

附属資料-2： パイロットプロジェクト報告書



**バングラデシュ国**  
**持続的な水関連インフラに係る能力向上プロジェクト**

**パイロットプロジェクト報告書**

2017年6月

JICA EXPERT TEAM



## 目 次

目次 .....	i
図目次.....	i
表目次.....	ii
添付資料一覧.....	ii
1. 概要.....	1
2. パイロット工事の入札・契約.....	2
2.1 公示.....	2
2.2 開札及び入札評価.....	2
2.3 契約、及び変更契約.....	2
3. パイロット工事の実施.....	4
3.1 工事の概要.....	4
3.2 施工監理体制.....	7
3.3 工事実施状況.....	7
3.4 当初及び実績工事工程表（計画/実績 比較）.....	16
4. パイロットプロジェクトに係る環境社会配慮.....	19
4.1 パイロットプロジェクトに係る環境社会配慮.....	19
4.1.1 概要.....	19
4.1.2 「バ」国の環境管理に係る組織・法体制.....	19
4.1.3 パイロットプロジェクトの候補地選定.....	22
4.1.4 パイロットプロジェクトの環境社会影響調査（ESIA）.....	24
4.1.5 結論.....	27
4.2 パイロットプロジェクト実施中の環境社会配慮モニタリング.....	28
4.2.1 環境社会配慮モニタリングの目的.....	28
4.2.2 モニタリングの方法.....	28
4.2.3 モニタリング結果と提言.....	28

## 図 目 次

図 1.1 パイロットプロジェクト位置図.....	1
図 3.1 パイロット工事平面図（設計変更後）.....	5
図 3.2 パイロット工事の標準的な横断図（設計変更後）.....	6
図 3.3 現場施工監理体制.....	7
図 3.4 完工証明書.....	14
図 3.5 現場引渡書.....	15

図 3.6	当初（2015年12月）全体工程.....	17
図 3.7	完工時（2017年5月）全体工程.....	18
図 4.1	環境クリアランス申請・承認手続きフロー.....	54

## 表 目 次

表 2.1	工事契約及び変更契約.....	3
表 4.1	環境社会配慮の観点から現地調査を実施した候補地.....	22
表 4.2	初期環境調査による候補地比較評価表.....	22
表 4.3	土地の自発的無償提供の妥当性にかかる情報（Moulvibazar 候補地）.....	23
表 4.4	JICA 専門家チームによる補足現地視察.....	26
表 4.5	環境社会配慮モニタリング結果（2016年5月9日～11日）.....	28
表 4.6	環境社会配慮モニタリング結果（2017年5月1日～3日）.....	29

## 添付資料一覧

添付資料-1:	契約書、変更契約書
添付資料-2:	工期延長に係る提案書
添付資料-3:	工期再延長に係る提案書
添付資料-4:	変更指示書
添付資料-5:	最終工事数量調書

# 1. 概要

パイロットプロジェクトの候補地として選定された Moulvibazar O&M 地方事務所管轄区域のマヌ川右岸堤防において、本プロジェクトで作成した「施工マニュアル (案)」に基づいた堤防修復工事 (パイロット工事) を実施した。堤防修復の詳細設計は、本プロジェクトで作成した「河川堤防設計マニュアル (案)」に基づいて実施され、設計の詳細を取りまとめた報告書は、「河川堤防設計マニュアル」の参考資料として、付属資料として収録されている。

本報告書は、パイロット工事の入札・契約、パイロット工事進捗経過、及びパイロット工事の建設前、建設中、建設直後の環境社会配慮について取りまとめたものである。

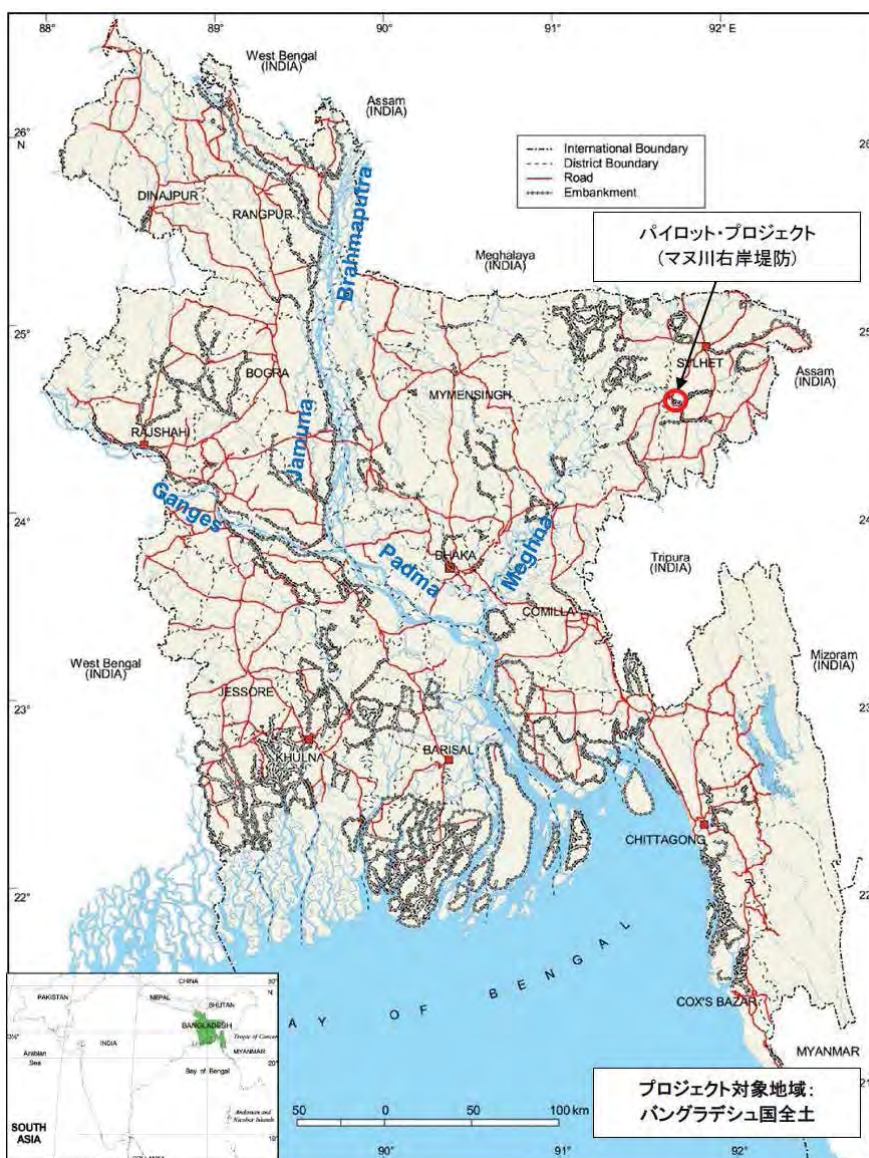


図 1.1 パイロットプロジェクト位置図

## 2. パイロット工事の入札・契約

パイロット工事に係る建設業者の選定（入札・契約）は、バングラデシュ（以下「バ」）国の電子入札システムを活用して実施した。そのため、入札図書を作成に当たっては、電子入札システムの規定に沿って行ったが、技術支援を目的とした現場品質管理の実践・研修などの項目を特記仕様書に盛り込むなどパイロットプロジェクトの目的が達せられるようにした。

### 2.1 公示

BWDB を含む「バ」国公共機関での調達に利用されている「バ」国電子入札システム (e-GP System) により、入札書類を 2015 年 9 月 2 日に e-GP 上に掲載し、公示を行った。また、新聞 2 紙に「電子入札により公示」した旨を掲載して広報を行った。

### 2.2 入札及び入札評価

施工業者 5 社（3JV を含む）が入札書類を購入し、質問・回答を経て、最終的に 2015 年 10 月 1 日に 4 社が応札した。JICA 専門家チームより 2 名、BWDB より 1 名よりなる入札評価委員会にて、応札書類の審査を行った結果、いずれも入札書類に瑕疵はない結果であったため、最低価格を提示した TSS (JV) を落札予定者として入札評価書を作成し、JICA バングラデッシュ事務所 (JICA BD) に提出した。

### 2.3 契約、及び変更契約

#### (1) 工事契約

契約に必要な TSS (JV) による履行保証金納付等の確認後、2015 年 11 月 16 日に JICA BD と TSS (JV) で、工期は 2016 年 5 月 15 日までとしたパイロット工事契約が締結された。契約金額は、バングラデシュ・タカ Taka 55,431,843.91（邦貨約 83.1 百万円）であった。

#### (2) 変更契約

パイロット工事の実施において天候不良等による 2 回の工期変更（延期）及び、「単価数量方式」に基づく工事数量・価格修正に伴う変更で合計 4 回の契約変更を行った。

なお、最終工事価格は 64,868,710.86 タカ（約 97 百万円）、完工日は 2017 年 5 月 23 日となった。



表 2.1 工事契約及び変更契約

契約名 及び 締結日	内容
当初契約書 (2015年11月16日署名)	契約図書一式、工期 2015.05.15
変更契約書 (2016年01月19日締結)	安全対策項目追加及び工事価格変更
第2回変更契約書 (2016年05月15日締結)	異常水位上昇による工期延長- 2017.04.30
第3回変更契約書 (2016年06月9日締結)	仮設法面防護工等追加及び工事価格変更
第4回変更契約書 (2017年04月30日締結)	悪天候等による予定工期再延長- 2017.5.30

工事の契約書及び変更契約書の写しを、添付資料-1 に収録した。

### 3. パイロット工事の実施

#### 3.1 工事の概要

工事個所は、「バ」国堤防分類で D-類型（Flash Flood 地域の堤防）に属する「バ」国北東部 Moulvibazar 地区 Akhailkura Union に位置する Manu 川右岸堤防被災箇所である。BWDB での管轄事務所は、Moulvibazar O&M 地方事務所である。

主な工事内容は以下のとおりである；

工事延長；堤体天端 200m (摺り付け:上流 10m, 下流 23m)

土工事；掘削 4,957 m<sup>3</sup> 堤体盛土工 15,727 m<sup>3</sup>

根固め工；砂-セメント土嚢（50g）堤体基礎工 110,210 袋、コンクリート基礎工 210m.

CC-ブロック 40\*40\*40(cm) 16,990 個 同 30\*30\*30 26,851 個

法面保護工；吸出し防止シート（geo-textile sheet） 6.248 m<sup>2</sup>

保護 CC-ブロック 40\*40\*20(cm) 0 凸付 18,555 個 同 凸なし 6,248 個

平面図及び標準断面を、以下に示す。

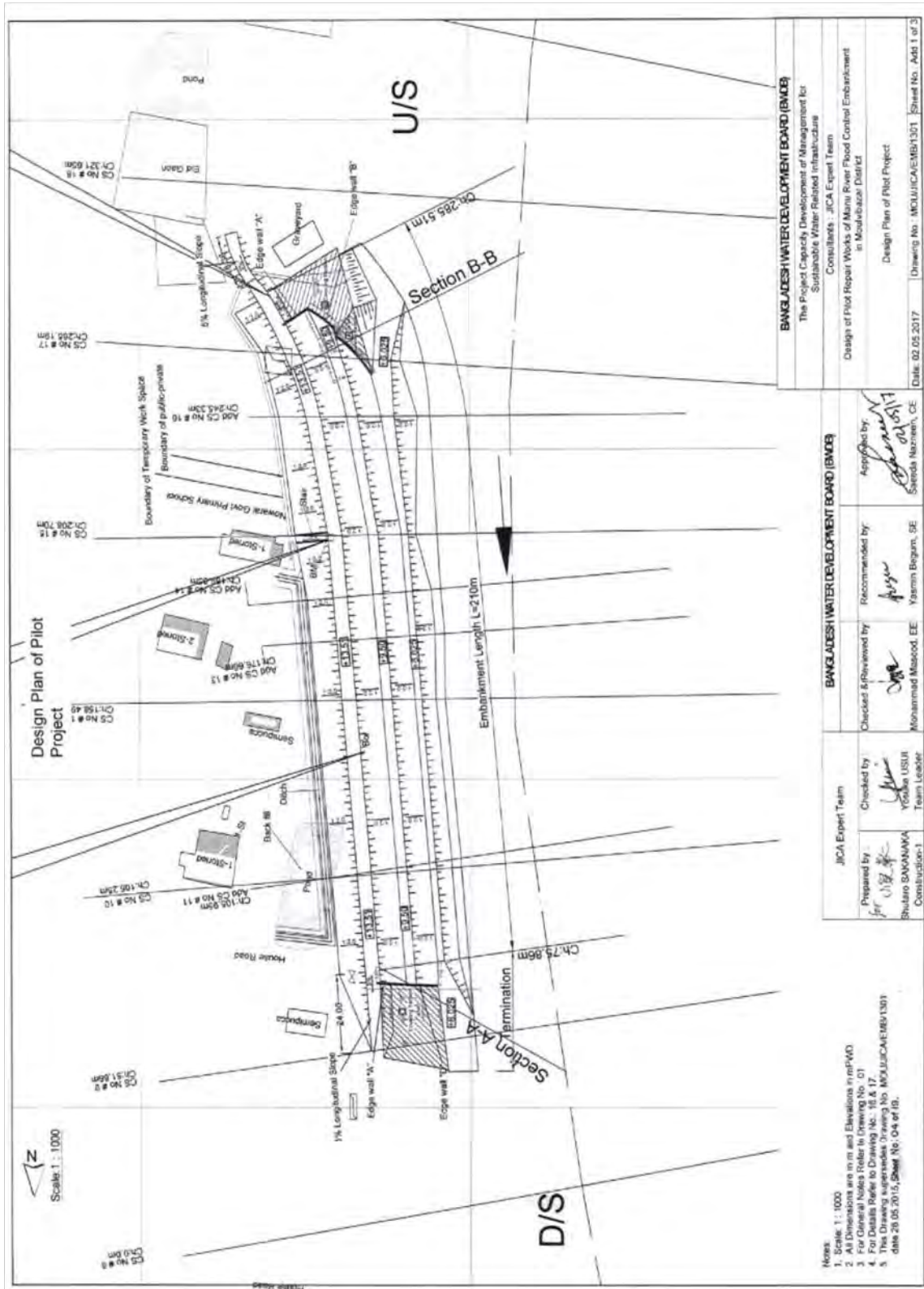


図 3.1 パイロット工事平面図 (設計変更後)



