プラントを各採石場で仮設する予定である（資料-7参照）。各砕石地における電気、水道等のインフラについては、サライエヴォプテヴィが整備する。

2) RAD

サライエヴォカントン内の道路整備・補修を行うために必要な機材を調達する。特にアスファルト混合物は、現在購入しており、時期によっては購入資金あるいは供給量の都合で入手困難に陥る状況が発生しているため、アスファルトプラントを導入し、舗装用資材の調達環境を改善する。

3) ムルコニッチ/コザラプテヴィ

クライナ高地内の主に未舗装道路（ムルコニッチ117km、コザラ159km）の舗装化を実現するための機材を調達する。またコザラプテヴィは、アスファルトプラント並びに碎石プラントが現存しているものの、ムルコニッチプテヴィは内戦で破壊されたため、両プラントの調達を行う。プラントの設置予定場所は、内戦前にプラントが存在していた場所（碎石現場）であり、インフラ等は既に整備されている。

(2) 機材計画

機材の主要な仕様と使用目的を表3-14に示す。

表3-14 機材の仕様と使用目的

No.	機材名	仕様	目的	数量
1	アスファルトプラント 移動型60t/h	移動型リサイクル付、60t/h	アスファルト混合物及び骨材の生産	1台
2	アスファルトプラント 据付型60t/h	据付型 60t/h	アスファルト混合物の生産	1台
3	アスファルトプラント 据付型50t/h	据付型 50t/h	アスファルト混合物の生産	1台
4	ストーンワッシャー プラント移動型	移動型 70-80t/h	碎石の生産	1台
5	ストーンワッシャー プラント据付型	据付型 30-40t/h	碎石の生産	1台
6	ブルドーザ	220-240HP	採石場での地山の切り崩し	3台
7	振動ローラ 10-12t	約10-12t	路盤及び基層の締め固め	2台
8	振動ローラ 3t	約3t	路盤及び基層の締め固め	3台
9	振動ローラ 1.5t	約1.5t	ホブ及び幅員3メートル以下の路盤締め固め	4台
10	ワイロラ 8-10t	約8-10t	アスファルト混合物の締め固め	2台
11	ワイロラ 3-4t	約3-4t	幅員3メートル以下のアスファルト混合物の締め固め	1台
12	ホイローダ 150HP	150HP	採石場での岩及び碎石の積み込み	4台
13	ホイローダ 140HP	約140HP	プラントへの碎石の積み込み及び盛土等	2台
14	エクスカベータ 10t	10t	表層の破碎及びはぎ取り	1台
15	エクスカベータ 20t	20t	表層の破碎及びはぎ取り	3台
16	グレーダ 140-155HP	140-155HP	路面及び排水溝の成形	1台
17	グレーダ 155HP	155HP	路面及び排水溝の成形	1台
18	アスファルトフィニッシャー	幅3.5-4.5m	アスファルト混合物の敷き均し	3台
19	アスファルトスプレーヤ	30L/min、タンク容量200L	亀裂及び細部への乳剤の散布	5台
20	アスファルトタンカー	タンク容量3,000L	アスファルト舗装前の乳剤の散布	4台

No.	機材名	仕様	目的	数量
21	プレートコンパクタ	表面負荷508kg/m ²	舗道の表層締め固め	7台
22	タンバ	62kg	舗道の路盤締め固め	4台
23	ロードカッター	幅約2m	アスファルト表層の切削作業	1台
24	コンクリートカッター	約40kg	幅員2メートル以下の表層切削	7台
25	削岩機	履带式、掘削張20m	原石の破砕	1台
26	ピッカハンマー	エンジン駆動、手持ち式	舗道の表層はぎとり	4台
27	ラインカー	自走式、ワンマンオペレーション	車線及び舗道境界線等の整備	1台
28	ダンプトラック	約10m ³	採石場での岩及び砕石の積み込み等	17台
29	タンクローリ (燃料用)	8,000L、ゲージ付き	現場への燃料運搬用	1台
30	タンクローリ (水用)	8,000L	散水及び維持管理用の水の運搬	1台
31	機材搬送車	2-4t	機材の運搬	9台
32	修理工作車	コンパクション引式、修理工具付	作業現場での維持管理用	1台
33	リアコンプレッサ	110HP	幅員2メートル以下の表層の破砕及びはぎ取り	1台
34	ワークショップ 工具M&Cコンクリート	-	維持管理用	2セット
35	ワークショップ 工具RAD	-	維持管理用	1セット
36	試験研究機器	-	アスファルト混合物の製品試験	2セット

3-4 プロジェクトの実施体制

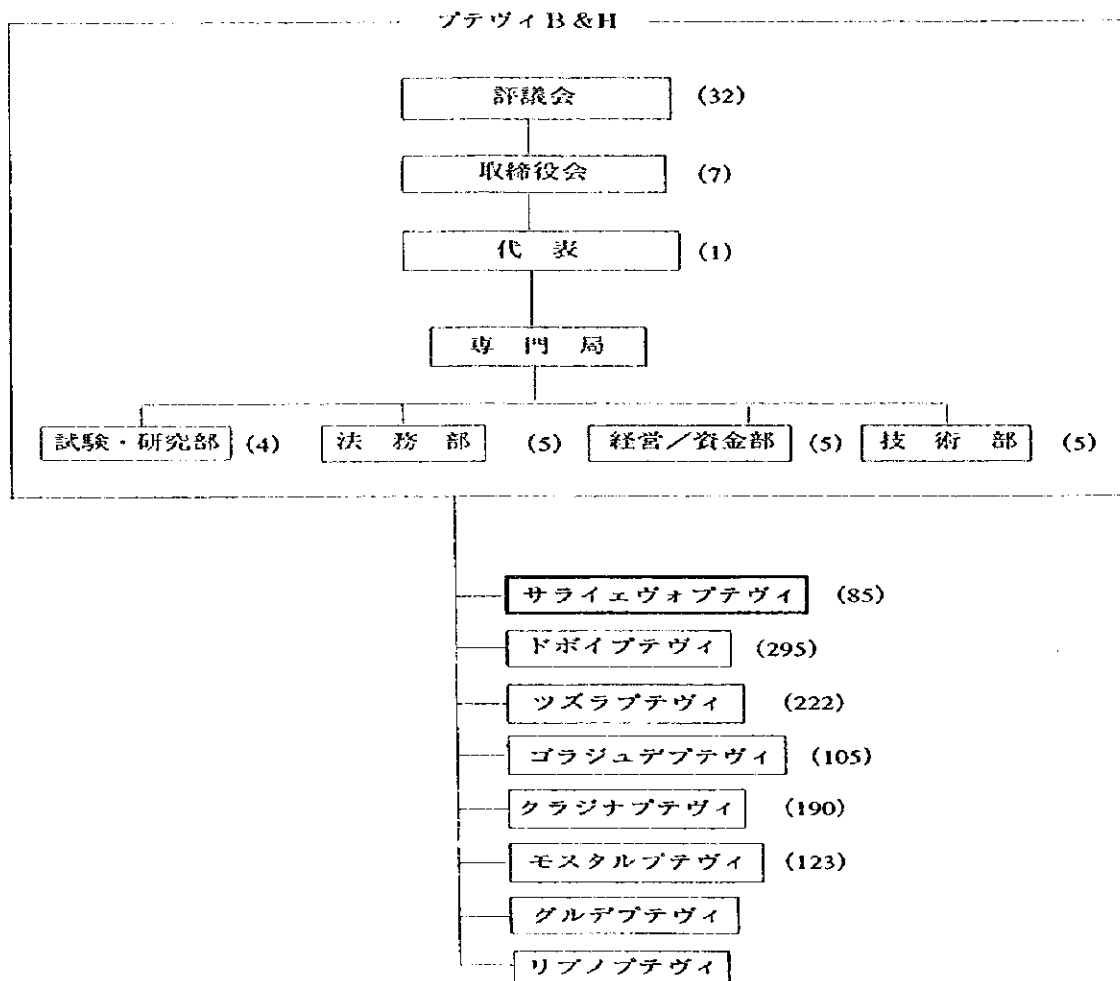
3-4-1 組織

本計画は3つの計画を1つにまとめたため、責任機関は、ボスニア・ヘルツェゴヴィナ連邦側が連邦運輸通信省並びにサライエヴォカントン交通通信省、スルプスカ共和国側が運輸通信省プロジェクト実施局となる。また、機材の最終運用機関は、以下のとおりである。()内は、責任省庁。

①サライエヴォプテヴィ (連邦運輸通信省)

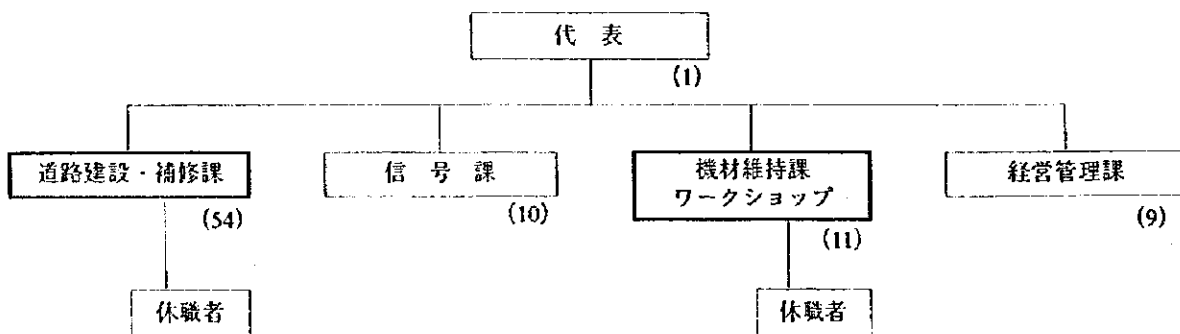
ボスニア・ヘルツェゴヴィナ連邦運輸通信省は、実務を執り行う下部組織としてプテヴィ (道路建設・維持管理公社) を有している。プテヴィは地域毎に8カ所配置されており、これら各地域プテヴィを統括しているのがプテヴィベーハ (以下「プテヴィB&H」とする) である。サライエヴォプテヴィは、8地域のプテヴィの一つであり、サライエヴォ近郊幹線道路を所管している道路建設・維持管理公社である。戦前はアスファルトプラント、砕石プラントを所有しており、アスファルト混合物の生産経験があり、舗装道の補修、メンテナンスについても十分な技術力を有している。また、戦前にはアスファルト混合物の検査も実施していた。

本計画のサライエヴォ〜ツズラ間の道路整備は本来3つのプテヴィが関連しているものの、運輸通信省の特命によりサライエヴォプテヴィが一括管理することが決まっている。プテヴィB&Hおよびサライエヴォプテヴィの組織図は、図3-5、3-6に示すとおりである。



注：（ ）内は人数

図3-5 プテヴィB&H組織図



注：（ ）内は人数

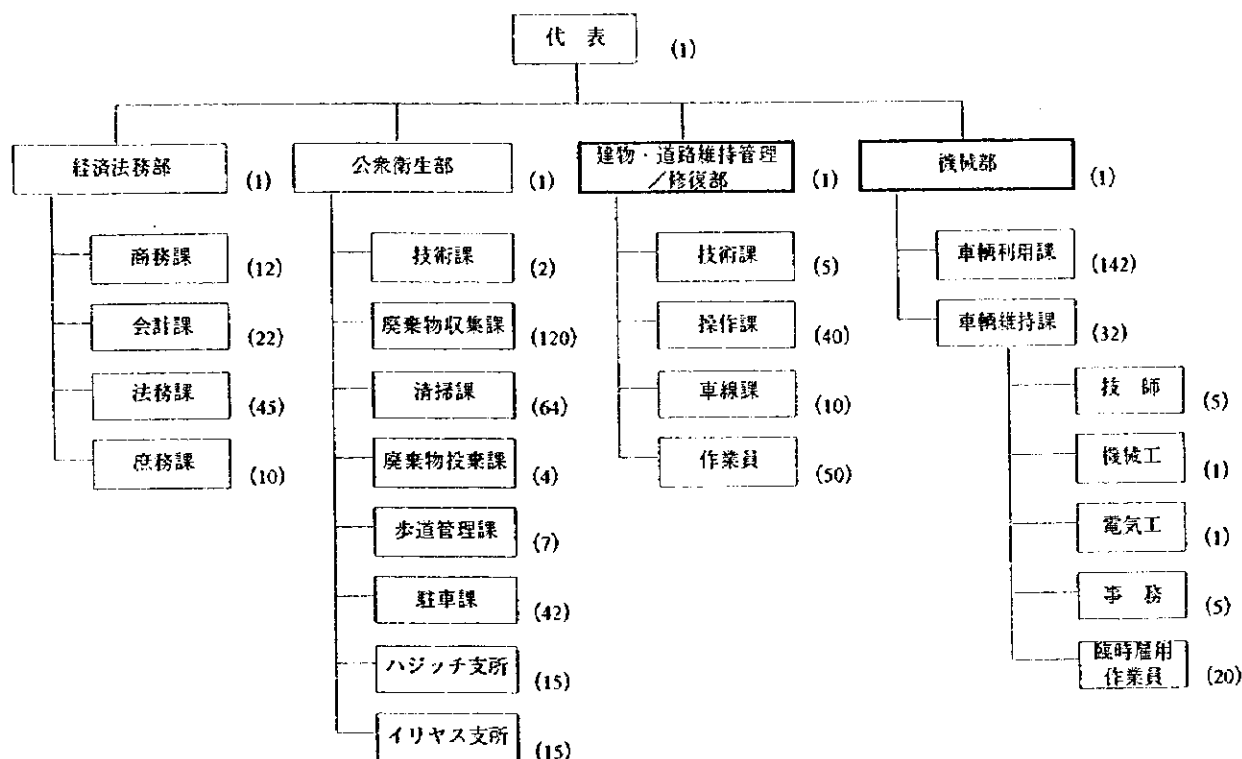
図3-6 サライエヴォプテヴィ組織図

②RAD (サライエヴォカントン交通通信局)

