

## 資料-5 ソフトコンポーネント計画書

エチオピア国  
アジスアベバ市  
道路維持管理機材整備計画  
準備調査

ソフトコンポーネント計画書

令和元年 6 月

八千代エンジニアリング株式会社

## 目 次

1. ソフトコンポーネントを計画する背景 .....	1
2. ソフトコンポーネントの目標 .....	7
3. ソフトコンポーネントの成果 .....	7
4. 成果達成度の確認方法 .....	8
5. ソフトコンポーネントの活動（投入計画） .....	9
6. ソフトコンポーネントの実施リソースの調達方法 .....	15
7. ソフトコンポーネントの実施工程 .....	16
8. 成果品の種類 .....	16
9. ソフトコンポーネントの概略事業費 .....	16
10. 相手国側の責務 .....	17
11. 既往ソフトコンポーネントからの教訓及び本計画における取り組み .....	18

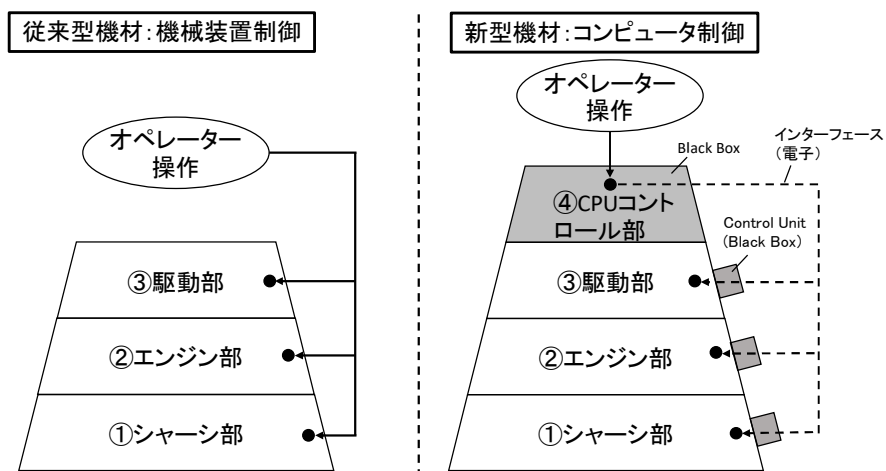
## 1. ソフトコンポーネントを計画する背景

「エチオピア国アジスアベバ市道路維持管理機材整備計画」（以下、本計画と称す）は、エチオピア連邦民主共和国（以下、「エ」国と称す）アジスアベバ市における道路の維持管理促進を目的とし、実施機関であるアジスアベバ市道路公社（以下、道路公社と称す）が直営道路工事を行うための道路維持管理機材、及び道路維持管理機材の適切な維持管理を目的とした修理・整備機材等を調達するものである。

### 1-1. 公共建機セクターを取り巻く動向

我が国では、1980年代より公共事業投資の縮減などを背景に、建設業者が保有していた建設機材の駐機場確保や維持管理施設の維持・保全、保有機材の稼働率維持が困難となる等の問題が顕在化したことから、機材運営・維持管理に対するコストや効率性を見直す動きが活発化し、その結果として機材修理・整備施設（ワークショップ）や整備士を擁する建機サービス提供者（建機リース業者等）が徐々に普及することとなった。その後1990年代～2000年代には、我が国の建機セクターは民間サービス業者の普及に伴い、国内建設事業の需要に応じた民間サービス業者から建設業者への建機リース・販売サービス、さらには包括的な保守契約に基づく修理・整備サービス等を提供する事業形態が成熟し、今日に至っている。

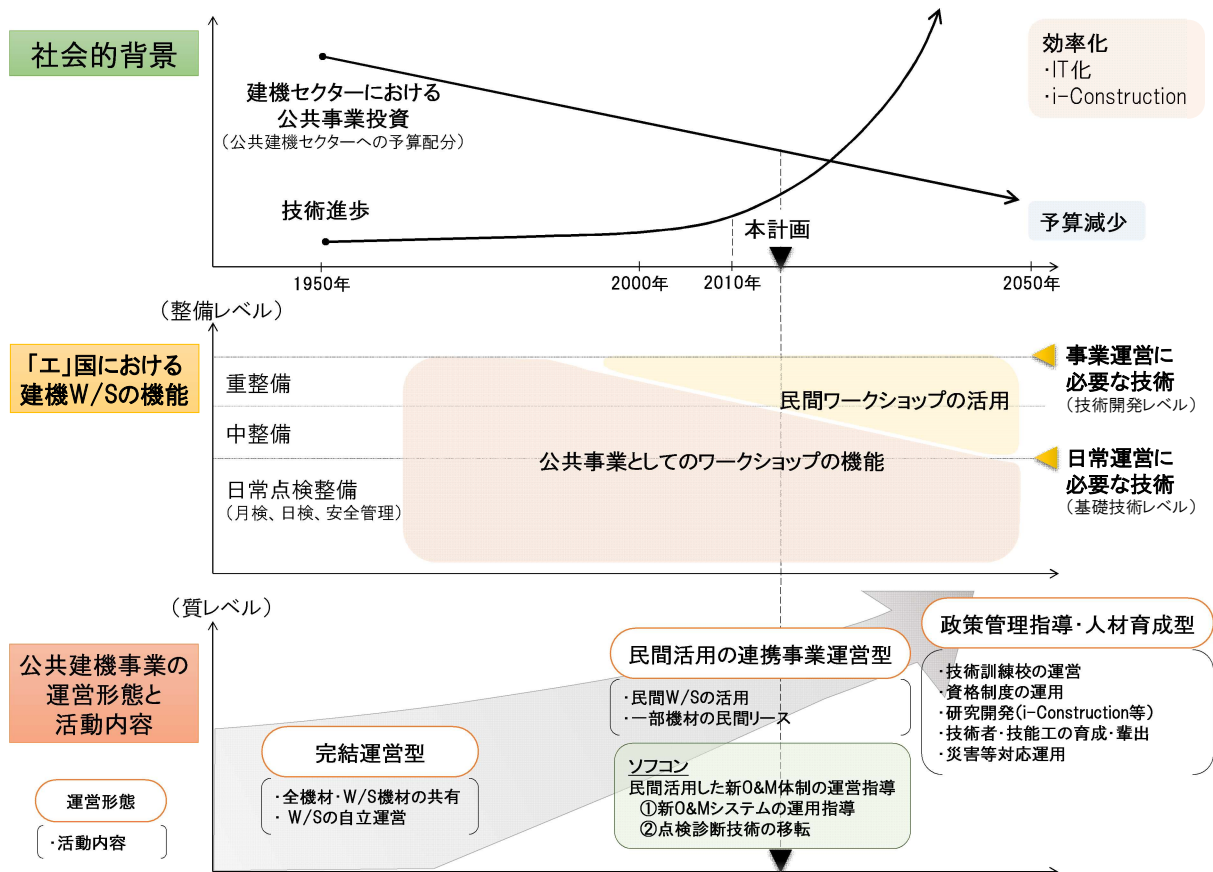
また、近年我が国や欧米先進国メーカーが製造する最新建設機材は、①機械性能及び品質の向上、②製造・維持管理の低コスト化、③故障時修理サービス等の効率化などを目指した技術革新が進んでいる。とりわけ、我が国では2010年頃から建機セクターにおいても電子化技術の活用が顕著となり、これにより従来の機械装置から自動化・省力化・高性能化を生むコンピュータ制御システムへと転換している（図1-1参照）。このようなコンピュータ制御化の技術導入が進むにつれ、機材の内部構造や動作原理は、開発メーカーまたはその代理店以外には解明できなくなるほど複雑化、すなわちブラックボックス化する傾向にある。そのため我が国や欧米先進国では、日常の修理・整備レベルを超える中規模程度以上の修理・整備に対しては、最新機材の技術的・構造的な理由からもメーカーや代理店の専門技術による整備サービスを活用する体系へと変遷している。



出所：調査団作成

図1-1 機械制御システムの変遷

図 1-2 に、公共建機セクターを取り巻く上述した動向の元、民間サービスを活用した建機ワークショップ機能の業務範囲、並びに公共建機事業の運営形態の変遷に応じた同セクター開発モデルを示す。建機セクターのサービス形態や最新技術の変遷により、我が国では建設業者（建機ユーザー）が自ら機材修理・整備等の維持管理を実施する体系から既に脱却し、建設機材を耐用年数にわたって運用・管理する上で建設業者、建機リース業者、機材メーカー及び代理店による社会的な分業体制が確立している。また、欧米先進国や近年これに準じる国々においても、機材の技術革新や運用効率化を進めるなかで我が国と同じ潮流に乗っており、さらに将来的には開発途上国もこれらと同様の傾向をたどると考えられる。



出所：調査団作成

図 1-2 公共建機セクターの開発モデル

このような動向を踏まえると、「エ」国の建機セクターにおいても現地民間の機材サービス業者や建設業者の育成・普及が進むとともに、次第に官民の役割は明確化され、道路公社は道路管理者・発注者として民間を育成・指導する運営体制へと転換していくものと考えられる。ただし、「エ」国の建設及び建機における民間セクターの普及状況や技術レベルを踏まえると、先進国並みの民間連携事業運営へ転換するまで今後 10～数十年を要する過渡期にあると考えられる。

## 1-2. 機材運営・維持管理上の現状と課題

本計画実施機関であるアジスアベバ市道路公社は、新旧約 580 台の道路建設維持管理機材を保有し、市内管轄道路の直営工事による維持管理業務を所掌している。道路公社が保有する既存の機材は、同公社の機材運営・維持管理を統括する機材供給・管理・メンテナンス部機材管理センター（以下、機材管理センターという）が一元的管理している。機材管理センターは、道路公社が実施する道路整備・維持管理のための機材配備、機材本体・部品の調達、ならびに保有機材の整備・維持管理等を所掌しており、同センターの敷地内には機材の修理・整備を行うためのワークショップを有している。また、機材管理センターによる機材整備・維持管理の業務範囲は、同センターのワークショップ設備や技術レベルに応じた定期整備、点検・調整、ならびに軽度な修理・整備までを担当しており、ワークショップにおいて機材修理・整備を担当している整備士は総じて一定以上の技能を有している。一方、これら整備士の担当範囲を超える中程度以上の修理・整備に対しては、道路公社はアジスアベバ市に展開する民間機材サービス業者（メーカー代理店）に修理・整備サービスを委託している。表 1-1 に、機材の修理・整備レベルに応じた道路公社と民間業者との現状のサービス実施区分を示す。

表 1-1 道路公社及び民間業者による現状の機材修理・整備実施区分

整備 レベル	機材整備・修理の 種類	主な作業項目	実施区分		
			道路公社		民間
			中央	地域基地	
1	定期整備	オイル交換、給油脂等	○	○	
2	点検・調整	ブレーキ調整、タイヤ調整等	○	○	
3	軽整備・修理	クラッチのオーバーホールや 部品取替え等	○		
4	主要機械装置の 完全分解修理	エンジン・トランスミッシ ョン等	○		○ (精密部品対象)
5	電子装置の故障 点検・診断・修理	エンジン・トランスミッシ ョン・油圧コントロール装置等			○ (点検・診断・修理)
6	機械の完全分解 修理・改造	上記以上の重整備			○

かかる状況下、道路公社が本計画調達機材及び既存機材を耐用年数にわたって適切かつ健全に運営・維持管理するため、現状の直営体制を維持しつつ整備レベルに応じた民間サービスの積極的な活用継続が求められる。しかしながら、道路公社の機材担当者の技術不足に起因し、表 1-2 に示す機材運営・維持管理上の問題が昨今報告されており、民間サービスとの分業体制を確立する上でこれらを解決するための能力向上が課題となっている。

表 1-2 民間活用に関連した問題報告事例及び解決課題

問題報告事例		更に発生する問題	解決課題
事例1	スペアパーツの過剰 在庫	スペアパーツ購入費 の増大、保管庫の非効 率な運営	スペアパーツの交換サイクルを把握し、 過剰なパーツ購入によるコスト増大を回 避。
事例2	スペアパーツ購入の 遅れによる在庫不足	スペアパーツ交換の 遅れによる機材稼働 率の低下、ならびに工 事の遅延	スペアパーツの交換サイクルを把握し、 適切な在庫管理による適時適切な機材整 備。

事例3	機材稼働状況や整備履歴等の管理者への共有漏れ	部としての一体的管理の欠如による機材修理・整備の遅延、ならびに工事の遅延	機材運営・管理の一体的情報共有。
事例4	故障程度に対して不相当な価格による民間への修理委託	不必要な修理コストの増大	機材診断に関する基礎的な知見を習得し、診断結果に基づく適切な修理内容を判断。さらに、自ら修理する際のワークショップ機材を活用した安全かつ適切な修理・整備作業の実施。

表 1-2 に示す各課題を解決するため、①機材の運行記録に応じた適切な機材整備・維持管理及びスペアパーツ管理、②機材運営・管理情報共有のための機材管理情報通信システム構築、③機材故障診断による適切な修理内容の判断能力強化、ならびに④安全かつ高精度な機材修理・整備能力強化を目的とした支援が必要である。

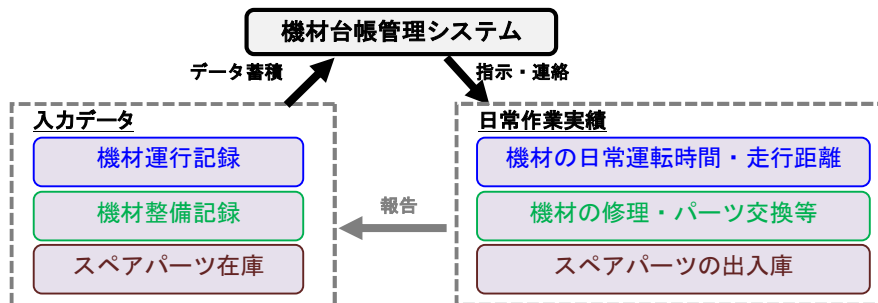
### 1-3. 本計画ソフトコンポーネントの基本方針

上述した解決課題を踏まえ、本計画によるソフトコンポーネントの実施内容を表 1-3 に示す。

表 1-3 ソフトコンポーネントによる機材運営・維持管理の体制構築支援

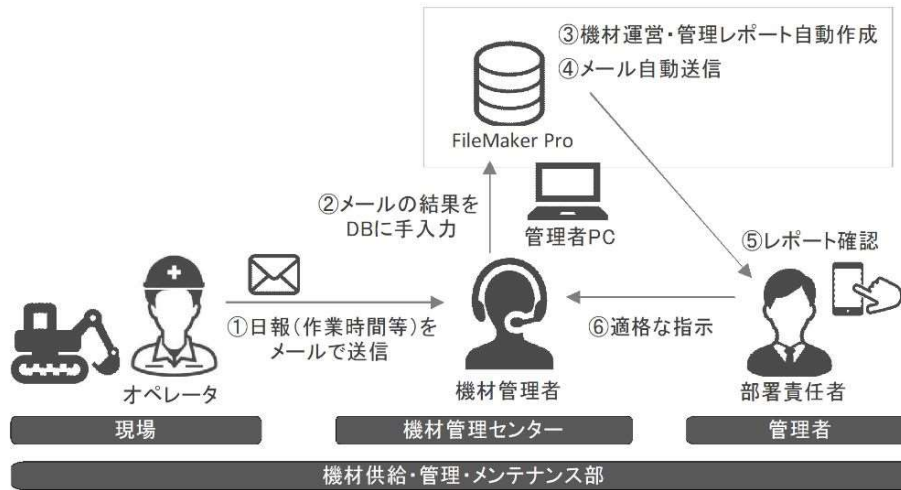
項目	活動概要	備考
(1) 機材台帳管理システムの改善	コンピュータを活用した機材台帳管理システムの導入及び運用、ならびに携帯端末を活用した機材管理情報通信システム構築支援	表1-2「事例1、2及び3」の解決課題に対応
(2) 機材整備及び民間活用能力の強化	機材の故障診断器を活用した故障点検・診断技術の習得、ならびにノウハウ蓄積による道路公社での修理技術向上と民間修理・整備サービス活用能力の強化	表1-2「事例4」の解決課題に対応