### 3.2 施工監理体制

パイロット工事の施工監理は、BWDB Moulvibazar O&M 地方事務所と JICA 専門家チーム(JET) が協働して行った、下図に監理体制を示す。また、設計も BWDB と JET が合同で担当した

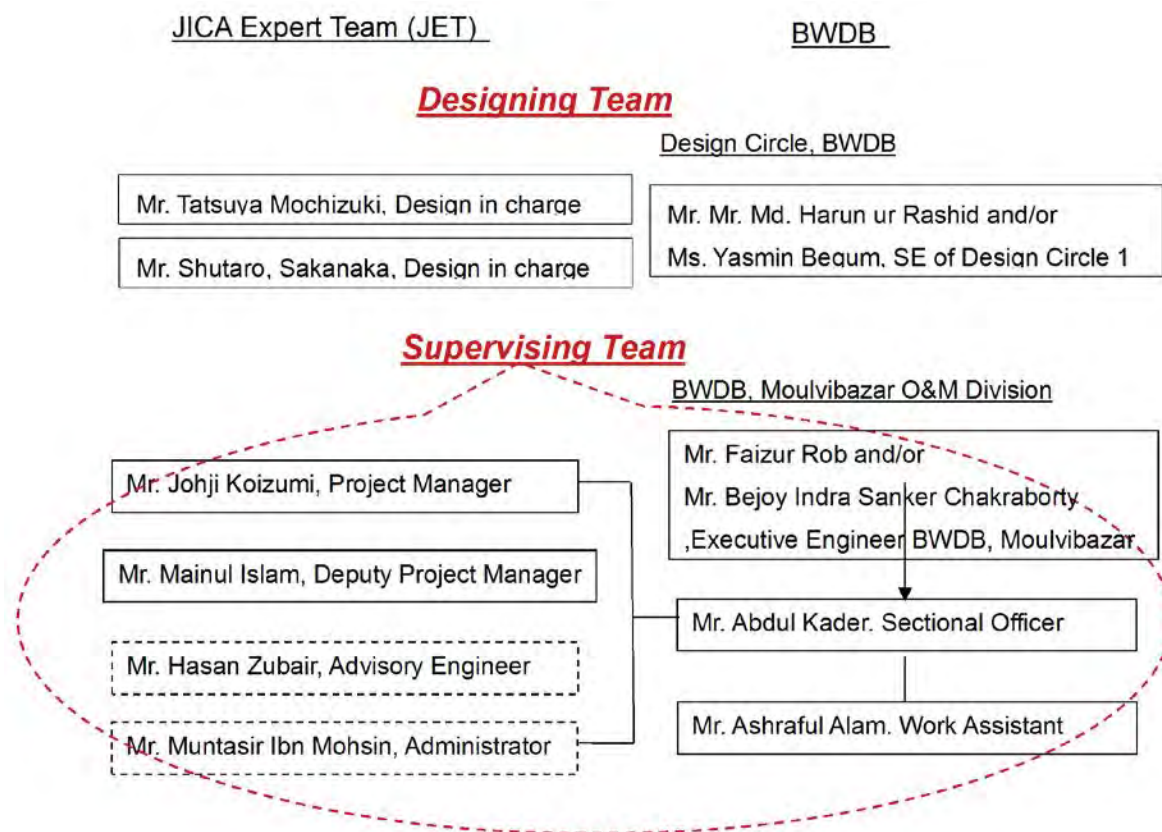


図 3.3 現場施工監理体制

### 3.3 工事実施状況

(1) 2015 年 11 月～2016 年 5 月進捗

パイロット工事は、2015 年 11 月 25 日より開始された。2016 年 6 月末時点の進捗は、以下の通りであった。

- 工事現場は、地権者及び BWDB Moulvibazar O&M 地方事務所立ち合いのもと、2015 年 11 月 25 日に施工業者である TSS(JV)に引き渡された。工事開始日は 2015 年 11 月 25 日となった。



写真 3.1 : Moulvibazar のパイロット工事実施状況 (2016 年 3 月 26 日撮影)

- 2015年12月2日、堤体基部を構成するモルタル・ガニー・バッグの試験製作が実施され、その結果に基づき配合・養生期間が設定され、12月14日より製作開始、12月21日よりモルタル・ガニー・バッグの投入が開始された。2016年2月1日までにモルタル・ガニー・バッグ工は完了した。
- 根固め用CCブロックの製作は、2016年1月17日より開始され、4月末までに製作及び投入が完了した。
- 堤体盛土工は、2016年3月27日までに土量で80%まで築堤が完了した。
- 2016年4月末までの出来高は45.9百万タカで計画の81.6%となった。
- パイロット工事は、2016年2月25日の2月としては希な降雨、それに続く季節外れの洪水（Flash Flood）の発生による影響で休止（約10日間）したため、遅延が生じた。
- 加えて、3月28日の季節外れの大雨によるマヌ川の出水、およびマヌ川の本川であるクシヤラ川上流部（インド領）の大洪水発生を受け、マヌ川の水位は4月3日より工事終盤の法面保護工の施工可能な水位6m（PWD）を超えて、約8m（PWD）前後に高止まりした状況となり、本乾季中の工事が困難な事態となった。
- この事態を受け、工期の延長（2017年4月30日まで）、及び2016//2017年雨季の洪水より施工区間を防護するための暫定法面保護工設置が決定された。パイロット工事の川表側工事中断・工期延長に係る提案書を、添付資料-2に収録した。  
ジオテキスタイルシートおよび土のうによる川表の裏面の暫定保護工は、6月中旬に完了した。

## (2) 雨期休止中（2016年6月中旬～12月）の状況

- 当期間内の現場気象・水位状況は、7月、8月、9月と水位は徐々に上昇したが、概ねこの年は降雨量も少なく、流速も穏やかであった。10月より水位は減少し始め、11月にサイクロンの影響による降雨と水位上昇があったが、12月15日には5.5m（PWD）まで水位は低下した。
- 業者（TSS（JV））は、現場資機材の保安と警備のため、常時警備員を配置して、毎日現場巡視を行い、保全を行った。



写真 3.2.: 工事中断中の洪水河川水位11.00m（PWD: 工事区間下流より上流を臨む）2016年9月15日。

## (3) 2016年12月～2017年5月進捗

パイロット工事は、2016年6月中旬より12月まで7か月間中断した。その後、2016年12月11日の合同現場確認等のあと2016年12月21日より工事は再開した2017年5月23日工事完工までの工事進捗は以下の通りである。

1) 2016年12月の工事進捗

- 2016年12月11日に、合同で現地を踏査し、現況認識・再開工事法等について関係者間で協議した。参加者は、施工監理チームから DPM, JET Senior Expert 及び BWDB 現地施工監理担当者、BWDB からはダッカより設計担当他が参加した。仮設置した Geo-bag の撤去後の有効利用（工区隣接上・下流取付部へ敷設による根固め補強）などが決定された。



写真 3.3.: 施工業者、BDWB、専門家チームによる合同現場確認(2016年12月11日)

- 業者は2016年12月13日及び14日に、工事再開直前の現況地形確認のための現地追加横断測量を実施した。
- 12月21日より、仮設 Geo-bag の撤去作業から、本パイロット工事は再開された。



写真 3.4.: 施工業者による工事再開前測量 (2016年12月13日~14日)



写真 3.5.: 土のうの撤去作業: 河川水位 5.42 m (PWD)、(2016年12月24日)

2) 2017年1月~3月の工事進捗

- 当期間内の現場気象・水位状況は、1月-2月は降雨もなく水位も 4.3 – 5.3m(PWD)であり、工事には支障がなかった。3月に入り降雨が観測され、3月11日には 35mm の降雨があり、3月後半からは断続的に降雨を観測した。水位も徐々に上昇し3月末には 8m (PWD) 近くなった。
- 仮設法面防護工 (Geo-sheet 及び Geo-bag) の撤去が 2017年1月4日までに完了した。
- 1月2日より、盛土工を再開した。小型トラックによる盛土材料運搬、ブルドーザー及びバックホー等の重機を用いた切土、盛土材敷均し、転圧作業を 2月23日まで行った。3月5日より陸側堤体及び上下流取合い部人力切・盛土工を開始した。
- 1月26日より、下段法面防護工を開始した。法面整形、敷砂、吸出し防止材及び敷砕き煉瓦工上に CC-



写真 3.6.: 重機による築堤状況 (2017年1月19日)

ブロック 40cm\*40cm\*20cm 突起付を布設した。取付け部を除き2月12日までに完了した。

- 下段法面に引き続き、中間小段部（9.5m（PWD））の防護工を行い2月28日までに完了した。



写真 3.7：法面保護工敷設状況（2017年1月26日）



写真 3.8：法面保護工敷設状況（2017年2月2日）

- 3月11日・12日の段階検査時の設計担当者による上下流取付け・摺り付け区間の現場立会検査後、取付け部の設計変更が確認された。摺り付け区間法面をCC-ブロック張り等で行う覆工が開始され、概ね3月末までに完了した。



写真 3.9：法面保護工竣工状況（2017年3月30日）

- 上段法面保護は、計画高水位（HWL）である11.65mまでは突起付CC-ブロックで、HWLから堤体天端（13.51m(PWD)までは突起なしの通常のCC-ブロック 40cm\*40cm\*20cm を布設した。河川側のCC-ブロックによる法面防護工は3月末までに完了した。

### 3) 2017年4月～5月23日の工事進捗

- 当期間内の現場気象・水位状況は3月30日より本格的な降雨が4月7日まで断続的に続き、工事はその間滞った。水位も4月5日の70mmの降雨後急激に上昇し10.5mに達し、中間小段（9.5m）を上回った。8日より天候も回復し13日に水位は8.5mまで低下した。
- 4月15日から4月30日間で、降雨が記録されなかったのは4日間だけであった。天候は晴れ・曇り一時雨という日が多く、20日から23日にかけては日雨量25mmを超える降雨となった。
- 5月に入り、天候は昼間はかなり強い日差しが射すものの夜間1-2時間の降雨というパターンになっていった。23日までの間、降雨0の日は9日間であった。21日は60mmというまとまった雨が降った。水位は8.55m（PWD）から徐々に下がり7.50m（PWD）前後で推移し流速も弱まった。



- 陸側法面盛土工を人力施工により実施したが、降雨による作業休止日が多く進捗はなかなかはかどらなかった。最終的に5月14日に盛土工が完了した。
- 陸側法面防護工である、芝張り工を4月19日から開始し、5月15日に終了した。
- 階段工は、4月12日より開始し、4月25日最終コンクリートを打設した。



写真 3.10 : 川裏側築堤状況 (2017年4月15日)



写真 3.11 : 階段工施工状況 (2017年4月22日)



写真 3.12 : 川裏側張芝工施工状況 (2017年5月13日)

- 境界杭は、現場製作したものを、土地所有者・BWDB 担当者による位置確認の後、5月15日および16日に埋設した。

#### 4) 設計変更図面の作成

- 既存堤防の取り付け部の設計変更

改修堤防上流部の既存堤防への取り付け部設計時には、隣接する「墓地」地区間際まで掘削し、取り付け部を築造し、その後、法面防護部を現場摺り付け盛土とする設計であった。しかしながら、地元住民よりの要望もあり、現況地盤掘削をできるだけ少なくする方法の検討及び設計変更が生じた。2月26日に Dhaka にて BWDB 設計部局で設計変更案について基本合意した後、また、3月11日の設計部局による現地確認後、変更した工事が実施された。

#### 5) 竣工検査

- 2017年3月11日及び12日に、下部法面及び小段部までの根固め工（砂-セメント土のう工による堤体基礎部、捨てCCブロック工）を対象とした段階検査を BWDB 本部関係者とともに実施した。標高にして法覆工の基礎工である法留工（Toe Wall）天端（6.025m (PWD)）より小段（Berm, 9.50m (PWD)）までを対象とする検査である。2016年乾期に実施

した根固め工の作業状況も説明し、対象堤体は計画どおり施工されていることを確認した。

- 2017年4月27日、BWDB 計画局長（本プロジェクトのプロジェクトダイレクター）を筆頭とするBWDB 関係者、JICA バングラデシュ事務所職員、JICA 長期専門家及びJICA 専門家チーム合同により現場進捗状況検査を実施した。契約工期である4月30日までの工事完工見込み、及び工事品質につき検査が行われた。検査の結果4月30日完工の見込みはなく、工期の再延長の必要性が確認された。工期再延長に係る提案書を添付資料-3に収録した。
- 2017年5月20日、本プロジェクトのプロジェクト・コーディネーターであるBWDB 計画第一部部長)をはじめとするBWDB 関係者とJICA 専門家チームによる竣工検査が実施された。これにより、残余工事の施工確認後、2017年5月23日を完工日（暫定）とすることで合意した。

