

マケドニア旧ユーゴスラビア共和国  
道路維持管理公社

マケドニア旧ユーゴスラビア共和国  
「道路維持管理機材整備計画」  
フォローアップ協力調査  
報告書

平成 27 年 1 月  
(2015 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

株式会社 アンジェロセック

資金
JR
15-001

マケドニア旧ユーゴスラビア共和国  
「道路維持管理機材整備計画」  
フォローアップ協力調査報告書

目 次

位置図

写真集

図表リスト

略語集

**第1章 フォローアップ調査の概要**

1-1 調査の背景及び目的 .....	1
1-2 調査対象機材 .....	1

**第2章 当該セクターの現状**

2-1 社会・経済状況 .....	3
2-2 開発計画 .....	3
2-3 道路概況 .....	4
2-4 他ドナーの援助動向 .....	4

**第3章 現地調査結果**

3-1 実施機関の概要、活動状況 .....	5
3-1-1 組織 .....	5
3-1-2 道路網 .....	6
3-1-3 予算 .....	6
3-1-4 道路維持公社による道路維持管理状況と実績 .....	7
3-1-5 道路維持公社保有道路維持管理機材の状況 .....	10
3-2 無償資金協力で調達した道路維持管理機材の状況 .....	12
3-3 機材維持管理体制 .....	14
3-3-1 機材維持管理 .....	14
3-3-2 部品管理 .....	15
3-3-3 調達機材の部品調達先 .....	16
3-3-4 調達機材の修理委託先 .....	16
3-4 フォローアップ協力の必要性及び妥当性 .....	17

## 第4章 フォローアップ協力実施案

4-1	フォローアップ協力対象機材及び部品の優先度	1 8
4-2	フォローアップ協力対象部品案	2 4
4-3	修理・調達計画	2 6
4-4	技術者派遣の必要性	2 6
4-5	実施工程案	2 7
4-6	機材維持管理計画	2 8
4-6-1	機材の更新	2 8
4-6-2	機材の維持管理	2 8

## 第5章 フォローアップ協力により期待される効果

5-1	プロジェクトの上位目標、プロジェクト目標	3 1
5-2	F/U 協力の効果	3 1
5-3	F/U 協力の効率性	3 1
5-4	インパクト	3 1
5-5	提言	3 2
5-5-1	機材維持管理体制	3 2
5-5-2	道路維持管理機材の計画的な更新	3 2

## 資 料

1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 主要関係者（面会者）リスト
4. 討議議事録（M/D）
5. テクニカルノート（T/N）
6. 機材調査結果（機材調査結果（建機・車両類））
7. 機材調査結果（アスファルトプラント）

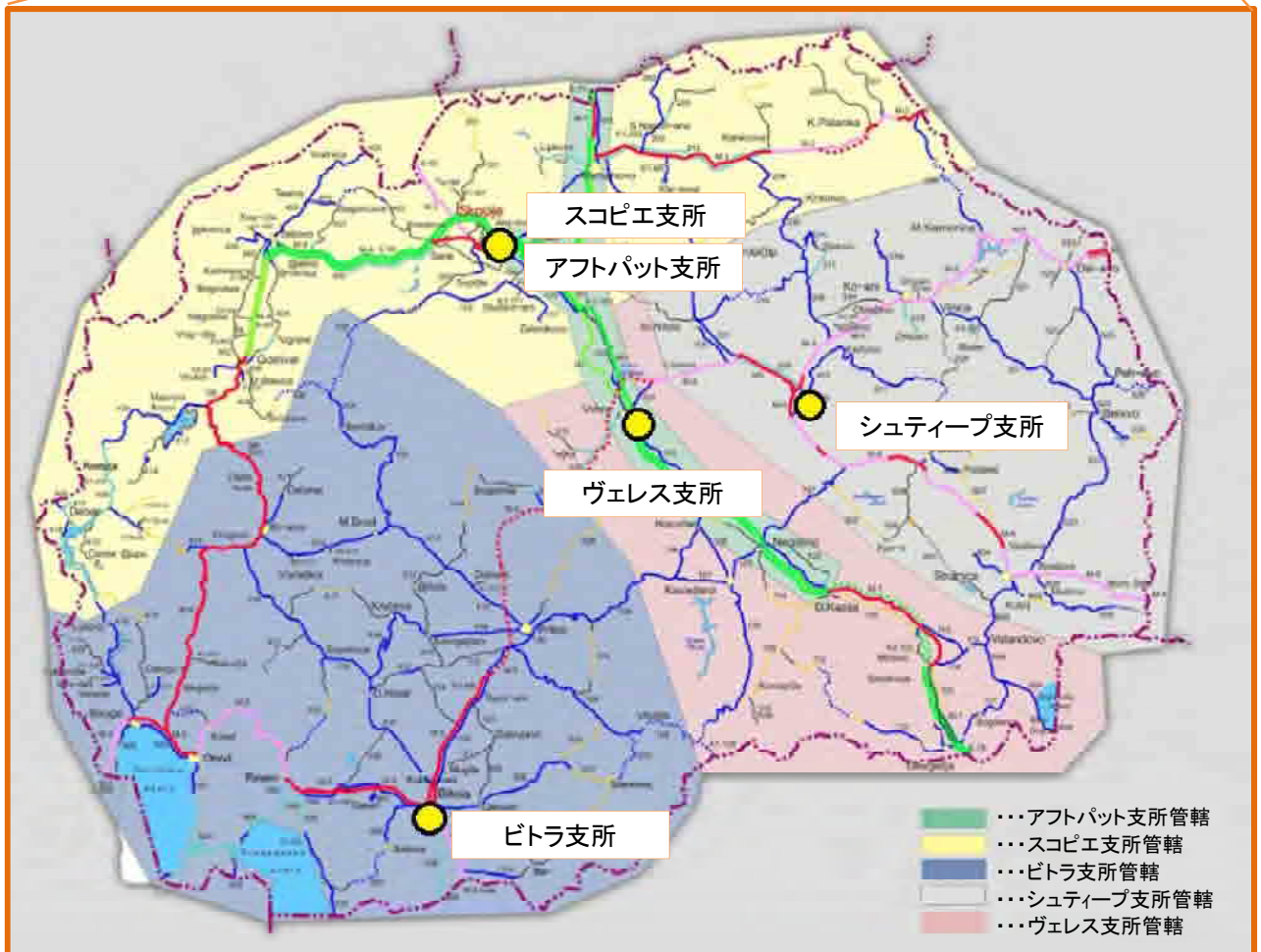
# 位置図

マケドニア旧ユーゴスラビア共和国

The Former Yugoslav  
Republic of Macedonia

首都 : スコピエ  
人口 : 211万人 (2013年)  
言語 : マケドニア語  
宗教 : キリスト教、イスラム教  
面積 : 25,713km<sup>2</sup> (九州の約2/3)  
一人当たりGNI : 4,870 USD (2013)

出典 : 世界銀行



## 写真集 (1/4)



運輸通信省・道路維持管理公社との協議



対象機材を使った舗装工事



サイトで稼働中のダンプトラック



サイトで稼働中の10トン振動ローラ



サイトで稼働中のホイールローダ



サイトで稼働中のモーターグレーダ



Veles 支所での点検風景



ダンプトラックの確認作業

## 写真集 (2/4)



現地調達した発電機 (ブルドーザ)



10 トン振動ローラの防振ゴムの状況



ブルドーザの足回り摩耗状況



アスファルトフィニッシャの前輪摩耗状況



Veles 支所のワークショップ



Bitola 支所のワークショップ



Bitola 支所の部品保管状況



Skopje 市内のエンジンショップ

# 写真集 (3/4)

## アスファルトプラント 状況写真



アスファルトプラント全景



本体と手前右のコントロールルーム



サージビン下のダンプに合材積み込み中



コールドビン



ベルトコンベア折り曲り



ドライヤとドライヤバーナ



ドライヤ内部の羽根の傷みはほぼ無い



バーナの圧力ゲージ

## 写真集 (4/4)



ホットエレベータチェーンの磨耗はごくわずか



ミキサチップの磨耗はほとんど無い



バグフィルタクロスの不具合で煙突からダスト



フィルターサイロにレベル計現地取付け



コントロールルーム内部



落雷で破損したコントロールパネル基板



雑然とした部品倉庫内部



古い機器が多い合材の試験室



## 図表リスト

### 1. 表番号

表 1-1	無償資金協力で調達した道路維持管理機材の配置場所	2
表 2-1	幹線道路網の舗装状況、道路状況	4
表 2-2	他ドナーの援助プロジェクト	4
表 3-1	道路維持公社支所別管理道路延長	6
表 3-2	道路維持公社の過去5年の収支概要	6
表 3-3	道路維持管理工事内容	7
表 3-4	スコピエ支所工事実績(2013年)	8
表 3-5	シュティープ支所工事実績(2013年)	9
表 3-6	ヴェレス支所工事実績(2013年)	9
表 3-7	ビトラ支所工事実績(2013年)	9
表 3-8	スコピエ支所 アスファルト合材の生産量	10
表 3-9	スコピエ支所以外のアスファルト合材生産量(2013年)	10
表 3-10	支所別保有機材(2014年10月現在)	11
表 3-11	無償資金協力で調達した機材の状況(2014年10月現在)	12
表 3-12	整備工場の人員配置	14
表 3-13	無償資金協力機材の調達時に設定された代理店	16
表 3-14	修理委託先、委託内容	16
表 4-1	優先付けグルーピング	19
表 4-2	要請書の要望部品と現地調査結果に基づく必要部品と 供与優先度(建機・車両類)	21
表 4-3	要請書の要望部品と現地調査結果に基づく必要部品と 供与優先度(アスファルトプラント)	22
表 4-4	建機・車両類の優先度別部品内容	23
表 4-5	アスファルトプラントの優先度別部品内容	23
表 4-6	供与部品一覧	24
表 4-7	実施工程案	27

### 2. 図番号

図 3-1	運輸通信省の組織図	5
図 3-2	道路維持公社の組織図	5
図 4-1	予防保全のための機材維持管理体系図	28
図 4-2	稼働日報の例	29
図 4-3	整備記録票の例	30

## 略語集

EU	European Union	欧州連合
EBRD	European Bank for Reconstruction and Development	欧州復興開発銀行
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GNI	Gross National Income	国民総所得
IBRD	International Bank for Reconstruction and Development	国際復興開発銀行（世界銀行）
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
MTC	Ministry of Transport and Communications	運輸通信省
S/W	Scope of Work	業務範囲

## 第1章 フォローアップ調査の概要

# 第1章 フォローアップ調査の概要

## 1-1 調査の背景及び目的

マケドニア旧ユーゴスラビア共和国（以下「マ」国という。）は1991年に旧ユーゴスラビアから独立して以来、市場経済を目指して、欧州連合（European Union、EU）（以下EUという）、近隣諸国との交流、連携を進めてきた。内陸国である「マ」国にとって海港へのアクセス道路の確保、及び国内・国際物流道路の整備は重要な課題である。「マ」国の道路網は総延長14,159kmで国内輸送の93%を占めるばかりでなく、バルカン地域の国際輸送のための重要なインフラとなっている。特に近年、ブルガリア、アルバニア、セルビア、ギリシャ等近隣諸国との交流が活発化してきており、「マ」国道路網はますます重要になっている。

運輸通信省傘下の道路維持管理公社（Public Enterprise Makedonijapat）（以下道路維持公社という。）は、市街道路を除く幹線道路（国道、1級地方道、2級地方道）網4,427kmの維持管理作業を行う唯一の実施機関として、全国の5支所において道路網の維持・補修工事を直営で行っている。道路維持管理作業を実施する上で、道路維持管理機材は不可欠であるが、道路維持公社保有機材は種類、台数ともに不足、老朽化し、道路維持管理作業の進捗が阻害されていた。

この課題に対し、我が国は2000年度無償資金協力「道路維持管理機材整備計画」を実施し、道路維持公社は2001年～2002年にブルドーザ、モーターグレーダ等の道路維持管理機材12種、41台（整備工場用工具4セット含む）、及びアスファルトプラント1基を調達した。

機材調達から13年以上経過するなか、調達機材は「マ」国全土の幹線道路の維持管理に広く活用され、悪化していた同国の道路網の機能回復、経済発展に貢献している。他方、調達機材の維持管理・修理においては、道路維持公社独自で消耗品や部品を調達あるいは自作して修理を行ってきたが、調達機材の一部部品については、「マ」国のみならず欧州での入手が困難で、道路維持公社の自助努力による技術的な対応もできない状況から、一部機材の維持管理に支障を来している。

このような状況の下、道路維持公社はJICAに対し、機材の修理に必要な部品を調達するため、無償資金協力のフォローアップ（以下F/Uという。）協力を要請した。JICAはこの要請を受け、F/U協力（調査）の実施を決定し、機材の状況・不具合原因、維持管理体制、部品の調達事情等を調査・確認のうえ、協力事業の妥当性を確認するために、2014年10月5日から10月23日まで調査団を派遣した。

## 1-2 調査対象機材

2000年度無償資金協力「道路維持管理機材整備計画」で調達した道路維持管理機材はブルドーザ、モーターグレーダ、ホイールローダ、クローラタイプ油圧ショベル、ホイールタイプ油圧ショベル、振動ローラ（10トン）、振動ローラ（4トン）、タイヤローラ、アスフ

アルトフィニッシャ、アスファルトディストリビュータ、ダンプトラック、整備工場用工具の12種類、41台、及びアスファルトプラント1基である。

F/U 協力申請書においては、アスファルトプラント、ダンプトラック、振動ローラ、タイヤローラ、及びアスファルトフィニッシャの部品が要請されているが、本調査では上記無償資金協力で調達した全道路維持管理機材を対象とする。

無償資金協力で調達した機材及び配置支所は、表 1-1 の通り。なお、アフトパット支所では機材と同時に調達した部品につき調査を行う。

表 1-1 無償資金協力で調達した道路維持管理機材の配置支所

機材名	メーカー	モデル	配置支所				合計
			スコピエ	ビトラ	ウエレス	シュタイブ	
ブルドーザ	コマツ	D65E-12		1	1		2
モーターグレーダ	コマツ	GD511A-1	1	1	1	1	4
ホイールローダ	コマツ	WA320-3	1	1	1	1	4
油圧ショベル (クローラ)	コマツ	PC200-6				1	1
油圧ショベル (ホイール)	コマツ	PW100-3		1			1
振動ローラ (10トン)	サカイ	SW750H	1	1	1	1	4
振動ローラ (4トン)	サカイ	SW500-1E	1	1	1	1	4
タイヤローラ	サカイ	TS200	1	1	1	1	4
アスファルト フィニッシャ	ニカタ	NFB60W-V	1	1	1	1	4
アスファルト ディストリビュータ	日デ	LKC210DHHC	1				1
ダンプトラック	日デ	PKC212EHLB	2	2	2	2	8
整備工場用 工具	マルマ テクニカ	一式	1	1	1	1	4
アスファルトプラント	タナカ	TAP-800LB SB-60	1				1

## 第2章 当該セクターの現状

## 第2章 当該セクターの現状

### 2-1 社会・経済状況

「マ」国はバルカン半島南部に位置し、東部をブルガリア、南部をギリシャ、西部をアルバニア、北部をセルビアと国境を接する内陸国である。人口は 210 万人（世界銀行 2012 年）、国土面積は 2.57 万km<sup>2</sup>で、国土のほとんどが丘陵または山岳地帯である。

「マ」国は EU 加盟を国家基本政策とし、2005 年に EU 加盟候補国になっている。経済面では税制優遇措置、民営化等を通じ国内産業の活性化、海外投資の誘致に取り組んでいる。

主要産業は食品加工、繊維製品、化学製品である。一人あたりの GNI は 4,870 米ドル、GDP は 102 億米ドル（世界銀行 2013 年）、うち、第一次産業は 10.2%、第二次産業は 27.5%、第三次産業が 62.3%（CIA ワールドファクトブック 2013 年推計値）を構成している。経済成長率は欧州債務危機により輸出が減少し、2012 年は若干のマイナス成長（-0.5%）であったが、順調な農業生産と農産物の輸出拡大等により 2013 年はプラス 2.7%に回復している（世界銀行）。

失業率は 28.6%（CIA ワールドファクトブック 2013 年推計値）、特に若年層（15～24 歳）の失業率は 53.9%（CIA ワールドファクトブック 2012 年）となっており、雇用の創出が大きな課題である。

### 2-2 開発計画

「マ」国の開発計画として政府プログラム 2011-2015（Government Program 2011-2015）がある。その中で、インフラの整備は経済発展、経済競争力、貨物旅客輸送改善の基盤であるとし、EU 標準との格差の減少、統合を目指してインフラプロジェクトを実施すると謳っている。

政府プログラムを受け運輸通信省（Ministry of Transport & Communications、MTC）（以下、運輸通信省という）は国家運輸戦略 2007-2017（National Transport Strategy 2007-2017）を策定した。

この中で、経済発展を促進する戦略として

- (1) EU、近隣諸国との国際交流促進に貢献する高速道路回廊の完成  
欧州回廊 8           ブルガリア国境からアルバニア国境を結ぶ東西回廊  
欧州回廊 10       セルビア国境からギリシャ国境を結ぶ南北回廊
- (2) 回廊に連結する効率的な国道網の整備
- (3) 優先度付けされた国道、地方道の維持管理の強化

を重点項目としている。

## 2-3 道路概況

「マ」国の幹線道路網は約 4,427 km からなり、道路区分として近隣諸国や国内主要都市を結ぶ国道、二つ以上の地方都市間を結ぶ地方道がある。国道の約 1,579 km のうち高速道路は約 294 km である。

「マ」国の幹線道路網の区分、舗装状況、道路状況は表 2-1 の通り。なお、道路状況は主として目視検査で路面のひびわれ、わだち掘れ等の状況により判定された。

表 2-1 幹線道路網の舗装状況、道路状況

	延長 (km)	舗装率 (%)	道路状況 (%) (良好、普通の割合)
国道 (高速道路含む)	1,578.9	85	91
1 級地方道	1,654.9	93	82
2 級地方道	1,193.0	67	68
合計	4,426.8	82	79

出典：道路維持公社 2013

## 2-4 他ドナーの援助動向

「マ」国の道路セクターに対する主なドナーは欧州復興開発銀行 (EBRD)、国際復興開発銀行 (IBRD、世界銀行) であるが、これらの機関は道路建設、改修資金を国家道路公社 (Public Enterprise for State Roads) (以下国家道路公社という) に融資している。道路維持公社に対する融資や機材調達等の援助は行われていない。

最近の援助計画を表 2-2 に示す。

表 2-2 他ドナーの援助プロジェクト

区分	援助機関	プロジェクト名	道路区間	実施時期	融資額 (Mil. Euro)
借 款	欧州復興 開発銀行	国道計画 (National Road program)	Stip-Kochani (27km) 拡幅、改修	2014~	165
			Raec-Drenovo (10km) 建設		
			Trebenista-Struga (8km) 建設		
			Ohrid-Pestani (12km) 建設		
	国際復興 開発銀行 (世界銀行)	国道、地方道の 改修計画 (National and Regional Roads Rehabilitation Project)	Bitola-Makazi (18km) 改修	2014~ 2019	52
			Resen-Bukovo (11km) 改修		
			Boskov bridge-Debal (8km) 改修		

出典：欧州復興開発銀行、国際復興開発銀行 (世界銀行)



### 第 3 章 現地調査結果

## 第3章 現地調査結果

### 3-1 実施機関の概要、活動状況

#### 3-1-1 組織

「マ」国の道路行政は運輸通信省が管轄しており、傘下に国家道路公社と道路維持公社の2公社がある。国家道路公社は国道、地方道についての計画、資金調達、事業実施まで行っている。道路の建設、改良は国家道路公社から民間建設業者に発注されるが、維持管理作業は道路維持公社に発注される。なお、市町村道路については自治体が維持管理を行っている。運輸通信省の組織図を図3-1に示す。

