

平成24 年度
無償資金協力に係る技術的監査

平成25年3月
(2013年)

独立行政法人
国際協力機構(JICA)

資金
JR
13-003

平成24 年度

無償資金協力に係る技術的監査

平成25年3月
(2013年)

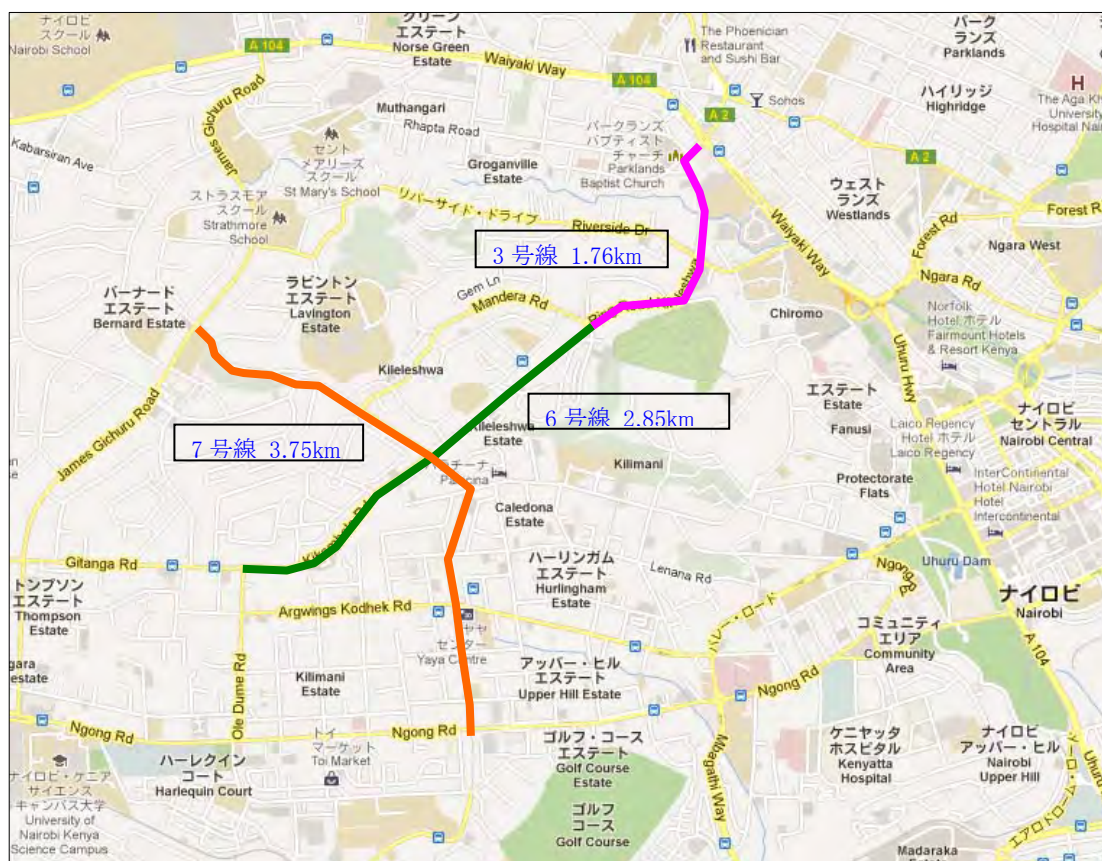
独立行政法人
国際協力機構(JICA)

報告書目次

位置図	i
現地写真集	iii
第1章 技術的監査の概要	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 技術的監査業務の方針	4
第3章 調査結果	5
3. 1 平成 22-24 年度 ケニア国「ナイロビ西部環状道路建設計画」	5
3. 2 平成 22 年度 カンボジア王国「地方州都における配水管改修及び拡張計画」	17
資料	44
資料 1 現地調査行程	46
資料 2 協議者リスト	47
資料 3 案件別資料	48
(1) ケニア国「ナイロビ西部環状道路建設計画」	
資料 3-1 施工会社の組織図	48
資料 3-2 出来高進捗表	49
資料 3-3 品質管理計画表	50
資料 3-4 出来形監理計画表	52
(2) カンボジア王国「地方州都における配水管改修及び拡張計画」	
資料 3-5 施工状況等確認表	53

位置図

(1) ケニア国「ナイロビ西部環状道路建設計画」



(2) カンボジア王国「地方州都における配水管改修及び拡張計画」



案件対象サイト

- ① プルサット県都
プルサット水道局
- ② バッタバン県都
バッタンバン水道局
- ③ シハヌークビル県都
シハヌークビル水道局



Map No. 3890 Rev. 4 UNITED NATIONS
January 2004

Department of Peacekeeping Operations
Cartographic Section

現地写真集

(1) 平成22-24年度ケニア国「ナイロビ西部環状道路建設計画」



写真 - 1 対象道路6号線始点の標識



写真 - 4 現場踏査 (KURA担当者及び関係者)



写真 - 2 道路用地 (ROW) 問題箇所 (商業施設がROWの65%を駐車場として占有、解決の方向)



写真 - 5 2車線開発部 (右側はROW内の将来開発エリア)



写真 - 3 既存交通 (小型車両主体)



写真 - 6 4車線開発部 (主要交差点付近、ROW全幅活用)



写真 - 7 既存道路下の不良土(車道下の黒く見えている部分)



写真 - 10 下層路盤工 (材料敷き均し中)



写真 - 8 不良土置換え (不良土撤去後に良質土搬入)



写真 - 11 上層路盤工 (粒度調整碎石タイプ)



写真 - 9 路床工



写真 - 12 歩道部のインターロッキングブロック舗装



写真 - 13 コンクリートパイプカルバート



写真 - 16 コンクリート縁石



写真 - 14 コンクリートBoxカルバート



写真 - 17 コンクリート法面側溝



写真 - 15 コンクリート側溝



写真 - 18 交差点部のコンクリートガードポスト



写真 - 19 アスファルト表層プラント（現場から約20km）



写真 - 22 支障物件 移設中の下水管



写真 - 20 土取り場（現場から約35km）



写真 - 23 支障物件（移設中の通信ケーブル）



写真 - 21 工事監理に関する資料



写真 - 24 施工業者の試験室内の試験器具

(2) カンボジア国「地方州都における配水管改修及び拡張計画
シハヌークビル



Eb (DIP 管 φ300) : 地盤はほぼ 100% 岩盤。敷設日進 50m 程度。Eb 路線は 8 割埋設が終了した。



E4 (HDPE 管 φ100) : 埋戻し土の振動締固めを行っている。



R5 (サービス管 φ50) : 歩道部分を掘削して配管を埋設している。手掘り作業であり、順調に進捗している (300m/日)。



R3 (DIP 管 φ250) : 緩い下り坂であることから、埋設後にセメント混合砂利で仮復旧を行っている。



R4 (DIP 管 φ300) : T 型管は日本では製作していないため施工者関連会社のインド工場で作られたもの。異型管は日本から調達している。



R4 (DIP 管 φ300) : 電線管が出てきたことから手掘りにして対応している。

プルサット



E1 (HDPE φ100) : 別案件で簡易舗装を行っており、本件にて配管埋設した箇所を施工中であった。



E1 (橋梁添架) : 露出部は SUS 管を使用する。



R12 の水圧試験の準備 : 0.9MPa まで圧をかけて 30 分放置した後 0.7MPa で 4 時間の水圧試験と漏水試験を実施している。



E2 (HDPE φ150) : 配管敷設と埋戻しは終了しているが、埋設箇所でない場所が浸水したまま、水たまりができている。



E8 (HDPE φ150) : EF 接合。継手のバーコードを融着機が読み取り、継手の種類、融着に必要な冷却時間が表示される。



E10 (φ100 橋梁添架) : 仮設足場の施工中。

バタンバン



R11-2 (HDPE ϕ 100) : 小型ローラによる転圧中。このほか、ランマによる振動締固めも行っている。



E9-2 (橋梁添架) : WatKor 橋に添架する。



E9-2 (DIP ϕ 250) : 埋め戻し作業と同時に箒で清掃しており、工事現場の清掃にも配慮が行き届いている。



R4 (HDPE ϕ 100) : 一層目の砂の上にテープを置いている。テープには「この下水道管あり」と英語・クメール語で書かれている。



R1 (HDPE ϕ 50) : 街中の配管。路地は狭いが交通量が多い。一区間を一日で終了させたいため作業員を増員して手堀りで掘削、管付設、埋戻し、締固めの施工を行っている。

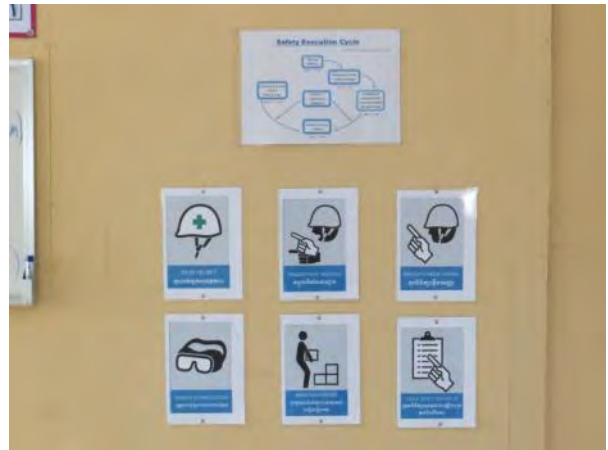


E3 (鉄道横断箇所)

全体



工事看板<シハヌークビル>：水道局の入口に設置されている。この他、国道沿い市内の入口、資材ヤードに設置されている。



安全教育用ツール<バタンバン>：施工業者現場事務所の壁に掲示されており、日常的に作業員の安全意識向上が図られている。



コンクリートプラント<シハヌークビル>：プラントの生産能力は60m³/h。材料はコンピュータ制御にて重量計量されている。圧縮強度試験もここで行う予定。



橋梁添架<プルサット>：SUS304 露出管。空気弁や管サポートも SUS 製であり、ボルト等盗難が危惧される。



供与機材<バタンバン>：新規給水管接続のための水道メータ。



供与機材<プルサット>：手前から SF 融着機、小型発電機、分岐サドル。

第1章 技術的監査の概要

1. 1 派遣の目的

平成14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資金協力支援部（導入当時は無償資金協力部）は、平成15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22-24年度 ケニア国「ナイロビ西部環状道路建設計画」
- ② 平成22年度 カンボジア王国「地方州都における配水管改修及び拡張計画」

(2) 監査人

- ① 道路施設調査 森田 秀明 (株式会社 アンジェロセック)
- ② 上水道施設調査 高見沢 清子 (日本テクノ株式会社)

(3) 現地調査期間

- ① 2012年10月22日(月)～11月3日(土)
- ② 2012年11月1日(木)～11月12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 平成22-24年度 ケニア国「ナイロビ西部環状道路建設計画」

(1) 要請の背景

ケニア共和国（以下、「ケ」国）のインフラ整備は、自国の経済成長の促進のためだけでなく、モンパサ港を拠点とした周辺国との物流のハブ機能の役割を有していることから、同国だけではなく周辺諸国にとっても重要な課題である。しかし、インフラが十分に整備されていないことが経済活動の妨げとなっていることから、「ケ」国政府は、2004年3月に国家開発計画「富と雇用創出のための経済再生戦略投資プログラム」を策定し、その中で「経済成長」のための課題の一つとして基本インフラの開発を挙げている。

特に、旅客輸送の90%、貨物輸送の76%を担う道路に関しては、「道路ネットワーク及び

安全性の向上」及び「都市交通の効率性及び安全性の向上」を開発成果として設定している。なお、2008年には上記国家計画の後続計画として「Kenya Vision2030」が策定されており、その中の第1期中期計画である「First Medium Term Plan 2008-2012」において、道路セクターを含む交差インフラ全般の整備が規定されている。

同国最大の都市であるナイロビ市においては、環状道路の分断による道路の非効率的な配置、人口の急増などにより、渋滞ピーク時の市内移動は非ピーク時の2倍以上要しており、交通渋滞が深刻化し、車輛運行に影響を及ぼすとともに、維持管理費、交通事故の増加の原因ともなっている。その結果、ナイロビ市近郊の労働者は高い交通費の負担を強いられ、特に、多くの低所得者は公共交通を利用できない現状となっている他、地域住民の交通安全性も問題になっている。同市の人口は、2025年には現在の300万人から430万人へ増加すると推測され、交通渋滞も含め、ますます悪化することが予想される。

かかる状況の下、同国政府はナイロビ都市圏の交通網改善を目的とした開発計画「ナイロビ都市交通網整備計画調査」の実施を我が国に要請し、我が国は2004年から2006年まで、ナイロビ首都圏の交通網の分析及び交通網整備のマスタープラン調査(MP調査)を行い、特に早期に対応が必要な緊急プロジェクトのプレ・フィージビリティ調査(予備F/S)を実施した。こうした背景の中で、ケニア国政府は我が国に対し、2007年7月に開発調査「ナイロビ都市交通網整備計画調査」で予備F/Sを実施したミッシングリンク3路線(合計約8.4km)の整備(歩道、小規模橋梁を含む)を目的とした無償資金協力の要請を行った。

(2) 協力概要

ナイロビ西部環状道路において、未接続道路3路線を整備する。

- 1) 道路改修 (3区間 計 8.36km)
- 2) 車道・歩道・自動車道の舗装
- 3) 小規模橋梁5か所の建設等

(3) 交換公文 (E/N) 署名日

2010年11月16日

(4) 贈与契約 (G/A) 署名日

2010年11月16日

(5) 供与限度額

25.07億円

(6) コンサルタント名

株式会社片平エンジニアリング

(7) 施工会社名

株式会社 NIPPO

(8) 協力対象サイト

ケニア国ナイロビ市

1. 3. 2 平成 22 年度 カンボジア王国「地方州都における配水管改修及び拡張計画」

(1) 要請の背景

カンボジア国（以下「カ」国）では、内戦後、我が国をはじめ他ドナーの支援により首都プノンペン市の上水道の施設整備及び運営・維持管理に関する人材育成等の支援が行われ、給水能力の向上が図られてきた。

一方、首都以外の地方都市における給水能力は依然として低く、国民全体に安全な水の供給が行われていない。2006 年に策定され、その後2013 年まで延長された「カ」国の国家開発戦略計画では、都市部で安全な水へのアクセス率を80%まで引き上げることが目標としているが、地方都市の上水道を所轄する鉱工業・エネルギー省の2008 年調査結果によれば、全国で安全な水にアクセス可能な人口は51%に過ぎないとされ、地方都市における給水サービスの向上が課題となっている。

この内、プルサット、コンポントム、スパイリエン、シハヌークビル及びバットアンバンンの各州都では、これまで各ドナーの支援により浄水場が拡充整備されたものの配水管網の整備が進んでいないため、実際の給水量は既存の上水供給能力を十分に活かしきれない状況にある。また、老朽化した配水管に起因する漏水が頻発し、無収水による損失は水道水の有効利用、及び事業経営上の大きな問題となっている。

こうした背景の中で、「カ」国政府は我が国に対して2010 年1 月に地方州都の給水サービス向上を目的とした配水管網の拡張及び改修にかかる無償資金協力事業の要請を行った。

(2) 協力概要

- 1) 配水管網の更新・拡張、水量監視システム（流量計、通信装置、中央監視装置）
- 2) 給水栓接続関連の資機材
- 3) 配水管接続、排水流量管理に関するソフトコンポーネント

(3) 交換公文 (E/N) 署名日

2011 年 3 月 15 日

(4) 贈与契約 (G/A) 署名日

2011 年 3 月 16 日

(5) 供与限度額

27.6 億円

(6) コンサルタント名

株式会社 NJS コンサルタンツ

(7) 施工会社名

株式会社クボタ工建

(8) 協力対象サイト

カンボジア国シアヌークビル州都、バットアンバン州都、プルサット州都

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たことを確認した。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 調査結果

3. 1 平成 22-24 年度ケニア国「ナイロビ西部環状道路建設計画」(A 国債)

3. 1. 1 総括

(1) 進捗状況

2012年9月末時点の工事出来高進捗率は58.44%であり、完工予定日である2013年3月15日に向けて、進捗の改善が望まれる。

主要工種の中では、Boxカルバート等の大型構造物は契約の仕様に従って完了しているものの、土工、路盤工、アスファルト舗装等はある程度の工事量が残っており、また、これら主要工種の進捗に伴い実施される歩道、側溝、縁石等の付帯工についても主要工種の進捗による影響が生じている。

(2) 支障物件の移設

工事の計画的で円滑な実施については、支障物件の移設が適時・確実に行われることが必須となるが、電気・電信関連の移設は現在98%とほぼ工事の進捗に影響のないレベルに達しているものの、上・下水道管の移設は依然50個所以上の対応が必要な状態にあり、特に3個所程度の道路を横断している下水管の移設が残っていることから、これらは主要工種、付帯工など全ての工事進捗に直接影響を及ぼすため、「ケ」側の早急な対応が望まれている。

(3) 工程管理

現在、小雨季の期間にあたることから、土工、路盤工など降雨の影響を受けやすい作業を計画的に進める工程管理が重要となる。特に、既存道路下部に軟弱土が確認された部分については、良質材による置換えを円滑に進める体制構築が、以後の工程進捗に対し非常に重要となる。

(4) プラント設置

アスファルト表層のためのプラント設置・稼動については、当初想定設置位置が地域住民の反対により困難となったことから、現在、ナイロビ市北部に新たな場所に設置を進め、プラント建ち上げを進めている状態にある。現場では、プラント建設遅れの影響を軽減するために、市販のアスファルト混合物を購入することでアスファルトコンクリート基層を部分的に施工開始し、1.5kmの進捗を達成している。

(5) 道路用地問題

道路用地における民間商業施設(YAYAセンター)との紛争により、本計画から除外されていた約100m区間については、本計画による実施のための設計変更への対応期限を2012年11月中旬としていたが、商業施設側と施主(Kenya Urban Road Authority, KURA)との協議が終結し、本調査中にKURAから工事開始依頼の報告書がJICAに手渡された。なお、当該部分の道路敷用地幅は25mで、内約16mを商業施設が駐車場として占有、また約1m道路側に塀が張り出しており、この部分の計画は塀の張り出し1mを除いた24mとして検討することが現実的となる可能性があり、この点も含め関係者による早期の現場立会いと境界画定が必要である。

3. 1. 2 監理体制

(1) コンサルタントの体制

- 1) 日本人常駐監理者：専門 土木 1 名
- 2) ナショナルスタッフ：専門 土木 1 名

コンサルタントは、施工会社の基地内に別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「ケ」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、ナイロビ市内中心部に位置する施主の事務所とも、定期的に行き来してコミュニケーションを図っていた。

(2) 常勤監理者

日本人常駐監理者は土木を専門とし、施工会社で土木工事全般を30年以上経験し、うち、海外での施工を30年経験している。無償資金協力案件のコンサルタントとしてはアフリカ、アジア等で8年の施行監理経験を有している。なお、2012年8月に前任者帰国に伴い業務を引き継ぎ、調査時は現地に赴任して3ヶ月目とのことであった。

(3) 特記事項（業務改善の工夫、業務上の問題点など）

着工（2011年4月）以来、「ケ」側対応による地下埋設物などの支障物件の撤去・移設が大幅に遅れ工程に大きな影響を与えていることから、2013年3月中旬の完工を目指し、これら問題の早期解消が非常に重要な状態にある。また、現在小雨季であることから、降雨の影響を受け易い土工、路盤工などを円滑に実施するための体制構築や、アスファルト表層用プラントの早期稼動など、工程に直接影響する項目への対応を順次促していくことが非常に重要となる。施工現場は8km程度と工事延長は比較的短いものの土工、舗装、構造物など各工種が同時に実施されており、今後更に工事集中が考えられることから、常駐者1名に加え日本人技術者やローカルエンジニアの現場配置について検討しておく必要があると考えられる。なお、道路用地の問題により計画から一旦除外されていた商業施設前の部分について、商業施設側とKURAとの協議が終結し、本調査中にKURAから工事開始依頼の報告書がJICAに手渡されたことから、工事完了が予定されている2013年3月までにこの部分を完了するためには、関係者による早期現場立会い及び設計対応が望まれる。