サライエヴォカントン内の道路建設・維持管理は、サライエヴォカントン交通通信局の監督の下、RADが実施している。RADはサライエヴォカントン内の道路建設及び補修のほか、ゴミ収集、除雪等、清掃部門も担っており、サライエヴォカントンの道路衛生公社となっている。

サライエヴォカントン内におけるサライエヴォプテヴィとRADの道路管理区分は、各カントン間を結ぶ連絡道路は、カントン内であってもサライエヴォプテヴィが管轄しており、それ以外のカントン内道路(総延長約1,700km)をRADが管轄している。RADは戦前からカントン内公共輸送道路及び歩道の維持管理・補修工事を行っており、定期的メンテナンスを実施していた。また、戦前にはアスファルト混合物の検査を実施しており、技術的に問題はない。

RADの組織図は、図3-7に示すとおりである。



注：()内は人数

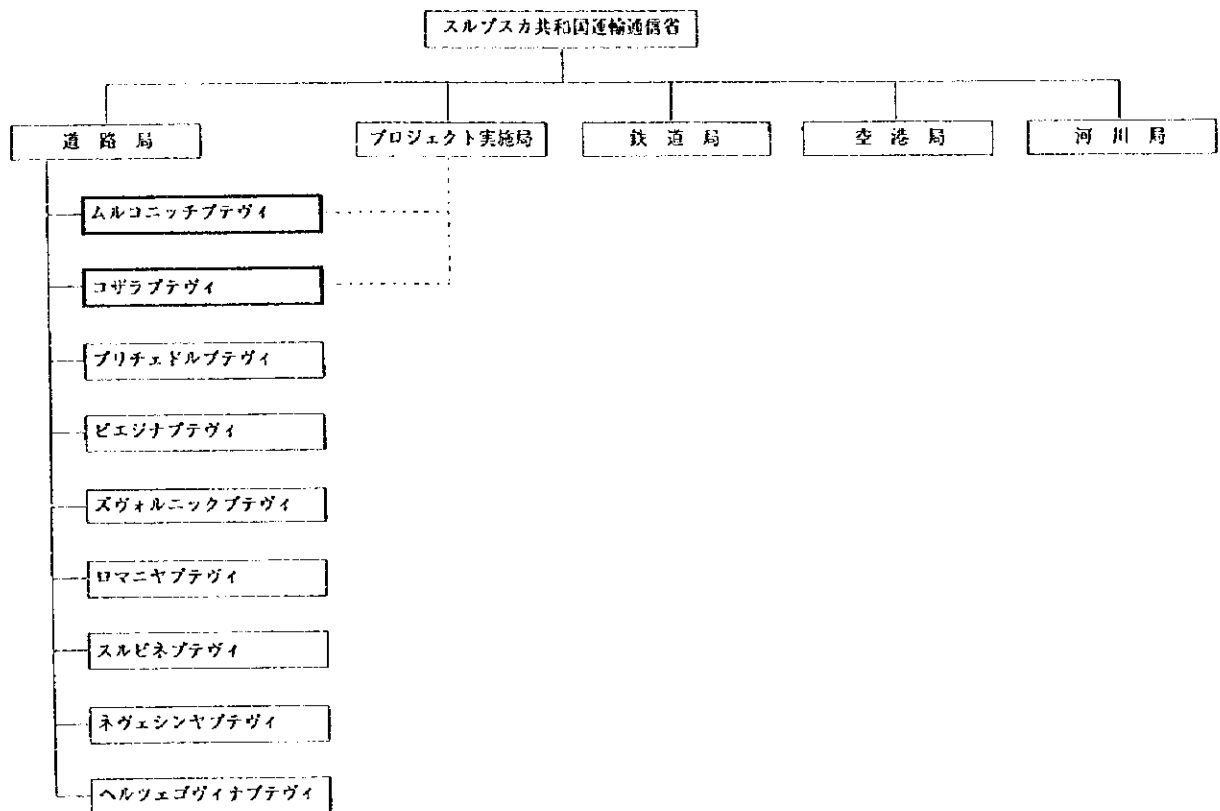
図3-7 RAD組織図

③ムルコニッチプテヴィ/コザラプテヴィ (スルプスカ共和国運輸通信省)

スルプスカ共和国においても、連邦同様、道路建設・維持管理は9つのプテヴィが地域ごとに道路建設及び補修を分担している。ムルコニッチプテヴィ及びコザラプテヴィはこの9つの内の2カ所のプテヴィであり、本計画のクライナ高地の道

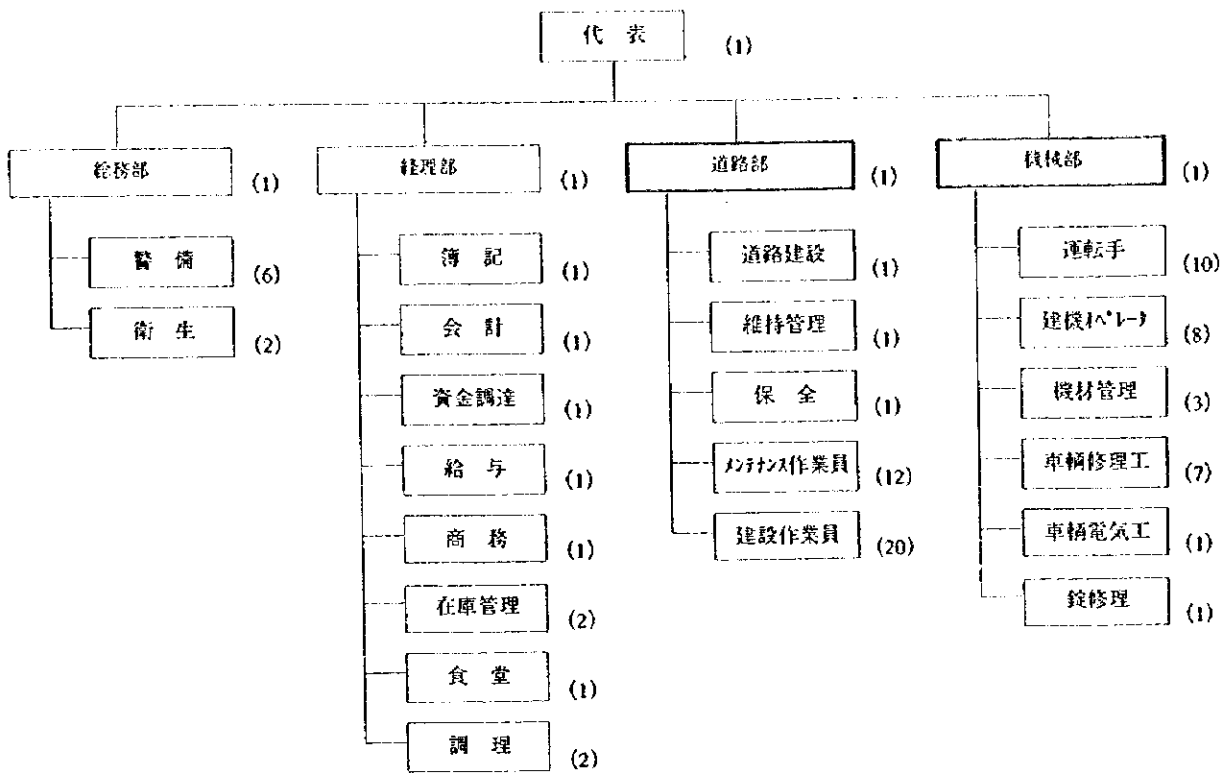
路建設・補修工事の担当公社である。両プテヴィとも、戦前はアスファルトプラント、砕石プラントを稼働させていた経験を有している。また工事監督者は、大学あるいは技術専門学校卒であり、卒業後約10～15年の実務経験を積んでいるため、機材活用に関する基礎素養は十分に備えている。

スルプスカ運輸通信省、ムルコニッチプテヴィおよびコザラプテヴィの組織図は、図3-8、3-9及び3-10に示すとおりである。尚、両プテヴィは、通常、道路局の管轄下であるものの、本計画においては、調達機材を使用する機関となるため、プロジェクト実施局の監督下に入る。



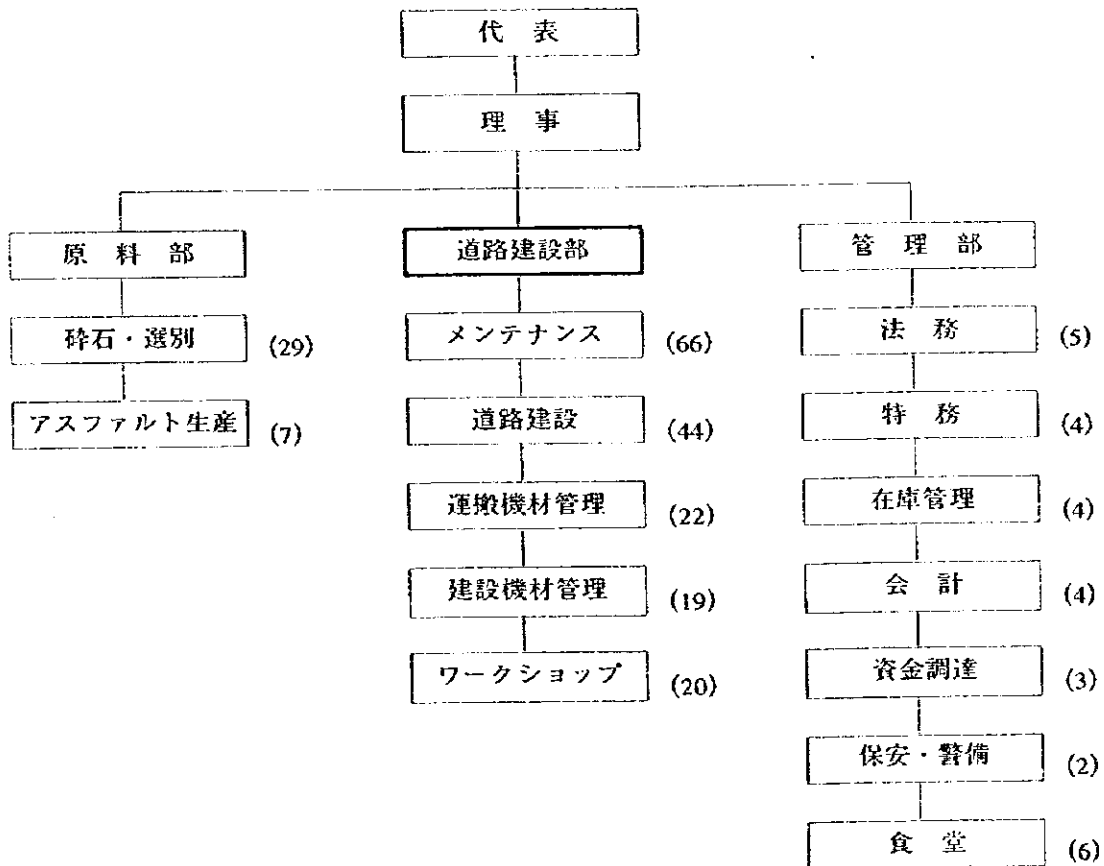
注：破線は本計画における関係を示す。

図3-8 スルプスカ共和国運輸通信省組織図



注：（ ）内は人数

図3-9 ムルコニッチプテヴィ組織図



注：（ ）内は人数

図3-10 コザラプテヴィ組織図

3-4-2 予算

各ブテヴィの予算（収支状況）は、表3-15に示すとおりである。尚、1996年以前の予算については、内戦のため資料が残っておらず、収集できなかった。各会社の予算は、サライエヴォブテヴィが運輸通信省およびサライエヴォカントンから、RADは主にサライエヴォカントンから、また、ムルコニッチおよびコザラブテヴィは、スルプスカ運輸通信省から拠出されている。会社によって予算の多少はあるものの、各会社とも収支決算は赤字になっておらず、健全な経営がなされている。今後、機材の調達により維持管理等が増大しても問題なく機材運用及び組織が運営される状態である。

表3-15 各プテヴィの予算状況 (1997年)

単位：独マルク

費目	サライエヴォプテヴィ	RAD	ムコニツプテヴィ	コサラフテヴィ
1.収入				
サライエヴォ	360,000.0	2,543,032.0	-	-
連邦運輸通信省	1,440,000.0	-	-	-
スワスカ運輸通信省	-	-	1,358,270.6	3,284,723.6
債権収入	-	-	23,578.5	20,447.6
その他	-	448,770.0	333.9	208,196.1
合計	1,800,000.0	2,991,802.0	1,382,183.0	3,513,367.3
2.支出				
原材料購入費	160,270.0	1,391,461.0	52,258.8	843,217.9
外注費	820,097.6	456,165.0	592,383.6	1,325,422.1
保険料	27,376.0	-	-	-
給与	331,977.1	472,704.0	76,318.2	266,153.6
諸手当	186,678.7	-	19,841.5	-
一般管理費	95,000.0	-	386,862.4	878,939.4
税金等			86,201.0	79,569.7
積立金			13,412.4	8,758.5
その他		449,193.0	-	-
合計	1,621,399.4	2,769,523.0	1,227,277.9	3,402,061.2
3.収入-支出	178,600.6	222,279.0	154,905.1	111,306.1
4.収支の円換算 (円)	12,789,589	15,917,399	11,092,754	7,970,630

