

2014年度
無償資金協力事業に係る
技術的監査報告書

2015年9月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

資金
J R
15-024

2014年度
無償資金協力事業に係る
技術的監査報告書

2015年9月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

報告書目次

位置図	i
現地写真集.....	iv
第1章 技術監査の概要	1
1.1 派遣の目的	1
1.2 監査人と現地調査期間	1
1.3 対象無償資金協力案件の概要	1
第2章 技術監査業務の方針	4
第3章 監査結果	5
3.1 平成 25～27 年度 エチオピア国「第四次幹線道路改修計画」（第二期）	5
3.2 平成 23 年度 モザンビーク国「マプト魚市場建設計画」	24
資料	47
資料 1 現地調査行程	48
資料 2 協議者リスト	49
資料 3 工程表及び出来形進捗表	50

位置図

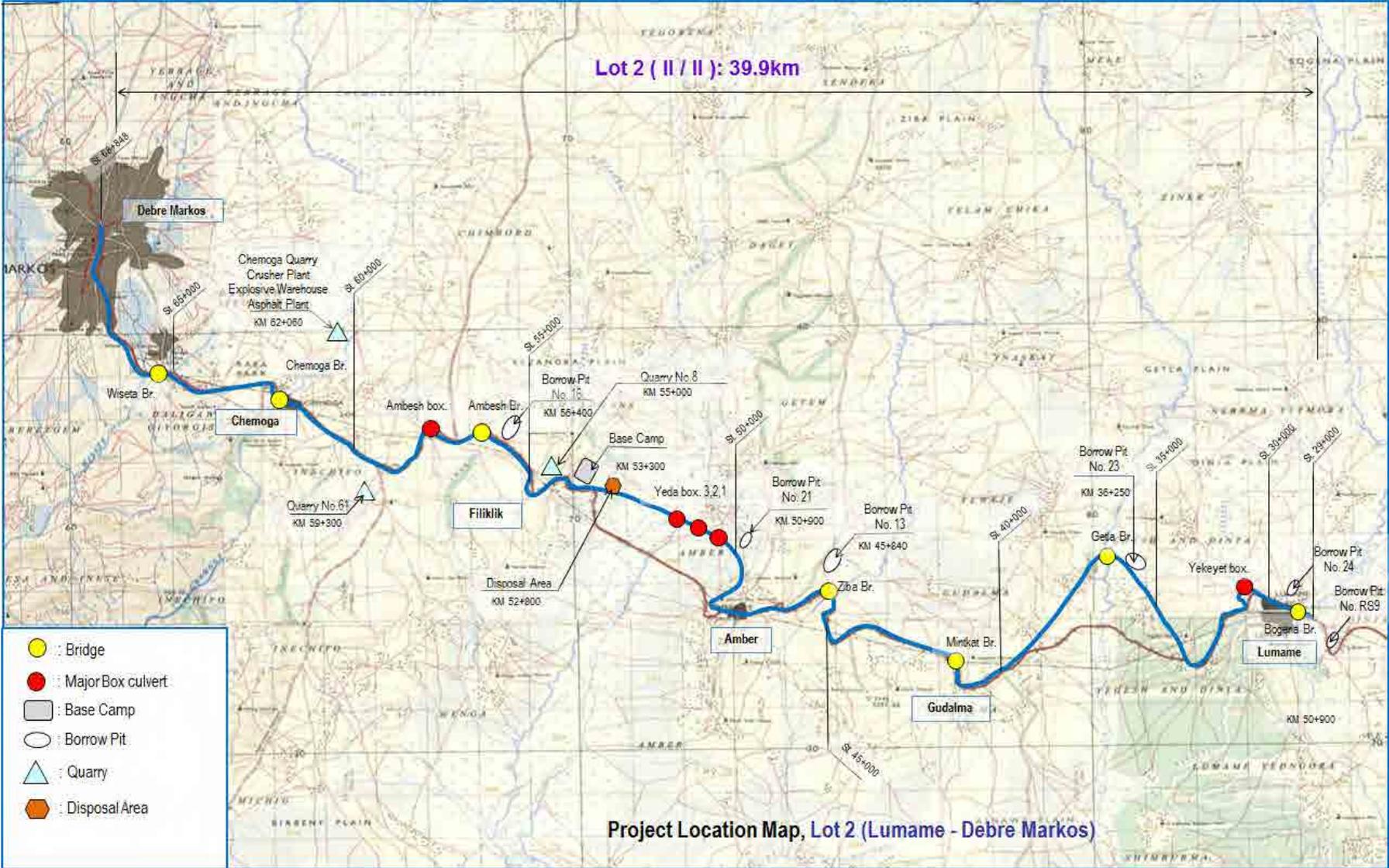
(1) エチオピア国「第四次幹線道路改修計画」(第二次)



エチオピア国地図



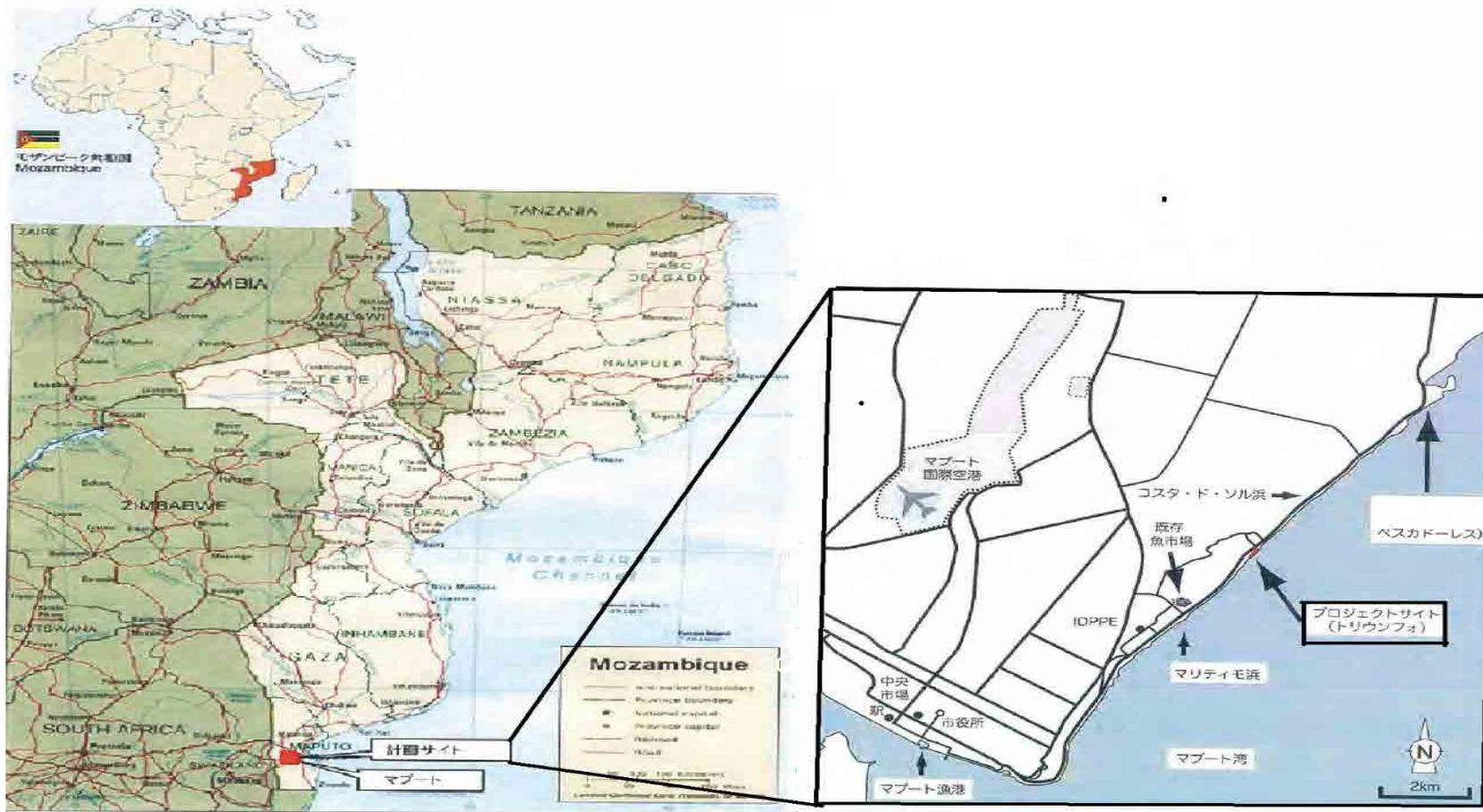
Lot 2 (II / II): 39.9km



Project Location Map, Lot 2 (Lumame - Debre Markos)

-  : Bridge
-  : Major Box culvert
-  : Base Camp
-  : Borrow Pit
-  : Quarry
-  : Disposal Area

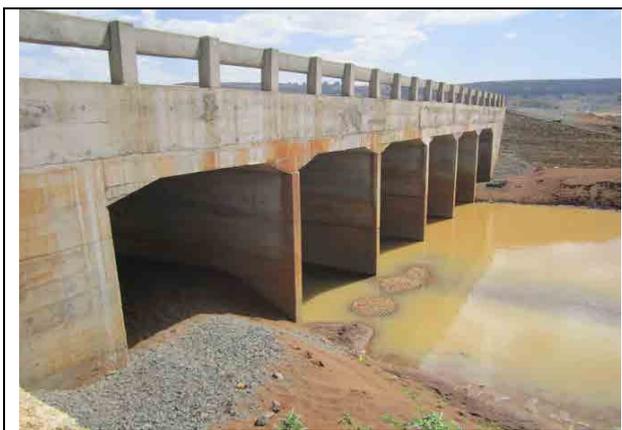
(2) モザンビーク国「マプト魚市場建設計画」



現地写真集（1）エチオピア国「第四次幹線道路改修計画」（第二期）

	
<p>1 施工前の道路表層現状(デブレマルコス市入口付近)</p>	<p>2 大型トレーラー走行で舗装が傷みやすい</p>
	
<p>3 対象道路の工事始点（第2期）の標識</p>	<p>4 本格道路工事前の排水路設置工</p>
	
<p>5 不良土ブラックコットンソイルの露出区間</p>	<p>6 ブラックコットンソイル対策のため良質土置換え及びLDPE敷設</p>

	
<p>7 Wiseta 橋(橋長 15.64m、幅員 14.8m) の橋台</p>	<p>8 Wiseta 橋 (床版鉄筋組立完了、打設準備)</p>
	
<p>9 Wiseta 橋 (床版コンクリート打設後の養生)</p>	<p>10 Getla 橋(橋長 31.29m、幅員 9.3m) RC4 主桁</p>
	
<p>11 Bogena 橋 (右は新設の歩道専用橋、左は既設道路橋でこれから桁及び高欄の改修を行う)</p>	<p>12 Chemoga 橋(左は新設の歩道専用橋、右は既設道路橋で高欄の架替えを行う)</p>



13 Yeda 3 (6連大型カルバート、延長 29.3m)



14 Ambesh 2 (3連大型カルバート、延長 14.9m)



15 小型ボックスカルバート (道路横断排水路)



16 路床敷均し工



17 モーターグレーダーによる路盤整地工



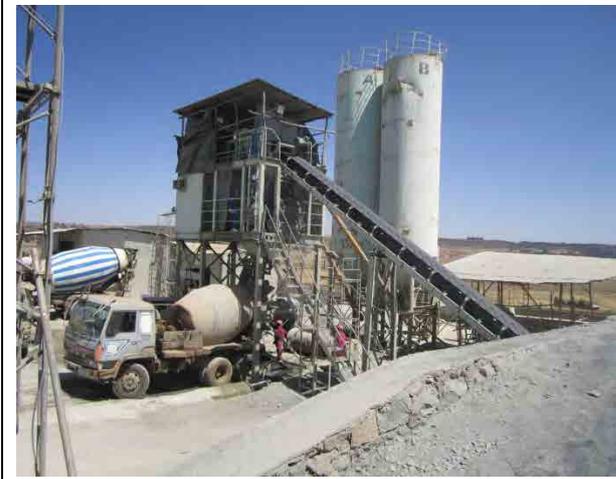
18 タイヤローラによるアスファルト締固め工



19 アスファルトフィニッシャによる敷均し工



20 道路舗装完了区間（横断歩道白線も表示済）



21 コンクリートプラント(生産能力 60m³/h)



22 アスファルトプラント（生産能力 70t/h）



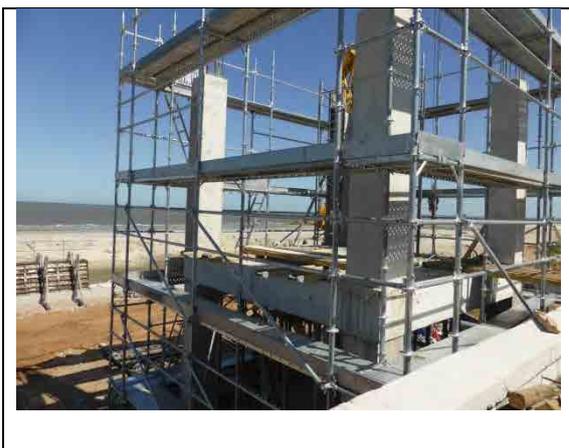
23 クラッシャープラント（生産能力 100t/h）



24 室内試験室における各種試験機器

現地写真集（2）モザンビーク国「マプト魚市場建設計画」

	
<p>1 プロジェクト看板</p>	<p>2 小売市場東妻壁</p>
	
<p>3 小売市場内部屋根工事</p>	<p>4 小売市場内部足場</p>
	
<p>5 小売市場屋根工事</p>	<p>6 小売市場内部工事</p>

	
<p>7 高架水槽外部足場(2層)</p>	<p>8 小売市場海側外壁工事</p>
	
<p>9 小売市場海側から高架水槽を臨む</p>	<p>10 浄化槽棟工事</p>
	
<p>11 場内安全看板</p>	<p>12 小売市場東面</p>

	
<p>13 護岸工事場内搬入路</p>	<p>14 護岸工事コンクリート打設工事</p>
	
<p>15 護岸工事ボックスカルバート海側 排出口と埋め立て中の砂浜</p>	<p>16 護岸工事</p>
	
<p>17 護岸工事パラペット</p>	<p>18 コンクリートプラント会社</p>

第1章 技術監査の概要

1.1 派遣の目的

2002年の第2次ODA改革懇談会最終報告、外務省10の改革、および外務省を変える会最終報告において、ODAの効率化・透明化、およびその一環としての監査の拡充が提言された。この提言に基づき、JICA 資金協力業務部（導入当時は無償資金協力部）は、2003年度より、毎年度、無償資金協力事業の技術的監査を実施している。