(4) ISO 適用の有無

コンサルタントは本件プロジェクトをISOの対象業務とはしていない。

(5) 申請～承認手続き

- 1) 施工会社は契約図書・スペックに従って各種試験を実施し、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い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（品質管理計画書、出来形管理計画書等）
- ・ 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
- ・ 品質管理記録（土、砂、砕石、コンクリート等）
- ・ 「ケ」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と結果確認書
- ・ 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、総合図

3. 1. 3 施工会社の体制

(1) スタッフ数

- 1) 日本人 : 7名（現場6名、事務所1名）（資料3、業者組織表参照）
- 2) ナショナルスタッフ : 3名
- 3) 1日の作業員数 : 250 ~ 300名。

(2) 現場代理人の経歴・経験

現場代理人は、施工会社で30年強、うち海外工事関係5年の経験があり。無償資金協力は当該事業を含め、2件経験している。

(3) 特記事項(業務改善の工夫、業務上の問題点など)

工事開始以来、一貫して「ケ」側による移設撤去を依頼していたものの、昨年10月までは殆ど動きが見られず、対応策として移設委員会を立ち上げ進捗促進を図った。地上物撤去だけでも昨年12月末で6割程度、地下埋設物はほぼ未着工の状態であったため優先順位を付け施工範囲をやり繰りで対応し、これら遅れの影響で、現場からの発生土が使えず外部からの搬入材で対応せざるを得ない等の問題が生じている。さらに、今後着工していく区間においても地下埋設物発生の可能性があり、交通切り回し等にも影響が生じるため、非常に大きな懸念材料である点と、現場では湧水等が多く路体・路床への悪影響が懸念されるため、対策として盲目排水を自主的に約2km設置し対応したとの業者所長コメントがあった。なお、本件は既存の交通を開放しながら施工を進める必要があるため、全区間に亘り必要個所に迂回路が設置されているが、住宅街など、近隣住民が工事区間に隣接して生活しているため、現在土道の状態にある迂回路区間では十分な土埃り対策と迂回路の平坦性確保が望まれており、より一層の対応が必要な状態にあった。現地での聞き取りでは、午前・午後各3回の散水及び迂回路の平坦性確保は指示されているとのことであるが、現地調査での埃及び迂回路の平坦性の状態を考慮すると、交通

集中箇所へのプライムコート散布のような抜本的な対策など、改善の検討が必要と考えられる。

(4) 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ない。

(5) 主要サブコントラクターの経験・能力

本計画の元請会社は、隣国に拠点を持つ日系施工会社（A社）及びケニアの現地業者2社（B,C社）と下請け契約を結び施工体制を構築している。A社は、過去に無償資金協力案件での施工経験を有している。A社は施工の総合管理、建設機械の手配調達、不良土置換え工事及び歩道工事、B社は6号線工事、C社は3,7号線工事にスタッフを配置し作業に当たっている。なお、現場での下請け間の指示は、A社のローカルエンジニアと（隣国から派遣）ケニア下請け会社の作業員については、現場で目立った意思疎通の問題は生じていなかった。

3. 1. 4 工程管理

(1) 監査時点の進捗率

本計画では、プロジェクト開始時の移設遅れ等の問題から、当初の工程をTerm-1で1ヶ月、Term-2と3では6ヶ月程度延長の対応がなされている。これら工期見直し後の2012年9月末時点の工事出来高進捗率は58.44%で、計画から-6.27%の遅れとなっている。主要構造物業務は完工しているが、土工、路盤、舗装工、付帯工の作業が残っており、2012年10月から2013年2月には、高い出来高達成が期待されている（資料4、出来高進捗表参照）。

(2) 工事種別進捗状態（2012年10月末現在）と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。

工事種別	進捗状況 (%)	残されている工事内容
1. 伐開除根/表土撤去	約92%完了	ML 7始点/終点部で約200残り、M1 6始点部で約300m残り、ML 3 終点部で約150m残り。
2. 土工	約74%完了	ML 7始点/終点部で約1,500m残り、M1 6始点部で約300m残り、ML 3 終点部で約350m残り。
3. 舗装工	約18%完了	舗設約9%(1,500m ²)、歩道工約50%(18,000m ²)、サイクル道工約55%(68,000m ²)完了。
4. 排水工	約58%完了	V/U型側溝約55%(8,300m)、パイプカルバート約70%(1,300m)完了、ボックスカルバート100%(6か所)完了。
5. 付帯工	約62%完了	縁石工他約45%(31,000m)完了。

(3) 工程会議

毎週土曜日にコンサルタントと施工会社との間で、工程及び懸案事項等について会議を

実施している。また、毎月1回の月例会議では、施主、コンサルタント、施工会社による全体工程、懸案事項等に対する打合せを実施している。

(4) 工程管理上クリティカルパスとなった事項、進捗の遅れなどの対応

工程管理上の問題点としては、「ケ」側による支障物件移設の対応遅れ、昨年12月に記録した例年の3倍程度を記録した降雨（計画時確認の月間101mmに対し262mm）、による河川増水による迂回路損傷や土工事への大きな影響、工事開始後に既存道路路床部で確認された軟弱土への対応及びアスファルトプラント設置が地域住民の設置反対による遅れ等が工程管理上の問題となっている。そのため、「ケ」側への働きかけと共に施工会社による施工パーティーの追加投入を図り工程の遅れを取り戻すべく対応を図っている。

今後、Term-3終了の2013年3月までの5ヶ月で約40%の残工事を実施する必要がある。現在、ある程度移設問題に進展が見られた状態においても、依然計画からの遅れが見られ、添付の出来高表の実績では、9月時点の進捗が維持された場合においても12月中旬で1.5～2ヶ月の遅れが想定されることから、残り月数を考えると残工事量をこなすには相当高い進捗達成が必要となる。よって、2013年3月完工を目指すためには以下のような具体的な体制強化の検討が急務と考えられる。

- ① 作業員、機械の増強
- ② 作業時間の延長
- ③ 休日作業の実施

なお、上記体制強化を確実に実施するためには、増強分の現場指示や、品質確保、夜間・休日も含めた安全対策等を確実にするため、投光機、交通安全、防犯対策や元請け施工要員の増員、元請け一下請け間のコミュニケーションも含めた現場運営体制の強化が必要になると考えられる。

3. 1. 5 品質・出来形監理

(1) コンサルタント施工監理用図書

1) 施工監理計画書

コンサルタントは工事実施に先駆け、2011年5月に施工監理計画書を作成し、その構成は、1. 施工監理基本方針・体制、2. 施工監理上特に留意すべき項目、3. 施工監理項目（品質、出来形、工程、安全・衛生、工事写真撮影）であり、施工監理計画書として施工業者に提示している。

2) 工事写真

進捗状況及び主要工種施工状況の写真：月報に添付

施工検査立会写真：月報に添付

3) 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

アイリングしている。

(2) 施工会社の施工計画書

施工計画書は2011年5月に、施工会社から施主に英文施工計画書が提出済みである。内容は、①Site Organization Chart、②Work Execution Procedure、③Construction Programme、④Construction Schedule、⑤Equipment List and Schedule、⑥Transportation Plan、⑦Mobilization Plan、⑧Quality Control Plan、⑨Inspection and Testing Plan、⑩Photograph Plan および⑪Safety Plan である。

施工計画書の施工方法等については、細部施工手順書（土工、アスファルトコンクリート表層、歩道部施工）が用意されている。

(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、機材の原産地、製造、検査、試験

材料名	原産地・主な仕様	検査場所 方法
コンクリート	24N: カバートとコンクリート2次製品 18N: それ以外コンクリート	現場試験室での強度試験 現場でのスランプ確認(50~100mm)
セメント	ケニアBamburi Cement社製	仕様書KS 02-21規準に適合
粗・細骨材	砕石、砕砂	供給元資料+民間試験室検査
水	水道水を使用	検査は実施せず
混和材	BASF社製LD-80 (減水剤)	供給元からの材料試験成績書
鉄筋	APEX STEEL社 (ケニア)	供給元からの材料試験成績書
フィラー (石粉)	舗装表層に使用予定 (セメント)	供給元からの材料試験成績書
アスファルト	針入度80-100 (イラン)	供給元からの材料試験成績書
プライムコート	エマルジョン乳剤 (ケニア)	供給元からの材料試験成績書
型枠	ケニア	実寸確認

3. 1. 6 施工

(1) 用地、支障物件等

被援助国負担による用地、支障物件への対応状況を以下に示す。

用地、支障物件等懸案事項の概要

懸案事項	項目	対象	2012年10月	対応残	適用
支障物件	上下水道	NCWSC	61%	残り 54 箇所	早急に本線横断する3箇所程度の管移設が必要、他の支線は順次対応
	電気	KPLC	98%	残り2%	早期完了必要
	電信	ZUKU, ORANGE	98%	残り2%	同上
用地	ROW取得	YAYA	状況進展し 実施可能性	KURA から 資料発行	工事から除外の約100m区間用地確定の現場立会い必要
	バス停位置	YAYA	同上	同上	同上(設計検討必要)
施設	信号	KURA	「ケ」側の予算未調達	「ケ」側の 予算未調達	プロジェクト外=設備一式と配線、設置
	街路灯	KURA	同上	同上	プロジェクト外=電球、配線

(2) 自然条件等

例年、小雨季は10月、大雨季は3～5月であるが、近年は世界的な気候変動で降雨量・パターンに変動がある場合もあり、本計画においても2011年12月の降水量（月間262mm）は例年（計画時確認101mm）の3倍程度の雨量を記録し、土工事の進捗や、河川増水による迂回路損傷など、大きな影響があった。現在も完了までに比較的多くの工事対応が残っているため、これら昨年の経験をふまえて具体的な実施体制の検討と想定外降雨への対策立案協議が望まれる。また、土質・基岩判定はプロジェクト道路全体について完了していることから、置換え等の決定された対処方法に従い施工が進められる状態にあり、これら降雨の影響を受け易い工種の進捗向上が喫緊の課題と考えられる。

(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、主要な大型構造物についてはケニア調達のイタリア製コンクリートプラントを用いた施工が行われ、小型構造物については生産業者からの2次製品調達とし、供給元からの材料試験成績書により確認している。大型構造物の管理項目は、スランプ、温度、空気量、混和材量等である。コンクリートの打設は、生コン車、ポンプ車、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、2012年1月にケニア基準局 (KEBS) 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管理値は以下の通りである。

項目	規格値	備考
28日強度・適用	18N及び24Nタイプ	24N=カルバートとコンクリート2次製品、18N=それ以外
打設温度	35度以下	仕様書
スランプ	50mm～100mm	仕様書
空気量	4.0%±1.0%	仕様書
供試体	円柱タイプ	直径150mm、高さ300mm、仕様書

備考：コンクリート強度は、特記仕様書にて規定

(4) 建設機材

本計画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、ペーパー等、また、アスファルトプラントはインドからの輸入、砕石等はナイロビ市近郊に十分な量の商業砕石場が存在しているため、購入品による調達としておりクラッシュャープラントは持ち込んでいない。

アスファルトプラントの設置は、2012年5月にプロジェクト近郊のンゴン地区に用地許可を得てプラント基礎を施工し、機材組み立てを開始したところ、地域住民の反対を受け、移設が必要な状態になった。現在、プロジェクトから約20km地点のナイロビ市北部工業用地に用地を得て機材組み立てを進め、約80%程度組み上がっている。近隣には住宅もあるため、今後試験練り等が開始された時点で問題が再発しないよう、十分な近隣対策を考慮しプラント設営・運転が望まれる。

(5) 道路施設の品質管理

1) 舗装構造

舗装構成は、工事開始後に判明した路床部の軟弱土に関する判定も完了し、置換え深さ・材料も確定している。下層路盤及び上層路盤は砕石系の生産材を適用し、一部区間を除き下層35cm、上層20cm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4.5cm、表層3cmの2層構造とし、基層の配合、試験施工は完了し一部の区間で敷設が開始されている。

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。

項目	試験項目	頻度
路床	締固め度（乾燥密度） ブルーフローリング	250m ² 毎 全区間
下層路盤	締固め度（乾燥密度） ブルーフローリング	200m ² 毎 全区間
上層路盤	締固め度（乾燥密度） ブルーフローリング	200m ² 毎 全区間
AC基層	抽出試験（As量および粒度）/マーシャル安定度試験 基層厚さおよび密度	舗設毎 1回/3,000m ²

AC表層	抽出試験（As量および粒度）/マーシャル安定度試験 基層厚さおよび密度	舗設毎 1回/3,000m ²
------	--	-------------------------------

備考：AC=アスファルトコンクリート

3) 舗装アスファルトおよび砕石の管理

アスファルト、砕石、砂、フィラーについては、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・頻度で確認されている。

項目	試験項目	頻度
アスファルト材	針入度、軟化点他	納入時の品質証明書
砕石	すり減り減量、表乾比重、吸水率等	材料毎
砕砂	コールドビーン/ホットビーン粒度試験	舗設日毎
フィラー	(表層にはセメントを予定)	普通ポルトランドセメント工場品質証明書

3. 1. 7 設計変更項目

(1) 詳細設計(D/D)時設計変更

- ・現場状況の変化に伴う土工事量の大幅な増減
- ・側道下横断部の排水設備の変更と側溝形式の統一
- ・対象道路 ML7 の一部延長 (L=112m) 控除
- ・数量照査による詳細設計時の数量変更 (舗装工や道路附属施設工の数量)

(2) 施工段階での設計変更

1) 土工量の増減、排水設備の変更、道路の一部区間除外、数量変更

施主が、準備調査後に対象道路の改修を他業者に発注し、工事は中止となったが、大幅な現地状況の変化が生じたため、変更が必要となった。また、一部の排水設備の構造に関し施主から変更の要請があり対応した。また、詳細設計での数量精査による変化に対応した。さらに、一部区間の道路敷き用地が施主と民間業者の係争となっていたため、この区間を設計対象から除外した。現在、この除外区間の問題が進展をみせ、工事実施可能としてKURAから資料が関係者に発行されたため、計画から一旦除外された約100m区間用地確定のための現場立会いが必要な状態にある。

2) 道路計画高の変更

移設困難な水道管があり、道路計画高を設計変更して対応した。

3) 舗装構成の変更、路床置換え厚の変更

- ・工事開始後に、道路敷き用地内で確認された軟弱土の CBR 試験の結果から、CBR 値 4% 以下の不良土 (主に Black Cotton Soil) 区間を特定。
- ・ナイロビ周辺で採掘可能な置換え用土の品質 (修正 CBR 値、膨張率) に基づき路床置換え厚、舗装構成を算定。
- ・上記により、当初設計舗装厚を変更した。

4) CBR 試験に伴う舗装構成の変更

- ・上記変更の過程で行った試験結果のバラつきについて、再度ナイロビ大試験室で確認を行い、路床土の支持力 (CBR 値) 結果を適用 CBR 値として最終的な置換え厚さを決定

した。

3. 1. 8 進捗、品質、出来形確認

(1) 工事進捗

本計画では現在、当初の工期を見直して6ヶ月程度延長したものの、2012年9月時点で-6.27%の進捗遅れが認められる。今後は進捗を取り戻すためにも実務量が急増することが予想されるため、施工体制の強化が重要となってくる。下表の各工種毎の当初計画と現状及び差異を見ると、項目間で8～52%の進捗との乖離が見られるが、土工の進捗が、舗装工、排水工、付帯工全ての進捗に影響を及ぼすことから、土工をいかに当初想定進捗と同程度とするための組織・体制強化が最も優先して対応すべきものと考えられる。また、以下に示すブラックコットンソイルによる舗装構成変更の判定に時間がかかっていることも、現状への遠因として考えられる。

工事種別	進捗状況	当初計画	差異
1. 伐開除根/表土撤去	92%	100%	-8%
2. 土工	74%	100%	-26%
3. 舗装工	18%	70%	-52%
4. 排水工	58%	95%	-37%
5. 付帯工	62%	85%	-23%

なお、「ケ」国では2013年3月に大統領選挙等が想定されていることから、この間の作業能率低下等について想定し、施工体制の強化における留意事項として検討を進める必要がある。

(2) 品質、出来形確認

1) 土工(軟弱土の判定と施工)

既存資料及び聞き取りから確認した、本計画での設計変更対象となった、路床部の軟弱土(ブラックコットンソイル)に対する対処の経緯を以下に示す。

- ① 2011年7月、道路脇を掘削機械で試掘し、道路下に軟弱土の存在を確認した
- ② 8～11月、現地立会い及び試験により、路床の軟弱土 CBR を当初の 4 から 3 とし路盤厚増+路床プライム工適用として、設計変更申請
- ③ 2012年5月、設計変更は承認された
- ④ 8月、上記設計変更承認の内容を、判定試験の結果のバラつきを再考慮し、変更申請し対策を路盤厚増+置換え工としプライム工を削除し、10月に設計変更承認を受けた

上記、路床土の判定については、軟弱土の存在確認から、最終的な工法決定まで1年3ヶ月と長期間かかっており、この間当該部分の土工事は停滞している。指定置換え厚さの判定についても、当初の路床土の支持力(CBR値)判定から40～77.5cmであったものが、45～75cm、30～55cm、最終的には置換え土のCBR変動の可能性を考慮した45～75cm置換えとしているが、現場では業者の自主的判断によって約1.0m程度の置換えを行い、判定と若干の違いを見せている。以上から、路床土判定については、工事開始初期の、掘削機械の到着後速やかにこれら機械を活用した簡易な方法で、より広範囲に状態確認することで、路床土判定の迅速化

が可能であったと考えられる。現在、工法決定を見たことで現場作業を開始しているが、雨季にかかる作業となってしまったことから、雨の影響による土工事の品質や手戻りによる工期への影響などリスク発生の可能性があるため、契約品質の達成のためには、より慎重な施工と十分なモニタリングが必須となる。

2) 客土調達

上記、軟弱土の置換え材として、現場から約 35km 地点に客土場が確保されている。土取場では、搬出想定数量に見合った客土場の表土の事前撤去や、一次処理用のスクリーンを設置し根や土塊の混入を排除する対策や、雨季にかかるため含水比過多にならないような対策を継続的に指示し、自然発生材の品質確保に努めることが望まれる。

3) 構造物

現在の強度試験の結果では、18Nタイプの28日強度で18～40N、24Nタイプでは24～44Nと、比較的バラつきが大きな結果となっているが、基準強度を満たす管理を行う方針で生産を継続している。構造物の出来栄は、一部コンクリートに僅かな充填不良(あばた程度)や型枠の移動(数mm)が見られたものの、全般には良好である。道路を横断するカルバート類は、設計厚・構造を満たしたものとなっており、重車両の荷重に耐えられる強度を持っている。また、その他の付帯工賦物である縁石、ガードポスト、インターロッキングブロック等も設計厚・構造を満たしたものとなっている。

4) 舗装

現場では、プラント建設遅れの影響を軽減するために、市販のアスファルト混合物を購入することでアスファルトコンクリート基層を部分的に施工開始し、現在1.5kmの進捗を達成している。なお、施工品質の確認は仕様書に則り3000m²毎にコア抜きを行い、現場試験室で確認試験が実施されており、アスファルト混合物の品質と厚さの確認を行っていた。現在までに敷設された混合物のアスファルト量は基準値5.1%に対する許容範囲±0.3%に対し±0.2%以内の変動で推移しており品質は確保されている。

3. 1. 9 安全衛生管理

当該工事では、現場及び第三者の交通事故も含め事件・事故は発生していない。なお、本件は都市内道路の改修であることから、工事中も道路を住民が生活道路として利用しており、施工中も完全に閉鎖することが出来ないため、特に、第三者に対する安全管理の徹底が必要である。現場関係者による、安全衛生管理に対し以下の活動を行っている。

安全管理活動	実施	概要
Tool Box Meeting	毎日(始業前)	作業班毎に、世話役が中心にその日の作業に関する安全事項を確認
作業連絡会議	毎日(午後)	工事担当者・安全担当者(Safety Officer)が、下請け会社担当者とその日の作業に関して打合せ
安全大会	月例	職員全員と関係下請会社職員、作業員全員が参加し、毎月第1週に、担当者(工事主任、Safety Officer)により安全注意事項、重点事項や安全目標などを通達。エイズに関する啓蒙活動もこの安全大会で対応。
安全衛生協議会	月例	毎月中旬、作業連絡会議の参加者により、その月の作業に関する安全注意事項を話し合い、安全作業の周知を図っている。