6) 工事内容・数量変更指示書（Variation）及び最終工事数量調書

- 上記設計変更協議及び現場立会時の協議・指示に基づき以下の「工事内容・数量変更指示」（Variation）が発出された。

（参照：PMPP/CDMSWRI/017-004 &009 on 20170207&0329 及び PMPP/CDMSWTI/017-018 on 20170430）

Variation No.6:の内容

1) 最終土工数量の確定： Item No.40 切土工 4,957 m<sup>3</sup>

Item No.41: 盛土工 15,697 m<sup>3</sup>

2) 上下流取付け部設計変更にもなう、BQ item 数量調整:

Item No.52 CC-ブロック作成工 10,969 個、item No.55 吸出し防止 geo シート工 6,795m<sup>2</sup>  
等関連工種数量変更指示

3) 雨期期間仮設法面保護工完了時数量確定

Item No.76 の実施工事数量確定。

Variation No.7 の内容:

1) 小学校の階段工につき、天端道路にかかる上部補強の措置を取った。これに係わり Item No.57, 68-70 の数量を修正した。また、既存コンクリート階段を解体撤去することとなり、新規に Item No.78 にて撤去工を指示した。

2) 該当区間の堤脚水路（Item No.73）を中止し、その代替として、川裏側堤脚部の一部は周辺地盤より低地となっていることが判明したため追加盛土工（Item No.41）を実施した。

- 竣工検査による工事完了確認後、施工監理チームメンバー及び施工業者（TSS（JV））は、最終工事数量を確認するとともに、「最終工事数量調書」を作成し、5月23日付でJICA バングラデシュ事務所に報告した。単価契約方式である当工事の最終工事価格は、Taka 64,868,701,86/-となった。

7) 工期の再延長（第4回契約変更）

3月末からの例年より2週間ほど早い連続降雨などの理由により、工期を再延長することとなった。工期再延長にかかる提案書は添付資料-XXに収録した。4月27日に行われたBWDBとの合同現場検査により、延長の必要性が確認された。これに伴い、JICA BDとTSS(JV)間で、2017年5月30日まで予定完工日を延長する第4回契約変更が行われた。

5月20日の竣工検査を経て、工事は5月23日に完工した。

8) 完工証明書及び工事（現場）引き渡し

2017年5月23日の工事完工を受け、次に示す「完工証明書」及びBWDBへの工事・現場「引渡し書」が5月24日付で発出された。



**JICA Expert Team**  
The Project for Capacity Development of Management for Sustainable Water Related Infrastructure  
Bangladesh Water Development Board (BWDB)  
WAPDA Building 6th Floor, Motijheel C/A, Dhaka-1000



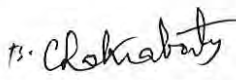
Memo No.: JICA(BD)/CDMSWRI/01-0001

Date : 24 May, 2017

**COMPLETION CERTIFICATE**

1.	Procuring Entity Details	:	Japan International Cooperation Agency (JICA) Bangladesh Office. Address: 3rd Floor, Bay's Galleria, 57 Gulshan Avenue (CWS-A19), Gulshan-1, Dhaka-1212, Bangladesh The Work is implemented jointly by JICA & BWDB as per the MOU made on 1 September 2015 between BWDB and JICA.
2.	Name of Contract	:	The construction and completion of the Pilot Repair Works of Manu River Flood Control Embankment in Moulvibazar District (the Works), which mainly consists of repair of damaged parts of river embankment and foot and slope protection works, and are conducted by Project for CDMSWRI (Capacity Development of Management for Sustainable Water Related Infrastructure) under the BWDB and JICA
3.	Contract package/Lot/group No.	:	JICA-eGP/2015/001 [JICA Contract Agreement No. JICA(BD)11-12001]
4.	Description of works/supply	:	The Works is located on the right bank of Namu River, at Akhaikura Union, Moulvibazar Sadar Upazilla, Moulvibazar District. Main work items are earth work 15,697m3 embankment, toe protection with CC-block 40*40*40cm & 30*30*30cm size 43,841nos. and sand-cement mortar gunny bags 108,000nos., and slope protection with placing cc-block 40*40*20cm of total 31,000nos and geo-textile sheet of 5,788m2.
5.	Name of contractor/supplier and address	:	T.S.S.(JV), Syed Kudrothulla Road, Moulvibazar; T=Take & Pay, prop. Johirul Haque (25%) S=M/S. Sohid Brothers, prop. Md.Sohidul Haque Chw (50%), Lead partner S=M/S Sikder Enterprise, prop. Atm Nurul Alam (25%)
6.	Trade Licence/Enlistment details of the contractor/supplier.	:	N/A
7.	Notification of Award no with date	:	JICA-eGP/2015/001 dated on 19 Oct 2015
8.	Contract amount	:	Tk 55,431,843.914 /-
9.	Actual amount for which work is executed	:	Tk 64,868,710.861 /-
Contract period			
10.	a) Date of commencement	:	25-11-2015
	b) Date of completion	:	15-05-2016
Actual period of execution			
11.	a) Date of commencement	:	25-11-2015
	b) Date of completion	:	23-05-2017
12.	Delayed intended completion time	:	Time extension from 15-05-2016 to 30-05-2017 Approved by JICA Bangladesh Office
Progress achieved up to actual completion date			
13.	a) Physical work (% contract amount)	:	100 %
	b) Bill (amount)	:	Tk 64,868,710.861 /-

Issued by

  
**(Bejoy Indra Sanker Chakraborty)**  
Executive Engineer,  
Moulvibazar O & M Division  
BWDB, Moulvibazar

  
**(Johji Koizumi)**  
Project Manager of Pilot  
Repair Works,  
A member of JICA Expert  
Team for CDMSWRI Project

Certified by

  
**(Takatoshi Nishikata)**  
Chief Representative,  
JICA Bangladesh Office

図 3.4 「完工証明書」

*Pilot Repair Works of Manu River Flood Control Embankment in Moulvibazar District (PRW)*

## Taking Over Document

Name of the Project: The Project for Capacity Development of Management for Sustainable Water

Related Infrastructure

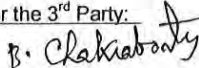
Name of the Works: Pilot Repair Works of Manu River Flood Control Embankment in Moulvibazar District  
(JICA Contract Agreement No.: JICA (BD) 11-12001) (PRW)

Japan International Cooperation Agency Bangladesh Office (JICA, Procuring Entity, referred to as the "2<sup>nd</sup> Party") and T.S.S. (JV) (the Contractor, referred to as "1<sup>st</sup> Party") made Contract on 16 November 2015 for the implementation for the said Works. Since Final Inspection held on 20 May 2017 by BWDB (referred to as "3<sup>rd</sup> Party"), JICA and supervising team, the Actual Completion Date is 23 May 2017 confirmed by concerned parties.

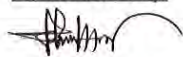
This is hereby a Taking Over Document in accordance with Clause 81 Taking Over stated in the General Conditions of Contract of the Contract and Memorandum of Understanding made on 1 Sept 2015 between BWDB and JICA, as certified as followings provisions;

1. JICA takes over the Site and the Works from T.S.S. (JV) on the day of 24 May 2017,
2. BWDB takes over the Site and Constructed Structures from the JICA at the same time and date of bullet 1. above.
3. After taking over, BWDB is responsible for the operation and maintenance of Works.  
T.S.S (JV) (1<sup>st</sup> Party) will have responsibility for the defects during the Defect Liability Period up to 23 May 2018 under the instruction of BWDB.

Date: 24 May, 2017

For the 3<sup>rd</sup> Party:  
  
**(Bejoy Indra Sanker Chakraborty)**  
 Executive Engineer, BWDB  
 Moulvibazar O & M Division

For the 2<sup>nd</sup> Party:  
  
**(Takatoshi Nishikata)**  
 Chief Representative  
 JICA Bangladesh Office

For the 1<sup>st</sup> Party:  
  