換算レート：平成10年4月 IDM=71.10円

3-4-3 要員・技術レベル

(1) 要員

本計画が実施されるとともに、各プテヴィとも休職者を復職させ、さらに工事の進捗状況にあわせて新たに職員の採用を行う予定がある。現在「ボ」国では、経済混乱が続いており、技能・経験等を有していても就労機会に恵まれないという状況があるため、新規採用といえども、経験豊かな人材を確保できるものと思われる。

各プテヴィ別の機材運営・管理にかかる要員数は、表3-16、3-17、3-18、3-19に示すとおりである。

表3-16 要員数 (サライエヴォプテヴィ)

道路建設・補修課	機材維持課・ワークショップ	合計
54	11	65

表3-17 要員数 (RAD)

建物・道路維持管理/修復部					機械部						小計	合計
技術課	操作課	車線課	作業員	小計	車輛利用課	車輛維持課						
						技師	機械工	電気工	事務	臨時雇用作業員		
5	40	10	50	105	142	5	1	1	5	20	174	279

表3-18 要員数 (ムルコニッチプテヴィ)

道路部						機械部							合計
道路建設	維持管理	保全	メンテナンス作業員	道路作業員	小計	運転手	建機オペレータ	機材管理	車輛修理工	車輛電気工	錠修理	小計	
1	1	1	12	20	35	10	8	3	7	1	1	30	65

表3-19 要員数 (コザラプテヴィ)

道路建設部					
メンテナンス	道路建設	運搬機材管理	建設機材管理	ワークショップ	合計
66	44	22	19	20	171

(2) 技術レベル

各プテヴィとも内戦前から道路建設・維持管理を実施しており、主任クラスは約10～15年の実務経験を積んでいる。また各プテヴィで、休職・自宅待機扱いとなっている作業員も10年以上の経験があり、復職すれば有為な人材となる。このように各プテヴィは熟練した技術者を抱えており、また内戦前における機材使用経験は豊富である。本計画では基本的に内戦で破壊・盗難に遭った機材を調達することを目的としているため、一部機材を除いては、問題なく活用できる技術レベルを有している。また、未経験の一部機材については、調達メーカー等から技術者を派遣し、指導を行う予定である。

第4章 事業計画

4-1 実施工程

4-1-1 実施工程

我が国の無償資金協力制度に基づき、表4-1に示すとりの業務実施工程表とした。

表4-1 実施工程

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
実施設計	■ (現地調査)											
	■ (入札業務)											
					■ (評価契約)		計4.5ヶ月					
調査	■ (機材製造)											
	計7.5ヶ月					■ (機材輸送)						
								■ (機材検収)				

4-1-2 相手国負担事項

本計画にかかる負担事項は以下のとおりである。

- ① 調達機材の速やかな荷下ろしと通関業務の遂行
- ② 調達品及び調達業務に対する関税や国内税の免除措置
- ③ 業務に関わる邦人の入国・滞在に必要な便宜供与
- ④ 無償資金協力でカバーされる支出以外で必要となる諸費用の負担
- ⑤ カウンターパートの張り付け
- ⑥ 調達された機材の適切な維持管理と活用
- ⑦ 銀行取極の締結
- ⑧ 計画実施に必要な人員及び維持管理費用の確実な手当

4-2 概算事業費

4-2-1 概算事業費

(1) 日本側負担経費

概算事業費の内訳を表4-2に示す。

表4-2 事業費内訳表

区 分	金額 (百万円)	備 考
機材費	1556.1	
機材費	1418.2	
輸送梱包費	137.9	
設計監理費	46.4	
実施設計費	32.9	
施工監理費	13.5	
合 計	1602.5	

注) 為替レート: 1US\$=127.00円

(1997.10~1998.3)

(2) 積算条件

①積算時点 : 平成10年4月

②為替変換レート: US\$1=127.00円、DM1=71.61円、FF1=21.57円、
Lira1=0.0752円、SEK1=16.59円

③実施期間 : 単年度とする。

4-2-2 維持・管理計画

(1) 維持管理体制

本計画の配置先となるサイトには、維持管理を行うワークショップの建物が存在する。しかしながら、内戦により維持管理工具の破壊や盗難の被害を受けており、維持管理工具は十分ではない。そのため日常点検及び定期点検の簡単な機材保守しか行えない状況である。しかし、各サイトの維持管理要員は表4-3に示す通り、本計画による調達機材の増加に伴い、現在休職中の職員計42名の再雇用を行うため問題ない。材料購入費も現在の材料購入予算で手当でき問題はない。また技術水準については、現在の運営・維持管理体制にて使用可能な機材を調達していることから問題ない。

表4-3 各サイトの維持管理要員

計画及び対象地域	ブテヴィ	維持管理要員 (名)	*休職者数 (名)
サライエヴォ〜ツズラ間道路の建設及び補修	サライエヴォブテヴィ	11	24
サライエヴォカントン内の道路及び歩道の建設及び補修	RAD	32	0
クライナ高地道路補修の建設及び補修	コザラブテヴィ	12	13
	ムルコニッチブテヴィ	20	5

(2) 年間維持管理にかかる負担

本計画の機材調達に伴う維持修理費の支出は表4-4の通りとなる。

表4-4 各サイトの機材調達に伴う支出

サイト名	項目	金額 (円)	収入における維持管理予算の割合 (%)
サライエヴォブテヴィ	維持修理費	24,355,059	-
	人件費	11,520,000	-
	燃料費・油脂費	11,605,300	-
	小計	47,480,359	37
RAD	維持修理費	268,200	-
	人件費	12,240,000	-
	燃料費・油脂費	11,145,000	-
	小計	23,653,200	11
コザラブテヴィ	維持修理費	1,373,875	-
	人件費	9,720,000	-
	燃料費・油脂費	10,375,400	-
	小計	21,469,275	22
ムルコニッチブテヴィ	維持修理費	3,473,370	-
	人件費	10,080,000	-
	燃料費・油脂費	8,788,600	-
	小計	22,341,970	9

注) 上記は調達初年度に限る

現在外注費（表3-7参照）の約7～8割は、機材の保守・点検等のために使われているが、ワークショップ機材及び修理工作車が整備されることにより、自己修理が可能となり、結果として外注費が抑制される。逆に本計画で機材を調達することにより、維持費等、新規の支出が必要となるが、外注費が削減されるため、各プテヴィ、RADとも機材の維持管理費の確保に問題はない。人件費については、凍結されている雇用にかかる経費が再手当されるため運営予算上も問題はない。また、本計画によりアスファルト混合物を独自で生産し、補修工事に使用可能となることから、アスファルト混合物購入に係る費用を削減できる。

第5章 プロジェクトの評価と提言

5-1 妥当性に係る実証・検証及び裨益効果

本計画では道路補修機材を調達することにより、直接的効果として調達初年度は42人の休職者の復職が可能となり、現在停滞している道路メンテナンスの恒常的な施工が可能となる。年間工事量として、サライエヴォプテヴィ90.0km、RAD39.7km、ムルコニッチプテヴィ51.5km、コザラプテヴィ70.8kmの施工（舗装道の補修及び土道の舗装）を予定している。間接的効果として、効率的な道路補修によるサイト周辺住民（約100万人）及び内戦による難民約30万人（UNHCRレポート）を主体とする経済の活性化が見込まれる。

5-2 技術協力・他ドナーとの連携

（1）技術協力との連携

現在、我が邦からの技術協力は実施されていないが、本計画でアスファルトプラント、碎石プラントが調達されれば、サライエヴォプテヴィは、プラント操作、保守・点検指導のための短期並びに長期派遣専門家及び研修員受け入れの要請を行う予定である。

（2）他ドナーとの連携

現在計画中並びに実施中の案件として、世界銀行の「Second Emergency Transport Reconstruction Project」がある。本案件中には、道路舗装・補修等にかかる人件費に対する資金援助があり、本計画とは直接連携を持って計画が策定されたわけではないものの、互いに補完関係を形成することとなり、相乗的に両プロジェクトの効果が高められると期待されている。

5-3 課題

先方は本計画の実施能力も高く、機材の運用にも問題はないと考えられるが、以下の事項に留意することによって、さらに案件の効果が高められるであろう。

- ①機材の適正な使用方法について、オペレーターに対し調達メーカー及び現地代理店と協力して操作指導を定期的に行う。
- ②現場責任者やワークショップ関係者に対し、調達メーカー及び現地代理店は機材維持管理の技術指導を定期的に行う。
- ③安定したアスファルト材料を使用し、道路の維持管理周期を延ばすことで維持管理経費の低減が行えるため、アスファルト混合物の品質管理を行う。

[資料]

- 1.調査団員名簿
- 2.調査行程表
- 3.面会者リスト
- 4.収集資料リスト
- 5.機材カタログ
- 6.リサイクル材の試験結果
(国建協調査結果引用)
- 7.アスファルトプラント設置予定地
(サライエヴォプテヴィ)

ボスニア・ヘルツェゴヴィナ 道路建設機材整備計画 簡易機材案件調査
調査団員名簿

1. 総括／渥美 正洋
外務省経済協力局 無償資金協力課

2. 機材調達計画Ⅰ／真弓 武文
(財)日本国際協力システム 業務第二部計画調査課

3. 機材調達計画Ⅱ／味岡 剛史
(財)日本国際協力システム 業務第二部計画調査課

調査行程表

月日	曜日	日 程		宿泊地	備考	
		1	2、3			
1	1/10	土	成田-ウイーン (NH285) (11:35) (16:15)	ウイーン		
2	11	日	ウイーン (OS827、13:45) - ワグネル (14:45)	ワグネル		
3	12	月	ワグネル-ワグネル (陸路)	ワグネル		
4	13	火	9:00～ 外務省表敬 11:00～ オーストリア連邦運輸通信省表敬・協議 14:00～ スロバキア共和国運輸通信省表敬・協議	↓		
5	14	水	9:00～ ワグネル交通通信局及び RAD表敬・協議、ワグネル調査	↓		
6	15	木	9:00～ ワグネルワグネルと協議、ワグネル調査	↓		
7	16	金	9:00～ 連邦運輸通信省と協議、スロバキア運輸通信省と協議	↓		
8	17	土	ワグネル調査	↓		
9	18	日	団内協議	↓		
10	19	月	(8:30 ハンブルクへ移動) 14:00～ RS運輸通信省、ワグネルワグネルと協議、 ワグネル調査	ハンブルク		
11	20	火	10:00～ スロバキアワグネルと協議、ワグネル調査 (ワグネルへ移動)	ワグネル		
12	21	水	9:00～ ミニッツ協議	↓		
13	22	木	14:00～ ミニッツ署名	↓		
14	23	金	ワグネル (OS832、15:20) - ウイーン (16:40)	↓	ワグネル調査	
15	24	土	大使館報告 ウイーン(LH3693,14:50)-ワグネル(16:20) ワグネル(NH210,17:55)	↓		
16	25	日	成田(13:00)	↓		
17	26	月		↓		
18	27	火		ワグネル-ウイーン (OS832、15:20-16:40) ウイーン (NH208、20:35)		
19	28	水		成田 (15:30)		

1 瀧美 正洋 (外務省)

2 真弓 武文 (JICS)

3 味岡 剛史 (JICS)

面会者リスト

ボスニア・ヘルツェゴビナ国外務省

Mr. AZIZ HADZIMURATOVIC (Head of Department for Reconstruction)

Ms. VILDANA BIJEDIC (Expert Associate for Japanese Aid to B & H)

ボスニア・ヘルツェゴビナ連邦運輸通信省

Dr. RASIM GACANOVIC (Minister)

Mr. NASID HALIMIC (Secretary)

Mr. ZAIM HECO (Assistant Minister)

Mr. IZET BAJRAMBASIC (Director of Federal Road Directorate)

サライエヴォカントン交通通信局

Mr. BAKIR ZACIRAGIC (Minister)

Mr. FUAD DAMAZIC (Deputy Minister)

ブテヴィ B & H

Mr. RIFAT HAMZIC (General Director)

Mr. KOJO JOVANOVIC (Technical Director)

Mr. CICO MUHAMED (Adviser)

サライエヴォブテヴィ

Mr. PASIC REMZUA (Director)

RAD

Mr. SINANOVIC SEJFUDIN (Director)

Mr. MIRSAĐ KEBO (Presiding of the Assembly)

Mr. BABIC SELIM (Technical Director)

Mr. FILIPOVIC ENES (Finance Director)

ミンチャ採石場

Mr. ALIC ESO (Technical Director)

Mr. BAKIC RAMO (Manager of Quarry)

Mr. BISIC BAJRO (Electric worker)

スルブスカ共和国外務省

Mr. MLADEN LONCAR (Former Assistant Minister)

スルブスカ共和国運輸通信省

Mr. NEDELJKO LAJIC (Former Minister)

Mr. BORISLAV RADOVIC (Former Deputy Minister)

Dr. DRAGAN MIHAJLOVIC (Deputy Director of PID Transport Directorate)