なお、現地での一般車両への安全施設として、臨時信号機などを設置したものの、利用者が守らなかつたり盗難にあうなどの事情から、現場では安全要員を配置し工事区間を赤白テープで囲うなどの対応を行っていた。工事区間は、道路線形からも高速度での通行は困難な状況にあるため、現状の対応を確実に行うことで、一般車両の安全確保は可能と考えられるが、今後舗装表層の完了部分への一般車の交通開放を行う場合は、歩行者横断への配慮も含め、簡易ハンプの設置など、車速低下に強制力のある施設の設置検討が必要になると考えられる。

なお、常駐監理者は日常の現場巡回において現場内の安全管理・対策を確認し、問題点などを週間工程会議にて指摘すると共に、施工業者が実施する月例安全大会に適時参加している。

3. 1. 10 その他の特記事項

(1) 完了区間の部分引渡し

部分完工区間の「ケ」への引渡しを考慮する場合は、事前に関係各方面に対し手続き、方法等の事前確認が必要と考えられる。

(2) 相手国負担

着工(2011年4月)以来、地下埋設物などの支障物件の撤去・移設が大幅に遅れ工程に大きな影響を与えた。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、「ケ」国側との密な連携対応が望まれる。また、VATなどの免税処置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. 2 平成 22 年度カンボジア王国「地方州都における配水管改修及び拡張計画」

3. 2. 1 総括

(1) 調査サイト

本監査の対象案件は、地方 3 州都（プルサット:PS、バットンバン:BB、シハヌークビル:SV）の給水区域における配水管改修及び拡張工事であり、各サイトの同時施工により事業が実施されている。本監査の現地調査時（2012 年 11 月）は着工から 8 ヶ月経過していたが、本格的に埋設配管工事が開始してからは 4 ヶ月程度経過していた。

サイト間の地理的位置及び工事数量から、各サイトに常駐監理者と施工業者サイトマネージャーが個別に施工管理を行っている。このため本監査では、各サイトを訪問し施工状況と関連書類の確認、常駐監理者及びサイトマネージャーへのヒアリングを実施した。

(2) 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、施工業者ともに当該国での上水道案件の従事経験を有しており、現地事情や施主側に配慮した適切な業務を行っている。契約図書で規定された書類（施工図、施工計画書、資材承認願、各種試験結果、定期報告書、安全パトロール記録等）は全て適切にファイルされ保管されている。また、施工期間中に生じた変更要請、施主への許可依頼、是正指示及びその対応等は全て文書にて交わされており、施工内容の確認作業、変更手続きの方法・時期についても適切であり、真摯に業務を遂行していることが伺える。

(3) 工事の進捗状況

工事進捗については、資材搬入の遅延により本格工事開始前に約 1 ヶ月の遅れが見込まれたため 2012 年 7 月末に工程計画を修正しているが、2012 年 10 月末時点の工事進捗状況は、計画の 23.57%に対して実績値 32.32%とやや上回っており、契約履行期限である 2013 年 6 月 30 日までに全工事を完了する見込みである。一方、今後の工程に影響する懸念事項として、ダクタイル異型管（離脱防止継手）の調達と先方負担工事が挙げられる。材料調達は、最大で約 2 ヶ月の遅れが見込まれているが、各サイトでは施工可能な箇所を先行して工事することで出来高を上げる努力をしている。

(4) 資機材調達の実施状況

各サイト給水区における配管施工に加えて、先方側負担事項に活用される給水管の接続材、管融着機、小型発電機の調達が契約条項に含まれており、本監査にて資機材調達に関しても契約図書で規定された仕様、書類提出、引渡検査及び先方引渡が実施されたことを確認した。各サイトの機材引渡検査及び引渡しの実施日は以下の通りである。

PS：2012 年 8 月 23 日、BB：2012 年 8 月 21 日、SV：2012 年 8 月 16 日

この結果を受けて施主から資機材引渡証明書が発出されたのが、9 月 26 日である。

(5) ソフトコンポーネント実施状況

本案件では、ソフトコンポーネントによる支援として「給水管接続に関する技術指導」と「配水流量管理に関する技術指導」がコンサルタントの監理下で実施される計画となっている。調査時点では「給水管接続に関する技術指導」が 2012 年 4 月下旬～5 月初旬

にかけて、3 サイトにおいて実施済みであった。本監査にて、技術研修計画書、研修教材、研修報告書等の書類から、ソフトコンポーネントの実施監理は適切に行われており特段問題ないことを確認した。なお、「配水流量管理に関する技術指導」は2013年3月頃に実施予定とのことである。

3. 2. 2 監理体制

(1) コンサルタントの体制

要員	専門・担当業務・従事期間
常駐監理主任	SV 担当 (土木) 1 名 14.0 MM
サイト監理者	PS 担当 (土木) 1 名 7.5 MM
	BB 担当 (土木) 1 名 15.0 MM
スポット監理者	総括 (業務主任) 3.0 MM
	管路設計技師 1.0 MM
	完了検査員 1.0 MM
ソフトコンポーネント監理者	給水管接続 1.5 MM
	配水流量監理 2.0 MM

コンサルタント監理事務所は3サイトに設置され、常駐監理主任及び2名のサイト監理者が各々サイトを監理している。PSとBBはホテルの一室に事務所を借用している。SVでは水道局敷地内の管理棟の一部を間借りし事務所として使用している。いずれのサイトも施工業者の現場事務所が同じ市内にあり、頻りに連絡や打合せを行っている。契約図書に記載された設備は現地状況に合わせて一部追加修正された。

(2) 常駐監理者

SVを担当する常駐監理主任は、上下水道を専門とし通算約10年の海外業務を有している。無償資金協力事業としては、「カ」国上水道案件の常駐監理者として従事した他、計3件の常駐監理を経験している。PSサイト監理者は橋梁等の土木構造物を専門とし、海外業務には36年従事しているが、これまで主に有償資金協力案件や民間工事案件を担当し無償資金協力案件は本件が初めてである。BB常駐管理者は、シールドトンネル等の土木施工管理を専門とし、海外経験は通算で18年、無償資金協力案件は初めてであるが、有償資金案件は5件程業務従事している。

各サイトの水道局は当案件に大変協力的であり、各サイトのサイト監理者は施主、施工業者、下請業者らと良好な信頼関係を築いていることが伺えた。

(3) ISO 適用の有無

コンサルタント会社は本件をISO対象業務としていない。

(4) 施工業者による申請からコンサルタントによる承認までの手続き

施工業者から提出されるサイト別の施工図・詳細施工計画書やコンクリート材料・埋戻材等の現地調達資材の承認は、各サイトで個別に実施されている。一方、輸入資材や建設機材等の共通事項については、プノンペン業者事務所と東京のコンサルタント本社との間で申請・承認手続きが行われ、必要書類が各コンサルタント・施工業者事務所に転送されている。

(5) サイト間の進捗把握、連絡・調整

各サイト監理者は一ヶ月に一回首都で集合し、施主、JICA、大使館への月例報告を行っている。このほか、電話連絡、メールによる通信で常時連絡を取り合っている。交通規制や道路横断等、施主と州の関連機関との調整がサイト毎に必要な場合は個別に行っているが、本省の管轄下である鉄道横断等は共通した工法で実施する必要があることから、足並みを揃えている。

3. 2. 3 施工会社の体制

(1) 施工業者の体制

要員	専門・担当業務・従事期間	
現場代理人	1名	2012/2～2013/6
サイトマネージャー（常駐）	SV 担当 1名	2012/2～2013/6
	PS 担当 1名	2012/2～2013/6
	BB 担当 1名	2012/2～2013/6
	電気技術者 1名	2012/12～
現地スタッフ（常勤）	12名	
1日の作業員数	約 270名、ピーク時約 400名	

施工業者は、プノンペンに現場代理人を配置し案件全体の統括、資機材調達、サブコントラクター契約、支払い等の業務に従事している。各サイトには邦人サイトマネージャー1名ずつ配置されている。また 2012 年 12 月以降は電気技術者が派遣される予定となっている。また、常勤の現地人スタッフは 12 名。事務所に加えて、各サイトにはストックヤードがあり、プノンペンのヤードには仮設資材や建設機械、地方 3 サイトのヤードには配管材を主に保管している。各サイトの事務所とヤードについては下表にまとめる。

サイト	現場事務所	ストックヤード
プノンペン PP	家屋ヴィラの借上	約 4,000m ²
シハヌークビル SV	家屋ヴィラの借上	約 8,000m ²
プルサット PS	家屋ヴィラの借上	約 1,500m ²
バタンバン BB	旧工場跡地（水道局所有）	約 9,000m ²

(2) 現場代理人

施工業者の現場代理人は一般土木を専門とし、海外経験は通年 22 年、入社以来ずっと海外の案件を担当している。「カ」国における無償資金協力案件も本件が 4 件目、その他 5 件の案件に従事している。現場代理人は「カ」国での経験が長く、実施機関関係者、サブコントラクター、工事現場の状況、周辺住民等の現地事情に詳しいことから、円滑な事業の進捗のために適切に対応できている。

(3) 主要サブコントラクター

	サブコントラクター	国名	委託業務内容	作業員数
	A 社	カンボジア	PS、BB における配管敷設工事	約 150 名
	B 社	カンボジア	SV における配管敷設工事	約 120 名
	C 社	日本	3 サイトにおける電気工事	未実施

PS・BB における配管敷設工事は現地の水道公社、SV の配管敷設工事は民間建設企業がサブコントラクターとして業務従事している。サブコントラクターは首都から技術者を派遣し、現地で雇用した作業員の指揮を執っている。

現地サブコントラクター 2 社は、過去にも施工業者と仕事をした経験があり、配管工事等の実績・技術を十分に有していると業者は評価している。現場では、経験を生かした良好な施工品質を保持していることが確認された。

また、電気工事を担当する日本のサブコントラクターについても、契約書に規定されている TM/TC システム工事を国内外で受注している実績があり問題ないと思われる。

(4) ISO 適用の有無

施工業者は ISO9001 及び ISO14001 を取得しているが、本件には ISO を適用していない。

(5) 施工に係る手続き及び関連書類管理

施工業者は、施工中にコンサルタントと交わした材料承認・施工計画・施主の対応等の重要事項は項目別にファイルして文書保管している。各サイトでコンサルタントの立会が必要な場合には、立会依頼書を発行して現場確認をしてもらっている。また、工事写真についてはデジタルデータとして保管しているが、施主への進捗報告等のために必要に応じて印刷している。

施工図・施工計画書は、着工前の全体施工計画書、水圧試験・管清掃に関する施工計画書を提出して承認を得ている。特殊配管は未実施であり、今後適宜詳細施工計画書を提出する予定である。

(6) 施工における主な課題、改善のための工夫

<全体>

- ・ 工期 16 ヶ月に約 120km の配管敷設工事を完了させる内容は工事量として多い。
- ・ 配管材料や資機材の的確な調達・輸送管理が重要である。
- ・ 工事開始前に試掘したり関連機関に連絡して路線の地下埋設物の有無を確認したにも関わらず、掘削工事を進めると既存埋設物が出てきて工事進捗に影響を及ぼす。

- ・ 道路の細い路線では、施工を開始すると全面通行止めとせざるを得ないことから、地域住民に影響の少ない工程を組む必要がある。

<シハヌークビル SV>

- ・ 山の上の路線が岩盤で掘削及び配管が非常に困難である。
- ・ 降雨により、坂道で配管路の埋戻し土が流出し、第3者交通に支障を来たした。
- ・ 建機の台数を増やすのではなく、人力班を増やして工事進捗を上げることができた。
- ・ 工事進捗に貢献した作業員を褒める等、モチベーションを上げるように努めている。

<プルサット PS>

雨期の配管理設、特に埋戻しが困難で何度も再工事となった。その対策として：

- ・ 掘削発生土にシートをかけて埋戻し材料に余分な水分を入れるのを防ぐ
- ・ 発生土を良質土と不良土を分類し左右に分けて置く
- ・ 十分な締め固めのできない箇所を雨期明け後に施工するため、その場所の特定と安全管理のために紅白にペイントした竹ざおを指して目印とする。

<バタンバン PS>

- ・ 資材搬入が遅れたことにより、現場の作業がフル稼働できず進捗が上がらない。
- ・ 対策として、クリティカルパスのDIPの班数を増やして施工速度を上げる。
- ・ 来年3月搬入予定だった材料を1月搬入に変更した。

(7) サイト間の進捗把握、連絡・調整

サイトは3サイトに分かれているが、各サイトマネージャーは携帯電話やメールで頻繁に連絡を取り、各サイトで不足し緊急に必要な資材等を融通し合ったり工事進捗を確認したりしている。特にPSとBBは比較的近距離にあることから、月例の合同安全パトロールを開催するなど、サイト間の交流も見られる。

3. 2. 4 工程管理

(1) 工事の進捗状況 (2012年10月末現在)

2012年10月末時点で32.32% (計画比+8.75%) であり、プルサットでは12月に完工の予定である。以下に各サイトの進捗をまとめる。

	分類	計画延長	累積実績延長	残数	累計実績
SV	配水管更新	7,640 m	4,493 m	3,147 m	8.33% (計画 6.30%)
	配水管拡張	22,450 m	2,673 m	19,777 m	
	サービス管新設	6,440 m	3,579 m	2,861 m	
	電気設備工事	1 unit	0 unit	1 unit	
PS	配水管更新	5,160 m	5,016 m	144 m	7.62% (計画 5.17%)
	配水管拡張	9,440 m	7,812 m	1,628 m	
	電気設備工事	1 unit	0 unit	1 unit	
BB	配水管更新	21,450 m	7,289 m	14,161 m	16.37% (計画 12.10%)
	配水管拡張	24,480 m	8,864 m	15,616 m	

	サービス管新設	25,580 m	4,079 m	21,501 m	
	電気設備工事	1 unit	0 unit	1 unit	
3 サイト合計					32.32%

<シハヌークビル SV>

SV は全体工事の 31.62%であるが、10 月末時点の進捗は、8.33%（計画比+2.03%）であった。SV の全工事に対しては、26.3%の出来高を上げている。SV は他の 2 サイトより降雨に影響を受けており、配管埋戻し土が洗掘されたり、下水管を流れる雨水が配管掘削時に浸入したりして工事に支障を来たしていた。DIP 異形管の調達遅延により浄水場及び配水地から市内へ伸びる配水管拡張工事が遅れている。部分引渡しは R6 の一路線のみである。

<プルサット PS>

全体工事の 11.23%を占める PS の 10 月末時点の出来高は 7.62%（計画比+2.45%）であった。PS の工事範囲からすると、調査時点においては配管埋設工事は総延長の 94%が終了、水圧試験・消毒も更新管 20 路線中 13 路線が終了し 10 路線が水道局に部分引渡しされている。主な残工事は橋梁添架 3 箇所、鉄道横断 1 箇所、流量計設置 3 箇所、電気工事である。

<ボタンバン BB>

3 サイトの中で一番工事量が多い BB は全体の 57.15%の工事量を占め、10 月末時点では、16.32%（計画比+4.27%）の累積出来高であった。BB の全工事に対しては 39.3%の出来高である。DIP 異形管の搬入が遅れたため直管部分を先行して施工している。調査時点で 3 路線にて水圧試験まで終了、そのうち 2 路線（R17、R1-8）を水道局に部分引渡しした。

<資機材調達>

上述の如く、3 サイトとも 8 月末には調達機材の納入と引渡検査が完了し、9 月 26 日に施主である鉱工業エネルギー省（MIME）から引渡証明書が発行された。

(2) 工程の確認と見直し

全サイト共通のマスター工程表は着工後 3 月 26 日にコンサルタントに提出され承認されたが、本格工事開始前に本邦調達資材の調達が遅れたことから 7 月末に全体工程が見直され、マスター工程表の改訂版が提出され承認されている。現在の工事出来高はこの改訂版の工程表に基づいて計算されている。全体工程表とは別にサイト毎に実施工程表が CPM にて作成されており、日々の工事進捗や天候、資材搬入状況に合わせて定期的に更新されている。

1) 施工業者が独自に行う工程会議

- 毎朝：施工業者スタッフ、下請業者、各作業班の班長らが資材ヤードに集合して朝礼を開き、当日の作業予定、前日の打合せ協議事項、安全注意喚起等を伝達している。
- 毎夕：施工業者及び下請業者の職長らが現場事務所に集合し当日の進捗出来高の確認、注意事項等について情報共有を行っている。

施工業者のサイトマネージャーは日々の進捗を日報にまとめてコンサルタントサイト

監理者に提出している。

2) 週間工程会議

- 日時・場所：毎週 1 回、各水道局
- 出席者：水道局（局長・副局長）、コンサルタント監理者、業者サイトマネージャー
- 議題：施工業者の作成する 3 週工程表（当該週・翌週・翌々週）に基づく工事進捗状況及び検査結果の報告、翌週工事予定の確認、関連事項の協議
- 会議後議事録が作成され、後日出席者に手交される。

3) 月例報告会

- 日時・場所：毎月 1 回、MIME
- 出席者：MINE 次官、水道局長 3 名、コンサルタント監理者 3 名、業者現場代理人
- 議題：各サイトの進捗状況をまとめた平面図、全体工程表等を用いた工事進捗の報告及び翌月の工事予定の確認、関連事項の協議
- 会議後議事録が作成され、後日出席者に手交される。

(3) 工程管理上クリティカルパスとなる事項

<シハヌークビル SV>

工程管理上の懸念事項としては、日本で製作している DIP 異形管及び離脱防止継手（押輪）の調達が遅れ、12 月中旬の予定が来年 2 月に現地到着予定である。3 サイトの計画工期から、PS への資材を優先して調達することにしており、SV の資材はさらに遅れることになった。

異形管と継手がないことにより直線部分の配管敷設しか出来高が上がらず、曲線が多く岩掘削となる Ea1 路線の施工に着手できない。この Ea1 路線は既存浄水場・ANCO 配水槽から市内へ配水するメイン管であり、この管が敷設できないと下流の配管にて水圧試験の実施が困難であることから、それに伴って舗装復旧も遅延することが見込まれている。

このため、SV では直線の多い配水管や給水サービス管の路線を先行して施工し、想定される遅延分の貯金を増やしている状態である。

<プルサット PS>

工事開始から資材の搬入が遅れており、工事進捗に影響していたが、当初計画通り 12 月末には完工の見込みである。また、PS 完工後、PS の作業班は同じ下請業者が担当する BB へ移動する予定となっており、PS の全体工程が BB のクリティカルともなっている。

<バタンバン BB>

他の 2 サイト同様、材料搬入の遅延により工期に影響を及ぼしているが、直管区間を先行して施工したり班編成を調整したりして対応している。また、懸念事項であった E3 路線（国道 57 号線を中国企業が舗装し瑕疵期間のため工事できなかった路線）は、1 月からの工事開始許可について MPWT と交渉中である。

加えて、BB は先方負担工事である更新管再接続数が多いにも関わらず、水道局側がどこの路線に何箇所再接続があるか把握していない点である。先方負担工事が終了しないと既存路線のプラグ止めができず、工事が完了しないことから、水道局と調整し

て早急に再接続を開始してもらう必要がある。

3. 2. 5 品質・出来形管理

(1) コンサルタント施工監理用図書

1) 入札図書（技術仕様書・設計図）

本監査において仕様書及び設計図の内容を全て確認したが、仕様書と図面との間に齟齬がある箇所が散見され、契約内容と実際の施工数量を比較するのが難しく、多少改善の余地があるという印象を受けた。また、これら箇所については契約時にコンサルタントと施工業者で明確にしておく必要があったのではないかと思われる。

2) 施工監理計画書

コンサルタントの常駐監理主任は2012年5月に施工監理計画書を作成して、施工業者にも手交している。施工監理計画書は3サイト共通のものであり、内容は①案件概要、②工事範囲、③施工監理業務、④連絡体制、⑤工程会議、⑥承認手続き、⑦施工監理項目が簡潔にまとめられている。また添付として、品質管理計画内訳、出来形管理計画内訳、写真管理の一覧表が許容値・頻度等を明示しており、必要項目を確認しやすい体裁となっている。

3) 文書管理

施工監理に関する文書は、施工監理計画書に記載された監理項目の内容に沿って、工程管理、施工体制、施工方法、品質管理、調達管理、安全管理等に分類されており、時系列でファイリングされている。各ファイルには内容のリストが添付されており参照を容易にしている。品質管理については、工種毎に資材の試験成績、検査記録等が整理されている。