表 1-3 「(1) 機材台帳管理システムの向上」に示す支援のうち、本ソフトコンポーネントにおいて導入を支援する機材台帳管理システムの運用サイクルを図 1-3 に、機材管理情報通信システムの流れを図 1-4 にそれぞれ示す。機材管理情報通信システムは、現場オペレータから携帯端末にて送信される運行日報等を機材管理者が機材台帳管理システムに蓄積し、各種蓄積データが管理者レベル（部署責任者）に自動配信するシステムである。



出所：調査団作成

図 1-3 機材台帳管理システムの運用サイクル

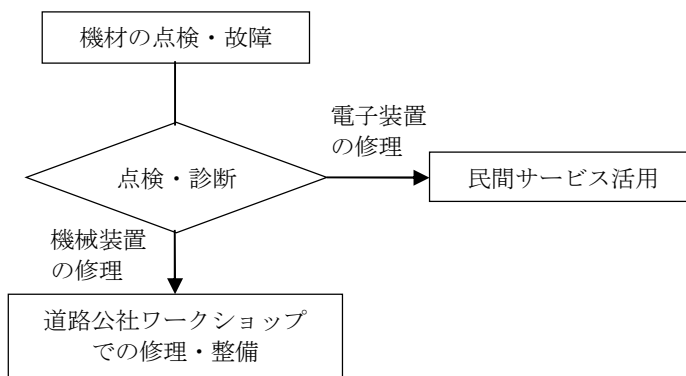


出所：調査団作成

図 1-4 機材管理情報通信システムの流れ

また、表 1-3 「(2) 機材点検・診断・整備能力の向上」に示す支援により、民間サービスを活用した整備の流れを図 1-5 に、本ソフトコンポーネント完了後の道路公社と民間業者による機材修理・整備実施区分を表 1-4 にそれぞれ示す。すなわち、表 1-1 に示す現状実施区分の「整備レベル：5」のうち、電子装置の故障点検にかかる技術支援（表 1-4 中の赤字：点検・診断）を行うことにより、道路公社自ら修理レベルを診断し、診断結果に基づき民間活用の要否を判断するノウハウを蓄積する。これにより、自己対応可能となる軽微な機械的故障に対しては自ら修理・整備するとともに、民間による故障修理が必要と判断する場合も修理レベルを理解しておくことで不必要な修理コストの増大が解消されるなど、適正範囲での持続的な民間活用が可能となる。

なお、本計画調達機材のうち、故障診断器を調達構成品に含むのは土工建機 1 機種（ホイールローダ）及び車両であり、これら機材のメーカーは初期操作指導時に故障診断器の基本操作・運用指導等を行う。一方、本ソフトコンポーネントでは、故障診断による故障箇所や修理内容を特定するノウハウを指導するとともに、他種の土工建機に対しても展開可能な技術及び知見を習得するよう、本計画調達機材を対象とした網羅的な故障診断実習ならびにマニュアル整備を行うこととする。



出所：調査団作成

図 1-5 機材の点検・診断とその後の修理・整備の流れ



表 1-4 ソフトコンポーネント完了後の道路公社及び民間業者による機材修理・整備実施区分

整備 レベル	機材整備・修理の 種類	主な作業項目	実施区分		
			道路公社		民間
			中央	地域基地	
1 軽	定期整備	オイル交換、給油脂等	○	○	
2	点検・調整	ブレーキ調整、タイヤ調整等	○	○	
3	軽整備・修理	クラッチのオーバーホールや 部品取替え等	○		
4	主要機械装置の 完全分解修理	エンジン・トランスミッシ ョン等	○		○ (精密部品対象)
5	電子装置の故障 点検・診断・修理	エンジン・トランスミッシ ョン・油圧コントロール装置等	○ (点検・診断)		○ (修理)
6 重	機械の完全分解 修理・改造	上記以上の重整備			○

以上の技術支援を通じ、本ソフトコンポーネントは、民間との連携事業運営の過渡期にある「エ」国道路公社を対象とし、民間との連携により調達機材が適切に運営・維持管理されるための体制構築を目指すものである。

## 2. ソフトコンポーネントの目標

上記の背景を踏まえ、プロジェクトの効果発現と持続可能性の観点から以下の目標を設定する。

### 目標-1

本計画にて調達予定の道路維持管理機材が、既存保有機材及びスペアパーツとともに効率的な運用・維持管理のもとに置かれる。

### 目標-2

本計画にて調達予定の道路維持管理機材が、同じく調達予定の修理・整備機材（移動式ワークショップ、コンテナ型ワークショップ、故障診断器等）の活用によって適切な維持管理のもとに置かれる。

## 3. ソフトコンポーネントの成果

本計画によるソフトコンポーネント完了時の直接的成果を以下に記す。

成果 1： 本計画調達機材の稼働状況・スペアパーツ在庫等を統括管理するため、コンピュータによる機材台帳管理システム及び携帯端末を用いた機材管理情報通信システムが構築されることにより、道路公社職員が機材運営・メンテナンスの必要性・緊急性を把握し故障時においても迅速な対応ができるとともに、スペアパーツについても交換サイクルに応じた適切な在庫管理及び追加調達ができるようになる。

（「2. ソフトコンポーネントの目標」のうち、目標-1 に対する成果）

成果 2： 機材に装備されている点検・故障モニター表示操作及び故障診断機器等を用いて故障診断を行い、道路公社と民間業者とのサービス実施区分（表 1-4 参照）に基づき修理・整備レベルに応じた民間サービス活用の要否を判断し、これを適切に活用することができるようになる。また、道路公社が自ら行う修理・整備に対し、移動式ワークショップ及び修理・整備機材を有効活用した迅速な整備サービスを提供することにより、保有機材のトラブルが減少し道路工事が計画に従い円滑に進められる。

（「2. ソフトコンポーネントの目標」のうち、目標-2 に対する成果）

#### 4. 成果達成度の確認方法

本計画によるソフトコンポーネントの成果達成度を確認するため、成果毎の確認項目を以下の通り設定する。達成度の確認にあたっては、コンサルタントによるソフトコンポーネント対象者への目視確認及び事後アンケート調査により評価を行う。

成果	達成度の確認項目
<p><b>成果 1 :</b> 本計画調達機材の稼働状況・スペアパーツ在庫等を統括管理するため、コンピュータによる機材台帳管理システム及び携帯端末を用いた機材管理情報通信システムが構築されることにより、道路公社職員が機材運営・メンテナンスの必要性・緊急性を把握し故障時においても迅速な対応ができるとともに、スペアパーツについても交換サイクルに応じた適切な在庫管理及び追加調達ができるようになる。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 機材台帳管理システムの運用手法・手順を理解し、正確なデータ管理を実施できるか。 達成度を評価するための指標として、ソフトコンポーネント完了時において、本計画により調達する道路維持管理機材台数の80%以上を対象としたデータ管理実施を目標値とする。</li> <li>2. 機材台帳管理システムの蓄積データに基づき、本計画調達機材の稼働状況・整備記録、ならびにスペアパーツの在庫状況を適切に把握できるか。</li> <li>3. 機材台帳管理システムを活用し、機材整備担当者との連携により機材メンテナンスが適時実施されているか。</li> <li>4. 機材台帳管理システムを活用し、スペアパーツの交換及び追加調達が遅滞なく実施されているか。</li> <li>5. 機材台帳管理システムを活用した機材管理の有効性が理解され、システムにより管理対象を既存保有機材へ拡大するための技術を習得したか。</li> <li>6. 機材管理情報通信システムの全体構成及び運用手法を理解したか。</li> <li>7. 機材オペレータ、機材管理者、部署責任者間で機材管理情報通信システムの運用が開始されたか。</li> </ol>
<p><b>成果 2 :</b> 機材に装備されている点検・故障モニター表示操作及び故障診断機器等を用いて故障診断を行い、道路公社と民間業者とのサービス実施区分(表1-4参照)に基づき修理・整備レベルに応じた民間サービス活用の要否を判断し、これを適切に活用することができるようになる。また、道路公社が自ら行う修理・整備に対し、移動式ワークショップ及び修理・整備機材を有効活用した迅速な整備サービスを提供することにより、保有機材のトラブルが減少し道路工事が計画に従い円滑に進められる。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 機材の適切な運用、維持管理の流れが理解できたか。</li> <li>2. 機材オペレータが機材・車両の性能や能力を理解し、点検・故障モニター操作を適切に行っているか。</li> <li>3. 故障診断機器による診断結果に基づき、修理・整備の実施区分(自己対応または民間活用)を判断でき、さらに一定レベルで適切な修理・整備内容を診断することができるか。 達成度を評価するための指標として、ソフトコンポーネント完了時において、80%以上の正答率で修理・整備実施区分の判断ならびに修理・整備内容を診断可能であることを目標値とする。</li> <li>4. 診断により、民間活用が必要と判断された場合、診断結果に基づき民間委託する修理レベルを理解できているか。</li> <li>5. 診断により、自己修理可能と判断された場合、本計画修理・整備機材を活用した迅速な修理・整備が実施できるか。</li> <li>6. 本計画修理・整備機材を適切に運用するよう、各種測定器具の作業マニュアルが作成され、本マニュアルを効率的に活用しているか。</li> <li>7. 機材修理・整備の安全作業手順を理解し、実践できているか。</li> <li>8. 修理・整備記録を台帳管理システムに適時反映するよう、機材管理者との連絡体制が確立され、実践されているか。</li> </ol>

## 5. ソフトコンポーネントの活動（投入計画）

### (1) 活動内容

本ソフトコンポーネントにおける活動内容を以下に示す。

活動項目	実施機関の対象組織	該当する成果
(1) 機材管理システムの改善	機材供給・管理・メンテナンス部	成果 1
(2) 機材整備及び民間活用能力の強化	機材供給・管理・メンテナンス部	成果 2

本計画のソフトコンポーネントは、上表に示す対象組織を対象とした受注コンサルタントによる直接支援型とし、ソフトコンポーネントの成果を達成するための活動内容を成果毎に以下に記す。

#### 1) 成果 1 に対する活動【活動 1】

##### (a) 必要な技術・業種

機材オペレータ、機材管理者、機材台帳管理システム管理者

##### (b) 技術水準

現状の技術水準	必要とされる技術水準
保有機材の稼働状況やスペアパーツ在庫管理を紙により行っており、コンピュータへのデータ蓄積が不十分であるなど、体系的な管理体制が構築されていない。	コンピュータによる機材台帳管理システム及び機材管理情報通信システムを活用することにより、保有機材の運行状況やスペアパーツの出入庫状況を容易に把握するとともに、機材の維持管理サイクルやスペアパーツ調達時期等を効率的に計画する。

##### (c) 対象者

機材供給・管理・メンテナンス部の機材オペレータ、機材管理者、機材運行管理者、機材整備管理者・整備士及び PC オペレータ（合計約 20 名）

##### (d) 実施方法

実施場所	新機材管理センター <sup>注1</sup> （アジスアベバ市）
実施期間	国内作業：通信システム構築 0.85 ヶ月（活動日 17 日） 第 1 回目：実技指導 1.47 ヶ月（活動日 30 日、移動日 4 日、休日 10 日） 第 2 回目：評価・フォローアップ 0.53 ヶ月（活動日 10 日、移動日 4 日、休日 2 日）
活用教材	- 建設機材運行記録マニュアル（運転台帳） ※英文 - 建設機材運転維持管理マニュアル（スペアパーツ管理台帳） ※英文 - 機材管理情報通信システム運用マニュアル ※英文
実習用機材	- デスクトップコンピュータ 1 台（本計画により調達する） - デスクトップコンピュータ（実施機関保有のもの） - 機材台帳管理システム（本計画により調達する汎用ソフトウェア）

	<p>※調達するソフトウェアとしては操作性に優れた「FileMaker」を推奨する。  - 携帯端末（実施機関の備品を活用する）</p>
活動内容	<p>本研修は、調達機材の長期的にわたる効率的運用ノウハウを確実に習得するよう、実技指導及び評価・フォローアップの計 2 回、研修活動を実施する。なお、携帯端末を活用した情報通信システム基本構成構築は、国内作業として実施する。  以下に、各活動内容を示す。</p> <p><b>国内作業：</b>  機材管理情報通信システム基本構成を構築する。</p> <p>(1) 機材管理情報通信システムの全体構成検討：2 日間  (2) 携帯電話アプリの構築：3 日間  (3) 携帯電話入力画面構築：3 日間  (4) レポート出力画面構築：3 日間  (5) レポート自動送信システム構築：2 日間  (6) 機材管理情報通信システム運用マニュアル作成：4 日間</p> <p><b>第 1 回目：</b>  本計画調達機材及びスペアパーツの機材台帳管理システムを構築し、システムの運用手法を習得するため上記 3 つのマニュアルに沿って研修を行う。</p> <p>(1) 機材管理情報通信システムの概要説明：(携帯電話アプリの操作、入力項目)：1 日間  (2) 入力画面操作、出力画面確認実習：1 日間  (3) データベースソフトウェアの概要説明：2 日間  - 簡易データベースの作成等、プログラミング研修（1 日間）  - オリエンテーション（1 日間）  (4) 機材諸元（メーカー・モデル、調達先、登録番号等）のデータ入力：5 日間  (5) 機材の稼働状況、出入庫管理：3 日間  (6) スペアパーツ、消耗品の在庫管理：3 日間  (7) 機材の稼働時間、燃料・オイル消費量の管理：3 日間  (8) 定期点検・メンテナンスの実施計画：4 日間  - 稼働時間、走行距離等による実施計画  (9) 定期点検・メンテナンスの実施記録：3 日間  (10) 機材配置状況・稼働状況、メンテナンス記録等の機材管理情報の収集体制・手順の確立：3 日間  (11) 上記活動を対象者自らが実施するためのフォローアップ：2 日間</p>

参考：機材台帳管理データベースの入力フォーム例

**第 2 回目：**

第 1 回研修で習得した機材台帳管理システム及び機材管理情報通信システムの運用手法について、運用状況の確認及び評価を行う。また、評価結果に基づき、必要に応じて運用手法のフォローアップを行う。

- (1) 機材運用・維持管理状況の確認及び評価：4 日間
- (2) スペアパーツ管理状況の確認及び評価：4 日間
- (3) 機材管理情報通信システム活用状況の確認及び評価：1 日間
- (4) 全体フォローアップ：1 日間
  - 機材管理システム運用手法の改善等