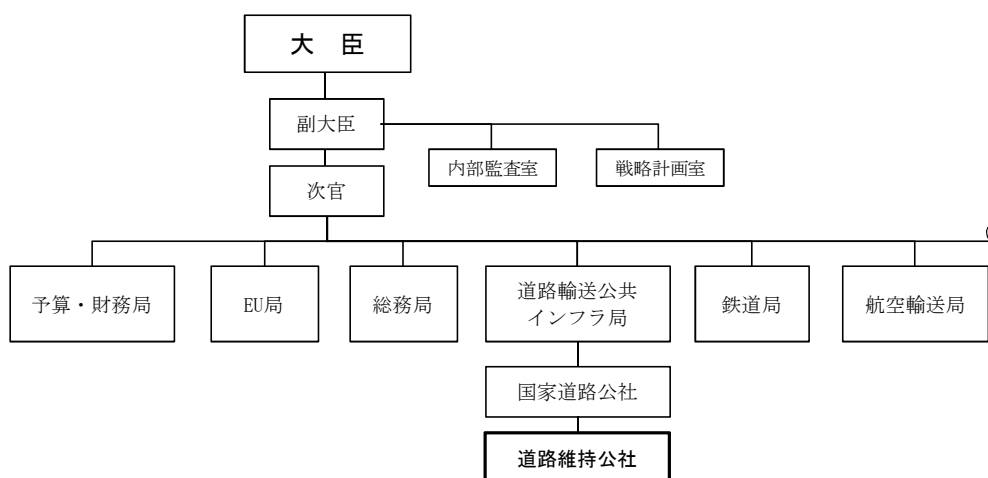


図3-1 運輸通信省の組織図

本F/U協力の実施機関は道路維持公社である。道路維持公社の総職員数は873名で、そのうち49名が本部職員、残りの824名は全国にある5支所（スコピエ、ビトラ、シュティープ、ヴェレス、アフトパット）に配備され道路維持管理作業に従事している。また各支所はそれぞれ地方に出張所を置いて維持管理を行っている。各支所の出張所数はスコピエ9、ビトラ12、シュティープ5、ヴェレス4、アフトパット1である。図3-2に道路維持公社の組織図を示す。

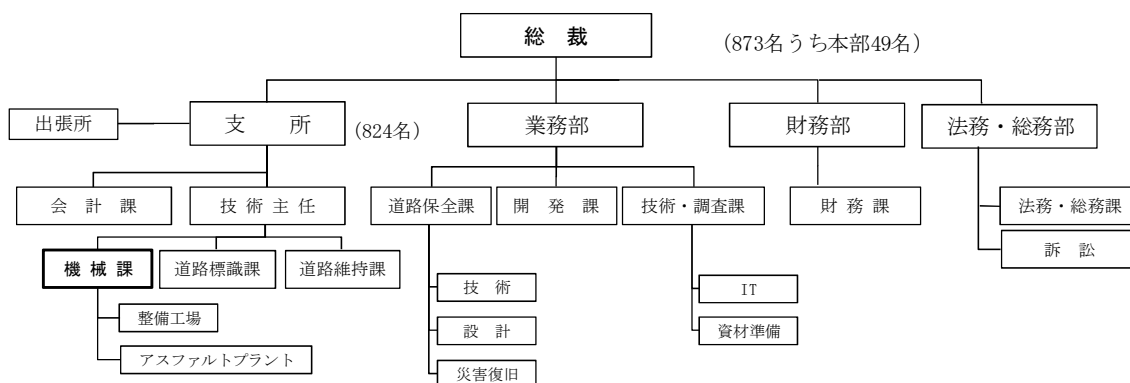


図3-2 道路維持公社の組織図

### 3-1-2 道路網

支所別の管理道路延長を表 3-1 に示す。

表 3-1 道路維持公社支所別管理道路延長

単位：km

区分	スコピエ支所	ビトラ支所	シュティープ支所	ヴェレス支所	アフトパット支所	合計
国道	254.8	672.0	236.4	121.8	293.9	1578.9
1級地方道	388.0	489.0	416.2	361.7		1654.9
2級地方道	505.9	207.5	354.6	125.0		1193.0
合計	1148.7	1368.5	1007.2	608.5	293.9	4426.8

出典：道路維持公社

スコピエ、ビトラ、シュティープ、ヴェレス各支所は管轄地域内の国道と地方道の維持管理を担当し、アフトパット支所は全国の高速度道路の維持管理を担当している。高速度道路はスコピエ支所とヴェレス支所管内に位置していることから、この2支所の国道延長距離は相対的に短くなっている。ビトラ支所管轄地域は面積が大きくかつ平野部が比較的多いため国道と地方道の延長距離が長い。ヴェレス支所管轄地域は面積が小さく山岳地帯も多いため、管理道路延長は最も短くなっている。

### 3-1-3 予算

道路維持公社は国家道路公社との道路維持管理に関する年間請負契約に基づいて予算、事業計画が立てられている。過去5年間の収支を表 3-2 に示す。

表 3-2 道路維持公社の過去5年の収支概要

単位：百万ディナール

	2010	2011	2012	2013	2014(半期)
収入計	947.5	801.1	881.1	828.3	394.3
支出計	1,115.7	1,048.3	938.7	850.4	396.3
人件費	521.2	523.4	435.2	310.4	153.2
事務所費	3.9	3.9	2.4	2.4	0.4
資材費	202.4	151.8	185.6	216.8	100.6
燃料・オイル費	87.9	86.4	99.4	101.6	38.7
部品費	21.1	20.5	17.0	16.5	6.5
修理費(外注)	18.8	20.8	10.9	17.8	8.7

出典：道路維持公社

収入は過去4年間(2010年～2013年)の平均で864.5百万ディナールと比較的安定して推移している。他方、支出は2010年時点で約1,115百万ディナールに達し200万ディナール近い赤字となっていたが、人件費等の支出抑制により年々収支バランスは改善している。

従業員数は2011年当時の1500名体制から現在の873名まで本部等間接部門を主体に削減されており、人件費は約40%減少している。

一方、工事に使用される資材費や機材運用に必要な燃料・オイル費は増加しており、

道路維持管理作業は支出の面からも安定して行われていることがうかがえる。

機材の定期交換部品、補修用部品の購入にあてられる部品費は漸減しているものの年間平均 18.8 百万ディナール、また道路維持公社内では修理できないエンジンや油圧機器等のコンポーネントは民間修理工場に外注されているが、この外注修理費支出は年間平均 17.1 百万ディナールと平均して支出されており機材の維持管理も安定して行われている。

無償資金協力による機材の調達以前には機材不足を補うため機材をリースしていたが、現在リース代は発生していない。

### 3-1-4 道路維持公社による道路維持管理状況と実績

#### (1) 道路維持管理状況

道路維持公社の道路維持管理工事は表 3-3 のような分類で分けられ、予算配分されている。その配分額は 2010 年からほとんど同一になっている。

表 3-3 道路維持管理工事内容

単位：百万ディナール

区分	内容	予算
定期メンテナンス	路面の改修（アスファルトの切削、オーバーレイ）、地滑り対策工事等	170
冬期メンテナンス	除雪作業、融雪剤（塩化カルシウム、砂等）の購入	405
通常メンテナンス	ポットホールパッチング、草刈り、フェンス、ネット、道路標識メンテナンス等	212

出典：道路維持公社

この区分のうち、主に建設機械、アスファルトプラントが使用される工事は定期メンテナンスの路面改修工事である。またダンプトラックは、アスファルト合材等の運搬に使われるほか冬期メンテナンスにおいてプラウを装着して除雪作業に投入されるほか、塩化カルシウムや砂等の融雪剤の散布にも使用される。

国道は舗装面の老朽化が進んでいるものの、ひび割れ、わだち掘れ、ポットホール等の補修が必要な箇所については、オーバーレイやパッチング等が適時に行われており、概ね良好な状態を保っている。また、現地調査時には、道路維持公社が実施している補修（舗装面の切削、アスファルトフィニッシャーによるオーバーレイ作業等）現



写真 3-1 国道維持管理の様子  
(ビトラ)



写真 3-2 地方道路維持管理の様子  
(デバル)

場を訪問し、円滑且つ適切に作業が行われていることを確認した。

一方、地方道、特に2級地方道は表2-1の通り、路面状況が不良の区間が約三分の一あり維持管理、改修を早急に行う必要があるものの、国道、1級地方道が優先されていることから補修が十分になされていない。

支所別の道路維持管理工事実績を表3-4から表3-7に示す。各支所の工事実績（コストベース）を比較すると、交通量が多く損耗の進んでいる道路区間の多いスコピエ支所が全体の約47%を占めている。

表 3-4 スコピエ支所工事実績(2013年)

区間	期間	作業内容	作業量	コスト (MKD)
Tetovo-Gostivar	4~5月	アスファルト切削 および敷設	95,650 m <sup>2</sup> 8.4 km	19,949,000
Mavrovi Anovi-Debar	6月	アスファルト切削 および敷設	5,876 m <sup>2</sup> 3.80 km	8,488,000
Melnichki Most-Debar			12,532 m <sup>2</sup> 385.00 km	
Melnicki Most- Selce			6,022 m <sup>2</sup> 3.650 km	
Sekulica-Sopsko	6月	掘削、砂利敷設	3,000 m <sup>2</sup> 2.00 km	789,000
Rudare-Konjuh-Beljakovci-Klechovce				
Sekulica- Sopsko	7月	アスファルト敷設	6,760 m <sup>2</sup> 1.69 km	11,979,000
Rudare-Konjuh-Beljakovce-Klechovce				
Kondovo-Radusha-Rasche	8月	アスファルト敷設	5,250 m <sup>2</sup> 12.0 km	3,693,000
Rankovci- Kriva	8月	アスファルト切削 および敷設	18,804 m <sup>2</sup> 1.50 km	8,181,000
Palanka-Deve Bair				
Straza-Kolari	9月	アスファルト切削 および敷設	13,756 m <sup>2</sup> 5.01 km	6,169,000
Skopje-Katlanovo	9月	アスファルト敷設	4,150 m <sup>2</sup> 0.60 km	2,994,000
Sekulica-Shopsko	9月	ポットホール、パッチング	6,450 m <sup>2</sup>	1,424,000
Rudare-Konjuh-Beljakovci-Klechovce				
Beljakovci-Konjuh				
Kondovo-Radusha-Rasche	9月	アスファルト敷設	2.00 km	81,228
Skopje-Katlanovo	9月	アスファルト敷設掘削	610 m <sup>2</sup> 199.00 m <sup>3</sup>	933,000
Rankovci-Kriva Palanka-Deve Bair	10月	アスファルト切削 および敷設	18,805 m <sup>2</sup> 1.5 km	642,000
Sekulica-Shopsko Rudare-Konjuh-Beljakovci-Klechovce	10月	掘削、砂利敷設	6,050 m <sup>3</sup> 6,100 m <sup>2</sup> 40 h 150.00 m <sup>3</sup>	5,803,000
Kondovo-Radusha-Rasche	10月	アスファルト敷設	5,370 m <sup>2</sup> 12.00 km	222,000
Rankovci-Kriva Palanka-Deve Bair	11月	アスファルト切削 および敷設	18,804 m <sup>2</sup> 1.50 km	1,020,000
Mavrovi Anovi-Debar Melnichki Most -Selce	11月	アスファルト切削 および敷設	5,876 m <sup>2</sup> 12,532 m <sup>2</sup>	572,000
小計				72,940,000

出典：道路維持公社

表 3-5 シュティープ支所工事実績(2013年)

区間	期間	作業内容	作業量	コスト (MKD)
Karaorman- Karbinici-Kozjak	4月	アスファルト、輸送、敷設	6,024 m <sup>2</sup> 1.6 km	5,000,000
Raborci village-Popchevo village	4月	アスファルト敷設、ガード レール設置	14,210 m <sup>2</sup>	10,000,000
Raborci village-Popchevo village	10月	アスファルト、輸送、敷 設、ガードレール設置	7,476 m <sup>2</sup> 0.8 km	4,000,000
A-4 交差点 (Susica village)	10月	アスファルト敷設、ガード レール設置	4,272 m <sup>2</sup> 0.5 km	2,812,000
A-4 交差点 (Susica village)	11月	アスファルト敷設、ガード レール設置	4,272 m <sup>2</sup> 0.5 km	187,000
小計				22,000,000

出典：道路維持公社

表 3-6 ヴェレス支所工事実績(2013年)

区間	期間	作業内容	作業量	コスト (MKD)
Veles-Izvor	4月	アスファルト敷設	5,200 m <sup>2</sup> 2.4 km	5,008,000
Gevgelija-Bogdanci	7月	アスファルト敷設	3,300 m <sup>2</sup> 0.6 km	3,999,000
Rabrovo-Kosturino	8月	アスファルト敷設	1,344 m <sup>2</sup>	997,000
Kadfrifakovo	8月	アスファルト敷設、 砂利輸送	22,038 m <sup>2</sup>	7,044,000
Pletvar-Farish	9月	アスファルト敷設	748 m <sup>2</sup>	731,000
Furka-Dojran	9月	アスファルト敷設	2,880 m <sup>2</sup> 2.5 km	6,807,000
Kadfrifakovo	9月	アスファルト敷設、砂利輸 送、信号設置	28,062 m <sup>2</sup>	3,956,000
Furka-Dojran	10月	アスファルト敷設、ポット ホール、パッチング	11,339 m <sup>2</sup> 2.5 km	10,173,000
小計				38,720,000

出典：道路維持公社

表 3-7 ビトラ支所工事実績(2013年)

区間	期間	作業内容	作業量	コスト (MKD)
Resen-Makazi	4月	アスファルト切削 および敷設	12,690 m <sup>2</sup> 2.6 km	4,543,000
Oslomej-Tuin	5月	アスファルト敷設	1,000 m <sup>2</sup>	622,000
Oslomej-Tuin	6月	アスファルト敷設	14,296 m <sup>2</sup>	8,439,000
Pletvar-Belovodica	9月	アスファルト敷設	8,149 m <sup>2</sup>	3,470,000
Pesochani village	9月	アスファルト敷設、ポット ホール、パッチング	95 m <sup>2</sup>	645,000
Pletvar-Belovodica	10月	アスファルト敷設	1,975 m <sup>2</sup>	1,712,000
Resen-Makazi	11月	4月からの継続作業	1,993 m <sup>2</sup>	1,216,000
小計				20,650,000

出典：道路維持公社

無償資金協力で調達したスコピエ支所のアスファルトプラントのアスファルト合材生産実績を表 3-8 に示す。2008 年、2009 年に生産が落ち込んでいるが、落雷により制御盤等が破損しプラントの稼働が停止したことに伴うものである。

表 3-8 スコピエ支所 アスファルト合材の生産量

単位：千トン

年	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	累計
生産量	27.0	37.7	31.1	22.4	12.8	5.1	0.7	22.1	12.0	11.6	14.7	(15.0)	212.2

出典：道路維持公社

参考までに他支所のアスファルトプラントの 2013 年の生産実績を表 3-9 に示す。

表 3-9 スコピエ支所以外のアスファルト合材生産量 (2013 年)

単位：千トン

支 所 名	シュティープ	ヴェレス	ビトラ
生 産 量	12.0	10.5	10.0

出典：道路維持公社

### 3-1-5 道路維持公社保有道路維持管理機材の状況

- (1) 表 3-10 に 2014 年 10 月現在の支所別の道路維持管理機材の保有状況を示す。  
建機、ダンプトラックの総保有台数は無償資金協力で調達した機材を含め 151 台で、無償資金協力で機材を調達した 2001 年以降は 2005 年にダンプトラック 6 台、バックホーローダ 1 台を調達したのみで、その他の機材の多くは稼働開始後 20 年から 30 年経過し、老朽化が進んでいる。
- (2) 総保有台数 151 台のうちダンプトラックが 85 台と約 60%を占めている。冬期にはスノープラウを装着し除雪作業車として稼働する等、年間を通して活用されている。
- (3) 無償資金協力で調達した機材を除く 111 台のうち 99 台が稼働中で、稼働不可となっている機材の割合は 10.8%であり、一定水準の維持管理、利活用がなされている。

表 3-10 支所別保有機材（2014 年 10 月現在）

支所	機材の種類	総保有 台数	うち 無償 調達分	年度別調達台数				備 考
				'71~ '80	'81~ '90	'91~ '00	'01~	
スコピエ	① ホイールローダ	4(4)	1(1)		1	2	1	
	② モーターグレーダ	2(2)	1(1)			1	1	
	③ アスファルトフィニッシャ	2(2)	1(1)		1		1	
	④ ローラ類	4(4)	3(3)			1	3	
	⑤ ダンプトラック	29(28)	2(2)		6	18	5	2005 年 3 台調達
	⑥ アスファルトディストリビュータ	1(1)	1(1)				1	
	⑦ バックホローダ	1(1)	0				1	2005 年 1 台調達
	計	43(42)	9(9)		8	22	13	
ヴェレス	① ブルドーザ	2(2)	1(1)	1			1	
	② ホイールローダ	4(4)	1(1)	2		1	1	
	③ モーターグレーダ	2(2)	1(1)	1			1	
	④ アスファルトフィニッシャ	2(1)	1(1)		1		1	
	⑤ ローラ類	6(6)	3(3)	1	2		3	
	⑥ ダンプトラック	17(16)	2(2)	2	6	6	3	2005 年 1 台調達
	計	34(31)	9(9)	7	9	7	10	
シュタイープ	① ブルドーザ	2(2)	0	2				
	② ホイールローダ	5(5)	1(1)	1	2	1	1	
	③ モーターグレーダ	2(2)	1(1)		1		1	
	④ アスファルトフィニッシャ	3(3)	1(1)	1	1		1	
	⑤ ローラ類	5(3)	3(2)	1	1		3	SW500 故障中
	⑥ ダンプトラック	12(12)	2(2)		4	5	3	2005 年 1 台調達
	⑦ 油圧ショベル	1(1)	1(1)				1	
	計	30(28)	9(8)	5	9	6	10	
ピトラ	① ブルドーザ	2(2)	1(1)			1	1	
	② ホイールローダ	5(5)	1(1)	2	1	1	1	
	③ モーターグレーダ	2(2)	1(1)	1			1	
	④ アスファルトフィニッシャ	2(2)	1(1)		1		1	
	⑤ ローラ類	6(5)	3(3)	2	1		3	
	⑥ ダンプトラック	27(20)	2(2)	2	7	15	3	2005 年 1 台調達
	⑦ 油圧ショベル	1(1)	1(1)				1	
	計	45(37)	10(10)	7	10	17	11	
合計	① ブルドーザ	6(6)	2(2)	3		1	2	
	② ホイールローダ	18(18)	4(4)	5	4	5	4	
	③ モーターグレーダ	8(8)	4(4)	2	1	1	4	
	④ アスファルトフィニッシャ	9(8)	4(4)	1	4		4	
	⑤ ローラ類	21(18)	12(11)	4	4	1	12	
	⑥ ダンプトラック	85(76)	12(12)	4	23	44	14	
	⑦ 油圧ショベル	2(2)	2(2)				2	
	⑧ その他	2(2)	1(1)				2	
	計	151(138)	37(36)	19	36	52	44	

( ) 内の数字は稼働中の台数



### 3-2 無償資金協力で調達した道路維持管理機材の状況

無償資金協力で調達した道路維持管理機材の状況を表 3-11 に示す。機材ごとの詳細情報については添付資料の 6. 機材調査結果（建機・車両類）及び 7. 機材調査結果（アスファルトプラント）を参照。