**(Md. Johirul Haque)**  
 Partner in Charge  
 T.S.S. (JV)

  
**(Johji Koizumi)**  
 Project Manager,  
 Pilot Repair Works

図 3.5 工事・現場引渡書

### 3.4 当初及び実績工事工程表（計画/実績 比較）

2015年12月、工事当初及び2017年5月23日完工日までの全体工程表は図3.6及び3.7に示す通りである。

Updated on 2015.12.31  
First wrote on 2015.12.13

Draft of Progress Chart with curve (%) for Pilot Repair Works

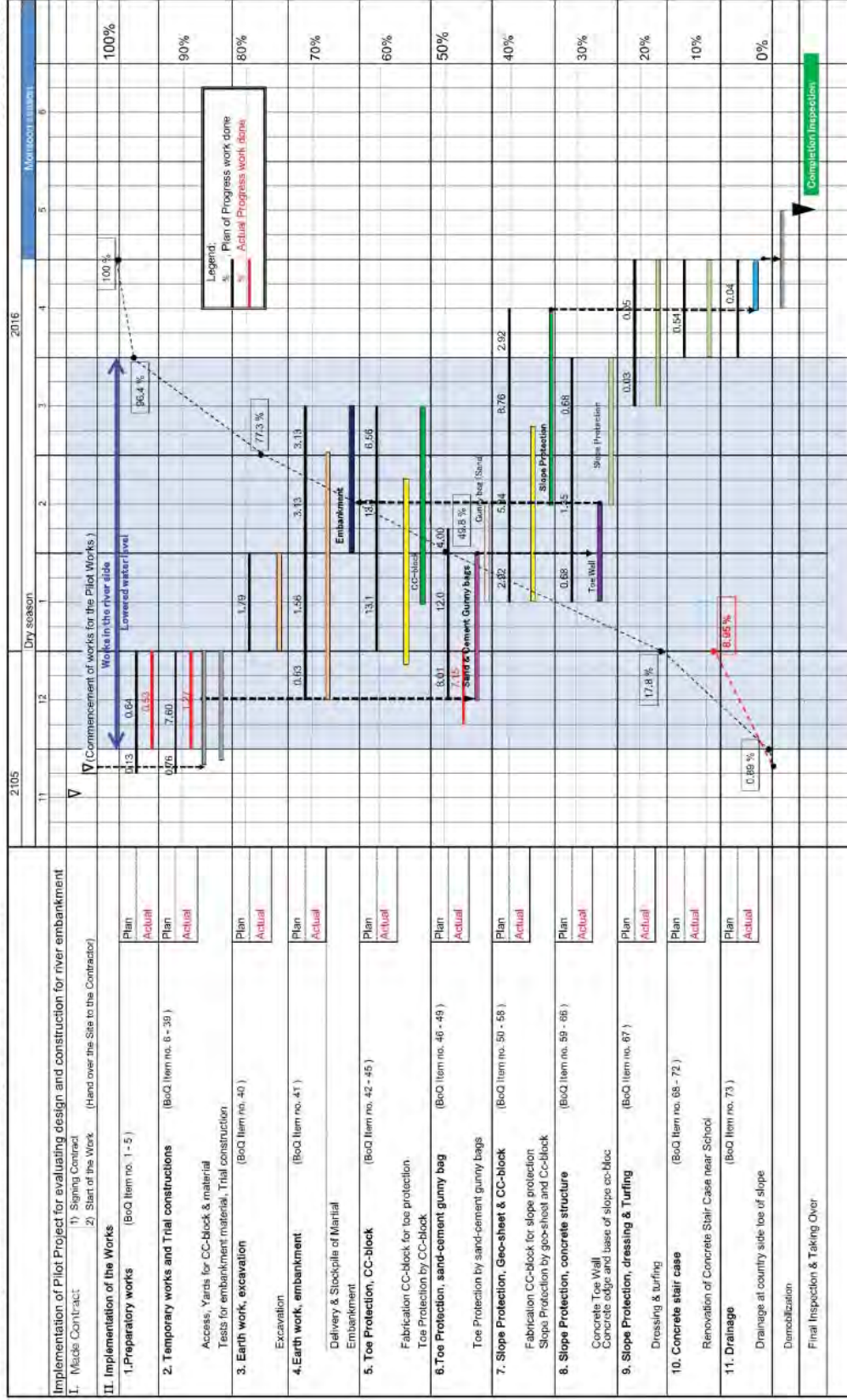


图 3.6 当初 (2015 年 12 月) 全体工程表

Wrote by IFC No.11 on 2017.05.31  
First wrote on 2015.12.13

Revised Contract period on 2016.05.04

Draft of Progress Chart with curve (%) for Pilot Repair Works

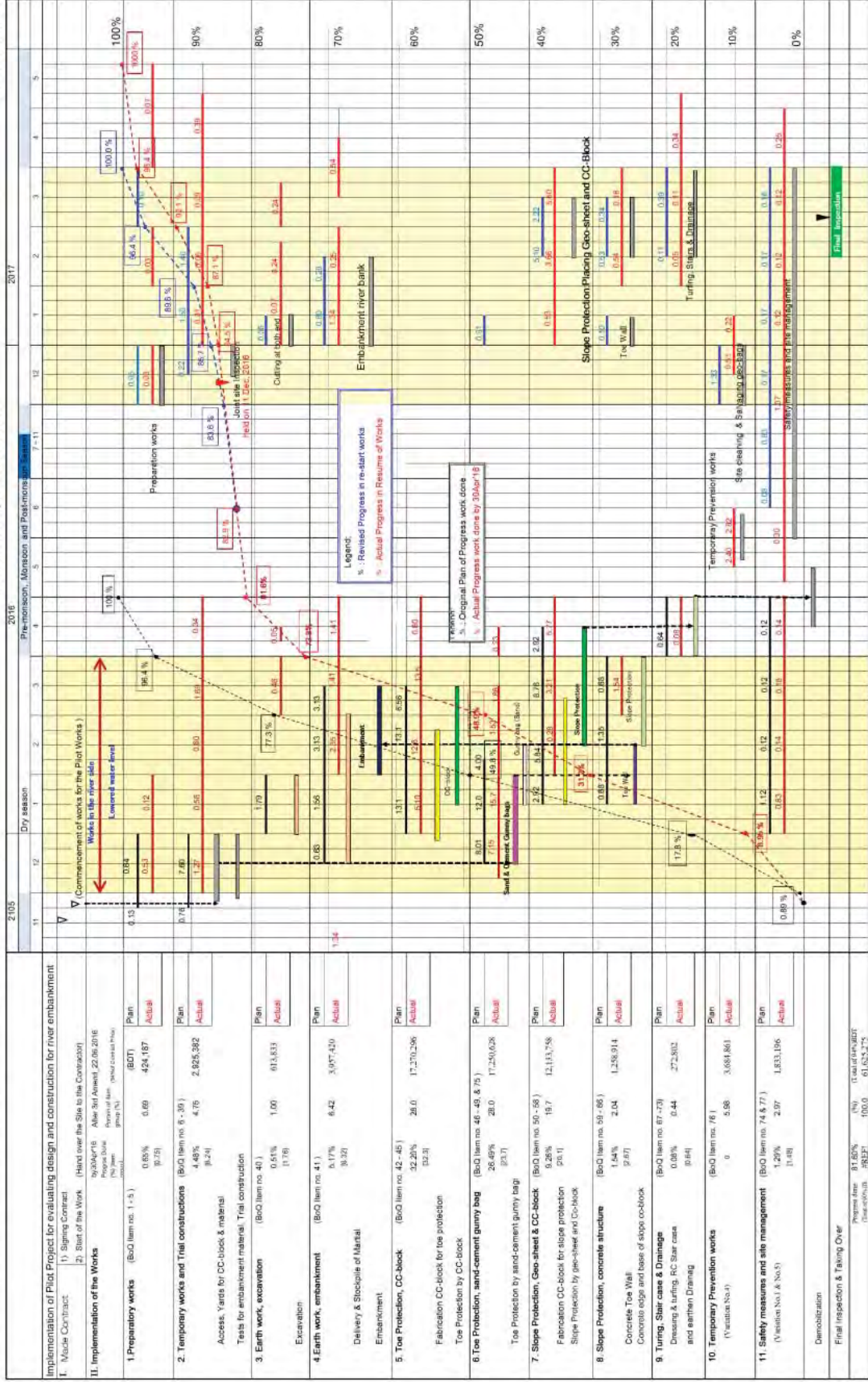


図 3.7 完工時 (2017 年 5 月) 全体工程表



## 4. パイロットプロジェクトに係る環境社会配慮

### 4.1 パイロットプロジェクトに係る環境社会配慮

#### 4.1.1 概要

パイロットプロジェクトに関わる環境社会配慮を確実なものとするため、環境社会影響評価調査が2014年5月から2015年7月の期間に実施された。同調査を通じて、パイロットプロジェクトは対象となる地域の洪水に対する安全度を著しく高めると共に補修、整備された堤防上の道路を提供することにより地域に貢献することが可能であることが確認された。対象地域の住民はパイロットプロジェクトがもたらす便益をよく理解しているばかりでなく、損傷している既存の堤防の補修／改善を通じた環境改善事業と捉えて、高く評価している。このような背景もあり、現地の被影響住民はこのパイロットプロジェクトの実施を推進する上で、非常に前向きで協力的である。雨季におけるフラッシュフラッドにより損傷している既存の堤防の補修／改善という内容であるため、深刻な負の影響が見受けられない一方、堤防に近い場所にある小学校を含む地域内の資産の保護、自然環境の保全、洪水被害に対する恐怖からの解放という具体的な恩恵が共有されている。当初、パイロットプロジェクトは2014年から2015年の乾季に実施される計画であったが、同国の治安状況及び異常気象といった外的条件により、2017年5月23日に無事故で竣工した。完了時期は延期されたが、BWDBとの連携による丁寧な対応を持続した結果、工事期間中も住民の協力姿勢は不変であった。また2015年5月27日に開催された最終のステークホルダーミーティングにおいて、土地の手当てを含めて、全ての課題は被影響住民の自発的な協力のもと、滞りなく合意形成されたことで解決した。合意は覚書（Memorandum of Understanding）に全ての地主とBWDBが署名し、管轄するユニオンの議長が連署人として各覚書に署名した。実施された活動結果を以下に記述する。

#### 4.1.2 「バ」国の環境管理に係る組織・法体制

JICAは、事業の準備計画段階から、十分な環境社会影響に係る配慮を施すことを求めている。この観点からJICAは想定される影響に対応して、必要とされる環境影響評価手順のレベルを確定するため、対象事業をカテゴリA、BまたはCに区分している。この関連で、利害関係者との綿密なコンサルテーションが、事業実施期間における影響に対する緩和策を明確にすることを求める環境管理計画(EMP)が欠かせない構成要素となっている。

計画されている堤防改修に係るパイロットプロジェクトは、既存の堤防が対象であり、深刻な環境影響が想定されていないため、JICAガイドラインではカテゴリBと区分される。

パイロットプロジェクトの目的は、そこで適用される設計と施工方法の妥当性を評価するもので、その規模、内容から小規模試験施工と言えるものである。時間的制約を考慮して、既存の堤防の中から、環境社会に係る深刻な影響が無い場所、すなわち、手続きに長い日数を要することにな

る家屋の移転、住民移転及び土地取得が生じない場所を選定することが極めて重要である。より適切な環境社会配慮に係る活動を実施するため、「バ」国における環境管理に係る組織、法体制の基本的な情報を収集した。

- 1) 「バ」国の環境行政は、環境・森林省（MoEF: Ministry of Environment and Forests）が中心的官庁であり、国内環境に係る政策や規制問題についての業務を所管している。「バ」国の環境管理システムにおいて、環境影響が深刻とされる事業（ECP）を4つのカテゴリーに分類している。ECPについては環境影響評価（EIA）の実施と環境局（DOE）からの環境クリアランス承認（ECC）の取得を求めている。
- 2) 「バ」国の「バングラディッシュ環境保全規則（The Environmental Conservation Rules (ECR), 1997）では、DOEにより審査対象となる事業を、4つのカテゴリー（Green, Orange-A, Orange-B, Red）に分類している。Greenカテゴリーの事業は、既存の事業及び新規事業のうち、深刻な環境影響が想定されない事業が対象で、事業説明書等の提出が求められ、DOEから比較的容易にECCが更新あるいは新規に発行される。Orange-A、Orange-B及びRedカテゴリーに分類される事業は、申請審査の上、先ず事業地クリアランスが発行され、その後ECCが発行される。ECR1997に当該事業がOrange-A、Orange-B及びRedカテゴリーのどれに該当するかが記述されている。Redカテゴリー対象の事業の場合、他のカテゴリーに比較して、申請書類の数が多く、審査に要する日数も多い。
- 3) 事業は、JICAガイドライン及び「バ」国 ECR1997に基づくガイドライン或いは決定に従って実施されることを基本とする。環境・森林省(MOEF)は、DOEの局長に環境評価の承認権を委任している。MOEFは建設の開始前に環境評価書の写しを受け取るものとされる。しかしながら、社会基盤整備事業に通常付随する特定の活動、例えば砕石、砂利の採取或いは汚染水の排出といった事項もDOEおよび関係する地方レベルの機関の許可が必要となる。法定の環境評価は、DOEに対するIEEの提出及びECCの承認申請により開始される。このことは、法定の環境評価手続きは、Terms of Reference (TOR) に対する同意が前提となることを示す。基本的に、DOEによる環境評価に対する承認により、事業地認可が得られ、その後事業開始の準備が開始される。事業用地の整地及び建設工事は、DOEがECR 1997に基づいて、ECCを発行してから初めて実施される。
- 4) 「バ」国の法、規則では、事業計画に係る情報の公開、コンサルテーションと利害関係者の参加を求めている。集会や戸別訪問調査といったコンサルテーション・プロセスを通じて、一般住民、有識者を含む利害関係者に事業の周知、広報が行われる。事業規模、事業領域及び想定される影響及びその緩和策は、事前に政府関係部局、公共事業体、教育機関及び地方自治体との協議、及び一般住民との集会や調査によって共有される。この一連のプロセスにより、事業実施段階で配慮を要する事項について、関係官庁及び地方のコミュニティの懸念、関心事項に関する情報を事前に収集することもできる。
- 5) 「バ」国における環境保護と公害防止に関する主な法規則は、環境保全法（The Bangladesh Environmental Conservation Act, 1995）と環境保全規則（The Environmental Conservation Rules

(ECR, 1997) である。これら法規則は、既存及び計画事業の影響評価の実施及びその緩和策の策定について、基幹となる仕組みを規定している。ECRにおいて、各カテゴリーの環境影響評価の実施レベルと、必要な関連手続きを定めている。

ECRのRule7は、当該のDOE Divisional OfficerにECC承認を得るための申請をすることを求めている。ECRの定めるところでは、REDカテゴリーに該当する事業に係る申請を受理してから60日以内に承認可否を通知することになっている。環境クリアランス手続きに関する手続きフローの概要を図4.1に示す。

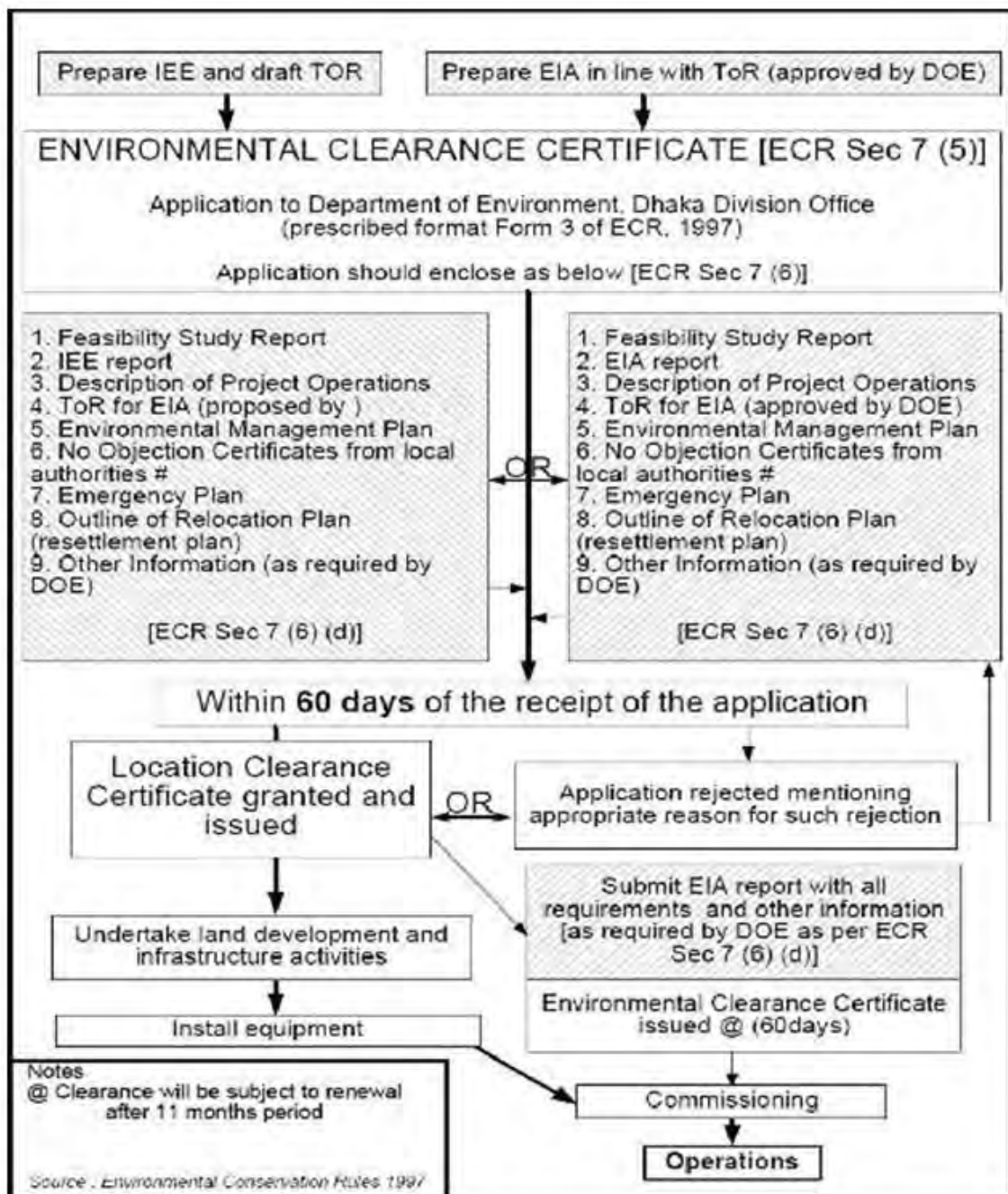


図 4.1 環境クリアランス申請・承認手続きフロー

**4.1.3 パイロットプロジェクトの候補地選定**

サイトの選定活動をするにあたっては、常に環境社会配慮の観点も念頭に置いて、慎重に実施された。2014年3月に、絞り込まれた3候補地について、より詳細な現地調査が、BWDB本部及び当該の現地BWDB事務所との連携の下に実施された。3候補地とは、チッタゴン管区のComilla、クルナ管区のKhulna及びシレット管区のMoulvibazarである。