注 1: 既存の機材管理センターは、2020 年内に新機材管理センターとしてアジシアベバ市南部に移設される。

2) 成果 2 に対する活動【活動 2】

(a) 必要な技術・業種

整備士（機械整備士、オペレータ）

(b) 技術水準

現状の技術水準	必要とされる技術水準
道路公社が保有している機材は、コンピュータ制御搭載機材が少ない事もあり故障診断器を所持しておらず、その使用経験も無い。また、故障診断の知識が無いことから、代理店での故障診断結果が正当なものか判断が出来ていない。	道路公社自らがコンピュータ制御搭載機材の故障診断を行うことにより、保有機材の故障原因を把握し、道路公社と民間サービス実施区分（表 1-4 参照）に基づき、民間サービス活用の要否を判断するとともに、修理・整備機材を用いて、自ら行う修理・整備を適切に実施出来る。

(c) 対象者

機材供給・管理・メンテナンス部の整備技師、整備士及びオペレータ（合計約 20 名）

(d) 実施方法

実施場所	新機材管理センター（アジスアベバ市）
実施期間	第1回目：実技指導 1.43 ヶ月（活動日 29 日、移動日 4 日、休日 10 日） 第2回目：評価・フォローアップ 0.53 ヶ月（活動日 10 日、移動日 4 日、休日 2 日）
- 活用教材	- 機材修理書
実習用機材	- 故障診断器 - 移動式ワークショップ、コンテナ型ワークショップ等の修理・整備機材 - 本計画にて調達予定のホイールローダ及びダンプトラック等 - ラップトップコンピュータ（故障診断用） - 訓練用補助教材
活動内容	<p>本研修は、調達機材の適切な修理・整備能力を確実に習得するため、実技指導及び評価・フォローアップの計 2 回、研修活動を実施する。</p> <p>以下に、各活動内容を示す。</p> <p><b>第1回目：</b></p> <p>故障診断器（修理診断機）及び点検・故障モニター（モニター診断器搭載車両）を用いた故障診断指導、及び機材修理・整備の安全かつ適切な作業手順を習得するため調達機材に付属の機材修理書に沿って研修を行う。</p> <p>(1) 機材運用・維持管理の基本学習（電子装置を搭載した機材のメカニズム、民間との業務区分）：2 日間</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 従来型機材（機械装置制御）と新型機材（コンピュータ制御）の操作方法とメカニズムの講習（1 日間）</li><li>- 機材整備・修理の種類とその実施区分の講習（1 日間）</li></ul> <p>(2) 故障診断器搭載機材を用いた故障診断器の基礎理論及び実習：8 日間</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 故障診断モニターを搭載した調達機材（重機系 4 機材）のモニターエラーコードと修理箇所の講習（1 日間）</li><li>- メカニックによるモニターに表示されたエラーコードを基とした機材の修理箇所特定実習（2 日間）</li><li>- 故障診断モニターの表示と故障箇所の試験、回答と解説（1 日間）</li><li>- メカニックによる故障診断器（重機）運用マニュアル（案）作成（2 日間）</li><li>- ワークショップ搭載修理器具を使用した修理講習、実習（2 日間）</li></ul> <p>(3) 建設機材モニター故障診断器、修理診断機器を及び油圧診断機器使用しての故障箇所確認指導及び反復実習：7 日間</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 電子制御システムの故障診断器を用いたエラーコードと故障箇所の講習（1 日間）</li><li>- 電子制御システムの故障診断器を用いたエラーコードと故障箇所（エンジン、トランスミッション、油圧システムなど）の実習（2 日間）</li><li>- 電子制御システムの故障診断器を用いた機材修理区分（道路公社、あるいは民間整備会社）の判断講習、実習（2 日間）</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 電子制御システムの故障診断器を用いた機材修理区分に関する民間整備会社との協議支援（1日間）</li> <li>- 電子制御システムの故障診断器使用実技試験と補講（1日間）</li> </ul> <p>(4) ワークショップ搭載機材の概要・理論学習、整備の安全及び精度向上に向けた指導及び反復実習：10日間</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 車両故障診断器の目的と使用方法講習（1日間）</li> <li>- 車両故障診断器の調達機材（車両系 8 車種）への接続方法、及び表示内容とその故障原因講習（2日間）</li> <li>- メカニックによる車両故障診断器使用実習（2日間）</li> <li>- 車両診断器使用、表示と故障の原因試験、解説と回答（1日間）</li> <li>- メカニックによる故障診断器（車両）運用マニュアル（案）作成（2日間）</li> <li>- ワークショップ搭載修理器具を使用した車両点検・修理講習、実習（2日間）</li> </ul> <p>(5) 保守・点検管理簿及び点検・修理記録簿の報告体制確立（機材台帳管理データベースへの反映）：2日間</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 機材・車両の点検記録簿記入方法とその活用講習（1日間）</li> <li>- 道路公社職員による機材・車両の点検記録簿記入方法実習（1日間）</li> </ul> <p><b>第 2 回目：</b></p> <p>第 1 回研修で習得した、点検・故障モニター研修、故障診断器（修理判断器機）を用いた故障診断器運用マニュアル、及び機材修理・整備の安全作業手順について、運用状況の確認及び評価を行う。評価結果に基づき、必要に応じて運用手法の見直し等のフォローアップを行う。</p> <p>(1) 故障診断機器を使用した故障判断能力の確認及び評価：4日間</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 故障診断機器使用実績確認（1日間）</li> <li>- 故障診断器（重機）運用マニュアル（案）運用確認とその改善（2日間）</li> <li>- 民間整備会社との修理区分適正確認（1日間）</li> </ul> <p>(2) 点検・修理記録簿による車両、移動式ワークショップ及びコンテナ型ワークショップの運用状況の確認及び評価：3日間</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 車両故障診断器の使用実績確認（1日間）</li> <li>- 故障診断器（車両）運用マニュアル（案）の運用確認とその改善（1日間）</li> <li>- ワークショップ搭載修理機器の使用実績確認と改善（1日間）</li> </ul> <p>(3) 保守・点検管理簿による各機材の運用状況の確認及び評価：2日間</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 保守・点検簿の使用実績確認（1日間）</li> <li>- 保守・点検簿の使用改善（1日間）</li> </ul> <p>(4) 全体フォローアップ（運用手法・作業マニュアル見直し等）：1日間</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- プレゼン発表</li> </ul>
--	---



(6) 実施リソース

1) 日本側

ソフトコンポーネントを実施するために派遣する日本人技術者の担当分野、人数、派遣期間、及び主な活動内容について以下に記す。

【日本人技術者】

担当分野	人数	期間 (M/M)	主な活動内容
活動1に対する従事者			
情報通信システム構築	1名	国内：0.85 M/M	機材管理情報通信システムの作成
機材計画	1名	1回目：1.47M/M 2回目：0.53M/M 合計：2.00M/M	1回目：機材台帳管理システム及び機材管理情報通信システムの実技・運用指導 2回目：運用状況の評価・フォローアップ
活動2に対する従事者			
点検・整備機材計画	1名	1回目：1.43M/M 2回目：0.53M/M 合計：1.96M/M	1回目：点検・故障モニター、故障診断器を用いた故障診断指導、機材修理・整備の安全作業手順指導 2回目：運用状況の評価・フォローアップ

また、現地備人として通訳（英⇄アムハラ語）を以下の通り備上する。

【現地備人】

担当分野	人数	期間 (M/M)	主な活動内容
通訳-1	1名	1回目：1.00M/M 2回目：0.33M/M 合計：1.33M/M	機材計画（日本人技術者）の通訳 - 研修時の通訳 - 教材等の翻訳
通訳-2	1名	1回目：0.97M/M 2回目：0.33M/M 合計：1.30M/M	点検・整備機材計画（日本人技術者）の通訳 - 研修時の通訳 - 教材等の翻訳

2) エチオピア側

ソフトコンポーネントを実施するためにエチオピア側が投入すべき人材を以下に記す。

担当分野	投入人数	期間
活動1に対する投入		
機材管理担当者	20名程度	1回目：1.47ヶ月 2回目：0.53ヶ月 合計：2.00ヶ月
活動2に対する投入		
機材オペレータ、機材整備担当者	20名程度	1回目：1.43ヶ月 2回目：0.53ヶ月 合計：1.96ヶ月

## (7) 成果品の種類

ソフトコンポーネントを通じて作成し、今後の実施機関の運用のための成果品を以下に示す。

### 1) 日本側

- ▶ 機材台帳管理システム（機材管理システムの運用フローを含む）
  - 機材管理台帳
  - 運行記録簿
  - 修理・整備記録簿
  - 部品管理台帳
- ▶ 機材管理情報通信システム（携帯端末に導入）
- ▶ 点検・修理記録簿（実施機関所有の記録簿を活用し、機材台帳管理システムに入力するために内容を更新した記録簿）
- ▶ 故障診断器運用マニュアル

### 2) 日本側及びエチオピア側

- ▶ 機材台帳管理システムの運用フロー（中央組織と地域事務所の定例報告体制等）

## 6. ソフトコンポーネントの実施リソースの調達方法

本ソフトコンポーネントにおける各活動においては、以下に示す理由によりローカルリソースではなく日本人技術者が相応しいと考えられる。

活動項目	日本人技術者による実施の理由
(1) 機材管理システムの改善	本計画調達機材をコンピュータで台帳管理する手法、ならびに機材管理情報通信システムを活用し機材状況を共有する手法は、「エ」国に普及しておらず、ローカルリソースでは対応困難である。さらに、調達機材の大部分は本邦メーカー製品を想定していることから、これら調達機材の運用・管理ノウハウ等において日本人技術者が最も精通している。
(2) 機材整備及び民間活用能力の強化	上記項目(1)と同様に、本邦メーカー製品に精通した日本人技術者が調達機材の運用・管理ノウハウ等において最も精通している。

以上の理由により、本ソフトコンポーネントにおいては、受注コンサルタントが直接実施することが適切である。

## 7. ソフトコンポーネントの実施工程

本ソフトコンポーネントの実施工程を以下に示す。

		2021年		2022年							
		11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月		
調達・工事工程		-----		▼機材検収・引渡し				-----		プロジェクト完工 ▼	
ソフト コンポー ネント	(1) 機材管理システムの改善	■ 国内作業		■				■			
	(2) 機材整備及び民間活用能力の強化					■				■	
	報告書提出時期					▼ プロGRESSレポート (施主)		▼ 進捗状況報告書 (JICA)		▼ ファイナルレポート (施主)	
										▼ 完了報告書 (JICA)	

## 8. 成果品の種類

ソフトコンポーネントにより作成する成果品を以下に示す。

- ▶ 機材台帳管理システム（機材管理システムの運用フローを含む）
  - 機材管理台帳
  - 運行記録簿
  - 修理・整備記録簿
  - 部品管理台帳
- ▶ 機材管理情報通信システム（携帯端末に導入）
- ▶ 点検・修理記録簿（実施機関所有の記録簿を活用し、機材台帳管理システムに入力するために内容を更新した記録簿）
- ▶ 故障診断器運用マニュアル
- ▶ ソフトコンポーネント完了報告書  
完了報告書は以下の成果品を含む。
  - 写真等の活動記録
  - 上記マニュアル類、システムの運用フロー
  - 実施機関職員への事後アンケート結果
  - 施主に提出した Final Report

## 9. ソフトコンポーネントの概略事業費

事業費については非公開。

## 10. 相手国側の責務

ソフトコンポーネントの目標が達成されるためには、ソフトコンポーネントの実施による成果に加え相手側実施機関が果たすべき責務として以下の項目が挙げられる。

- ▶ ソフトコンポーネントにより習得した機材台帳管理システム、修理・整備機材（故障診断器含む）を継続的に運用するため、組織内において習得した技術や管理手法の普及及び水平展開を行う。
- ▶ 本計画による調達機材を活用して、機材台帳管理システム及び修理・整備機材を活用した効率的な機材運用・維持管理を実施する。
- ▶ 機材台帳管理システムの運用効果を発揮するため、本計画による調達機材の維持管理及びスペアパーツ追加調達に必要な予算を確保する。
- ▶ ソフトコンポーネントにより習得した故障診断技術をもって効率的に民間による機材修理・整備サービスを活用する。

## 11. 既往ソフトコンポーネントからの教訓及び本計画における取り組み

我が国既往無償資金協力による機材運営・維持管理能力向上を目的とした同種のソフトコンポーネント活動から得られた教訓、ならびにこれらを踏まえた本計画における取り組みについて表 11-1 に示す。

表 11-1 既往ソフトコンポーネントから得られた経験・教訓及び本計画における取り組み

他国既往ソフトコンポーネントから得られた教訓	本計画における取り組み
<p><u>組織内連携及び機材運用の共通認識</u></p> <p>保有機材の稼働状況や維持管理サイクルに基づく適切な運用・管理を行うため、各チーム間（工事チーム、整備士チーム、機材管理チーム）の日常連絡・報告により機材運行記録、整備記録、在庫記録等のデータを蓄積し、定期メンテナンスやパーツ交換等に反映する必要がある。</p> <p>既往案件において、機材台帳管理システムの蓄積情報に基づき、機材管理チームは工事チームに対して定期メンテナンスのため機材返送を求めたものの、工事工程への影響や返送作業の負担を理由に応じられなかった事例がある。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 耐用年数にわたる中長期的な機材運用・管理への関係者間の共通理解を得るよう、以下項目を実施する。             <ol style="list-style-type: none"> <li>① 第一回研修において各チーム（工事チーム、整備士チーム、機材管理チーム）共通の機材運用・管理体制フローを整備する。また、第二回研修においてフロー整備後の運用状況を確認し、適宜フォローする。</li> <li>② メンテナンス不足に起因する機材不具合の事例を紹介し、適時メンテナンスに対して工事チームを含む関係者の理解を醸成する。</li> </ol> </li> <li>➤ 機材メンテナンス必要時における機材配置・返送の明確な指示系統を確認し、指示者に迅速に状況報告されるよう指導する。</li> </ul>
<p><u>データベースの活用</u></p> <p>実施機関職員にコンピュータの使用経験がなく、職員個々により差はあるものの総じてコンピュータ操作能力やデータベースへの理解度が低い。</p> <p>また、機材台帳管理システムの導入後、更なる運用ノウハウの蓄積においては実施機関側の自助努力が必要となる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 機材台帳管理システムを担当する若手職員のコンピュータ基本操作スキルを平準化するため、比較的得意な職員が不慣れな職員をフォローできるよう、第一回研修時に個々のレベルを確認の上グループ編成する。</li> <li>➤ 第一回研修の着手時に初級指導として表計算ソフトの計算式を用いた簡易データベース作成実習を行う。これにより、データベースへの基本理解を得る。</li> <li>➤ 機材台帳管理システム運用のための具体手順として、第一回研修において以下の各項目を指導し、第二回研修において適宜フォローする。             <ol style="list-style-type: none"> <li>① 機材管理に必要なデータの把握</li> <li>② 機材データの活用 (減価償却費を含む機材管理費、運行費等の概算費用、燃料消費量の推移等)</li> </ol> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>③ データベースソフトの基本操作 (簡易データベースの作成等)</li> <li>④ データ入力に必要な基本データの収集 (機材仕様、価格、燃料消費量等)</li> <li>⑤ 機材台帳管理システムの使用方法 (基本データ入力、データ読出し、レポート印刷等)</li> <li>⑥ 機材台帳管理システム活用の実践 (運行記録、整備記録、部品の出納記録等のデータ管理、定期整備の間隔設定、及び既存機材のデータ追加等)</li> <li>⑦ 機材管理情報通信システムの運用方法</li> </ul>
<p><u>ノウハウの水平展開</u></p> <p>ソフトコンポーネント完了後の事後確認により、複数の支援対象国において一定レベルで機材台帳管理システムが活用されていることが確認されている。これは、機材管理者や機材台帳管理システム担当者がシステムの有効性や利便性を理解し、したがって自ら活用を継続しているものと考察される。</p> <p>一方、習得技術の水平展開を目的とし、自主的な研修実施を奨励しているものの、これらの活動が実施されない事例が多い。</p> <p>上記のように水平展開を阻害する要因として、以下の事由が挙げられる</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 研修を受講したリーダー的人材の人事異動・退職等</li> <li>➤ 知識・技術を他者に継承することによる自らの業務逸失への危惧</li> </ul> <p>注：上記の阻害要因は、研修対象者への事業後の意見交換に基づく。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 第一回研修において、実施機関と共に実務レベルの中心的人材を選定し、指導員として育成する。また、実施機関の協力のもと可能な限り研修対象者を集め、研修進捗報告会及び意見交換会を行う。</li> <li>➤ 限定した個人のみによるデータ蓄積・管理でなく、機材台帳管理システム一連の作業や蓄積データの活用に対してチーム全体が取り組むための組織体制を书面化する。</li> <li>➤ 組織運営上の管理者レベル（副局長、部長等）が活動趣旨を理解し、組織としての水平展開を継続するよう、管理者への報告体制を支援する。</li> <li>➤ 機材管理情報通信システムにより機材運行状況やメンテナンス情報等が管理者に適時共有する仕組みを構築し、管理者レベルが機材管理システムの有効性を理解することで組織への水平展開を支援する。</li> </ul>