表 3-11 無償資金協力で調達した機材の状況（2014 年 10 月現在）

	機材名	モデル	シリアルNo	支所	サービスマータ または トータル	機材状況	故障・修理内容
1	ブルドーザ	コマツ D65E-12	65105	ウヰェス	—	良好	サービスマータ6年前故障
2			65104	ビトラ	1564Hr	良好	
3	モーター グレーダ	コマツ GD511A-1	11224	スコビエ	1780Hr	良好	サービスマータ2年前故障、エンジンブレー故障
4			11222	ウヰェス	3789Hr	良好	トータルエンジン一部欠け
5			11223	シュティープ	2175Hr	良好	サービスマータ故障
6			11225	ビトラ	537Hr	良好	サービスマータ故障、トータルエンジンなど欠け
7	ホイール ローダ	コマツ WA320-3	54150	スコビエ	5824Hr	良好	
8			54151	ウヰェス	4401Hr	良好	前面ガラスにひび
9			54152	シュティープ	4278Hr	良好	
10			54149	ビトラ	3680Hr	良好	スターク合わせ面油漏れ
11	油圧 ショベル	コマツ PC200-6	110551	シュティープ	5851Hr	不具合ある も稼動	①チェルボイント摩耗 ②フレカ動作せず
12	油圧 ショベル	コマツ PW100-3	3512	ビトラ	1719Hr	良好	バルブから油漏れ
13	振動 ローラ (10トン)	酒井 SW750H	20209	スコビエ	2666Hr	良好	防振ゴムは現調
14			20210	ウヰェス	2622Hr	良好	ローラプレートは現調
15			20208	シュティープ	4002Hr	不具合ある も稼動	①燃料ラインにエア混入 ②散水ポンプ故障
16			20211	ビトラ	2880Hr	良好	散水ポンプ故障
17	振動 ローラ (4トン)	酒井 SW500	10111	スコビエ	1541Hr	良好	散水ポンプ故障
18			10110	ウヰェス	1599Hr	良好	
19			10108	シュティープ	1252Hr	剥取用	後輪油圧モータ故障
20			10109	ビトラ	1657Hr	故障	起振モータ故障、走行可
21	タイヤ ローラ	酒井 TS200	23236	スコビエ	2572Hr	良好	
22			23233	ウヰェス	11661Hr	良好	
23			23234	シュティープ	3126Hr	良好	
24			23235	ビトラ	3683Hr	良好	散水ポンプは4トン10109号機から流用
25	アスファルト フィニッシャ	新潟 NFB60W	20138	スコビエ	3198Hr	良好	①オイル消費量多い ②前輪タイヤ摩耗
26			20139	ウヰェス	3415Hr	良好	①出力基板不調 ②前輪タイヤ摩耗
27			20140	シュティープ	3247Hr	良好	①出力基板不調 ②前輪タイヤ摩耗
28			20137	ビトラ	2535Hr	良好	①出力基板不調 ②前輪タイヤ摩耗
29	アスファルト ディストリビュータ	日テ LKC210	107	スコビエ	49602km	良好	
30	ダンプ トラック	日テ PKC212	346	スコビエ	404590km	不具合ある も稼動	①フライホイール、などに亀裂 ②始動リレー、モータ故障
31			348	スコビエ	792868km		ECU不具合
32			347	ウヰェス	337117km	良好	ECU不具合
33			348	ウヰェス	221678km	修理中	ダンプトラック用キヤホンプをスコビエの業者で修理中
34			349	シュティープ	297758km	良好	
35			345	シュティープ	337117km	良好	
36			351	ビトラ	246244km	不具合ある も稼動	エンジンオイルパンから油漏れ
37			350	ビトラ	144951km	不具合ある も稼動	①ECU不具合 ②ギヤシフト時、エアがスタックする
38	アスファルト プラント	加加 TAP-800LB	106572	スコビエ	累計生産量 21万トン	稼動	①電子部品破損 ②部品摩耗

(1) 無償資金協力で調達後 13 年が経過しており老朽化が進んでいるが、故障のため使用不可となっているものは 37 台のうち 4 トン振動ローラ SW500 の 1 台のみで、その割合は 2.7% と良好である。

(2) 建機・車両系機材は不具合が散見されるが、稼働できる状態に修理されている。しかし現地調査で下記に示すような維持管理上望ましくない状態も確認されており、改善が望まれる。

1) エンジンオイルやフィルタ類はエンジン不具合等を防止するため、一定の稼働時間毎の交換が求められるが、メーカー推奨通りに交換されておらず、エンジンオイルの汚れはひどい状態にある。またフィルタも装着互換性はあるものの非純正品が使われている他、ウォーターセパレータも水抜きがなされておらず汚れが目立っている。

2) エンジンやバルブ周辺等からの油漏れが散見されるが、修理時に寸法、材質等が適切でないパッキン等のシール類を使用したためと思われる。純正部品で修理することが望まれる。

3) 消耗部品であるダンプトラック等のタイヤは中国製等廉価品を調達しているが、摩耗が早く牽引力等走行性能や安全性にも影響するためメーカー指定品を使用することが望ましい。

4) モーターグレーダのカッティングエッジ等は、摩耗後道路維持公社で鋼材を切り出して製造した部品を使用しているが、切れ味等掘削力に影響するので純正部品を使用することが望ましい。



写真 3-3 公社製  
カッティングエッジ

(3) アスファルトプラントの整備・使用状況は良好であり、目立った不具合はなく概ね適切に維持管理されている。各支所においてアスファルトプラントを長期間稼働させていることもあり、一定の修理・運転の技術力を持っている。下記に示すようなプラントの補修や使い勝手が良くなるような改造が行われていた。

1) 落雷で電気系が損傷したが道路維持公社独自で修理されていた。コントロールパネルの基板、計量器のロードセルは日本から供給されていた予備品に交換し、部品在庫のないロードセルアンプ（トランスミッタ）、骨材供給装置のインバータは道路維持公社で相当品を調達していた。

2) フィラーサイロに日本製のサウンジレベル計を追加で取り付けて、フィラーの正確な在庫量を制御室でモニタリングできるよう改良していた。

- 3) ホットビンに溜まるダスト量を減らし合材の品質が安定するように、一次集塵装置（ドライタイプダストコレクタ）のダストをフィルターとして計量、利用するような改造がなされていた。

### 3-3 機材維持管理体制

#### 3-3-1 機材維持管理

機材の維持管理は基本的に支所単位で行われており、日常の点検、整備は機材のオペレータとメカニックが実施している。整備工場設備は十分とは言えないものの、無償資金協力で調達されたガントリークレーン、溶接機、コンプレッサー、工具類を使用して維持管理、修理を行っている。

支所別の整備工場人員配置は表 3-12 の通り。

表 3-12 整備工場の人員配置

支所	エンジニア	メカニック	機械工	電気工	溶接工	計
スコピエ	1	5	11	1	2	20
ヴェレス	1	4	11	2	2	20
シュティープ	0	5	5	0	3	13
ビトラ	0	2	12	0	2	16



写真 3-4 ビトラ支所での  
変速機の取付け作業



写真 3-5 ビトラ支所での工具箱

今次調査で無償資金協力で調達した機材は、4 トン振動ローラ 1 台が使用不可となっているものの概ね良好に稼働していることが確認された。オペレータ、メカニックへのヒアリングから、道路維持公社独自で電気回路、溶接構造物等の修理を行っており、道路維持公社の維持管理にかかる技術力は十分あるものと判断される。また、道路維持公社では困難なエンジンや油圧機器等の修理作業は外部の専門業者に委託しているが、外注先の技術力も十分あるものと判断される。この場合、本部の承認を得たうえで各支所が入札を行って業者を選択、委託している。

他方、稼働記録、修理履歴等の機材ごとの整備台帳は管理されておらず、また部品調達が困難であることや部品管理が適切でない等により、メーカーが推奨する定期的なオイルや部品交換が必ずしも適切な時期に行われていない。故障発生 of 未然防止や機材寿命の延命を図るためにも改善が必要である。以下に定期的に、あるいは摩耗時に交換するべき部品の例を示す。

- 定期的に交換が必要なオイル類  
エンジン、トランスミッション、油圧装置
- 定期的に交換が必要なフィルタ類  
エンジン、エンジンオイル、燃料、エアー、トランスミッション、油圧装置
- 摩耗時に交換が必要な消耗部品  
タイヤ、ブレードエッジ、バケットティース、ローラブレード、  
アスファルトプラントコンベアベルト、ローラー類

### 3-3-2 部品管理

無償資金協力で機材と同時に調達した部品は、アフトパット支所で一括管理されている。しかし、その部品管理及び部品配布等に関する各支所との連携、情報共有には改善が求められる。具体的な例として、アフトパット支所では部品在庫数の把握に必須であるカードックスに記入漏れがあることや、保管ロケーション管理が機能していない等、部品の管理が必ずしも適切なレベルでなかった。一方、スコピエ及びビトラ支所ではカードックスには正確な在庫数が記載され、ロケーション管理もされていた。



写真 3-6 スコピエ支所の部品庫



写真 3-7 ビトラ支所の部品庫

### 3-3-3 調達機材の部品調達先

無償資金協力機材の調達時に設定された代理店を表 3-13 に示す。

表 3-13 無償資金協力機材の調達時に設定された代理店

代理店名	メーカー名	対象機種
TEHNO MAK. Export Import	コマツ	ブルドーザ、モーターグレーダ、 ホイールローダ、油圧ショベル
RIKOMAK	酒井重工	振動ローラ、タイヤローラ
	新潟鐵工	アスファルトフィニッシャ
	日産ディーゼル	ダンプトラック、 アスファルトディストリビュータ
TEKNOX Machinery D.0.0	田中鉄工	アスファルトプラント

ブルドーザ、モーターグレーダ等のコマツ製の建設機械の部品は、TEHNO MAK やギリシャ、バルカン諸国等の代理店から純正品を調達している。コマツ以外の酒井重工業の振動ローラ、タイヤローラ、新潟鐵工のアスファルトフィニッシャ、日産ディーゼルのダンプトラック、田中鉄工のアスファルトプラントの部品供給については、当初設定された代理店が保証期間（納入後一年間）、部品供給義務期間（納入後7年間）は機能していたが、当該代理店自体は存続しているものの対象機材の代理店契約が終了した現在では機能していない。さらに、代替する代理店がバルカン諸国だけでなく欧州にもないため、調達は困難となっている。一部の部品は品質が劣るがサードパーティの部品を調達している。

### 3-3-4 調達機材の修理委託先

道路維持公社の整備工場では修理できないエンジン、変速機、油圧機器、電装品等のコンポーネントの修理はそれぞれの専門業者に委託している。それぞれの業者はオーバーホール等分解整備を行っており、技術力は高い。

表 3-14 に修理委託先、委託内容を示す。

表 3-14 修理委託先、委託内容

業者名	委託内容	業者の特徴
Mak-Diesel	エンジンのオーバーホール、純正部品購入	カミンズ（米）、ボッシュ（独）の正規代理店でポンプテストスタンドも保有している
JANAKI	変速機のオーバーホール、部品購入	変速機の仕事はKINZOLに委託
KINZOL	(JANAKIの委託先)	タコグラフやサービスマータのディーラであるが変速機の分解整備も実施
ISKRA	電装品の修理、購入	本社はスロベニアにありマケドニアの拠点。すべてサードパーティ品
KOZERA	油圧部品の修理	ギヤポンプ、シリンダの分解整備が可能
MZT OPREMA ZA MASINI	カッティングエッジ	近年は納入実績なし。農機用ツール、トラック用板バネが主体
MZT ALATNI MASINI	アスファルトプラント用ローラ類	鋳鍛造を含め機械加工に強み。鉄道用ブレーキが主体

### 3-4 フォローアップ協力実施の必要性及び妥当性

上述のとおり、2014年10月に実施した現地調査結果から、以下の点が確認された。

- ① 当該調達機材は、引渡し後約13年経過しているが、実施機関の自助努力による維持管理が行われ、道路維持管理業務に積極的に活用されている。
- ② スペアパーツに関し、一部機材ではメーカーの現地代理店から調達している。一方で、その他の機材のスペアパーツについては、代理店契約が終了したため、現地及び周辺国で入手が困難である。
- ③ 公社は「マ」国運輸通信省傘下の機関として、今後も国道、地方道及び高速道路の維持管理業務を担当するが、道路維持管理業務に係る受託費収入を費用が上回る状況にあるため、恒常的に赤字を計上している。組織、人員体制の見直しにより人件費の支出抑制等を行っているものの、機材部品費も過去4年間で約22%削減されており、機材更新費の確保も困難なことから、当分の間無償調達機材も含めた既存機材の利用が不可欠である。

以上の結果を踏まえ、現在の状況を公社の自助努力のみで改善するには予算面、技術面から限界があり、F/U協力の実施により本無償資金協力で調達した機材がより有効活用されることが見込まれることから、F/U協力の実施は妥当と考える。なお、F/U協力内容については、第4章フォローアップ協力実施案に示す通り、対象機材及び部品の優先順位に基づき決定する。

## 第4章 フォローアップ協力実施案

## 第4章 フォローアップ協力実施案

### 4-1 フォローアップ協力対象機材及び部品の優先度

道路維持公社の保有する調達機材の修理用部品について、当初の要望と現地調査の結果を踏まえ、調達機材の修理の必要性を確認し、不具合、故障個所に対する必要部品を選定した。また、それぞれの必要部品に対して優先度付けを以下の手法で行った。

#### (1) 第1ステップ 機材の優先度の確認

道路維持管理公社の事業効率化への寄与度等3つの項目について機材の優先度を高、中、低に分類する。なお、アスファルトプラントは主要ユニットごとに評価する。

評価に使った3項目

- ① 業務効率性へのインパクト  
公社の道路維持管理業務を実施する上での寄与度
- ② 寿命延命寄与度  
F/U 協力により機材寿命が延びる度合い
- ③ 代替機材の調達困難性  
同一ないしは類似機能を有する機材の調達の困難度合い

この3項目について評価を行い、高が2点以上のものを優先度の高い機材とし、高が1点以下のものは優先度を中とした。低が一つでもあるものは全体でも低とする方針である。

#### 1) 建機・車両類

機材の優先度高はアスファルトフィニッシャ、10トン振動ローラ、タイヤローラ、ダンプトラック等、主にアスファルト舗装工事に使用される機材が含まれる。ダンプトラックは冬期の除雪作業にも使用されるなど汎用性が高く、性能的にも高く評価され機材としての優先度は高い。優先度中はブルドーザ、ホイールローダ、4トン振動ローラ等、主に土木工事や付帯作業に使用される機材が含まれている。なお、4トン振動ローラ10108号機については、後輪走行用油圧モータの修理には複雑な改造が必要となり費用対効果が悪いため、F/U対象機材から除外する。また、優先度低はワークショップツールである。

#### 2) アスファルトプラント

アスファルトプラントのユニットでは、アスファルト合材の品質への影響が大きいウエイトユニット、ドライヤーバーナー、サージビン、環境対策に必要なダストコレクターが優先度高となり、溶接構造物が中心で現地で補修が可能であるベルトコンベア、ストックビン、ミキサー等が優先度中である。優先度低はなかった。



### 3) アスファルトプラントと建機・車両類の比較

アスファルトプラントと建機・車両類との比較では、道路維持公社としてアスファルトプラントが建機・車両類より格段に優先度が高いという認識ではない。アスファルトプラントが正常でもアスファルトフィニッシャが稼働できなければ先方の使命を果たせないという論拠である。しかしながら道路維持作業に必要であるアスファルト合材を生産するプラントの優先度は高い。

#### (2) 第2ステップ 部品の必要度の確認

優先度が付けられた機材について、部品単位でその属性を検討した。ここでは、緊急度、現地／近隣地域での調達困難性及び費用対効果の3項目を評価指標として、各部品の優先度を高、中、低に分類する。

評価に使った3項目

##### ① 緊急度

機能が停止している部品、早期に交換が望ましい等部品必要性の緊急度

##### ② 現地／近隣地域での調達困難性

現地／近隣地域での部品調達の困難度合い

##### ③ 費用対効果（コストパフォーマンス）

部品コストに対して、部品交換による効果の度合い

この3項目について評価を行い、高が2点以上のものを優先度の高い部品とし、高が1点以下のものは優先度を中とした。低が一つでもあるものは全体でも「低」とする方針である。

#### (3) 調達部品の優先付け

表4-1のとおり、第1ステップで「高」と評価された機材について、第2ステップの部品評価で「高」、「中」となったものをそれぞれ優先度1、2とし、続いて第1ステップで「中」と評価された機材について第2ステップの部品評価の「高」、「中」の順で優先度3、4としてグルーピングした。また、第1ステップの評価に関わらず部品評価が「低」となったものを優先度5とした。

表 4-1 優先付けグルーピング

優先度	機材、ユニット	部品
1	高 (High)	高 (High)
2	高 (High)	中 (Middle)
3	中 (Middle)	高 (High)
4	中 (Middle)	中 (Middle)
5		低 (Low)

- 1) アスファルトフィニッシャのエンジン、ダンプトラックの変速機等基幹装置のコンポーネント完品の要望があったが、ピストンリング、シャフト等の内部部品を供給することで不具合対応が可能であるので、コンポーネントとしての優先度は低く、対応する内部部品の優先度が高くなる。
- 2) 安全関連部品であるブレーキのライニング等の消耗部品は現地で調達、装着されており、不具合なく正常に機能しているため検討対象に含めないこととした。

要請書の要望部品と現地調査結果に基づく必要部品とその供与優先度の結果を表 4-2（建機・車両類）、表 4-3（アスファルトプラント）に示す。

表4-2 要請書の要望部品と現地調査結果に基づく必要部品と供与優先度（建機・車両類）

No.	機材名	要請書		現地調査結果			優先度		供与優先度						
		要望部品	個数	現象	必要部品	個数	機材	部品							
1	日産ディーゼル製 (現UDトラック製) ダンプトラック	①フライホイール、変速機		・346号機でフライホイールに亀裂 ・350号機で変速用シャフトに不具合を生じているが、変速機は正常であり削除 ・現地調達可能	フライホイール	1	高	高	1						
		②クラッチディスク		・346号機でプレッシャプレートに亀裂	クラッチプレート(プレッシャプレートが含まれる)	4		高	1						
		③プレッシャプレート		・問題なく現地で要望せず											
		④スローアウトベアリング		・346号機で現地調達したものが装着されているが、水が浸入	スターティングモータ	1		高	1						
		⑤スターティングモータ		・オイルフィルタが調達困難であり台あたり8個を支給(1万km走行で交換、約4年分)	オイルフィルタ	64		高	1						
		⑥オイルフィルタ		・351号機で盗難にあったが、現地で調達して稼働中のため削除											
		⑦ラグ(ホイール)ナット		・347、348、350号機で不調	ECU	3		高	高	1					
		⑧ECU(エンジンコントロールユニット)	2	・346号機でスターティングリレーが故障し始動回路を別に設置 ・348号機で油圧ポンプを分解中だがブッシュ、ケーシングとも摩耗 ・350、351号機のオイルパンから油漏れ	スターティングリレー 油圧ポンプ オイルパン ガスケット	1 1 2 2			中 中 高 高	2 2 1 1					
				・350号機の変速機のシャフトがかじり変速できないときがある	シャフト	1		高	高	1					
				・燃料フィルタ(プレ、メイン)が調達困難であり台あたり2個を支給(5万キロ走行で交換、約4年分)	エレメント メインカートリッジ	16 16		高 高	高 高	1 1					
				・エアークリーナが調達困難であり、台あたり2個を支給(5万キロ走行で交換、約4年分)	アウターエレメント インナーエレメント	16 16		高 高	高 高	1 1					
		2	酒井重工業製 振動ローラ	①燃料フィルタ		・現地調達可能									
				②噴射ノズル		・問題なく現地で要望せず									
				③ヘッドライト		・問題なく現地で要望せず									
				・10トン振動ローラ20208、20211号機で散水ポンプが故障(2個/台) ・4トン10111号機で散水ポンプが故障 ・4トン10109号機で前後の起振油圧モータが故障	散水ポンプ 散水ポンプ 起振油圧モータ	4 1 2	高 中	高 高 中	1 3 4						
3	酒井重工業製 タイヤローラ	①フライホイール、変速機		・問題なく現地で要望せず			高								
		②クラッチディスク		・問題なく現地で要望せず											
		③プレッシャプレート		・問題なく現地で要望せず											
		④スローアウトベアリング		・問題なく現地で要望せず											
				・23235号機で前後の散水ポンプ故障	散水ポンプ(前) 路面散水ポンプ(後)	1 1		高 高	高 高	1 1					
4	新潟鉄工所製 (現住友建機製) アスファルト フィニッシャ	①エンジン単体		・20138号機でオイル消費量大であったが、エンジンのオーバーヒート問題は現地で修理済み	ピストンリングセット	4	高	高	1						
		②スターティングモータ		・問題なく現地で要望せず											
		③前輪タイヤセット		・4台とも摩耗激しい(2個/台)	ソリッドタイヤ	8		高	1						
		④オルタネータ		・問題なく現地で要望せず											
		⑤噴射ノズル		・問題なく現地で要望せず											
				・走行およびコンベアスピード制御が不安定 ・4台でエンジンシャットオフ用ソレノイドバルブが不調 ・油圧フィルタが調達困難であり、台あたり2個を支給(1000時間で交換、約4年分)	出力制御基板 ソレノイドバルブ 油圧フィルタ	4 4 8		高 高 高	高 高 高	1 1 1					
5	コマツ製 モーターグレーダ	要請部品なし		・11224号機でセーフティリレー故障 ・11222、11225号機でドーザ用エッジが摩耗 ・11225号機で現地製ブレード用エッジ劣悪 ・11225号機でスカリファイア用ツース欠損	セーフティリレー カッティングエッジ カッティングエッジ ツース	1 4 2 11	高	低 低 低 低	5 5 5 5						
		6	コマツ製 ホイールローダ	要請部品なし		・54149号機でスタータ部から油漏れ		シール Oリング	1 1	高	低 低	5 5			
				7	コマツ製 油圧ショベル	要請部品なし			・110551号機でバケットピンが摩耗し騒音大 ・110551号機でサイドカッタが摩耗 ・110551号機でブレーカのダイアフラムが故障するとともにチゼルポイントが摩耗		バケットピン一式 サイドカッタ、ボルトなど ダイアフラム チゼルポイント	1 1 1 1	高	低 低 高 高	5 5 1 1