本技術的監査は、第三者であるコンサルタントにより、現地調査および国内作業を通じ、契約内容が基本設計を踏まえているか（変更に係る手続きの適切性を含む）、施工内容が契約内容に合致しているか、また施工業者および施工監理コンサルタントが適切な確認作業・手続きを経て業務を実施しているかという視点から、施工・施工監理状況を確認し、結果について監査対象案件を含む無償資金協力案件の実施監理に反映させることを目的とする。

1.2 監査人と現地調査期間

(1) 調査対象案件

- ①平成25～27年度 エチオピア国「第四次幹線道路改修計画」（第二期）
- ②平成23年度 モザンビーク国「マプト魚市場建設計画」

(2) 監査人

- ①道路施設調査 矢島 弘（株式会社トーニチコンサルタント）
- ②水産施設調査 福林 徹（株式会社森村設計）

(3) 現地調査期間

- ①2015年2月22日（日）～ 3月3日（火）
- ②2015年3月7日（土）～ 3月16日（月）

詳細は資料1．調査行程を参照のこと。

(4) 協議者リスト

資料2．協議者リストを参照のこと。

1.3 対象無償資金協力案件の概要

1.3.1 エチオピア国「第四次幹線道路改修計画」（第二期）

(1) 要請の背景

エチオピア国の道路は総延長が短いため道路密度が1,000 km² 当たり 42.60 km¹であり、舗装率も 14.8%と極めて道路状態が悪いことから、各国ドナーの協力を得つつ、幹線道路の整備や農村道路の拡大を図っている。主要幹線道路の一つである国道3号線は、産油国スーダンへとつながるアフリカ縦断回廊の一部として、当国へ輸入される原油燃料の80%を担っているばかりでなく、当国農産物の約40%を生産する穀倉地であるアムハラ州と市場である首都アディスアベバを結ぶ重要路線となっている。

¹ 比較例として、ガーナ国では道路密度が1,000 km² 当たり 277.97km、舗装率は18.76%（第四次幹線道路改修計画（2/2期）事業事前評価表：http://www2.jica.go.jp/ja/evaluation/pdf/2013_1360020_1_s.pdf）

当国は政策・実施機関の改善を含んだ総合道路開発計画である道路セクター開発計画（RSDP）を1997年に策定しているが、その中でも国道3号線は当国における国際物流の重要幹線の1つと位置付けている。かかる状況から、我が国はエチオピア道路公社（ERA）をカウンターパートとした当国政府の要請に基づき、RSDP I（1997年～2002年）、RSDP II（2002年～2007年）、RSDP III（2007年～2010年）と各々工区に分けて、首都アディスアベバからデジェンまでの約220kmの国道3号線の道路整備を進めてきた。こうした経緯から国道3号線の改修はほとんど完了されたものの、RSDP IV（2010年～2015年）に位置付けられているデジェンからデブレマルコスまでの68.9km区間は唯一未舗装区間となっているため円滑な国際物流の妨げになっている。

こうした背景の下、エチオピア政府は我が国に対しデジェンからデブレマルコスまでの68.9km区間の道路改修について無償資金協力を要請した。

この未舗装となっている区間が本件の対象路線であるが、事業実施に当たってはデジェン～ルマメ間29.05kmの1期、ルマメ～デブレマルコス間39.85kmの2期の2工区に分けて建設されることになった。当該監査業務の対象は後者の2期区間となっている。

(2) 協力概要

首都アディスアベバから北西へスーダンの国境に向かう国道3号線の整備。

- 1) 2車線道路改修（ルマメ郊外～デブレマルコス間 延長39.85km）
- 2) 車道・歩道の舗装
- 3) 橋梁架け替え：5か所、補修橋：2か所、歩行者専用橋：2か所
- 4) 大型Boxカルバート：5か所
- 5) ブラックコットンソイルの対策（総延長11.18km）

(3) 交換公文（E/N）、贈与契約（G/A）署名日

2013年6月10日

(4) 供与限度額

75.21億円

(5) コンサルタント名

共同企業体 株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル・株式会社エイト日本技術開発

(6) 施工会社名

鹿島建設株式会社

(7) 協力対象サイト

エチオピア国アムハラ州

1.3.2 モザンビーク国「マプト魚市場建設計画」

(1) 要請の背景

モザンビーク政府は、貧困層の生活改善政策の一環として零細漁業振興に取り組んでいる。しかし、首都マプトの魚市場は、倉庫施設、給水給電、敷地舗装、駐車施設などが整備されておらず、同市場で流通販売されている生鮮水産物は劣悪な衛生状態にある。このため、我が国は、貧困層支援に取り組むモザンビーク政府を支援し、零細漁民の生活の向上に貢献するため、現在の魚市場の移転と、関連施設の整備から成る「マプト魚市場建設

計画」を実施することを決定した。

なお、我が国は、2008年5月の第4回アフリカ開発会議（TICAD IV）において、地場産業の開発支援を含むアフリカ経済成長の加速化支援について表明しており、本件協力はこれを具体化するものである。

(2) 協力概要

施設：小売場（管理事務室、荷捌場、製氷設備、冷蔵庫含む）、汚水処理機械室、護岸、外構等の建設

機材：保冷箱、鮮魚一次処理台、台車、台秤、上皿秤の調達

(3) 交換公文（E/N）署名日

2012年2月21日

(4) 贈与契約（G/A）署名日

2012年2月29日

(5) 供与限度額

9.18億円

(6) コンサルタント名

OAFIC 株式会社

(7) 施工会社名

共同企業体 株式会社鴻池組・徳倉建設株式会社

(8) 協力対象サイト

マプト市

第2章 技術的監査業務の方針

本監査業務は、日本国政府の無償資金協力により実施されている施設建設と機材調達が契約どおり、または設計変更のあった案件については設計変更どおり、適正な手続きが実施されているか、また安全管理の充実度等を調査するものであり、以下の方針で技術的監査を実施した。

現地において、現場視察、関係者からのヒアリング、関係書類の確認を行い、施設建設及び機材調達が、工事契約図書と相違なく実施されていることを確認した。

(1) 現場視察

施設詳細設計図面及び機材仕様書等の設計図書を基に、主に①～⑤について、目視、実測、数量確認及び出来栄え確認による調査を行った。

- ① 施設全体の配置・寸法等の確認
- ② 各構造物の仕上げ、設備機器・材料等の確認
- ③ 設備機器がある場合、設計どおりに作動していることの確認
- ④ 各資機材の調達数量、配置部門、製造会社名・型番の確認
- ⑤ 施工中の安全管理の状況の確認

(2) ヒアリング及び関連書類の確認

施工会社、コンサルタントが保存する関連書類の確認、およびヒアリングの実施により、下記①～③が計画どおりに、かつ、適切な手続きを経て実施されているかを確認した。また、無償資金協力にかかる制度上の問題点についてもヒアリングを行った。

- ① 施設の施工工程
- ② 機材の調達・据付工程
- ③ 安全管理
- ④ 無償資金協力にかかる制度上の問題点

第3章 監査結果

3.1 平成25～27年度エチオピア国「第四次幹線道路改修計画」（第二期）

3.1.1 総括

本道路建設工事は国道3号線における延長約40kmの道路改修事業であり、無償資金協力としては非常に規模が大きい。しかも対象道路沿線はブラックコットンソイルという道路基盤には不適切な土質が見られるだけでなく、地形の起伏も大きく急勾配、急曲線の区間もあり、かつ雨季には降雨量が著しく道路は冠水し工事続行が中断されるという、道路改修に当たっては厳しい自然条件を抱えている。さらに、本件道路の一部区間においては、現場で明らかにされた設計変更による路線変更・構造物設計変更等の業務が追加されただけでなく、沿線住民の反対によって一時的に工事中断が余儀なくされるといった問題にも遭遇している。

こうした困難な業務にもかかわらず、コンサルタントや施工業者の努力、及び施主（ERA、エチオピア道路公社）との円滑なコミュニケーション、密接な協力関係等が功を奏しているとみられ大きなトラブルには発展していない。この背景として、1998年以來16年間という長い年月をかけて日本政府及びJICAが当国の国道3号線の道路改修及び新アバイ橋建設に力を注いできたという経緯があったからではないかと察せられる。

さらに、建設工事を担当しているコンサルタント会社は2003年の「第三次幹線道路改修計画」から、また施工業者においても1998年の「第一次幹線道路改修計画」以来「第二次」、「第三次」及び今回の「第四次」と、長き年月にわたって同じコンサルタントと同じ業者が係わってきたことから、施主との良好なコミュニケーション、及び固い信頼関係が築かれたことで問題が円滑に解決されてきたものと考えられる。

3.1.2 進捗状況

2015年1月末時点の工事出来高進捗率は計画上75.40%であるが、実績としては67.82%となっており7.58%の遅延となっている。このままでは本年6月30日の完工予定日には間に合わないものと危惧する。²

2013年9月着工以来既に17か月が経過している。主要工種の中では、橋梁、大型Boxカルバートなどの大型構造物は契約の仕様にしたがって概ね完了している。また路床等の土工事もほぼ全区間において完了しているものの、例年になく雨季の開始が早まったこと、及び土地買収に係る用地問題が長引いたために路盤工、排水工、アスファルト舗装工の工事が一部区間において遅延している。したがって、これらの工種の進捗に伴って、実施されるはずの歩道、側溝、縁石等の付帯工についても遅延の影響が生じている。こうした工事遅延についての詳細は後述するが、施工業者からは1か年の工期延期申し入れが提案されている。これに対しコンサルタントからはさらに工期短縮ができないか査定しているところであり、現在交渉中となっている。

3.1.3 土地買収に係る用地問題及び道路拡幅問題

道路用地問題は現地政府による責務となっているが、この問題は支障物件の移設にも係

² 本監査後、必要な手続きを経て履行期限が延長されている。

わってくるため、適時・的確に解決されないと本体道路工事に大きな影響を及ぼすものである。本件の土地買収に係る用地問題においては、施主のERAの対応が不適切なため問題が長引き、これに伴って工事も遅延してしまった。

デブレマルコス市の入り口付近から市街地中心まで延長約5kmにわたって用地問題が長引き、電柱や水道の移転も大幅に遅れてしまった。施主のERAは住民の説得に当たり、延長3 kmにおいては円満に解決しているが、残り2 kmにおいては電柱及び水道の移設が未だに実施されていない。したがって、この区間における主要工種、付帯工などの工事進捗が遅れ他の工種にも影響を及ぼしており、先方政府側（ERA及び電力公社、水道公社）の早急な対応が望まれている。

次に道路拡幅問題であるが、当初から歩道を含め幅員20mということで進められてきた。ところが2014年末頃、市が策定した道路計画が幅員30mになっていることを住民が確認し、道路を拡幅するよう変更を求めてきた。結局、話し合いがつかず12月16日をもって工事が中断された。その後ERAは市と住民との間に立ち、本プロジェクトと並行した道路を整備するという条件を提案した。この提案が市及び住民を納得させ、2015年2月7日をもって工事が再開できることになった。

3.1.4 品質管理

最後の橋梁工事現場となっている Wiseta 橋の床板鉄筋組立を視察した限りでは、鉄筋の配置間隔、重ね継手長さ、結束線、鉄筋かぶり、メタルフォーム（型枠）など整然としており特に問題は見られなかった。

道路舗装については、路床工、路盤工、アスファルト舗装工等において、ほとんど問題は認められなかった。これは施工業者が直営でしかも大型建設機械やプラントを持ち込んでいること、さらに路盤やアスファルト合材に対して適切で良質な資材が現場付近で確保できるという環境に恵まれているからであると言える。

その一方で、対象道路の一部においては、水分を含むと膨張し脆弱化するというブラックコットンソイル（BCS）に覆われた区間があり、本路線全体が恵まれた地質構造を形成しているわけではない。この不良土対策としては当初の設計通り現場の土質状況に応じた施工法を適用し、特に問題は生じていない。

3.1.5 安全管理

日々の朝礼、週例及び月例の安全協議会や安全パトロールを通して労働者への正しい作業手順の再教育や監視人の設置など適切な対応策を取り安全管理に努めている。今回の現場視察でも、安全施設の整備や労働者への安全教育にも十分な配慮が見られ、適切な安全管理がなされている。しかし竣工までには引き続き重機使用作業、仮設撤去等が継続するだけでなく、交通量も多い現場なので、想定される被害・災害についてより細やかな配慮を行いながら現実的な事故防止対策を練ることが望ましい。

3.1.6 施工監理体制（コンサルタントの体制）

(1) スタッフ人数

- 1) 日本人常駐監理者： 1名（土木技術者）

2) ナショナルスタッフ：4名（検査員 3名、検査員兼事務員 1名）

3) 第三国出身者： 2名（道路技術者 1名、常駐監理補助員 1名）

コンサルタントは施工会社の基地（ベースキャンプ）内に同じ棟の事務所を有しており、ローカルエンジニアをナショナルスタッフとして雇用している。ローカルエンジニアは、会議設定、議事録作成や現地政府側との連絡・調整を行っている。

同じ敷地内に、施工会社の現場事務所があるため、コンサルタントと建設業者間のコミュニケーションは容易な環境にある。また、首都アディスアベバ市内に位置する施主の事務所とも、1か月に1度の定例会議を開催するなど良好なコミュニケーションを図っている。

(2) 常勤監理者の経験

日本人常駐監理者は土木を専門とし、コンサルタント会社の正社員として土木工事の施工監理を25年間経験し、その内、海外での施工監理は15年の経験を有している。無償資金協力案件のコンサルタントとしては今回で3案件目であり5年間の経験がある。

なお、本件業務である「第四次幹線道路改修計画」では第2期の当初から担当しており、現地に赴任して1年6か月目とのことであった。

(3) ISO適用の有無

コンサルタントは本件プロジェクトをISOの対象業務としていない。

(4) 監理書類の確認・申請の流れ

1) 施工業者は契約図書・スペックに従ってコンサルタント立会いの上、各種試験を実施し、結果の承認申請をコンサルタントに対し行っている。

2) 設計変更は、施主と協議の上、申請書および必要なデータ等を準備しJICAの承認を得る手続きを取っている。

3) 立会い検査および出来形の確認は、随時、施工会社から提出される検査願いに基づき現地立会検査を実施している。是正項目があった場合はその場で指示し、是正後、再立会いにより確認している。なお、現場事務所に保管する以下の書類等に基づき、契約に則った施工内容・品質の確認及び報告業務を行っている。

- ・ 基本設計調査報告書
- ・ 入札図書（図面、技術仕様書、契約書等）
- ・ 月例報告書
- ・ 施工監理計画書（品質管理計画、出来形管理計画等）
- ・ 施工計画書（工程管理計画、品質管理計画書、工種別施工要領書等）
- ・ 主要材料承認ファイル
- ・ 品質管理記録（土、砂、碎石、コンクリート等）
- ・ エチオピア国関連基準
- ・ 立会い検査記録（チェックシート）
- ・ コンサルタントによる是正指示の記録
- ・ 会議議事録
- ・ 関係者との通信文書（発注者、業者等）
- ・ 工事写真
- ・ 安全衛生管理計画