工事記録写真は主に電子データにて保管され、主要なものについてハードデータとしてファイルされている。また、承認が必要な書類については全てコンサルタントの承認印・日付とサインが記されている。

(2) 施工業者の施工計画書

施工業者の全体施工計画書は、2012年5月にコンサルタントに提出され承認されている。工種別の施工計画書・施工図は、サイト毎に施工業者のサイトマネージャーが作成し、サイト監理者に提出されている。サイトによって進捗が異なるために、調査時点での提出済みの詳細施工計画書も異なっている。各サイトの工種別施工計画の提出状況を以下にまとめる。詳細施工計画書はサイトの状況に合わせた内容となっており、サイト毎に異なっている。

	ブルサット	バタンバン	シハヌークビル
全体施工計画	○（共通）		
仮設工事	○	○	○
配管敷設位置	○	○	○
路線別交通規制	○	○	○

国道横断	—	未提出	—
鉄道横断	○	未提出	未提出
水管橋	—	○	○
橋梁添架	○	未提出	—
水圧試験・消毒	○	○	○
アスファルト復旧	未提出	未提出	未提出
鉄筋加工図	○	未提出	未提出
コンクリート打設	○	未提出	未提出
電気系統図	○	○	○
電気施工図	○	未提出	未提出

(3) コンサルタントの立会検査・承認・改善指示

1) コンサルタントによる日常の立会検査

コンサルタントによる立会検査は通常、日本人のサイト監理者又は現地スタッフが行っている。事前に業者のサイトマネージャーからサイト監理者へ検査要請が提出され、サイト監理者が立会えない場合は現地スタッフが検査に立会う体制となっている。検査は、仕様書に規定された内容に従い施工業者の準備したチェックシートを用いて確認し両者がサインする。

検査記録はサイト監理者が承認した後、施工業者・コンサルタント両者が適切に保管している。

2) 施工業者による承認申請とコンサルタントの承認

SV では、施工業者の提出する施工図、材料等の承認申請は、各申請書にサイト監理者のコメント欄が設けてあり、サイト監理者は申請に対する返答を同じ用紙に記して（承認、コメント付承認、却下等のいずれかをチェック）承認の場合は承認印とサインをする様式となっている。承認申請書には文書管理用のリファレンス番号が記載されている。また、承認できない内容は保留として後日再検査を行ったり追加資料を要求して技術的な裏付けを確認した後に承認している。

PS 及び BB では、施工業者からの申請、常駐管理者の承認は全てレターにて取り交わされている。承認申請レター及び承認レターには文書管理用リファレンス番号が記載されている。

3) コンサルタントから施工業者への是正指示

現場視察や立会検査の結果、改善や是正すべき点があった場合は、まず監理者が口頭で指示を出し、その後施工業者の是正を確認する。直ちに是正されない場合は、文書にて指示を出す。日常的な指示や整理整頓、交通整理等の是正については、その場で口頭で指示する。

また、施主・各水道局からの要望については週間工程会議や月例工程会議で出されたものを議事録として記録し、後日その対応について報告する体制となっている。

(4) 主要材料の原産地、製造、検査、試験

主要な建設材料の供給元及び製造・原産地を下表に示す。

資材名	供給元	製造・原産地	検査方法
DIP 管 直管	日本	インド	試験成績表・証明書
DIP 管 異形管	日本	日本	試験成績表・証明書
HDPE 管 直管	カンボジア	マレーシア	試験成績表・証明書
HDPE 管 異形管	カンボジア	マレーシア	試験成績表・証明書
スルース弁	日本	日本	試験成績表・証明書
モータ付バタフライ弁	日本	日本	試験成績表・証明書
モータ付仕切弁	日本	日本	試験成績表・証明書
スウィング逆止弁	日本	日本	試験成績表・証明書
減圧弁	日本	日本	試験成績表・証明書
SUS304 管・継手・弁類	日本	日本	試験成績表・証明書
配水流量監視システム	日本	日本	カタログ・証明書
セメント	カンボジア	カンボジア	製品証明書
鉄筋	カンボジア	タイ	ミルシート
生コンクリート	カンボジア	カンボジア	試験成績表
鉄鋼	カンボジア	カンボジア	ミルシート
コンクリート管	カンボジア	カンボジア	サンプル

上記主要資材については、施工業者から使用材料承認願として試験成績表又は製品証明書が添付されてコンサルタントへ提出され、10 月末時点でスウィング弁と減圧弁を除く全ての資材が承認済みであった。

(5) 品質・出来形管理

サイト調査時に施工済み又は施工中の工種・施設については、資材の仕様、品質試験又は出来形検査結果から、適切な品質・出来形管理が実施されていることを確認した。未だ施工が開始していない工種については、使用資材の承認申請書類に含まれる試験成績表やカタログから、契約図書の基準を満たす品質の資材を使用する予定であることを確認した。

調査時の主要な工事は埋設配管工事であり、配管工事の品質・出来形管理にかかる業務が仕様書に規定されているかどうか確認できた。配管材料については、施工業者より提出された承認申請書類を確認して、契約図書の仕様を満たしていることを確認した。

工事開始前に、契約図書の規定に従って路線調査・測量と試掘により既存地下構造物及び施工位置の確認が行われた。流量計ボックス等のコンクリート構造物の基礎地盤の確認は、構造物施工時期が近づいてから実施する予定とのことである。

土工事の品質・出来形管理としては、掘削断面の寸法測定、埋戻し土の篩分け試験、土被り厚の測定、転圧後の圧密度試験が既に実施中であり、これらの記録とサイト監理者の承認を確認した。各サイトとも降雨の影響で締固め試験が許容値以下である結果も散見したが、これらは監理者が保留として後日再試験をする方針とのこと。

路面復旧については、配管埋設後、未舗装路線は速やかに復旧、アスファルトやコンクリート舗装路線は砂利やセメント混合砂利で仮復旧を行い、水圧試験と消毒の結果を確認してから後日改めて復旧する工程となっている。調査時には未舗装の復旧及び仮復旧箇所のみを確認した。アスファルト舗装は、契約図書に公共事業局（DPWT）指定の現地業者を起用すると記載されており、現地の標準仕様に従って品質管理をする必要がある。

	工種	プルサット	バタンバン	シハヌークビル
埋設路面	アスファルト舗装	5,250 m	14,480 m	15,580 m
	コンクリート舗装	—	3,500 m	1,380 m
	歩道（タイル等）	—	2,340 m	5,330 m
	未舗装	9,350 m	25,610 m	13,130 m
構造物	コンクリート打設	20m ³	25m ³	45m ³

本案件のコンクリート工事は各サイトとも流量計ボックスや水管橋の支持ブロック程度であり施工量が少ない（PS:20m³, BB:25m³, SV:45m³）。調査ではコンクリート材料試験及び配合設計・試験練の結果のみをサイト毎に確認した。詳細は各サイト報告にて後述する。コンクリート材料は、現地調達のため各サイトのサイト監理者が材料承認をしているが、鉄筋は3サイト共通の仕様であることから常駐監理主任が一括して承認している。

鉄筋は、カンボジアの業者がタイの鉄鋼会社から輸入したSD40DB12という規格の鉄筋について承認申請が提出され、コンサルタントは承認済みである。タイの工場試験成績表が添付されているが、TIS（タイ規格、JISとほぼ同等）に準拠している。

電気工事については、3サイトの材料承認申請及び電気系統図がコンサルタント本社に提出され承認されている。詳細施工図はプルサットのみが提出されている。契約図面には電気工事の概念図しかなく、ケーブル・配線等の仕様数量も仕様書に記載がないことから契約と施工内容の整合性を確認することができなかった。

施工監理計画書に記載される品質・出来形管理項目は下表のとおり。

項目	監理内容	監理方法	評価/許容値	実施
現場の現状	施工位置の確認（鉄道・道路・橋梁等） 試掘による既設確認（上下水管等）	出来形管理	実測値	済
土工	掘削	出来形管理	<+30mm	実施中
	盛土、埋戻し（良質土）	品質出来形管理	適合	実施中
	締固め強度（現場）	品質出来形管理	>95%	実施中

基礎工	地盤支持力（平板載荷試験）	品質管理	>20kN/m ²	
	基礎砕石	品質出来形管理	適合	
	均しコンクリート（180kg/cm ² ）	品質出来形管理	>180kg/cm ²	
型枠工	型枠検査	出来形管理	目視	実施中
鉄筋工	使用材料（材料承認、受入れ検査）	品質管理	適合	済
	供給元出荷証明書、ミルシート	品質管理	適合	済
	配筋検査	出来形管理	目視	
コンクリート工	プラント設備	品質管理	適合	済
	使用材料	品質管理	適合	済
	試験練	品質管理	W/C<55%	済
	スランプ	品質管理	8±2.5cm	
	空気量	品質管理	±1.5%	
	温度測定	品質管理	適合	
	圧縮強度試験（28日強度）	品質管理	>240kg/cm ²	
	躯体寸法検査	出来形管理	±30mm	
配管工事	国内調達配管工事用材料の承認	品質管理	適合	済
	国内外配管工事用材料の受入検査	品質管理	適合	済
	更新・新設の配水管敷設	出来形管理	実測値	実施中
	特殊管路（道路・鉄道横断、橋梁等）	出来形管理	設計断面図	実施中
	各ボックス構造物	出来形管理	設計断面図	
	新設・既設管への接続	出来形管理	適合	実施中
水圧試験	現場静水圧試験	品質管理	>2hr, <10%	済
	現場漏水試験	品質管理	>12hr, <10%	済
舗装工事	転圧、試験転圧	品質管理	DPWT仕様	
	舗装管理（DPWT仕様）	品質出来形管理	DPWT仕様	
電気工事	国内調達電気工事用材料の承認	品質管理	適合	済
	国内外電気工事用材料の受入検査	品質管理	適合	
	現場試験	品質管理	適合	

資機材調達	国内調達機材承認	品質管理	適合	済
	国内外調達機材受入検査	品質管理	適合	済
	船荷証券（輸送梱包証書類）	品質管理	適合	済
	調達機材引渡証明書	品質管理	適合	済

3. 2. 6 施工・調達

3. 2. 6. 1 シハヌークビル

(1) サイト状況

サイトはシハヌークビル市内及びその周辺地区であり、コンサルタント事務所は SV 水道局の敷地内、施工業者の事務所は高台の既存浄水場へ登る坂道の中程に構えている。街の東に位置する資材ヤードは、約 8,000m³ の敷地と既存の倉庫を借り上げており、工所用資材や掘削発生土を保管している。HDPE 管や弁・継手等は全て倉庫内部に適切に保管されているのを確認した。DIP 管は屋外に積み重ねて保管されており、異物の進入を防ぐため管の先端にカバーがかけられており、輸送で傷ついた箇所は作業員が補修を行っていた。SV では、先方負担である給水管再接続工事終了後にプラグ止める箇所がないため、先方負担工事の進捗はそれほど懸念されていない。

(2) 配管工事

調査時の主要な工事内容は、既存配水管更新又は拡張、給水サービス管の敷設工事であり、管路掘削、配管敷設、埋戻し、締固め、仮復旧等の作業現場を確認することができた。工事開始前の路線測量や試掘、既に埋設されている路線については工事写真にて確認を行った。工事は現在 8 班体制で動いており、2 班が手掘チームで主にサービス管の土工事・配管敷設、6 班が重機により掘削、管敷設・埋設を行うチームである。

1) 管路位置確認

業者は着工前に試掘をして既存埋設物の有無を確認し施工図を提出したが、掘削開始後に新たに埋設物が出てきた等の理由により配管位置の調整、また埋設深度の確定につき、追加の施工図が提出されコンサルの承認を得ている。

2) 掘削断面

アスファルトカッターによる切断幅は管径から決定され路線によって異なる。掘削する際に岩や崩壊により広がる場合もあり、そのような場所では出来形測定箇所から外している。土被り DIP1.2m、HDPE0.8m が基準であるが、勾配を一定にするためにそれ以下となる箇所もある。0.6m 以下ではコンクリートで巻いて保護する必要がある。掘削断面は 500m 毎に測定し出来形管理記録として保管されている。

仕様書では配管の管底部に 300mm 砂を敷くと記載がある一方図面では直置きとなっており、現場でも直置きしている。通常は掘削底を平らに均し締固めを行ってから管を敷設している、また接合部付近は余分に掘削して砂を入れているため問題ないとの回答。

3) 転圧、締固め

仕様書で管の上部 20cm を良質土にて埋戻す規定となっていることから、第一層目は

30cm 厚の良質土で埋戻し締固めをしているが、側面の突固めがやや不十分である。2 層目以降は発生土のうち埋戻しに適したものをを用い、不適な場合は置換して層厚 30cm 毎に締固めしている。

品質管理では砂置換による締固め度試験を 500m 毎に実施しているが、許容値>95% を満たさない場合には常駐監理者は保留として雨季明け後の再試験を指示している。

4) 資材

主な材料承認は日本で行っている。DIP 離脱防止継手が異型管 1 つにつき 2 種類必要でありこの納入が遅延している。HDPE 管は、仕様書にはソケット融着 (SF) と記載があるが電気融着 (EF) にて接合しており、施工業者はテスト施工を実施し、材料・EF 融着機とも仕様を満たしていることを確認している。

資材の現地受入検査は、水道局の立会いで数量及び寸法の照合が行われた。また不良品の選別は目視により行い、傷のタッチアップ、切管に使用する等の対応をしている。

5) 舗装

アスファルト、コンクリートと場所によって異なる。仮復旧を 11 月から先行して実施し、本舗装は 12 月以降、水圧試験終了後に開始する予定である。既存下水管等の埋戻し土が粗悪、現地アスファルトの質も悪い。アスファルトの材料は MPWT 仕様で、舗装の下請業者も役所の指定による。

6) 水圧試験

調査時点では減圧弁を設置していないことから、仕様書の計画動水圧 0.6MPa ではなく、1.1MPa で実施した。調査時点では圧力計の校正をしていなかったが、後日日本製の圧力計が調達され再試験が実施されたとのことである。

(3) コンクリート工事

1) コンクリートプラント配合

SV にはコンクリート製造会社があるため、そこからコンクリートを調達する。施工業者はすでに材料検査及び配合設計を実施して、材料承認願をコンサルタントに提出済みである。コンクリートプラントは資材ヤードに近く、材料はコンピュータ制御にて重量計量されている。

プラントの生産能力は 60m³/h で、練混ぜはトラックミキサーを使用する。コンクリート材料のセメント材質分析表及びブノンペンの MPWT ラボによる骨材比重・粒度分布・吸水率の試験成績表により材料に問題ないことを確認したが、骨材の塩化物については試験されていない。塩化物は打設時にカンタブ試験で管理するとのこと。

コンクリートの配合は下表のとおりであり、いずれの配合においても仕様書に規定されている 28 日強度を十分に得られていることを確認した。

設計強度 MPa	骨材 最大径 (mm)	水 (Kg)	セメン ト (kg)	細骨材 (kg)	粗骨材 (kg)	混和剤 (L/m ³)	スラン プ (cm)	28 日強度 MPa
24	20	200	360	875	992	1.8	9	40.4
18	20	192	300	989	946	1.5	12	31.1
10	20	192	274	1045	914	1.37	12	25.6

2) コンクリート品質管理

SV ではコンクリート工事は開始されていないことからコンクリート打設計画書は作成されていない。コンクリート打設時には、試験練で実施した内容と同じ、スランプ、空気量、温度、塩化物の検査を実施する予定である。

コンクリート圧縮強度試験は、打設 50m³ 毎に供試体 6 本を採取して、上述プラントのラボにて圧縮強度試験を行う方針である。打設数量は少ないが施工業者は管理用の記録様式を準備している。

(4) 特殊管路

特殊管路は監査時点で工事が開始されていなかったが、以下の箇所を踏査し現状把握を行った。

1) 水管橋 E7 (設計変更申請箇所)

小河川(用水路)が道路に対して斜め約 45 度に流れている箇所であり、詳細設計時にはカルバート建設の計画はあったが詳細について先方から情報を得られなかった経緯がある。設計変更では 50m 上流側に移動する変更をしており、本調査にて対象地点を踏査した。

原設計では、下流に向かって道路の右側に水管橋を設置する予定であったが、新規に建設されたカルバートにより原設計位置に施工することができず、カルバートをよけて水管橋を設置する場合、民家建屋を通過しなければ施工が困難であることが確認された。一方、小河川の上流側、道路左側であれば障害物もなく、原設計と同様に水管橋を建設できることから、カルバート手前で管路を一度道路反対側に移してから河川横断する設計は技術的・経済的にも妥当であると判断される。

2) 鉄道横断箇所

SV の鉄道横断は 2 箇所、サイト付近は平坦で、鉄道も道路と同じレベルに敷設されている。鉄道は港から物資を輸送するために過去に建設されたもので、現在は使用されておらず、横断箇所付近で途切れている。港から別ルートで鉄道を延長する計画があるためか付近には枕木が重ねてあり、横断対象線路も将来的に更新される可能性がある。

鉄道横断の施工方法に関しては、先行している他のサイトと同じ工法で施工する方針としている。ただし、深度 2m に管を敷設するにあたって岩が出る可能性もあり、施工業者はさらに詳細な調査を実施する予定である。

3. 2. 6. 2 プルサット

(1) サイト状況

プルサットは本案件 3 サイトの中で規模が小さく、国道以外は未舗装道路が殆どである。サイトはプルサット市内であり、その周辺地域の貧困家庭を対象とした給水管延長工事が UN-Habitat の支援で水道局により同時に実施されている。サイト監理者と業者サイトマネージャーが水道局に工事進捗を毎日報告しており、水道局側でも本件工事と UN-Habitat 工事のデマケが上手くできているとのことである。コンサルタント事務所はホテルの一室を借りており、やや手狭な室内に事務用機器や書類が並んで

いる。施工業者の事務所はそこから約 5km 程離れた場所にあるが、サイトマネージャーがコンサルタント事務所のある同ホテルに宿泊していることから、毎日の工事進捗状況報告や諸連絡の体制に問題はない。

(2) 配管工事

PS サイトの工事完了を 2 ヶ月後に控え、調査時点には配管工事の 94%が終了しており、水圧試験と消毒、鉄道横断、橋梁添架、流量計設置、アスファルト舗装復旧等が残工事となっている。施工は 6 班体制で実施していたが、チーム 3 は終了したため現在は 5 班で作業をしている。また、今後施工予定の橋梁添架と鉄道横断は下請業者が経験豊富な別会社を起用して施工するとのことである。

1) 埋設位置の確認・試掘

着工後に施主や関連機関への許可申請のために提出された施工図を元に、配管ルートの確認、試掘を行い、埋設位置を確定した。部分的な変更は再提出され承認されている。

2) 掘削

管路の掘削は手掘りで行い、床付け面も手で均している。掘削断面は仕様書では 500m 毎となっているが、施工業者が自主的に 50m 間隔で測定している箇所もある。サイトの地盤の殆どが砂質であることから敷き砂をせずに管を敷設しており、軟弱地盤の箇所については砂置換を行っている。

3) 埋戻し

第 1 層目は、厚 200mm の砂で管を巻き足で均しながら埋め戻していく。この層では機械による締固めはしていない。2 層目以降は厚さ 300mm 毎に締固めをしており、2 層目 3 層目では路線 500m 毎に締固め試験（砂置換）を実施している。施工監理計画書では許容値 95%以上と設定しているが、降雨の影響により 90~93%程度の試験結果が確認された。これらの箇所については雨期後に再試験を予定している。

4) EF 接合

HDPE 管の接合は電気融着（EF）接合にて施工しており、EF 融着機材は HDPE 管と同じメーカーから調達して使用している。工事初期の段階で、冷却時に接合部を水につけてしまい、その後試験で漏水が確認されたという失敗事例を経験してから、作業員も細心の注意を払って施工しており、現在は全て適切に接合されている。

5) 水圧試験

仕様書に記載されている水圧試験の手順ではなく、「カ」国水道公社が慣例的に行っている方法で実施している。仕様書では「通水から 12 時間後に試験圧力まで圧をかけて 2 時間試験する」と記載されるのに対し、現場では「通水後 0.9MPa（試験圧力+0.2MPa）を 30 分かけた後、試験圧力 0.7MPa で 4 時間水圧と漏水を試験する」という方法である。これはプノンペン水道局の標準仕様に従ったものであり、コンサルタントは業者から提案されたこの方法を承認している。消毒は仕様書と変更はない。圧力計の校正について事前の確認がされていなかったが、今後校正済みの圧力計を用いて、確認をする予定。