表4-3 要請書の要望部品と現地調査結果に基づく必要部品と供与優先度（アスファルトプラント）

No.	コンポーネント名	要請書		追加要請		現地調査結果			優先度		供与優先度	
		部 品	個数	部 品	個数	現 象	必要部品	個数	コンポネント	部 品		
1	ウエイトユニット	コントロールパネル	1			過去に落雷により破損した電子部品。現在は代替類似品を装着し稼働しているが、プラント全体の稼働に影響する基幹部品であり、正規品装着が望ましい	コントロールパネル	1	高	高	1	
		骨材スケールユニット	1				骨材スケールユニット	1		中	2	
		ロードセル（骨材用）	3				ロードセル（骨材用）	1		高	1	
		ロードセル（フィルター用）	2				ロードセル（フィルター用）	1		高	1	
		ロードセル（アスファルト用）	2				ロードセル（アスファルト用）	1		高	1	
2	ドライヤー	サーモカップル	3			現地調達可能	サーモカップル	1	中	低	5	
		ホイール	4			現地調達可能	ホイール	4		低	5	
				シャフト	4	現地調達可能	シャフト	4		低	5	
				ギアヘッドテーパーキー	4	現地調達可能	ギアヘッドテーパーキー	4		低	5	
		リダクションギア	2			偏心運動しており、交換要	リダクションギア	4		高	3	
3	ドライヤーバーナー	ノズルヘッド	2				ノズルヘッド	1	高	高	1	
		ノズルオリフィス	2				ノズルオリフィス	1		高	1	
		銅パッキンA	2				銅パッキンA	1		高	1	
		銅パッキンB	2				銅パッキンB	1		高	1	
		O-リング	2				O-リング	1		高	1	
		ガスマグネットバルブ	1				ガスマグネットバルブ	1		高	1	
		コントロールモーター	1				コントロールモーター	1		中	2	
		フローメーター	1			破損したままになっているが装着要	フローメーター	1		低	5	
				スクリュウポンプ	1			スクリュウポンプ		1	高	1
				オイルフローバルブ	1			オイルフローバルブ		1	高	1
		圧力ゲージ	1	破損、代替品装着も容量小さい	圧力ゲージ	2	高	1				
		フレームアイ	1			フレームアイ	1	高	1			
4	コールド骨材コンベア	キャリアローラ	5			摩耗しているが現地調達可能	キャリアローラ	15	中	低	5	
		リターンローラ	2			摩耗しているが現地調達可能	リターンローラ	2		低	5	
5	ホットエレベータ								—			
6	ストックビン	エアシリンダ	1				エアシリンダ	1	中	高	3	
7	ベルトコンベア	キャリアローラ	66			摩耗しているが現地調達可能	キャリアローラ	36	中	低	5	
		リターンローラ	8			摩耗しているが現地調達可能	リターンローラ	6		低	5	
		スナップローラ	3			摩耗しているが現地調達可能	スナップローラ	3		低	5	
		ローラ F200	3			摩耗しているが現地調達可能	ローラ F200	1		低	5	
				モーターブーリー	1			モーターブーリー		1	高	3
8	サージビン	リミットスイッチ	6				リミットスイッチ	6	高	高	1	
		マグネットバルブA	1				マグネットバルブA	1		高	1	
				マグネットバルブB	2			マグネットバルブB		2	高	1
9	ミキサ							中	高	3		
10	ダストコレクター	フィルタークロス	240			フィルタークロスに破れがあるものや差圧が大きく目詰まりしているものもある。環境に影響するので全数交換が望ましい	フィルタークロス	240	高	高	1	
		バンド	240				バンド	240		高	1	
		マグネットバルブ	5				マグネットバルブ	5		高	1	
		バルブ（ダイヤフラムパッキンセット）	10				バルブ（ダイヤフラムパッキンセット）	10		高	1	
		トランスフェリングローラ	1				トランスフェリングローラ	1		高	1	

各優先度に選定された部品内容を表 4-4、4-5 に示す。

表 4-4 建機・車両類の優先度別部品内容

優先度	部 品 内 容
1	a) 当該部品に不具合があり暫定的な対策を施したものの十分ではなく、正規品に交換する必要がある部品 ダンプトラック、アスファルトフィニッシャのボード（電子制御盤、ローラの散水ポンプ等） b) 不具合により作業ができないため交換が必要な部品 エクスカベータ用ブレーカー（ダイヤフラム、チゼルポイント） c) 摩耗限界になっている部品 アスファルトフィニッシャのフロントタイヤ
2	a) ダンプトラック用の部品で現在修理中の油圧ポンプ（修理後に所定の性能を満足できるか不明） b) 現地で始動回路を増設して対応している不具合を解消するために必要な部品 スターティングリレー等
3	機材の優先度が中であるものの故障している 4 トン振動ローラ用散水ポンプ
4	4 トン振動ローラ 1 台は費用対効果がやや低いですが修理すれば機能回復可能である。そのために必要な油圧モーター類一式
5	コマツ製機材の部品等現地や近隣地域で調達可能な部品

表 4-5 アスファルトプラントの優先度別部品内容

優先度	部 品 内 容
1	a) ウェイトユニットの電子部品等、過去に不具合発生し、プラント全体の稼働に影響する基幹部品等 b) ダストコレクターのフィルタやバルブ等が破損しており環境に影響する部 品
2	現地での調達可能性が中程度（やや困難）で、その緊急度が中程度の部品（スケールユニット、コントロールモータ）
3	緊急度が中程度で予備的な部品 3 点（リダクションギヤ、エアシリンダ、モータープーリー）
4	なし
5	コンベアベルト、ローラ類等現地、近隣地域で調達可能な部品

なお、機材ごと、部品ごとの優先度付けはテクニカルノートの Annex1、2、3、4 の通り道路維持公社と基本的に合意している。

Annex. 1 建機・車両類の評価表

Annex. 2 建機、車両類の必要部品の優先度

Annex. 3 アスファルトプラントのユニット毎の評価表

Annex. 4 アスファルトプラントの必要部品の優先度

#### 4-2 フォローアップ協力対象部品案

コマツ製品の部品やアスファルトプラントのコンベアベルト、ローラ類等現地、近隣地域で調達可能である優先度5の部品を除く優先度1から4までを供与対象部品とする。

供与する部品は表4-6の通り54アイテム、713点で、概算金額（現地渡し）で20百万円である。

表4-6 供与部品一覧（1/2）

番号	対象機材		部品名	仕様	メーカー名	数量	金額(円)
1-1	ダンプトラック	UDトラックス (旧日テ) PKC212EHLB	フライホイール	12310-Z504B	UDトラックス	1	99,900
1-2			スターティングモータ	23300-Z5572	UDトラックス	1	93,600
1-3			E C U	25947-Z5610	UDトラックス	3	691,200
1-4			オイルパン	11110-Z5513	UDトラックス	2	99,540
1-5			ガスケット	11121-Z5506	UDトラックス	2	13,032
1-6			燃料フィルタ	16444-97001	UDトラックス	16	81,648
1-7			ブレ燃料フィルタ	16403-99011	UDトラックス	16	40,896
1-8			オイルフィルタ	15201-Z9013	UDトラックス	64	357,120
1-9			クラッチカバー	30210-Z5101	UDトラックス	4	231,120
1-10			エアフィルタ、アウト	16546-99316	UDトラックス	16	227,520
1-11			エアフィルタ、イン	16546-99203	UDトラックス	16	102,240
1-12			スターティングリレー	23220-NB012	UDトラックス	1	11,790
2-1			ギアポンプ	S260813361	新明和	1	187,110
3-1			パワーシャフト(SHIFT ROD)	8876410	イートン	1	37,167
4-1	振動ローラ(10トン)	サカイ SW750H	ポンプ(SW750H 散水用)	4704-78000-0	酒井重工業	4	509,400
4-2	振動ローラ(4トン)	サカイ SW500-1E	ポンプ(SW500 散水用)	4718-18000-1	酒井重工業	1	126,000
4-3			モータ(SW500 起振用)	4207-50000-1	酒井重工業	2	475,740
4-4	タイヤローラ	サカイ TS200	モータ(TS200 路面散水用)	4704-77000-2	酒井重工業	1	444,870
4-5			モータ(TS200 散水用)	4716-85000-0	酒井重工業	1	97,740
5-1	アスファルトフィニッシャ	住友建機 (旧ニイガタ) NFB60W-V	リングセット	112121-115-0	住友建機	4	19,012
5-2			出力ボード	NH90341301	住友建機	4	304,438
5-3			ソリッドタイヤ	N2008138U1	住友建機	8	4,145,234
5-4			ENGストツブSOL B6C	N200020314	住友建機	4	363,654
5-5			油圧エレメント	KRJ3547 (N20607304)	住友建機	8	95,472
6-1	油圧ショベル	コマツ PC200-6	ダイアフラム	762410023A	サンドビック	1	27,090
6-2			チゼルポイント	7627790010	サンドビック	1	87,570

表 4-6 供与部品一覧 (2/2)

7-1	アスファルトプラント	タナカ TAP-800LB SB-60	コントロールパネル	81208	田中鉄工	1	1,098,000
7-2			ロードセル (骨材用)	80805	田中鉄工	1	250,200
7-3			ロードセル (フィルラー用)	80806	田中鉄工	1	250,200
7-4			ロードセル (アスファルト用)	80807	田中鉄工	1	250,200
7-5			ノズルヘッド	80303	田中鉄工	1	27,000
7-6			ノズルオリフィス	80304	田中鉄工	1	8,550
7-7			銅バッキンA	80305	田中鉄工	1	900
7-8			銅バッキンB	80306	田中鉄工	1	900
7-9			O-リング	80307	田中鉄工	1	720
7-10			ガスマグネットバルブ	80321	田中鉄工	1	5,130
7-11			スクリュウポンプ	80386	田中鉄工	1	634,500
7-12			オイルフローバルブ	80353-80379	田中鉄工	1	206,100
7-13			圧力ゲージ	80392	田中鉄工	2	52,200
7-14			フレームアイ	80319	田中鉄工	1	96,300
7-15			リミットスイッチ ILS-550	TB6017	田中鉄工	6	35,100
7-16			マグネットバルブ MVS-15A	TB6044	田中鉄工	1	28,350
7-17			マグネットバルブ	0P60418	田中鉄工	2	10,440
7-18			フィルタークロス	BF80029	田中鉄工	240	2,160,000
7-19			バンド	BF80030	田中鉄工	240	216,000
7-20			マグネットバルブ	BF80016-1	田中鉄工	5	54,000
7-21			バルブ (タナカワムバックスセット)	BF80016-2	田中鉄工	10	58,500
7-22			トランスフェリングブローワー	BF80023	田中鉄工	1	1,053,900
7-23			骨材スケールユニット (Transmitter 4mA~20mA)	80801	田中鉄工	1	160,200
7-24			コントロールモーター	80385	田中鉄工	1	279,000
7-25			リダクションギア	80252	田中鉄工	4	1,029,600
7-26			エアシリンダ	80737	田中鉄工	1	69,300
7-27			モータープーリー	BC8002	田中鉄工	1	595,800
7-28			シリンダーバッキンセット	80924	田中鉄工	2	7,200
機 材 費 計							17,608,393
輸 送 費 等							2,297,881
合 計							19,906,274

#### 4-3 修理・調達計画

本 F/U 協力を実施する場合の修理・調達計画は下記の通り。

- (1) 道路維持公社の技術水準は一定のレベルにあることが確認されており、供与部品の交換作業は道路維持公社が実施する。
- (2) 供与部品は 2001 年から 2002 年にかけて調達した機材の交換部品であることから、当該機材メーカーの銘柄指定とし、純正部品とする。
- (3) 供与部品にはエンジン関連部品が含まれるが、「マ」国のエンジン排気ガス規制は、ダンプトラック等の車両には EURO IV が適用され、建設機械については現在規制の適用はない。車両類については新車のみならず稼働中の車両のエンジンを載せ替える場合も EURO IV が適用される。今回の F/U 協力ではエンジン載せ替えがないので排気ガス規制を考慮する必要はない。なお現在の EU の規制は EURO VI であり、EURO IV は 2005 年の規制レベルである。
- (4) 供与部品は全て本邦調達を想定する。
- (5) 輸送経路については、横浜港からギリシャのテサロニキ港まで海上輸送、テサロニキ港から「マ」国のスコピエ市まで内陸輸送し、道路維持公社アフトパット支所に搬入し、同所で通関手続き後「マ」国側に引渡される。なお、部品の輸送は 20 フィートコンテナ 1 本で輸送できる分量となる。
- (6) 道路維持公社は本部に総括責任者、各支所に責任者を任命し、本部と支所、あるいは支所間で情報の共有を図る。
- (7) 供与部品は号機、支所が特定されているので、道路維持公社は速やかに各担当支所に輸送する。
- (8) 各支所の責任者は修理実施計画を策定し、総括責任者の確認を受ける。またその進捗状況をフォローし総括責任者に報告する。フィルタ等定期交換部品を除き、すべての修理・部品交換終了後、総括責任者は現地 JICA 事務所に報告する。
- (9) 修理業務の実施にあたっては修理マニュアル、部品明細書を参照し、修理品質を確保する。
- (10) 「マ」国の免税措置については、S/W 締結後「マ」国政府内でプロジェクト登録を行い、運輸通信省、欧州統合府を通じて財務省関係当局が免税措置を担保する。

#### 4-4 技術者派遣の必要性

3-3-1 のとおり、道路維持公社の機材の維持管理、修理技術は一定の水準にあり、建機・車両系機材、アスファルトプラントとも部品の交換、装着作業は道路維持公社のスタッフで十分に可能であり、このような作業に関しての技術者派遣の必要性は低い。



他方、部品の在庫管理、機材の稼働記録等機材維持管理システムに改善の余地があるが、下記を実施することにより技術者派遣の必要はないと思われる。

(1) 部品の在庫管理

現在、対象機材の部品はアフトパット支所で集中管理されているが、その管理レベルが低いこともあり実際に機材を使用、管理している 4 支所にこれらを配分する。また、本 F/U 協力で新たに供与する部品も速やかに該当支所に配分する。各支所は現在行っているカーデックスシステムによる部品の在庫管理を徹底する。

(2) 機材維持管理

4-6-2 項で述べる予防保全の機材維持管理体制に移行することで、機材の作業時間、作業内容等の稼働履歴、燃料・オイル等の補給履歴、修理履歴等が、機材・号機ごとに集約される。

これらの情報を本部を含めた図 4-1 の体系図に示す全ての関係者で共有することにより機材の運用がより効率的になる。フィルタ、オイル等の交換時期の把握、故障の事前把握が容易となり、機材の運用がより効率的になる。

4-5 実施工程案

本 F/U 協力の実施工程案は表 4-7 の通りとなる。

表 4-7 実施工程案

月数	1	2	3	4	5	6	7	8
入札	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■							
契約		▼						
製造期間			■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■					
船積み						▽		
輸送、通関							■ ■ ■ ■	
引渡し								★

## 4-6 機材維持管理計画

### 4-6-1 機材の更新

本 F/U 協力の実施により対象機材の機能は回復し、概して 5 年程度の機材寿命の延命が期待できるが、機材年齢は 20 年近くとなり、いずれ更新する必要が出てくる。しかしながら、道路維持公社は 2005 年にダンプトラック等 7 台を購入したのみでほとんど機材更新・購入していない。

予算の制約があることを踏まえ、監督官庁である運輸通信省、維持管理業務の発注者である国家道路公社等と協議し、機材更新・購入費用の平準化及び計画的な確保が必要不可欠である。特に道路維持管理に必須であるアスファルトプラントやアスファルトフィニッシャ等の舗装機材、冬期の道路維持管理に必要なダンプトラックに重点配分して機材更新を行う必要がある。

### 4-6-2 機材の維持管理

今回の修理完了を第 2 の機材稼働開始と捉え、今後の維持管理はメーカーのマニュアルに従って定期点検・交換を確実に行うことや、作業時間、作業内容、燃料・オイル消費量等の機材稼働記録や、整備、修理内容、使用部品等の整備記録をつけることで機材状況を把握し予防保全を可能にするとともに、機材の有効活用、延命化を期待できる。

故障発生後の対応という事後保全の傾向が強い現在の維持管理体制から、定期的な点検、整備といった予防保全の体制への移行が望まれる。

予防保全の維持管理の実施内容、関係者の役割分担、使用する帳票類を図 4-1 の予防保全のための機材維持管理体系図に示す。

整備・修理、稼働管理	部品管理	帳票	支所				本部	外部
			オペレータ	メカニック	部品管理	機材責任者	機材責任者	業者
日常点検・稼働詳細情報		稼働日報	○			◎		
月間稼働記録		月間稼働記録票	△			○	◎	
定期点検	使用部品の事前手配 部品入出庫管理	整備記録	○	△	×	×		
		発注・検収書	×	×	○	×	◎	部品業者
		カードックス	×	×	○	×		
故障対応自家修理	使用部品手配 部品調達・支給	整備記録	△	○		×		
		発注・検収書	×	×	○	×	◎	部品業者
		カードックス	×	×	○	×		
故障対応外注修理		整備記録	△	○		×	×	
		見積もり書			×	○	△	整備業者
		発注・検収書			×	○	◎	整備業者
月間整備記録		月間整備記録票	×	△	△	○	◎	