・ 施工図

(5) 特記事項（業務上の工夫、業務上の問題点など）

2014年12月16日、デブレマルコス住民から、当初の計画である道路幅（歩道を含む）20mを30mへ拡幅する要望があったため、デブレマルコス終点から始点に向かった6.5km区間の工事に対して一時中断を余儀なくされた。2015年2月3日ERAはデブレマルコス市と協議を行い、ERAが別の並行したルートの道路を建設するという条件を提示することによって、以前の設計どおりの20m幅で進めることで和解した。約2か月の工事中断があったものの、2月7日付で工事が再開された。

上記の中断および土地買収に係る用地確保の遅れ等により、工期完工予定である2015年6月末完工が難しく、工期の延伸が避けられない状況にある。さらに、これから6月から9月の雨期に入り、雨天の影響をうける主体工事の土工事および舗装工事を行うことが難しい状況にある。³

本監査時点では、終点部のデブレマルス市区間約5kmでは、施工業者が自発的に電柱の運搬などを支援し約3kmの支障物件の撤去・移設が完了しているが、残り約2kmが未着工の状況となっている。こうした土地買収に係る用地問題に絡んで、先方実施機関ERAが対応すべき電柱・水道などの支障物件の撤去・移設が大幅に遅れてしまい、全体の進捗に大きな影響を及ぼしている。

かかる状況から、コンサルタントはERAの土地買収の部署から2名の職員を交代で派遣してもらうことを要請し、これ以上の工期延期を食い止めようとしているところである。

3.1.7 施工会社の体制

(1) スタッフ人数

- 1) 日本人常駐監理者： 15名（技術者 12名、事務 3名）（資料3：施工業者組織図）
- 2) ナショナルスタッフ：3名（技術者 2名、技術補助員 1名）
- 3) 第三国出身者： 13名（技術者 8名、技術補助員 5名）
- 4) 作業員： 約1,200名（サブコントラクターを含む）

(2) 現場代理人の経歴・経験

現場代理人は施工会社の正社員として22年間、土木の施工・積算・設計などの業務に係ってきており、その内、海外工事は20年の経験を有している。無償資金協力案件としては今回で2案件目である。

なお、本件業務である「第四次幹線道路改修計画」では第1期の当初から担当しており、現地に赴任して3年目である。

(3) ISO 適用の有無

施工会社は本件プロジェクトをISOの対象業務としている。

(4) 主要サブコントラクターの経験・能力

本案件は日本の施工会社が直営で実施しており、サブコントラクターは現地エチオピアに拠点を持った施工会社は2社で、そのうちの1社は1998年における「第一次幹線道

³ 本監査後、必要な手続きを経て履行期限が延長されている。

路改修計画」以来 16 年間にわたってサブコントラクターとして採用している。したがって両社は密接な協力関係にあり意思疎通の問題等は生じていない。

(5) 特記事項（業務上の工夫、業務上の問題点など）

本対象路線は総延長が長いため、ある区間においてはアスファルト舗装を敷設し白線塗布まで完工している区間もあれば、ある区間においては道路の基盤である路床の敷均しをしている区間もある。すなわち、当該現場は起点または終点から連続施工を実施しているわけではなく、施工が可能な区間から順次着手していく方針で進めている。

特に当国の雨季は激しい降雨を伴うため、工事を続行することが困難である。したがって、雨季には施工が困難な橋梁の下部工、Box カルバートの基礎工、さらに道路サグ区間（道路縦断凹部）の道路基盤工等については乾季に建設することが必須となっている。このように、道路延長の長い施工順序としては、気象条件を優先し、さらにコンクリートやアスファルトプラントの設置位置、沿線住民の要望、市街化区間などといった工事を取り巻く外部条件を十分勘案して実施している。

また、本工事では当初より安全対策に力を入れている。片側通行、迂回路には必ずフラッグマンを配置するとともに、町の中での工事においては、工事とは別に担当者（チーフ・エンジニアクラス）を配置し、危険な作業が無いかを終日監視している。さらに、午後 8 時から 12 時までの深夜にかけ、日本人・第三国要員が夜間パトロールを行い、危険な作業をしていないか、照明は十分か、盗難の恐れはないか等をチェックし、翌日のミーティングで周知・改善を行っている。なお、夜間パトロールにおいては連邦警察に警備を依頼しており、パトロール担当者の安全も考慮している。

3.1.8 工程管理

(1) 進捗状況

1 月末時点の工事出来高進捗率は 67.82% で、計画から 7.58% の遅れとなっている。主要構造物の建設は完工しているが、一部区間においては土工、路盤、舗装工、付帯工の作業が残っており、雨季の始まる 6 月前までに高い出来高達成が期待されている。

（資料 3、工程表及び出来高進捗表を参照のこと）

(2) 工事種別進捗状態（2015 年 1 月末現在）及び残されている工事内容

工事種別ごとの進捗状況、残されている工事内容を以下に示す。

表—1 工種別進捗状況

工事種別	進捗状況 (%)	残された工事内容
1. 土工	約 70%完了	起点から 4km, Getla 橋付近 3km、終点側 8km
2. 舗装工事	約 51%完了	起点から 14km, 終点側 9km
3. 排水工事	約 47%完了	起点から 4km, Getla 橋付近 5km, Yeda 付近 2km、終点側 4km
4. 付帯工事	約 61%完了	小型 Box カルバート約 30 基、ガイドポスト、ガードレール、道路標識等
5. 大型構造物工事	約 73%完了	Wiseta 橋の上部工、各構造物の橋面舗装、橋台背面の裏込め工事等。

3.1.9 工程管理上クリティカルパスとなった事項、進捗の遅れ等の対応

2013年9月着工以来2015年1月末まで既に17か月が経過しているが、2014年3月までの約7か月間は順調に進んできた。しかしその後は進捗が徐々に遅延している。その要因としてはいくつかのクリティカルパスが挙げられる。これを以下に述べる。

(1) 採掘場の変更による遅延（2013年9月から同年12月）

工事着手の2013年9月には入札後の契約交渉において採掘場の位置をERAに要請していた。しかしERCC（エチオピア道路建設公社）から、要請のあった面積の半分はERCCの管轄地であるとの主張があり、ERAもこれを受け入れた。その後、ERCCは半分の面積ではなく全面積ともERCCの管轄地であると主張を変更してきた。止む無く当初の計画であった採掘場は手放し、新たな採掘場を見つけ出さなければならなくなった。施工業者は沿線を調査し、数か所の適切な採掘場を特定した。その中でも最も規模の大きなChemoga採掘場について、再度要請書をERAに提出し採掘場の確保が可能となった。

(2) 異常降雨による遅延（2014年3月から同年9月）

エチオピアにおける雨季は一般に6月から9月であり、当初の施工計画にも雨季による工事中断は織り込み済みであった。ところが、2014年にあっては、雨季に入る前の4月及び5月にも異常降雨に見舞われ、想定外の工期延期を余儀なくされた。降雨には影響されない工事を優先し、進捗も一時的に回復を遂げたものの、さらに雨季は9月まで続き、工期を大幅に狂わせてしまった。

(3) デブレマルコス市内における土地買収に係る用地問題による遅延（2013年9月から現在まで）

本プロジェクトの終点約5kmはデブレマルコス既成市街地の中心部である。コンサルタント及び施工会社は2013年9月の工事着手と同時に、延長約5kmの区間において家屋移転、電柱及び水道移設などの土地買収に係る用地問題が生じることを懸念し、2014年10月までに用地問題を解決するようにERAに要請していた。しかし解決には時間を要すると判断した施工業者は、自発的に電柱の運搬などを支援し、約3kmにおける支障物の撤去、移設を完了させたが、残り約2kmの区間に対しては未着工の状況となっている。こうした先方現地側が対応すべき用地問題に伴う支障物の撤去、移設の遅れにより全体の進捗に大きな影響を及ぼしている。残り約2km区間における用地問題については、ERA、電力公社、水道公社など現地側の対応が急務となっている。

(4) デブレマルコス市内における道路拡幅による遅延（2014年10月から2015年2月）

本プロジェクトのデブレマルコス市入口付近から中心地までの区間は道路幅員20m（歩道を含む）であるとして2011年ERAと協議し承認済みであった。ところが、デブレマルコス市が2009年に独自に作った市の道路計画案では幅員30mとなっていたことを住民が確認し、終点までの3.8km区間においては道路幅20mから30mへの道路拡幅を市に要請した。これを受けた市は書面でERAに対し問い合わせを行い、2014年12月16日、市とERAは協議を行った。住民の不満を抑えるため、市とERAは同日付けでこの区間の工事を中断するとした。

さらに、Wiseta 橋から起点側のチョモガ村までの区間 2.7km についても、同様に市の計画案では、道路幅が 30m であったことを住民が突き止めた。したがって、この区間についても市と ERA は 2014 年 12 月 26 日をもって工事を一時中断することとした。これによって工事中断区間は延長 6.5km となった。

ERA は本件とは別ルート of 道路を並行して建設するという条件を提案し、デブレマルコス市と打開に向けて協議を行った。その結果、元設計どおりの 20m 幅で作ることで市も了承した。その後、デブレマルコス市が住民に説明を行い、住民もこれを受け入れた。この結果、6.5km の工事中断区間は 2 月 7 日付で全面解決し、工事が再開された。

以上のように採掘場、異常降雨、土地買収に係る用地問題、道路拡幅問題等、これら 4 つの要因によって工事が遅延及び中断し進捗が遅れている。現在の完工予定工期である 2015 年 6 月 30 日の竣工に向けて施工業者は大きな努力が求められている。⁴

3.1.10 今後の工程見直しの可能性

上記に示した 4 つの要因によって工事が遅延しているが、施工会社としてはこれから雨季に入ることから、この降雨時期を考慮した今後の施工計画として、1 年間の工期延期をコンサルタントに要請している。すなわち 2016 年 6 月末を完工予定日に変更するよう要請している。この要請を受けたコンサルタントはこれをチェック査定し、2016 年 2 月 15 日まで、すなわち完工予定日 2015 年 6 月 30 日から 230 日間の延期という代替案を提示している。現在両社で交渉中であるが、施主である ERA に対しても工期延期については口頭で知らせているとのことであった。⁴

3.1.11 工程管理における本プロジェクトの特徴

第四次幹線道路改修計画調査では第 1 期と第 2 期に分かれるが、工程上における本プロジェクトの特徴を示すため、第 1 期と第 2 期の比較を以下の表に示す。

表—2 第 1 期と第 2 期の比較

	第 1 期	第 2 期
道路施工延長	約 29km	約 40km
大型構造物	橋梁 3 か所	橋梁 5 か所
大型 Box カルバート	1 か所	5 か所
工期	26 か月	22 か月
地形	凹凸のある区間が短い	凹凸のある区間が長い

上記の表からも分かる通り、第 2 期工事は第 1 期に比べ、道路施工延長が長く、橋梁数も多いにもかかわらず工期が短いことが分かる。これに加えて、第 2 期では 1 期に比べ地形が急峻なため急勾配、急曲線等が多い難しい道路線形になっている。した

⁴ 2015 年 11 月末日まで履行期限を延長するものとした。

がって、1期に比べ施工も厳しい条件を抱えている。なお、第2期の工程については、エチオピア政府が策定した道路開発計画（RSDP IV）に従って決められたとのことである。

3.1.12 検査記録、工程会議等の議事録の記録

(1) 材料の承認

材料の承認は、施工会社から「Transmittal Form」書式の「material」のチェックを入れて必要なデータやカタログ等が添付されてコンサルタントに提出され、同書式のコンサルタント結果記入欄に結果が記入され承認されている。なお、施工図の場合は「others: shop drawing」に、また施工計画書、試験施工計画は「construction sequence」にチェックが入って提出されている。

(2) 立会い検査記録

コンサルタントの立ち会い検査は、まず前日に施工会社から場所・時間・項目が記載された「Inspection Checklist」が提出され、これに基づいて実施される。コンサルタントはこの「Inspection Checklist」と立ち会い検査の概要を示す写真等を「Inspection Record」にまとめ、ファイルに綴じて保管している。

なお、土の締固め度試験結果はこれに添付されているが、コンクリートの強度試験の場合は試験結果も記載されている。コンクリート打設立ち会いにあってはスランプのみ記載となっている。また配筋検査は加工形状毎に本数や形状が記載されたシートに結果が記入、出来形も計測結果が全て記入されている。

(3) 施工会社の提出書類

施工会社からは毎月「Laboratory Test Report Summary」がコンサルタントへ提出されているが、これには月毎に実施されたコンクリート圧縮強度（スランプ・温度・空気量及び混和剤量も記載）、盛土材や下層路盤材の締固め度試験結果が全てまとめられファイルに綴じている。

(4) 週間工程会議の議事録

毎週土曜日午後 13:30 から施工会社会議室にて開催。

出席者：コンサルタント常駐監理者＋ローカルスタッフ、施工会社は所長、副所長（土木）＋工事課長＋副工事課長＋QS エンジニア（フィリピン人）。

(5) 月間工程会議の議事録

毎月第一金曜日、施工会社事務所にて開催。

出席者：施主の ERA からは本庁担当エンジニア、コンサルタント常駐監理者＋ローカルスタッフ、施工会社は所長＋副所長＋工事課長＋副工事課長＋QS エンジニア（フィリピン人）。会議に先立ち全員でサイト視察を実施。

3.1.13 品質・出来形管理

(1) コンサルタント監理用図書

1) 施工監理計画書

常駐監理計者は着任後「Supervision Management Plan」（英文）を作成し、発注者にはキックオフ・ミーティングの席で配布資料として渡しているが、施工会社には渡されて

いない。「Supervision Management Plan」に記載された重要事項としては、以下の項目が挙げられる。

- ① BCS 対策の実施（含水比を変化させないように 掘削後 48 時間以内に実施）
- ② 高盛土工区間の沈下モニタリング
- ③ コンサルタントの舗装エンジニア立ち会いによる舗装工試験施工の実施
- ④ カルバートに係る現況を考慮し正確な寸法決定のための施工図作成
- ⑤ 橋梁下部工基礎地盤の確認

2) 品質管理図書

品質管理図書としては、「Supervision Management Plan」の中で、契約書の記載に合致する形で、Part 1: 一般仕様、Part 2: 品質管理、Part 3: 技術仕様の 3 つに分類された「Quality Control Sheet」と称される品質管理項目の一覧表が添付されている。