ムルコニッチ ブテヴィ

Mr. UDOVCIC SLOBODAN (Director)

コザラ ブテヴィ

Mr. ALAGIC MILAN (Director)

JICAオーストリア事務所

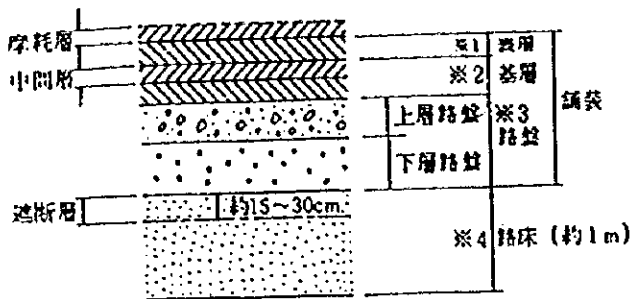
渡部 義太郎 (所長)

鶴崎 恒雄 (企画調査員)

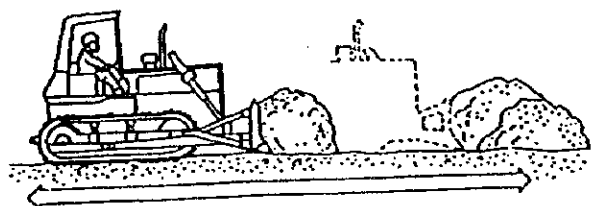
資料名	原資料 - 数量	収集先
1. 地図		
- Road Map (Bosnia and Herzegovina)	Original 1	Putevi BiH
2. 一般情報		
- Implementation of the Reconstruction Program	Original 1	Ministry of Foreign Affairs of BiH
-		
-		
-		
-		
-		
-		
-		
-		
-		
-		
-		
-		
-		
-		
-		
-		
-		
-		
-		

アスファルト舗装

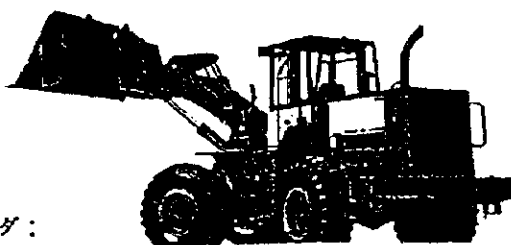
① 高級舗装



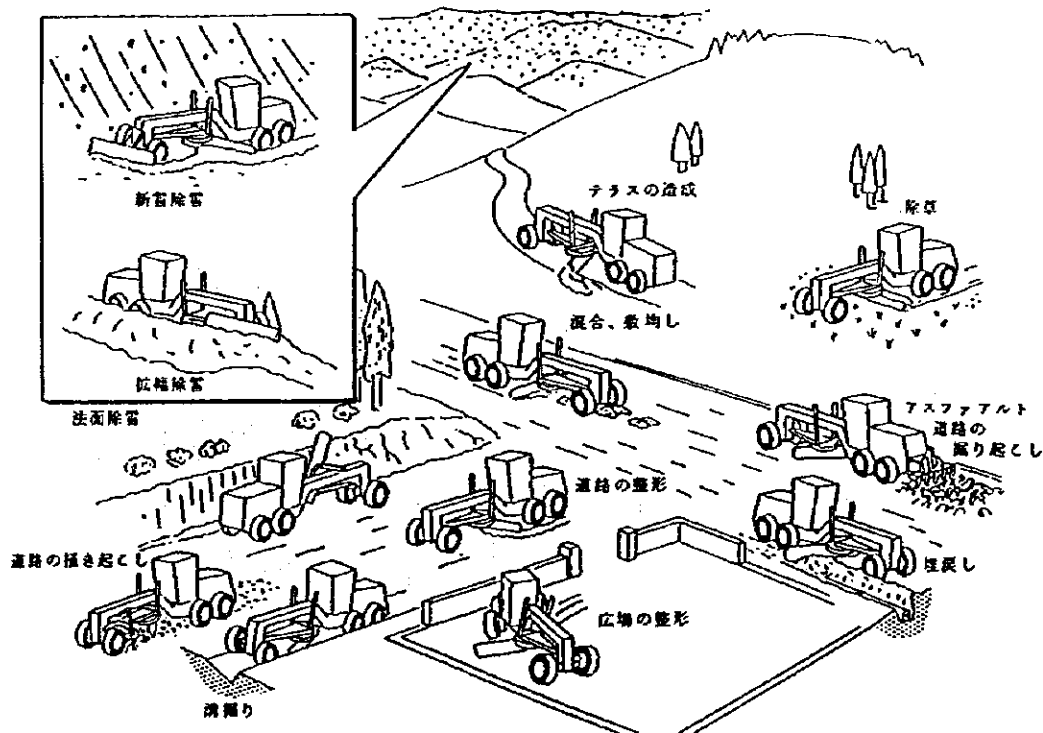
・地層、基層および路盤から構成され、路盤は上層路盤と下層路盤に分かれます。
 路床土が路盤に侵入するのを防止するため、透断層を路床の一部として設けることがあります。
 また、すべり摩耗を防ぐため表層の上に摩耗層を設けることもあります。



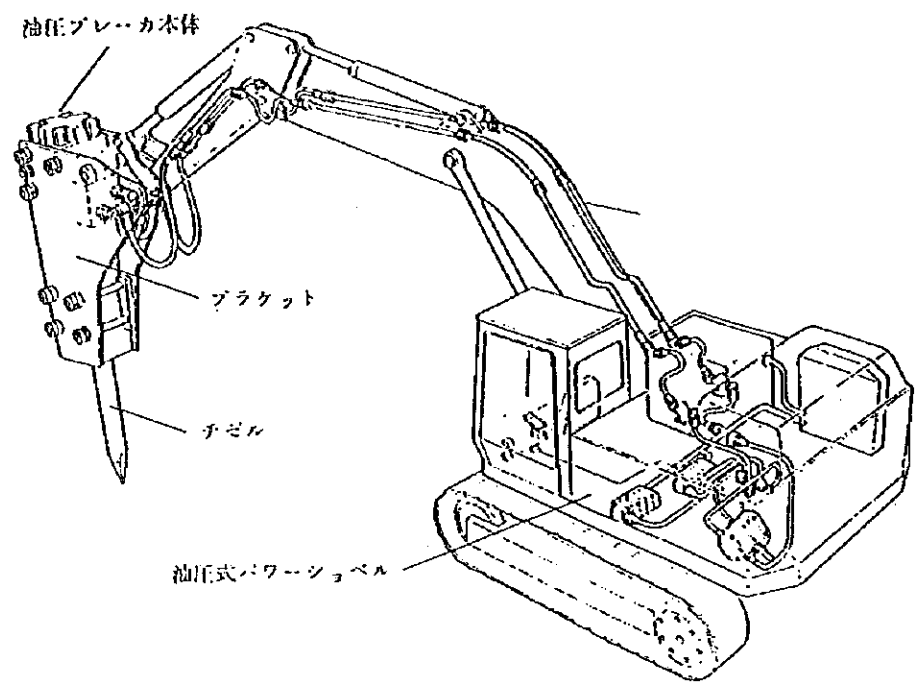
ブルドーザリッパー付：
 砕石場での地山の切り崩し盛土を行う。
 高負荷作業であることから、200馬力は必要。



ホイールローダ：
 岩、骨材（砂利）、廃材及びアスファルト混合物等の積み込みに使用する。本件では砂を積み込むことがないためバケットは爪付とする。砕石現場は140馬力以上は必要である。ダンプの荷台容積等によりバケット容量を決定することもある。

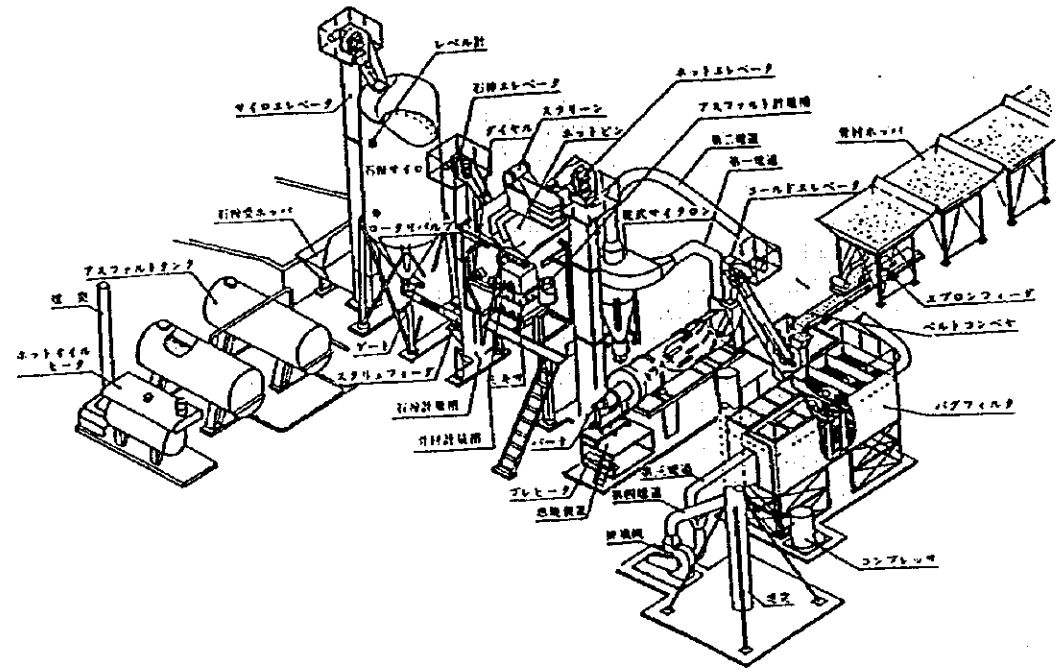


モータグラダ：
 途上国では未舗装道路が多いため、一番使用頻度が高い機材である。現在、日本では除雪機械として使用されることが多くなりつつあり、ボスニアも同様に除雪用（120～150馬力）フロントブレード付とすることが多い。



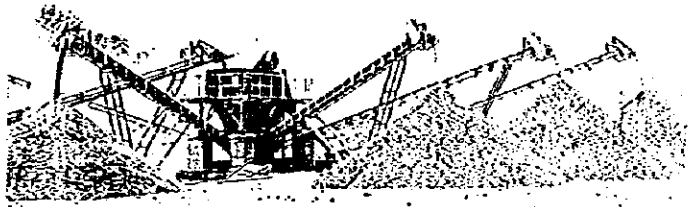
エクスカベータ:

作業内容 (岩破碎、アスファルトはぎ取り、溝掘り、積み込み) によりブレーカーとバケットを付け替えることで用途が広がる。機動性を考慮しホイール式を選定した。仕様については先方の使い慣れている仕様とした。

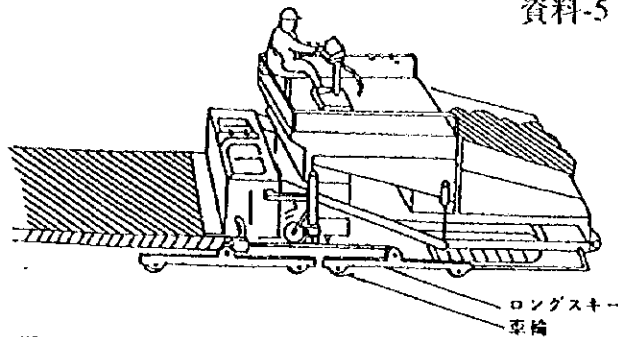


アスファルトプラント:

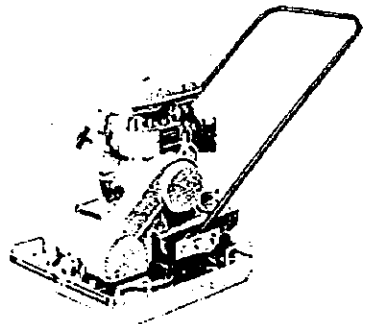
碎石、石灰等及びアスファルト (ストレートアスファルト) を混合し、アスファルト混合物を生産する機材。移動式及び定置式がある。



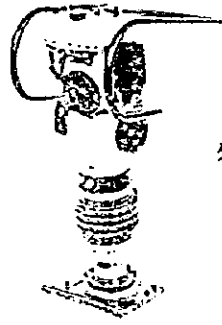
ストーンクラッシャ : 砕石を更に破碎し骨材を生産するための機材。
振るい目により3~6種類の大きさに自動的にふるい分けされる。



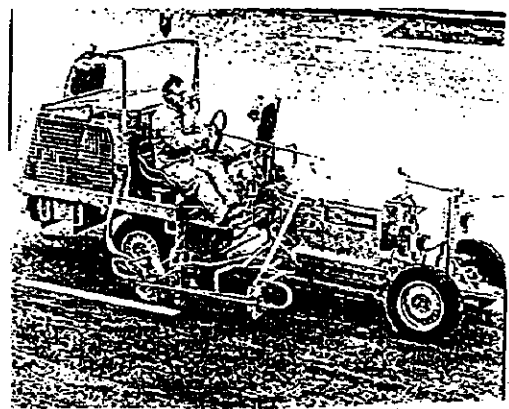
アスファルトフィニッシャ :
アスファルトを敷き均す機材。
道路舗装幅により使用が変わるが、本計画では敷きならし幅4.0~4.5メートルを選定した。