表 4.1 環境社会配慮の観点から現地調査を実施した候補地

絞り込まれた候補地	視察実施日	協働した関係組織・者
Comilla	2014年3月6日～7日	BWDB職員、Union議長、地主及びコミュニティーの住民
Khulna	2014年3月9日～11日	BWDB職員、Unionメンバー、地主及びコミュニティーの住民
Moulvibazar	2014年3月3日～4日	BWDB職員、Union議長、同副議長、影響を受ける小学校の教師、地主及びコミュニティーの住民

全ての候補地において、関係者から協力的な態度が示された。このことはパイロットプロジェクトへの期待が極めて高いことを示している。現場視察時に接触した全ての関係者は、一様にそれぞれのコミュニティーを洪水被害から護るために、(1)速やかな堤防工事の実施、(2)堤防を強化するための適切な法面保護工(hard protection)を期待していた。初期環境調査に基づいて、各候補地を比較評価した結果を以下に示す。

表 4.2 初期環境調査による候補地比較評価表

候補サイト	(1) Comilla	(2) Khulna	(3) Moulvibazar
家屋の移転	無し	無し	無し
土地取得	無し	無し	無し
影響に対して脆弱な住民の有無	貧困層の小規模集落が対象地域内にある	無し	無し
堤防上の道路の交通量	多い	中程度	少ない
道路管理部局の関与	LGED	LGED	無し(非舗装の村道)
マングローブ林の有無	無し	汽水域区間において小規模だが部分的に散見された	無し
被影響住民の態度	協力的	協力的	非常に協力的

候補サイト	(1) Comilla	(2) Khulna	(3) Moulvibazar
コミュニティーに対するプラスの影響	高い	高い	非常に高い（過去の洪水により被害を受けて損壊している堤防に隣接する位置に小学校の校舎がある。）
総合評価			最適

環境社会配慮の観点から、公立の Nowarai Primary School が堤防に隣接して存在し、過去の Flash Flood により著しく損傷している部分を含むマヌ川の右岸堤区間がパイロットプロジェクトの実施サイトとして最適と推奨可能である。その理由は、(1) 家屋等の大規模移転が生じない、(2) 補修／改善に要する土地の手当では、地主による自発的な土地提供により可能である、(3) 堤防上の道路は非舗装の村道であり、地方行政技術局（LGED）といった道路所管の省庁との煩雑で長期にわたる調整が不要であること等である。他の2ヶ所の候補地の堤防上道路は何れも LGED により管理されていることが確認された。

Moulvibazar については、円滑な事業実施に不可欠な関係者、特に地方行政の第一線である Union 議長及び被影響地主が全面的な協力を自発的に約束している点が、他候補地よりも優位であった。

なお、Moulvibazar 候補サイトにおける土地の自発的無償提供の妥当性について収集した周辺情報を以下に整理した。

表 4.3 土地の自発的無償提供の妥当性にかかる情報（Moulvibazar 候補地）

	情報（コメント）ソース	コメント内容
1	BWDB、Planning-1 所属の Research Officer (Environment & Forest)	<u>土地の無償提供は、現地状況によるが、普通に行われており、妥当なプロセスである。しかし、土地所有者の利益を考慮して新規の土地入手面積は最小化を図るのが適切である。</u>
2	ローカルコンサルタントの環境社会専門家の	<u>堤防沿いの住民は、自分達が災害に対して脆弱な立場にあることを意識している。自分たちの生命、住居、村を護る洪水防御堤防のためならば、土地の一部を提供する意志があると思われる。無償提供による対応ならば、調査も容易で時間節約になり、工事实施には非常に有益である。地域住民を護るという目的のために、環境改善事業として BWDB が主体的に土地の無償提供をベースにした工事を推進するというコンセプトであれば、妥当である。</u>
3	邦人環境専門家	<u>土地の無償提供は手続き上、妥当であり何の問題も無いと思う。「移転を伴わない用地取得およびこの自発的無償提供」が地元側からオファーされているのであれば、報告書</u>

		<p>に「無償提供の見込み」と記載すればよい。その際、土地の提供者及び Union 議長から何らかの形で承諾を得るのが得策。再委託業務の中で対応すれば良い。</p> <p><u>堤防の建設により、地域社会に多大な貢献をするというプラスのインパクトが強調でき、事業として妥当である。</u></p>
--	--	--

BWDB と専門家チームとの共同作業により、環境社会配慮側面を含めた多面的な観点から十分な検討がなされた結果、Moulvibazar が最終的にパイロットプロジェクト実施サイトとして選定された。

#### 4.1.4 パイロットプロジェクトの環境社会影響調査 (ESIA)

- 1) 環境社会影響評価に係る調査の目的は、前述の小規模パイロットプロジェクトの実施により生じると想定される正負の影響を具体的に特定するために環境及び社会経済側面の調査の実施、可能な影響の緩和策の検討、そして更に環境社会影響評価報告書を作成することである。同調査は後述する「バ」国の現地コンサルタント会社によって再委託業務として実施された。必要な Terms of Reference (TOR)は BWDB の環境を担当するカウンターパート職員との共同作業により取りまとめられた。調査は JICA ガイドライン及び「バ」国政府の環境管理に関するガイドラインに準拠して行われた。
- 2) パイロットプロジェクトの規模に伴い、環境調査対象域も狭い範囲となる。調査対象地域は、シレット管区、Moulvibazar 県の Manu 川の既存の右岸堤防の約 300m の区間の周囲に加えて想定した仮設の作業ヤード、ストックヤード、アクセスルートおよび土取場である
- 3) 調査内容は、以下に示す通りである。
  - 土地利用、自然環境、少数民族の居住、社会経済を含むベースライン調査
  - 法、組織体制のレビュー
    - 「バ」国の法律と JICA ガイドラインとのギャップ分析とその解決策
    - 環境配慮に係る「バ」国の法律、規制のレビュー
  - 環境配慮に係る「バ」国の省庁部局の明確化
  - スコーピング
  - 影響の予測
  - ゼロオプションを含む代替案に係る影響評価と検討
  - 影響の緩和策の検討（回避、最小化、補償）
  - 環境管理計画と環境モニタリング計画策定
  - 予算、資金及び実行システムについての検討
  - 環境社会影響評価報告書の作成
  - 社会影響評価（自発的土地の無償提供行為の確認）
  - ステークホルダーミーティングの実施支援

調査は JICA 専門家チーム及び主に BWDB Moulvibazar O&M 事務所により支援、監督された。

4) 2014 年 3 月に実施した初期調査において、Noarai Primary School 周辺の堤防沿いの地主は口頭で、自発的に無償で、自らの資産、小学校を含む公共施設を洪水から護るために、土地を提供することを約束した。実際に堤防工事のために必要な土地面積は設計の成果として示されるレイアウト図に基づいて確定された。(土地区画を示した MOUZA Map に堤防レイアウト図をオーバーレイすることで確定した。) 再委託業務を実施する現地コンサルタント会社は、BWDB と連携して必要な土地の場所と面積を把握し、被影響地主毎の提供土地面積を把握した。被影響地主による自発的な土地の無償提供を確認する合意覚書は 2015 年 5 月 27 日に開催されたステークホルダーミーティング (最終回) において関係する全ての地主と BWDB との間で滞りなく調印された。また既存堤防にほぼ接する位置にある簡易な建物 1 軒は居住者から、工事に支障が無い位置に自発的に無償で移動するとの申し出があった。これも覚書により確認された。更に工事により影響を受ける堤防近くに存在する池の所有者も、より強固な堤防とするために、その埋め立てについて合意すると申し出があり、覚書に調印した。これら全ての覚書に管轄する Union の議長が連署人として署名をした。この結果、工事に必要な土地の手当てを含む社会的な影響は滞りなく解決されたと言える。既存の堤防の補修/改善工事という性格から負のインパクトは生じない、軽微なインパクトは軽減策により十分対応可能なものである。環境管理・モニタリング計画を含めて環境社会配慮に係る詳細は環境社会影響評価調査報告書に詳述した。

5) パイロットプロジェクトの ECC 取得に係る DOE への申請手続きについては 2014 年 6 月 4 日の BWDB との協議において、ECC 取得は行わない方針とされた。理由として、BWDB が管理する既存堤防の現位置における通常維持管理業務の一貫であること、「バ」国基準では、金額 1 億タカ以下の堤防工事は通常の維持管理に該当し、DOE に対する申請は必要でないとなっているためである。今回のパイロットプロジェクトで想定される工事費は、DOE 申請が必要でない範囲に収まり、従って ECC 申請が必要な区分に該当しない。更に BWDB の環境部門は、今回のパイロットプロジェクトは内容、規模から判断して堤防新設および改修ではなく、既存堤防の修復であるため、DOE 申請の対象外となる、との方針が確認された。しかしながら、環境社会配慮を重視する立場から、「バ」国環境基準における Red カテゴリーに相当する内容、質で、JICA ガイドラインに準拠して実施するものとした。両国で合意された R/D に基づき、土地の手当てを含む環境社会配慮に係る対応は BWDB が主体的に取り組むという認識のもと実施された。

6) 調査を担当する現地コンサルタントの選定プロセス

- 2014 年 5 月 20 日に見積書提出依頼がショートリストされた 5 社に発出された。提出期限である同年 5 月 27 日までに 5 社全てから見積書の提出があった。
- 2014 年 5 月 28 日に見積書の開封、同 29 日評価が実施された。その結果、Engineering & Planning Consultants Ltd. (EPC, Dhaka)が契約交渉相手とされた。

- 2014年6月1日に契約交渉が行われ合意し、6月4日に契約書に署名が取り交わされた。
- 2014年6月5日にEPCと専門家チームとの間でキックオフ・ミーティングが開かれ、調査スケジュール、調査内容、手順、担当要員、報告書について協議した。

7) EPCと専門家チームとの合同現地視察がパイロットプロジェクト候補地となる Moulvibazar の Akhailkura 村の堤防周辺の現地状況共有及び考慮すべき事項伝達のため、2014年6月9日、10日に行われた。同時に環境社会配慮調査の開始に際して BWDB Moulvibazar O&M Division 事務所との最初の打合せが行われ、調査が開始された。

8) 専門家チームによる補足現地視察

Moulvibazar がパイロットプロジェクト実施サイトと選定された後、限られた時間を活用して環境社会状況をさらに把握、確認するため、およびより適切な環境、社会影響の軽減策を模索するために以下に示す現地視察、調査が実施された。

表 4.4 JICA 専門家チームによる補足現地視察

	実施日	補足現地視察の目的
1	2014年4月30日～5月1日	測量、概略設計担当専門家と共にサイト周辺の現状把握
2	2014年5月7日～5月8日	測量、概略設計担当専門家と共に堤防周辺状況補足視察、BWDB Moulvibazar O&M Division 事務所の Executive Engineer とパイロットプロジェクト内容について打合せを行うとともに、環境社会配慮に係る調査が現地コンサルタント会社により開始されることを報告。
3	2014年6月9日～6月10日	影響を受ける堤防周囲の土地、家屋、池他の再確認、情報収集。
4	2014年9月14日～9月16日	BWDB Moulvibazar O&M Division 事務所と連携して現地住民にパイロットプロジェクト実施時期の変更について説明。住民の意向把握。住民の協力姿勢は不変であることが確認された。
5	2015年5月13日～5月15日	2015年から2016年の乾季にパイロットプロジェクトを実施するために、速やかに現地入りして各種調整を展開する必要があったが、2015年1月から4月にかけて「バ」国の政治的混乱に起因する規制のために現場はもとより同国に入国することすら出来ない状況であった。ようやく現場入りが可能となったため、BWDB の調整を得てパイロットプロジェクト対象地を訪問することが出来た。BWDB Moulvibazar O&M



		<p>Division 事務所と連携して現地住民にパイロットプロジェクト実施時期の説明およびステークホルダーミーティング（最終回）の開催時期、会場について協議を行い、暫定的に農作業の繁忙時期の合間を縫って、開催日は2015年5月27日、会場は小学校とされた。</p>
--	--	---

#### 9) 環境影響評価報告書

環境影響評価結果は、2015年7月、報告書として取りまとめられ、本プロジェクト実施機関であるBWDBに提出された。

#### 4.1.5 結論

パイロット候補地の選定段階から自治体、BWDBの現地事務所及び地元の有力者と連携して、事業目的、規模等の計画内容及び想定される正負のインパクトを住民に分かり易く説明したことが、円滑な工事实施に結びついた。今回の工事は現位置における強化、改修工事ということで、土地の新規入手が小規模であり、移転家屋は1軒に留まった。そのため、被影響住民から自発的に土地の提供、移転を得ることができた。洪水被害から長期的に護られるという点で、被影響住民は同時に事業便益の最大の享受者といえる。事業計画段階から事業の目的、便益を関係者に広く周知する働きかけが重要であることが示された。

## 4.2 パイロットプロジェクト実施中の環境社会配慮モニタリング

### 4.2.1 環境社会配慮モニタリングの目的

パイロットプロジェクトの実施にあたっては、常に環境社会配慮の観点を踏まえ、正の影響を最大化し、負の影響を最小化することが求められている。このため、環境社会配慮活動が適切に実施されているかをモニターすることが必要となっている。