3) 工事写真

- ① 進捗状況及び主要工種施工状況の写真：月報に添付
- ② 施工検査立会写真：月報に添付

4) 文書管理

レター管理は、施主からの受領、コンサルタント発行、施工会社からの受領に分けてファイリングしている。

(2) 施工会社の施工計画書の確認

施工会社はこれまでに全体施工計画書、全体工程計画書、安全管理計画書、環境管理計画書、品質管理計画書を作成・提出している他、発破施工計画書、盛土区間沈下モニタリング計画書、舗装工事施工計画書等を作成・提出し、コンサルタントに承認されている。また、Box カルバートの施工図は全て施工開始前に作成・提出されている。

(3) コンサルタントの立会い検査・承認・改善指示

各種施工検査の立会はコンサルタント常駐監理者が実施し、施主に報告を行っている。

(4) 主要材料の原産地及び検査法

主要材料の原産地及び検査法を以下の表に示す。

表—3 主要材料の原産地及び検査法

材料名	原産地	検査法
セメント	エチオピア製	カタログで確認、コンクリート試験練りで確認
粗骨材	クラッシャープラントで製造	施工会社の試験室で試験
細骨材	クラッシャープラントで製造	施工会社の試験室で試験
練混ぜ水	井戸水	外部試験室の試験結果
鉄筋	日本から輸入	ミルシート
瀝青材	イランから輸入	ミルシート、現地でのテスト結果
舗装用骨材	クラッシャープラントで製造	施工会社の試験室で試験

3.1.14 施工

(1) 土地買収に係る用地問題

仮設用地、土取り場、土捨て場の無償提供、新道路用地の取得、工事用地内のユティリティ移設、障害物の撤去等、全ての沿線用地問題は施主 ERA の先方負担事項である。しかしながら、前記したように、デブレマルコス市入口から中心地に至る 5km における土地買収に係る用地問題が長引いたことで工事進捗が遅延してしまった。

2015 年 2 月末の現時点においても残り 2 km 区間については問題が解決していないため、ユティリティ（電柱・水道）の移設が未着工となっている。

(2) 自然条件等

2014 年 4 月から 9 月にかけて異常降雨に見舞われ、工事が断続し工事進捗に大きな影響が生じた。さらに対象路線は BCS という道路建設には不適当な不良土が散在しており、総延長約 40km のうち、11.2km（全線の 28% に相当）に亘っている。しかし、適切な工法で対処しており特に問題は生じていない。

(3) コンクリートの製造、品質管理、施工

コンクリート構造物の施工は、キャンプ敷地内に設けられた日本製コンクリートプラントを用いた施工が行われ、配合に当たっても材料試験成績書により確認している。管理項目としては、スランプ、温度、空気量等である。コンクリートの打設は、生コン車、クレーン車、バックホーなどが用いられ、締固めは高周波バイブレータが用いられた。コンクリートの強度試験は材齢 7 日および 28 日で、シリンダ供試体で実施された。圧縮試験機は、コントラクターが日本から持ち込んだもので、2014 年 6 月にエチオピア基準局（NMIE）技術者による検定が実施されている。コンクリート打設の配合設計は以下の通りである。

表—4 コンクリート配合設計

設計強度	骨材最大径	水	セメント	細骨材	粗骨材	スランプ	28 日強度
N/mm ²	mm	kg	kg	kg	kg	cm	N/mm ²
18	20	188.8	320	780	1,123	8	32.3
24	20	194.4	360	758	1,092	10	35.0

(4) 建設機材

本プロジェクトの主要機材はバックホー、モーターグレーダー、振動ローラー、ホイールローダー、アスファルトフィニッシャー等がある。また、アスファルトプラントは中国からの輸入し、砕石等は路線沿線に十分な量の砕石場が存在しているため、日本製クラッシャープラントを持ち込んでいる。アスファルトプラントの設置は、2013 年 12 月にプロジェクト近郊に用地許可を得てプラント基礎を施工し機材組み立てた。

(5) 道路施設の品質管理

1) 舗装構造

舗装構成は、下層路盤及び上層路盤は碎石系の生産材を適用し、一般部は下層 25.0cm、上層 22.5cm の設計厚を基本として敷設する計画となっている。アスファルト表層については、基層 7.5cm、表層 5.0cm の 2 層構造とし、基層の配合、試験施工も完了し一部の区間で敷設が完了している。

2) 材料試験

土工及び舗装各層の試験頻度については、以下に示す仕様書の規定に則り現場および試験室にて以下の項目・頻度で確認されている。

表—5 材料試験及び試験頻度

項目	材料試験及び試験頻度
アスファルト表層	500m ² /回：コアサンプル密度試験、 毎回：安定度、フロー、空隙率、アスファルト含有率、平坦性
アスファルト基層	500m ² /回：コアサンプル密度試験、 毎回：安定度、フロー、空隙率、アスファルト含有率、平坦性
上層路盤	750m ² /回締固め試験 RI
下層路盤	750m ² /回締固め試験 RI
路床	1,000m ² /回締固め試験 RI

3) 舗装アスファルト、碎石、盛土の管理

アスファルト、碎石、盛土については、以下に示す仕様書の規定に則り、製品証明または試験室にて以下の項目について確認されている。なお、試験頻度としては表—6 に示す主な試験については毎回アスファルト敷設度を実施されている。

表—6 舗装材料の試験項目

項目	材料試験
アスファルト材	マーシャル試験、針入度、軟化点
碎石	ふるい分け試験、最大乾燥密度、CBR、PI、すり減り試験、耐硫酸性
盛土材料	最大乾燥密度、CBR、膨張比、PI、液性限界

3.1.15 変更項目

(1) D/D 時の設計変更

- 1) Sta.31+340～Sta.33+550、Sta.40+250～Sta.41+600、Sta.42+700～Sta.44+000、Sta.44+800～Sta.52+000、Sta.53+900～Sta.55+000 におけるルート変更

<理由>

道路線形を緩和し自動車の走行を滑らかにするため、大規模盛土構造を回避し、急勾配・急曲線を排除するようなルートに変更したため。

<数量>

盛土 -414,000 m³、舗装+37,750 m² 等

- 2) Ambesh 1 橋 (L=15m)、Ambesh 2 函渠 (4.5m@3 連)、Chemoga 人道橋 (L=9@8m=72m) を新たに追加し、Wiesta 橋のスパン割を L=2@10m=20m から L=1@15m=15m に変更

<理由>

- ① Ambesh 1 橋への変更、Ambesh 2 大型 Box カルバートへの変更

Ambesh 1 及び 2 の両構造物とも、基本設計時より河床の侵食が進み、Ambesh 1 橋では基本設計時の函渠構造 (4.5m@2 連) より橋梁構造が、Ambesh 2 については、小型カルバートから大型カルバートへの変更が好ましい判断されたため。

- ② Chemoga 歩行者専用橋

Bogena 橋同様、Chemoga 既存橋の架替えは行わないが幅員は 7m しかなく歩行者用のスペースはない。しかし、Lumame ほどの街並みではないが、周囲には Chemoga 村の民家が連湛し、朝夕には通学通勤の多くの住民が利用し、車道上を歩行し交通安全上な危険であることから、歩行者の安全確保のために既存橋脇に歩行者専用橋を建設するものである。

- ③ Wiesta 橋のスパン割変更

基本設計では 2 期区間では唯一床版橋 (L=2@10m=20m) であった本橋を、他の橋梁と同じ桁長 (L=15m) に統一した上で、1 径間の桁橋に変更するものである。なお、通水断面の減少に伴う影響はない。(既存橋以上の通水断面を確保)

- 3) 1 期及び 2 期工事のラップ期間において、BD 時では認められていないコンサルタント常駐監理者及び施工業者の日本人技術者の追加配置

- ① コンサルタント常駐監理者の日本人技術者 (10M/M 増) を配置

- ② 施工業者の日本人技術者 (6M/M×2 人=12M/M 増) を配置

<理由>

非常にタイトな施工工程であること、工事現場が広範囲 (ラップ期間は延長約 70km での工事となる) であること及びコンサルタントにおいては、大使館、JICA、施主等への進捗報告他首都アディスアベバ (現場とは約 230~300km の距離) での業務もあり、毎月 1 週間程度現場を離れることになるため、この間の現場監理を滞りなく進めるためには、1 名の監理者では困難を極めるため、ラップ期間において 2 期工事を工程どおりの進捗を計るために、コンサルタント及び業者の日本人技術者を増員させた。

- 4) 舗装構成を以下のように変更

- ① 表層アスファルト : 5.0cm → 5.0cm (変更なし)

- ② 基層アスファルト : 5.0cm → 7.5cm

- ③ 上層路盤 : 20.0cm → 22.5cm

- ④ 下層路盤 : 25.0cm → 25.0cm (変更)なし

<理由>

詳細設計時に交通量調査を実施した結果、ERA による D/D で予想されていた値を大きく上回る交通量が観測された。この調査結果に基づき将来交通量を見直したところ、舗装設計で採用される交通クラスが T 6 から T 7 へと 1 ランク高くなった。なお、交通量が ERA による D/D 時に比較して増加したのは、ゴンダール~メテマ (スーダンとの国境) 間 221km の舗装が 2011 年 3 月に完了したことにより、ポートスーダン経

由の貿易量が増加したこと、エチオピアでの消費増に伴うスーダンからの原油燃料の輸入量が増加したことなどによる。

(2) 施工段階での設計変更

1) Sta.33+650～39+300 間及び Sta.48+180～Sta.50+600 間における横断排水構造物の変更

<理由>

施主（ERA）より上記地域の住民が現況の水路を農業用に使用していることから、以下の区間にある現況水路は極力残してほしいとの要望があったため。

Getla 川区間 Sta.33+650～39+300 約 5.6km（将来の灌漑ダム計画ため迂回した区間）

Yeda 川区間 Sta.48+180～50+600 約 2.4km（洪水区間を迂回した区間）

2) Getla 橋の A1 橋台、P1 橋脚、A2 橋台の変更

<理由>

下部工構築のため地盤を掘削したところ、詳細設計で支持層としていた風化岩層が深いところに位置することが判明したため。

3) Sta.51+300～Sta.52+000 間（Yeda 河域）におけるブラックコットンソイル（BCS）対策工の変更

<理由>

BCS 対策工法として採用した置換え工を開始する前に Yeda 川地域において約 20cm の表土剥ぎを行ったところ、全面に赤土（BCS では無く）で覆われていたため、BCS の位置（深さ）を確認の試掘を行った。その結果、地表面より 3m～2.5m 深い位置に BCS があることが判明した。BCS が道路を破壊するメカニズムは、雨期と乾期の水分量の変化によるものでその影響範囲は地表から 3m 程度までとされている。その為、BCS 対策工が不要な箇所及び変更が必要な箇所が生じたため。

4) Ambesh 橋の A1 橋台、A2 橋台の変更（置換えコンクリート）

<理由>

下部工構築のため地盤を掘削したところ、元設計で支持層としていた岩盤層が平均で約 40cm から 60cm 深い位置に確認されたため。

5) Yekeyet の Box カルバートの形状の変更

<理由>

Box カルバート構築のため地盤を掘削したところ、元設計で想定されていた支持層（岩盤層）が約 1.6m 高い位置に確認された。また河床高を測定したところ、設計で想定していた河床高より約 0.6m 高い位置にされた。そのため、元設計の通水断面を確保するために Box カルバートの形状の変更が必要になったため。

6) Wiseta 橋の位置の変更

<理由>

下部工構築のため現地で新設橋の橋台位置を確認したところ、既設橋の橋台位置より約 3.5m の位置にあることが判明した。掘削深さは、約 4.4m を想定しており、既設橋に悪影響を及ぼすことが考えられた。（既設橋は、新橋完成後に現地政府の資金により取り壊す予定であるが、新設橋の完成までは、従来通り一般車両の通行に使用する。）そのため、道路平面線形を変更して橋梁位置を移動する必要が生じたため。

7) イエダ川地域の道路縦断線形の変更

<理由>

現地盤高をチェックしたところ、詳細設計時に考慮したものよりも部分的に 20cm～30cm 程度、現地盤が高いことが判明した。そのため、本道路区間に於いて部分的に、道路面が、現地盤より低くなる場所が発生したため縦断線形を変更する必要が生じたため。

8) Sta.33+650 湧水地の為の道路線形の変更

<理由>

施主の ERA より、地域住民が使っている湧水地が、新設道路中心線より約 25m の位置にあり、悪影響を及ぼす可能性があるため、道路線形の再検討を要請された。そのため、道路線形を変更して、湧水地より約 71m 離す案に変更する必要が生じたため。

3.1.16 進捗、品質・出来形確認

(1) 工事進捗

2015 年 1 月末現在で当初計画から 7.58%の遅れとなっている。各工種毎の当初計画と現状及び差異を見ると、工種別に 5～26%の進捗との乖離が見られる。2014 年における異常降雨、デブレマルコス土地買収に係る用地問題、道路拡幅問題が工期進捗を遅らせた。

これからまた長く、多量の降雨量が予想される雨季が近付いてくることから、降雨に左右されない工事を後回しするなどの配慮が望まれる。

表一 7 工事進捗表

工事種別	進捗状況 (%)	当初計画 (%)	差異
1. 土工	70%完了	75%	-5%
2. 舗装工事	51%完了	64%	-13%
3. 排水工事	47%完了	73%	-26%
4. 付帯工事	61%完了	74%	-12%
5. 大型構造物工事	73%完了	86%	-13%

(2) 品質・出来形確認

1) 土工

- ① 本案件対象地域には含水量の変化により収縮と膨張による体積変化の著しい BCS が広く分布するため、その対策として置換工、LDPE (遮水シート) 敷設工がとられている。この対策工は遮水性能を重視してコンサルタントが 1 期において提案・採用したもので 5 種類のタイプが用意されている。本案件ではそのうちタイプ A、タイプ C、タイプ D の 3 種類が利用された。
- ② 置換工の考え方は、道路下の BCS を完全に排除することではなく、目視で明らかに BCS と判断できない場合は土質試験を実施し、地表面から 3m 以内で CBR 2 以下、膨張比 50%以上、LL 70%以上、PI 40%以上の場合置換工の対象としている。また、

特に周辺の地形から排水性が悪いと思われる区間では置き換え土の外側に厚さ 0.5 mm の LDPE を設けている。

なお、置き換え工のある主な区間は Getla 橋から終点に向かう新設道路盛土区間、及び Amber・Yeda 間の新設道路盛土区間である。

③ 置換材や盛土材の材料品質は、CBR 6 以上 (@95%最大乾燥密度)、膨張比 2.5%以下、LL65%以下、PI35%以下とされ、土採場毎に材料検査が実施されている。またこの試験頻度は 10,000 m³ に 1 回である。

④ BCS の置き換え方法は、所定の深度まで BCS を掘削後、その下に残存する BCS の含水比が変化しないように 48 時間以内に置換土を入れ、厚さは 20 cm 毎に 14 t 振動ローラーで締固める（一般盛土の施工方法と同じ）。