○：帳票作成主担当  
△：帳票作成副担当

◎：決裁者  
×：情報共有者

図 4-1 予防保全のための機材維持管理体系図

予防保全のための機材維持管理に使用する稼働日報と整備記録票の例を図 4-2 図 4-3 に示す。

稼働日報、日常点検表(建機)											
日付	yy _____ mm _____ dd _____			支所名		担当					
工事名				現場名							
作業内容											
車両種類				メーカー							
機種				機番							
稼働開始時のHメータ: _____ H				稼働終了時のHメータ: _____ H							
燃料補給量: _____ リットル				オイル補給量: _____ リットル							
区分	点検事項	点検内容	点検結果		補修 記号	処置内容					
			良	不良							
エンジン	潤滑油	油量、汚れ、漏れはないか									
	冷却水	水量、ファンの目詰まり、水漏れはないか									
	ファンベルト	張り、損傷はないか									
	計器	作動、損傷はないか									
	燃料	量、漏れはないか									
	エアエレメント	汚れはないか									
作業装置	作動油	量、漏れはないか									
	シリンダー	漏れ、損傷はないか									
	作業機	損傷はないか									
	旋回装置	スムーズに動くか									
走行装置	足回り	履帯、ボルトの緩みはないか									
	トラックフレーム	作動、損傷、変形はないか、給脂									
安全装置	ロック装置	動作するか									
	ホーン	動作するか									
	電気・灯火灯	動作するか									
記号	点検の結果、異常のないものは点検結果の良の欄に、また異常があるものには不良の欄に「✓」をする			記号	交換	修理	調整	増締	洗浄	給油水	該当なし
					X	R	A	T	C	L	-

図 4-2 稼働日報の例

### 建設機械整備記録票

日付: \_\_\_\_\_ 支所名 \_\_\_\_\_  
 担当 \_\_\_\_\_  
 車両種類: \_\_\_\_\_ 機種: \_\_\_\_\_ 機番 \_\_\_\_\_  
 Hメーターの読み: \_\_\_\_\_ H(km) \_\_\_\_\_

区 分	不 良 個 所	処 置
エンジン		
パワートレイン		
操行装置		
走行装置		
電気装置		
車体装置		
作業機		
その他		

**使用部品**

部 品 名	部 品 番 号	個 数	単 価	費 用
計				

工数・コスト \_\_\_\_\_  
 所要工数 \_\_\_\_\_ Hr

発生費用  
 部品代 \_\_\_\_\_  
 その他 \_\_\_\_\_  
 合計 \_\_\_\_\_

図 4-3 整備記録票の例

## 第5章 フォローアップ協力により期待される効果

## 第5章 フォローアップ協力により期待される効果

### 5-1 プロジェクトの上位目標、プロジェクト目標

上位目標：「マ」国の道路通行機能が向上し、道路信頼性が高まる。

プロジェクト目標：無償資金協力によって調達された道路維持管理機材の機能が回復し、道路補修面積が増加する。

### 5-2 フォローアップ協力の効果

本F/U協力の対象機材は我が国の無償資金協力「道路維持管理機材整備計画」により2001年から2002年にかけて調達されたアスファルトフィニッシャ、振動ローラ等道路維持管理機材、及びアスファルトプラントである。これらの機材は「マ」国の道路維持管理に活用され、同国の道路網の機能回復、経済発展に貢献している。

しかしながら、機材調達から13年経過し老朽化が進んでいること、及び一部機材のスペアパーツは「マ」国、近隣諸国で入手困難なこと等により、「マ」国の自助努力による対応には限りがあり、機材の維持管理に支障をきたしている。

本調査では、無償資金協力で調達したすべての機材の状況を点検することにより、各機材の修理、維持管理に必要な部品を特定した。本F/U協力により、現地、近隣諸国で調達可能な部品を除き、必要部品を供与することにより、すべての機材の機能が回復する。これらの機材の有効活用により、道路維持管理作業が効率良く実施可能となり、本F/U協力は「マ」国政府が推進する道路維持管理政策に貢献するものと考えられる。さらに国内を縦横断する。欧州回廊の整備によりバルカン地域での人的、物的交流の促進が期待できる。

### 5-3 フォローアップ協力の効率性

無償資金協力で調達され、所期の目的を達成した建機・車両類、アスファルトプラントの状態が本協力の投入により改善され、これらの機材が今後「マ」国全域の道路維持管理に継続して活用されることは、過去の投入を生かした効率的な協力であると言える。

### 5-4 インパクト

本F/U協力により、道路維持管理機材の機能が回復し、道路維持補修の工事能力が改善されることで、道路信頼性が向上し、「マ」国の経済発展、貧困削減に寄与することが期待できる。その裨益人口は「マ」国全国民210万人である。

## 5-5 提言

### 5-5-1 機材維持管理体制

道路維持公社の機材の維持管理、修理技術は一定の水準にあることは現地調査の結果、確認された。他方、稼働記録、修理記録等の機材毎の整備台帳が管理されておらず、メーカーが推奨する定期的なオイルやフィルタ等の交換が適切に行われていない。

定期点検や部品交換を確実に行うこと、作業時間、作業内容、燃料・オイル消費量等の稼働記録や整備、修理内容、使用部品等の整備記録を記入・管理することで機材の状況を把握し、予防保全を可能にするとともに機材の有効活用、延命化が期待できる。

故障発生後の修理対応という事後保全の傾向が強い現在の維持管理体制から、予防保全のための維持管理体制への移行を提言する。

4-6-2 項に予防保全の機材維持管理体制の体系図と稼働日報、整備記録票の例を示す。

### 5-5-2 道路維持管理機材の計画的な更新

本 F/U 協力を実施することにより無償資金協力で調達した機材の機能は回復し、概して 5 年程度の機材寿命の延命が期待できるが、機材年齢は 20 年近くとなりいずれ更新する必要が出てくる。さらに無償資金協力で調達した機材以外に表 3-10 のとおり約 100 台保有しているが、2005 年に購入したダンプトラック等 7 台以外はすでに稼働開始から 20～30 年経過し老朽化が進んでいる。

予算の制約があることを踏まえ、監督官庁である運輸通信省、維持管理業務の発注者である国家道路公社等と協議し、機材更新・購入費用の平準化及び計画的な確保が必要不可欠である。特に道路維持管理に必須であるアスファルトプラントやアスファルトフィニッシャ等の舗装機材、冬期の道路維持管理に必要なダンプトラックに重点配分して機材更新を進めることを提言する。

# 資料

---

1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 主要関係者（面談者）リスト
4. 討議議事録（M/D）
5. テクニカルノート（T/N）
6. 機材調査結果（建機・車両類）
7. 機材調査結果（アスファルトプラント）



資料 1. 調査団員・氏名

氏名	担当事項	所 属
松山 哲	総 括	JICA 資金協力業務部 実施監理第一課 企画役
泉 恵太	計画管理	JICA 資金協力業務部 実施監理第一課 調査役
福地 晴夫	業務主任 /機材維持管理計画	株式会社 アンジェロセック
安江 正寛	機材修理調達計画 /積算	株式会社 アンジェロセック
國部 俊行	プラント修理調達計画 /積算	株式会社 アンジェロセック(補強)

## 資料 2. 調査行程

マケドニア旧ユーゴスラビア共和国「道路維持管理機材整備計画」フォローアップ協力(調査) 日程表

日程			官団員(JICA)		コンサルタント(株式会社アンジェロセック)			コンサルタント 宿泊予定地							
日順	月日	曜日	1 総括 松山企画役	2 計画管理 泉調査役	3 業務主任/機材維持管理計画 (福地 晴夫)	4 機材修理調達計画/積算 (安江 正寛)	5 プラント修理調達計画/積算 (國部 俊行)								
1	10月4日	土	/		移動(空路)成田発(22:30 TK053)			機内泊							
2	10月5日	日			成田発(11:55 TK0051)→イスタンブール着(18:00)、イスタンブール発(19:25 TK1005) →イスタンブール着(5:00)、イスタンブール発(7:40 TK1003)→スコピエ着(8:10)			スコピエ							
3	10月6日	月			運輸通信省、道路維持管理公社表敬・インセプションレポート説明、質問表・調査日程打合せ					同上					
4	10月7日	火			スコピエ支所/アフパット支所訪問・協議・データ収集、機材状況調査、スコピエ支所アスファルトプラント調査					同上					
5	10月8日	水			ヴェレス支所、シュティープ支所機材状況、修理工場調査、管轄道路調査					同上					
6	10月9日	木			運輸通信省/道路維持管理公社協議(M/D協議)			スコピエ支所デバル地区機材状況調査	スコピエ支所アスファルトプラント調査	同上					
7	10月10日	金			運輸通信省/道路維持管理公社協議(M/D署名) スコピエ発(20:45 TK1006)→イスタンブール着(23:25)			シュティープ支所シュツルミカ地区機材状況調査	スコピエ支所アスファルトプラント調査	同上					
8	10月11日	土			スコピエ発(9:05 TK1004)→イスタンブール着(11:35)、イスタンブール発(17:10 TK050)			資料整理、団内打ち合わせ		同上					
9	10月12日	日			イスタンブール発(01:00 TK0052)→成田着(18:30)			資料整理、団内打ち合わせ		同上					
10	10月13日	月			/			スコピエ支所アスファルトプラント調査	スコピエ支所クマノボ地区機材状況調査	スコピエ支所アスファルトプラント調査	同上				
11	10月14日	火						道路維持管理公社と打ち合わせ		スコピエ支所アスファルトプラント調査		同上			
12	10月15日	水						移動(陸路)スコピエ→ビトラ、ビトラ支所ブリップ、オーリッド地区機材状況調査		アスファルトプラント修理計画立案		ビトラ			
13	10月16日	木						ビトラ支所修理工場調査、キチェボ地区機材状況調査、移動(陸路)ビトラ→スコピエ		アスファルトプラント修理計画立案		スコピエ			
14	10月17日	金						道路維持管理公社とアスファルトプラント必要部品の優先度付け打ち合わせ					同上		
15	10月18日	土						/			資料整理、団内打ち合わせ		スコピエ発(9:05 TK1004)→イスタンブール着(11:35)、イスタンブール発(17:10 TK050)	同上/機内泊	
16	10月19日	日									資料整理 団内打ち合わせ		→成田着(10:25)		同上
17	10月20日	月									道路維持管理公社と機材必要部品の優先度付け打ち合わせ				同上
18	10月21日	火									修理業者調査 道路維持管理公社との協議				同上
19	10月22日	水									道路維持管理公社協議(テクニカルメモ署名) 修理業者調査				同上
20	10月23日	木			/						スコピエ発(9:05 TK1004)→イスタンブール着(11:35)、イスタンブール発(17:10 TK050)		機内泊		
21	10月24日	金									→成田着(10:25)				

資料3. 主要関係者（面談者）リスト

氏名	役職	所属
Orhideja Kaljosevska	海外援助調整室長	欧州統合府
Sofce Kzstic	海外援助調整室	欧州統合府
Vlado Misajlovski	次官	運輸通信省
Toni Temkov	大臣室	運輸通信省
Gajur Kadriu	総裁	道路維持管理公社
Dijana Orovcaneć	技術、市場戦略主任技師	道路維持管理公社
Petko Spasevski	機械部門長	道路維持管理公社
Ruska Hadzimitkov	道路保全技師	道路維持管理公社
Zoran Trenkovski	スコピエアスファルトプラント所長	道路維持管理公社
Nikola Jauev	電気技師	道路維持管理公社
Saso Todorovsky	スコピエ支所機械課長	道路維持管理公社
Tome Janevski	ヴェレス支所長	道路維持管理公社
Miladinovei Sveti	シュティープ支所機械課長	道路維持管理公社
Stojkovsky Saso	アフトパット支所倉庫課長	道路維持管理公社
Televski Saso	ビトラ支所機械課長	道路維持管理公社
小椋 亨	企画調査員	JICA バルカン事務所
平島 淳	企画調査員	JICA バルカン事務所
Sasho Dimitrov	在外専門調整員	JICA スコピエ連絡事務所
Igor Kolevsky	社長	MAK Diesel（修理業者）
Jane Nikolovski	社長	JANAKI（修理業者）

10th October, 2014

Mr. Satoru MATSUYAMA  
Team Leader  
Follow-up Study Team  
Japan International Cooperation Agency

Dear Sir,

I have the honor to acknowledge the receipt of your letter, dated 10th October, 2014, regarding the signature of the Minutes of Discussions concerning the Follow-up Study on the Project for Improvement of Road Maintenance Equipment (hereinafter referred to as “the Study”), agreed between the Public Enterprise Makedonijapat and Japan International Cooperation Agency.

Hereby, I have confirmed that the Minutes of Discussions, which is duly described in the attachment, have been agreed between the Public Enterprise Makedonijapat and JICA.

However, I declare that the Republic of Macedonia does not accept the denomination used for my country in the abovementioned Minutes of Discussions, having in view that the constitutional name of my country is the Republic of Macedonia.



Gajur KADRIU  
Director  
Public Enterprise Makedonijapat  
Republic of Macedonia

**MINUTES OF DISCUSSIONS**

**ON**

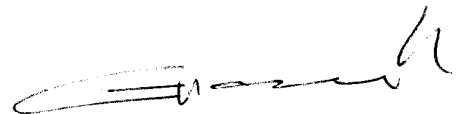
**THE FOLLOW-UP STUDY**

**ON**

**THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF ROAD MAINTENANCE EQUIPMENT**

**IN**

**THE REPUBLIC OF MACEDONIA**

A handwritten signature in black ink, appearing to be a cursive name, located in the lower right quadrant of the page.

10th October, 2014

Mr. Gajur KADRIU  
Director  
Public Enterprise Makedonijapat  
Former Yugoslav Republic of Macedonia

Dear Sir,

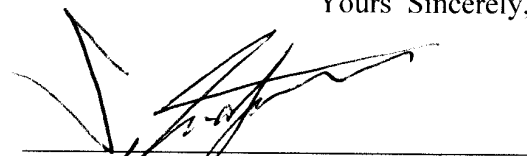
I have the honor to refer to our recent discussions regarding the Follow-up Study on the Project for Improvement of Road Maintenance Equipment (hereinafter referred to as “the Study”).

In response to the request from the Government of the Former Yugoslav Republic of Macedonia (hereinafter referred to as “Macedonia”), Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) decided to conduct the Study. JICA sent to Macedonia the Follow-up Cooperation Study Team (hereinafter referred to as “the Team”) headed by myself and the Team is scheduled to stay in the country from 5th to 23rd October, 2014.

In the course of discussions and field surveys, I hereby have confirmed that the Minutes of Discussions, which is duly described in the attachment, have been agreed between the Public Enterprise Makedonijapat and JICA. The Team will proceed to further works and prepare the Follow-up Study Report.

I would very appreciate it if you could confirm the Minutes of Discussions on behalf of the Public Enterprise Makedonijapat.

Yours Sincerely,



Satoru MATSUYAMA

Team Leader

Follow-up Study Team

Japan International Cooperation Agency

**MINUTES OF DISCUSSIONS**

**ON**

**THE FOLLOW-UP STUDY**

**ON**

**THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF ROAD MAINTENANCE EQUIPMENT**

**IN**

**THE FORMER YUGOSLAV REPUBLIC OF MACEDONIA**

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'J. An', located in the bottom right corner of the page.

**ATTACHMENT****1. Outline of the Follow-up Cooperation Scheme**

The Macedonian side understood the JICA's Follow-up Cooperation Scheme explained by the Team as follows:

- 1-1. Objective of the Follow-up Cooperation Project (hereinafter referred to as "the Project") is to maintain and restore the function of equipment and facilities provided through the Project for Improvement of Road Maintenance Equipment (hereinafter referred to as "the Original Project"), which was completed in February 2002, to the originally expected levels.
- 1-2. Viability of the implementation of the Project will be determined by JICA after the Study.
- 1-3. The Study aims at, through field survey and discussions with concerned officials, examining the current situation of equipment and facilities, clarifying the request from the Macedonian side, and collecting necessary information for considering the Project implementation.

**2. Sites for the Study**

Sites for the Study are Avtopat Branch Office, Bitola Branch Office, Skopje Branch Office including Asphalt Plant, Stip Branch Office and Veles Branch Office, where the equipment were procured and installed by the Original Project, as shown in Annex-1.

**3. Responsible and Implementing Agencies**

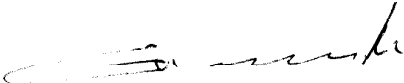
- 3-1. The responsible agency is the Ministry of Transport and Communications (MTC). The organization chart of MTC is shown in Annex-1.
- 3-2. The implementing agency is the Public Enterprise Makedonijapat. The organization chart of Public Enterprise Makedonijapat is shown in Annex-2.

**4. Components of the Follow-up Cooperation Project**

- 4-1. Both sides identified the equipment procured in the Original Project to be examined and considered for the components of the Project as shown in Annex-4.
- 4-2. Both sides will confirm the condition of the equipment and agree the priority order of the equipment to be restored in the Study for considering the Project components.
- 4-2. Based on the Minutes of Discussions and technical examination of the Study both in Macedonia and Japan, JICA will make final decision on the implementation of the Project. Such decision may also be subject to budgetary allocation by the Japanese side. In case the Project is determined to be undertaken, JICA will inform the Macedonian side of the final components of the Project at the same time.

**5. Schedule of the Study**

- 5-1. The Team will proceed to further investigations in Macedonia until 23rd October, 2014.
- 5-2. JICA will finalize and send the Final Report on the Study to the Macedonian side by the end





of January, 2015.

- 5-3. JICA will notify the Macedonian side of the result of decision and the final components of the Project through JICA Balkan office by the end of January, 2015.

**6. Undertakings by the Macedonian side**

When the Project is decided to be implemented, the Macedonian side shall take necessary measures for the smooth implementation of the Project as listed below.

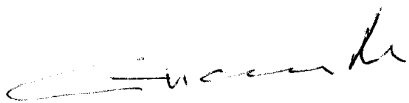
- 6-1. To secure sufficient space necessary when the Project is executed;
- 6-2. To ensure prompt customs clearance of the products and to assist internal transportation of the products in Macedonia;
- 6-3. To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in Macedonia with respect to the purchase of the products and the services be exempted;
- 6-4. To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of products as may be necessary for their entry into Macedonia and stay therein for the performance of their work, if the services above are judged necessary after further examination;
- 6-5. To ensure that the products be installed by Public Enterprise Makedonijapat other than those installed in the Project;
- 6-6. To ensure that the products be maintained and used properly and effectively to make best use of the equipment in future, including purchase of all the necessary consumables for continuous use of the equipment;
- 6-7. To provide JICA with necessary information upon the request of JICA;
- 6-8. To bear all the expenses, other than those to be borne by the Project, necessary for the transportation and installation of the products, when necessary.