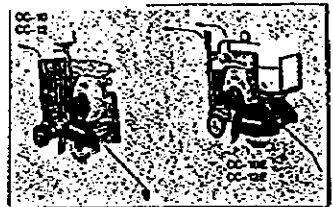
プレートコンパクタ :
舗道、小規模アスファルト転圧に使用される。



タンバ :
舗道、小規模アスファルト転圧に使用されるが、こちらはアスファルトの下地の路盤の転圧を行う。

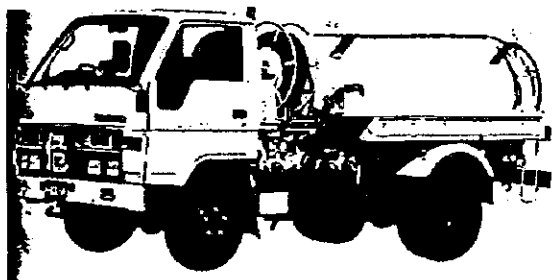


ラインマーカ :
中央線等を路面にマーキングする機材である。

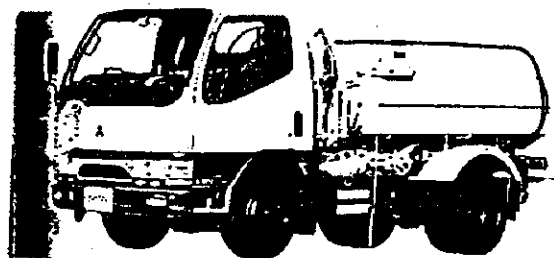


コンクリートカッタ :
小規模のパッチングを行う際、舗装を線状に切削する機材。

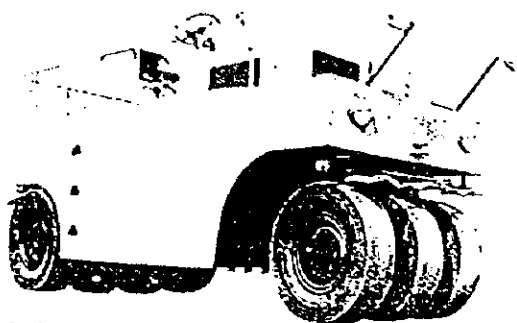
エアークンプレッサ :
ピックハンマーを駆動する際に圧縮空気を圧送する機材である。
サービス用としてタイヤ、各部の清掃にも活用され用途も広い。



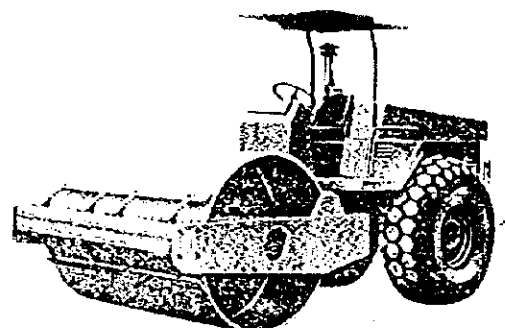
タンクローリ (燃料) :
機材を稼働するためには燃料が必要である。さらに、現場付近では給油設備がないため機材運転に非常に重要である。



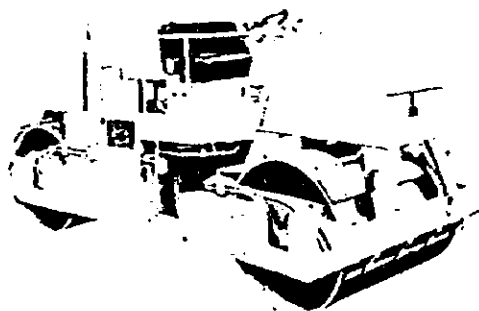
タンクローリ (水) :
舗装及び路盤締め固めに水が必要である。また、現場付近でのサービスにも水は不可欠であるため、水利のないサイトでは非常に重要である。



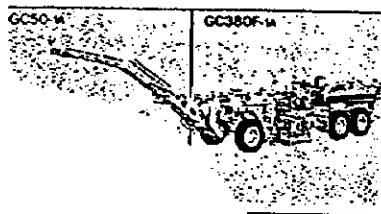
タイヤローラ：
舗装工の転圧に使用される。水タンクを有し重量を増加できる。
また、この水を散水しながら転圧もできる。



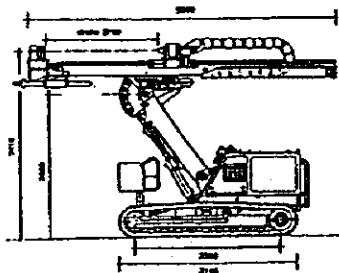
振動ローラ：
路盤工から舗装工まで広く使用される。締め固め能力が高い。
リヤにタイヤが装着されているため駆動力がある。また、
傾斜地に有利でもある。



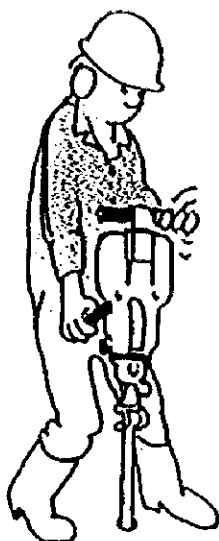
振動ローラ：
路盤工から舗装工まで広く使用される。



ロードカッタ：
表層を均等に切削する機材。オーバーレイには同機が必要である。表層を均等に切削すると同時に廃材をダンプに積み
込むことが出来る。切削後のアスファルト舗設工事も迅速に行える利点があるため長期に渡る通行止め及び片側通行を
要さない。



削岩機 (クローラドリル)：
採石場での原石の採集に使用する。岩盤に約100ミリ径の穴を20メートルに渡り掘削し、最終段階で破砕するた
めの機材である。先方は履帯式を要望している。

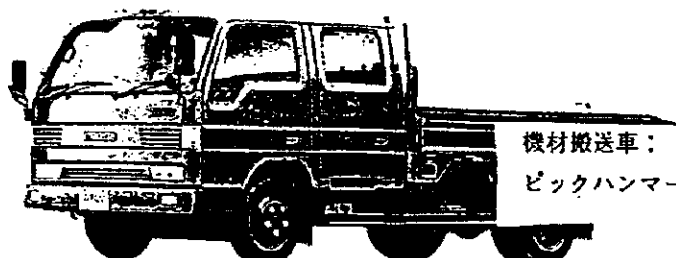


ピックハンマー：
舗装面のはぎ取り、細部の処理に使用される。



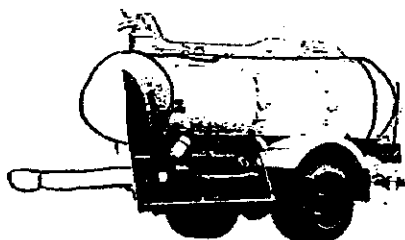
ダンプトラック：

土砂、アスファルト及び廃材運搬に使用される。荷台容積で積載量が決まるが岩の運搬もあり得るため、本案件には最低6m³の荷台使用のダンプが必要である。

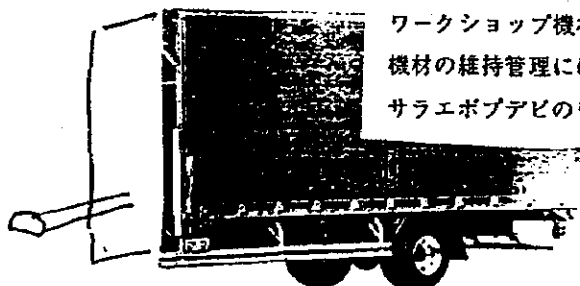


機材搬送車：
ピックハンマー、ランマ、プレートコンパクタ、標識等を運搬する機材。

アスファルトスプレーヤ：
アスファルトの塗布、亀裂への注入、路肩及び細部のアスファルト処理に使用する。



アスファルトタンカー：
アスファルトの現場への輸送、小規模工事現場へのアスファルトの搬入に使用する。



ワークショップ機材：
機材の維持管理には工具類が必要である。
サラエボプアビのワークショップは現在整備中であるため牽引式ワークショップとした。

ボスニア・ヘルツェゴビナ
舗装廃材分析試験

- ★ アスファルト抽出試験
- ★ 粒度試験
- ★ 針入度測定試験
- ★ 軟化点測定試験

平成 9 年 11 月

I N O U E

分析結果について

1. 回収アスファルト

針入度 : 63

軟化点 : 48

2. アスファルト含有率

サンプル3個の平均 : 5.34%

3. サンプルの合成粒度

日本の密粒度アスコン(20)の粒度範囲内に該当する粒度分布を示している。

以上の結果からアスファルト自体のグレードは、ストレートアスファルト60-80と同等な数値が得られ、日本国内での再生指針による再生材料としては十分な結果となっています。

従って今回のサンプルを基本材料と考えれば、リサイクリング可能です。

リサイクル方法としては、補足新材とのブレンド方式が優位と思われる。

参考資料

- ◇ ストレートアスファルト60-80の試験成績表
- ◇ 当社再生混合物配合設計書

----- 以上試験分析結果と致します。 -----

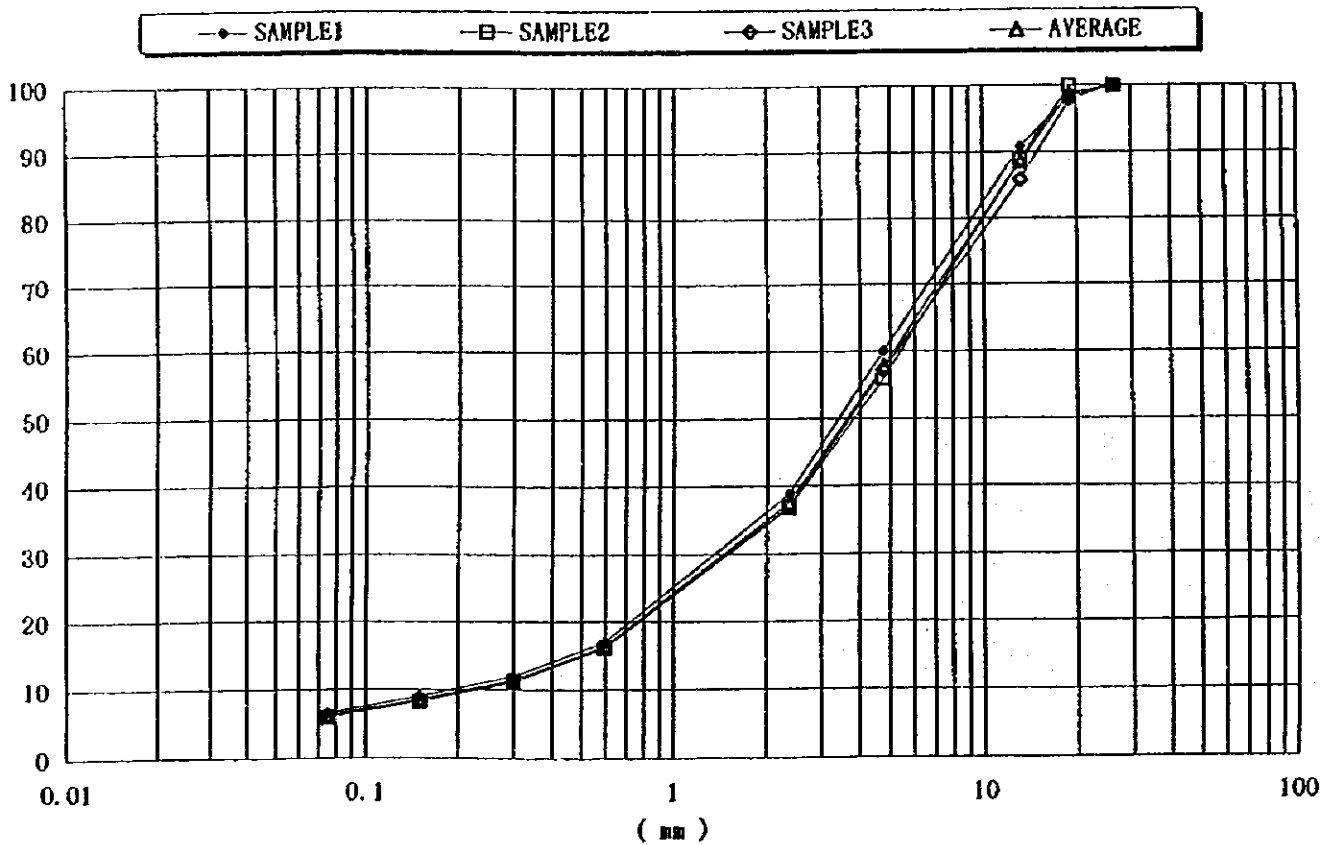
舗装廃材分析試験結果 (ボスニア、ヘルツェゴビナ)

舗装廃材アスファルト抽出及び粒度試験

	SAMPLE 1	SAMPLE 2	SAMPLE 3	AVERAGE
アスファルト%	5.59	5.21	5.23	5.34

粒 度 分 布					
No./In	mm				
1	26.5	100.0	100	100	100.0
3/4	19	98.4	100	98	98.8
1/2	13.2	90.8	88.9	85.8	88.5
4	4.75	60.0	55.9	57.2	57.7
8	2.36	38.9	36.8	37.1	37.6
30	0.6	17.0	16.1	16.1	16.4
50	0.3	12.0	11.1	11.4	11.5
100	0.15	9.0	8.2	8.4	8.5
200	0.075	6.5	5.9	6.1	6.2