転圧回数は当初転圧回数で管理できるよう、6、7、8 回の転圧回数で試験施工を行ってみる。含水比の影響でうまくいかなかった場合、RI 測定器を用いて締固め度を確認し、不足の場合は更に所定の締固め度になるまで転圧加える。

これらの施工記録は「Inspection Checklist」に添付してまとめられて「Inspection Record」のファイルに綴じて保管されている。

⑤ 本案件では場所によっては路床と下層路盤の間に Capping Layer と呼ばれる層（厚さ 200 mm）が設けられている箇所がある。これに用いられている材料や締固め度は下層路盤と同じである。この Capping Layer の目的は、現地盤を路床として利用する場合、その CBR が 3 以下の場合それを補強することにある。

⑥ Amber - Yeda 間の盛土区間（St51+000～St53+100）の区間では最大約 7m の高盛土区間があることから沈下モニタリングを実施した。盛土工に合わせて沈下板が設置され、路床工が全て完了後モニタリングが行われた。当初の 1 ヶ月間は 3 日に 1 回、その後 2 ヶ月間は 1 週間に 1 回の頻度でモニタリングしている。なお、この区間はできるだけ早く下層路盤を終わらせ交通解放し沈下を促進させている。

2) 路盤工

① 下層路盤工及び上層路盤工の材料品質基準並びに施工品質基準は以下の通りである。

一下層路盤材（粒状材、0～40 mm）：CBR 30%以上（MDD）、液性塑性限界 PI 6 以下。

施工：200～500m の試験施工、MDD の 95%締固め。

一上層路盤材（粒調材、0～40 mm）：CBR 80%以上（MDD）、PI 4%以下、すり減り減量 40%以下、Soundness 20 %以下。

施工：下層路盤に同じ。

② 実際の施工では上層路盤材として使用できる品質のものを下層路盤として用いている。予め試験施工により目安となるローラーの転圧回数を決めてから施工する方法ではなく、RI 測定器を用いて締固め度を確認し、不足の場合は更に所定の締固め度が得られるまで転圧加えるという方法で実施している。

3) アスファルト舗装工

- ① アスファルト舗装工に係る主要資材に関する資材の調達先・仕様・検査等は以下の通り。
- アスファルト
イラン製、針入度 60/70 (1/10 mm) のストレートアスファルト。
ミルシート入手済み。
 - 骨材
粗骨材は碎石。基層用・表層用共に最大寸法 20 mm。粒度、比重、すり減り減量、安定性等の試験実施済み。
細骨材は砕砂を使用。
- ② Chemoga に据え付けられたアスファルト・プラントは 1 期で用いられた 2 基のうちの 1 基であり(能力 70 t/h)、1 期施工時に施工会社が新品で調達したものである。またもう 1 基 (能力 40 t/h) は、バックアップ用としてそのまま 1 期キャンプに残されている。
- ③ Chemoga のクラッシャープラントで製造された骨材を用いて加熱アスファルト混合物が舗装材として使用されているが、この配合計画は既に提出・承認されている。

4) コンクリート工

- ① 本案件に含まれるコンクリート工は、橋梁 5 か所、大型 Box カルバート 5 か所、補修橋：2 か所、歩行者専用橋 2 か所となっている。その他、中小 Box 及びパイプカルバート 105 箇所、側溝蓋とガイドポストがある。このうち中小 Box 及びパイプカルバート、側溝蓋、ガイドポストはキャンプ内のヤードで製作する。
また、カルバートは内法 2.5m (幅) × 1.5m (高さ) までプレキャスト製とし、それより大きいものは現場打ちとなる。
- ② 技術仕様書にはコンクリート強度は 35、24、18N/mm² (シリンダー供試体強度) の 3 種類が記されているが、35N/mm² はコンクリート舗装用であり、本案件では該当しない。従って、18N/mm² (クラス E) とそれ以外の一般用の 24N/mm² (クラス D) となる。
- ③ コンクリート工に係る主要資材に関する資材の調達先・仕様・検査等は以下の通り。
- セメント：エチオピア製。ブランド名は Derba で、モルタル強度 42.5N。製造業者の試験成績表を入手。試験練りは骨材産地別で、混和剤量を変えて何回か実施されている。
 - 粗骨材：碎石。施工会社が設けたクラッシャープラントで生産。最大寸法 20mm。粒度は仕様書に適合していることを確認。比重・吸水率・すり減り・安定性・フレーキネス・75 μ m 通過分量について材料試験を実施。品質試験は月に 1 回。
 - 細骨材：砕砂。施工会社が設けたクラッシャープラントで生産。粒度は仕様書に適合していることを確認。比重・吸水率・安定性・フレーキネス・75 μ m 通過分量・粘土塊量について材料試験を実施。品質試験は月に 1 回。
 - 練混ぜ水：ベースキャンプ内に掘削した深井戸から採水。水質検査を実施。
 - 混和剤：BASF Micro-Air 100 (空気連行剤) を使用。
 - スランプ：10 \pm 2 cm で管理。

- 空気量：4.5±1.5%で管理。
 - 水・セメント比：クラスDで54%、クラスEは59%。
 - 水分量調整：製造前に細骨材の水分量を計測する他、天候が急変した場合も調整を実施。
 - 温度：打設時10～33℃。外気温は4℃以上。
 - 打設方法：アジテータトラックで運搬し、構造物によってシュートやクレーンに吊したバケットで打設。
 - 製造：ベースキャンプ内のコンクリートプラントで製造（60 m³/h、強制練り）。
 - 養生方法：5日間湿潤養生。
 - 強度試験：供試体（φ100×200mm）は試験室内の養生池で水中養生。
試験はベースキャンプ内に施工会社が設けた試験室で実施。
- ④ ベースキャンプから遠いサイトについては、コンクリートの練り混ぜから打設終了までの時間について確認すると共に、施工に影響を及ぼすスランプロスがないように確認している。
- ⑤ 橋梁の下部工は現場打ちであるが、上部工桁には専用の鋼製型枠を作成し、これを転用して使用する。主桁はサイトで製作され、クレーンで架設する。
- ⑥ 橋梁の橋台並びに橋脚のベースはいずれも岩着しているとのことであるが、Boxカルバートの基礎面は岩着していないため、捨てコン下の厚さ200mmの砕石敷きについては95%の締固め度を確認している。
- ⑧ 鉄筋
- 鉄筋：日本製のASTMA615M Grade60（降伏点強度420N/mm²以上、引張り強度620N/mm²以上、伸び9%以上）を使用。
 - 品質確認：ミルシートで確認。

3.1.17 安全衛生管理

- (1) 就業時間は午前8時から午後5時までであるが、実際は毎朝7時にベースキャンプで朝礼を行い（キャンプ内の宿舎及びデブレマルコスに住んでいる要員が参加）、TBM（朝礼と訓示）を実施後、施工場所へ移動する。通常は午後6時まで作業を行い、日曜日と祝日は残業とし、月の最後にまとめて3日連続の休業日を設けている。
- (2) 毎月第一月曜日（月末の3連休後）に安全大会を開催している。
- (3) 毎2週に1回安全パトロールを行い、月に1回はこれにコンサルタントも参加する。
- (4) 専任の安全担当者を任命し（エチオピア人）、常時施工サイトの巡回に当らせている。
- (5) また2014年2月から、毎日夜間安全パトロールを実施している（午後8時～12時頃実施）。実施者は日本人要員か第三国要員で、連邦警察官2名を護衛に付けて行う。パトロールの結果はノートに記録され、改善が必要な事項は翌朝担当者に伝える。
- (6) 道路分岐点や重機作業には現在70名の旗を持った誘導員を配置している。
- (7) 毎日午後6時半からの作業打ち合わせ時に、担当工種以外の予定等についても情報を共有し、必要な事項は担当工種の安全管理に役立てる。
- (8) クラッシュープラントは24時間稼働しているため、夜間も第三国技術者を張り付けさせている。またその他の夜間作業箇所にも第三国技術者を張り付けさせている。

- (9) 直庸の運転手やオペレーターに対する採用時の試験実施やセーフティトレーニングを実施している。
- (10) 図入りの 52 ページの講習資料（アムハラ語）を用いて新規入場者講習を実施。出席者名簿および講習資料を確認した。
- (11) 現在使用しているダンプは、備車が 68 台、自社保有が 39 台である。備車ダンプには全て後部アオリがあるが、自社保有の古いタイプのものにはアオリがないものもある。このようなダンプは公道上では使用せず、原石山からクラッシュプラントへの原石運搬等に用いられている。
- (12) 備車ダンプの運転手の経歴等は確認されていないが、安全上問題が認められる場合は、交代させている。また速度等に係る指導事項は、「一般公道上は 50 km/h 以下、集落区間においては徐行、更に人や動物が確認された場合また見通しの悪い箇所では 30 km/h 程度に減速する」である。
- (13) 発破用火薬の保管については、エチオピア国の規則に則った施設を設け（民家からの離隔、半地下、避雷針の設置等）、検査を受けてから火薬の保管を行っている。また発破に係る第三国技術者を派遣している他、エチオピア人の有資格者を管理者として配置・常駐させ、火薬の出し入れや発破作業の際には警察の立ち会いを受けている。
- (14) コンサルタントは、施工会社が毎週実施している安全パトロールに月 1 回参加する。パトロール後、施工会社会議室で安全会議を開催。この議事録にはパトロール時の指摘事項等が記載されている。

3.1.18 先方負担事項

着工（2013 年 9 月）以来、デブレマルコス周辺における電柱・水道などの支障物件の撤去・移設が遅れ工程に大きな影響を与えている。現在、主要工事が未着手な区間も残されていることから、新たな支障物件発生による更なる影響回避のため、エチオピア国側との密な連携対応が望まれる。また、VAT などの免税手続きが完全に実施されず現在交渉中となっており、工事運営上の大きな課題となっている。

3.1.19 申請～承認手続き

(1) 竣工立会検査

施工会社がコンサルに検査願い→コンサルが検査実施、残工事リストを作成。→残工事完了後、コンサルから施主に検査願い。→竣工検査（主に残工事リストの項目を確認）。→施主に完了証明書のリクエスト→施主が完了証明書の発行。

(2) 工期延期

施工会社がコンサルに延長申請→コンサルからチェック後に施主に延長申請→施主から JICA に延長申請→JICA 承認→修正契約書へのサイン→JICA の認証。

3.1.20 その他コンサルタント、業者からの指摘事項／要望等

無償資金協力案件も円借款案件と同様に予備費、物価上昇を含めた BOQ 精算方式とした方が施工会社のリスク低減および透明性の面からよいと思われる。

3.1.21 指摘事項

本プロジェクトの起点から 430m 離れた地点に Bogen 橋 (St 29+430) が建設されている。橋長 15.64m の歩行者専用道路橋である。歩道橋の上流側には車両が走行する既設の道路橋が隣接している。この道路橋は高欄、桁、その他損傷部分を補修することになっている。すなわち、既設の道路橋の幅員は 7.0m で、歩行者が通行する幅員が確保されていないため、既設橋の隣に歩行者専用橋を設けている。この歩道橋はすでに完成している。今回この橋梁を改修するに当たっては、高欄の架け替えとともに、桁の損傷部も念入りに改修することが望まれる。

3.2 平成 23 年度モザンビーク国「マプト魚市場建設計画」

3.2.1 総括

(1) コンサルタント及び施工業者の業務状況

施工監理コンサルタント、施工業者ともに、無償資金協力案件に精通し、アフリカ大陸での経験も豊富で、施工及び監理に関わる手順および実施に関わる手続きに熟知した業務を行っている。

また、施工監理者は、モーリタニア、マリ、セネガルにおいて、今回のプロジェクトと類似物件の魚市場の無償案件準備調査および常駐監理の実績を有する。また施工者もウガンダ、タンザニア、モロッコ、ケニアにおいて無償案件を含む、豊富な経験を有し、アフリカの現地事情に精通した確実な品質管理を行っていた。

現場調査では、契約図書に規定される必要提出書類に従い品質管理が実施され、確実な施工が行われているかを、現場の目視および関連書類の精査により確認した結果、契約内容は基本設計を踏まえている事、またその手続きも適正に行われている事、および施工内容については、現場での設計変更内容を含む契約内容に合致した施工管理が実施されている事を確認した。

(2) 工事の進捗状況（2015 年 3 月現在）

- ・ 契約工期 業者契約日 2014 年 5 月 29 日締結
工事着工日 2014 年 7 月 15 日着工
履行期限 2015 年 3 月 31 日（修正契約準備中）
修正履行期限 2015 年 7 月 31 日⁵
- ・ 2015 年 2 月末現在の建築・土木の工事進捗状況は、出来高 57.1%で、修正計画出来高に対して-3.1%の進捗率を示す。
- ・ 計画出来高は 2014 年 11 月の進捗表において、予定出来高ラインが下方修正された。
これは護岸工事範囲内に地下埋設された民間ケーブル会社の埋設ケーブル上の護岸工事をめぐり、ケーブル会社からクレームが出され、工事重機立入制限と護岸形状変更が行われたため、一時工事が制限されたことに起因する。また同時に、採石運搬車の確保の問題により、予定の採石数量の調達が困難になり工期に支障が生じた。
この結果、土木工事に遅れが生じ、全体の出来高の見直しが行われた。2015 年 4 月までに順次工程を取り戻す予定を立てている。
- ・ 工事は、同一敷地内で建築工事と土木工事が同時進行し進められ、建築工事と土木工事を各々別に 2 社のサブコンにより作業調整しながら施工が行われている。
また、マプト市所掌工事が、本計画市場と同時竣工を目指し同一敷地内で開始される予定であり、今後相互の工事が円滑に進捗する様に、更なる調整が必要になることが

⁵ 本監査後、必要な手続きを経て履行期限は 2015 年 12 月 31 日までとなった。

見込まれる。

(3) 施工体制と施工品質

現場は建築担当の所長が統括し、土木の技術者が副所長とし常駐し所長を補佐する。また、建築担当者が1名就き、日本人の事務担当者がスポットで従事する。その下にポルトガル系資本のローカルの建築サブコン1社と土木サブコン1社、及び日本の設備業者1社がサブコンとして就き、施工管理する。建築のサブコン及び土木のサブコントラクターは、いずれもマプト市に本拠を置くC社およびM社が担当し、ポルトガル人のエンジニアが常駐しローカルの各職種下請け会社を管理する。また、日本の設備業者は、日本人のエンジニアが直雇外国人の技術者（フィリピン人の電気技術者2人、機械設備技術者2人）を管理する。

建築2名と土木1名、事務1名の総勢4人のJVの日本人スタッフが、ローカルのサブコン2社および日本の設備サブコン1社を管理する体制をとる。

2014年11月に、敷地内に埋設されているケーブルの保護に関わる工事制限と護岸工事採石数量の確保に起因する工事の遅れが発生したため、2015年2月現在も予定の土木工期に対して約10日間の遅れが報告されている。建築工期に関しては、予定通りの工程を示す。