Annex-1 Site Map

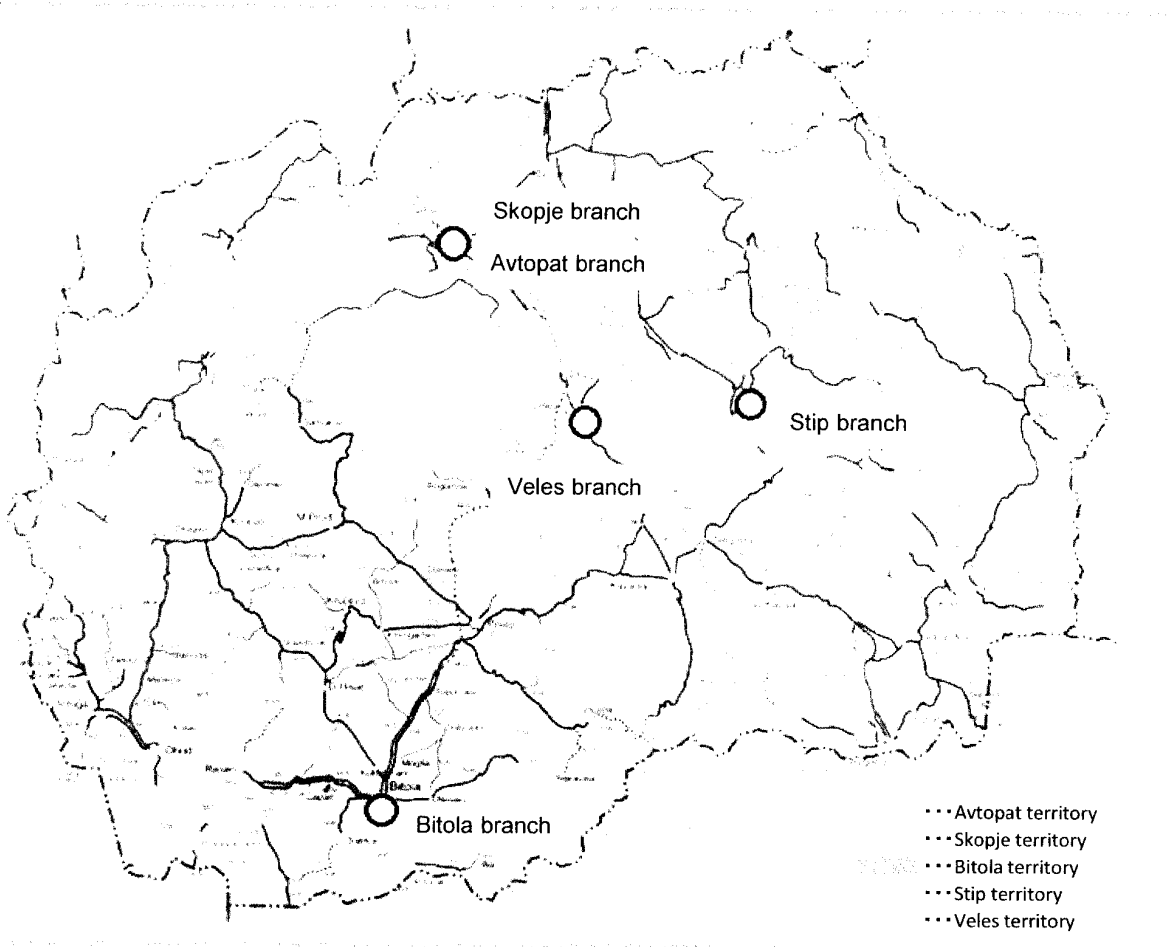
Annex-2 Organization chart of MTC

Annex-3 Organization chart of Public Enterprise Makedonijapat

Annex-4 Equipment List in the Original Project to be examined and considered for the components of the Project



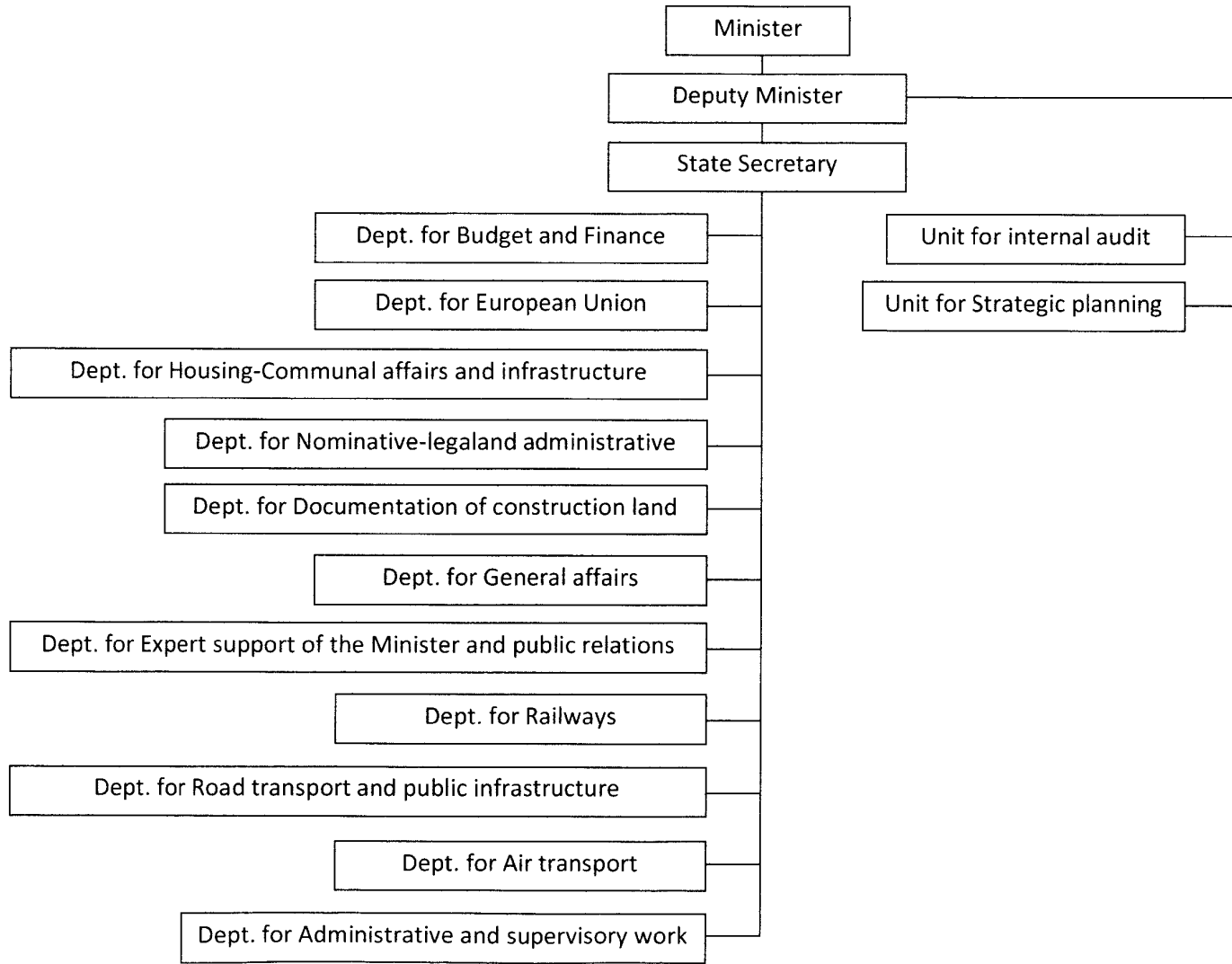
Site Map



*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

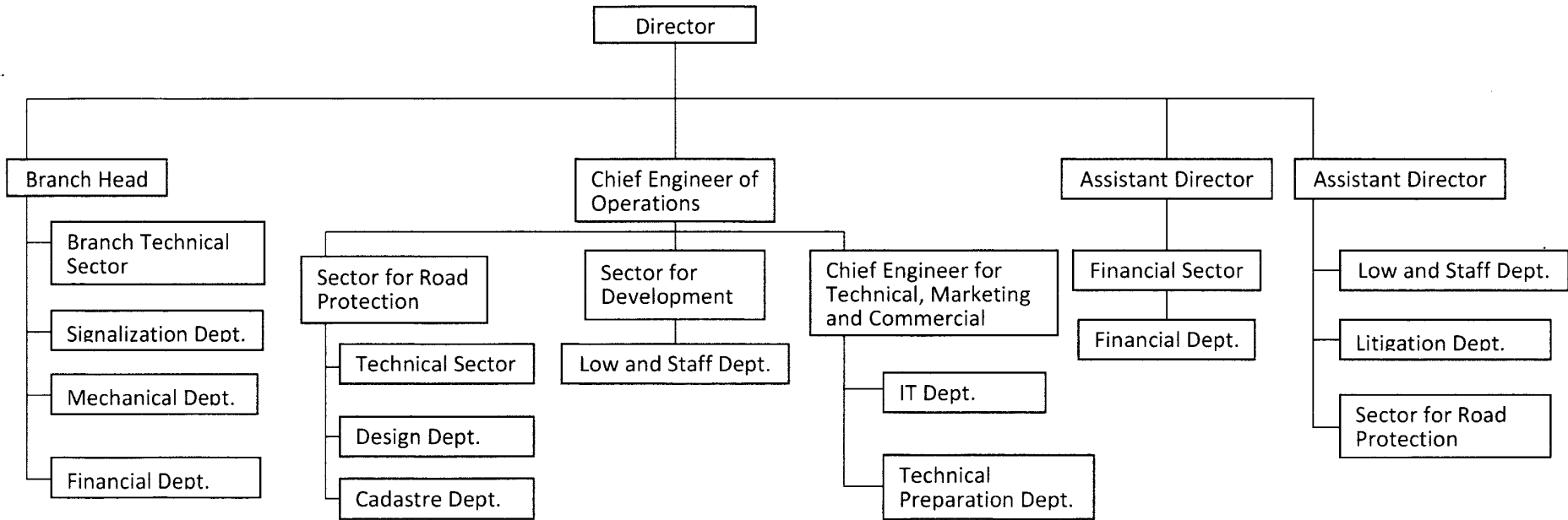
Organization Chart of MTC



*Handwritten mark*

*Handwritten mark*

Organization Chart of Public Enterprise Makedonijapat



*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

Equipment List in the Original Project  
to be examined and considered for the components of the Project

No.	Equipment	Model	Q'ty	Manufacturer
1	Bulldozer	D65E-12	2	Komatsu
2	Motor Grader	GD511A-1	4	Komatsu
3	Wheel Loader	WA320-3 Custom	4	Komatsu
4	Hydraulic Excavator (Crawler type)	PC200-6 Excel	1	Komatsu
5	Hydraulic Excavator (Wheel type)	PW100-3	1	Komatsu
6	Vibration Roller (10ton)	SW750H	4	Sakai
7	Vibration Roller (4ton)	SW500-1E	4	Sakai
8	Tire Roller	TS200	4	Sakai
9	Asphalt Finisher	NFB60W-V	4	Niigata
10	Asphalt Distributor	NDS-40DDT(S)/ LKC210DHHC	1	Niigata Nissan Diesel
11	Dump Truck	DR-8/ PKC212EHLB	8	Shinmeiwa Nissan Diesel
12	Workshop Tools	NT-0701 (MGC-3) etc.	4	Maruma Technica
13	Asphalt Mixing Plant	TAP-800LB +SB-60	1	Tanaka

22nd October, 2014

Mr. Haruo FUKUCHI  
Consultant Team Leader  
JICA Follow-up Study Team

Dear Sir,

I have the honor to acknowledge the receipt of your letter, dated 22nd October, 2014, regarding the signature of the Technical Note on the Follow-up Study on the Project for Improvement of Road Maintenance Equipment (hereinafter referred to as "the Study"), agreed between the Public Enterprise Makedonijapat and JICA Follow-up Study Team (hereinafter referred to as "the Team").

Hereby, I have confirmed that the Technical Note, which is duly described in the attachment, have been agreed between the Public Enterprise Makedonijapat and the Team.

However, I declare that the Republic of Macedonia does not accept the denomination used for my country in the abovementioned Technical Note, having in view that the constitutional name of my country is the Republic of Macedonia.



---

Gajur KADRIU  
Director  
Public Enterprise Makedonijapat  
Republic of Macedonia

**TECHNICAL NOTE**  
**ON**  
**THE FOLLOW-UP STUDY**  
**ON**  
**THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF ROAD MAINTENANCE EQUIPMENT**  
**IN**  
**THE REPUBLIC OF MACEDONIA**



22nd October, 2014

Mr. Gajur KADRIU  
Director  
Public Enterprise Makedonijapat  
Former Yugoslav Republic of Macedonia

Dear Sir,

I have the honor to refer to our recent discussions regarding technical items of the Follow-up Study on the Project for Improvement of Road Maintenance Equipment (hereinafter referred to as "the Study").

I hereby have confirmed that the Technical Note, which is duly described in the attachment, have been agreed between the Public Enterprise Makedonijapat and the JICA Study Team (hereinafter referred to as "the Team"). The Team will proceed to further works and prepare the Follow-up Study Report.

I would very appreciate it if you could confirm the Technical Note on behalf of the Public Enterprise Makedonijapat.

Yours Sincerely,



Mr. Haruo FUKUCHI  
Consultant Team Leader  
JICA Follow-up Study Team



**TECHNICAL NOTE**  
**ON**  
**THE FOLLOW-UP STUDY**  
**ON**  
**THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF ROAD MAINTENANCE EQUIPMENT**  
**IN**  
**THE FORMER YUGOSLAV REPUBLIC OF MACEDONIA**

*Frank J.F.*

## ATTACHMENT

**1. Prioritization Criteria for the Study**

The Macedonian side and the Team agreed the prioritization criteria for the Study as follows:

The prioritization procedure is divided into two (2) steps.

**(1) The prioritization for the Equipment (Step 1)**

Each equipment is ranked with marks ("High", "Middle" or "Low") according to the evaluation items as listed below:

- (a) Impact on efficiency of road maintenance works
- (b) Contribution toward its life extension of equipment
- (c) Difficulty of substitutions

**(2) The prioritization for the spare parts required for repair and maintenance of the Equipment (Step 2)**

Each spare part is ranked with marks ("High", "Middle" or "Low") according to the evaluation items as listed below:

- (a) Urgency
- (b) Difficulty of Local / Regional Availability
- (c) Cost Performance

**2. Tentative Evaluation results of the Equipment**

The tentative evaluation results of current condition and priority order of the Equipment to be repaired is shown in Annex-1.

**3. Tentative Evaluation Results of the spare parts of the Equipment excluding the Asphalt Mixing Plant**

The tentative evaluation results of the spare parts required for repair and maintenance of the Equipment excluding the Asphalt Mixing Plant is shown in Annex-2.

**4. Tentative Evaluation Results of the Asphalt Mixing Plant**

The tentative evaluation results of current condition and priority order of the component for the Asphalt Mixing Plant to be repaired is shown in Annex-3.

**5. Tentative Evaluation Results of the spare parts of the Asphalt Mixing Plant**

The tentative evaluation results of the spare parts required for repair and maintenance of the Asphalt Mixing Plant is shown in Annex-4.

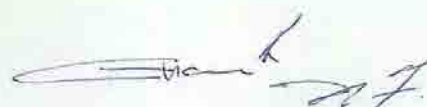


Annex-1 Tentative Evaluation results of the Equipment to be repaired

Annex-2 Tentative Evaluation results of the spare parts of  
the Equipment excluding the Asphalt Mixing Plant

Annex-3 Tentative Evaluation results of the Asphalt Mixing Plant

Annex-4 Tentative Evaluation results of the spare parts of the Asphalt Mixing Plant

A handwritten signature in black ink, located in the bottom right corner of the page. The signature is stylized and appears to consist of several connected loops and lines.

## Annex-1

## Tentative Evaluation results of the Equipment to be repaired

No	Equipment (Model)	Manufacturer	Q'ty	Serial No.	Branch Name	Current Condition	Evaluation Result			Priority Rank
							Impact on Efficiency	Contribution to Life Extension	Difficulty of Substitution	
1	Bulldozer (D65E-12)	Komatsu	2	65105	Veles	Good	Middle	Middle	High	<i>Middle</i>
				65104	Bitola	Good				
2	Motor Grader (GD511A-1)	Komatsu	4	11224	Skopje	Good, with engine starting problem	High	Middle	High	<i>High</i>
				11222	Veles	Good, with parts required				
				11223	Stip	Good				
				11225	Bitola	Good, with parts required				
3	Wheel Loader (WA320-3 Custom)	Komatsu	4	54150	Skopje	Good	High	Middle	Middle	<i>Middle</i>
				54151	Veles	Good				
				54152	Stip	Good				
				54149	Bitola	Good, with parts required				
4	Hydraulic Excavator -Crawler type (PC200-6 Excel)	Komatsu	1	110551	Stip	Fair, with parts required	High	Middle	High	<i>High</i>
5	Hydraulic Excavator -Wheel type (PW100-3)	Komatsu	1	3512	Bitola	Good, with repairs required (oil leakage)	Middle	Middle	Middle	<i>Middle</i>
6	Vibration Roller -10ton (SW750H)	Sakai	4	20209	Skopje	Good	High	High	Middle	<i>High</i>
				20210	Veles	Good				
				20208	Stip	Fair, with repairs required				
				20211	Bitola	Good				
7	Vibration Roller -4ton (SW500-1E)	Sakai	4	10111	Skopje	Good	Middle	Middle	Middle	<i>Middle</i>
				10110	Veles	Good				
				10108	Stip	Out of order, both rear motors problem				
				10109	Bitola	Fair, no vibration				
8	Tire Roller (TS200)	Sakai	4	23236	Skopje	Good	High	Middle	High	<i>High</i>
				23233	Veles	Good				
				23234	Stip	Good				
				23235	Bitola	Good, with parts required				



9	Asphalt Finisher (NFB60W-V)	Niigata	4	20138	Skopje	Good, with parts required	High	High	High	<i>High</i>
				20139	Veles	Good, with some minor problem				
				20140	Stip	Good, with parts required				
				20137	Bitola	Good, with parts required				
10	Asphalt Distributor (NDS-40DDT(S)/LKC210DHHC)	Niigata Nissan Diesel	1	00107	Skopje	Good	Middle	Middle	Middle	<i>Middle</i>
11	Dump Truck (DR-8/ PKC212EHLB)	Shinmeiwa Nissan Diesel	8	001362H	Skopje	Fair, with parts required	High	High	Middle	<i>High</i>
				001368H	Skopje	Fair, with problem				
				00347	Veles	Good, with parts required				
				32014916 03	Veles	Good, but under repairing				
				00349	Stip	Good, with minor problem				
				00345	Stip	Good, with minor problem				
				00351	Bitola	Fair, with parts required				
				00350	Bitola	Fair, with parts required				
12	Workshop Tools (NT-0701) etc.	Maruma Technica	4	-	-	-	Middle	Middle	Low	<i>Low</i>
13	Asphalt Mixing Plant	Tanaka	1	-	-	-	High	High	High	<i>High</i>

Annex-2

Tentative Evaluation results of the spare parts required for repair and maintenance  
of the Equipment excluding the Asphalt Mixing Plant

No	Equipment Model	Serial No.	Branch Name	Parts Name	Parts No.	Q'ty	Evaluation Result			Priority Rank
							Urgency	Difficulty of Availability	Cost Performance	
1	Bulldozer D65E-12	65105	Veles	Nil	-					
		65104	Bitola	Nil	-					
2	Motor Grader GD511A-1	11224	Skopje	Relay, E/G stop	569-06-61960	1	Middle	Low	Middle	Low
		11222	Veles	Edge	233-971-5120	2	Middle	Low	Middle	Low
		11223	Stip	Nil	-					
		11225	Bitola	Edge	232-70-12142	2	Middle	Low	High	Low
				Edge	233-971-5120	2	Middle	Low	High	Low
		Tooth	09271-00045	11	Middle	Low	Middle	Low		
3	Wheel Loader WA320-3 Custom	54150	Skopje	Nil	-					
		54151	Veles	Nil	-					
		54152	Stip	Nil	-					
		54149	Bitola	Seal	ND028901-5190	1	Middle	Low	Middle	Low
				O-ring	ND90801-20470	1	Middle	Low	Middle	Low
4	Crawler type excavator PC200-6	110551	Stip	Pins of bucket linkage	To be confirmed	4	Middle	Low	High	Low
				Side cutter	To be confirmed	2	Middle	Low	High	Low
				Diaphragm	MC7624310700	1	High	High	High	High
				Chisel point	MC7627990010	1	High	High	High	High
5	Wheel type excavator PW100-3	3512	Bitola	Nil	-					
6	10ton Vibratory roller SW750H	20209	Skopje	Nil	-					
		20210	Veles	Nil	-					
		20208	Stip	Pump	4704-77000-2	1	Middle	High	High	High
		20211	Bitola	Pump	4704-77000-2	1	Middle	High	High	High
7	4ton Vibratory roller SW500-1E	10111	Skopje	Pump	4704-77000-2	1	Middle	High	High	High
		10110	Bitola	Nil	-					
		10108	Stip	Nil	-					
		10109	Bitola	Hyd. motor etc.	To be confirmed	2	Middle	High	Middle	Middle
8	Tire roller TS200	23236	Skopje	Nil	-					
		23233	Veles	Nil	-					
		23234	Stip	Nil	-					
		23235	Bitola	Pump	4704-77000-2	1	Middle	High	High	High
9	Asphalt finisher NFB60W-V	20138	Skopje	Piston rings	Isuzu 112121-1150	1	Middle	High	High	High
		20139	Veles	Nil	-					
		20140	Stip	Nil	-					
		20137	Bitola	Nil	-					
		Common	Board	H903 41301	4	High	High	High	High	High
			Solid tire	N2008138U1	8	High	High	High	High	High
			Shut-off valve	To be confirmed	4	Middle	High	High	High	High
Hyd. oil filter	2026073U1		8	High	High	High	High	High		
10	Asphalt distributor LKC210	00107	Skopje	Nil	-					