## 資料-6 参考資料

6-1 フィールドサーベイレポート

6-2 安全管理セミナー報告書

6-3 Income Tax System of Ethiopia

## 6-1 フィールドサーベイレポート

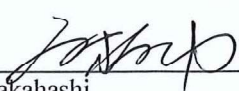



**PREPARATORY SURVEY  
FOR  
THE PROJECT  
FOR  
UPGRADING ROAD MAINTENANCE EQUIPMENT  
IN ADDIS ABABA CITY  
IN THE FEDERAL DEMOCRATIC REPUBLIC OF ETHIOPIA**

**FIELD SURVEY REPORT**

**3<sup>rd</sup> April 2019**

**YACHIYO ENGINEERING CO., LTD.  
TOKYO, JAPAN**

Prepared and submitted by	Confirmed by
 Mr. Isao Takahashi Chief Consultant Social and Economic Infrastructure Department International Division Yachiyo Engineering Co., Ltd. Tokyo, Japan	 Mr. Moges Tibebe Director General Addis Ababa City Roads Authority The Federal Democratic Republic of Ethiopia



THE PROJECT FOR UPGRADING  
ROAD MAINTENANCE EQUIPMENT

FIELD SURVEY REPORT

**Preface**

Based on the Minutes of Discussions agreed between Addis Ababa City Roads Authority (hereinafter referred to as “AACRA”), and JICA on 21<sup>st</sup> March 2019 (hereinafter referred to as “the Minutes of Discussions”), the Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as “the Team”) of the above captioned project conducted a field survey in the Federal Democratic Republic of Ethiopia (hereinafter referred to as “Ethiopia”). Moreover, the Team discussed details of proposed equipment with the concerned officials of AACRA from 22<sup>nd</sup> March to 3<sup>rd</sup> April.

As a result of the survey and discussion, the Team formulated details of following items.

1. Study of Development Plan in Addis Ababa City
2. Proposed Roads to be improved under the Project
3. Site Investigations on City Roads and AACRA’s Facility
4. Study of Existing Equipment and Proposed Equipment
5. Delivery Points
6. Tentative Implementation Schedule
7. Soft Component (Technical Assistance)
8. Undertakings to be taken by Ethiopian Side
9. Other Issues

**However, all the items and components described in this report will be decided after further studies in Japan and consultations with the concerned officials of the Government of Japan.**



## 1. Study of Development Plan in Addis Ababa City

Addis Ababa City Planning Project Office (hereinafter referred to as “AACPPO”) has formulated the Addis Ababa City Structure Plan (hereinafter referred to as “the Structure Plan”) targeted from 2017 to 2027 in order to achieve comprehensive city development comprised of multiple sectors including Transport, Road, Municipal Services, Social Development and Environment, etc. In the road sector of this Structure Plan, city roads in Addis Ababa City are classified to 5 levels and the functions of each road type are described as Table1-1.

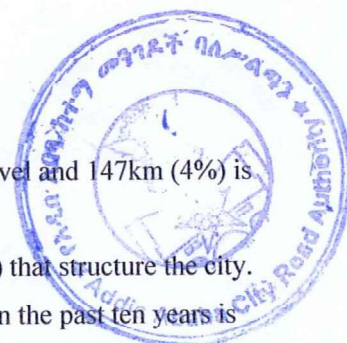
Table1-1: Classifications of Road Type in Addis Ababa City

Classification	Descriptions	Span (Planning Standard)	Right of Way
Principal Arterial Streets (PAS)	To carry through traffic, longer distance traffic, line haul public transport, primary freight and dangerous goods routes.  PAS can either take the form of expressway (highways for fast moving traffic, freight or dangerous goods movement) and runs along the periphery and links major cities, or boulevard streets (an urban street inside a city for public transport route that links the city’s major centers).	Every 2km	60m, 50m, 40m and 30m
Sub Arterial Streets (SAS)	To serve as connections between local areas and arterial roads, connections for through traffic between arterial roads, access to public transport, through movement of public transport, regional – local cycle movements (off road) and pedestrian movement.	Every 1km	30m and 25m
Collector Streets (CS)	To carry traffic having a trip end within the specific area, will provide direct access to properties, access to public transport, pedestrian movements and local cycle movement	Every 0.5km	20m and 15m
Local Streets (LS)	To provide direct access to properties; will be used for pedestrian and local cycle movements	150-300m	-

Source: Addis Ababa City Structure Plan (2017/2027)

In addition, the following facts as current road condition are described.

- The total roads of the city (of 7m width and above) are 3,731km.
- Out of these 1,807km (48.4%) is asphalted, 1,777km (47.63%) is gravel and 147km (4%) is cobblestone.
- There are currently around 214 roads of arterial level (PAS and SAS) that structure the city.
- The total length of the major roads (PAS, SAS and CS) constructed in the past ten years is about 468.63km.



- 38 major roads were proposed by the pervious city development plan to be built in the planning period.
- At present, the existing road density is below the universally accepted standard of 25%. Road density of the total built up area is about 13%.

In this context, the Structure Plan states the following major goads to be achieved for future demands of city roads targeted until 2027.

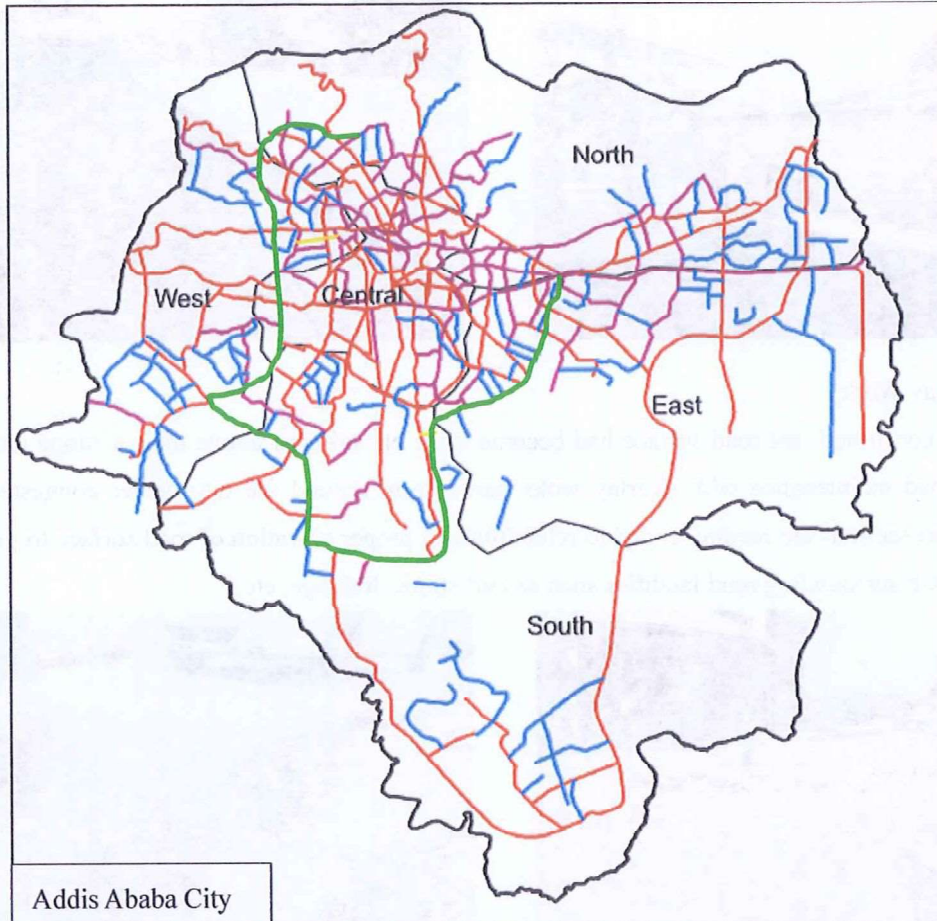
- Increase road density from the existing 13% to 25%;
- Provide comfortable road infrastructure and related facilities to the elderly, children, persons with disability, cyclists and pedestrians;
- Dedicate 50-60% of the street area at centers located inside the existing ring road and identified sections along transit oriented development corridors for NMT (Non-Motorized Transport); and
- Provide a hierarchically organized street network with the necessary infrastructure.

The Team has confirmed that AACRA has been implementing road construction and maintenance in order to fulfill the abovementioned major goals as the responsible organization for city road management.



## 2. Proposed Roads to be improved under the Project

Proposed roads to be improved under the Project are shown as Figure2-1.



### Road Class

- Ring Road (RR)
- Primary Arterial Streets (PAS)
- Sub Arterial Streets (SAS)
- Collector Streets (CS)
- Local Streets (LS)

Figure2-1: Proposed Roads Map

The Project goal by implementation of road maintenance works to be achieved by AACRA will be proposed by the Consultant. Such a goal will be referred in post-evaluation of the Project with quantitative effects to be scheduled for 3 years after handing over of Project equipment.

## 3. Site Investigations on City Roads and AACRA's Facility

### (1) Asphalt Paving Work

The Team investigated the site of asphalt paving work on the Collector Street and confirmed that

AACRA has been capable to execute road maintenance works using common and standard equipment for paving works such as a motor grader, vibratory roller, tire roller, and asphalt finisher.



### (2) Overlay Work

The Team confirmed that road surface had become same elevation or above the curbstone along the road by road maintenance with overlay works particularly around the city center congested with traffic. Such sections are recommended to rehabilitate in proper elevation of road surface to properly function with surrounding road facilities such as curbstone, drainage, etc.



### (3) Drainage Issue

The Team observed drainage system with inadequate water flow capacity at many locations caused by sludge deposition. Therefore the equipment for rejecting sludge deposition is desirable.



(4) Workshop at Vehicles and Construction Machinery Administration and Maintenance Center

The Team confirmed the equipment at AMC (Vehicles and Construction Machinery Administration and Maintenance Center) and considered that the partial update of workshop equipment has to be proposed since most of equipment are aged, deteriorated and out of service while mechanics who belong to AMC have capable skills and knowledge to provide good/fair mechanical services.



#### 4. Study of Existing Equipment and Proposed Equipment

##### (1) Study of Existing Equipment

The Team studied an inventory of existing road maintenance equipment owned by AACRA with respective status, age, operational and mechanical conditions, etc. and summarized them as shown in Table4-1.

Table4-1: Existing Road Maintenance Equipment owned by AACRA

No.	Type of Machine	Year of Manufacture		Total Number of Machines	Machine Condition		
		before 2004	2005 and after		In Operation	Under Repair	Unserviceable
1	Air Compressor	5	3	8	3	5	0
2	Asphalt Cutter	0	10	10	10	0	0
3	Asphalt Distributor	1	0	1	0	1	0
4	Asphalt Finisher	3	4	7	5	2	0
5	Asphalt Kettle	2	2	4	0	4	0
6	Backhoe Loader	2	3	5	3	2	0
7	Bulldozer	9	2	11	7	4	0
8	Combined Roller	6	0	6	0	6	0
9	Concrete Mixer	0	5	5	5	0	0
10	Dumper	4	4	8	3	5	0
11	Excavator (Crawler)	1	8	9	2	7	0
12	Excavator (wheel)	2	9	11	8	3	0
13	Farm Tractor	5	5	10	3	7	0
14	Fork Lift	0	1	1	1	0	0
15	Generator	3	6	9	3	3	3
16	High-pressure Cleaning Vehicle	1	0	1	0	1	0
17	Motor Grader	7	6	13	10	3	0
18	Road Broom	1	0	1	1	0	0
19	Road Marking Machine	3	3	6	3	0	3
20	Road Milling Machine	1	2	3	2	1	0
21	Slipform Paver	1	1	2	1	1	0
22	Tandem Roller	12	10	22	10	12	0
23	Trailer Mounted Water Tank	0	5	5	5	0	0
24	Tyre Roller	3	3	6	3	3	0
25	Wheel Loader	17	20	37	27	10	0
26	Agitator Truck	2	5	7	3	4	0
27	Boom Truck (Cab-back Crane)	2	4	6	4	2	0
28	Bus	4	0	4	2	2	0
29	Cargo Truck	7	5	12	5	7	0
30	Dump Truck	34	56	90	85	5	0
31	Fuel Tanker	2	4	6	2	1	3
32	Midi Bus	0	20	20	20	0	0
33	Mini Bus	5	19	24	18	6	0
34	Mobile Workshop	1	0	1	1	0	0
35	Pickup Truck	53	105	158	107	50	1
36	Semi Trailer	3	1	4	1	3	0
37	Station Wagon	7	12	19	16	3	0
38	Tractor Head	3	2	5	4	1	0
39	Truck Crane	1	0	1	1	0	0
40	Water Bowser (Tanker)	5	11	16	10	5	1
41	Asphalt Plant	1	3	4	3	0	1
42	Concrete Plant	0	1	1	1	0	0
43	Crushing & Screening Plant	1	0	1	0	1	0
	Total	220	360	580	398	170	12



Moreover, the Team also studied ACCRA's workshop facilities and equipment and current management system of construction equipment to determine possible technical assistance for capacity development of AACRA's engineers and mechanics when needed.

(2) Proposed Equipment

Based on the requested equipment list attached in the Minutes of Discussions and further studies by the Team regarding existing equipment conditions, the Team and officials from AACRA had series of discussions to update the requested equipment and quantities. As a result of the discussions, the Team and AACRA agreed on the selection of listed equipment with its priority referred to the following Table 4-2.