### 4.2.2 モニタリングの方法

モニタリング活動の拠りどころとなるモニタリング行動計画（Environmental Action Plan）は、パイロットプロジェクト工事に係る契約の規定により、施工業者が作成し2015年11月に専門家チームに提出された。パイロットプロジェクト実施中の各モニタリング項目への対応は、同計画に従って施工業者が主体となって行ったが、BWDBと連携して適宜専門家チームが支援した。モニタリング状況の把握は施工業者からの報告、工事日報、施工管理担当専門家からの報告、2016年1月23日と同年4月2日開催のワークショップでの情報収集に加えて、環境社会配慮担当専門家が現地を訪問することで行った。担当専門家は2016年4月29日～30日および同年5月9日～11日の2回現地を訪問し、現場状況調査、関係者とのミーティング（BWDB、施工業者、地主/学校運営委員会、住民、専門家が出席）および被影響住民に対するインタビューを実施した。

### 4.2.3 モニタリング結果と提言

パイロット工事の中断前、及びパイロット工事完工直前の2回の現地訪問の結果を以下に示す。

表 4.5 環境社会配慮モニタリング結果（2016年5月9日～11日）

No.	項目	モニタリング結果・提言
1	Environmental Action Plan の作成、提出	2015年11月に提出された。
2	土地の確保	2015年11月25日、現場においてBWDB、地主立会いのもと土地の引き渡しが行われた。提供を合意した土地面積を超えて影響が及ばないようモニタリングが必要。
3	アクセス道路、作業・ストックヤード用土地の確保	2015年11月25日、現場においてBWDB、地主立会いのもと土地の引き渡しが行われた。 工事完了後の原状回復が適切に実施されるようモニタリングが必要。
4	上流端陸側の家屋（1軒）の移動	2016年2月に移動作業開始。2016年4月に完了。当初計画では工事に支障の無い範囲で家屋を移動させる内容であったが、居住者の意向を尊重して工区外の場所に移動された。新たな場所の土地所有者は無償で土地を提供

No.	項目	モニタリング結果・提言
		し、月々の地代も徴収していない。従前居住していた家屋が損なわれることなく新たな場所に設置されている。 居住者に対するインタビュー調査（2016年5月9日）の結果、移動プロセスは居住者了解のもとに適切に実施され、移動後の生活にも障害は生じていない、満足していることが確認された。家長はパイロット工事の作業員として従事していたが、工事中断のため、別の仕事に就こうとしている。家族には家長以外の就労者がおり、収入は確保されている。被影響住民のうち影響に最も脆弱な貧困な住民であるため、引き続きモニタリングが必要
5	セメント分を含む排水の管理	コンクリートブロック製作過程で生じる限定量の排水管理について、下記の緩和策が講じられており、妥当といえる。 1. コンクリートブロック製作ヤードは計画されたエリアに設定されており、その管理エリア内でのみ製作作業が行われている。 2. 製作ヤードの地面に不透水性のシートが施されている。 3. 製作ヤード周囲の溝が沈殿池の機能をはたしており、排水が河川に直接流入することはない。
6	事故防止	朝礼、安全集会、ワークショップにおける安全指導、作業エリアと住民・児童の活動エリアを隔てるフェンス設置の結果、事故は発生していない。継続的な指導、注意喚起が必要。
7	小学校の授業への影響低減	騒音、振動は低レベルであり、学校運営委員に対するヒアリングの結果、障害は生じていないことが確認された。継続的なモニタリング、必要に応じての指導が必要。

表 4.6 環境社会配慮モニタリング結果 (2017年5月1日～3日)

No.	Monitoring Item	Monitoring Result
1	土地の提供（堤防）	パイロットプロジェクトは2017年5月23日に完了した。土地を自発的に提供した地主は、工事がMOUで合意した通りに土地が適切に利用されたことを確認した。土地に係る紛争は生じていない。
2	土地の提供（アクセス道路、作業ヤード／資材置き場）	工事に使用された全ての土地は工事が始まる前の状態に復元された。工事に伴う残骸、廃棄物は全て撤去された。

No.	Monitoring Item	Monitoring Result
3	家屋の移動（1軒）	<p>Mr. Abdul Malek（家長）は堤防工事のために自主的に無償で自宅を移動して協力した。</p> <p>2017年4月15日の暴風雨によりトタン屋根の一部が軽微な被害を受けたが、住居は移転した場所に以前訪問時と同じ状態で建っている。同氏の20歳の子息がMoulvibazarで働いて家族を支えている。同氏は健康上の理由で働くことができない。コミュニティーによる物心両面の支援が必要と言える。</p>
4	工事排水管理	<p>水質汚染は生じていない。工事に伴い生じる排水は適切に管理された。モルタルを麻袋に入れて固化したものを堤脚保護工として設置したが、魚が死ぬようなことを含めて汚染事故は皆無であった。</p>
5	安全管理	<p>工事期間中、交通事故も含めて事故は皆無であった。</p> <p>毎朝の朝礼における安全確認運動を含めて、安全管理は適切に行われた。</p>
6	学校活動への影響	<p>学校運営委員会の委員長は、工事期間中において学校の教育活動に悪影響は生じなかったこと、業者による適切な対策により生徒に係る事故が無かったことを確認した。一方、堤防強化により、校舎及び周辺地域が洪水から護られることを評価、感謝した。</p> <p>堤防上に学校への通り道ともなる、階段が新設された。</p> <p>工事現場から学校敷地を隔てる安全柵は工事終了に伴い撤去された。</p> <p>学校に隣接していた作業ヤード／資材置き場は工事前の状態に戻された。</p> <p>20人以上の生徒が教室に集まり、JICA 専門家、業者、住民と交換会を開いてくれた。堤防の完成に感謝の気持ちを表明してくれた。</p>
7	上流端近くの墓地	<p>堤防工事による影響は生じていない。適切に保全されている。モルタルを封入した麻袋およびコンクリートブロックを活用して墓地を保護する対策を講じて地域に貢献した。</p>
8	補強後の堤防	<p>強化された堤防は完了前の2017年4月6日の水位10.5m (PWD) を記録した洪水に耐えた。</p> <p>堤防の小段上に適度の土砂の堆積が見うけられた。これは突起付のブロックを使用することで、想定されていた現象であり、その効果が実証されたといえる。土砂の堆積、そして植生が生じて新たな生態系の萌芽が生じたといえ、また自然に優しい堤防ともいえる。</p> <p>BWDBの地方事務所の担当者は、突起付ブロックの考案とその堤防への導入を高く評価した。また適切な維持管理により、この堤防は極めて長期間有効に機能を果たすと推奨した。</p>

環境社会配慮モニタリング支援活動（写真集）

2017年5月1日～5月3日

	
<p>現地におけるインタビュー状況</p>	<p>パイロット工事に感謝するために集合した堤防近くの小学校の生徒達</p>
	
<p>移動した家屋の現況視察</p>	<p>小学校教師及び生徒との交流風景</p>
	
<p>パイロット堤防の川側状況（マヌ川）</p>	<p>堤防上から復旧作業中の作業ヤードを撮影 左は小学校</p>

গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার

৳ ১০০



৳ ১০০

একশত টাকা

সহ

৫১৮০৬৫১

## Contract Agreement

THIS AGREEMENT is made on 16<sup>th</sup> November 2015 between Japan International Cooperation Agency Bangladesh Office, 3<sup>rd</sup> Floor, Bay's Galleria, 57 Gulshan Avenue (CWS-19), Gulshan, Dhaka-1212, (hereinafter called "the Procuring Entity") of the one part and T.S.S. (JV), Syed Kudrothulla Road, Moulvibazar (hereinafter called "the Contractor") of the other part:

WHEREAS the Procuring Entity invited Tenders for certain works, viz., Pilot Repair Works of Manu River Flood Control Embankment in Moulvibazar District (Tender No.30818, Invitation Reference No. JICA(BD)8-27003) and has accepted a Tender by the Contractor for the execution of those works in the sum of Taka 55,431,843.91 (Taka Fifty Five Million Four Hundred Thirty One Thousand Eight Hundred Forty Three point Nine One Only) (hereinafter called "the Contract Price").

NOW THIS AGREEMENT WITNESSETH AS FOLLOWS:

1. In this Agreement words and expressions shall have the same meanings as are respectively assigned to them in the General Conditions of Contract hereafter referred to.

*Continue page-2*

৳ ১০০



৳ ১০০

একশত টাকা

কছ ৫১৮০৬৫২

Page-2

2. The documents forming the Contract shall be interpreted in the following order of priority:
  - (a) the signed Contract Agreement
  - (b) the Notification of Award
  - (c) the completed Tender and the Appendix to the Tender
  - (d) the Particular Conditions of Contract
  - (e) the General Conditions of Contract
  - (f) the Particular Specifications
  - (g) the General Specifications
  - (h) the Drawings
  - (i) the priced Bill of Quantities and the Schedules
  - (j) any other document listed in the PCC forming part of the Contract.
3. In consideration of the payments to be made by the Procuring Entity to the Contractor as hereinafter mentioned, the Contractor hereby covenants with the Procuring Entity to execute and complete the works and to remedy any defects therein in conformity in all respects with the provisions of the Contract.
4. The Procuring Entity hereby covenants to pay the Contractor in consideration of the execution and completion of the works and the remedying of defects therein, the Contract Price or such other sum as may become payable under the provisions of the Contract at the times and in the manner prescribed by the Contract.
5. The Procuring Entity and the Contractor shall conclude how to handle VAT and sign a supplemental agreement soon after the Contract Agreement is signed.

Continue page-3

গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার

₹ ১০০



₹ ১০০

একশত টাকা

কছ

৫১৮০৬৫৫

Page-3

IN WITNESS whereof the parties hereto have caused this Agreement to be executed in accordance with the laws of Bangladesh on the day, month and year first written above.

For the Procuring Entity

For the Contractor

*Handwritten signature of Mikio Hataeda*

*Handwritten signature of Md. Johirul Haque*

Mikio Hataeda  
 Chief Representative  
 Japan International Cooperation  
 Agency  
 Bangladesh Office  
 3rd Floor, Bay's Galleria, 57  
 Gulshan Avenue (CWS-19),  
 Gulshan, Dhaka-1212

Md. Johirul Haque  
 ID: 5817443169082  
 Partner in Charge  
 T.S.S. (JV)  
 Syed Kudrothulla Road,  
 Moulvibazar

witness.

*Handwritten signature of witness*

*Handwritten signature of Bakshi Jobayer Ahmed*

Representative  
 Japan International Cooperation  
 Agency.

50/2 South Kolimabad  
 P.S. Dist: Moulvibazar  
 Bangladesh.



একশত টাকা

কছ ৫১৮০৬৭৫

AMENDMENT OF CONTRACT

THIS AMENDMENT OF CONTRACT is made and entered into on 19, January, 2016 by and between Japan International Cooperation Agency (JICA) Bangladesh Office, having its registered office at 3<sup>rd</sup> Floor Bay's Galleria, 57 Gulshan Avenue (CWS-19), Gulshan, Dhaka-1212 (here in after referred as "the Procuring Entity") and T.S.S.(JV) with its principal place of business at Syed Kudrothulla Road, Moulvibazar (here in after referred as "the Contractor"), as amendment of the original contract made on 16<sup>th</sup>, November, 2015 by and between the Procuring Entity and the Contractor (here in after referred as "Original Contract").

WHEREAS, this amendment is made in accordance with Clause 82 of General Conditions of Contract under the Original Contract;

NOW THEREFORE, the parties hereto hereby agree as follows:

1. New work items:  
The priced Bill of Quantities and the Schedule of the Original Contract shall be amended as follows;

Item no.	Correspondence work item no.	Description	Measure-ment Unit	Quantity	Unit Price BDT)	Total Price (BDT)
74	VO 1	Provision of safety fence/gate and safety measures	L/S	1	—	831,480.00-
Revised Contract Price (= 55,431,843.91 (Original Contract Price ) +831,480.00)						56,263,323.91-

2. Page-(2) of Original Contract Agreement the Clause "The Procuring Entity and the Contractor shall conclude how to handle VAT and sign a supplement agreement soon after the Contract Agreement is signed" shall be amended as follows;

"Total Amended Contract amount is BDT. 56263323.91 from which VAT 5.5% (BDT. 2,933,159.07) will be deducted at source. This VAT will be paid to the Contractor upon receiving Mushak 11. VAT excluded amount (BDT. 53,330,164.84) from which Income Tax 5% (BDT. 2,539,531.66) will be deducted at source. Therefore direct payable amount to Contractor is BDT. 50,790.633.18

Continue page: 2

একশত টাকা

কছ ৫১৮০৬৭৬

Page: 2

3. All the other parts of the Original Contract shall remain unchanged.

IN WITNESS WHEREOF, the parties hereto have caused this Amendment of Contract to be signed in their respective names in duplicate, each party retaining one (1) copy thereof, as of the day and year first above written.

The Procuring Entity:

ミキオ 俵 英 雄

Mikio Hataeda  
Chief Representative  
Japan International Cooperation  
Agency Bangladesh Office  
3<sup>rd</sup> Floor Bay's Galleria, 57 Gulshan  
Avenue (CWS-19), Gulshan, Dhaka-1212

The Contractor:



Md. Johirul Haque  
ID: 517443169082  
Partner in Charge  
T.S.S. (JV)  
Syed Kudrothulla Road  
Moulvibazar

Witness

1) Bakshi Jubayer Ahmed  
S/o Bakshi Abdul Bari  
50/2 South Kalimabad  
Moulvibazar.