粒度曲線

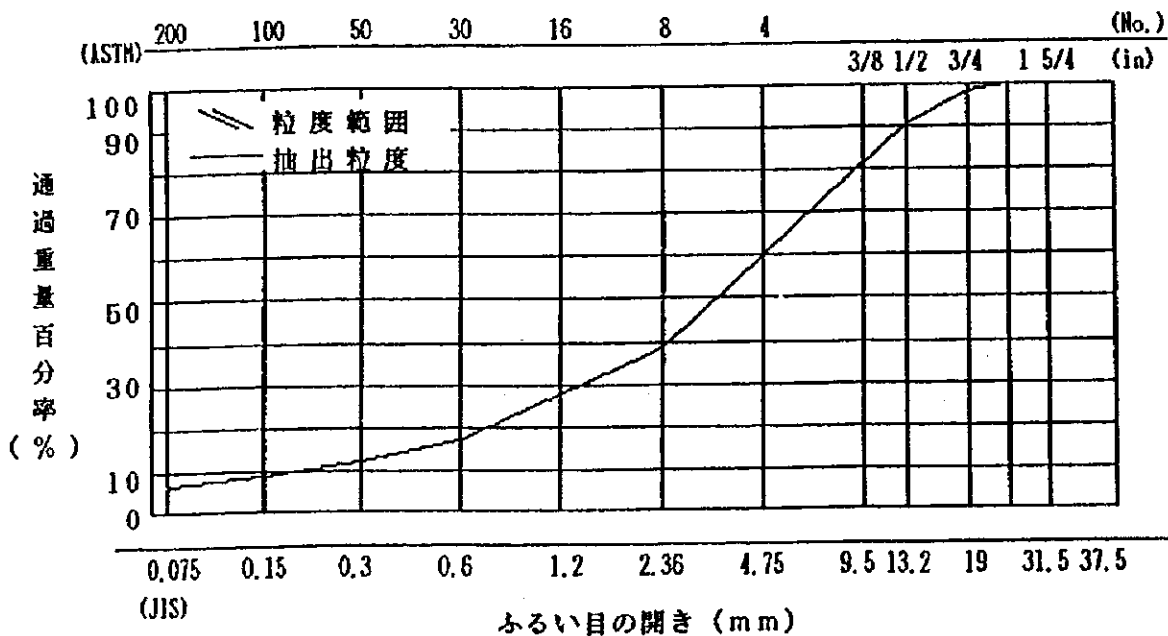


アスファルトの抽出試験 (ソックスレー法)

混合物種別: 1 井上工業株式会社
 測定年月日: 9年11月1日 試験者: 多胡 禎久
 ろ過装置: 円筒ろ紙 No. 84 溶剤の種類: トリクロエタン
 試料採取場所:

アスファルト混合率 (%) 試験				ふるい分け試験			
				ふるい目	残留重量g	残留 %	通過 %
A	ろ紙 + 試料重量 (g)		685.1	37.5			
B	ろ紙重量 (g)		41.3	31.5			
C	試料重量 (g)	A-B	643.8	26.5	0.0	0.0	100.0
D	容器重量 (g)			19.0	9.7	1.6	98.4
E	抽出後容器骨材重量 (g)		604.1	13.2	56.1	9.2	90.8
F	抽出後骨材重量 (g)	E-D	604.1	9.5			
G	抽出後ろ紙重量 (g)		45.0	4.75	242.9	40.0	60.0
H	付着石粉の重量 (g)	G-B	3.7	2.36	371.5	61.1	38.9
I	全抽出骨材重量 (g)	F+H	607.8	0.6	504.7	83.0	17.0
J	アスファルト重量 (g)	C-I	36.0	0.3	535.1	88.0	12.0
K	アスファルト含有率 (%)	J/C*100	5.59	0.15	553.2	91.0	9.0
				0.075	668.1	93.5	6.5
				計	607.8	100.0	0.0

《粒径加積曲線》



アスファルトの抽出試験 (ソックスレー法)

混合物種別: 2

井上工業株式会社

測定年月日: 9 年 11 月 1 日

試験者: 多胡 貞久

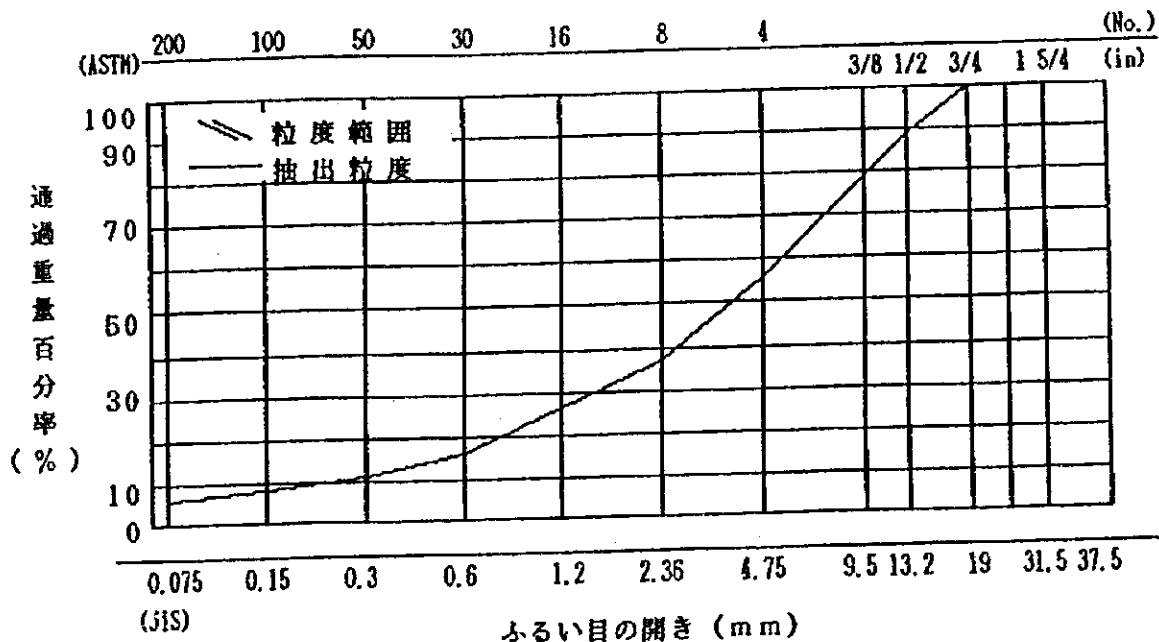
ろ過装置: 円筒ろ紙 No. 84

溶剤の種類: トリクロエタン

試料採取場所:

アスファルト混合率 (%) 試験				ふるい分け試験			
				ふるい目	残留重量g	残留 %	通過 %
A	ろ紙 + 試料重量 (g)		698.3	37.5			
B	ろ紙重量 (g)		41.4	31.5			
C	試料重量 (g)	A-B	656.9	26.5			
D	容器重量 (g)			19.0	0.0	0.0	100.0
E	抽出後容器骨材重量 (g)		619.2	13.2	69.0	11.1	88.9
F	抽出後骨材重量 (g)	E-D	619.2	9.5			
G	抽出後ろ紙重量 (g)		44.9	4.75	274.3	44.1	55.9
H	付着石粉の重量 (g)	G-B	3.5	2.36	393.4	63.2	36.8
I	全抽出骨材重量 (g)	F+H	622.7	0.6	522.2	83.9	16.1
J	アスファルト重量 (g)	C-I	34.2	0.3	553.3	88.9	11.1
K	アスファルト含有率 (%)	J/C*100	5.21	0.15	571.9	91.8	8.2
				0.075	585.8	94.1	5.9
				計	622.7	100.0	0.0

《粒徑加積曲線》



アスファルトの抽出試験 (ソックスレー法)

混合物種別: 3

井上工業株式会社

測定年月日: 9 * 11 月 1 日

試験者: 多胡 敏久

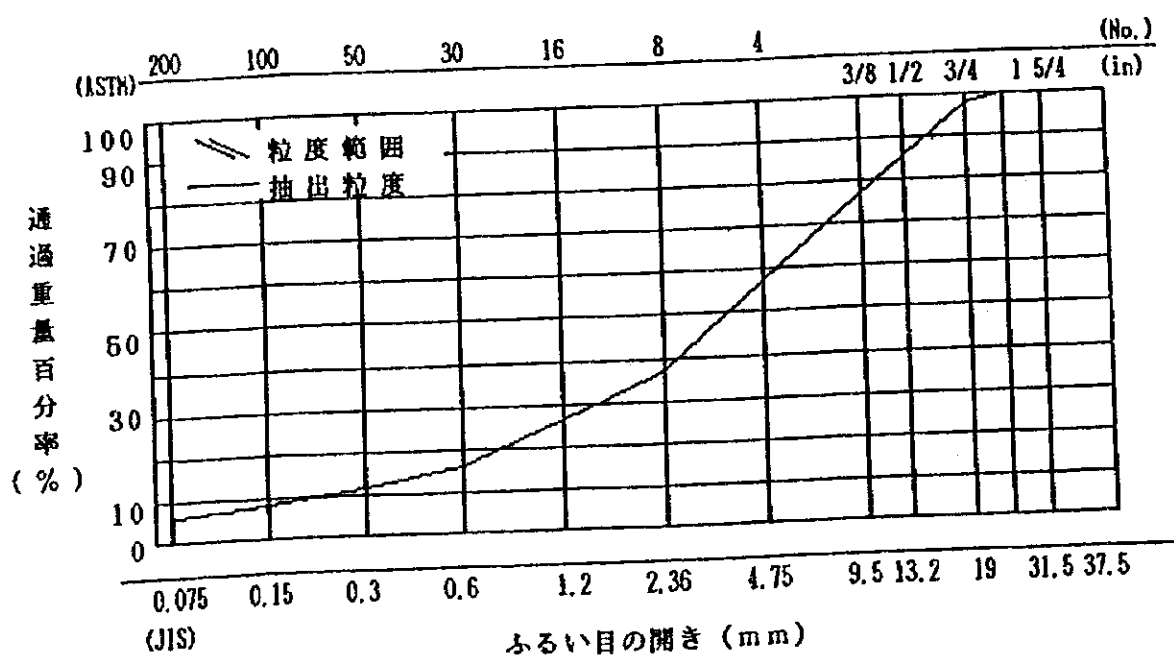
ろ過装置: 円筒ろ紙 No. 84

溶剤の種類: トリクロエタン

試料採取場所:

アスファルト混合率 (%) 試験				ふるい分け試験			
				ふるい目	残留重量g	残留 %	通過 %
A	ろ紙 + 試料重量 (g)		667.4	37.5			
B	ろ紙重量 (g)		40.6	31.5			
C	試料重量 (g)	A-B	626.8	26.5	0.0	0.0	100.0
D	容器重量 (g)			19.0	11.6	2.0	98.0
E	抽出後容器骨材重量 (g)		589.2	13.2	84.3	14.2	85.8
F	抽出後骨材重量 (g)	E-D	589.2	9.5			
G	抽出後ろ紙重量 (g)		45.4	4.75	254.0	42.8	57.2
H	付着石粉の重量 (g)	G-B	4.8	2.36	373.7	62.9	37.1
I	全抽出骨材重量 (g)	F+H	594.0	0.6	498.3	83.9	16.1
J	アスファルト重量 (g)	C-I	32.8	0.3	526.4	88.6	11.4
K	アスファルト含有率 (%)	J/C*100	5.23	0.15	544.0	91.6	8.4
				計	594.0	100.0	0.0

《粒径加積曲線》



参 考 资 料

アスファルト試験成績表

№1
平成 9 年 10 月 日

井上工業 (株)

御中



品名 ST-AS 60/80

試験項目	試験法	試験成績
密度 15℃ g/cm ³	JIS K 2207	1.035
針入度 25℃ 1/10mm	"	71
軟化点 ℃	"	49.5
針入度 指数	"	
伸度 cm	25℃	
	15℃	150(+)
引火点 COC ℃	"	360
蒸発質量変化率 %	"	(+) 0.01
蒸発後の針入度比 %	"	100
薄膜加熱質量変化率 %	"	(+) 0.12
薄膜加熱針入度残留率 %	"	67.6
トルエン可溶分 %	"	99.96
動粘度 mm ² /s	120℃	982
	150℃	227
	180℃	75.5
※ 最適混合温度		
※ 最適締固温度		