Equipment prioritized as A : First priority









Equipment prioritized as B : Second priority

Equipment prioritized as C : Third priority













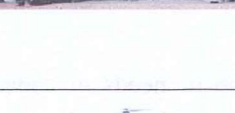

Table 4-2: Details of Proposed Equipment

No.	Name of Equipment	Specification	Quantity	Priority	Remarks
1	Wheel Loader	 Bucket Capacity: (approx.) 3.0 m <sup>3</sup> Engine Output: (approx.) 140 kW Operation Weight: (approx.) 17-20 ton Max Dumping Clearance: (approx.) 3 m	3	A	Quantity of this equipment shall be adjusted according to the availability of the budget
2	Wheel Excavator	 Bucket capacity: (approx.) 0.6 m <sup>3</sup> Engine Output: (approx.) 90 kW Max. Digging Depth: (approx.) 5 m Max. Cutting Height (approx.) 9 m Operation Weight: (approx.) 16 ton	4	A	Quantity of this equipment shall be adjusted according to the availability of the budget
3	Excavator	 with Steel Crawler Operation Weight: (approx.) 5,000 kg Engine Output: (approx.) 21 kW Bucket Capacity: (approx.) 0.15 m <sup>3</sup>	5	A	
4	Road Stabilizer	 Operation Weight: (approx.) 22,000 kg Engine Output:(approx.) 370 kW Mixing Width: (approx.)200 m Mixing Depth:(approx.) 400 mm	1	A	
5	Sheep Foot Compactor	 Operation Weight: (approx.) 13 ton Padfoot drum with removable smooth drum Engine Output: (approx.) 80 kW Vibration Power: (approx.) 245 kN Compaction Width: (approx.) 2,100 mm	5	A	Replaced with Item No.28, Combined Vibratory Roller (Flat Roll) Quantity of this equipment shall be adjusted according to the availability of the budget
6	Vibratory Tandem Roller	 Operation Weight: (approx.) 4,000 kg Smooth Drum (front & rear) Vibration Power: (approx.) 26-34 kN Compaction Width: (approx.) 1,300 mm	5	A	
7	Tyre Roller	 Operation Weight: 8 ~ 15 ton Engine Output: (approx.) 65 kW Travel speed: (approx.) 0 ~ 20 km/h Compaction Width: (approx.) 2,000 mm	3	A	
8	Water Truck	 Payload: 10 ton, (10,000 lit) GVW: (approx.) 23 ton Engine Output: (approx.) 150 kW	3	A	










9	Dump Truck		with U-shape Vessel Payload: 14 ton Vessel Capacity: (approx.) 14m <sup>3</sup> GVW: Max. 26 ton Engine Output: (approx.) 190 kW	10	A	
10	Boom Truck (Cab-back Crane)		Cargo Truck with 3 ton Telescopic Boom Crane Payload: (approx.) 10 ton Engine Output: (approx.) 190kW	3	A	Quantity of this equipment shall be adjusted according to the availability of the budget
11	Aerial Work Platform Vehicle		Max. Bucket Height: not less than 12 m Max. Bucket Capacity: not less than 200 kg Engine Output: (approx.) 110 kW	4	A	
12	High-pressure Drainage Cleaning Vehicle		Water Tank Capacity: (approx.) 6,000 lit. Pressure: 12 MPa Discharge rate: (approx.) 200 lit/min. Hose Length: (approx.) 80 m Engine Output: (approx.) 110 kW	3	A	
13	Vacuum Tank Truck		Tank Capacity: (approx.) 6500 lit. Suction System: Vacuum, with Vacuum Pump Dump type discharge system Vacuum Pump Discharge Rate: (approx.) 5.0 lit/rev. Max. Vacuum: (approx.) -95 kPa	3	A	
14	Bitumen Distributor		Capacity: 4000 lit., with sub-engine for asphalt pump Diesel Fuel Burner and Heater Spray width: (approx.) 3.6 m Hand Sprayer	3	A	Transporter, Heater & Sprayer for Cutback Asphalt (MC30, RC70, MC3000) Replaced with Item No. 38 Asphalt Kettle
15	Asphalt Burner (Torch)		Propane/LPG Gas burner	5	A	
16	Asphalt Cutter		Petrol Engine Driven Wet type Max. Cutting Depth: (approx.) 170 mm	5	A	
17	Asphalt Crack Sealer		Capacity (Kettle): (approx.) 60 lit. Petrol engine driven, with propane/LPG gas burner	5	A	
18	Portable Air Compressor		Screw Type Air Flow rate: (approx.) 7.0 m <sup>3</sup> /min. Air Pressure: (approx.) 7 Mpa Engine Output: (approx.)	4	A	
19	Hand Operated Jack Hammer		Weight: less than 20 kg bpm: (approx.) 1,000	5	A	
20	Portable Concrete Mixer (For mixing cold mix asphalt)		Diesel engine driven Capacity: 0.5 m <sup>3</sup>	3	A	Making cold mix asphalt mixture at the site for filling up potholes. (Replaced with Mini Hot-mix Mixer)
21	Asphalt Plant		Batch Plant, Capacity: 80 ton/hr. Composition of the Plant Aggregate Hopper & Feeding System Dryer, Screen & Hot-bin System Weighing Unit & Mixing System Bag Filter Control unit Filler Supply System Asphalt Decanting System (for straight asphalt & cutback asphalt) Asphalt Supply System Heating and Flushing (cleaning) System for Asphalt Piping Generator	1	A	
22	Mobile Workshop		Cargo truck, equipped with telescopic boom 3 (t) crane and equipment and tools necessary to carry out service for construction machines Payload: (approx.) 7~10 ton	1	A	



23	Container Workshop		Container store house, equipped with necessary tools and equipment for maintaining construction equipment.	1	A	
24	Tyre Changer		Hydraulically Operated Tyre Changer for Construction Equipment Rim Size: (approx.) 14" – 56"	2	A	
25	Portable Gantry Crane		with Manually Operated Chain Block and Geared Trolley Lifting Capacity: 5,000 kg Max. Lifting Height: (approx.) 4000 (mm)	2	A	
26	Wheel Dolly		Lifting Capacity: 500 kg Tyre Size: (approx.) 750 ~ 1,430 mm	2	A	
27	High Pressure Washer		Petrol Engine Driven Pressure: 14 MPa Discharge capacity: 7 lit/min.	5	A	
28	Combined Vibratory Roller (Flat Roll)		Operation Weight: (approx.) 13 ton Pad Foot drum with removable smooth drum Vibration Power: (approx.) 245 kN (25,000 kgf) Vibration Power: (approx.) 245 kN Compaction Width: (approx.) 2,100 mm	5	B	Item No. 5 Sheep Foot Compactor can serve the purpose of this equipment.
29	Plate Compactor		Operation Weight: (approx.) 60 – 70 kg Centrifugal force: (approx.) 6~10 kN Vibrating plate size: (approx.) 550 x 350 (mm)	10	B	
30	Rammer		Petrol Engine Driven Weight: (approx.) 60~75 kg Impact Force: (approx.) 13 – 15 kJEN Engine Output: (approx.) 1.5 kW	10	B	
31	Agitator Truck		Drum capacity: 8.0 m <sup>3</sup> Agitating capacity: 5.0 m <sup>3</sup> Engine Output: (approx.) 190 kW	5	B	
32	Concrete Cutter		Petrol Engine Driven Wet type Max. Cutting Depth: (approx.) 170 mm Engine Output: (approx.) 2.5 kW	2	B	
33	Asphalt Finisher		Wheel type Paving width: (approx.) 2.0 – 7.0 m, Paving Thickness: (approx.) 10 – 150 mm Travel Speed: (approx.) 1.5 – 20 m/min. Hopper capacity: (approx.) 10,000 kg Engine Output: (approx.) 85 kW	2	B	
34	Slipform Curb Machine (Slipform Paver)		Paving Capacity Max. Width: (approx.) 6,000 mm Max. Thickness: (approx.) 400 mm To be capable of paving curbs and barriers	1	B	
35	Crushing & Screening Plant		Capacity: 100 ton/hr. Composition of the Plant Grizzly Hopper and Feeder Primary Crusher Screen Unit Secondary Crusher Belt Conveyors Control Unit Generator	1	B	
36	Drone for Bridge Inspection		To be confirmed		B	



37	Pipe Jacking Machine (Micro Tunnel Boring Machine)		Max. Drilling Length: not less than 100 m Auger Diameter: (approx.) 500 – 700 mm with necessary attachments and accessories	1	B	Before introducing this equipment (a type of plant), it is necessary to investigate and examine the site conditions (nature of soil, surrounding envelopments, construction methods, availability of materials, availability of after sale service etc.) and cost-effectiveness (operation rate) in details.
38	Asphalt Kettle		Tank Capacity: (approx.) 3000 lit. Direct heating type with diesel fuel burner Electric hoist for asphalt drum Electric asphalt transfer pump with heater Generator	5	C	Replaced by Bitumen Distributor
39	Pothole Patching Machine		Self-propelled Hopper Capacity: (approx.) 4,000 kg (for hot/cold asphalt mixture) Equipped with, Air Jet, Auger/Conveyor, Screed, Roller, Tack oil Sprayer	1	C	Work amount of this equipment is too small. This equipment is not suitable for pothole filling work to be carried out by AACRA.
40	Bridge Inspection Vehicle		To be confirmed	1	C	
41	Truck Mounted Concrete Pump		Pumping capacity: not less than 100 m <sup>3</sup> /hr.	1	C	
42	Concrete Paver (Slipform Paver)		Paving width: (approx.) 2.0 – 7.0 m	1	C	
43	Concrete Plant		Batch Plant, Capacity: 60 ton/hr. Composition of the Plant Aggregate Hopper & Feeding System Turn Head for Sand and Aggregate Cement Silo with Screw Elevator Storage Bins Weighing Unit Mixing Unit Dust collector Control unit Water Tank Waste-water treatment system Generator	1	C	

After a through discussion, the both side reached agreement regarding some specific items as described below.

➤ Tunnel Boring Machine

The both side agreed to exclude this item in consideration of the alternative solution proposed by the Team to add the Vacuum Truck so that this machine can assist the High-pressure Drainage Cleaning Vehicle to be more capable and efficient in cleaning drainages. The Team suggested that discharge capacity of existing drainage system would be remarkably improved in periodic cleaning works by such combination of equipment.

➤ Drones

The both side agreed to exclude this item in consideration of needs of capacity development in bridge inspection methods, but not only procuring and using this item.

➤ Pothole Patching Machine

The Team explained that Pothole Patching Machine was considered capable for only pothole

patching works at limited small parts because of its specification. As the alternative that enables AACRA to carry out patching works more efficiently, the Team proposed to supply an additional decanter for cutback asphalt to produce the cold-mix asphalt which can be stocked and distributed to road maintenance sites according to their needs meanwhile this is conventional and general method using trucks, compactor, etc., and AACRA agreed with this proposal.

**5. Delivery Points**

In the field survey, the Team discussed delivery points of proposed equipment with concerned officials from AACRA. As a result, the Team determined that following places were appropriate as delivery points for “Proper Use” of equipment procured under the Project.

Table 5-1: Delivery points

Proposed Equipment	Delivery Point
1. Road Maintenance Equipment including its spare parts	Vehicles and Construction Machinery Administration and Maintenance Center
2. Workshop Equipment	Ditto

The Team requested to prepare sufficient spaces and shelves in the store house to keep spare parts properly, and AACRA agreed.

**6. Tentative Implementation Schedule**

The tentative implementation schedule estimated by the Team is shown as Attachment-1. However, the schedule will be determined after further studies in Japan and consultations with the concerned officials of the Government of Japan.

**7. Soft Component (Technical Assistance)**

As a result of examination of AACRA’s current capability as the executing agency, the Team has planned the following activities to be conducted as the Soft Component on and after the delivery of equipment.

- a) Technical Guidance for Equipment Check-up, Diagnosis and Maintenance
- b) Technical Guidance for Equipment Management System
- c) Technical Guidance and Practical Training for Road Stabilizer

**8. Undertakings to be taken by Ethiopian Side**

In addition to undertakings by Ethiopian side described in the Minutes of Discussions, AACRA is required to undertake the following items.



- To develop parking lots and shelves in the store house at the delivery point for Project's equipment and spare parts,
- To prepare venues for a technical assistance, a budget and construction materials for a pilot works, appointing trainees from AACRA, etc. necessary to conduct the Soft Component, and
- To appoint adequate operators and mechanics for the Project's equipment and to appoint them to initial operation and maintenance training to be conducted by the supplier.

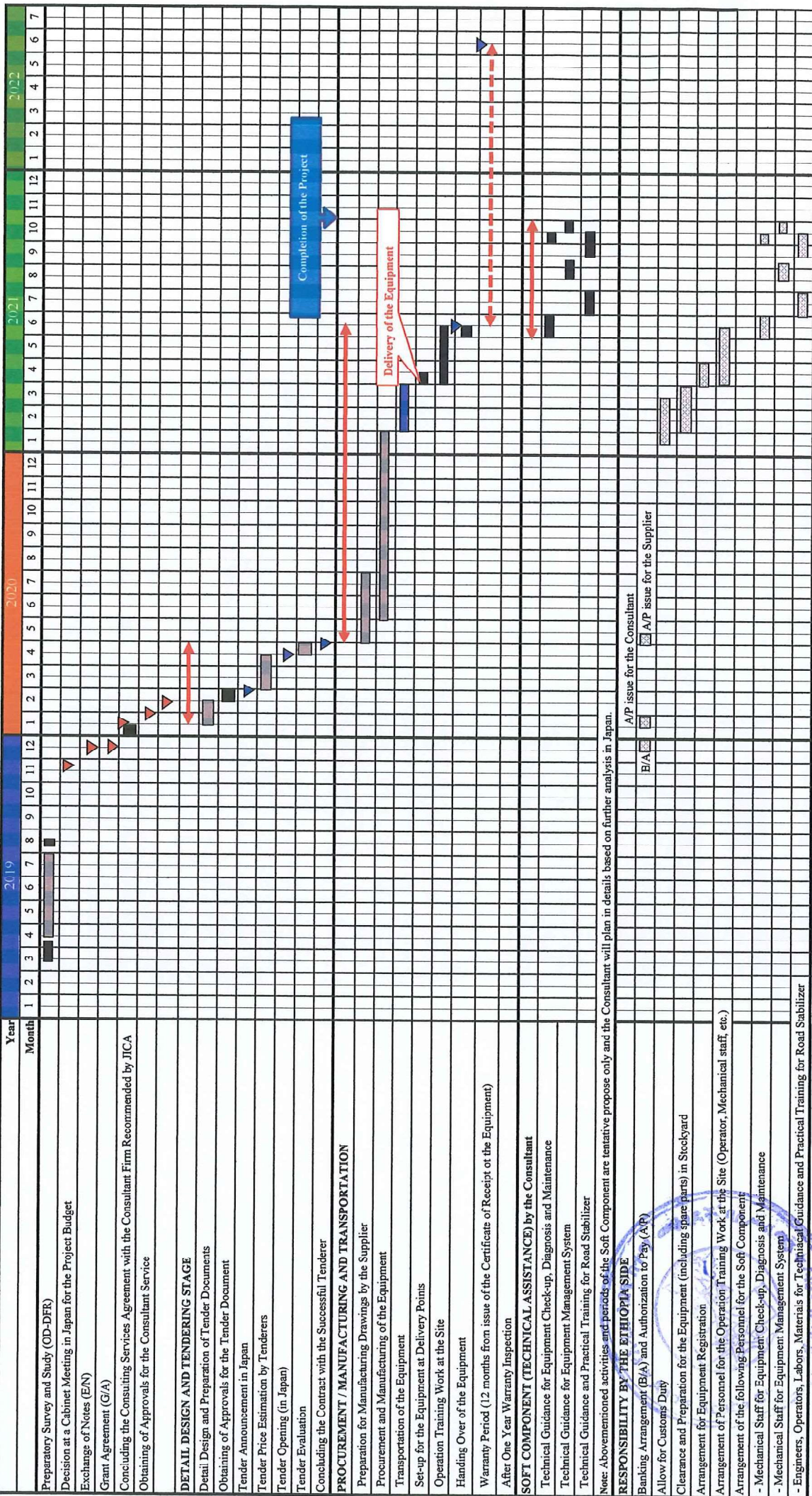
**9. Other Issues, if any**

END

Attachment-1 Tentative Implementation Schedule



**Tentative Implementation Schedule for the Project for Upgrading Road Maintenance Equipment in Addis Ababa City**



■ : Responsibility undertaken by the Ethiopia side

■ : Work in Japan

■ : Work in Ethiopia

■ : Work in Ethiopia

■ : Work in Ethiopia

■ : Work in Ethiopia

■ : Work in Ethiopia

■ : Work in Ethiopia

■ : Work in Ethiopia

■ : Work in Ethiopia

■ : Work in Ethiopia

■ : Work in Ethiopia

■ : Work in Ethiopia

■ : Work in Ethiopia

■ : Work in Ethiopia

Attachment-1

## 6-2 安全管理セミナー報告書



## アジスアベバ市道路維持管理機材整備計画準備調査

2019年8月30日

八千代エンジニアリング株式会社

### 安全管理セミナー開催のご報告

#### 1. 目的

独立法人国際協力機構（以下、「JICA」という）は、我が国 ODA による公共施設等の建設事業における労働災害の防止を図るため、安全管理における基本方針及び具体的な安全施工に関する技術指針等を取りまとめた「ODA 建設工事安全管理ガイドンス」を 2014 年 9 月に策定し、我が国支援事業において広く普及促進している。かかる状況を踏まえ、我が国無償資金協力による機材調達後、本計画のエチオピア国実施機関であるアジスアベバ市道路公社が適切な安全対策のもとに道路整備事業を推進するよう、同ガイドンスに対する道路公社の理解獲得と安全意識向上を目的とし、本件準備調査において「安全管理セミナー」を開催した。