6) アスファルト復旧

DPWT 直営の会社を起用して施工することが仕様書に記載されている。国道は DBST、一般道は SBST にて施工する計画だが、施工法や使用材料についての詳細施工計画書は今後提出される予定である。現地の標準仕様で施工する必要があるが、現地標準図では契約図書の内容と路盤の構成が異なっていることが確認された。

(3) コンクリート工事

1) 配合設計

PS 及び BB にはコンクリート製造会社がなく、コンクリート打設量も少ないことから、現場練で施工する予定である。施工業者はすでに材料検査及び配合設計を実施して、材料承認願をコンサルタントに提出、承認済みである。

コンクリートの配合は下表のとおりである。仕様書に規定されている 28 日強度を十分に得られているもの、早強性の性質が強くみられる。コンサルタントは、配合を変えて再試験してもよいとしているが、配合を変えず施工する場合は打設後直ぐに水養生するよう指示している。

設計強度 MPa	骨材 最大径 (mm)	水 (Kg)	セメント (kg)	細骨材 (kg)	粗骨材 (kg)	混和剤 (L/m ³)	スランプ (cm)	28 日強度 MPa
24	20	180	360	792	966	0.54	8	54.0

2) コンクリート品質管理

コンクリート工事は流量計ボックスや橋梁添架の支持ブロック程度であり施工量が少ないが、コンクリート打設の詳細施工計画書は提出されている。コンクリート打設時には試験練で実施した内容と同様、スランプ、空気量、温度、塩化物の検査を実施する予定である。コンクリート圧縮強度試験は、打設 50m³ 毎に 1 回と規定されていることから、サイト全体で 1 回供試体を採取し、MPWT のラボにて圧縮強度試験を行う方針である。

(4) 特殊管路

1) 橋梁添架

仕様書の工事数量表には橋梁添架 4 箇所と記載されているが、実際には 3 箇所+カルバート部の横断 1 箇所である。3 箇所のうち 2 箇所について施工を開始しており、残り 1 箇所も仮設足場の設置を開始している。また Ea 路線のカルバート横断は、9 月に水道局から洪水の影響を考慮した設計に変更するよう要請があったが、コンサルタントは東京本社と協議した結果変更なしで施工する方針としている。

2) 鉄道横断

施工業者は当初開削工法による施工を予定していたが、9 月 25 日付 MPWT のレターにて、鉄道横断箇所は開削工法でなく水平ボーリングで施工するよう指示が出され、10 月末に PS で施工された水平ボーリングによる国道横断工事をサイト監理者及びサイトマネージャーが見学したところ、技術的・予算的にも実施可能であることが確認された。

図面には鉄道・道路横断について開削による土留め掘削断面図が標準図に含まれているが、仕様書には『図面に示す鉄道や国道横断については、関連機関へ確認し施工

前に許可を得ること』と記載があることから、コンサルタントは任意仮設との見解であり、設計変更とするかどうか今後関係者で要調整である。

3. 2. 6. 3 バッターバン

(1) サイト状況

バッタンバンはカンボジア第3の都市と言われており、3サイト中で一番施工数量が多い。

既存の配管は、過去に水道局と民間が敷設したものが地区によって混在しており、契約図面に示されたとおりに既存管が埋設されていない事が、実際工事を開始してわかっている。本案件では配管更新工事が終了した箇所から水道局に部分的に引渡し、既存給水管との再接続を先方が行う計画となっているが、BBでは特にこの再接続件数が多いことから、先方負担工事がクリティカルとなっている。一方で、水道局は本案件に非常に協力的とのことで、今後の先方負担工事が順調に進められていくことが期待される。

コンサルタント事務所は街中のホテルの一室を借り上げている。施工業者は現在は水道公社の所有となっている工場跡地に事務所を構えており、それとは別の場所に資材ヤードを整備している。PSと同様に施工業者のサイトマネージャーがコンサルタント事務所のあるホテルに宿泊していることから、毎日の工事進捗状況報告や諸連絡の体制に問題はない。

(2) 配管工事

現地調査時の主な工事は、既存配水管更新及び拡張、給水サービス管の敷設工事であり、管路掘削、配管敷設、埋戻し、転圧、仮復旧等の作業現場を確認することができた。工事開始前の路線測量や試掘、既に埋設されている路線については工事写真にて確認を行った。工事は現在5班体制で実施しており、1班が手掘り作業で主にサービス管の土工事・配管付設、4班が重機使用班である。来年1月より重機班が1班増え、さらには橋梁添架、鉄道横断、量水器設置の3班が来年より加わる予定となっている。

1) 配管掘削

配管敷設の際には、土嚢または砂マウンドにて管設置高さを調整し、砂を埋戻している。

2) 転圧、締固め

機械はハンドローラーとランマを使用している。発生土で埋戻しに適した土を使用し、不適な場合は置換しているが、住民の要望で残土を住民が引き取る場合もある。また、雨期の施工上の理由から、表層に砂利を入れている箇所もある。

3) 出来形・品質検査

掘削断面の出来形測定は500m毎に実施している、締固め密度試験も500m毎に砂置換法で実施しているが、施工監理計画の95%以上に満たない場合は雨期明け後に再試験する予定である。

4) 配管材料

現地受入検査を実施したが水道局の立会は無かった。まず施工業者の自主検査後、検

査依頼が常駐監理に提出され、数量寸法確認、不良品の目視・選別をした。不良品の交換、傷のタッチアップを指示した。

5) 舗装

アスファルト舗装で復旧する箇所については、表層 15cm を仮復旧している。アスファルト材料は MPWT 仕様で、舗装の下請業者も役所の指定による。国道横断の復旧には、埋戻しに発生土ではなくラテライトを使用するように DPWT より指示されている。

6) コンクリート

BB には生コンプラントがないため、小型ミキサーを使用して試験練と強度試験を実施し、その結果は承認済みである。骨材は PS と同じ場所のものを使用する。

7) 水圧試験

仕様書に記載されている水圧試験の手順ではなく、PS と同様に「通水後 0.9MPa (試験圧力+0.2MPa) を 30 分かけた後、0.7MPa の試験圧力で 4 時間水圧と漏水試験を行う」というプノンペン水道公社の基準に従った方法である。消毒は仕様書と変更はない。圧力計の校正について事前の確認がされていなかったが、今後校正済みの圧力計を用いて、確認をする予定。

(3) コンクリート工事

コンクリート工事の材料はプルサットと同じものを使用することから、施工業者からコンサルタントに提出され承認された材料試験、配合設計、試験練りもすべて同じ内容である。

(4) 特殊管路

1) 橋梁添架

WatKor 橋に添架する配管の取付位置が橋桁下端から 20cm 下で設計されており、洪水時を考慮して取付位置を高くする設計に変更する。これは SUS 製 L 型鋼の吊り架台の上部にボルト穴を開けるのみであり、軽微な変更として扱われる。また、橋梁に架台を取付けるためのケミカルアンカーの削孔は DPWT から許可を得ている。

2) 鉄道横断

PS 同様、MPWT の指示を受けて、水平ボーリングによる工法で施工する方向で水道局と調整を図っている。BB の鉄道横断は 4 箇所あるが、工法の変更は設計変更とするか今後関係者で調整が必要である。

3) 国道横断

国道 5 号線の道路横断では開削工法による施工で MPWT から許可が下りているが、管の埋戻しは発生土でなく全てラテライトを使用するよう指示されており、そのように施工する予定である。アスファルト舗装復旧は、DPWT もしくは市役所規定の仕様に従う必要がある。

3. 2. 7 設計変更項目

(1) 詳細設計時の設計変更

水道局	変更内容	路線名	管種管径	変更管路長 BD → DD (m)	申請事由
プルサット	路線取消	PS-E05	HDPE 100	590 →0.0	水道局による新規配水管の敷設完了
	路線修正	PS-R06	HDPE 50	230 →196.5	水道局による更新管路位置の誤指示
		PS-R00a	HDPE 50	210 →846.0	既存配水管へ更新管を接続希望
		PS-E10	HDPE 100	260 →446.3	既存配水管へ新設管を接合
	路線追加	PS-E12	HDPE 100	0 →590.0	路線周辺住民からの給水接続希望
バツタンバン	路線取消	BB-R18-1	HDPE 100	1.130→0.0	水道局による情報の誤提示
		BB-R18-2	HDPE 50	190 →0.0	水道局が要請対象の老朽管を更新済み
	路線修正	BB-E08	DCIP 250	780→1325.0	既存埋設物回避による路線変更
			HDPE 50	600→895.0	(給水サービス管の変更分)
	路線追加	BB-R18-3	HDPE 100	0 →904.0	既存配水管からの漏水事故続発
		BB-R18-4	HDPE 100	0 →1054.0	同上
		BB-R01-8	HDPE 100	0 →348.3	既存配水管の経歴誤提示により更新対象
シハヌークビル	路線追加	SV-R06	HDPE 100	0 →314.0	更新対象の廃棄する既配水管に付帯する給水管の再接続
		SV-R07-1	HDPE 100	0 →444.0	同上
		SV-R07-2	HDPE 50	0 →78.0	同上
		SV-R08	HDPE 75	0 →87.5	同上
		SV-P09	HDPE 100	0 →103.0	同上
		SV-E14	HDPE 75	0 →863.0	中標高区への給水圧に係る適正化
	路線修正	SV-E13-1	HDPE 200	3440→2497.8	路線家屋数の最新調査により延長を削減
		SV-E13-2	HDPE 150	3220→2000.0	同上

基本設計調査と詳細設計との比較において、コンサルタントより上表のごとく設計変更が申請され、JICA より承認されている。これらの変更は、施主からの要望によって当初計画されていた路線が修正されたり新規に路線が追加されたりしたものであり、

妥当である。

なお、特殊管路の箇所数については、設計変更申請書類の『要請内容にかかるコンサルタントの技術的見解書』の中では路線の変更や移設に伴う増減であることから詳細な記述はなかったため、詳細設計時の最終的な数量の増減が確認できなかった。基本設計調査報告書と契約図書に記載されている数量の比較を下表にまとめる。なお、技術仕様書の工事数量内訳と図面の箇所数が異なる例が見られ、下表は（実際の施工数量と同じ）図面上の数量を記載している。

特殊管路	内容	プルサット BD→契約（箇所）	バツタンバン BD→契約（箇所）	シハヌークビル BD→契約（箇所）
国道横断	鞘管敷設	1 → 0	2→3	1 →0
鉄道横断	鞘管敷設	2（変更なし）	2→ 4	0 → 2
橋梁添架	既存橋梁への 添架	2 → 4	2(変更なし)	1 → 0
水管橋	水路横断	0(変更なし)	0 → 2	1 → 3

（２）施工段階での設計変更

１）申請中の設計変更

配水管の敷設位置および路面復旧方法について設計変更を申請中である。サイト毎の詳細は下表に示す。

水道局	路線名	管種 管径	延長(m) (変更分)	変更内容	変更理由
プルサット	PS-E07	HDPE 100	1,070 (440)	路面復旧の一部を舗装から未舗装へ変更	道路拡張工事により舗装される予定であったが、一部区間が未舗装のままであるため
	PS-E08	HDPE 150	930 (600)	管路の一部について埋設位置を舗装部から未舗装部へ変更	先方水道局の要望により将来給水管接続工事において舗装部掘削を避ける位置に敷設
バツタンバン	BB-R10	HDPE 250	1,930 (350)	路面復旧の一部を未舗装から舗装へ変更	詳細設計当時未舗装であった箇所が舗装されたため
	BB-E02	HDPE 250	3,340 (2,000)	管路の一部について埋設位置を未舗装部から舗装部へ変更	一部区間の側溝整備計画に支障を来たため敷設位置を舗装部へ変更
	BB-Ea	HDPE 250	1,830 (850)	路面復旧の一部を未舗装から舗装へ変更	詳細設計当時未舗装であった箇所が舗装されたため

シ ハ ヌ ー ク ビ ル	SV-R07-1	HDPE 100	450 (450)	路面復旧を未舗装か ら舗装へ変更	詳細設計当時未舗装であった路線 の全長が舗装されたため
	SV-E05	HDPE 100	910 (590)	路面復旧の一部を未 舗装から舗装へ変更	詳細設計当時未舗装であった箇所 が舗装されたため
	SV-E06	HDPE 100	380 (380)	路面復旧を未舗装か ら舗装へ変更	詳細設計当時未舗装であった路線 の全長が舗装されたため
	SV-E07	HDPE 150	2,250 (680)	水管橋設置位置の変更	詳細設計時に詳細資料を入手でき なかつたカルバートが設置された ことにより、原設計位置に水管橋を 設置できなくなったため
				路面復旧の一部を未 舗装から舗装へ変更	詳細設計当時未舗装であった箇所 が舗装されたため
SV-E10	HDPE 100	950 (650)	路面復旧の一部を未 舗装から舗装へ変更	詳細設計当時未舗装であった箇所 が舗装されたため	

設計変更申請は2012年9月上旬にコンサルタントからJICAに対して提出されたが、2012年10月末時点においては未承認となっている。

変更内容は、SVの水管橋以外は全て路面復旧の未舗装が舗装になる又はその逆のケースであり、技術的に妥当である。また、選挙が近いという政治的な理由から今後も継続する舗装工事により同様の変更が増えると想定される。

SVの水管橋については、現場を踏査したところ、原設計の施工位置にカルバートが建設されており、それをよけて施工する場合は民家の建屋を通過するような管路となり施工が困難であることが確認された。設計変更申請のごとく、カルバート手前で道路反対に管を振って河川横断させれば施工上も問題なく、技術的に妥当であると判断される。

2) 検討中の設計変更

仕様書(V2P2D4_pp4-5)には『施工業者は施主が行う全ての給水管再接続の完了を確認すること』、『施工業者は管の更新に関わる既存管の弁の閉鎖又はプラグ止めを確実にすること』との記載があり、図面には既存管の新規プラグ止め箇所が平面図に落とされている。すなわち、業者による更新管敷設が完了してから、先方側が給水管の再接続工事に着手し、その完了後に業者が不要となった既存管をプラグ止めし完工という工程となっている。

調査時点では部分引渡しされた路線から順次水道局による工事が開始されており、PSでは関連する7路線のうち3路線の給水管再接続工事が完了していた。一方でSVとBBではプラグ止めの対象でない路線から管再接続工事が開始されていることが確認された(SVではプラグ止め路線はなく既存管の弁の閉鎖のみ)。

工期内の完工には、各水道局が戦略的に人材・予算を手配して工事を進める必要がある。水道局の予算・人材の手配が難しい場合には、設計変更でプラグの代わりに仕切弁を設置し最終的な弁の閉鎖を先方に依頼することで、先方の給水管再接続が完了しなくても日本側工事は完工とすることも施工業者側では検討されている。

3) 軽微な変更

軽微な変更としては、橋梁添架の配管の据付高さを上げること、配管埋設位置の変更であり、適宜コンサルが承認している。

また、PS の E10 路線の橋梁添架において管が橋の袖壁を貫通することを許可しない通達が DPWT から出されたことから、原設計では袖壁の部分で DIP 直管から SUS 直管に接続することになっていた箇所を HDPE 曲管で袖壁を巻いて接続する設計に変更する。コンサルタントはこれを軽微な変更と判断し、施工図を承認している。

3. 2. 8 安全衛生管理

(1) 事故歴

工事施工中ではないが、2012年6月にシハヌークビルにて下請業者の運転手が工事用トラックを深夜に無断私用し、交通事故で死亡したという事例がある。本件は日本大使館・JICA・施主へ報告済みである。

(2) 安全衛生管理の実施状況

上記事故は作業時間外かつ本人の過失であるが、事故後の対応として施工業者は安全管理特に車両管理の体制強化を行った。具体的には、車輛整備の徹底、運転手の教育、工事区域の保安強化（看板、安全柵、交通誘導員配備の徹底）等である。以下にサイト別の安全管理実施状況についてまとめる。

<シハヌークビル SV>

コンサルタントは、重点課題として工事関係車両による事故撲滅を掲げており、管理者・車両の鍵保管者・運転者の選任、車両・重機の定期点検、運転手の再教育等を実施している。

コンサルタントは毎月3者合同安全パトロールを主催し、水道局、施工業者と共に現場の状況を確認している。安全パトロールでは各自チェックシートを用いて、評価及びコメントを記入し施工業者に渡し、施工業者は指摘された箇所の対応結果を同じシートに記載してコンサルタントに報告している。また、コンサルタントは日常も安全パトロールで巡回しており、是正事項があれば施工業者に文書にて指示を出している。

施工業者は、毎朝の建設機械の点検と給油、朝礼、午前・午後の巡回、夕刻の現場片付け状況の確認、夜間の建設機械周辺の巡回等、日々の安全管理を行っている。また以下の安全集会を開催し、関係者の安全意識改善に努めている。

- ミニ安全大会：毎週月曜日、全作業員が資材ヤードに集合、安全留意事項の伝達
- 安全衛生協議会：月1回、水道局、コンサルタント、施工業者が出席、当該月の安全衛生関連事項の報告、月間重点目標の決定
- 安全大会：月1回（協議会終了後月曜日朝）、全作業員、協議会の決定事項の伝達

施工中の現場を視察して気付いた点を以下に列挙する。

- 工事区域周辺には、工事看板、安全柵、コーン、交通誘導員が配備され、第三者交通の規制は適切に行われている。
- 配管理設後の道路を作業員が清掃しており、また資機材の仮置き場も整然としている。
- 一部歩道側の安全柵がなく、周囲で子供が遊んでいたりと、通行人が作業を覗いていたる光景が見られ、作業中の監視が必要であると感じた。
- 資材ヤードにて、工具類やボルト等工事関係者が簡単に持ち出して紛失する可能性の高いものは、警備員の部屋に鍵をかけて保管されている。

<プルサット PS>

PS と BB のコンサルタント監理者は、月 1 回合同安全パトロールを実施し、お互いの現場を訪問しチェックリストに従って安全管理実施状況を確認している。この際、現場の水道局も参加する。安全に関する指摘事項があれば、その内容を現地のサイト監理者を通してサイトマネージャーに指摘し、その後概ね 1 週間以内には改善が図られ、文書で報告されている。

コンサルタントは毎日 2 回現場を巡回して安全を確認しており、是正事項があれば直接その作業班の班長へ指示し、その内容を施工業者の安全管理者にも伝達している。現場の指示について翌日も安全対策が改善されなかった例があり、施工業者にレターを出して作業を中止させた。その後、施工業者から改善にかかる報告レターが提出された。

施工業者は月例安全会議を主催し、翌月の工程で安全に関する部分について関係者へ説明し、施工計画の内容を事前に確認してもらっている。月例安全会議には、水道局、コンサルタントの他、必要に応じて警察が参加する場合もある。

現場視察にて確認した事項は以下のとおり。

- 交通誘導は地元の交通警察官 4 名が配置されている。小規模工事箇所は旗振り誘導員が交通規制を行っている。
- 夜間は基本的に全て撤去するため、1 工事区間は 1 日で掘削、敷設、埋戻し、仮復旧まで終わらせている。
- 降雨により締固めが不十分な箇所を後日施工するための場所の特定と車両進入を防ぐ目的で、紅白に塗られた竹ざおがコーンの代わりに設置されている。

<バタンバン BB>

上述の如く PS と BB のコンサルタント監理者は、月 1 回合同安全パトロールを実施している。また、コンサルタントサイト監理者と補助員は毎日現場を巡回する際に安全点検と指導を行っており、是正事項は口頭で施工業者に指示を出している。この他、月 1 回安全パトロールを実施し、指摘事項と指摘箇所については写真にて明示され、週間工程会議で報告されている。

施工業者は、毎日の朝礼、昼前のミーティング、夕方の出来高確認に際して安全に関わる事項について周知・伝達を行っている。また内部関係者で月例安全協議会を月末

に主催し、翌月の工程の確認に加えて安全目標の決定、その後安全パトロールを実施している。また、月初に全作業員をヤードに召集して安全大会を開催し、月例安全協議会の決定事項の伝達、安全に関する注意喚起を行っている。