11	Dump truck PKC212LB	001362H	Skopje	Starting relay	23220-NB006	1	Middle	Middle	Middle	<i>Middle</i>
				Flywheel	12310-Z504B	1	High	High	High	<i>High</i>
				Seal		1	Middle	Middle	High	<i>Middle</i>
				Starting motor	23300-Z5572	1	High	Middle	High	<i>High</i>
		001368H	Skopje	ECU	25947-Z5610	1	High	High	High	<i>High</i>
		00347	Veles	ECU	25947-Z5610	1	High	High	High	<i>High</i>
		320149 1603	Veles	Hyd. pump	To be confirmed		Middle	High	Middle	<i>Middle</i>
		00349	Stip	Nil	-					
		00345	Stip	Nil	-					
		00351	Bitola	Oil pan	11110-Z5513	1	High	High	High	<i>High</i>
				Gasket	11121-Z5506	1	High	High	High	<i>High</i>
		00350	Bitola	ECU	25947-Z5610	1	High	High	High	<i>High</i>
				Oil pan	11110-Z5513	1	High	High	High	<i>High</i>
				Gasket	11121-Z5506		High	High	High	<i>High</i>
				Shaft	To be confirmed		High	High	Middle	<i>High</i>
		Common		Fuel filter	16444-97001	16	High	High	High	<i>High</i>
Pre fuel filter	16403-99011			16	High	High	High	<i>High</i>		
Oil filter	15201-Z9009			64	High	High	High	<i>High</i>		
Clutch cover (clutch plate)	30210-Z5101			4	High	High	High	<i>High</i>		
Air filter outer	16546-99316			16	High	High	High	<i>High</i>		
Air filter in	16546-99203			16	High	High	High	<i>High</i>		

Annex-3

## Tentative Evaluation results of the Asphalt Mixing Plant

No	Component	Current Condition	Problem	Evaluation Result			Priority Rank
				Impact on Efficiency	Contribution to Life Extension	Difficulty of Substitution	
1	Weight Unit	Fair,	① Risk of lightning damage	High	Middle	High	<b>High</b>
2	Dryer	Fair	① Thermocouple wear	High	Middle	Middle	<b>Middle</b>
			② Wheel(roller) and reduction gear wear				
3	Dryer burner	Fair	① Wear of flow meter, pump and nozzle	High	High	High	<b>High</b>
			② Broken pressure gauge by vibration				
			③ Risk of flame eye breakage				
4	Cold aggregate conveyor	Fair	① Risk of worn-out rollers	Middle	Middle	Middle	<b>Middle</b>
5	Hot elevator	Good	Nil				
6	Stock bin	Fair	① Risk of breakage of air cylinder	Middle	Middle	High	<b>Middle</b>
7	Belt conveyor	Fair	① Stuck rollers	Middle	Middle	Middle	<b>Middle</b>
			② Risk of breakage of motor pulley				
8	Surge bin	Fair	① Risk of wear of magnet valve and limit switch	High	Middle	High	<b>High</b>
9	Mixer	Fair	① Risk of wear of air cylinder packing	High	Middle	Middle	<b>Middle</b>
10	Dust collector	Fair	① Clogging of filter bag and some bags have holes	High	High	High	<b>High</b>
			② Risk of deterioration of valve				
			③ Risk of breakage of transferring blower				





Annex-4

## Tentative Evaluation results of the spare parts of the Asphalt Mixing Plant

No	Component	Parts Name	Parts No.	Q'ty	Request	Evaluation Result			Priority Rank
						Urgency	Difficulty of Availability	Cost Performance	
1	Weight Unit	① Control panel (Base board)	81208	1	Yes	Middle	High	High	High
		① Aggregate scale unit (transmitter 4mA ~ 20mA)	80801	1	Yes	Middle	Middle	High	Middle
		① Load cell for aggregate	80805	1	Yes	Middle	High	High	High
		① Load cell for filler	80806	1	Yes	Middle	High	High	High
		① Load cell for asphalt	80807	1	Yes	Middle	High	High	High
2	Dryer	① Thermocouple	80231	1	Yes	Middle	Low	High	Low
		② Wheel	80246	4	Yes	Middle	Low	Middle	Low
		② Shaft	80247	4	No	Middle	Low	Middle	Low
		② Gib-headed taper key	80248	4	No	Middle	Low	Middle	Low
		② Reduction gear	80252	4	Yes	Middle	High	High	High
		① Nozzle head	80303	1	Yes	Middle	High	High	High
3	Dryer burner	① Nozzle orifice	80304	1	Yes	Middle	High	High	High
		① Copper Packing	80305	1	Yes	Middle	High	High	High
		① Copper Packing	80306	1	Yes	Middle	High	High	High
		① O-ring	80307	1	Yes	Middle	High	High	High
		① Gas magnet valve	80321	1	Yes	Middle	High	High	High
		① Control motor	80385	1	Yes	Middle	Middle	High	Middle
		① Flow meter	80390	1	Yes	High	Low	High	Low
		① Screw pump	80386	1	No	High	High	High	High
		① Oil flow valve	80353-80379	1	No	High	High	High	High
		② Pressure gauge	80392	2	No	High	High	High	High
		③ Flame eye	80319	1	No	Middle	High	High	High
		4	Cold aggregate conveyor	① Carrier roller	80123	15	Yes	Middle	Low
① Return roller	80124			2	Yes	Middle	Low	High	Low
5	Hot elevator	Nil	Nil						
6	Stock bin	① Air cylinder	80737	1	Yes	Middle	High	High	High
7	Belt conveyor	① Carrier roller (only roller)	BC8005	36	Yes	High	Low	High	Low
		① Return roller (only roller)	BC8006	6	Yes	High	Low	High	Low
		① Snap roller	BC8004	3	Yes	Middle	Low	High	Low
		① Roller F200	BC8025	1	Yes	Middle	Low	Middle	Low
		② Motor pulley	BC8002	1	No	Middle	High	High	High
8	Surge bin	① Limit switch ILS-550	TB6017	6	Yes	Middle	High	High	High
		① Magnet valve MVS-15A	TB6044	1	Yes	Middle	High	High	High
		① Magnet valve	OP60418	2	No	Middle	High	High	High
9	Mixer	① Cylinder (packing set)	80924	2	No	Middle	High	High	High
10	Dust collector	① Filter cloth	BF80029	240	No	High	High	High	High
		① Band	BF80030	240	No	High	High	High	High
		② Valve (magnet valve)	BF80016	5	No	Middle	High	High	High
		② Valve (Diaphragm packing set)	BF80016	10	No	Middle	High	High	High
		③ Transferring blower	DR80023	1	No	Middle	High	High	High



機械状況写真

2014年10月13日

機 械 名 称	: ブルドーザ	メーカー名	: コマツ
型 式	: D65E-12	シリアル番号	: 65105
管 理 支 所	: Skopje 支所		
確 認 場 所	: Skopje 支所管内 Kumanovo から約20km離れた Beljakovci 地区 道路用地造成工事		
稼 動 時 間/走 行 距 離	: 故障中 (937Hr で停止)		
機 械 状 況	: 良好		
1. 1か月前にラジエータから冷却水の漏れ ラジエータシーラント (SONAX) を Tovi, Skopje から購入して注入済み。 オペレータはいつまで有効か心配している。			
2. 5~6年前にオルタネータが故障、純正品と交換			
3. サービスメータが停止しており、ニコラ電気技師が修理予定			



機械状況写真

2014年10月09日

機 械 名 称	: モーターグレーダ	メーカー名	: コマツ
型 式	: GD511A-1	シリアル番号	: 11224
管 理 支 所	: Skopje 支所		
確 認 場 所	: Skopje 支所管内 Debal 近郊の Mogorche 地区 土道改良のため路床材の敷均し		
稼 動 時 間/走 行 距 離	: 故障中 (2年前に1,780Hr で停止)		
機 械 状 況	: 良好		
1. エンジン始動スイッチが時々作動しない。セーフティリレーの故障。現在はスタータ のところでレンチを使って直結して始動させている。			
2. 2012年に後輪タイヤを交換している。スコピエの TDA Trade から購入。			
3. 冬期のはじめと終わりにエンジンオイルを2回交換している。			
4. 2012年に現地製フロントドーザ用カッティングエッジに交換。			



機械状況写真

2014年10月09日

機械名称	: ホイールローダ	メーカー名	: コマツ
型式	: WA320-3	シリアル番号	: 54150
管理支所	: Skopje 支所		
確認場所	: Skopje 支所管内 Debal 近郊の Lazaropole 路床材採取場 路床材はダンプトラックで Mogorche まで運搬されグレーダで敷き均されたあと振動ローラで締め固められる。		
稼働時間/走行距離	: 5,824Hr		
機械状況	: 良好		
	1. スコピエのアスファルトプラントから10月6日に移動させたが、13日に戻す予定。 地山掘削を試みたものの無理で、ホイールエクスカベータで掘削中。		
	2. 燃料ゲージが作動せず。		
	3. オペレータによれば、稼働後2~3時間で作業機レバー内部から異音がでるとのことであったが、点検中は確認できなかった。		
	4. 5か月前に油圧フィルタを交換してから作動油タンクからの異音が消えた。		



機械状況写真

2014年10月09日

機械名称	: 10トン振動ローラ	メーカー名	: 酒井重工業
型式	: SW750H	シリアル番号	: SW13-20209
管理支所	: Skopje 支所		
確認場所	: Skopje 支所管内 Debal 近郊の Mogorche 地区 敷き均された路床材の転圧		
稼働時間/走行距離	: 2,666Hr		
機械状況	: 良好		
	1. バッテリー充電およびエンジンオイル圧低下警告灯が常に点灯。		
	2. 右側前輪の防振ゴム(ダンパ)を2013年5月に現地製(Veles支所に保管してあるもの)と交換している。後輪の防振ゴムは購入時のままであるが、問題ない。		



機械状況写真

2014年10月07日

機械名称	: 4トン振動ローラ	メーカー名	: 酒井重工業
型式	: SW500-1E	シリアル番号	: VSW18-10111
管理支所	: Skopje 支所		
確認場所	: Skopje 支所		
稼働時間/走行距離	: 1,541Hr		
機械状況	: 良好		
1. 散水用ポンプが故障。			



機械状況写真

2014年10月13日

機械名称	: タイヤローラ	メーカー名	: 酒井重工業
型式	: TS200	シリアル番号	: TTS6-23236
管理支所	: Skopje 支所		
確認場所	: Skopje 支所管内 Bel jakovci 地区 (D65E-12 #65105 と同じ)		
稼働時間/走行距離	: 2,572Hr / 12,890m		
機械状況	: 良好		
1. 後輪左側タイヤがサイドカットしたため、6か月前に発注された。10月初めに Skopje に到着している。インド製 BTK タイヤで価格は 1300-1400 ユーロ。現在の作業が終了次第 Skopje に搬送され交換予定。			
2. 3年前に散水用ポンプを修理している。			



機械状況写真

2014年10月13日

機械名称	: アスファルトフィニッシャー	メーカー名	: 新潟 (現住友建機)
型式	: NFB60W-V	シリアル番号	: NFB6W-20138
管理支所	: Skopje 支所		
確認場所	: Skopje 支所管内 Beljakovci 地区 (D65E-12 #65105 と同じ)		
稼働時間/走行距離	: 3,198Hr		
機械状況	: 良好		
1. Nikola氏が約2年前に始動回路を修理。			
2. チェーン駆動スプロケット用シャフトを交換済み。左側2回、右側1回。			
3. スターティングモータとオルタネータをスコピエにあるスロベニア系 ISKRA のサービスショップで交換しており。			
4. 2年半前に TOTI PROM - Kavadarci のメカニックが Skopje にきてエンジンを修理、したがオイル消費量が燃料50リットルに対し1.5リットルである。ピストンリングの交換が必要。			
5. 事前に水温がオーバーヒートするという情報があったが、修理済みであった。			
6. エンジン停止用ソレノイドが不調で、マニュアル停止する。ピトラ支所の機械も同様。			



機械状況写真

2014年10月09日

機械名称	: ダンプトラック	メーカー名	: 日産ディーゼル (現 UD トラック)
型式	: PKC212EHLB	シリアル番号	: PKC212E-00346
管理支所	: Skopje 支所	エンジンシリアル番号	: FE6-001362H
確認場所	: Debal 近郊の Lazaropole 路床材採取場 (WA320 と同じ) Mogorche まで路床材を運搬。		
稼働時間/走行距離	: 404,590km		
機械状況	: 修理必要だが使用中		
1. 1週間前に始動リレーが故障し、ハンドル近くに別回路を設置している。当該リレーの交換必要。			
2. 6月にスターティングモータをスロベニア系 ISKRA で交換しているが、純正部品でないため水が浸入している。			
3. Skopje 支所の機械責任者の Saso 氏によれば、フライホイールおよびプレッシャープレートに亀裂が入り、最優先で交換が必要。スターティングモータも交換必要。			



機械状況写真

2014年10月07日

機械名称	: ダンプトラック	メーカー名	: 日産ディーゼル (現 UD トラックス)
型式	: PKC212EHLB	シリアル番号	: PKC212E-00348
管理支所	: Skopje 支所	エンジン シリアル番号	: FE6-001368H
確認場所	: Skopje 支所		
稼働時間/走行距離	: 792,868km		
機械状況	: 修理必要だが使用中		
1. 点検時、スターティングモータは回ったがエンジン始動せず。翌8日始動したが、その次に点検した13日、再度始動せず。ECUの不具合。			
2. ブレッシュャプレートが摩耗している。			



機械状況写真

2014年10月07日

機械名称	: アスファルト ディストリビュータ	メーカー名	: 日産ディーゼル (現 UD トラックス)
型式	: LKC210D	シリアル番号	: LKC210D-00707
管理支所	: Skopje 支所	エンジン シリアル番号	: FE6-214790C
確認場所	: Skopje 支所		
稼働時間/走行距離	: 49,602km		
機械状況	: 良好		



機械状況写真

2014年10月08日

機械名称	: モーターグレーダ	メーカー名	: コマツ
型式	: GD511A-1	シリアル番号	: 11222
管理支所	: Veles 支所		
確認場所	: Veles 支所		
稼働時間/走行距離	: 3,789Hr		
機械状況	: 良好		
1. フロントタイヤの装着が左右逆になっており、交換を指示した。			
2. フロントドーザのカuttingエッジの左側が一部欠けていたが、右側で5cmの摩耗シロが残っていた。			



機械状況写真

2014年10月08日

機械名称	: ホイールローダ	メーカー名	: コマツ
型式	: WA320-3	シリアル番号	: 54151
管理支所	: Veles 支所		
確認場所	: Veles 支所		
稼働時間/走行距離	: 4,401Hr		
機械状況	: 良好		
1. スターティングモータを交換している。			
2. オルタネータも Veles で部分的に修理している。			
3. エンジン用ウォーターポンプをギリシャから輸入したものと交換している。			
4. 運転席前面ガラスにひびが入っている。			



機械状況写真

2014年10月08日

機械名称	: 10トン振動ローラ	メーカー名	: 酒井重工業
型式	: SW750H	シリアル番号	: VSW13-20210
管理支所	: Veles 支所		
確認場所	: Veles 支所		
稼動時間/走行距離	: 2,622Hr		
機械状況	: 良好		
1. 防振ゴム（ダンパ）を除き良好な状況である。			
2. ローラ用ブレードは現地調達。			



機械状況写真

2014年10月08日

機械名称	: 4トン 振動ローラ	メーカー名	: 酒井重工業
型式	: SW500-1E	シリアル番号	: VSW18-10110
管理支所	: Veles 支所		
確認場所	: Veles 支所		
稼動時間/走行距離	: 1,599Hr		
機械状況	: 良好		





機械状況写真

2014年10月08日

機械名称	: タイヤローラ	メーカー名	: 酒井重工業
型式	: TS200	シリアル番号	: TTS6-23233
管理支所	: Veles 支所		
確認場所	: Veles 支所		
稼働時間/走行距離	: 11,661Hr		
機械状況	: 良好		
1. 散水用ポンプを交換している。			
2. ウォータセパレータの汚れがひどい。			



機械状況写真

2014年10月08日

機械名称	: アスファルトフィニッシャー	メーカー名	: 新潟 (現住友建機)
型式	: NFB60W-V	シリアル番号	: NFB6W-20139
管理支所	: Veles 支所		
確認場所	: Veles 支所		
稼働時間/走行距離	: 3,415Hr		
機械状況	: 良好		
1. 走行速度の制御が制御盤の不調で時々不可能になる。この不具合はすべてのアスファルトフィニッシャーに発生しているとのこと。			
2. 前輪タイヤが摩耗している。			



機械状況写真

2014年10月08日

機械名称	: ダンプトラック	メーカー名	: 日産ディーゼル (現 UD トラックス)
型式	: PKC212EHLB	シリアル番号	: PKC212E-00347
管理支所	: Veles 支所	エンジン シリアル番号	: FE6-001363H
確認場所	: Veles 支所		
稼働時間/走行距離	: 186,260km		
機械状況	: 良好		
1. エンジンコントロールユニットが故障中。			



機械状況写真

2014年10月08日

機械名称	: ダンプトラック	メーカー名	: 日産ディーゼル (現 UD トラックス)
型式	: Veles 支所	シリアル番号	: PKC212E-00348
管理支所	: Veles 支所	エンジン シリアル番号	: FE6-001368H
確認場所	: Veles 支所		
稼働時間/走行距離	: 221,678km		
機械状況	: 修理中であるが良好		
1. 油圧ポンプを取り外し Skopje で修理中。			
2. 燃料プリフィルタのエレメント (16444-97001) を受け取っていないため交換していないとのこと。アフタバット支所の在庫記録には部品庫に5個在庫されており交換が望ましい。			
3. 燃料セカンダリフィルタには ALCO 製 SP-848 が装着されていた。純正フィルタ (16403-99011) のアフタバット支所の在庫数は1個。			



機械状況写真

2014年10月10日

機 械 名 称	: モーターグレーダ	メーカ名	: コマツ
型 式	: GD511A-1	シリアル番号	: 11223
管 理 支 所	: Stip 支所		
確 認 場 所	: ブルガリア国境近くの Novo Selo 市 Mokrino 地区		
稼 動 時 間/走 行 距 離	: 故障中 ( 2,175Hr で停止)		
機 械 状 況	: 良好		
1. 数年前に中国製 Taishan ブランドのタイヤに交換したが、摩耗している。			
2. フロンドーザのCuttingエッジは出荷当時のままである一方、ブレード用Cuttingエッジは毎年交換している。Trakparts が ギリシャから輸入。			



機械状況写真

2014年10月10日

機 械 名 称	: ホイールローダ	メーカ名	: コマツ
型 式	: WA320-3	シリアル番号	: 54152
管 理 支 所	: Stip 支所		
確 認 場 所	: Stip 支所 Delchevo 事務所		
稼 動 時 間/走 行 距 離	: 4,278Hr		
機 械 状 況	: 良好		
1. Stip 支所のアスファルトプラントから移動した。			
2. 作業の90%は砂利の積み込みで、残りは地滑りのあとの道路清掃用である。			
3. 前輪タイヤは East-up (中国) に交換済みだが、後輪は未交換である。			
4. 燃料フィルタは Luber-finer LFF4294 あるいは Baldwin BT339 が使用されている。			
5. エンジンオイルとフィルタは冬期到達前に交換している。			