本件セミナーは、室内研修及び屋外研修により構成し、室内講義として①上記ガイドンスの基本方針、建設機械の事故事例紹介等をテーマとした講義、②危険予知活動に関する受講者参加型演習、ならびに屋外研修として③建設機械の実演による危険作業及び安全対策紹介等、幅広い研修活動を実施した。

これら一連の活動を通じて、我が国建設工事の安全管理に係る知見・技術を広くエチオピア国関係者に普及するとともに、本件無償資金協力に係るアジスアベバ市道路公社の実施機関としての事業実施能力向上を図るものである。

#### 2. 開催日程

室内研修： 8月27日（火） 9時～15時30分

屋外研修： 8月28日（水） 9時30分～12時

#### 3. 開催場所

室内研修： アジスアベバ市内ホテルの大会議室

屋外研修： アジスアベバ市内の道路公社直営メンテナンス部第1メンテナンス基地敷地内

#### 4. 実施機関側参加者

道路公社機材担当部所（機材供給・管理・メンテナンス部）、工事担当部所（直営メンテナンス部、直営建設部）等より職員計 136 名

#### 5. セミナー概要

##### (1) 室内研修

##### 1) ODA 建設工事安全管理ガイドンス

題目：The Guidance for the Management of Safety for Construction Works in Japanese ODA Projects

概要：JICA が策定した「ODA 建設工事安全管理ガイドンス」の概要説明、ならびに同ガイドンスに関連した実際の現場安全管理手法について実例を交えて紹介した。

## 2) 危険予知活動（KY 活動）に関するグループディスカッション

題目：”Exercise KY” in group works

概要：一般車両が通行する道路空間での排水側溝工事を想定した演習問題を課題とし、工事期間中に潜在する危険箇所の抽出ならびに有効な予防措置について、受講者参加型によるグループディスカッションを行い、その後参加者による発表会を行った。

## 3) 建設機械災害の防止対策

題目：Prevention of Machine Accident (Excavator, Crane)

概要：「ODA 建設工事安全管理ガイドランス」の“第六章 安全施工技術指針 建設機械・設備災害の防止対策”について、日本の建設現場で発生した実際の事故事例紹介と事故原因の説明、ならびに事故を教訓に講じられた安全対策や活動等について紹介した。

## (2) 屋外研修

概要：道路公社が保有する建設機械（エクスカベータ、キャブバッククレーン）を用いて危険作業の実例をデモンストレーションし、事故防止のための具体的な安全対策を紹介した。

## 6. 開催結果報告

今般「安全管理セミナー」を通じて、参加者は一貫して研修活動に集中し、必要に応じてメモをとるなど、工事の安全に対する関心の高さがうかがえた。とりわけ、室内研修において実施した危険予知活動（KY 活動）に関するグループディスカッションでは、実際の工事を想定した演習問題（図 1 参照）に対して参加者が積極的に意見交換を行い、その後の発表会においても各グループが取りまとめた安全対策案を紹介するなど、道路公社及び同公社職員がセミナー活動を通じて安全向上を考え、積極的に取り組んだ点が特筆される。

また、2 日間にわたる安全管理セミナーの開催後、道路公社は、セミナーを通じて習得した知見や経験を組織内に水平展開するため、セミナーに参加できなかった職員や現場作業員を 4 日間（9 月第 1 週予定）招集し、セミナー受講者による講義を行うとともに、今般セミナー教材とした安全マニュアルを今後の道路公社の「工事安全対策マニュアル」として活用していくとしている。

以上より、今般の「安全管理セミナー」は、アジスアベバ市の道路管理者である道路公社が道路建設事業における安全管理への意識改革及び今後の取り組みを推進する契機となったものとする。



図 1 参加者グループによる演習問題

別添：セミナー状況写真

## セミナー状況写真



道路公社局長による開会挨拶



JICA エチオピア事務所松山次長による開会挨拶



危険予知活動のグループディスカッション



グループ毎に演習問題に取り組み、意見交換を行った。



グループディスカッション後の発表会



建設機械を用いた屋外研修

THE PROJECT FOR UPGRADING ROAD MAINTENANCE  
EQUIPMENT IN ADDIS ABABA CITY  
IN THE FEDERAL DEMOCRATIC REPUBLIC OF ETHIOPIA

**Report**  
**On**  
**Safety Management Seminar**  
**And**  
**Field Study**

August 2019

Japan International Cooperation Agency (JICA)



Yachiyo Engineering Co., Ltd.

## Contents

### Introduction

1. Safety Management Seminar
  - 1.1 Venue
  - 1.2 Program
  - 1.3 Participants
  - 1.4 Summary of questionnaires
  
2. Field Study
  - 2.1 Venue
  - 2.2 Program
  - 2.3 Participants
  - 2.4 Contents and Results
  
3. Summary
  
4. Considerations

### **ATTACHMENT**

- ATTACHMENT 1 : Program
- ATTACHMENT 2 : Participants divided according to Department of AACRA
- ATTACHMENT 3 : Attendance Sheets signed by participants
- ATTACHMENT 4 : Photos
- ATTACHMENT 5 : Power Point for Safety Management Seminar
- ATTACHMENT 6 : Safety Management Manual

## **Introduction**

Safety Management Seminar and the subsequent Field Study on Machine Safety were conducted on 27<sup>th</sup> and 28<sup>th</sup> August 2019 under THE PROJECT FOR UPGRADING ROAD MAINTENANCE EQUIPMENT IN ADDIS ABABA CITY IN THE FEDERAL DEMOCRATIC REPUBLIC OF ETHIOPIA in cooperation between Japan International Cooperation Agency (JICA) and Addis Ababa City Roads Authority (AACRA).

This is to report on the Safety Management Seminar and the Field Study.

## 1. Safety Management Seminar

### 1.1 Venue :

GION HOTEL

### 1.2 Program

Date: 27<sup>th</sup> August 2019

Time Schedule actually executed

8:30 Registration

9:30 Opening Address by Eng. Moges Tibebe Director General Addis Ababa City Roads Authority and Mr. Takeshi Matsuyama Senior Representative JICA Ethiopia Office

9:40 Safety Seminar Vol. 1-1 : “The Guidance for the Management of Safety for Construction Works in Japanese ODA Projects” presented by Mr. Koji Masuda Yachiyo Engineering Co., Ltd

10:45 Break

11:00 Safety Seminar Vol. 1-2 : The Guidance for the Management of Safety for Construction Works in Japanese ODA Projects” presented by Mr. Koji Masuda Yachiyo Engineering Co., Ltd

12:00 Lunch

13:00 Safety Seminar Vol .2 : “Exercise KY” in group works. 3 groups out of 14 groups in total gave presentation to the audience for the results of KY exercise.

14:15 Safety Seminar Vol. 3 : “Prevention of Machine Accidents (Excavator, Crane)” presented by Mr. Koji Masuda Yachiyo Engineering Co., Ltd

15:15 Question and Answer, Questionnaire Investigation

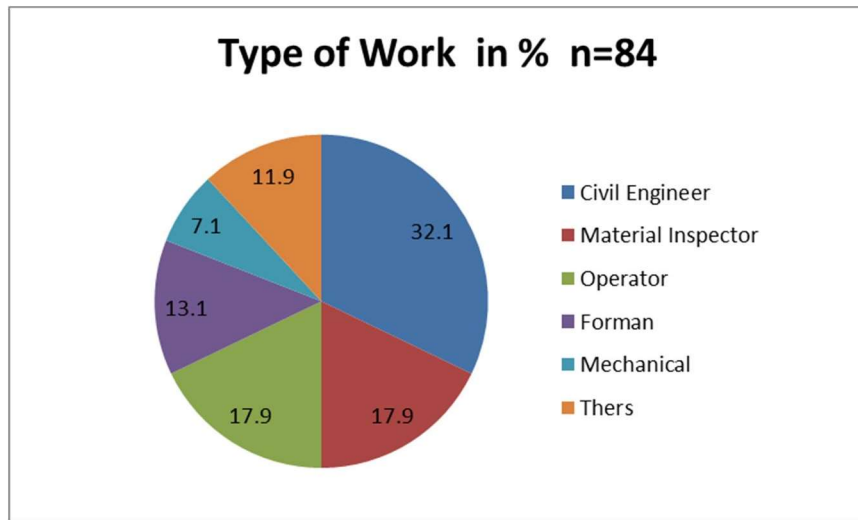
15:45 Closing Address

Program distributed at the seminar is provided in ATTACHMENT 1.

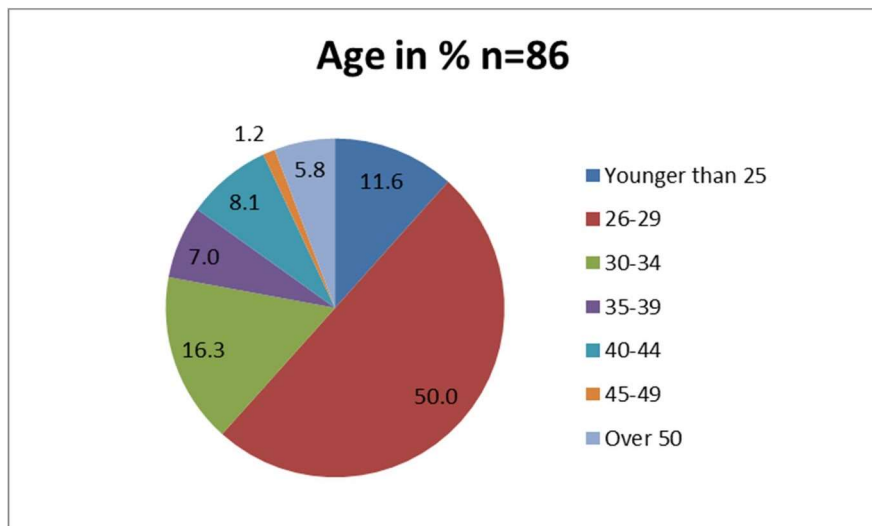
### 1.3 Participants

136 persons participated in the seminar. Name list of participants along with Department and Position is provided in ATTACHMENT 2. Attendance sheet signed by the participants is also provided in ATTACHMENT 3.

- 1) Breakdown of participants in terms of “Type of Work” (based on questionnaire investigation)

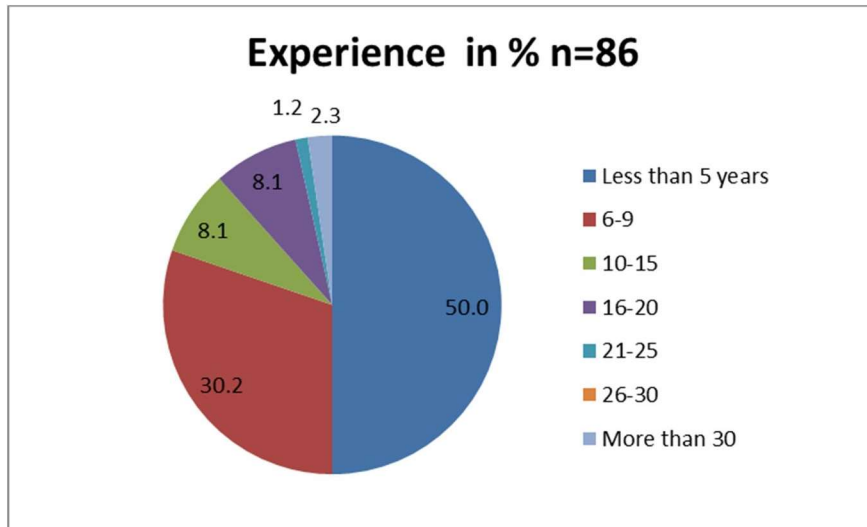


- 2) Breakdown of participants in terms of “Age” (based on questionnaire investigation)





3) Breakdown of participants in terms of “Experience” (based on questionnaire investigation)

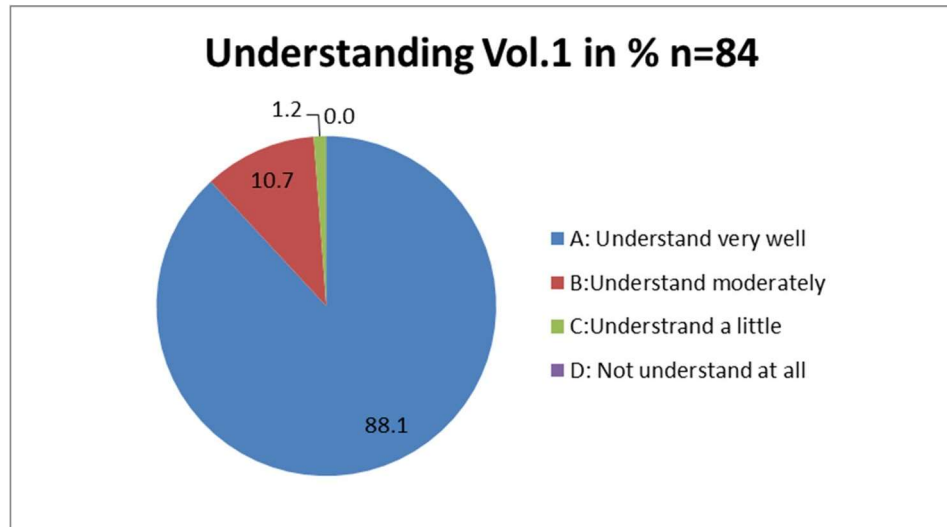




(1) Question I:” Did you understand the seminar? Please select one out of 4 answers below”.

a) Vol.1 :“The Guidance for the Management of Safety for Construction Works in Japanese ODA Projects”

84/92 answered.