কম্ব ৳৪০০০২১

SECOND AMENDMENT OF CONTRACT AGREEMENT

THIS SECOND AMENDMENT OF CONTRACT AGREEMENT is made and entered into on 15<sup>th</sup> May, 2016 by and between Japan International Cooperation Agency (JICA) Bangladesh Office, having its registered office at 3<sup>rd</sup> Floor Bay's Galleria 57 Gulshan Avenue (CWS-19), Gulshan, Dhaka-1212 (hereinafter referred as "the Procuring Entity") and T.S.S.(JV) with its principal place of business at Syed Kudrothulla Road, Moulvibazar (hereinafter referred as "the Contractor"), as second amendment of the original contract made on 16<sup>th</sup>, November, 2015 by and between the Procuring Entity and the Contractor (hereinafter referred as "Original Contract") and amendment of contract on 19<sup>th</sup>, January, 2016 by and between the Procuring Entity and the Contractor (hereinafter referred as "Amendment of Contract").

WHEREAS, this second amendment is made in accordance with Clause 82 of General Conditions of Contract under the Original Contract;

NOW THEREFORE, the parties hereto hereby agree as follows:

Continue page: 2



করা ৳ ৮৪০০০১৬

Page: 2

1. Extension of time to the intended Completion Date:  
The Intended Completion Date of 15<sup>th</sup> May 2016, stated in sub-clause 1.5 Particular Specification of the Original Contract, shall be amended to the Date of 30<sup>th</sup> April 2017.
2. Amendment and Substitution of Performance Security:  
The Bank Guarantee (Performance Security) No.MTBL/MLV/BG-05/2015, valid up to 30<sup>th</sup> June 2016, shall be amended and substituted valid by or later to the Date of 30<sup>th</sup> April 2017.  
  
The security amount shall be concluded soon after signing this second amendment by and between the Procuring Entity and the Contractor accordingly.
3. All the other parts of the Original Contract and Amend of Contract shall remain unchanged.

Continue page: 3



করা ৳ ৮০০০১৫

Page: 3

IN WITNESS WHEREOF, the parties hereto have caused this Second Amendment of Contract Agreement to be signed in their respective names in duplicate, each party retaining one (1) copy thereof, as of the day and year first above written.

The Procuring Entity:

The Contractor:

*মিকিও হাতােদা*

*Md. Johirul Haque*

Mikio Hataeda

Md. Johirul Haque

Chief Representative

ID: 517443169082

Japan International Cooperation Agency

Partner in Charge

Bangladesh Office

T.S.S. (JV)

3<sup>rd</sup> Floor Bay's Galleria, 57 Gulshan

Syed Kudrothulla Road

Avenue (CWS-19), Gulshan, Dhaka-1212

Moulvibazar

*Ahmed Sadi Mshiddin*

*19, Bashedhara RA, College road,  
Sreemangal, Moulvibazar.*



কজ ২১৮৩৮৬৮

### THIRD AMENDMENT OF CONTRACT AGREEMENT

THIS THIRD AMENDMENT OF CONTRACT AGREEMENT is made and entered into on 9<sup>th</sup> June, 2016 by and between Japan International Cooperation Agency (JICA) Bangladesh Office, having its registered office at 3<sup>rd</sup> Floor Bay's Galleria, 57 Gulshan Avenue (CWS-19), Gulshan, Dhaka-1212 (hereinafter referred as "the Procuring Entity") and T.S.S.(JV) with its principal place of business at Syed Kudrothulla Road, Moulvibazar (hereinafter referred as "the Contractor"), as third amendment of the original contract made on 16<sup>th</sup>, November, 2015 by and between the Procuring Entity and the Contractor (hereinafter referred as "Original Contract") and amendment of contract on 19<sup>th</sup>, January, 2016 by and between the Procuring Entity and the Contractor (hereinafter referred as "Amendment of Contract") and second amendment of contract on 15<sup>th</sup>, May, 2016 by and between the Procuring Entity and the Contractor (hereinafter referred as "Second Amendment of Contract").

WHEREAS, this third amendment is made in accordance with Clause 82 of General Conditions of Contract under the Original Contract;

NOW THEREFORE, the parties hereto hereby agree as follows:

1. Variation No.2 in respect of revision of design quantities

The revised design quantities and the amount in the priced Bill of Quantities and the Schedule of the Original Contract shall be amended as per the following table;

Ser. sub-no	Item no.	Outline for Description of Item	Unit	Unit Price (BDT)	Original Design Q'ty	Revised Design Q'ty	Original Amount (BDT)	Revised Amount (BDT)
1)	40	Earth work in all kinds of soil excavation or re-excavation	Cum	130.349	7,600	2,499	990,652.400	325,742.151
	41	Earth work by carried earth in constructing/re-sectioning of embankment	Cum	264.876	17,682	13,664	4,683,537.432	3,619,265.664

*(Signature)*

*(Signature)*



কক ৮৪০০০১৮

2)	46	Sand cement (10:1) gunny bags	No	90.796	44,035	0	3,998,201.860	0.000
	47	Sand cement (8:1) gunny bags	No	132.106	66,053	110,088	8,725,997.618	14,543,285.328
3)	48	Supply new gunny bags at site	No	41.633	11,590	16,390	482,526.470	682,364.870
	49	Labour charge for gunny bags with sand or earth	No	9.551	11,590	16,390	110,696.090	156,540.890
	55	Supplying and placing geo-textile fabric as filter material; t >= 3mm	Sqm	239.992	4,940	6,084	1,185,560.480	1,460,111.328
Total of items concerns							20,177,172.350	20,787,310.231
Balance of the Amount							Plus	610,137.881

2. Variation No.3 in respect of Extra work item for sand-cement gunny bag

As an extra work for sand-cement gunny bag, additional work item No.75 to the priced Bill of Quantities and the Schedule of the Original Contract shall be amended as per the following table;

Item no.	Outline for Description of Item	Unit	Unit Price (BDT)	Original Design Q'ty	Revised Design Q'ty	Original Amount (BDT)	Revised Amount (BDT)
75	Extra over item for No. 47. the cost incurred for using medium sand and others	No	25.8	0	110,088	0	2,840,270.40

3. Variation No.4 in respect of Temporary Prevention works

To avoid the further damage against executed embankment slope during coming monsoon season, additional work item No.76 for emergency "Temporary Prevention works" to the priced Bill of Quantities and the Schedule of the Original Contract shall be amended as per the following table;



কক ৮৪০০০১৭

Item no.	Outline for Description of Item	Unit	Unit Price (BDT)	Original Design Q'ty	Revised Design Q'ty	Original Amount (BDT)	Revised Amount (BDT)
76	Temporary Prevention works: Under constructing slope protection using geo-textile sheet and geo- bag with sand	L/S	4,266,672.99	0	1	0	4,266,672.99

4. Variation No.5 in respect of extra expenditures for site management during Time Extension and additional cross section survey for re-start the Works.  
An additional work item No.77 for extra expenditures for site management during Time Extension to the priced Bill of Quantities and the Schedule of the Original Contract and the revised design quantities and the amount for safety/security measures during Time Extension and additional cross section survey for re-start the Works in the priced Bill of Quantities and the Schedule of the Original Contract shall be amended as per the following table;

Break down of Variation No.5	Item No.	Unit	Unit Price (BDT)	Original Design Q'ty	Revised Design Q'ty	Original Amount (BDT)	Increased Amount (BDT)
1) Extra expenditure for site management during Time Extension	No.77	L/S	361,200	0	1	0	361,200.000
2) Extra cost for safety/security during Time Extension	Sub-item (7) of No.74	Month	67,000	5	16	335,000	737,000.000
3) Additional cross section survey for re-start the Works	No.2	No.	2,462.291	13	26	32,009.783	32,009.783
Total Amount of Variation No.5							1,130,209.78

5. Revised Contract Price  
The Contract Price of Bill of Quantities and the Schedule of the Original Contract and Amendment of Contract shall be amended as per the following table;



Variation No.	Title of Variation	Contract /Amendment	Amount of Variation (BDT)	Contract Price (BDT)
	Original Contract Price	Original Contract		55,431,843.91
1	Safety and Security	Amendment Contract	831,480.00	56,263,323.91
2	Revision of design quantity	Third Amendment of Contract	610,137.881	65,110,614.96
3	Extra work item for sand-cement gunny bag	Third Amendment of Contract	2,840,270.40	
4	Temporary Prevention works	Third Amendment of Contract	4,266,672.99	
5	Extra expenditures for site management during Time Extension and additional cross section survey for re-start the Works	Third Amendment of Contract	1,130,209.78	
	Subtotal amount of Variation		9,678,771.05	

The Contract Price is now Taka 65,110,614.96 (Taka Sixty Five Million One Hundred Ten Thousand Six Hundred Fourteen point Nine Six Only).

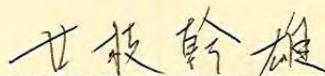
6. Revise the percentage of Retention Money

AS the Works has been completed more than 80 % of the whole of the Works by the end of April 2016, ten (10) percentage of Contract Price stipulated in sub-Clause 72.1 of Particular Condition of Contract in Original Contract for Retention Money shall be amended to six (6) percentage of Contract Price from next Interim Payment-(IPC No.6)

7. All the other parts of the Original Contract and Amend of Contract and Second Amend of Contract shall remain unchanged.

IN WITNESS WHEREOF, the parties hereto have caused this Third Amendment of Contract Agreement to be signed in their respective names in duplicate, each party retaining one (1) copy thereof, as of the day and year as written above in the first para.

The Procuring Entity:



Mikio Hataeda  
Chief Representative  
Japan International Cooperation  
Agency Bangladesh Office  
3<sup>rd</sup> Floor Bay's Galleria, 57 Gulshan  
Avenue (CWS-19), Gulshan,  
Dhaka-1212

The Contractor:



Md. Johirul Haque  
ID: 517443169082  
Partner in Charge  
T.S.S. (JV)  
Syed Kudrothulla Road  
Moulvibazar

Ahmed Sadi Mubindin  
14, Bashundhara RA, College Road,  
Sreemangal, Moulvibazar.



কর ৯৫৬৬৪৩৩

#### FOURTH AMENDMENT OF CONTRACT AGREEMENT

THIS FOURTH AMENDMENT OF CONTRACT AGREEMENT is made and entered into on 30<sup>th</sup> April, 2017 by and between Japan International Cooperation Agency (JICA) Bangladesh Office, having its registered office at 3<sup>rd</sup> Floor Bay's Galleria, 57 Gulshan Avenue (CWS-19), Gulshan, Dhaka-1212 (hereinafter referred as "the Procuring Entity") and T.S.S.(JV) with its principal place of business at Syed Kudrothulla Road, Moulvibazar (hereinafter referred as "the Contractor"), as fourth amendment of the original contract made on 16<sup>th</sup>, November, 2015 by and between the Procuring Entity and the Contractor (hereinafter referred as "Original Contract") and amendment of contract on 19<sup>th</sup>, January, 2016 by and between the Procuring Entity and the Contractor (hereinafter referred as "Amendment of Contract") and second amendment of contract on 15<sup>th</sup>, May, 2016 by and between the Procuring Entity and the Contractor (hereinafter referred as "Second Amendment of Contract") and third amendment of contract on 9<sup>th</sup>, June, 2016 by and between the Procuring Entity and the Contractor (hereinafter referred as "Third Amendment of Contract").

J.M

page (1 of 3)

Fourth Amendment of Contract



কর ৯৫৬৬৪৩৪

WHEREAS, this fourth amendment is made in accordance with Clause 82 of General Conditions of Contract under the Original Contract;

NOW THEREFORE, the parties hereto hereby agree as follows:

1. Extension of time to the intended Completion Date:

The Intended Completion Date of 30th April 2017, stated in clause 1 of the Second Amendment of Contract, shall be amended to the Date of 30th May 2017.

2. All the other parts of the Original Contract and Amendment of Contract and Second Amendment of Contract and Third Amendment of Contract shall remain unchanged.

J.M

page (2 of 3)

Fourth Amendment of Contract



কর ৯৫৬৬৪৩৫

IN WITNESS WHEREOF, the parties hereto have caused this Fourth Amendment of Contract Agreement to be signed in their respective names in duplicate, each party retaining one (1) copy thereof, as of the day and year as written above in the first para.

The Procuring Entity:

西片 高俊

Takatoshi Nishikata  
Chief Representative  
Japan International Cooperation  
Agency Bangladesh Office  
3<sup>rd</sup> Floor Bay's Galleria, 57 Gulshan  
Avenue (CWS-19), Gulshan,  
Dhaka-1212

The Contractor:

Md. Johirul Haque  
ID: 517443169082  
Partner in Charge  
T.S.S. (JV)  
Syed Kudrothulla Road  
Moulvibazar

Ahmed Sadi Mahiddin

14, Bashundhara Pt, College Road,  
Sreemangal, Moulvibazar.

## Report on Progress of Pilot Repair Works (PRW) and Possible Time Extension

26/Apr/2016: JICA Expert Team

### 1. General

After the rare rainfalls on 28<sup>th</sup> and 29<sup>th</sup> of March, the riverside works of the pilot repair works (the PRW) has stopped tentatively due to the higher water level at the work site. In this context, the Director of the Design Circle 1, members of the JICA Expert Team and management team of the Contractor of the PRW (T.S.S) discussed the present condition including the possible time extension of the PRW on 19/Apr/2016. This Report presents the summary of Progress and the possible time extension of the PRW, based on the discussion results.

### 2. Progress of Pilot Repair Works

Progress of the PWR as of 24<sup>th</sup> April is shown in the following photograph and figures, and is summarized as follows:

Photograph: Overall View of the PRW.