工事現場の視察では、以下の点を確認した。

- 全作業員がヘルメット、工事中安全ベストを着用し現場の統制と安全の徹底が図られている。
- 工事区間毎に2名の交通警察官が誘導員として配置されている。交通警察官ということもあり、第3者の交通規制が円滑である。
- 使用する建設機械・資機材は、夜間全てヤードに保管している。そのため作業区間の掘削、敷設、埋戻し、仮復旧までの工程を一日で終わらせている。

(3) 安全衛生管理に係る指摘事項

各サイトとも安全衛生管理が重要項目として位置づけられており、工事車両管理の徹底、作業中の交通誘導、工事看板・安全柵の設置、作業員の服装等については概ね良好であることを確認した。

作業員の安全管理は徹底されているのに対して、第3者が作業区域に近づいて作業を見学しているような場面がみられ、作業中の第3者に対する監視は最後まで徹底して行う必要があると思われる。

今後工事予定である橋梁添架は高所作業となることから、仮設足場の適切な設置、作業員の注意喚起が重要である。

橋梁添架や水管橋の SUS 露出管、特に継手や空気弁は一目でステンレスとわかり盗難が危惧される。塗装やテーピングで鋼管のような外見に加工するのが無難と思われる。

3. 2. 9 資機材調達管理

契約図書に記載された調達機材リストに従って、各資機材の仕様数量が間違いなく納入されたことを照合・確認した。調達された資機材は、各水道局とも倉庫に鍵をかけて保管されており、担当者以外はアクセスできないようになっている。また、既存給水管との接続に不可欠な部品が資機材リストに含まれておらず、施工業者の好意により追加調達されていた。

調達及び先方への引渡は8月末に終了しており、引渡し検査は契約図書に規定された手順に従い、水道局・コンサルタント・施工業者の立会の下、チェックリストに基づいて各資機材の仕様数量の確認と引渡しが行われている。引渡し検査の結果を受けて、施主からの資機材引渡証明書は9月26日に発行され、一部の資材は既に水道局が使用して給水管接続工事を開始している様子であった。

サイト	引渡し検査日	引渡し証明書発行日
シハヌークビル SV	2012年8月16日	9月26日
プルサット PS	2012年8月23日	
バタンバン BB	2012年8月21日	

3. 2. 10 ソフトコンポーネント

本案件では、ソフトコンポーネントによる支援として「給水管接続」及び「配水流量管理」に関する技術指導がコンサルタントの監理下で実施されている。ソフトコンポーネント実施体制は、現地水道公社の技術者を講師として起用し、邦人上水道技師が実施監理を行う体制となっている。邦人ソフトコンポーネント監理者はこれまでも他国の類似案件にて専門家派遣を経験しており、適切な実施監理を行っている。

調査時点では「給水管接続に関する技術指導」が2012年4月下旬～5月初旬に実施済みであった。この技術指導は、上述の資機材調達にて日本側が供与した給水管材料と機材を用いて先方側が給水管の再接続工事を行う際に、各水道局の職員らが的確に給水管の再接続を施工できるように訓練することを目的としている。本監査にて、技術研修計画書、研修教材、研修報告書、相手国側成果品等の書類から、ソフトコンポーネントの実施監理は適切に行われており特に問題ないことを確認した。

なお、「配水流量管理に関する技術指導」については、2013年3月頃に実施予定とのことである。

3. 2. 11 先方負担事項

本案件の先方負担事項のうち、本調査で確認できた内容は以下のとおりである。

- ① 邦人業者（コンサルタントと施工業者）と輸入資機材に対する免税措置
- ② 配管布設工事に伴う道路・橋梁・鉄道の各管理者への通知と許可等の取得
- ③ 断水に係る事前通達および給水栓接続促進に係る広報活動の実施
- ④ 給水管再接続に必要な要員の確保と能力向上
- ⑤ 配水更新管への給水管接続工事および水道メータ通水確認

上記①に関しては、「カ」国側負担として適切に実施されていることが確認された。また、②と③については、施工業者が作成した詳細施工計画書を基にコンサルタントが関連機関や水道局に連絡し、工事許可又は事前通達の協力を得ている。

また④に関しては、上述ソフトコンポーネント「給水管接続に関する技術指導」とも関連する内容であり、ソフトコンポーネントにて技術研修を受けた水道局職員や臨時配管工らが、本案件にて納入された資機材を使用して給水管の再接続工事を担当しているとのことであった。一方でソフトコンポーネントの相手国側成果品である給水工事図面については、各サイトのコンサルタント監理事務所には書類が保管されておらず確認することができなかったが、サイト監理者への聞き取りによれば研修期間中に地図作成が行われていたとのことである。⑤の配水更新管への既存給水管再接続に関しては、PSでは本邦工事の施工中に並行して再接続工事が実施されたことからPSの工期に影響を及ぼす可能性は低い。SV・BBにおいては、本邦工事で敷設が完了し部分引渡しされた路線から再接続が開始されている。SVではプラグ止め箇所がないことから再接続が遅延したとしても完工に影響しないが、BBでは本邦工事でプラグ止めする路線から優先的に再接続していく等、水道局側の戦略的な実施をコンサルタントや施工業者が働きかけていくことが急務である。

3. 2. 1 2 その他の特記事項

(1) 降雨の影響

調査時の11月初旬は雨期の終盤であったが、時折激しい降雨になる等、天候は不安定であり、雨による工事の中断や土質の悪化、安全性の低下等、工事への影響はまだ続いている様子であった。各サイトとも雨により配管掘削で水が出て、配管敷設や埋戻しで十分な締固めできない等、施工に支障を来たしたとの報告を受けた。これに関して、降雨や地下水位の上昇時の対応・対策について仕様書に特に記載はない。

(2) 洪水対応

PSでは、10月8日からの雨で道路が浸水を始め、9～14日頃まで現場が冠水し工事を中断せざるを得なかった。施工業者は、工事用の土嚢袋、埋設用良質土、残土を提供し、作業員総出で事務所周辺の仮堤防工事を行い、市内の浸水防止策に貢献した。

(3) 全体を通しての指摘事項

- ・契約図書に規定された提出書類のうち未提出のものは、今後工事が進む段階で提出される予定であり、確実に提出されたい。
- ・現場では軽微な設計変更と考えられる内容についても、工事数量や金額の変更がある場合は、東京NJS本社とJICAで協議してその扱いを決定することが望ましい。
- ・品質出来形管理において、契約図書に規定された基準以外を適用している場合には、その根拠となる文書を入手すること。

資料

資料目次

資料 1 調査行程

資料 2 協議者リスト

資料 3 案件別資料

(1) ケニア国「ナイロビ西部環状道路建設計画」

資料 3-1 施工会社の組織図

資料 3-2 出来高進捗表

資料 3-3 品質管理計画表

資料 3-4 出来形監理計画表

(2) カンボジア王国「地方州都における配水管改修及び拡張計画」

資料 3-5 施工状況等確認表

資料1 調査行程

(1) ケニア国「ナイロビ西部環状道路建設計画」

日程		調査内容
10月22日	月	移動(東京→ドバイ)
23日	火	移動(ドバイ→ナイロビ)
24日	水	類似案件視察
25日	木	「ケ」側期間(ケニア都市道路公団、KURA)表敬・協議
26日	金	JICA事務所中間報告、類似案件視察、サイト調査
27日	土	資料整理
28日	日	資料整理
29日	月	サイト調査
30日	火	サイト調査
31日	水	現場事務所ヒアリング
11月1日	木	監査結果とりまとめ(現場事務所最終確認)
2日	金	ケニア事務所報告ケニア事務所報告移動(ナイロビ→ドバイ)
3日	土	移動(ドバイ→東京)

(2) カンボジア王国「地方州都における配水管改修及び拡張計画」

日程		調査内容
11月1日	木	ラオス 11:30 →カンボジア 13:00
2日	金	JICA 打合せ、コンサルタント・施工業者打合せ
3日	土	移動、現場事務所打合せ、現地調査(シハヌークビル)
4日	日	現地調査(シハヌークビル)
5日	月	現地調査(シハヌークビル)
6日	火	移動、現場事務所打合せ(プルサット)
7日	水	現地調査(プルサット)
8日	木	移動、現場事務所打合せ、現地調査(バタンバン)
9日	金	報告書取り纏め
10日	土	現地調査(バタンバン)
11日	日	施工業者聞き取り、プノンペンへ移動
12日	月	JICA 事務所報告、カンボジア 18:00 →ラオス 19:30

資料2 協議者リスト

(1) ケニア国「ナイロビ西部環状道路建設計画」

1) 受検者

a) コンサルタント：株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル

森田 秀一：常駐監理

RAPARIVO R. Narivelo：土木工事監理

b) 施工業者：株式会社 NIPPO

綿貫 亨：現場代理人／所長

2) JICA ケニア事務所

江口 秀夫：所長

讃井 一将：次長

野田 光地：所員

山田 理：企画調査員

Steve N. Mogere：現地アドバイザー

3) Kenya Urban Road Authority (KURA)

Mr. Joseph N. Nkadayo：総裁

Mr. J. M. Mwatu：設計・建設部長

Mr. P. M. Mundinia：維持管理部長

Mr. Seth O. Odero：環境部次長

(2) カンボジア王国「地方州都における配水管改修及び拡張計画」

1) 受検者

a) コンサルタント：株式会社 NJS コンサルタンツ

毛見幸雄：常駐監理主任、シハヌークビル・サイト監理者

本庄英夫：プルサット・サイト監理者

永田憲之：バタンバン・サイト監理者

b) 施工業者：株式会社クボタ工建

佐藤一仁：現場代理人

山口正則：シハヌークビル・サイトマネージャー

安江憲亮：プルサット・サイトマネージャー

井原直己：バタンバン・サイトマネージャー

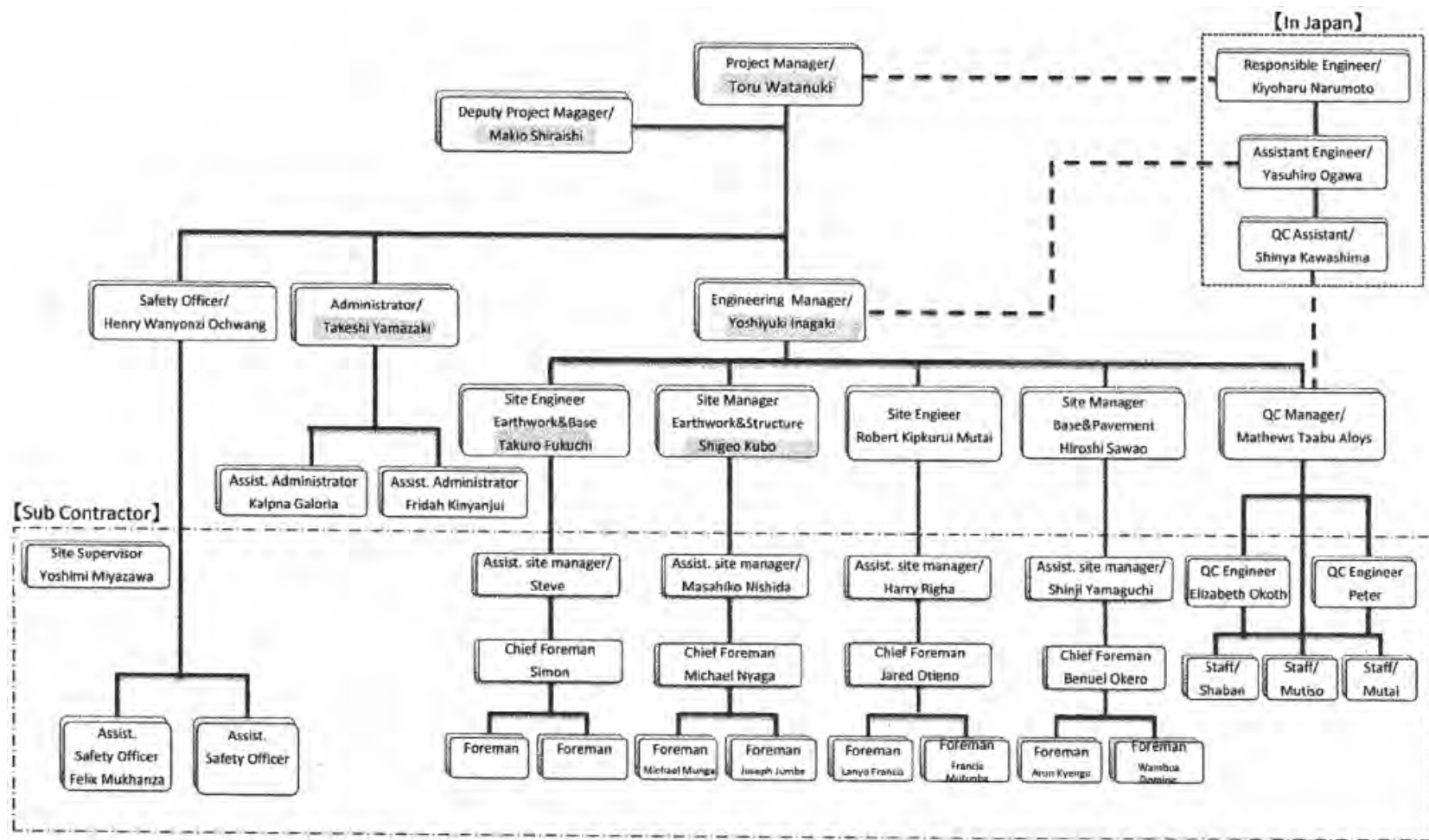
2) JICA カンボジア事務所

鈴木康次郎：所長

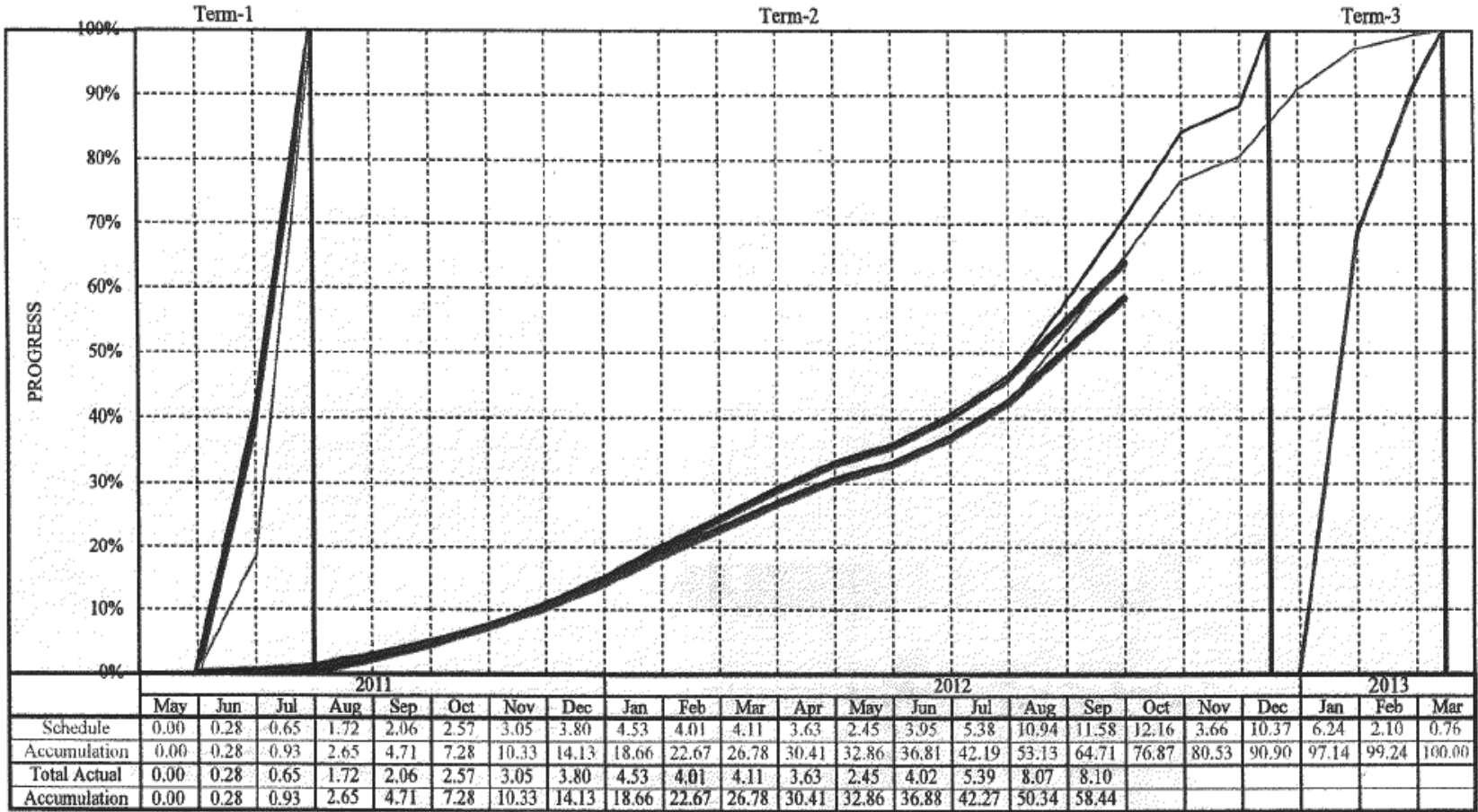
内田東吾：所員

福若雅一：企画調査員

資料3-1 施工会社の組織図



資料3-2 出来高進捗表



資料3-3 品質管理計画表

Work	Item	Test Item	Test Method	Standard Value	Test Frequency	Remark
Earthworks	Material	Plasticity Index		less than 50%	opening up and each new source of aggregate	TS-505
		CBR	AASHTO T99	not less than 8% (after a 4-day soak)	ditto	TS-505
		Maximum Dry Density	AASHTO T99		ditto	TS-226(i)
		Optimum moisture content			ditto	TS-226(i)
	Site	field density test		1)All fill material in embankment (except the 300mm below formation) : 95% MDD 2)The 300mm below formation in embankments : 100% MDD 3)The 300mm below formation in cuttings under the carriageway and a loaded scraper or truck with a minimum axle load of 8 tones	upper 300mm : once per 250m2 backfill : twice per 10m3	TS-508
	proofrolling			*Consultant Approval	TS-1307	
Subbase and Base Course	Crushed stone for subbase and base	Los Angeles Abrasion Value	AASHTO T96 (ASTM C 131)	Subbase : Max.50 Base : Max.45	opening up and each new source of aggregate	TS-1303(b)
		Aggregate Crushing Value	BS 812	Subbase : Max.35 Base : Max.32	ditto	TS-1303(b)
		Sodium Sulphate Soundness test	AASHTO T104 (ASTM C 88)	Subbase : Max.20 Base : Max.12	ditto	TS-1303(b)
		Crushing Ratio	BS 812	Subbase : - Base : min. 60	ditto	TS-1303(b)
		grading	BS 812	-	ditto	TS-226(vii)
		Flankiness Index (FI)	BS 812	Subbase : Max.35 Base : Max.30	ditto	TS-1303(b)
		Maximum Dry Density (MDD)	BS 1377	-	ditto	TS-226(vii)
		CBR	AASHTO T180	Subbase : Min.30% Base : Max.80%	ditto	TS-1303(b)
	Specific gravity	BS 1377	-	ditto	TS-226(vii)	
	Site	field density test	AASHTO T99	Base : average not less than 98% MDD with no result less than 96% MDD Subbase : average not less than 96%	once per 200m2 of each layer	TS-226(vii)
		proofrolling		-	*Consultant Instruction	TS-1307
Binder course and Surface course	Asphalt	Penetration	AASHTO T49 (ASTM D5)	80 - 100	opening up and each new source of aggregate	TS-1602B(a)
		Softing point	AASHTO T53 (ASTM D2398)	45 - 52°C	ditto	TS-211(c)
		Flash point	AASHTO T48 (ASTM D 92)	min 225°C	ditto	TS-211(c)
Binder course and Surface course	Asphalt	Ductility	AASHTO T51 (ASTM D 113)	min 100cm	opening up and each new source of aggregate	TS-211(c)
		Loss on heating	AASHTO T47 (ASTM D 6)	Max 0.5%	ditto	TS-211(c)
		Penetration of residue from loss	AASHTO T49 (ASTM D5)	min 80%	ditto	TS-211(c)
		Specific gravity	AASHTO T228 (ASTM D 70)	1.00 - 1.05	ditto	TS-211(c)
		Solubility in Carbon tetrachloride	AASHTO T44 (ASTM D 2042)	min 99%	ditto	TS-211(c)
	Aggregate for As mixture	Los Angeles Abrasion Value (LAA)	AASHTO T96 (ASTM C 131)	Max 40%	opening up and each new source of aggregate	TS-1602B(b)
		Aggregate Crushing Value (ACV)	BS 812	Max 30%	ditto	TS-1602B(b)
		Sodium Sulphate Soundness test (SSS)	AASHTO T104 (ASTM C 88)	Max 12%	ditto	TS-1602B(b)
		Flankiness Index (FI)	BS 812	Max 25%	ditto	TS-1602B(b)
	Asphalt mixture from mixing plant	Bitumen content		±0.3% (by total weight of total mix)	once per day of paving	TS-1614A
		Grading		-	ditto	TS-226(X)(c)
		passing 10mm siece and larger sieves		±6% (by total weight of dry aggregate including mineral filler)	ditto	TS-1614A
		passing sieves between 10mm and 1.0mm		±4% (by total weight of dry aggregate including mineral filler)	ditto	TS-1614A
		passing sieves between 1.0mm and 0.075mm		±3% (by total weight of dry aggregate including mineral filler)	ditto	TS-1614A
		passing sieves 0.075mm sieves		±2% (by total weight of dry aggregate including mineral filler)	ditto	TS-1614A
		Marshall Stability 50 blows	AASHTO T245 (ASTM D 1559)	Wearing course : min 9 (N) Binder course : min 7 (N)	once per day of paving	TS-1604B
		Flow Value		Wearing course : 2 - 4 (mm) Binder course : 2 - 4 (mm)	ditto	TS-1604B
Voids in total mix		Wearing course : 3 - 5 (%) Binder course : 3 - 7 (%)	ditto	TS-1604B		
Asphalt mixture from core samples	Bitumen content		±0.3% (by total weight of total mix)	once for every 3000m2	TS-226(X)(d)	
	Density		at least 96% of marshall density test	ditto		
	Voids in total mix		Wearing course : 3 - 5 (%) Binder course : 3 - 7 (%)	ditto	TS-1604B	