モザンビーク国内においては、サブコンとして使える建設系の工事業者が限られ、かつ熟練工が少ないのが現状であるものの、建築のサブコンのC社は施工者が南アフリカ地域で10年来の付き合いある業者であり、信頼を置く。

また土木のサブコンM社に関しては、マプト市発注の隣接する海岸工事を請負っている会社であり、同時期に進行する近接敷地で、建設重機等を柔軟に融通できるメリットを生かした工事を行っている

資材調達に関しては、施主の無償案件の手続きが不慣れであるため、必要な許認可および事務手続きに時間がかかっていることが報告されている。

また、免税措置（還付方式）に関しても、2014年10月に実施された大統領選挙、2015年1月に発生した「モ」国北部の大洪水の影響を受けて予算確保が困難なため手続きが円滑に行われず、工事着工から現在まで、免税申請金額の6パーセント程度しか、還付がないことが報告されている。加えて、プロジェクト従事者の滞在許可の取得に関しても、許可まで数ヶ月間を要したことが報告されている。監理者は、今までの経緯から今後工事工程や先方負担工事の実施の遅れ等に影響が及ぶことを懸念しており、何らかの対策が必要になるとの認識であった。

施工品質管理の観点からは、敷地が海岸線沿いにあるため、海風や海水の飛散に対する塩害対策を考慮した品質管理が重要になる。このため、躯体コンクリートの施工品質について配慮した管理を行っている。

調査において、コンクリート強度試験結果から特記仕様書に示す規定通りの強度が確

認められ、また骨材、鉄筋、コンクリートブロック等の材料については材料試験結果から契約図書に規定通りの強度が確保されている事を確認した。塩害対策についても規定通り管理され確実な品質管理が行われ、仕様通りに施工されていることを確認した。

(4) 工事の安全管理

1) 安全管理体制

安全衛生管理は、施工者とサブコンとの間で、以下の安全管理体制をとり工事着工から現在まで、無事故で安全管理を行っている。

- ① **Daily Meeting** 施工者安全パトロール(毎日)：施工者及びサブコンが統括し、建築と土木に工区分け管理し、毎日現場を巡回パトロールする。指摘事項がある時は、その都度サブコンへの安全管理を指示する。
- ② **Morning Meeting** 朝礼時の安全確認(毎日)：サブコンの現場責任者と職長を中心に 毎朝7:30 から確認ミーティングを兼ねた朝礼を実施し、安全確認、作業内容の確認、人員配置を打ち合わせしている。
- ③ **Weekly Meeting** 週間作業打合せ時の安全確認(週)：施工者、監理者およびサブコンが主催する、週間作業打合せ時に工程および安全確認を実施する。
- ④ **Monthly Meeting** 安全会議(月)：月1回朝礼時に、施工者が主催する安全会議。
- ⑤ **新規入場者教育(随時)**：新規の入場者に対する安全教育。中断しているが、再開予定。

以上の安全協議体による安全管理に加え、日本人スタッフミーティングが適宜行われ、工程、作業内容の確認と安全対策の確認が行われている。

2) 現場の安全確保

現場は、大きく分けて、施設建設工事に関わる建築作業と護岸工事に関わる土木工事の2つの作業が同時平行して進められ、建築と土木のサブコンが作業を請負う。この2つの業者が同時に作業に当たるため、敷地内では、土木石材搬入路と建築作業場所とを分け、場内の安全通路を確保した上で、安全管理を行なっている。また、現場周辺には、海岸の一般通路と区分するため仮設フェンスを設置し、場内2か所の入口の搬入門に各々ガードマンを配置して安全を確保しているが、職種の異なるグループの作業が交錯する場面も現場で見られたため、十分留意した確実な安全管理が望まれる。

(5) 資材調達

コンクリート骨材およびセメント、空調機器・配管材、便器はモザンビーク国内にて調達し、鉄筋・鉄骨および主要内装材は、隣国の南アフリカから調達する。主要電設資材および設備ファン類は日本から調達予定している。比較的確実な入手ルート先

を予定しているが、関税手続きに手間取り、第1船では通関に42日を要したことが報告されている。ただし、第2船以降は、改善されてきているものの、今後の状況しだいでは、工程に大きく影響を及ぼすため、注意が必要である。

(6) 設計変更に係る手続き

入札条件決定前の設計変更（OD/DD比較時の変更内容）が、契約設計図書に反映されていることを確認した。また、施工期間中の設計変更内容が、各種計画書、施工図、報告書に反映されて、現場監理者および施工者に共有されて実施準備していることを確認した。

また今後変更予定している、JICA未協議の変更内容も合わせて確認した。

3.2.5 変更項目に入札前の変更、入札後の変更、今後の変更予定内容を示す。

(7) 先方負担事項の進捗状況

準備報告書、および契約書に記された、実施される先方負担事項を着工前、着工時、着工後の3つ時期に分けた進捗状況は以下の通り。

1) 工事着工前の工事に関わる許認可

1. 環境ライセンス(開発許可)：環境局の許認可に3年を要し許可済
2. 建設許可：許可済

2) 工事用地の確保

1. 工事サイト内の既存障害物の撤去解体：着工前に完了
2. 樹木の伐採：着工前に完了
3. サイト内不法居住者の移転：着工前に完了
4. 建設工事の仮設ヤード、現場事務所周地の確保：仮設ヤード用地確保に2週間を要したため、工事着工（敷地整地）が予定より遅れた。
5. サイト内への部外者立ち入り禁止措置：仮設仮囲いおよびガードマンを配置し、管理している。

3) 工事着工後の先方負担工事

1. 仮設給水、仮設電気の引込：接続済
2. 電気および上下水の引込予定
 - i) 電気引込工事：敷地前面マージナル通向かいに地中埋設されているケーブルから中埋設して敷地内電気室スイッチギア受電盤までの引き込み。
「モ」国負担で敷設予定であるが2015年3月現在未接続。
 - ii) 上水：敷地前面マージナル通向かいに地中埋設されている上水から地中埋設して敷地内メーターまでの引き込みは、「モ」国負担で敷設

予定。2015年3月現在未接続。

- iii) 下水 : 敷地内に設けた浄化槽にて、ばっき処理後敷地内地中にて地下浸透にて処理する。先方負担なし。
- iv) 雨水 : 雨水枡に集積後敷地南西端に設置の暗渠から海へ放出する。先方負担なし。

上記 1) 1.は相手国負担にて完了していることを確認した。

上記 3) 2.i) 商用電源引込工事に関しては、今後先方負担工事として実施予定で、申入れを行っているものの、関連製品の製作日数がかかること、先方政府予算の確保が出来ていないなど、現段階で、進捗が懸念される場所である。

商用電源の引込に関しては、3.2.8 監理者及び施工者からの指摘事項/要望等に詳しく述べる。

3.2.2 監理体制

(1) コンサルタントの体制

1) スタッフ人数 (2015年3月現在)

要員	専門・担当業務・従事期間等
常駐監理者	建築土木兼務常駐監理 1名 60歳代：建築・土木施工監理全般 14.00MM
現地スタッフ (常駐)	建築・施工監理助手無し 運転手 (1名) 14.00MM
スポット監理	施工監理 (土木 1名) 3.00MM

2) 常駐監理者の経歴・経験

常駐監理者は建築施工監理と土木施工監理を兼務する。スポット監理として、土木技術者が補佐監理する。アフリカにおける無償案件の経歴は、モーリタニア、マリ国において監理の実績があり、セネガルおよびモーリタニアにおいては準備調査の実績を有する。何れも魚市場建設計画の無償案件で、本案件と同類施設の経験を有し、アフリカ圏内の建設事情や自然条件等にも精通し、広い経験を有する。

3) ISO 適用の有無

海外物件も国内と同じ ISO 規格を適用し監理方針書に基づいた監理を実施する。常駐監理業務の適用範囲は、監理業務体制、業務の進捗状況報告、業務内容の変更、履歴に係る業務をカバーする。具体的には、3.2.4 品質・出来形監理 (2) 施工監理計画書による。

4) 施工監理者、施工者間の監理書類の確認・申請の流れ

申請から承認までの承認の流れは、概ね次の手順で実施する。

1. 指示書

施工者協議→監理者からの指示書発行→必要に応じ施工図の提出→監理者の承認→施工→監理者の確認。

2. 施工者からの申請事項（材料、施工図、施工要領書など）

施工者から承認願→監理者チェック→監理者承認→施工→記録

3. 検査立会検査申請

定例時の週間工程表に検査予定記載→監理者による検査、是正指摘事項→施工是正の上完了写真撮影→現場確認→承認→施工

5) 特記事項（業務改善の工夫、業務上の問題点）

1. 施設の耐久性、安全性等塩害を考慮した計画は、品質監理方針に記載のない

鉄骨・鋼製建具の鉄部塗装部位には、エポキシ系塗料を採用し塩害対策を講じ、コンクリートは所定のかぶり厚さを確保し、躯体の品質管理に重点を置いた管理を実施する。

また、コンクリート強度試験結果から特記仕様書に示す規定通りの強度が確認され、骨材、鉄筋、コンクリートブロック等の材料については材料試験結果から規定通りの施工品質が確保されている事を確認した。

2. 敷地内は、施設の建築工事と護岸工事が交錯するため、より高い安全管理が求められる。

また同一敷地内で、2015年4月以降マプト市側の工事で、フードコート
の工事が開始される可能性が高いため、各工事と作業工程が干渉しないように十分調整する必要があることが報告されている。

(2) 施工会社の体制

1) スタッフ・作業人員（日本人・ナショナル、工程別作業人数）

要員	専門・担当業務・従事期間等	
日本人スタッフ（常駐）	現場管理（土木1名）副所長	14.00MM
	現場管理（建築1名）	6.00MM
日本人スタッフ （スポット）	事務（1名）	2.00MM
	現場管理（設備1名）サブコン現場代理人	4.00MM
外国人スタッフ（常勤） ローカルスタッフ	現場管理（土木1名）サブコン現場代理人	12.00MM
	現場管理（建築2名）サブコン現場代理人	6.00MM
	現場管理（設備4名）	12.00MM
	現場管理（施工図1名）	12.00MM

	事務員 (1名)	14.50MM
	運転手 (1名)	14.50MM

全体を統括する所長（建築）の下に日本人の建築技術者と土木技術の2名が常駐する。その下に、建築・土木のサブコンとしてポーランドの現地企業から建築2名、土木1名の技術者が常駐する。また設備分野では、設備の日本人サブコンスタッフ1人がスポット管理し、その下に第3国から外国人技術スタッフが4名常駐し、施工図の意図・内容を確実に現地の各工種のフォアマン及び、サブコントラクターのエンジニアに伝達して確実な施工を実施する。また、施工図の技術レビューを実施するなど高い技術を維持して、日本人エンジニアをサポートする。

2) 所長の経歴・経験

現場工事事務所所長は建築と土木工事を統括し、建築施工を兼務する。一級建築士、一級建築施工管理技士の資格を有する。

アフリカにおける経歴は、ウガンダ、タンザニア、モロッコ、ケニアにおいて施工管理の実績を有する。何れも無償資協力案件で、アフリカ圏内の建設事情や自然条件等にも精通し、建築のみならず土木の案件にも広い経験を有する。

またアフリカ以外では、パラグアイとニカラグアにおいても無償案件の実績を有する。

3) ISO 適応の有無

ISO9000 を適用する。

海外案件においても、国内基準に準用して適用する。総合施工計画書のうち、品質・出来形管理計画の範囲を適用。総合施工計画書は、3.2.4 (2)1) 総合施工計画書による。

4) 主要サブコントラクターの経験・能力

建築と土木のサブコントラクター2社は、いずれもマップト市に本拠を置くC社（建築）およびM社（土木）が担当する。また日本の設備業者K社は、機械設備工事、電気工事の全体工事一式を請負う。「モ」国では、日本同様工種毎に下請けが専門的に分化しており、各工種毎に下請け契約し、ジェネコンが全体をとりまとめて施工するのが一般的である。「モ」国内のいずれの分野の熟練工も絶対数が多くなく、またマップト市では、建設系の職人の手も不足しているため、設備サブコンにおいては、第3国から、エンジニアを確保して、現地の職人に技術指導して工事を進め、品質向上に努めている。

また、2014年11月末時点から土木工事が遅れているが、2015年3月末までに挽回する予定である。この遅延の一因として採石数量の確保に起因する工事の遅れと、サ

ブコンの工期に対する認識不足による工期の遅れが指摘されている。

5) 特筆事項（業務改善の工夫、業務上の問題点）

施工における主な課題、改善のための工夫

現場では、次の2つの主な課題に取り組み改善努力を行っている。

1. 施工品質の向上と効率化

上述の通り、モ国全体では、昨今の建設ラッシュが続くマプト市における建設事情もあり、エンジニア及び熟練工が不足している。特に電気、設備の技術者で、満足な技能を有するサブコンは限られる。このため、現場では、設備サブコンとして、請負う日本の設備コントラクターが、フィリッピンの設備技術者を直接雇い、サブコントラクターの技術者として、ローカルのレーバーを技術指導して工事を進めながら施工品質の向上効率化に努めている。

2. 工事の安全確保

海岸周辺および近隣周辺住民の安全確保を最優先し、同時に工事現場内で、採石運搬車と一般建設作業者との動線上の安全性を確保し、効率的に施工する事が施工計画上のポイントの一つとしてあげられる。

これを管理するため、工事により引き起こされる障害を事前に予測し、周辺既存施設への対策を検討する事、及び周辺住民への安全管理、大型重機の安全運転、資材運搬時の安全確保、粉じん防止等の施工計画の確実な履行を徹底する。

また、作業員への安全管理を実施するため、**Daily Meeting**にて施工者安全パトロール（毎日）を実施し、**Morning Meeting**にて、職種間の安全確認を実施。**Weekly Meeting**では、施工者とコンサルタントをベースに工程や安全管理を協議する。**Monthly Meeting**にて施工者から、全作業員に向けての安全訓示を実施している。また、現在は中断している、新規入場者教育も再開され新規入場者に対する、安全教育が行われる予定である。

3.2.3 工程管理

(1) 進捗状況及び工程管理上クリティカルパスとなった事項

2015年2月末現段階の進捗状況及び施工概況は、次の通り。

出来高57.1%。変更予定出来高60.2%に対して3.1%の遅れの進捗率を示す。工期にして約10日の遅れが発生している。

この遅れは、2014年11月からの発生している護岸工事の遅れに起因する。原因は、前述の通り、土木工事重機立入制限と護岸形状変更および採石の確保ができなかったことによる。このため、当初予定より遅れが発生し、出来高が変更修正された。2月末現在の工事の遅れは、この時の遅れが完全に回復できていない事に起因するが、現