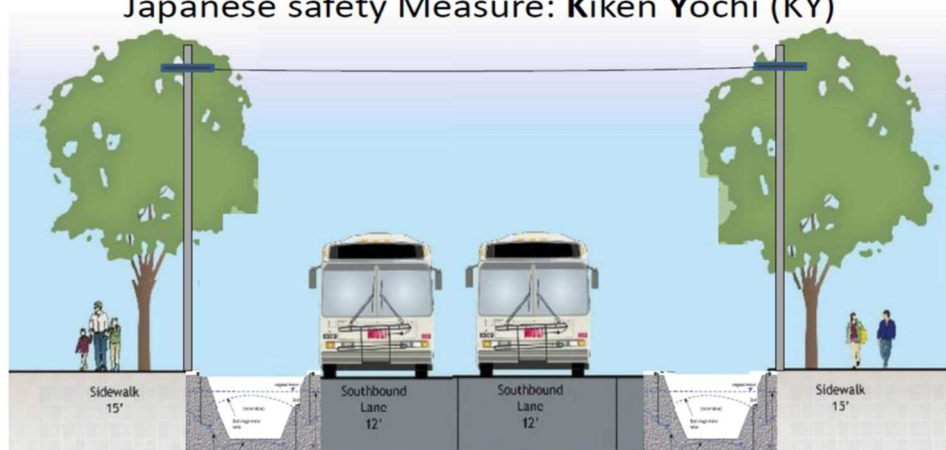


b) Vol.2 “Exercise KY” in group works.

136 participants were separated into 14 groups to exercise “KY activity”. Being given a sample construction condition, participants found out hidden dangers in implementing the works and decided measures to be taken in order to prevent possible accidents by discussing in the group.

## Possible Dangers in the Site

Japanese safety Measure: Kiken Yochi (KY)



Sample work for KY exercise

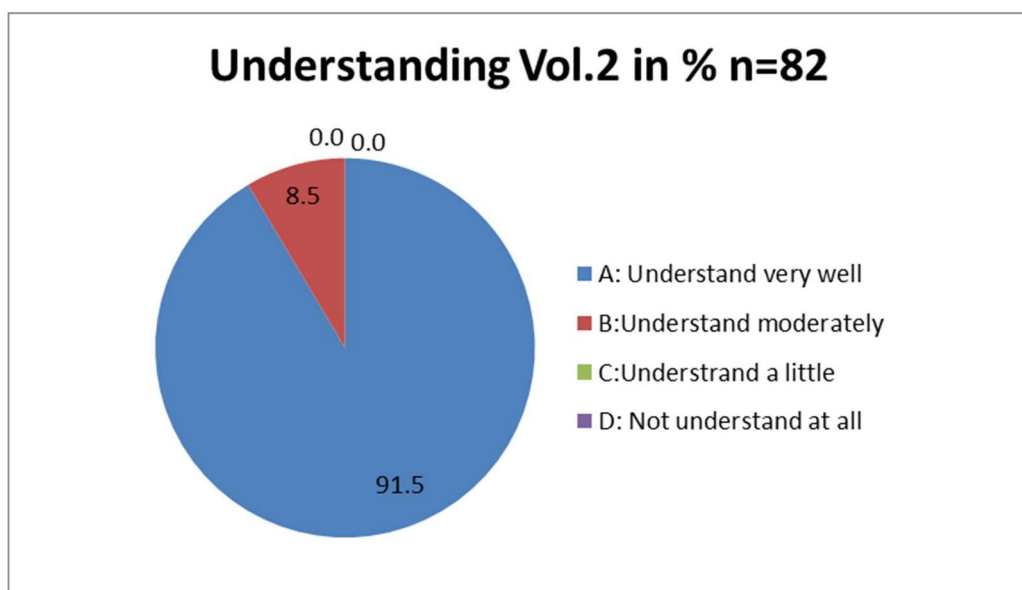
(Construction of Side Ditches within the existing road)

3 groups gave the presentation for the results of KY activity . A sample KY is shown in the table.

Sample of the KY activity

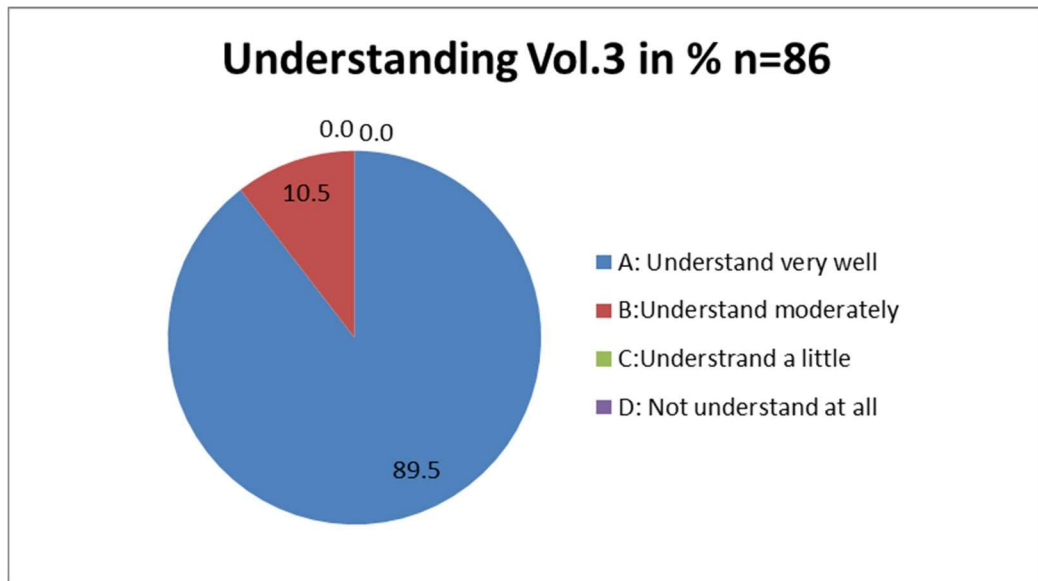
No.	Hidden Dangers	Prevention Measures
1	Facilities and trees standing adjacent to the excavation area may fall down to hit people or vehicle	• Remove obstacles before hand
		• Support facilities before excavation
2	Construction vehicle may hit pedestrian, traffic and facilities	• Install safety barriers to keep out
		• Allocate Flagmen to control passengers and traffic
3	Construction vehicle may hit worker	• Keep out of equipment working area
		• Indicate equipment working area by color cone
4	Pedestrian may fall down into excavated area	• Install safety barriers to keep out
		• Allocate Flagmen to control passengers and traffic
		• Install lighting at night
5	Worker may be hit by traffic	• Sufficient working area by controlling traffic
		• Prohibit workers to get out of the working area
6	Traffic vehicle may fall down into excavation area	• Install Safety Barriers
		• Install precaution sign boards for traffic
		• Install lighting at night
7	Underground utilities may be damaged	• Check under ground utilities by trial pits beforehand
		• If there are underground utilities which obstacle the works, consult with the relevant company
8	Over hung cable may be damaged by construction vehicles	• Remind operator of the over hanging cable
		• Install limit indication tape for operator to recognize easily
		• Protect or relocate the cable

82/92 answered.



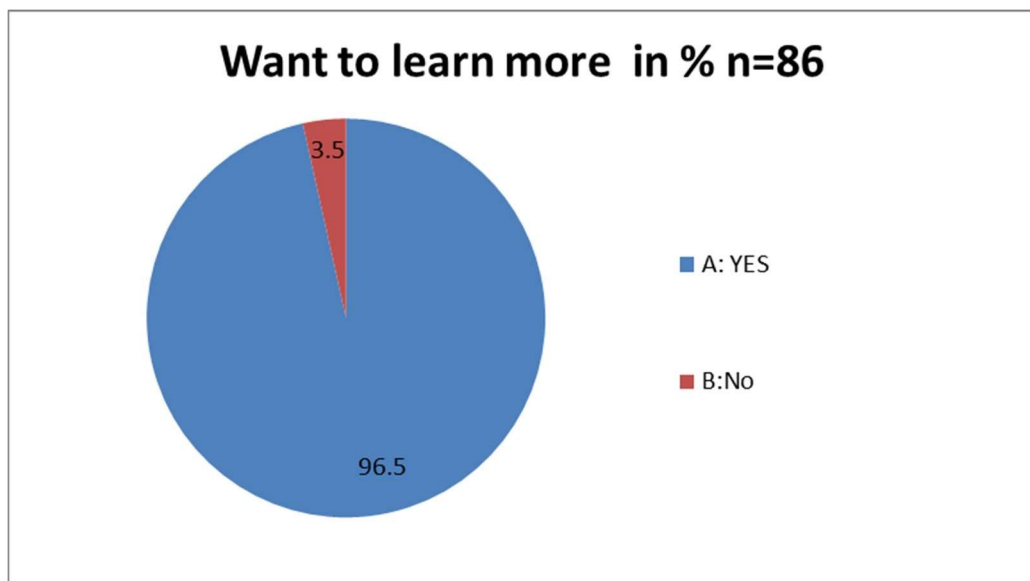
c) Vol. 3 “Prevention of Machine Accidents (Excavator, Crane)”

86/92 answered.



(2) Question II “Do you want to learn more about Safety?”

86/92 answered.



(3) Question III “What subjects about Safety do you want to learn more, or are you interested in?”

Multiple answers are allowed.

No.	Want to learn more about	N
1	Safety Management System and Plan	18
2	Safety of Machine Works	13
3	KY Activity	11
4	All about Safety	8
5	Safety Law	5
6	Safety Materials and Facilities	5
7	Construction Management	5
8	PDCA (KAIZEN)	4
9	5S	4
10	Road Maintenance	3
11	Cost for Safety	1
12	Safety in Electricity Work	1
13	Public Safety	1
14	Fish Bone Method	1
15	First Aid	1

(4) Question IV Please write your opinion about the seminar if any.

90/92 answered. Multiple answers are allowed.

No.	Opinions	N	% of 90
1	Very good seminar, Happy to attend the seminar, Learned a lot on Safety etc.	83	92.2
2	The seminar must be continued, Need more opportunities	43	47.8
3	Time for the seminar was too short	11	12.2
4	The contents are very important	9	10.0
5	Need to promote worker's Safety awareness	5	5.6
6	The manual can be applied to Safety Management	1	
7	Time for KY practice was too short	1	
8	We had little knowledge on Safety	1	
9	Senior staffs need to attend the seminar	1	
10	Encouraged	1	

## 2. Field Study

### 2.1 Venue

AACRA Own Force Road Maintenance Project Lot-1 site

### 2.2 Program

Date : 28<sup>th</sup> August 2019

Time Schedule actually executed

9:00 Registration

9:30 Safety on Excavator Works

10:30 Safety on Crane Works

11:30 Closing

### 2.3 Participants

96 persons out of 136 participants who attended the Safety Management Seminar held on 27<sup>th</sup> August 2019 participated in the Field Study. The attendance sheet signed by the participants is available in ATTACHMENT 3.

### 2.4 Contents and Results

Safety operations and instruction in using excavator, crane and lifting wire were given according to Safety Check Lists which are available in "Safety Management Manual".

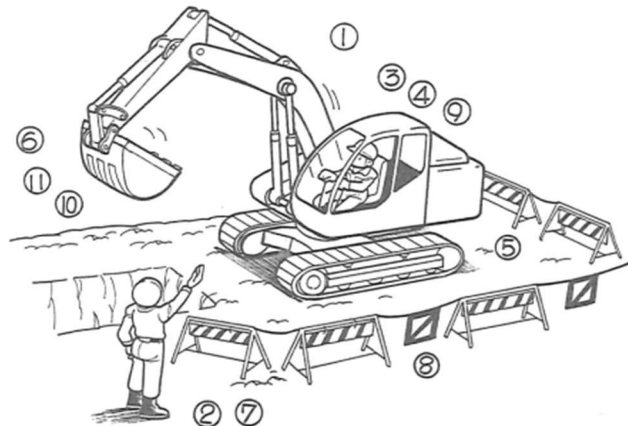
Equipment used for the Field Study ;

- ① Excavator : Wheel type , Capacity Safety :1.2 m<sup>3</sup> , Made in Sverige (VOLVO)
- ② Cab Back Crane : Capacity 8t, Made in China

The contents and the results are shown in the tables below.

Field Study on Safety Works of Excavator

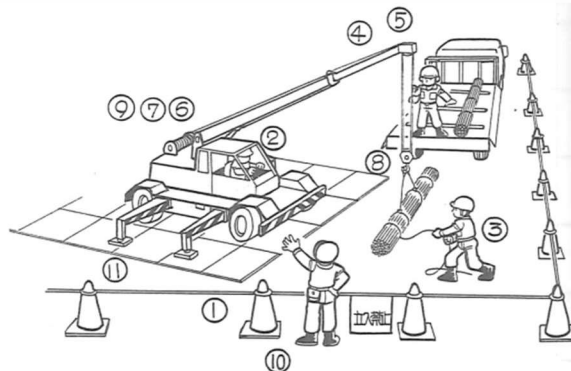
No	Item	Check Items	Check Result	
			O/ x /-	Description
3-1	Common	① Working plan for the equipment is prepared		
		• Name, type and capacity of equipment		
		• Transportation of equipment		
		• Working method and sequence		
		② Equipment check list		
		• Periodical check sheets	△	1.Periodical maintenance regulated by law : Not applicable 2.Periodical maintenance every 250 hours by AACRA: Certificate of maintenance to be issued and kept in the equipment
		• Pre-operation check sheets	△	1. Daily pre-operation check is conducted by operator 2. Records of daily pre-operation check to be kept in the equipment
		③ Allocate flagman and give predetermined sign	-	They understand
		④ Equipment is not used for wrong purposes	△	1. The excavator is equipped with hook for lifting material 2. However, wire stopper was removed from hook 3. The operator understand the capacity of the excavator
		⑤ Qualified operator operate equipment	O	1. The operator is qualified by license
		⑥ No one ride on equipment except side seat	-	They understand
		⑦ Operator turns off engine when leaving equipment	-	They understand
⑧ Operator remove key when leaving equipment	-	It is recommended that the key is always connected with trousers belt by string		
Excavator	① No one working within turning area of excavator	-	They understand that "Paper and Stone sign" is given each other when entering the equipment working area	
	② Keep-out barrier is installed around working area	-	Color Cones are installed around the working area of excavator	
	③ No over-hung excavation	-	They understand	
	④ Direction of caterpillar is proper when excavating	-	Excavator demonstrated	
	⑤ Excavator is working on stable ground	-	They understand	