Concrete Work	Cement	Lime saturation factor	KS 02-21	not greater than 1.02, not less than 0.66	opening up and each new source of aggregate	TS-207
		Insoluble residue	KS 02-21	not exceed 3% (if a pozzolana is added, the weight of insoluble residue shall not exceed $(3+0.67P)\%$ where P is the	ditto	TS-207
		Magnesium oxide	KS 02-21	not exceed 3.5%	ditto	TS-207
		Sulphuric Anhydride	KS 02-21	not exceed 3.5%	ditto	TS-207
		Loss on Ignition	KS 02-21	not exceed 5%	ditto	TS-207
		Pozzolana	KS 02-21	not more than 15%	ditto	TS-207
		Specific surface	KS 02-21	Minimum specific surface(m ² /kg) Ordinary : 225 Rapid hardening : 325	ditto	TS-207
		Compressive strength	KS 02-21	Minimum average compressive strength of 3 mortar cubes(N/mm ²) Ordinary : 17.5(3days) 26.5(7days) 38.0(28days) Rapid hardening : 23.0(3days)	ditto	TS-207
		Setting times	KS 02-21	Minimum initial setting time(min), Ordinary : 45, Rapid hardening : 45 Maximum final setting time(hours), Ordinary : 10, Rapid hardening : 10	ditto	TS-207
	Soundness	KS 02-21	Maximum expansion (mm) Ordinary : (Un-aerated cement) 10 (Aerated cement) 5 Rapid hardening : (Un-aerated cement) 10 (Aerated cement) 5	ditto	TS-207	
	Reinforcing Bars	Tensile Test	BS4449	Elongation: not less than 14%, Yield Stress: not less than 465N/mm ²	ditto	TS22-17.2
	Fine aggregate	Content passing a 75 micron BS sieve		not exceed 3% for natural or crushed gravel sand or 15% for crushed rock	opening up and each new source of aggregate	TS-1703(c)
		Chlorides soluble	BS 812	not exceed 0.05%	ditto	TS-1703(c)
		Sulphates soluble	BS 1377	not exceed 0.4%	ditto	TS-1703(c)
Soundness		AASHTO T104	not loss of more than 10% (after 5cycles)	ditto	TS-1703(C)	
Chloride ion content		BS 812	not exceed 0.05% by weight expressed as Chloride ion	ditto	TS-1703(C)	
Concrete Work	Coarse aggregate	Content passing a 75 micron BS sieve		not more than 1% by weight	opening up and each new source of aggregate	TS-1703(d)
		Chlorides soluble	BS 812	not exceed 0.03%	ditto	TS-1703(d)
		Sulphates soluble	BS 1377	not exceed 0.4%	ditto	TS-1703(d)
		Soundness	AASHTO T104	not loss of more than 12% (after 5cycles)	ditto	TS-1703(d)
		Flakiness Index	BS 812	For 40mm stone and above, not more than 40, For 20mm stone and below, not	ditto	TS-1703(d)
		Impact value	BS 812	not more than 45%	ditto	TS-1703(d)
		10% fines value	BS 812	not less than 50kN	ditto	TS-1703(d)
		Shrinkage	BS1881	not exceed 0.05%	ditto	TS-1703(d)
		Water absorption	BS 812	not more than 2.5%	ditto	TS-1703(d)
		Aggregate crushing value	BS 812	not more than 35%	ditto	TS-1703(d)
	Los Angeles Abrasion	AASHTO T96 (ASTM C 131)	not more than 50%	ditto	TS-1703(d)	
	Chloride ion content	BS 812	not exceed 0.03% by weight expressed as Chloride ion	ditto	TS-1703(d)	
	Concrete mixture	Compressive strength	AASHTO T22	24N : 24N/mm ² 18N : 18N/mm ²	1-20 : morning and afternoon, each 1 No. more than 20 : Each 20m ³	TS-5
Slump		AASHTO T119	24N : 50 - 100 mm 18N : 50 - 100 mm	ditto	TS-5	
Maximum Size of Aggregate		BS1881	24N : 20 mm 18N : 20 mm	ditto	TS-5	
Air content		BS1881	24N : 4±1% 18N : 4±1%	ditto	TS-5	

資料3-4 出来形管理計画表

Work	Item	Survey Item	Standard Value	Survey Basis	Reference
Earthwork	Cutting	Width	±200mm	40m centers pitch	TS-302(g)
	Excavation	Depth	-0	40m centers pitch	
	Embankment	Width	-0, 250mm	40m centers pitch	TS-302(g)
	Embankment	Slopes of cutting and embankment	+0.25	40m centers pitch	TS-302(f)
Pavement	Sub grade	Elevation	-50, +0	40m centers pitch	TS-302(c)
	Sub base	Elevation	±15mm	40m centers pitch	TS-302(c)
	Base	Elevation	±10mm	40m centers pitch	TS-302(c)
	Binder course	Elevation	±10mm	40m centers pitch	TS-302(c)
	Surface course	Level	±10mm	40m centers pitch	TS-302(c)
	Surface course	Surface regularity	6mm	straight edge 3m long	TS-302(d)
	Wearing, Binder, Base, Sub base	Thickness	$98\% \leq t \leq 125\%$	5 points in any length of 100m	TS-302(b)
	Wearing, Binder, Base, Sub base	Average thickness	$100\% \leq t \leq 120\%$	ditto	TS-302(b)
Structure	Reinforcement	Spacing bars	not less than 1.33 times of the maximum particle size of the coarse aggregate		Special Specification 17.2.3.3
Structure	Culvert	Elevation	±30mm	1 point / 1 location	10-1-9-6 Page 1-83 (国交省関東地整局)
		Thickness	-20mm	1 point / 1 location	
		Width (inner size)	-30mm	1 point / 1 location	
		Height	±30mm	1 point / 1 location	
		Extension L < 20m	-50	1 point / 1 location	
		Extension L ≥ 20m	-100	1 point / 1 location	
	Stone Masonry	Elevation	±50	1 point per work extension 40m	3-2-5-3-1 Page 1-18
		Slope length L < 3m	-50	1 point per work extension 40m	
		Slope length L ≥ 3m	-100	1 point per work extension 40m	
		Thickness (Block)	-50	1 point per work extension 40m	
		Thickness (Back-filling)	-50	1 point per work extension 40m	
		Extension	-200	1 point per work extension 40m	
	Retaining Wall	Elevation	±50	1 point per work extension 40m	3-2-15-1 Page 1-57
		Thickness	-20	1 point per work extension 40m	
		Thickness (Back-filling)	-50	1 point per work extension 40m	
		Width	-30	1 point per work extension 40m	
		Height h < 3m	-50	1 point per work extension 40m	
		Height h ≥ 3m	-100	1 point per work extension 40m	
Length		-200	1 point / 1 work section		
Road furniture	Curb stone block	Length	-200mm	1 point / 1 work section	3-2-3-5, Page 1-4
	Guard rail	Height of beam	-20,+30	1 point / 1 work section	3-2-3-8-1, Page 1-5
	Guard fence	Height	±30mm	40m centers pitch	10-1-11-5
		Length	-200mm	1 point / 1 work section	Page 1-83
	Hand hole	Elevation	±30mm	1 point / 1 location	6-1-13-4, Page 1-62
	Traffic sign	Installation height	0	1 point / 1 location	3-2-3-6, Page 1-4
		Width of base	-30	1 point / 1 location	
		Height of base	-30	1 point / 1 location	
Road marking	Width	0	1 point / each item	3-2-3-9, Page 1-6	
Drainage work	V/U-shape concrete drain	Elevation	±30	1 point per work extension 40m	3-2-3-29-1 Page 1-13
		Length	-200	1 point / 1 work section	
	RC pipe culvert	Elevation	±30	1 point per work extension 40m	3-2-3-29-3 Page 1-13
		Width	-50	1 point per work extension 40m	
		Length	-30	1 point per work extension 40m	
		Length	-200	1 point / 1 work section	

資料 3 - 5 施工状況等確認表

※確認手段 A:常駐管理者ヒアリング、B: 施工業者ヒアリング、C: 該当書類確認、D: 施工現場確認

No	契約項目	技術仕様	確認手段	実施状況／確認内容
DivisionII-1：一般事項				
1.1.1	業務の内容	—		
1.1.2	基準	工事は JIS, ISO, JWVA 等の規格に準拠し、コンサルからの指示によりどの規格に準拠したか提示	A,B,C	2012 年 10 月末までの各種工事の詳細施工計画書、使用材料承認書類を確認した。コンクリート材料試験は AASHTO 規格に準拠している。
1.1.3	図面・技術仕様書	図面・仕様書に質問・変更がある場合は文書にてコンサルに指示を仰ぐ	A,B,C	施工業者の提案は全て詳細施工計画、施工図にて示しコンサルタントに承認を得ていることを確認した。
1.1.4	図面	施工上必要な詳細図は施工業者が作成し必要に応じて 4 部提出する	C	2012 年 10 月末までの各施工図は全て提出されていることを確認できた。
1.1.5	契約調整	施主や下請業者、公的機関との調整を行う	A,B,C	施主、関連機関、下請業者等との連絡文書協議記録は適切に保管されている。
1.1.6	施工方法	既存給水施設に影響が出る工事は開始の 7 日前までに施工手順書を提出し承認を得る	C	既存給水施設や交通に影響がでる工事については、詳細施工計画書が提出され、事前に関係機関と協議されている。
1.1.7	CPM 管理	工程管理は CPM を用いるが施工業者は最低月 1 回は情報を更新すること	C	全体のマスター工程表に加え、サイト毎に CPM にて実施工程を管理し、実施工程は毎週更新されていることを確認した。
1.1.8	施工管理者の詳細	現場代理人、主任技術者、専門技術者らの経歴を提出する	A,B,C	各派遣技術者の経歴書が提出されていることを確認した。
1.1.9	品質管理	計測や試験機器を必要に応じてコンサルに使用させる	A,B	計測、試験機器の使用についてコンサルに確認した。
1.2.1	現場事務所	3 サイトに現場事務所及び施工監理事務所を準備する（電気・通信・事務用品含む）	A,B,D	各サイトの現場事務所、施工監理事務所を訪問し、設備・備品等が規定通り整備されていることが確認できた。
1.2.2	仮設工事	仮設工事着工 14 日前までに計画書と図面を提出する	C	仮設工事施工計画書と施工図の提出・承認を確認した。
1.2.3	既存設備の撤去	既存設備を撤去した場合コンサルの指示により保管／移動させる	A,B,D	撤去された既存施設は歩道のタイル程度であるが、道路脇に積重ねられて復旧時に戻されている。
1.2.4	既存施設の保護	既存給水施設には細心の注意を払い、損傷は施工業者の責任で修理すること	A,B,D	既存埋設水道管、下水管等のある箇所では機械掘削から人力に変えて掘削していることが確認できた。
1.2.5	土工・準備工	既存の地下構造物を測量して施工図に反映させる 土質・発掘物の材質寸法・特性について図入りで報告する	A,B,C	工事開始前に試掘及び関連機関への聞取りによって地下埋設物の有無が確認され各路線の施工図に反映されていることを確認した。
1.2.6	現場視察	適切な現場把握により想定される困難・コストを勘案する	A,B	現場で日常的に行われている。
1.2.7	施工図	各種工事着工 21 日前までに施工図を提出、承認を得る	C	施工中の工事については、施工図の提出・承認が確認できた。
1.2.8	許可・認可	工事に必要な許認可は施工業者が取得する	A,B,C	取得した許認可の内容、申請・許可書類を確認した。
1.2.9	交通規制	交通規制を行う場合は事前に当局の許可を得た上、必要な安全対策と迂回路を準備する	A,B,D	各サイトとも交通警察と協議し交通規制の許可を得ている。また交通誘導の実施状況についても確認できた。
1.2.10	工事看板	工事看板をコンサルの指示に	A,B,C,D	工事看板図面の提出・承認の確認、設置の

No	契約項目	技術仕様	確認手段	実施状況／確認内容
		より設置		現場確認を行った。
1.2.11	資材・仕上り品質	全輸入資材の保証付検査証明書を提出する	C	輸入資材の工場試験成績表はあるが検査証明書は現場には保管されていない。
1.2.12	資材の保管	工事用資材は天候の影響を受けないよう適切に保管	A,B,D	資材ヤードにて工事用資機材の保管状況を確認した。
1.2.13	不良資材	仕様書の規格に合わない不良資材はコンサルの権限により撤去・交換される	A,B	資材の受入検査結果、不良資材の有無、撤去・交換について確認した。
1.2.14	製造業者の説明書	製造業者の説明書がある機材は説明書を提出する	A,B,C	製造業者の機材説明書を確認した。
1.2.15	工場試験・現場試験	工場試験の結果及び検査報告書を出荷前に提出する 現場試験を実施する際は製造業者の規格に準じて行う	A,B,C	工場試験成績表、検査報告、現場試験報告書により出荷前検査が適切に実施されていることを確認した。
1.2.16	訓練・操作指導	完工前に施主の職員に対して試運転・保守管理・OJTを含む操作指導を行う	—	2012年11月初旬時点では未実施。
1.2.17	瑕疵検査	瑕疵期間終了30日前までに最終瑕疵検査を実施する	—	2012年11月初旬時点では未実施。
1.2.18	始動・性能試験・竣工時試験	竣工前に試運転・性能試験を実施し最終試験報告書を提出する	—	2012年11月初旬時点では未実施。
1.2.19	技術指導	給水管接続と流量管理に係る技術指導を英語・クメール語で実施	A,B,C	2012年11月初旬時点では未実施。
1.2.20	部品供与	スペアパーツ・部品を施主に納めるが、施主とコンサルが仕様と品質を検査する	A,B,C	スペアパーツは主に電気工事の材料であり、2012年11月初旬時点では未だ材料が搬入されていない。
1.2.21	取説・部品リスト	個々の機材を取り纏めた取扱説明書と部品リスト・チェックリストを提出	A,B,C	これらも電気工事に関連する内容であり、調査時点では未実施。
1.2.22	銘板・ステッカー	道路・橋梁横断と弁室に銘板、各水道局機材にステッカーを設置	A,B,C,D	銘板は今後作成予定。ステッカーは調達機材に貼付けられていることを確認。
1.2.23	アフターサービス	施工業者は施設・供与機材にアフターサービスを設ける	A,B,C	調達機材については確認。電気工事関連の機材は未施工のため確認できず。
1.2.24	竣工後清掃	施工期間中及び竣工時は現場の清掃を行う	A,B,D	作業現場は適切に清掃されていることを確認した。
1.3.1	書類の提出	業務実績を示す計画と書類を必要に応じて提出する	C	2012年10月末までの週報・月報を確認。
1.3.2	記録書類	竣工図、仕様、変更、承認、通信等の記録書類を保管し、竣工記録書類として提出する	C	2012年10月末までの竣工図、申請、承認、通信等の記録書類を確認した。
1.3.3	竣工図	竣工図上に変更や実際の寸法位置を記し最終的に竣工図を作成する	C	竣工図の作成は調査時点では未実施。
1.3.4	写真記録	曲管、接続、カルバート、道路・鉄道・橋梁横断等の箇所では着工前・施工時・完工後の写真を撮影し記録する	C	着工前・施工時の写真がデジタルデータ及び一部プリントして保管されていることを確認した。
1.3.5	書類リスト	提出期限を記した書類リストを契約時に提出	C	契約時に書類リストが提出されたことを確認した。
1.3.6	提出レター	竣工図提出には案件名・施工業者名・図面番号・タイトル等	C	竣工図の提出レターを確認した。

No	契約項目	技術仕様	確認手段	実施状況／確認内容
DivisionII- 2 : 建設工事				
2.1.1	総則	—		
2.1.2	セメント	ポルトランドセメント JIS A5210, ASTM C-150 Type-I	A,C	セメント試験成績表を確認、ASTM C-150を適用している。
2.1.3	骨材	粗骨材径： 鉄筋コンクリート: 25mm 無筋コンクリート: 40mm	A,C	骨材ふるい分け試験の結果を確認した。粗骨材は 20mm を使用。
2.1.4	水	JIS A5308	A,B,C	水質検査結果を実施している。
2.1.5	混和剤	セメント量に影響せず、塩化カルシウムを含まないもの	A,B,C	使用材料承認願を確認した。
2.1.6	鉄筋	SD345,JIS G3112	A,B,C	ミルシートを確認。TIS(タイ規格)を適用。
2.1.7	コンクリート品質	鉄筋コンクリート: 240kg/cm ² 無筋コンクリート: 180kg/cm ² 細骨材: 川砂 粗骨材: 花崗岩 RC 強度試験は 50m ³ ごと	A,B,C	コンクリート材料試験結果、配合設計書、試験練り結果から十分な強度が得られていることを確認した。ただし、粗骨材の花崗岩は現地になく、記載ミスと思われる。
2.1.8	小型構造物	小型ミキサーでの練混ぜ時間は 90 分以上	A,B,C	施工計画書によれば規定の練混ぜ方法で計画されている。
2.1.9	型枠	木材、合板、鉄その他材質	A,B,C	施工計画書にて材料を確認。
2.1.10	コンクリート打設	基本的に日中作業し、計画的に水平に打設。振動棒を使用	A,B,C	施工計画書では、規定の打設方法で計画されている。
2.1.11	養生	織り目の細かい麻布で覆い、5 日間以上養生する	A,B,C	未実施。施工計画書にて確認。
2.1.12	型枠撤去	型枠・支保はコンクリートが十分強度を得てから撤去	A,B,C	未実施。施工計画書にて確認。
2.1.13	コンクリート仕上	外スラブ、内デッキ・階段： 木ごて仕上 外階段・通路：ブラシ仕上 その他スラブ：金ごて仕上	A,B,C	未実施。施工計画書にて確認。
2.1.14	鉄筋	かぶり厚：一般 50mm、水と接する面 60mm、底盤 70mm	A,B,C	未実施。施工計画書にて確認。
2.1.15	金属工事	1. 総則 コンサルの要請により製作・設置の施工図を提出 2. 資材 ・鋼材: JIS G3101/3106 ・ボルト・ナット: 溶融亜鉛めっき/電気めっき低炭素鋼 ・鋳鉄マンホール蓋: JWWA B105、口径 600mm 3. 施工 ・加工と設置 ・仕上げ ・溶接 ・配管支持材	A,B,C	1. 弁筐、流量計ボックス蓋、橋梁添架の配管支持材について施工図を確認。 2. 弁筐、流量計ボックス蓋は鋳鉄製、配管支持材は SUS304 を使用。 3. 施工図にて、加工と設置について確認した。