在では、遅れの原因となった護岸形状変更設計を完了し、採石量も確保できており、3月末には、予定の工程までにこの遅れを回復できると見込む。

護岸工事以外の各建築施設（小売場、ゴミ保管庫、汚水処理施設、機械室、高架水槽棟、外構工事、電気・機械設備工事）の工事は、計画通りの進捗率を示し、予定通りの進捗を示す。

(2) 工程管理

毎週金曜日に実施する **Weekly Meeting** にて サブコン、コンサルタントと施工者の3者で週間協議会を開催し、その週の進捗の確認を行い、総合工程との遅速をチェックして進捗状況を確認し、遅れがあった場合の対応策を協議し、工程を管理している。

全体の工程は、週間工程(2週工程)および月間工程および総合工程により管理されており、必要に応じて工程見直しが検討され、変更の必要がある場合は、コンサルタント監理者及び施主の承認を経て全体の最終的な工程見直を行う。

また、定期的に行われる下記の定例会議および報告会で、工程及び工事内容を確認して管理する。

・月定例会議（月1回開催）

日時・場所：毎月1回 現場事務所

出席者：IDPPE(国立小規模漁業開発機構)、マプト市関係者、JICA、常駐監理者、施工業者、下請会社

主要議題：工事報告、工事予定報告、出来高工事進捗状況報告、施工安全保安上の確認、先方負担事項の確認、その他問題点を主な議題とし、議事・進行議事録作成・進行役は常駐監理者が行う。前月の議事録の内容確認を出席者が行い、協議結果の承認を得る、

報告：監理者から出席者全員へメール発信

・JICA モザンビーク事務所および JICA 本部への工事報告（随時）

主要報告内容：工事報告、進捗状況報告、

報告：監理者からメール送信

現場からの報告書の流れは次の通り

常駐監理者→コンサルタント主任技術者（東京）→JICA 本部（東京）

常駐監理者施工→JICA モザンビーク事務所

（同時発信）→マプト市・IDPPE(国立小規模漁業開発機構)

・現場定例会議（週1回）

日時・場所：施工者事務所
 出席者：施工監理者、施工業者、下請会社
 主要議題：前週週間工程実績報告、翌週週間工程予定報告、週間の工事進捗状況報告、施工安全保安上の確認、その他問題点の共有。
 報告：必要に応じて監理者からメールにて発信

・施主打合（適宜）

日時・場所：適宜。IDPPE 事務所、マプト市事務所。
 出席者：IDPPE(国立小規模漁業開発機構)、マプト市関係者、市場局、常駐監理者。
 主要議題：仕様承認。インフラ接続に係る打合。先方負担工事内容打合。
 報告：監理者からメールにて送信。

3.2.4 品質・出来形監理

(1) コンサルタントの監理用図書/書類の確認

1) 監理用図書/書類の確認

施工監理関連書類の確認調査では、工程管理、品質管理、安全管理、各種承認願、工事進捗報告書など、施工監理中に必要な書類は、適切に書類作成・管理が行われていることを確認した。作成された書類は、施工会社、施工監理コンサルタント会社双方とも共有され、必要な承認を受けていることを確認した。以下に、現地にて確認した監理用図書/書類の内容一覧表を示す。

項目	提出書類	特記事項
1	契約図書（仕様書・設計図書）	施工者/監理者の使用している図書は契約書と相違ないことを確認した
1-2	変更契約に係る図書・書類	施工図と O/D、D/D の内容、現場での変更の内容は相違ないことを確認した。ただし、契約上の履行期間は、2015年3月31日で、2015年7月31日まで工期延長を現在申請中。 ⁶
2	マスター工程表	護岸工事において工程変更があったが、マスター工程は変わらず。出来高目標値のみ修正(マスター工程は2015年7月31日引渡で作成管理している。)
3	出来形工程表	2015年2月末の工事進捗状況は、原工事修正工程の予定出来高約57.1%に対し-3.1%の進捗率。

⁶ 本監査後、必要な手続きを経て履行期限は2015年12月31日までとなった。

4	月例報告書	確認した。
5	監理方針書/施工監理計画書	確認した。
6	品質管理記録	コンクリート/鉄筋/鉄骨/材料の管理記録を確認した
7	出来形管理記録	出来形工程表に示す出来形にて確認した
8	工事進捗報告書	確認した。(資料添付)
9	施工計画書	確認した。
10	施工図・機器承認図 作成リスト	各工種の施工計画書を確認し、作成予定の施工図の管理を行っていることを確認した
11	施工図(承認図)/機器承認図	確認した
12	コンサルタント指示書及び承認書	確認した
13	コンクリート配合計画書	確認した
14	コンクリート材料試験/スランプ試験	確認した
15	コンクリート圧縮強度試験記録	確認した
16	骨材粒度分析試験・塩分検査記録	確認した
17	水質検査記録	確認した
18	工事写真	確認した
19	検査記録	確認した
20	現場打合議事録	確認した
21	オーナーとの会議議事録	確認した
22	ミルシート	確認した。
23	資機材仕様書、製造規格、カタログ等	確認した。

2) 施工監理計画書

コンサルタントは工事着工前、施工業者に対して施工監理計画書により、監理方針・設計主旨を説明した上で監理を行っている。 監理方針書の目次は以下の通り。

施工監理計画書

- A. 工事概要
- B. 監理基本方針
- C. 監理項目
 - 1) 品質管理
 - 2) 出来形管理
 - 3) 工程管理
 - 4) 安全・衛生管理
 - 5) 緊急連絡網

(2) 施工会社の施工関連書類

1) 総合施工計画書

施工業者は工事着手前に、工事概要や施工管理の留意点などをまとめた総合施工計画書を提出し、監理者の承認を得た上で工事に着手している。

以下、総合施工計画書の目次。

総合施工計画書

- 1. 工事概要
- 2. 工程計画
- 3. 施工体制
- 4. 施工計画
- 5. 仮設工事計画
- 6. 品質・出来形管理計画
 - A. 品質管理計画
 - ① 写真撮影 ②品質重点管理 ③品質記録
 - B. 出来形管理計画
 - C. 工物品質計画
 - ① 品質目標関連プロセス ②顧客関連のプロセス③購買④工事管理
 - ⑤測定⑥建物引渡とアフターケア⑦教育・訓練⑧文書化に関する要求
 - ⑨工事事務所組織
- 7. 調達計画
- 8. 点検・教育・指導
- 9. 安全管理警備計画
- 10. 添付 建築工物品質重点管理表
設備工物品質重点管理表

2) 施工者の提出書類

施工業者からコンサルタント監理者へ提出された書類は、概ね時系列にファイル整理されており、コンサルタントからの承認書類とともに、保管されている。
現場確認した施工に関わる書類の一覧は下記の通り

項目	提出書類	特記事項
1	契約図書（仕様書・設計図書）	施工者/監理者の使用している図書は契約書と相違ないことを確認した
1-2	変更契約に係る図書・書類	施工図とO/D、D/Dの内容,現場での変更の内容は相違ないことを確認した。 契約上の履行期間は、2015年3月31日で、2015年7月31日まで工期延長を現在申請中。 ⁷
2	工事着工前提出書類 1.工事着工届 2.施工者の人員計画 3.工事着工前現場状況写真	確認した
3	工事着工後提出書類 1.施工計画（現場体制、職種 施工法） 2.仮設計画（既存施設との区画、安全対策、工事車両対策、 動線計画等） 3.工事工程（建築・電気・空調・衛生） 4.施工図作成リスト/作成スケジュール	確認した
4	工事期間中提出書類 1.月/週間工程表（事前の安全管理計画を含） 2.月間工事報告書（写真含） 3.施工図	確認した
5	一般 1.コンサルタントの検査記録	確認した
6	躯体に関わる材料性能試験記録 1.コンクリート配合計画書 2.試験練記録 3.コンクリート試験成績書（スランプ、空気量） 4.コンクリート成績表	確認した

⁷ 本監査後、必要な手続きを経て履行期限は2015年12月31日までとなった。

	(1w/4w 強度@プラント、4w 強度@公的機関) 5.塩分/アルカリ含有量 6.鉄筋/鉄骨ミル試験成績書 7.鉄筋/鉄骨引張試験 8.配筋/鉄骨検査記録 9.鉄骨工場検査記録 10.載荷試験記録	
7	施工監理計画書に従い施工者が作成する下記ファイル 1.施工者検査記録 2.監理者検査記録 3.性能試験検査記録（建築、構造、電気、機械設備）	確認した
8	工場検査の実施および検査記録	確認した
9	プロジェクト看板の設置	確認した

(3) コンサルタントの立会い検査・承認・改善指示

1) 立会い検査の体制・承認

監理計画書に示す全ての、品質検査、材料検査、機能検査を監理者の立会いのもと実施している。現在まで現場で実施されている検査は次の通り。

実施された検査項目	実施時期
1.掘削レベル確認。支持層確認	随時
2.コンクリート打設前検査	随時
3.埋戻し前基礎、地中梁出来形検査	随時
4.S社の敷地内ケーブル埋設深さの確認立ち合い	2014/7/17
5.建築用コンクリート試験練	2014/8/5
6.土木用コンクリート試験練	2014/8/6
7.地耐力試験・掘削底確認	2014/8/8
8.建築用コンクリート試験練立会	随時
9.土木用コンクリート試験練立会	随時
10.護岸工事用被覆石石山検査	2014/8/26
11.被覆石重量換算係数用重量計測	2014/9/11
12.護岸工床掘法面検査	随時
13.配筋検査	随時
14.吐水口PCブロックコンクリート打設検査	2014/10/14

15. S 社埋設ケーブル試験掘検査	2014/10/20
16.鉄骨工場検査	2014/12/3
17. TDMケーブル位置確認	2014/12/9
18.電気配電盤検査	2014/12/18

(4) 主要材料の原産地、製造、検査、試験

主要材料の調達国、仕様および承認方法は下記の通り。

材料	調達国（取得地）	承認方法
1 骨材（砂）	モザンビーク	試験練 試験成績表
2 骨材（砂利）	モザンビーク	試験練 試験成績表
3 セメント	モザンビーク	試験練 試験成績表
4 鉄筋	南アフリカ	ミルシート/試験成績表
5 鉄骨	南アフリカ	ミルシート/試験成績表/制作立会
6 C.B	モザンビーク	性能シート
7 外装材	南アフリカ	性能シート、仕様書、サンプル、
8 軽量鉄骨	南アフリカ	性能シート
9 内装ボード	南アフリカ	性能シート
10 木製建具	未決	承認図
11 金属製建具	タイ	承認図
12 建具金物	タイ	承認図
13 塗装材	南アフリカ	性能シート
14 防錆塗料	南アフリカ	性能シート
15 ガラス	未決	性能シート
16 その他建築材	日本	承認図（断熱パネル）
17 電線・ケーブル	日本	承認図
18 盤類	日本	承認図
19 照明器具	オーストラリア	承認図
20 衛生陶器	モザンビーク	承認図
21 空調機器	モザンビーク	承認図
22 ファン類	日本	承認図
23 配管	モザンビーク	承認図
24 発電機	マプト	承認図、カタログ

(5) 施工・調達

1) 用地、支障物

工事開始前までに、用地の確保及び整地、造成、障害物（既存建物基礎、保護林の植栽撤去）の撤去が、モザンビーク国側で実行された。ただし、仮設ヤードに関しては、敷地東側の隣接地に確保を依頼していたが、モザンビーク側の手続きに手間取り、面積の確定までに、約3週間を費やし、工事着手に若干の遅れが生じたことが、報告されている。

また敷地内を横断する2社の民間の通信系の会社の光ケーブルが埋設され、建物が配置される直下の地盤を介し、ケーブルが海上から上陸するルートになっている。調査段階で、1社のケーブルが埋設されていることは、分かっていたものの埋設深さや配置の詳細が不明であった。このため、現場では、ケーブルの位置を確認しながら、作業を実施する予定で着工した。

しかし、2014年11月に、1社のケーブル会社から、埋設ケーブルの保護を目的として、工事が一時中断されたが、関係者間の協議の結果、土木の石材運搬車両の搬入ルート制限が実施された。この制限が一因となり、工事の遅れが発生したことが報告されている。

2) 自然条件

モザンビークはアフリカ大陸東部南緯約10度27分から26度52分に位置し、現場のある首都マプトは南アフリカよりの高緯度にあり亜熱帯気候に属す。また、マダカスカルのとの間の海峡に面しており、インド洋から暖流のモザンビーク海流が流れ込んでいるため、寒暖差も小さく比較的温暖である。気候は、雨季（10月～3月）と乾季（4月～9月）に大別される。かかる条件のもと、準備調査において、設計条件は次の通り設定され計画に反映されていることを確認した。

1. 気温：年平均気温は23.8℃。最高気温は43℃、最低気温は13.7℃。設計外気温度は34.3℃。
2. 湿度：年間平均湿度は69.9%、最低湿度は66.3%。設計湿度は62%。
3. 降水量：年平均降水量は644mm。降雨強度206mm/時。
4. 雷：雨季には1～2回の頻度で発生する。
5. 風向・風速：平均風速は3.5m/秒。最大風速40m/秒を採用。
6. 海象：潮位 H.H.W.L(既往最高潮面)+2m H.W.L(塑望平均満潮面)+1.6m
M.S.L(平均水面)+0.0m L.W.L(塑望平均干潮面)-1.6m
7. 海岸の地形変化：マプト市東海岸は海岸浸食が著しい。

現場では、こうした地震、台風、降雨、洪水、塩害などの厳しい自然の特殊要因を考慮した、建築計画、施工計画が実施されている。

3) コンクリート製造、品質管理、施工

生コンクリートのプラントは、マプト郊外にあるコンクリートプラントから調達する。建築と土木により、2つのコンクリートプラントから調達する。いずれの会社もポルトガル系の会社で、コンクリートプラントと圧縮試験場を併設しており、当現場の圧縮試験も当試験場で実施している。両プランともサイトからは、約 10 km以内の距離にあり、交通渋滞がなければ約 30 以内の距離で、比較的安定的に供給が可能である。コンクリート圧縮試験（1 週及び 4 週強度）は、プラント工場の試験機関である C 試験室及び M 試験室にて圧縮試験を依頼し品質管理を行っている。施工者が適宜検査に立ち会い試験を実施している。試験結果はすべて報告書にて報告されている。コンクリート強度にバラツキがみられるものの、規定されるコンクリート性能が仕様書に規定する 4 週強度をすべて上回っていることを確認した。

4) 地盤の地耐力

準備調査時に実施した 6 本のボーリング調査（15m x 4 本、10m x 2 本）による地耐力結果により、下記の通り報告が行われている。

表層部は N 値 10~20 の細かな砂質層の砂丘起源で、その表層面下部 1m~3m は N 値 20~50 湿り気のある強固な砂層。更にその深層部の表層面下部 6~7m は N 値 10 前後の緩いシルト層シルト層があり、表層との間の深さ 3m~6m 間は N 値 60~10 程度のシルトと砂混ざり層で構成されている。