機械状況写真

2014年10月10日

機械名称	: 油圧エクスカベータ	メーカー名	: コマツ
型式	: PC200-6	シリアル番号	: 110551
管理支所	: Stip 支所		
確認場所	: ブルガリア国境近くの Novo Selo 市 Mokrino 地区		
稼動時間/走行距離	: 5,851Hr		
機械状況	: 修理必要だが使用中		
1. バケットリンクエッジのピンが摩耗して騒音がでるほか、微操作ができない。			
2. 5年前に転倒しブーム先端が曲がったため、アームがまっすぐ取付けられない。			
3. バケットに溶接が必要な亀裂があるほか、サイドカッターも摩耗している。			
4. 左側のトラックフレームが破損し、アイドラ調整ができない。同じ不具合が3か月前に右側で発生し Skopje の Metalomekanica で1500ユーロで修理している。			
5. プレーカ JKH1500 のタイヤフラムが1か月前に故障した。またチゼルポイントも摩耗し交換が必要。			



機械状況写真

2014年10月10日

機械名称	: 10トン振動ローラ	メーカー名	: 酒井重工業
型式	: SW750H	シリアル番号	: VSW13-20208
管理支所	: Stip 支所		
確認場所	: ブルガリア国境近くの Novo Selo 市 Mokrino 地区		
稼動時間/走行距離	: 4002Hr		
機械状況	: 修理必要だが使用中		
1. エンジン運転中もすべての警告ランプが点灯する。			
2. 運転席の左後ろ側にポリエステルタンクを燃料タンクの代わりに設置している。燃料タンクからの燃料ラインを使うと空気が混入し、ほぼ15分ごとにエア抜き作業が必要となるためである。			
3. 散水用ポンプが故障している。			



機械状況写真

2014年10月08日

機械名称	: 4トン 振動ローラ	メーカー名	: 酒井重工業.
型式	: SW500-1E	シリアル番号	: VSW18-10108
管理支所	: Stip 支所		
確認場所	: Stip 支所 ワークショップ		
稼動時間/走行距離	: 1,252Hr		
機械状況	: 故障中		
1. 4~5年間、稼動停止している。後輪の走行および起振モータが破損したためである。 ユーザはギリシャで入手できないか試みたが、不首尾に終わった。			
2. この機械はカニバリズする予定である。			



機械状況写真

2014年10月08日

機械名称	: タイヤローラ	メーカー名	: 酒井重工業.
型式	: TS200	シリアル番号	: TTS6-23234
管理支所	: Stip 支所		
確認場所	: Stip 支所 ワークショップ		
稼動時間/走行距離	: 3,126Hr / 11,856km		
機械状況	: 良好		
1. 2014年5月に以下のフィルタと交換している。;			
燃料フィルタ	Baldwin BF76		
エンジンオイルフィルタ	Baldwin B-205		
2. ウォータセパレータの汚れがひどい。			



機械状況写真

2014年10月08日

機械名称	: アスファルトフィニッシャー	メーカー名	: 新潟 (現住友建機)
型式	: NFB60W-V	シリアル番号	: NFB6W20140
管理支所	: Stip 支所		
確認場所	: Stip 支所		
稼働時間/走行距離	: 3,247Hr		
機械状況	: 良好		
1. 稼働現場から帰着したばかり。			
2. オペレータからは左右のコンベアの速度ダイヤルを同じ位置にセットしても速度が異なる不具合があると言われたが、ダイヤル位置を調整して左右のコンベアの速度を同じにするよう依頼した。			
3. 前輪フロントタイヤが摩耗している。			



機械状況写真

2014年10月08日

機械名称	: ダンプトラック	メーカー名	: 日産ディーゼル (現 UD トラックス)
型式	: PKC212EHLB	シリアル番号	: PKC212E-00349
管理支所	: Stip 支所	エンジン シリアル番号	: FE6-001369H
確認場所	: Stip 支所		
稼働時間/走行距離	: 297,758km		
機械状況	: 良好		
1. 運転手より現地調達したオルタネータ駆動用Vベルトの幅が13mmと狭いため十分張りが得られないとクレームがあった。(純正は15mm幅) テンションバーがあり、そこで調整するよう指示をした。			
2. ダンプ用シリンダへの油圧ホースから油が漏れていた。			



機械状況写真

2014年10月10日

機械名称	: ダンプトラック	メーカー名	: 日産ディーゼル (現 UD トラックス)
型式	: PKC212EHLB	シリアル番号	: PKC212E-00345
管理支所	: Stip 支所	エンジン シリアル番号	: FE6-001355H
確認場所	: Stip 支所 Smojmirovo 事務所 ( Delcevo の南東)		
稼働時間/走行距離	: 337,117km		
機械状況	: 良好		
1. 運転手は何も不具合がないとのことであったが、同行した Petko 氏よりスターティングモーターで始動できないことが時々発生することのこと。			
2. ベッセルが焼けて錆びているが、運搬しているアスファルト合材の温度が170度と高温であるため。			



機械状況写真

2014年10月15日

機械名称	: ブルドーザ	メーカー名	: コマツ
型式	: D65E-12	シリアル番号	: 65104
管理支所	: Bitola 支所		
確認場所	: Bitola 支所 アスファルトプラント		
稼働時間/走行距離	: 1,564Hr		
機械状況	: 良好		
1. 3～4年前にラジエータから水漏れが発生し、修理工場でろう付けを行った。			
2. 1年前に油圧ホースを交換している。			



機械状況写真

2014年10月15日

機械名称	: モーターグレーダ	メーカー名	: コマツ
型式	: GD511A-1	シリアル番号	: 11225
管理支所	: Bitola 支所		
確認場所	: Bitola 支所 アスファルトプラント		
稼働時間/走行距離	: 故障中 (573Hr で停止)		
機械状況	: 良好		
1. フロントドーザのカuttingエッジは折損し、ブレードのカuttingエッジは鉄板を溶断した現地製で品質が悪い。さらにスカリアファイアのティースも11本中7本しか装着されていない。			
2. 後輪タイヤはMitas (チェコ) に交換済み。			
3. 2~3年前にラジエータファンの中央部が一部破損したが修理している。			
4. エンジンオイルおよびフィルタを交換した形跡がない。			



機械状況写真

2014年10月15日

機械名称	: ホイールローダ	メーカー名	: コマツ
型式	: WA320-3	シリアル番号	: 54149
管理支所	: Bitola 支所		
確認場所	: Bitola 支所 アスファルトプラント		
稼働時間/走行距離	: 3,680Hr		
機械状況	: 良好		
1. 保証期間中にスターティングモータが故障し代理店のTEIが交換している。しかし、オイル漏れが発生している。			
2. バケットはプラントでのすくい込み作業がし易いようにツース仕様から鉄板を溶接してカuttingエッジ仕様に変えている。			
3. タイヤは2回交換している。現在前輪は中国製、後輪はルーマニア製のタイヤが装着されている。			
4. トルコン油温計が故障している。			





機械状況写真

2014年10月15日

機械名称	: ホイール式油圧 エクスカベータ	メーカー名	: コマツ
型式	: PW100-3	シリアル番号	: 3512
管理支所	: Bitola 支所		
確認場所	: Bitola 支所管内 Ohrid 地区 道路の冠水を防ぐためカルバートからの排水溝を掘削。		
稼働時間/走行距離	: 故障中 (1,719Hr で停止)		
機械状況	: 良好		
1. エンジン回転計が故障している。			
2. バルブ部から油が漏れている、本工事が終わり次第 Bitola に搬送し修理予定。			
3. アフトパット支所に純正の燃料フィルタが19個保管されているが、現地で調達したサードパーティのものがついている。			



機械状況写真

2014年10月13日 Oct 16, 2014

機械名称	: 10トン振動ローラ	メーカー名	: 酒井重工業. (Heavy Industry)
型式	: SW750H	シリアル番号	: VSW13-20211
管理支所	: Bitola 支所		
確認場所	: Bitola 支所管内 Kichevo 地区 A2e 道路の舗装工事 (13.5m 幅 x 850m 長)		
稼働時間/走行距離	: 2,880Hr		
機械状況	: 良好		
1. 散水用ポンプが故障。			



機械状況写真 2014年10月15日

機 械 名 称	: 4トン 振動ローラ	メーカー名	: 酒井重工業.
型 式	: SW500-1E	シリアル番号	: VSW18-10109
管 理 支 所	: Bitola 支所		
確 認 場 所	: Bitola 支所 アスファルトプラント		
稼 動 時 間/走 行 距 離	: 1,657Hr		
機 械 状 況	: 修理必要だが使用中		
1. 7～8か月前から振動が前後輪とも働かない。Nikola氏が修理を試みたが失敗。			



機械状況写真 2014年10月16日

機 械 名 称	: タイヤローラ	メーカー名	: 酒井重工業.
型 式	: TS200	シリアル番号	: TTS6-23235
管 理 支 所	: Bitola 管 理 支 所		
確 認 場 所	: Bitola 支所管内 Kichevo 地区 A2e 道路の舗装工事 (13.5m 幅 x 850m 長)		
稼 動 時 間/走 行 距 離	: 3,683Hr		
機 械 状 況	: 良好		
1. 散水用ポンプが3～4年前に故障した。4トン振動ローラから取り外し使用中。			



機械状況写真

2014年10月16日

機械名称	: アスファルトフィニッシャー	メーカー名	: 新潟 (現住友建機)
型式	: NFB60W-V	シリアル番号	: NFB6W20137
管理支所	: Bitola 管理支所		
確認場所	: Bitola 支所管内 Kichevo 地区 A2e 道路の舗装工事 (13.5m 幅 x 850m 長)		
稼働時間/走行距離	: 2,535Hr		
機械状況	: 良好		
1.	前輪が摩耗している。走行中、時々停止する。		
2.	コンベアが時々停止するが、両ウイングを開くと再度動き出す。		
3.	T/M コントロールバルブが時々不調となる。オペレータがバルブを開けると回復、変速可能となる。		
4.	スロットルをあげると、油圧ポンプから異音が発生する。		
5.	制御盤の下の基板が6月に故障し、Nikola氏が修理した。		



機械状況写真

2014年10月16日

機械名称	: ダンプトラック	メーカー名	: 日産ディーゼル (現 UD トラックス)
型式	: PKC212EHLB	シリアル番号	: PKC212E-00351
管理支所	: Bitola 管理支所		
エンジンシリアル番号	: FE6-001379H		
確認場所	: Bitola 支所管内 Kichevo 地区 A2e 道路の舗装工事 (13.5m 幅 x 850m 長)		
稼働時間/走行距離	: 246,244km		
機械状況	: 修理必要だが使用中		
1.	エンジン下部からオイルが漏れている。オイルパンを2回溶接しているが依然としてオイル漏れが続いている。		
2.	ホイールナットが盗まれたため、代わりのナットが使われている。		



機械状況写真

2014年10月15日

機 械 名 称	: ダンプトラック	メーカー名	: 日産ディーゼル (現 UD トラックス)
型 式	: PKC212EHLB	シリアル番号	: PKC212E-00350
管 理 支 所	: Bitola 支所	エンジン シリアル番号	: FE6-001377H
確 認 場 所	: Bitola 支所 Prilep 事務所		
稼 動 時 間 / 走 行 距 離	:	144,951km	
機 械 状 況	:	修理必要だが使用中	
1. 3年前にギヤ変速ができないため <b>BNVAP (Kichevo)</b> の Skopje で変速機を修理			
2. 3~4年前、ECU(エンジンコントロールユニット) が故障。			
3. 毎年 <b>BNVAP</b> からクラッチディスクを購入して交換している。			
4. 1年前に燃料タンクから燃料が漏れたが、修理した。			
5. トランスミッションのシャフトがかじり変速不可となることがある。			
6. エンジンオイルパンから油漏れ			

全景



機械名称	アスファルトプラント	メーカー名	田中鉄工
型式	TAP-800+SB-60	シリアル番号	0106572
出荷量	累積 約21万トン		
プラントの状況	稼働中。		

コールドビン、ベルトフィーダー、ベルトコンベヤー部分



コールドビン、ベルトフィーダー、ベルトコンベヤー

ベルトコンベヤーのキャリア・リターンローラ



折れ曲げ部の押えローラと大塊除去装置

ベルトフィーダーのベルトの傷(めくれ)

機械名称	アスファルトプラント	メーカー名	田中鉄工
型式	TAP-800+SB-60	シリアル番号	0106572
出荷量	累積 約21万トン		
ユニットの名称	コールドビン、ベルトフィーダ、ベルトコンベヤー		
ユニットの状況	使用中。下記のような小問題あり。		

1. コールドビン：脚にホイールローダが当たり変形している。注意するよう指示。
2. ベルトフィーダ：ベルトに傷、摩耗が見られる。時期をみて交換するよう指示。
3. ベルトコンベヤー：  
 ベルトに傷、摩耗が見られる。時期をみて交換するよう指示。  
 キャリアローラ72本のうち13本が回転していない。早急に交換が必要。  
 折れ曲げ部の押えローラは非純正部品で交換されているが、純正部品に交換する。  
 大塊除去用の網を独自に取付けているが、効果があるとのことだった。

骨材コンベヤー、ドライヤ部分



骨材コンベヤー、ドライヤ



骨材コンベヤー



ローラ等のドライヤ駆動部分



ドライヤの内部の羽根。傷みはほとんどない

機械名称	アスファルトプラント	メーカー名	田中鉄工
型式	TAP-800+SB-60	シリアル番号	O106572
出荷量	累積 約21万吨		
ユニットの名称	骨材コンベヤー、ドライヤ		
ユニットの状況	使用中。ほとんど問題なし。		
<p>1. ドライヤは非常に傷みが少なく、内部の羽根もしっかりしている。          駆動部分のホイールに若干の摩耗があるが現時点では問題ない。予備があると安心。          リダクションギヤのうち1個が偏心運動をしているので、増し締めを依頼。          スラストローラとその当たり面のリングタイヤに若干の摩耗が見られるが問題なし。</p> <p>2. 骨材コンベヤーのベルトが傷んでいたが、取り換えるとのこと。          チェーンカバーを取り外したままにしていたので、取り付けるよう依頼。</p>			

ドライヤバーナー部分



ドライヤバーナーを正面からみる



ドライヤ、ドライヤバーナー



燃料ポンプ付近



ドライヤの内部からみたドライヤバーナー

機械名称	アスファルトプラント	メーカー名	田中鉄工
型式	TAP-800+SB-60	シリアル番号	O106572
出荷量	累積 約21万吨		
ユニットの名称	ドライヤバーナー		
ユニットの状況	使用中。問題あり。		
<p>1. 流量計が破損して動かない。</p> <p>2. 燃料の圧力計が2個とも破損。2次側には2Mpaのものが取付けてある。          2個とも正規の5Mpaに取り換える必要あり。</p> <p>3. 燃料ポンプの運転音が高い。内部のロータが摩耗していると思われる、取り換える準備が必要。</p> <p>4. 燃料が悪質とのことであった。</p>			

アスファルトプラント本体部分



ホットエレベータのバケットチェーン(摩耗わずか)



本体部分全景



振動篩の金網(まだ十分使える)



ミキサの内部(羽根等ほとんど摩耗してない)

機械名称	アスファルトプラント	メーカー名	田中铁工
型式	TAP-800+SB-60	シリアル番号	0106572
出荷量	累積 約21万吨		
ユニットの名称	本体まわり(ホットエレベータ、振動篩、ストックピン、計量装置、ミキサ)		
ユニットの状況	使用中。現時点では問題なし。		

- 各部分とも材料による摩耗はほとんどなし。
- ストックピンのダストをフィルターに利用することで、そのバラツキを抑えるよう改造していた。

集塵装置部分



集塵装置全景その1



集塵装置全景その2(煙突からダストが出ている)



バグフィルタ内部(破れた濾布あり)



マンメータ(197×10=1970Paを示している)

機械名称	アスファルトプラント	メーカー名	田中铁工
型式	TAP-800+SB-60	シリアル番号	0106572
出荷量	累積 約21万吨		
ユニットの名称	集塵装置(ドライタイプダストコレクタ、バグフィルタ、ダスト回収装置)		
ユニットの状況	使用中。問題あり。		

- バグフィルタのフィルタが数本破れており、煙突から少量だがダストが出ている。差圧が2000Pa前後と大きく目詰まりの可能性があるため、交換の必要がある。フィルタ全数交換を要望している。

ファイラー供給装置



ファイラーサイロ上部、ファイラーエレベータ 上部



ファイラー供給装置全景



ファイラーエレベータのバケットと上部シュート



連続レベル計 (サウンジレベル計)

機械名称	アスファルトプラント	メーカー名	田中铁工
型式	TAP-800+SB-60	シリアル番号	0106572
出荷量	累積 約21万トン		
ユニットの名称	ファイラー供給装置		
ユニットの状況	使用中。大きな問題なし。		
<p>1. ファイラーサイロ上部にあるミニバグからファイラーが漏れている可能性あり。濾布が外れているが破れている。点検が必要ではあるがアスファルト合材の生産には支障ない。</p> <p>2. ファイラーサイロの残量を検知するのに空と満位置を検知するレベル計 (Leveler) が付いていたが、不便なので中間位置を検知できる日本製連続レベル計 (Sounding leveler) を客先で取付けている。</p> <p>3. ファイラー供給装置に問題なし。</p>			

アスファルト供給装置



アスファルト供給装置全景



ホットオイル (熱媒体油) 循環ポンプ付近



アスファルトタンク内の加熱管



地上設置のギヤポンプ (客先で交換している)

機械名称	アスファルトプラント	メーカー名	田中铁工
型式	TAP-800+SB-60	シリアル番号	0106572
出荷量	累積 約21万トン		
ユニットの名称	アスファルト供給装置 (アスファルトタンク、ホットオイルヒータ、アスファルト配管)		
ユニットの状況	使用中。特に大きな問題はなし。		
<p>1. アスファルトタンクの温度上昇が当初10時間であったが現在25時間くらい掛かるよう遅くなった。アスファルトタンク内の加熱管に炭化物が付着している。冬に除去してもらうことにした。</p> <p>2. ホットオイルの循環ポンプから異音が発生しておりベアリングを点検・交換してもらうことにした。モータとの繋ぎのカップリングは中国製と交換しているが日本製より寿命が短いが安価とのこと。</p> <p>3. アスファルトタンク上と、地上のギヤポンプは交換している。</p> <p>4. アスファルトローリとタンク間の配管の内径にスケールが付着しているため、配管を交換している。</p>			



サージピン装置



ウインチ周り(こぼれた合材が溜まっている)



サージピン装置全景



スキップのバケットに合材が入る瞬間



トロリーを上からみた状況

機械名称	アスファルトプラント	メーカー名	田中铁工
型式	TAP-800+SB-60	シリアル番号	0106572
出荷量	累積 約21万トン		
ユニットの名称	サージピン装置(サージピン、トロリー装置、スキップフレーム、投入ゲート)		
ユニットの状況	使用中。大きな問題なし。		

1. ミキサ1バッチ毎にスキップを運転。
2. スキップのバケットに合材が150kg くらい付着している。
3. ウインチのブレーキはほとんど滑りなく運転。  
ワイヤは頻繁に取り替えているが、マケドニア製は仕様も違い短寿命とのこと。
4. ウインチの周りに合材が溜まっている。早い除去が必要。

制御室内部



制御室内部全景



落雷被害を受けた交換した基板



交換して新しくしたロードセルアンプ



交換して新しくしたインバータ

機械名称	アスファルトプラント	メーカー名	田中铁工
型式	TAP-800+SB-60	シリアル番号	0106572
出荷量	累積 約21万トン		
ユニットの名称	制御室内部(制御盤、スイッチボード)		
ユニットの状況	使用中。現時点では大きな問題なし。		

1. 落雷で種々被害を受けた。  
制御盤、インバータ、ロードセル関係部品等に被害がでた。