2.1.16	土工事	1. 測量・土質調査 2. 開墾伐採 3. 水替工と排水 4. 試掘 5. 表土掘削と復旧	C	1. 着工後に測量・調査が実施された。 2. SV (Ea, Eb 路線)で開墾伐採した。 3. 降雨により排水が必要な箇所があった。 4. 既存管との接続箇所等で試掘した。 5. 掘削前の現状復旧が行われていた。
No	契約項目	技術仕様	確認手段	実施状況／確認内容
2.1.17	掘削	1. 総則 2. 既存施設の保護 3. 岩掘削 4. 掘削岩の廃棄 5. 無許可の掘削 6. 標準勾配以深の掘削 7. 掘削開口部の長さ 8. 堰板・土留め 9. 掘削土の山積	A,B,C,D	2. 既存埋設物付近は人力掘削で対応。 3. 岩の場合は良質土で埋戻している。 4. 掘削発生岩は廃棄される予定。 5. 工事開始前に許可を得ている。 6. 測量・既存埋設物から調整している。 7. 掘削した路線は同日中に埋戻している。 8. 配管掘削箇所の土留めはしていない。 9. 発生土は交通への影響少なくなるように積まれていた。
2.1.18	配管敷土・埋戻・盛土	1. 定義 2. 埋戻・盛土・締固め 300mm 厚以下の層毎に埋戻・散水・突固め・転圧	A,B,C,D	300mm 厚の層毎に埋戻・締固め・転圧されていることを確認した。締固め密度試験は許容値 95%以下の場合保留とし、雨期後再試験を実施する予定としている。
2.1.19	運搬・廃棄処分	1. 総則 (施主の許可) 2. 運搬廃棄処分の条件	A,B,C,D	水道局と相談して廃棄場所等を決定して廃棄処分している。
2.1.20	管工事	1. 総則 2. 提出書類:試験結果・施工図 3. 管種類:DCIP,HDPE 4. 準拠する規格 5. 敷設位置: 施工図にて提示 6. 掘削: 施工図にて提示 7. 水の管理 8. 地下構造物の保護 9. 埋戻・盛土 10. 工事機材 11. 管の取扱と保管 12. 管敷設	A,B,C,D	配管工事の使用資材承認書類、施工計画書を確認し、要求される規格・品質を満たしていることを確認した。
2.1.21	管接続	1. DCIP 管接手:Tor K-Type 2. HDPE 管接手:ソケット 3. フランジ接手:PN10 4. 現場溶接接合 5. 既存管との接続 6. Non-suspension Water 法 7. 引込管 8. 道路・鉄道横断 9. 河川横断 10. 配管サポート 11. 管切断	A,B,C,D	配管工事の配管接続に係る使用資材承認書類、施工計画書を確認し、要求される規格・品質を満たしていることを確認した。
2.1.22	弁類設置	1. 提出書類 2. 弁種類 3. 準拠する規格 4. 資材	A,B,C,D	配管工事の弁類設置に係る使用資材承認書類、施工計画書を確認し、要求される規格・品質を満たしていることを確認した。

		<p>5. 試験・検査</p> <p>6. 刻印</p> <p>7. T-ハンドルの供与</p> <p>8. スラストブロック</p> <p>9. コンクリート保護</p> <p>10. 弁室その他構造物</p>		
No	契約項目	技術仕様	確認手段	実施状況／確認内容
2.1.23	試験・消毒	<p>1. 総則</p> <p>2. 提出書類 試験方法を示す模式図を提出</p> <p>3. 水圧試験</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 配管長 1km ごとに実施 ・ 通水 12 時間以上経過後 ・ 水圧試験は 2 時間実施 ・ 試験圧の-10%以下で合格 <p>4. 漏水試験</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 水圧試験と同時に実施 ・ 給水圧 12 時間の漏水検査 ・ 給水圧の-10%以下で合格 <p>5. 消毒</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 管の清掃と消毒 ・ 残塩濃度 10mg/l 以上 ・ 24 時間経過後、末端の残塩が 5mg/l 以上であること ・ 洗浄し 0.75mg/l 以下とする 	A,B,C,D	<p>水圧・漏水試験は配管敷設が終了した路線から順次行われている。PS・BB サイトでは仕様書の規定と異なる現地水道公社の基準による方法が承認され実施されていた。</p> <p>2. 各サイトとも施工計画書として試験方法を示す模式図が提出されている。</p> <p>3. 水圧試験 SV では静水圧が高く 1.2MPa で試験実施、手順は規定どおり。</p> <p>PS・BB は現地水道公社の技術基準による方法を適用している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 通水し試験水圧+0.2MPa まで上げた状態で 30 分保持、その後 0.7MPa にて、水圧試験・漏水試験を同時に 4 時間実施 ・ 試験圧の-10%以下で合格 <p>5. 消毒は 3 サイトとも規定通りしている。</p>
2.1.24	安全管理	<p>リスクへの配慮と労働衛生環境の改善に努める</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 作業員服装・ヘルメット・靴 ・ 警告・注意喚起 ・ 現場の整理整頓 ・ 衛生環境管理 ・ 防犯対策 	A,B,C,D	<p>施工現場における安全管理を確認し、作業員服装、工事看板、交通誘導、現場の整理整頓、衛生環境改善、防犯対策等、いずれも各サイトで適切に実施されていることを確認した。</p>
2.1.25	品質管理	<p>1. 技術監理 コンサルの要請により技術者を派遣する</p> <p>2. 機材管理 建設機械の日常点検及び整備の記録</p> <p>3. 資材管理 ISO9001 取得業者から仕入れ 管材には以下の情報を得る</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 製造業者名・商標 ・ 製品番号・材質クラス ・ 公証圧力 (PN/MPa) <p>4. 工程管理 工事遅延を避けるため施工業者は以下に留意する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 適切な作業員の配置 ・ 必要な資機材の調達 ・ 作業の達成目標と細分化 ・ 目標作業工程 <p>5. 品質管理試験</p>	A,B,C,D	<p>1. 電気工事に際し、2012 年 12 月から施工業者の電気技師が現地へ派遣される予定である。</p> <p>2. 安全管理の一環として建設機械の日常点検と整備が実施されていることを確認した。</p> <p>3. 工事に使用されている管材には、製造業者名、製造番号・材質クラス、公証圧力が記載されていることを確認した。</p> <p>4. 工程上クリティカルとなっているのが DIP 異形管とその付属品であり、現地搬入が遅れている。その対策として、実工程の修正、作業員の増員、サイト間での必要資材の融通等が行われている。</p> <p>5. 規定された品質管理試験のうち、未実施であるのは、下記のとおり。それ以外は全て実施済み／実施中であることを確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ スランプ・空気量試験 ・ 平板載荷試験 ・ 水質分析

		<ul style="list-style-type: none"> ・最骨材・粗骨材試験 ・鉄筋の引張強度試験 ・コンクリート試験練 ・コンクリート圧縮強度試験 ・コンクリート用水質試験 ・スランプ・空気量試験 ・平板載荷試験 ・水圧試験 ・水質分析 		
No	契約項目	技術仕様	確認手段	実施状況／確認内容
2.2.1	電気工事	<ol style="list-style-type: none"> 1. 総則 <ul style="list-style-type: none"> ・ TM/TC 制御方式の下請 ・ 調整エンジニアの配置 ・ 品質保証 ・ 施工図、マニュアルの提出 ・ 配線用ダクトの分離 2. 資材 <ul style="list-style-type: none"> ・ IEC 規格 ・ 盤・ブレーカ・配線・ケーブル等へのラベル、名称表示 ・ 鋼製材の塗装仕上げ ・ 設置高 1200mm、300mm ・ 固定と支持金具 3. 施工 <ul style="list-style-type: none"> ・ 工事・機材・現場の保守 ・ スペアパーツ供与 ・ 工場検査、現場試験の実施 	A,B,C,D	<p>調査時点では電気工事は開始していない。そのため電気工事の施工図、施工計画書を確認した。2012年10月末の時点で提出・承認済みの資機材は、流量計、GSM モデム、監視盤、監視システム、PS の施工図であった。</p> <p>流量計、GSM モデムは 2012 年 7 月 18 日承認願提出、7 月 31 日承認されている。PS の監視システム、流量計監視盤、施工図は 8 月 30 日承認願提出、9 月 7 日承認。BB と SV に関しては、施工図が未提出。</p>
2.2.2	資材・工法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 総則 2. 資材 <ul style="list-style-type: none"> ・ 腐食性環境下ではステンレス鋼 glade 316 を使用 ・ 技術データ、配線図の提出 3. 施工 	A,B,C,D	電気工事の使用資材承認書類、施工計画書を確認した。
2.2.3	電線管	<ol style="list-style-type: none"> 1. 総則 <ul style="list-style-type: none"> ・ コンジット・電線路の分離 ・ IEC,ISO,JIS,JEC,JEM 規格 ・ サンプル・試験成績表の提出 2. 資材 <ul style="list-style-type: none"> ・ 硬質 PVC ・ 亜鉛めっき鋼管 ・ フレキシブル・コンジット ・ 波型硬質ポリエチレン管 3. 施工 	A,C	使用資機材の承認書類、試験成績表を確認した。
2.2.4	配線・ケーブル	<ol style="list-style-type: none"> 1. 総則 2. 資材 <ul style="list-style-type: none"> ・ ケーブル (PVC/SWA/PVC、PVC/PVC、PVC 絶縁線等) ・ その他 (接続、接続箱等) 3. 施工 	A,C	使用資機材の承認書類、試験成績表を確認した。
2.2.5	配電盤・モータ制御	<ol style="list-style-type: none"> 1. 総則 <ul style="list-style-type: none"> ・ 配線図、試験成績表の提出 ・ 過電流保護装置の設置 2. 資材 <ul style="list-style-type: none"> ・ 主低圧配電盤 (MLTB) 	A,C	使用資機材の承認書類、試験成績表を確認した。

		<ul style="list-style-type: none"> ・ 気中遮断器 (ACB) ・ 配線用遮断器 (MCCB) ・ 計器 (電流計・電圧計等) ・ モータ制御装置 3. 施工		
2.2.6	接地	1. 総則_IEC 規格 2. 資材_銅、合金、亜鉛めっき銅 3. 施工	A,C	使用資機材の承認書類、試験成績表を確認した。
2.2.7	過電流保護装置	1. 総則 2. 資材 <ul style="list-style-type: none"> ・ 気中遮断器 (ACB) ・ 配線用遮断器 (MCCB) ・ 小型遮断器 (MCB) ・ ヒューズ 3. 施工	A,C	使用資機材の承認書類、試験成績表を確認した。
2.2.8	監視装置	1. 総則 2. 資材 3. 施工	A,C	使用資機材の承認書類、試験成績表を確認した。
2.2.9	制御系統	1. 総則 2. 資材 3. 施工	A,C	使用資機材の承認書類、試験成績表を確認した。
2.2.10	通電試験	1. 試験方法 コンサルの要請により製作・設置の施工図を提出 2. 試験 <ul style="list-style-type: none"> ・ 工場試験 ・ 電気設備試験 ・ 電子機器試験 ・ 試験機材 	A,C	電気工事の施工図、施工計画書の試験手順等を確認した。
DivisionII- 3 : 資機材調達				
3.1.1	調達先	資機材の調達先は国内及び OECD/ASEAN 諸国に限る	A,B,C	調達資機材承認書類から調達先は全て「カ」国内であることを確認した。
3.1.2	分別梱包	調達資機材は ID 番号をつけ分別して梱包する	A,B,D	納入先の水道局倉庫にて資機材の梱包を確認した。
3.1.3	荷受人と配送先	配送先・荷受人をサイト毎に指定すること	A,B	関係者への聞取りにて荷受人と配送先はサイト毎に指定されたことを確認した。
3.1.4	調達時期	既存給水管との再接続に使用する資機材は施工業者の行う配管工事着工前に配送する	A,B,C,D	調達資機材は 2012 年 8 月に配送が完了し先方水道局に引渡されたことを確認した。
3.2.1	承認用提出書類	以下を提出し承認を得ること <ul style="list-style-type: none"> ・ 仕入先と現地代理店 ・ 資材の標準図面 ・ 水道メータ性能記録・証明 ・ 機器のカタログ・小冊子 ・ 配達スケジュール案 	A,B,C	調達資機材承認書類から規定された書類はコンサルタントに提出され承認されたことを確認した。 なお、技術仕様書では SF 融着機となっているが、契約書に記載の BF 融着機がコンサル・業者の協議の結果調達されている。
3.2.2	引渡検査	引渡検査は各サイトで施主・コンサル立会い下で実施	A,B,C	関係者への聞取り、検査報告書類にて引渡検査が適切に実施されたことを確認した。
3.2.3	試運転及び操作指導	試運転・操作指導を引渡検査の一環として行う 試運転：SF 融着機・発電機 操作指導：マニュアル、操業	A,B,C	関係者への聞取りにて試運転操作指導が実施されたことを確認した。また発電機・融着機のマニュアルが水道局に納入されたことを確認した。
3.2.4	引渡の完了	完了図書は以下を含む	A,B,C	引渡し完了図書は規定通りの内容で提出

	図書	・梱包明細・送り状 ・署名入り検査記録		されている。
3.2.5	瑕疵責任期間	引渡証明書発行から一年間を瑕疵保証期間とし、不具合が生じた場合、施工業者は14日以内に施主に報告する	A,B,C	関係者への聞き取りにて瑕疵期間における不具合に対する対応・連絡体制が整備されていることを確認した。
3.2.6	引渡証明書	コンサルは完了図書受領後28日以内に引渡証明書を発行する	A,B,C	コンサルタントから施主への引渡証明書、施主から施工業者への受領証明書が発行されている。
No	契約項目	技術仕様	確認手段	実施状況／確認内容
DivisionII- 4 : 土木工事				
4.1.1	計画水圧	計画給水圧は 0.6MPa、最大給水圧は 1.0MPa	A,B,C	SV では調査時点では減圧弁が未設置であり、水圧試験の圧力 1.0MPa を超える。
4.1.2	試験水圧	水圧試験は最大 1.5MPa とするが、設置条件によっては最大給水圧まで下げてもよい	A,B,C	試験水圧は各サイトの水圧試験記録を確認し、最大 1.5MPa の規定を満たしていることを確認した。
4.1.3	フランジの仕様	・規格:JIS10K Class ・最大使用水圧: 1.0MPa ・接続試験: 使用水圧の 110% ・躯体試験: 使用水圧の 150%	C	使用材料承認書類から規格を満たすことを確認した。
4.1.4	HDPE 管の耐水圧	HDPE JWWA-PWA/PE100/SDR11/PN10 を使用。公証圧力 PN16	C	使用材料承認書類から規格を満たすことを確認した。
4.2.1	関連施設	1. 河川横断 水管橋・橋梁取付は WSP-007 に準拠する 2. 逆止弁 ・スウィング式 ・本体・弁: FCD450 ・弁棒: ステンレス SUS304 3. 減圧弁 ・自動圧力制御型 ・流量: max. 670m ³ /h ・流入圧: 12bar /流出圧: 7bar ・本体: 鋳鉄製 4. 電動バタフライ弁 ・キャビテーション制御型 ・本体・弁: FCD450 ・弁棒: ステンレス SUS304 電動機付属 ・ Multi-turn elec. Actuator,IP68 ・ 3-phase 380V 50Hz class F 5. 電動仕切弁 ・ Non-rising stem ・本体・弁: 鋳鉄 ・弁棒: ステンレス SUS304 電動機付属 ・ Multi-turn elec. Actuator,IP68 ・ 3-phase 380V 50Hz class F	A,B,C,D	1. 河川横断 水管橋・橋梁取付は WSP-007 に準拠する 2. スウィング式逆止弁は、調査時点では未承認となっていた。 3. 減圧弁は、調査時点では未承認となっていた。 4. 電動バタフライ弁 ・使用材料承認書類から、仕様書に規定された品質を満たすことを確認した。 5. 電動仕切弁 ・使用材料承認書類から、仕様書に規定された品質を満たすことを確認した。
4.2.2	測量・地盤調査	弁室等設置箇所にて平板載荷試験を実施する	C	調査時点では未実施、詳細施工計画書も未提出であった。
4.2.3	土質改良	地盤の強度が不足する場合は浅層土質安定工法にて強化し、改良後には一軸圧縮試験	A,C	調査時点では土地改良の必要箇所はなし。

4.2.4	コンクリート工事	で確認する 1. スランプ: 8± 2.5cm 2. 強度補正 3. 水セメント比: 55%以下 4. 配合計画 5. 試験練り 6. 時間制限: 90 分以内 7. 現位置試験	A,B,C	調査時点ではコンクリート打設は未実施。各サイトの配合設計書及び試験練の結果から、規定の品質を満たしていることを確認した。
No	契約項目	技術仕様	確認手段	実施状況／確認内容
4.2.5	既設管との 接合・切断	8. 強度試験 9. コンクリート AE 材 10. コンクリート打設 11. 打設手順 12. 型枠存置期間 1. 総則 以下について施主と協議： ・ 配水管交換・延長の方法手順 ・ 施主による既存給水管の再接続の方法手順 ・ 上記作業の適切な時期 2. 新設管への切替え 3. 断水	A,B,C	調査時点ではコンクリート打設は未実施。PS の詳細施工計画書にて打設手順、型枠存置期間に問題ないことを確認した。 1. 配水管交換・延長の方法手順、施主による既存給水管の再接続の方法手順、上記作業の適切な時期に関しては、各水道局と協議し決定されている。 2. 新設管への切替えに関しては、特に BB サイトにて水道局による給水管再接続工事の工期が懸念されている。 3. 断水にかかる事前通達は水道局にて実施している。
4.2.6	道路舗装	舗装道路の完全復旧には DPWT 登録済の現地建設業者を下請として起用すること	A,B,C	調査時点では未実施、詳細施工計画書も未提出であった。
DivisionII- 5 : 電気工事				
5.1	総則	—	—	
	数量	—	—	
	制御盤構造	鋼板製 側壁・屋根・ドア: 厚>2.3mm 底板・天板・仕切板: 厚>1.6mm	A,C	使用資機材の承認書類、試験成績表を確認した。
	標準付属品	銘板、電灯、鍵付ドア、部品	A,C	使用資機材の承認書類、試験成績表の確認
5.2	Pursat: 流量監視システム	1. 流量計-1 2. 流量計 (現場局) 3. GSM モデム 4. 流量監視盤 (中央監視局) 5. 流量監視システム 6. 配線その他	A,C	使用資機材の承認書類、試験成績表を確認した。流量計、GSM モデム、流量監視システムは 2012 年 7 月 18 日承認願提出、7 月 31 日承認されている。流量計監視盤は 8 月 30 日承認願提出、9 月 7 日承認。
5.3	Battambang: 流量監視システム	1. 流量計-1 2. 流量計 (現場局) 3. GSM モデム 4. 流量監視盤 (中央監視局) 5. 流量監視システム 6. 配線その他	A,C	使用資機材の承認書類、試験成績表を確認した。流量計、GSM モデムは 2012 年 7 月 18 日承認願提出、7 月 31 日承認されている。流量計監視盤は 8 月 30 日承認願提出、9 月 7 日承認。
5.4	Sihanoukville: 流量制御システム	1. 流量計-1 2. 流量計-2 3. 流量計-3 4. 流量計 (現場局) 5. GSM モデム 6. 遠隔操作盤 (中央監視局) 7. 現場操作盤 (現場局) 8. 電磁弁制御盤 9. 流量制御システム 10. 380V 配電盤	A,C	使用資機材の承認書類、試験成績表を確認した。流量計、GSM モデムは 2012 年 7 月 18 日提出、7 月 31 日承認されている。流量計監視盤は 8 月 30 日承認願提出、9 月 7 日承認。

		11. 光学通信 12. 配線その他		
DivisionII- 6 : 調達資機材				
6.1	調達資材	1. サドル付分水弁 2. 給水管・弁・継手 3. 水道メータ	A,C,D	調達資材の承認書類・試験成績表の確認、 納入された資材を目視にて確認した。
6.2	調達機材	1. SF 融着機 2. 発電機	A,C,D	調達機材の承認書類・試験成績表の確認、 納入された機材を目視にて確認した。