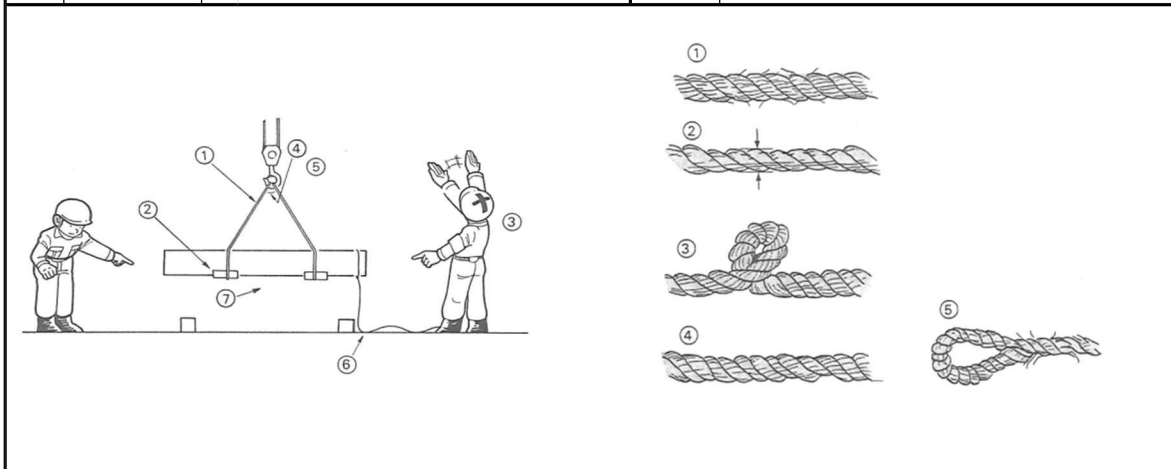
### Field Study on Safety Works of Crane

No	Item	Check Items	Check Result	
			O/x/-	Description
3-2	Common	① Working plan for the equipment is prepared	/	
		• Name, type and capacity of equipment	/	
		• Transportation of equipment	/	
		• Working method and sequence	/	
		② Equipment check list		
		Periodical check sheets	△	1.Periodical maintenance regulated by law : Not applicable 2.Periodical maintenance monthly by AACRA: Certificate of maintenance to be issued and kept in the equipment
		• Pre-operation check sheets	△	1. Daily pre-operation check is conducted by operator 2. Records of daily pre-operation check to be kept in the equipment
		③ Allocate flagman and give predetermined sign	-	They understand
	④ Equipment is not used for wrong purposes	-		
	⑤ Qualified operator operate equipment	O	1. The operator is qualified by license	
	⑥ No one ride on equipment except side seat	-	They understand	
	⑦ Operator turns off engine when leaving equipment	-	They understand	
⑧ Operator remove key when leaving equipment	-	It is recommended that the key is always connected with trousers belt by string		
Crane	① Working under instruction of working leader	-	They understand	
	② Flagman is allocated	-	They understand	
	③ Signs are standardized and given properly	x	Signs are not standardized	
	④ Capacity of crane is sufficient for the works	O	Operator understand how to check the capacity	
	⑤ Equipped with Anti over-winding device working properly	x	1. The care is not equipped with anti-over winding device	
	⑥ Equipped with Stopper device on hook	x	1. Wire stopper was broken 2. They understand the necessity of Wire stopper	
	⑦ Equipped with Automatic stop device working properly against over loading	x	1. The care is not equipped with Automatic stop device when over loading	
	⑧ Outrigger is set on firm ground or steel plate in case of soft ground	x	1. Timber is used for base plate of outrigger 2. Steel plate with more than 10mm thick is to be used	
	⑨ Outrigger is fully extended	-	They understand	
	⑩ Keep-out barrier is installed around working area	-	Color Cones are installed around the working area of crane	
	⑪ No one is under lifted material	-	They understand	
	⑫ Maximum capacity is indicated	x	1. Capacity is not indicated 2. Weight of hook is not indicated	



### Field Study on Safety Works of Lifting Wire

No	Item	Check Items	Check Result	
			○/×/-	Description
3-3	Wiring for lift	① Type and size of wire are appropriate	/	Lifting material practice was not done
		② Use soft material such as rubber between wire and material at sharp angle		
		③ Qualified person prepare wiring for lift		
		④ Lifting angle of wire is less than 60 degree		
		⑤ Single wire is not used for lifting material		
		⑥ Leading rope is used when lifting long materials		
		⑦ Checking stability of materials when lifting up from the ground		
	Steel Wire	① More than 10% of element wires are not broken	×	Elements of wire are broken
		② Diameter of wire is not reduced more than 7%	×	Deformed
		③ Wire is not twisted	×	Twisted intentionally
		④ Wire is not seriously deformed and rusted	×	Deformed seriously at hook
		⑤ Wire at hook is not seriously deformed and broken	×	Connection of wire is not sufficient



### 3. Summary

#### 3.1 Safety Management Seminar

##### (1) Participants

Participants consist mainly of Civil Engineers 32%, Material Inspectors 18% and Forman 18% which covers approximately 70% of total participants. Participants under 29 years old cover 66% of total participants, and Participants who have experience of less than 9 years cover 80% of total participants.

##### (2) Degree of understanding

Most of participants answered “ Understand very well”, and few participants answered “Understand a little” or “Not understand at all” in questionnaires. Degree of understanding in Vol.1 : “The Guidance for the Management of Safety for Construction Works in Japanese ODA Projects” is relatively low in comparison with the other subjects,

##### (3) Motivation

Most of all (97%) answered “want to learn more about Safety”. It reveals that they have very high motivation.

##### (4) Interesting subjects

Subjects which participants are more interested in are Safety Management System and Plan, Safety of Machine Work, KY activity, Safety Law, Safety Facilities and Materials, PDCA(KAIZEN) and 5S in this order.

##### (5) Opinions

Most of all (92%) are satisfied with the seminar. On the other hand, approximately 50% of participants consider the necessity of continuous seminar. It is considered that the time of the seminar might have been too short for them to deepen their understanding.

It is interesting that a participant has an opinion that more senior officers should have the seminar.

#### 3.2 Field Study

In the field study, equipment was used for practical training on Safety Machine Work according to Safety Check List.

“Seeing is believing”. The practical training deepened their understandings.

In addition, there found much to be desired to improve machine safety as the results of the field study.

#### **4. Considerations**

It is told that Ethiopian people values “Safety (Human Life)”.

However, it seems that they are still seeking how to establish “Safety” systematically in construction works.

Observing their dedication in the seminar, I believe that the seminar will be a cue to establish their own Culture of Safety.

# **ATTACHMENT 1 :**

## **Program**



THE PROJECT FOR UPGRADING ROAD MAINTENANCE EQUIPMENT  
IN ADDIS ABABA CITY  
IN THE FEDERAL DEMOCRATIC REPUBLIC OF ETHIOPIA

## Safety Management Seminar Program

**1<sup>st</sup> day: 27<sup>th</sup> August, 2019**

- |              |   |
|--------------|---|
| 8:30- 9:00   | Registration  |
| 9:00- 9:15   | Opening Address by Eng. Moges Tibebe Director General Addis Ababa City Roads Authority  |
|              | Opening Address by Mr. Takeshi Matsuyama Senior Representative JICA Ethiopia Office   |
| 9:15-10:30   | Safety Seminar Vol.1-1<br>“The Guidance for the Management of Safety for Construction Works in Japanese ODA Projects”<br>Presenter: Koji MASUDA |
| 10:30- 10:40 | Break   |
| 10:40- 12:00 | Safety Seminar Vol.1-2  |
| 12:00- 13:00 | Lunch Break   |
| 13:00- 13:50 | Safety Seminar Vol.2<br>“Exercise KY” in group works<br>Presenter: Koji MASUDA  |
| 13:50-14:00  | Break   |
| 14:00-15:10  | Safety Seminar Vol.3<br>“Prevention of Machine Accidents (Excavator, Crane)”<br>Presenter: Koji MASUDA  |
| 15:10-15:25  | Discussions   |
| 15:25-15:30  | Closing Address   |

**2<sup>nd</sup> day: 28<sup>st</sup> August, 2019**

- |            |   |
|------------|---|
| 9:30-12:00 | Field Exercise<br>Demonstration with Construction Equipment<br>Safety Measures<br>Discussions, etc. |
|------------|---|

Prepared by YACHIYO ENGINEERING CO., LTD., JAPAN

**ATTACHMENT 2 :**

**Participants Divided according to Department of  
AACRA**

## Safety Management Seminar (2019.08.27-28) Participants

No	Division	Department	No	Name	Position
1	Engineering Operation	1. Own Force Road Maintenance Directorate	1	Getachew Molla	Electrician
			2	Anwar Husen	Electrician
			3	Geto Gebre	Electrician
			4	Elyas Alemu	Construction Foreman
			5	Solomon Tsegaye	Electrician
		2. Own Force Road Maintenance Project Lot-1	1	Hailu Gobeze	Foreman
			2	Emnet Tasew	Foreman
			3	Simon Getachew	Civil Engineer
			4	Zelalem Tesfaye	Junior Civil Engineer
			5	Mesfin Endale	Foreman
			6	Lamesgin Eliyas	Junior Civil Engineer
			7	Ermiyas asfaw	Material Inspector
			8	Ayele Endashaw	Material Inspector
			9	Demise Derese	Material Inspector
			10	Tonja tolba	Machinery assistance
			11	G/tsadikan G/silasse	Data collector
			12	Ermiya Aschalew	Material Inspector
			13	Mesfin Asefa	Construction Foreman
			14	Kasahun Abere	Data collector
			15	Alemayehu Sintayehu	Material Inspector
			16	Wubitu Admasu	Construction Foreman
			17	Haregewoin Tesema	Construction Foreman
			18	Meseret Mare	Labour work
			19	Habtamu Chewaka	Building work
			20	Haillemariam Bekele	
			21	Yitbarek Zerihun	
			22	Tesfa Gebriel Tsega	
			23	Efrem Tadese	
			24	Eshetu Deme	
			25	Solomon Tesfaye	
			26	Daniel workineh	
			27	Teshager Gedamu	
			28	Solomon Mamo	
			29	Abebaw Alemneh	
			30	Kirubel Bekele	
			32	Hinsenu Lema	
			33	Shewangizaw G/michel	
			34	Abiy Feredenigus	
			35	Ermiyas Solomon	
36	Halima Tesfahun				
37	Seid Mola				
38	Nebiyu Daniel				
39	Minishu Beka	Team leader			



## Safety Management Seminar (2019.08.27-28) Participants

No	Division	Department	No	Name	Position
		3. Own Force Road Maintenance Project Lot-2	1	Biruk Hiruy	Construction Foreman
			2	Tekeste Amera	Construction Foreman
			3	Yohenes Gonfa	Structural Forman
			4	Ashenafi Benti	Material Inspector
			5	Tewodros Zebene	Junior Civil engineer
			6	Hailemariam Abate	Junior Civil engineer
			7	Nigatu Alemu	Construction Foreman
			8	Adis Birhanu	Material Inspector
			9	Mohammednur Shermole	Data collector
			10	Bilisuma Beyecha	Junior Civil engineer
			11	Getnet Desalegn	Material Inspector
			12	Girma Negash	Director
		4. Machinery supply, Maintenance and Administration Directorate	1	Hailemeskel Chala	Equipment maint. Team leader
			2	Moges Dereje	Mechanical eng.
			3	Habtamu Kebede	Mechanical eng
			4	Semere Desalegn	Equipment maintenance Forman
			5	Yehenew Getenet	Equipment maintenance Forman
			6	Tesfaw Gobena	Plant maintenance Forman
			7	Yared Seyum	Equipment admn. A/team leader
			8	Tadele Mekonnen	
			9	Getahun Asefa	
			10	Biruk Fikru	
			11	Mikiyas abera	
			12	Meaza Girma	
			13	Sosina Mersha	

## Safety Management Seminar (2019.08.27-28) Participants

No	Division	Department	No	Name	Position
		5. Own Force Road Construction Directorate	1	Matnael Endalemahu	Team leader ✓
			2	Semira Jemal	Junior Civil engineer
			3	Abraham Amare	Junior Civil engineer
			4	Zebene Ababu	Junior Civil engineer
			5	Mulugeta Gebre	Junior Civil engineer
			6	Hirut Mengesha	
			7	Dawit Tsegaye	
			8	Tesfaye Asnake	
		6. Own Force Road Construction Directorate lot-1	1	Solomon Tefera	Mechanical Engineer ✓
			2	Mesfin Kebede	Equip. Adm. & Maint. Team Leader ✓
			3	Kasahun Yitayih	Civil Engineer
			4	Henok Deneke	Civil Engineer
			5	Kebede Matiwos	Civil Engineer
			6	Solomon Birhane	Civil Engineer
			7	Meles Hailu	Civil Engineer
			8	Mohammed Worku	Civil Engineer
			9	Kidus Melaku	Civil Engineer
		7. Own Force Road Construction Directorate lot-2	1	Adissu Yergu	Project Manager
			2	Melaku Muniye	Engineering service Team Leader
			3	Tekuam Berhane	Work Execution Team Leader
			4	Tesfaye arega	Equip. Maintenance Team Leader
			5	Fesha Sebehat	Mechanic
			6	Mulatu Lema	Mechanical Engineer
			7	Samuel Abera	Site Engineer
			8	Sintayehu Amare	Site Engineer
			9	Bekele Tilahun	
		8. Own Force Road Construction Directorate lot-3	1	Worku Asres	
			2	Mulugeta yemanebirhan	
			3	Wasihun Yimer	
			4	Biruk Mamo	
			5	Zewdu Ayele	
			6	Ayele mihret	
			7	Menor Tefera	
8	Adugna Tufa				
9	Debesay Deme				
9. Own Force Road Construction Directorate lot-4	1	Behaylu Lisanu	Construction Foreman		
	2	Emawayish Mulugeta	Structural Foreman		
	3	Michel Mulugeta	Structural Foreman		
	4	Tesfaye Asnake	Construction foreman		
	5	Kaleab Goremes	Structural Foreman		
10. Occupational Health & safety Team	1	Belina Tamiru	Senior Occupational Health & Safety Expert ✓		
11. Construction Input Production & Supply Project Directorate	1	Tajuden Kasaye			
	2	Asmamaw Alemayehu			
	3	Hailu Kifle			

# 4/4

## Safety Management Seminar (2019.08.27-28) Participants

No	Division	Department	No	Name	Position
2	Engineering Regulatory	12. Research, Technology Transfer and Laboratory Directorate	1	Samuel Ambaw	Junior Civil Engineer IX
			2	Meles Wudineh	Technician VIII
			3	Erimias Abate	Technician VIII
		13. Road Con. & Main. Design Revision Implementation Directorate	1	Milate Silasse Ayele	Surveyor
			2	Mahilet Worash	Surveyor
3	Road Asset Administration	14. Road Asset Data Base Mgt Directorate	1	Abel Wube	Civil Engineer
			2	Yihene Getachew	Senior GIS Expert
		15. South A.A Road Asset Directorate	1	Hafetom Lijalem	Junior Civil Engineer
			2	Girma Shewa	Junior Civil Engineer
		16. North A.A Road Asset Mgt Directorate	1	Biniyam Wendimkun	Material Inspector
			2	Fikadu Kidanemariyam	Material Inspector
			3	Mulualem Shiferaw	Material Inspector
		17. Central A.A Road Asset Mgt Directorate	1	Tewodros Dessie	Material Inspector
			2	Abdurazak Shafi	Material Inspector
			3	Mensur Megersa	Material Inspector
		18. East A.A Road Asset Mgt Directorate	1	Kidane Beyene	Material Inspector
			2	Erkyhun Lemma	Material Inspector
			3	Frealem Lemma	Civil Engineer
		19. West A.A Road Asset Mgt Directorate	1	Adonay T/haymanot	Junior Civil Engineer
		4	General Director	20. Quality Assurance Safety Inspection Directorate	1
2	Ayantu Mitiku				Junior Civil Engineer
5	Support	21. Human Resource and Facility Management Directorate	1	Hulumyifer Zemete	HR Adm. Team leader
		22. Communication Affairs Directorate	1	Getnet Tsegaye	
			2	Mengistu Yayeh	
			3	Workliul abrar	
			4	Eyob Bekele	