今計画建物は、表層下部 1 階建低層の計画建物の支持地盤として、表層面下部 1m~3m で、N 値 20~50 の湿り気のある強固な砂層を支持地盤として計画していることを施工写真により確認した。

準備調査時のボーリング調査に加え、現場が始まってから、平板載荷試験を 2 か所で行い、支持地盤で、すべて 設計地耐力=90kN/m²以上確保されていることが報告されている。

5) 主要施設出来形・品質に関わる特記事項

①建築建物毎の 2015 年 3 月 14 日現在の施工概況は、次の通り。

- ・小売場：コンクリート打設完了。鉄骨建方中完了。屋根工事完了
- ・ゴミ保管庫：未着工
- ・受変電棟：地中梁基礎施工中
- ・汚水処理施設：地中躯体施工中。浸透層根切り中。
- ・機械室：地中躯体施工中
- ・高架水槽棟：1 層目躯体工事中
- ・外構工事：雨水排水溝工事中
- ・電気・機械設備：躯体配管中

・護岸工事：パラペット下マウント工事中、護岸2層目施工中

② 品質

現場にて、目視による、小売市場躯体の外観検査を実施した。主棟の小売市場では、鉄骨立て方が完了し、屋根折半工事作業中であった。鉄骨は南アフリカの工場で作製され、陸路さび止め塗装済の加工材が搬入されたが、この際に損傷したと考えられる、鉄骨部の傷、塗装のはがれが散見された。特に天井内に隠ぺいされるカ所で、将来腐食の可能性が高い損傷カ所の確実な補修が求められる。また、躯体コンクリートは、床・壁とも問題のない状態で打設が完了している。なお、ヒアリングおよび書類による現場調査では、契約書にある中間検査、自主検査、および施工監理者による中間検査のいずれの検査結果でも、指摘事項は見られない。工場検査もコンサルタント監理者が立会のもと鉄骨工場製品検査を実施済であることを確認した。

また、目視で確認出来ない、コンクリート基礎、コンクリート地中梁などの構造躯体に関しては、(i)施工写真による施工状況の確認 (ii)コンクリート各種試験結果の確認 (iii)鉄筋の配筋検査/鉄骨の立て方検査の施工状況を書類にて確認し、品質管理及び性能検査が実施荒れている事を確認した。また、施工計画書通り施工者による自主検査、および中間検査前が実施され、品質管理されている事を確認した。

3.2.5 変更項目と今後の変更予定

(1) 設計変更、変更申請中および変更予定の項目

下記リスト No1～No6 に示す入札条件決定前の設計変更 (OD, DD 時の変更) 及び施工中の設計変更項目は、現場の施工状況と契約図書または施工図の内容に合致し、適切な手続きを経て変更されている事を確認した。すでに施工図に反映が作成されている変更箇所については、施工図の内容を確認し変更内容が反映されていることを確認した。また、現在変更申請中の No7～11 項目および今後変更を予定している No12～16 の項目についても下記リストに示す通りの内容で、監理者および施工者間で情報が共有されていることを確認した。

1) 入札前/入札後の設計変更および変更予定

NO	変更時期	日時	変更内容と状況
1	OD/DD 入札前	2012/5	1) 小売市場内消火栓 (2 箇所) 追加 2) 管理職員駐在ブース 3) 公衆トイレ内に男性用便器(大小各 1 組)追加 4) 護岸上部工 (パラペット) の形状変更と雨水吐水口基礎の変更
2	OD/DD	2013/10	1) 小売市場内に小売用更衣室設置。管理職員駐在ブ

	入札前		<p>ース削除</p> <p>2) 小売市場内への販売品の搬入扉の仕様変更</p> <p>3) チェストフリーザー置場の仕様変更 (断熱追加)</p> <p>4) フードコートの上屋の削除</p> <p>5) 小売市場鉄骨小屋組の鋼材の一部調達先変更</p>
3	OD/DD 入札前	2014/4	<p>1) コンポーネント取止め</p> <p>①公衆トイレ</p> <p>②配電盤のスペアパーツ</p> <p>③小売市場屋根の命綱固定用金具</p> <p>④護岸エプロン背後のコンクリート舗装</p> <p>⑤小売市場周囲の車道用インターロッキング舗装</p> <p>⑥フードコートのインターロッキング舗装</p> <p>⑦受変電棟への高圧線引込費用負担</p> <p>⑧レストラン用地部分の外構照明 (7本)</p> <p>⑨調達機材数保冷箱 (40→20個) 台秤 (2→1台) 上皿秤 (2→1個) パレット運搬台 (5→2台)</p> <p>⑩フードコート周囲の雨水排水側溝</p> <p>2) 仕様の変更</p> <p>①構造用鉄骨資材の第3国調達への変更</p> <p>②小売市場天井の仕様変更</p> <p>③小売市場の軒天厚さ変更 (ケイ酸カルシウム板A 8→6mm)</p> <p>④小売市場事務所照明仕様変更 (ルーバー除外)</p> <p>⑤小売市場屋根折板 仕様の変更 (裏打ち材の削除)</p> <p>⑥小売市場外部および高架水槽塔手摺の仕様変更 (ス テンレスから鉄製)</p> <p>⑦敷地西側の法面形状 (擁壁から法面)</p>
4	入札後	2014/11	<p>断熱仕様の変更</p> <p>断熱性能が必要とされる諸室の室内仕上材の変更 (鮮魚用保冷箱置場、甲殻類保蔵用冷蔵庫、ゴミ保管 庫)</p>
5	入札後	2014/12	<p>ゴミ保管庫付属のゴミ用コンテナ置場の拡張形状変更</p>
6	入札後	2014/12	<p>小売市場棟金属建具の仕様変更 (金属建具面積の減少 と腰壁の増加)</p>
7	入札後	2014/12	<p>小売市場棟事務所衛生管理機能向上に係る変更</p>
8	入札後	2014/12	<p>光ケーブルの保護による護岸形状の変更 (光ケーブル 埋)</p>

			設部分の保護)
9	入札後	2014/12	外構の変更（前面道路の雨水枡の位置による東側進入路形状変更）
10	入札後	2015/1	高架水槽の手摺仕様変更（再入札による仕様変更に伴う鋼製からブロック積みへの変更）
11	入札後	2015/2	小売販売ブースの変更（利用上の観点から）
12	入札後	2015/2	小売市場棟防犯格子の取りやめ（景観上の観点から）
13	入札後	2015/2	外構周り（外灯位置モ側配電盤位置、オイルトラップ位置）
14	入札後	予定	電気室・ごみ置場・浄化槽/浸透層の配置変更
15	入札後	予定	屋根材の変更（鋼板→アルミ板）
16	入札後	予定	排水ボックスカルバートの形状変更

3.2.6 安全衛生管理

(1) 日常の安全管理、現場状況

・敷地周辺環境および一般通行の安全確保

敷地周辺の海岸は、マプト市民の憩いの場であり、また周辺には condominium が立ち並ぶ住居地になっているため、工事による周辺への環境障害や一般住民の安全確保に配慮した施工計画を実施している。周辺通行人と工事車両の動線が重なる現場周辺には、2 か所の各入口近辺にガードマンを配置して、搬入車両の誘導を行い一般通行の安全確保を実施して、隣接周辺住居地区に影響が極力及ばないよう配慮している。一方 敷地西側の隣接境界近辺での、電気室及び浄化槽工事の根切り工事開始に伴い、海岸側約数 10m 程度にわたり、フェンスが途切れている箇所が見られ、一般の現場への立入りが遮断できない箇所が発生していた。また、敷地東隣の境界側においても、仮設計画に従い設置していた仮設フェンスが撤去されている箇所が見られたが、調査完了までに、いずれの仮設フェンスも再設置されていることを確認した。

・現場内の安全対策

現場巡回により、安全対策上改善が必要な下記 6 項目が指摘され、その後、ただちに改善対策の指示が監理者より行われ、施工者により適正に是正されたことを確認した。

- 1) 屋根材設置の際の、安全ベルトの適正使用。高所作業時の安全対策の励行。
- 2) トラッククレーンのアウトリガー脚の水平確保。
- 3) クレーン作業中の、アーム下部での作業禁止。
- 4) 現場内の注意喚安全ボードの設置。
- 5) 可燃物使用時の火災防止対策及び換気の励行。

6) 現場内の土木車両の作業動線の確保

敷地内の土木の車両動線は、概ね計画通り確保されているものの、一部の場所で建設工事の作業動線がラップして安全性の確保に支障をきたしている箇所が見られた。

(2) 事故歴

着工から、現在まで無事故であることを確認した。

3.2.7 完工時の検査

今後、プロジェクトの完了時の先方政府による完了検査の実施予定及び、関連官庁による技術検査の実施予定を確認する必要がある。

また、先方政府負担工事であるフードコート工事およびキヨスク工事と外溝工事が、本プロジェクトと取合う箇所の取扱いについて、その検査範囲を事前に明確にしておく必要がある。

3.2.8 監理者及び施工者からの指摘事項/要望等

(1)先方負担事項

1) フードコート工事

先方負担事項のうち、入札段階で、コンポーネントの変更が行われて、先方工事に変更になったフードコート工事およびその関連工事において、2015年3月に工事落札業者が公示される。この工事が開始されると、本工事との相互調整が不可欠になり、工事が錯綜することが予想される。監理者からは、今後次のような調整が必要になると指摘され、本体工事への影響を極力抑えた管理が望まれる。

- i) 本体工事とマプト側工事の外構工事の取合箇所の工事区分、工事工程の調整。
- ii) 竣工時期の違いによる、施工者が、設置している仮設電気、給水、安全ゲート、フェンス等の撤去時期の調整。
- iii) 本工事に含まれる本設電気室から供給されるフードコート側への分電盤設置及びケーブルの接続。
- iv) 敷地内の安全管理。

2) 電気引き込み工事

電気引込に関し、監理者の見解では、先方負担工事である電気のスイッチギアと引込ケーブルの発注が遅れており、マプト市側に申入れを行っているものの、竣工時までには、スイッチギアの製作が間に合わず、電気高圧引込が出来ない可能性が高いと予想している。竣工時に電気の受電が間に合わない場合には、引渡前竣工検査は、仮設電源または、非常電源による作動試験にならざるを得ず、トランスを介した商用電源で

の機能検査が難しい状況になる可能性が高い。今後の懸念事項として注意深く調整する必要がある。

3) 排水ボックスカルバートの開削工事

現在、マプト市側工事で行なっている敷地南側の砂浜の埋立て工事において、本工事で敷設している排水ボックスカルバートの上端まで、砂地がかさ上げされ排水設備が塞がれる可能性がある。浜辺工事の詳細な計画は、不明であるが、本施設の排水ルートを確保するため、砂浜の開削工事を相手国側へ依頼する必要がある。早急な調整が必要になる。

(2) 資材調達と免税・通関措置の遅延

資材調達に関して、モザンビーク国側の無償案件の手続きが不慣れなこと、及び政権が変わったため、必要な許認可および事務手続きに時間がかかり、第一船では通関に 42 日を要し港構内に長期に滞留されて保管延長の費用が発生したことが報告されている。ただし、第 2 船以降は、改善されてきている。

免税措置（還付方式）に関しても、手続きが円滑に行われず、工事着工から現在まで、還付申請金額の 6 パーセントの入金しかなくないことが施工者から報告されている。

またプロジェクト従事者の滞在許可の取得に関しても、許可まで 7 ヶ月間を要し人員の配置にも影響を及ぼしたことが報告されている。

(3) 維持管理に関わる指摘事項

浄化槽の排水方式は、メンテナンスを考慮して、モザンビーク国の基準に従い、現地で一般的に採用され、汎用的システムとして普及しているシステムで、浄化槽でばっき処理した処理水をソークフィールドの埋設浸透管を介し浸透させる方式を採用している。浄化槽の維持管理について、浄化機能が適正に発揮されるには、槽内の清掃等確実な維持管理が不可欠である事が指摘される。このため、竣工引渡後の浄化槽の適正な運転維持管理のため、関係者への確実な取扱説明の実施が必要になる。

資 料

資料目次

- 資料 1 : 現地調査行程
- 資料 2 : 協議者リスト
- 資料 3 : 工程表及び出来形進捗表

資料 1 : 現地調査行程

(1)エチオピア国「第四次幹線道路改修計画」(第二期)

調査日程			滞在地
2月22日	日	移動(東京発)	-----
23日	月	移動(アディスアベバ着) JICA エチオピア事務所打合せ	アディスアベバ
24日	火	移動(アディスアベバ→デブレマルコス) 現場事務所打合せ	デブレマルコス
25日	水	現地調査 監理者ヒアリング/施工者ヒアリング	デブレマルコス
26日	木	現地調査 監理者ヒアリング/施工者ヒアリング	デブレマルコス
27日	金	現地調査 監理者ヒアリング/施工者ヒアリング	デブレマルコス
28日	土	移動(デブレマルコス→アディスアベバ)	アディスアベバ
3月1日	日	資料整理	アディスアベバ
2日	月	移動(アディスアベバ発)	-----
3日	火	移動(東京着)	-----

(2)モザンビーク国「マプト魚市場建設計画」

調査日程			滞在地
3月7日	土	移動(東京発)	-----
8日	日	移動(マプト着)	マプト
9日	月	JICA モザンビーク事務所打合せ、現地調査	マプト
10日	火	現場月定例会議、Safety Seminar 出席 監理者ヒアリング	マプト
11日	水	監理者ヒアリング/施工者ヒアリング	マプト
12日	木	監理者ヒアリング/施工者ヒアリング	マプト
13日	金	補足調査 JICA モザンビーク事務所報告	マプト
14日	土	補足調査	マプト
15日	日	移動(マプト発)	-----
16日	月	移動(東京着)	-----

資料 2 : 協議者リスト

(1) エチオピア国「第四次幹線道路改修計画」(第二期)

1) 受検者

- a) コンサルタント：共同企業体 株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル・
株式会社エイト日本技術開発
畠中 太：常駐監理者
- b) 施工業者：鹿島建設株式会社
小川 智之：現場代理人/所長
近藤 嘉広：副現場代理人/副所長

2) JICA エチオピア事務所

市川 裕一：所員

(2) モザンビーク国「マプト魚市場建設計画」

1) 受検者

- a) コンサルタント：OAFIC 株式会社
大寺 康夫：常駐監理者
- b) 施工業者：共同企業体 株式会社鴻池組・徳倉建設株式会社
荒井 栄司：所長

2) JICA モザンビーク事務所

須藤 勝義：所長
梁瀬 直樹：次長
鷹尾 保馬：企画調査員

資料3 モザンビーク国「マプト魚市場建設計画」工事進捗出来高曲線工程表(2015年2月29日現在、2015年3月12日入手)