本道路協会規格

1.000以上

60 ~ 80

44.0 ~ 52.0

100以上

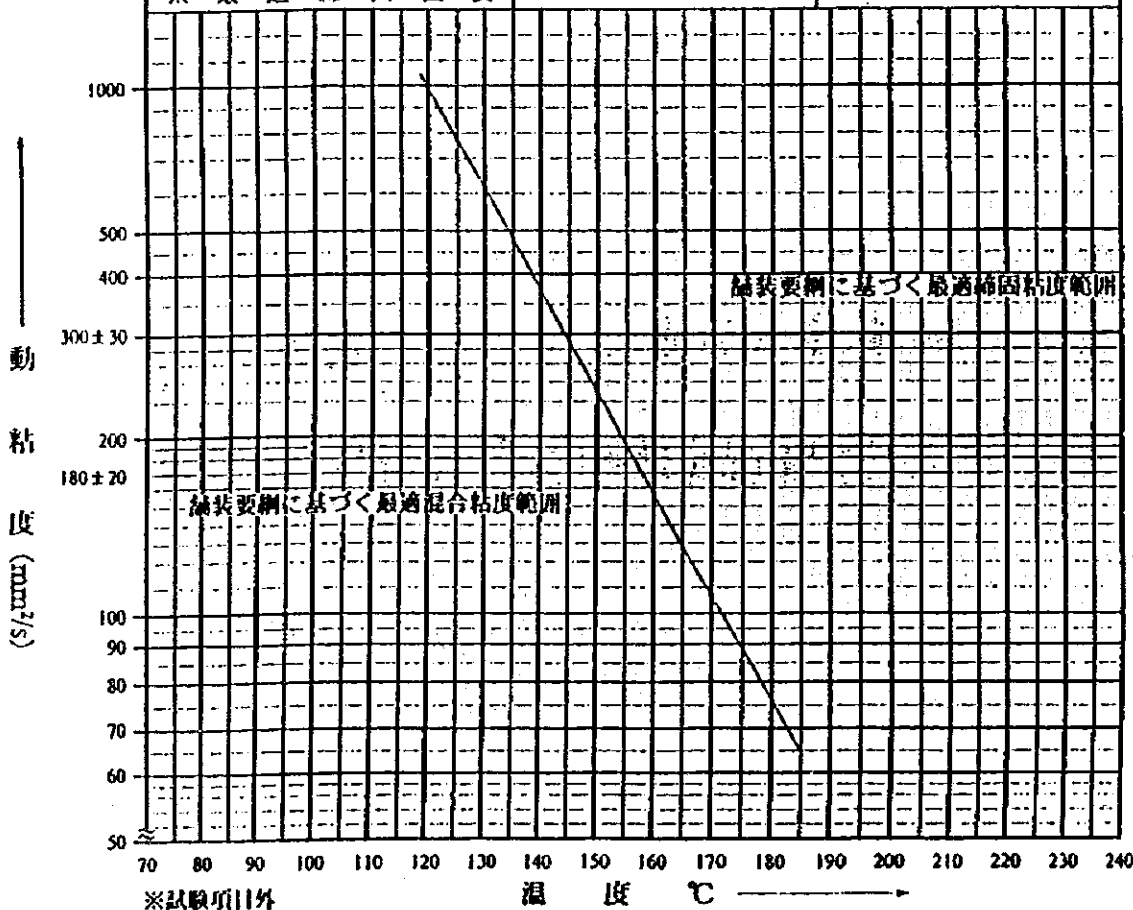
260以上

110以下

0.6以下

55 以上

99.0 以上



配 合 試 験

混合物の種類：再生密粒度ASC(20)

仕 様

JIS77A1針入度 40/60

アスファルト混合物配合設計一覧表

混合物の種類： 再生密粒度 ASC(20) RA②20

1. 材料一覧表

材料名	種別(材質)	産地	製造又は採取者	備考
砕石4号	硬質砂岩	埼玉県秩父郡皆野町金沢	上武産業	
砕石5号	硬質砂岩	同上	同上	
砕石6号	硬質砂岩	同上	同上	
砕石7号	硬質砂岩	同上	同上	
粗砂	川砂	埼玉県児玉郡上里町(神流川)	西武建材	
細砂	川砂	千葉県印旛郡栄町(利根川)	東京利根開発	
石粉	炭酸カルシウム	群馬県甘楽郡南牧村大字小沢	有恒鉱業	
再生骨材	R13-0	群馬県安中市市宿	井上工業	
再生用軟化剤	リファインP	栃木県下都賀郡国分	ニチレキ	
アスファルト	sl-as 60-80	サウジアラビア	富士興産	海南製油所

2. 配合率(室内配合)

材料	RC13-0	砕石4号	砕石5号	砕石6号	砕石7号	粗砂	細砂	石粉
配合率(%)	40.0	---	15.0	20.0	2.0	20.5	---	2.5

3. 合成粒度(室内配合)

筛目(mm)	37.5	31.5	26.5	19.0	13.2	9.5	4.75	2.36	0.6	0.3	0.15	0.075
通過率(%)	---	---	100	99.0	83.3	---	57.5	43.8	23.3	16.6	9.8	6.2

4. 再生用添加剤の添加量(旧アスファルトに対する目標針入度調整) ※ 添加量は、グラフからの読み

目標針入度	旧アスファルト針入度	添加量(%)	調整後の旧アスファルト針入度
50.0	35	※ 4.5	51

配合率(現場配合)

BIN	RC13-0	5BIN	4BIN	3BIN	2BIN	1BIN	石粉
配合率(%)	40.0	---	13.0	21.0	3.0	20.5	2.5

6. 合成粒度(現場配合)

筛目(mm)	37.5	31.5	26.5	19.0	13.2	9.5	4.75	2.36	0.6	0.3	0.15	0.075
通過率(%)	---	---	100	99.1	83.2	---	57.8	43.7	23.2	16.6	9.8	6.3

7. 設計アスファルト量の決定

室内配合によるマッシュ試験結果から各基準値の共通範囲の中央値を最適アスファルト量とする。

共通範囲	4.79 ~ 5.87	最適アスファルト量	5.3

『備考』

混 合 物 の 規 格

混合物の種類 再生密粒度アスツ(20)

骨材の最大粒径 20 n/n

舗装の種類 表 層

標 準 配 合

筛目 (mm)	37.5	26.5	19.0	13.2	4.75	2.36	0.6	0.3	0.15	0.075
粒 度 範 囲 (%)		100	100 - 95	80 - 75	65 - 45	50 - 35	30 - 18	21 - 10	16 - 6	8 - 4
中央粒度 (%)		100	97.5	82.5	55.0	42.5	24.0	15.5	11.01	6.0
アセAS量 (%)	4.5 - 6.5									
アスファルトの種類	再生ストレートアスファルト40/60									

【マーシャル試験規格値】

突固め回数	75			回
空隙率 (%)	3	-	6	
飽和度 (%)	70	-	85	%
安定度 (Kg)	750			Kg 以上
フロー値 (1/100cm)	20	-	40	1/100cm

「備 考」

骨材の粒径加積曲線図

目的： 室内配合

報告年月日： '97. 4. 月

混合物の種類： 再生密粒度ASC(20)

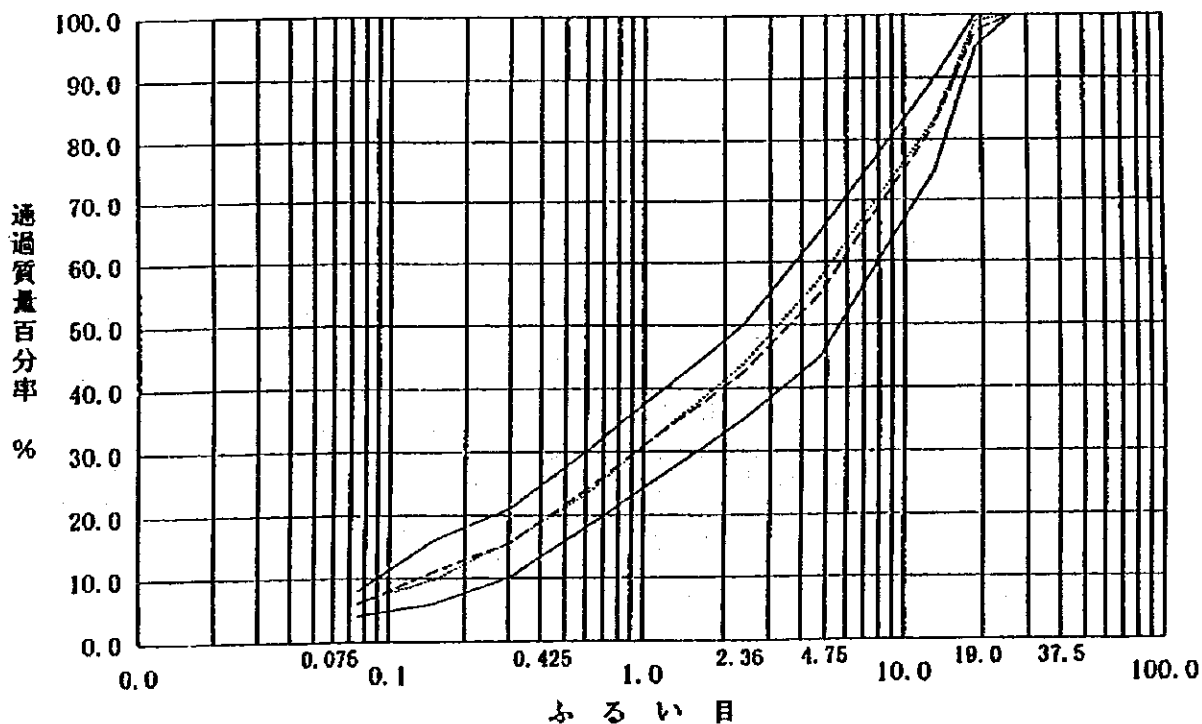
報告者： 田辺 智

< 合成粒度 >

ふるい目	合成粒度	予定粒度	粒度範囲
37.5			~
31.5			~
26.5	100.0	100.0	100.0 ~ 100.0
19.0	99.0	97.5	95.0 ~ 100.0
13.2	83.3	82.5	75.0 ~ 90.0
9.5			~
4.75	67.5	55.0	45.0 ~ 65.0
2.36	43.8	42.5	35.0 ~ 60.0
1.18			~
0.6	23.3	24.0	18.0 ~ 30.0
0.3	16.6	15.5	10.0 ~ 21.0
0.15	9.8	11.0	6.0 ~ 16.0
0.075	6.2	6.0	4.0 ~ 8.0

< 粒径加積曲線図 >

粒度範囲 ———
 予定粒度 - - - - -
 合成粒度 ———



マーシャル安定度試験

目的：室内配合

報告年月日： 97. 4. 月

混合物の種類：再生密粒度ASC(20)

報告者： 田辺 智

アスファルトの種類： ST-AS40/60 アスファルトの密度(A)： 1.040 アスファルトの温度(°C)： 160 試験条件： 標準

骨材の温度(°C)： 180 突固め温度(°C)： 150 突固め回数： 75 力計係数(B)： 15.520

供試体番号	1 アスファルト量 (%)	2 供試体平均厚 (cm)	3 空 中 重 量 (g)	4 水 中 重 量 (g)	5 表 乾 重 量 (g)	6 容 積 (cc)	7 8 密度		9 アスファルト容積 (%)	10 空 隙 率 (%)	11 骨材間隙率 (%)	12 飽 和 度 (%)	13 14 安定度		15 フ ロ ー 値 (¹ / ₁₀₀ cm)	
							か 見 さ (g/ cm ³)	理 論 (g/ cm ³)					力 計 の 読 み み	安 定 度 (kg)		
						3-4 or 5-4	3 6		1×7 (A)	(1- 7/8) ×100	9+10	9× 100 11		(B) ×13		
1	4.5		1183.9	685.8	1184.9	499.1	2.372						79	1226.1	22	
2			1194.6	690.4	1195.6	505.2	2.364						76	1164.0	29	
3			1190.1	687.6	1191.8	504.2	2.360						70	1086.4	25	
4																
5																
平均							2.365	2.499	10.2	6.4	15.6	65.4		1168.8	25	

1	5.0		1197.4	696.2	1199.0	502.8	2.381						73	1133.0	32	
2			1173.8	680.1	1175.4	495.3	2.370						82	1272.6	23	
3			1182.2	685.9	1183.5	497.6	2.376						79	1226.1	27	
4																
5																
平均							2.376	2.480	11.4	4.2	15.6	73.1		1210.6	27	

1	6.5		1176.6	681.9	1177.9	496.0	2.372						75	1164.0	34	
2			1169.9	680.4	1171.3	490.9	2.383						84	1303.7	22	
3			1184.6	687.9	1185.9	498.0	2.379						80	1241.6	28	
4																
5																
平均							2.378	2.462	12.6	3.4	16.0	78.8		1236.4	28	

1	6.0		1182.9	684.3	1184.1	499.8	2.367						82	1272.6	27	
2			1191.1	691.1	1192.6	501.5	2.375						71	1101.9	36	
3			1178.3	682.9	1179.8	496.9	2.371						77	1195.0	32	
4																
5																
平均							2.371	2.445	13.7	3.0	16.7	82.0		1189.8	32	

1	6.5		1200.1	693.4	1201.3	507.9	2.363						69	1070.9	39	
2			1184.2	688.4	1185.6	499.2	2.372						76	1179.5	32	
3			1193.5	690.6	1195.0	504.4	2.368						71	1101.9	37	
4																
5																
平均							2.367	2.427	14.8	2.6	17.3	85.5		1117.4	36	

備考：

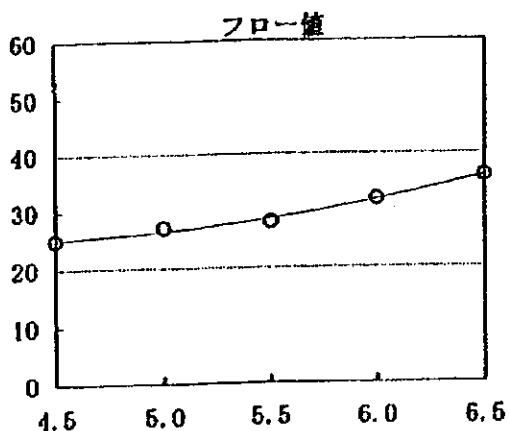
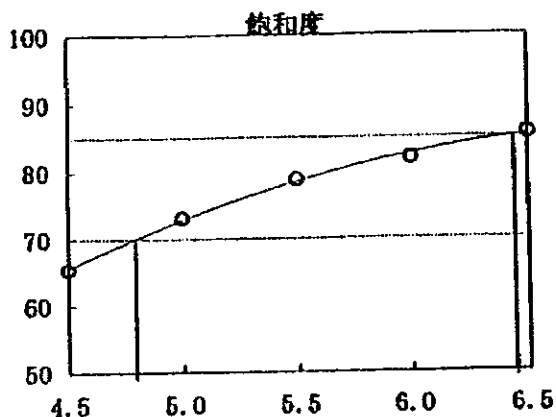
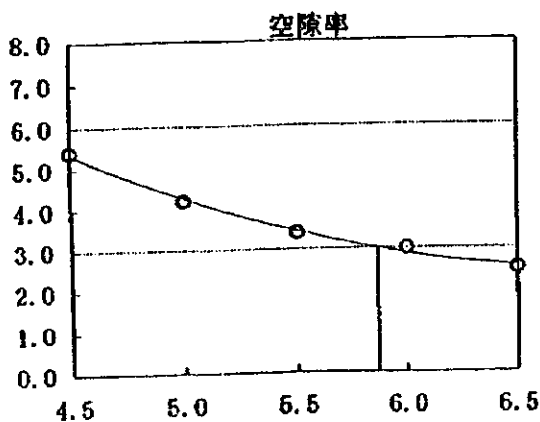
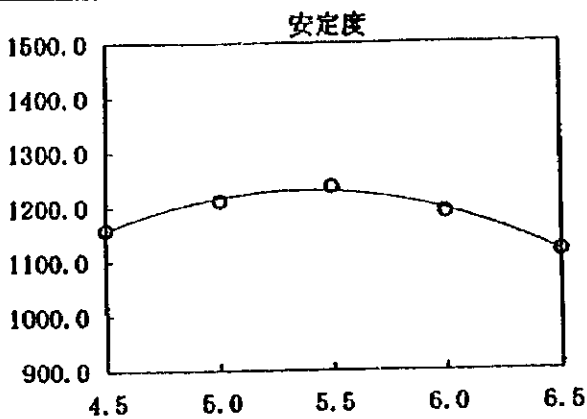
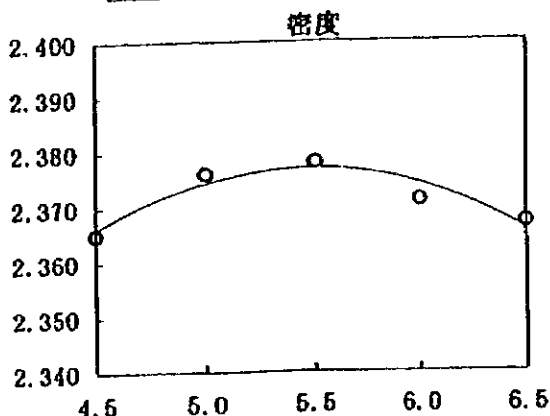
AS量(%)	標準安定度(kg)	水浸安定度(kg)	残留安定度(%)	S/F

マーシャル特性図

配合の種類 再生密粒度ASC(20)

【室内配合】		○: 室内配合結果				
	AS量	密度	空隙	飽和度	安定度	フロー値
1	4.5	2.365	5.4	65.4	1158.8	25.0
2	6.0	2.376	4.2	73.1	1210.6	27.0
3	5.5	2.378	3.4	78.8	1236.4	28.0
4	6.0	2.371	3.0	82.0	1189.8	32.0
5	6.5	2.367	2.5	85.6	1117.4	36.0

【試験練り】		△: 試験練り結果				
	AS量	密度	空隙	飽和度	安定度	フロー値
1						
2						
3						



	規 格		
空隙率	3	~	6
飽和度	70	~	85
安定度	750	~	
フロー値	20	~	40

	規格範囲		
密度	4.60	~	6.50
空隙	4.50	~	5.87
飽和度	4.79	~	6.44
安定度	4.50	~	6.50
フロー値	4.50	~	6.50

共通範囲 4.79 ~ 6.87 (%)
 最適パイグ量 5.3 (%)

骨材の粒径加積曲線図

目的：現場配合

報告年月日：'97.4.月

混合物の種類：再生密粒度ASC(20)

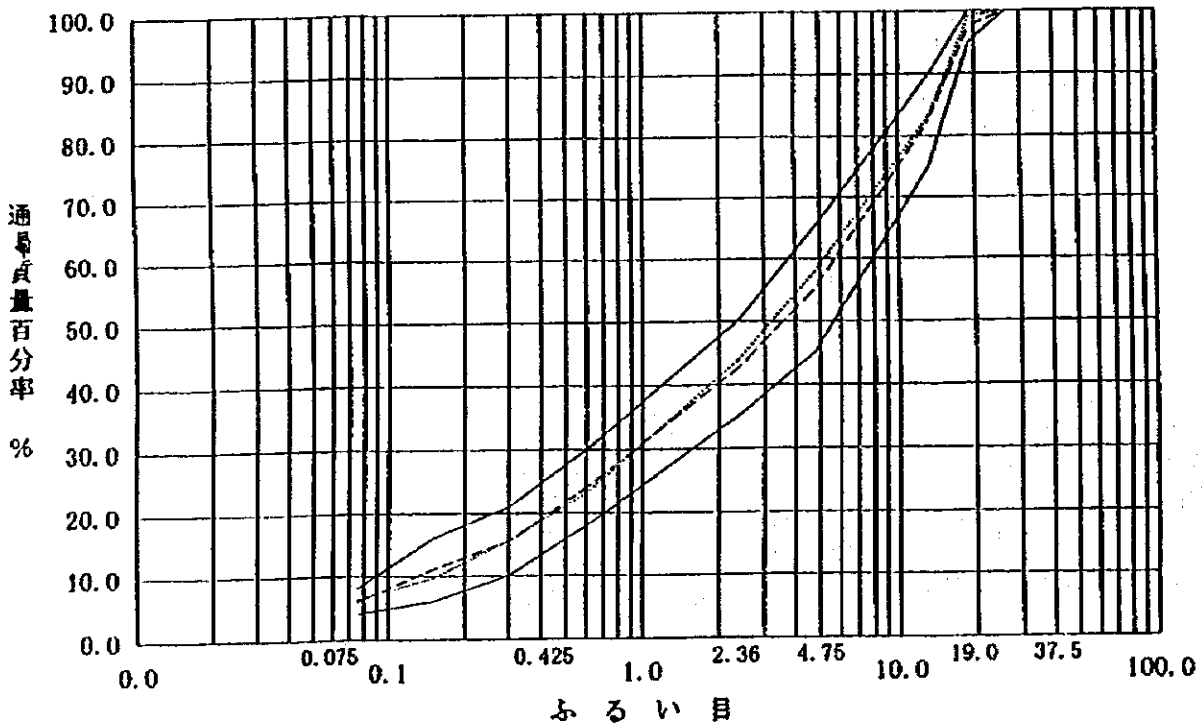
報告者：田辺 智

< 合成粒度 >

ふるい目	合成粒度	予定粒度	粒度範囲
37.5			~
31.5			~
26.5	100.0	100.0	100.0 ~ 100.0
19.0	99.1	97.5	95.0 ~ 100.0
13.2	83.2	82.5	75.0 ~ 90.0
9.6			~
4.75	57.8	55.0	45.0 ~ 65.0
2.36	43.7	42.5	35.0 ~ 60.0
1.18			~
0.6	23.2	24.0	18.0 ~ 30.0
0.3	15.6	15.5	10.0 ~ 21.0
0.15	9.6	11.0	6.0 ~ 16.0
0.075	6.3	6.0	4.0 ~ 8.0

< 粒径加積曲線図 >

粒度範囲 ———
 予定粒度 - - - - -
 合成粒度 ———



マーシャル安定度試験

目的：試験練り

報告年月日： 97. 4. 月

混合物の種類：再生密粒度ASC(20)

報告者： 田辺 智

75mmの種類の： SF-AS40/60 75mmの密度(A)： 1.040 75mmの温度(℃)： 160 試験条件： 標準

骨材の温度(℃)： 180 突固め温度(℃)： 150 突固め回数： 75 力計係数(B)： 15.520

供試体番号	1	2	3	4	5	6	7 8		9	10	11	12	13 14		15	
	ア ス フ ア ルト 量 (%)	供 試 体 平 均 厚 (cm)	空 中 重 量 (g)	水 中 重 量 (g)	表 乾 重 量 (g)	容 積 (cc)	密度		ア ス フ ア ルト 容 積 (%)	空 隙 率 (%)	骨 材 間 隙 率 (%)	飽 和 度 (%)	安定度		フ ロ ー 値 (1 /100 cm)	
							か 見 さ 掛 (g/ cm ³)	理 論 (g/ cm ³)					力 計 の 読 み み	安 定 度 (kg)		
							3-4 or 5-4	3 6	1×7 (A)	(1- 7/8) ×100	9+10	9× 100 11		(B) ×13		
1	5.3		1177.1	682.4	1178.9	496.6	2.371						78	1210.6	28	
2			1198.3	693.9	1199.8	505.9	2.369						71	1101.9	36	
3			1183.5	686.6	1185.1	498.5	2.374						82	1272.6	30	
4																
5																
6																
平均							2.371	2.469	12.1	4.0	16.1	75.2		1195.0	31	

1																
2																
3																
4																
5																
平均																

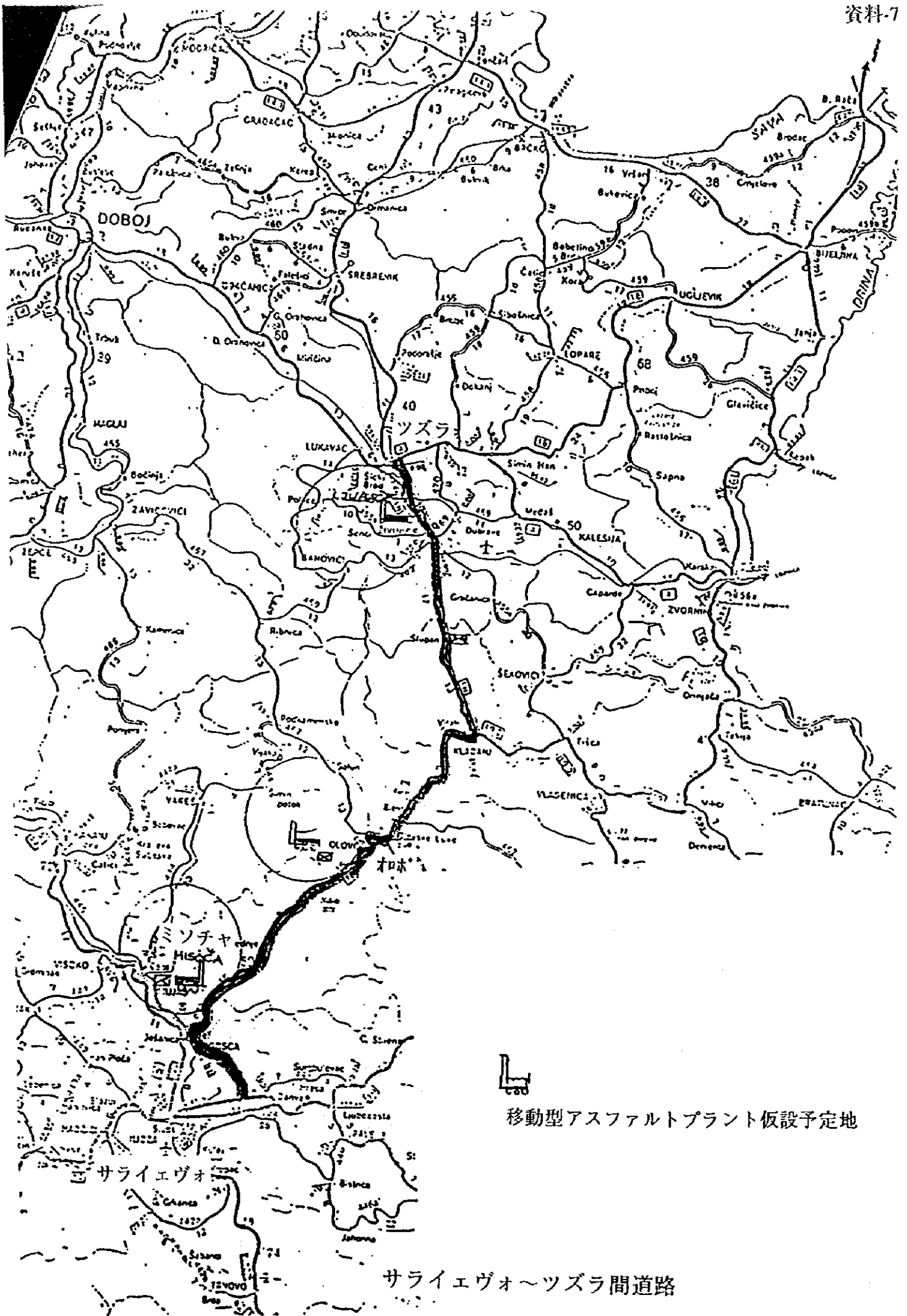
1																
2																
3																
4																
5																
平均																

1																
2																
3																
4																
5																
平均																

1																
2																
3																
4																
5																
平均																

備考：

AS量(%)	標準安定度(kg)	水没安定度(kg)	残留安定度(%)	S/F



移動型アスファルトプラント仮設予定地

サラエヴォ～ツズラ間道路

JICA