Figure 1(1): Progress of PRW (Plan)

Figure 1(2): Progress of PRW (Representative Cross Section Profile)

#### Summary of progress (as of 24/Apr/2016)

- Launching apron/riverbed protection by the CC Blocks for the improvement stretches, except transition stretches, was completed 80%.
- Foot protection works by the sand cement mortar bags and the CC Blocks and foundation work (toe wall) of slope protection work for the same stretches were completed.
- Earth works up to the berm level (PWD +9.1m), which is equivalent to the elevation of set-back around the PRW, was completed, but some part of the slope was damaged due to the floods.
- The upper part of earth works, all of slope protection works by the CC Blocks with projection and the transition works to the existing embankment are remained.

### 3. Hydrological condition around the PRW

In order to grasp the existing hydrological condition around the PRW, the water level data and rainfall data were collected. Locations of the observation stations are shown in Figure 2.

#### (1) Water Level and Rainfall at Moulvibazar

Data of the water level and Rainfall at Moulvibazar during the dry season (Jan-May) from 2007 to the present are shown in the following table and figure.

Table 1 Summary of monthly rainfall and rainy days (from 2006/2007 to 2015/2017)

Figure 3 Water Level at Moulvibazar (Jan May from 2007 to 2016)

Based on the table and figures, the following matters are identified:

- There was rain with 85mm in Moulvibazar on 25/Feb/2016. There is no such rain at Moulvibazar in February. Due to the rain on 25/Feb/2016, the water level rose up to PWD +8.15 m at Moulvibazar and the PRW could not be conducted for more than a week.
- It was continuous rain from the end of March of this year. There was no such rain during this period at the Moulvibazar up to the last season.

- At present, the upper part of the earth works and the lower and upper parts of slope protection works with the foundation height of PWD +6.025 m are remained. Therefore, a certain period of the water level below PWD +6.0m at the work site is required to complete the PRW. The water level of PWD +6.0m at the work site is equivalent to the water level of PWD +7.5 m at Moulvibazar station.
- According to the water level records in April of Moulvibazar station, there were about 15days below the water level of PWD +7.5m every year. However, there are only several days below PWD +7.5 m in this year. In addition, there were rains during this period at the site.
- According to the water level record in May of Moulvibazar, there are only two years (2008 and 2011) with 15 days below the water level of PWD +7.5m.
- In addition, in case that the water level rose more than PWD +8m in April, there is no record below the water level blow PWD +7.5m in May.
- Therefore, if there is no lowering of water level at the work site until beginning of May, it seems that there is few possibility to have certain period of water level below PWD +6.0m at the work site and to complete the PRW in this dry season.

#### (2) WL at Sherpur on Kushiyara River

Sherpur water level observation station on Kushiyara River, which is the main discharging point of Manu River, is located at about 10 km downstream site of the PRW site. In case of higher water level at Kushiyara River, the back water from Kushiyara River has an effect on the water level at Moulvibazar of Manu River including that of the PRW site. The water level at Sherpur of Kushiyara River during the dry season (Jan-May) from 2007 to the present is shown in Figure 4.

Based on Figure 4, the following matters are identified:

- In April, the water levels at Sherpur are about PWD +3.0 to 4m m, except 2010 and this year. Therefore, usually there is no backwater to the PRW site in April.
- However, the water levels at Sherpur are around PWD +7 m and are rising.
- In April 2010, the water levels at Sherpur were around PWD +7m and not lowered in May.

#### (3) Recommendation

According to the information from the Meteorological Department, heavy rain and flood in the Indian Territory is forecasted at present. Therefore, there is a possibility of no lowering of water level around the PRW site. It is better to prepare the countermeasure in such case.

### 4. Possible Time Extension

#### (1) Revised Time Schedule of the PWR (as of 14/Apr/2016)

After heavy rainfall in the end of March, the construction time schedule was revised as of 14/Apr/2016, as shown in Figure 5. According to this time schedule, remaining works require about 1.5 month.

However, the water level is not lowered yet due to higher water level in the Kushiyara River, and the river-side construction works stop until now, except the manufacturing of projected CC blocks.

#### (2) Suspension of the Works and Time Extension

There is an internal regulation of BWDB, which prohibits the river-side works from July to September, except the emergency works, In consideration of required period of the remaining works of the PRW (1.5 month) and the internal regulation, it is recommended that the suspension of the river-side works and time extension of the contract of the PRW should be

determined in the beginning of May.

(3) Temporary prevention measures

The PRW is conducted along river side of the existing embankment and the launching apron (riverbed protection work) and the earth works up to the berm were already installed. Therefore, the present embankment is bigger and stronger than the embankment nearby. However, it is recommended to protect the embankment slope against erosion by the floods during the coming rainy season, in case of the suspension of the river-side works.

Temporary prevention measure of the PRW was discussed in the field meeting on 19/April/2016 with the Director of Design Circle 1, and recommended as shown in Figure 6 and as follows:

- Based on the practice in the Meghna River and others of BWDB, the embankment area shall be covered with the geotextile sheet (2 mm thickness) and the geotextile sand bags (125 kg, 1 layer).
- The covering extent shall be from downstream end of transition to the existing embankment to the upstream end of transition.
- Sand gunny bags are cheaper than the geotextile sand bags. However the sand gunny bags have not enough durability as the temporary prevention work.
- Materials of the geotextile sand bags and geotextile sheet are common and easy to procure.



**Photograph: Overall View of Pilot Repair Works (from the opposite bank on 21/Apr/2016)**

WL at site: PWD +7.73 m

C.C. Blocks for dumping to the Launching Apron are tentatively kept on the design berm (PWD +9.1 m) of embankment.



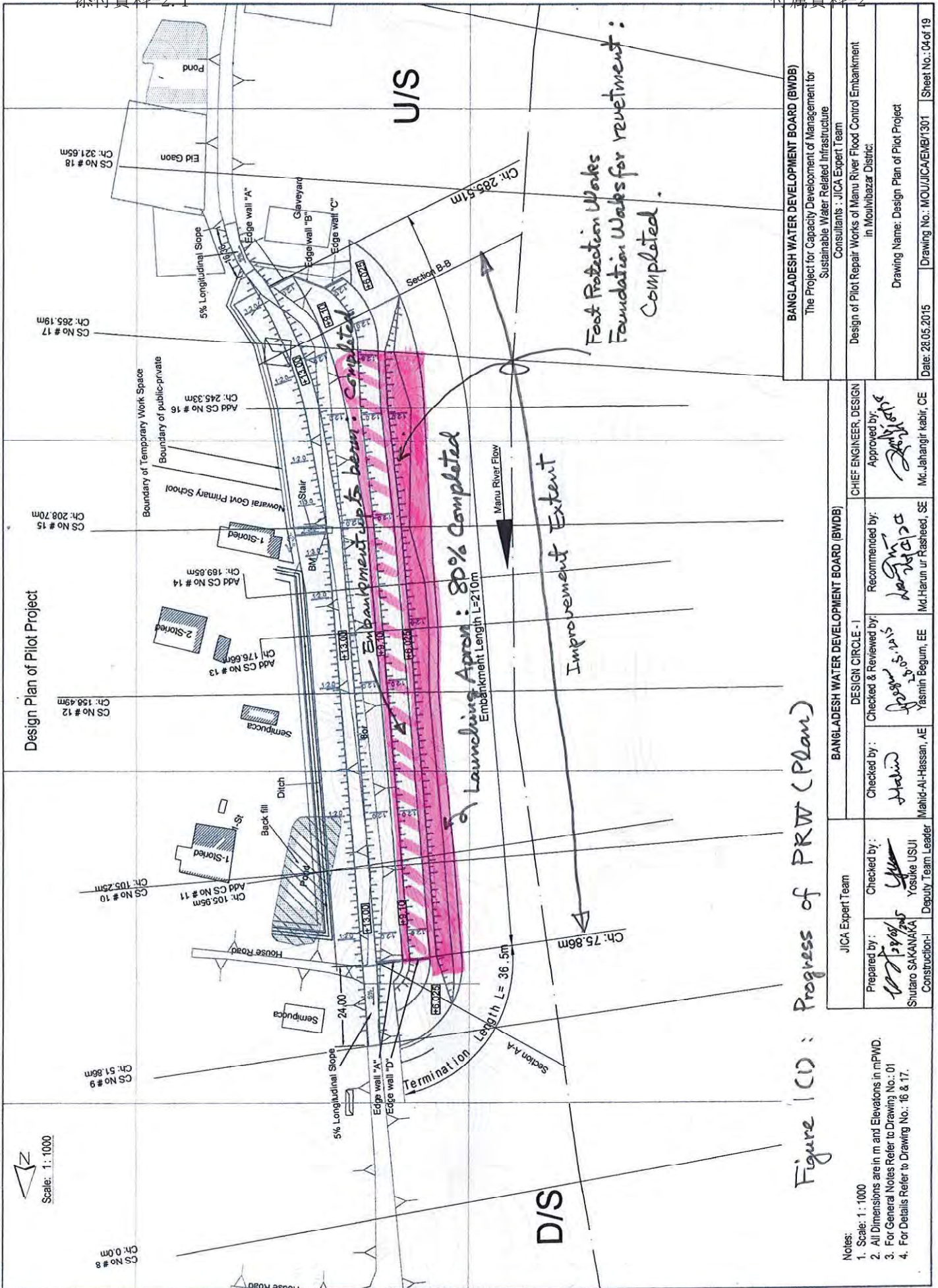
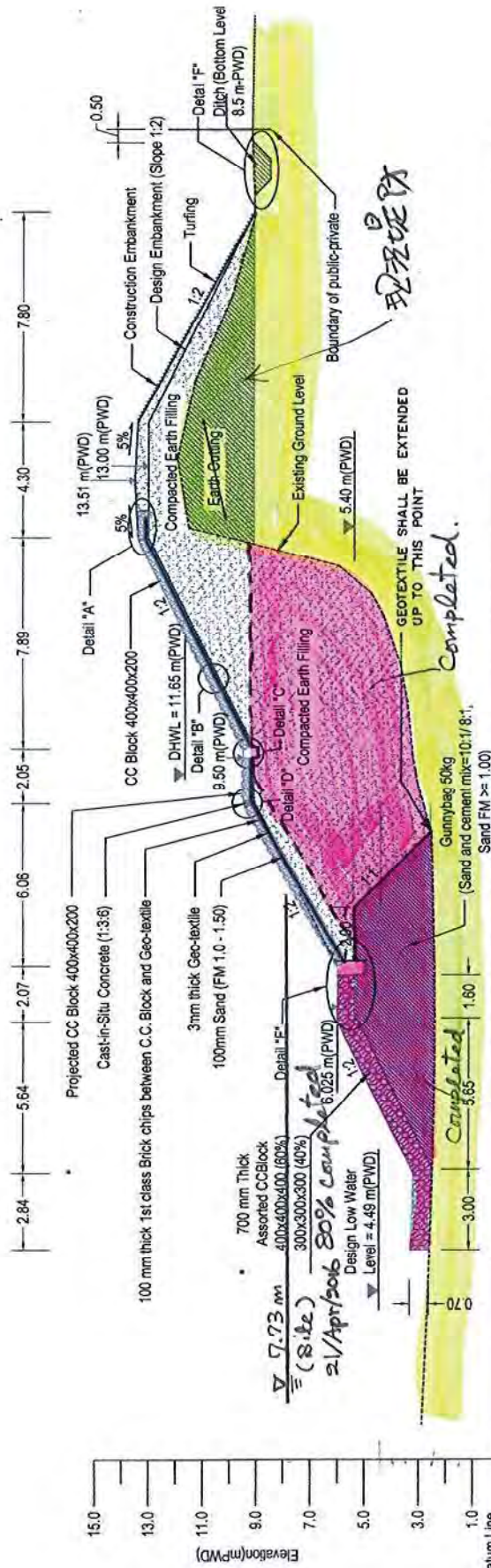


Figure 1(C) : Progress of PRW (Plan)

Notes:

1. Scale: 1 : 1000
2. All Dimensions are in m and Elevations in mPWD.
3. For General Notes Refer to Drawing No.: 01
4. For Details Refer to Drawing No.: 16 & 17.

BANGLADESH WATER DEVELOPMENT BOARD (BWDB) The Project for Capacity Development of Management for Sustainable Water Related Infrastructure Consultants : JICA Expert Team		BANGLADESH WATER DEVELOPMENT BOARD (BWDB) DESIGN CIRCLE - I		CHIEF ENGINEER, DESIGN Approved by: <i>[Signature]</i> Recommended by: <i>[Signature]</i> Checked & Reviewed by: <i>[Signature]</i>	
Design of Pilot Repair Works of Manu River Flood Control Embankment in Moulvibazar District.		JICA Expert Team		Checked by: <i>[Signature]</i> Mahid-AI-Hassan, AE Deputy Team Leader	
Drawing Name: Design Plan of Pilot Project		Prepared by: <i>[Signature]</i> Shuutarō SAKANAKA Construction-I		Checked by: <i>[Signature]</i> Yusuke USUI Deputy Team Leader	
Date: 28.05.2015		Drawing No.: MOU/JICA/EMB/1301		Md. Harun ur Rasheed, SE	
Sheet No.: 04 of 19		Date: 28.05.2015		Mc. Jahangir kabir, CE	



Existing RL in m-PWD	62.43	65.43	68.44	71.44	74.45	74.45	74.45	75.45	2.430	2.430	2.420	2.420	2.420	2.420	2.440	2.460	2.480	2.500	2.520	3.060	3.238	87.45	89.45	90.74	92.60	4.309	4.760	5.969	95.87	11.514	98.49	11.944	101.40	11.265	104.50	9.915	107.50	9.060	109.70	9.149				
Distance from LB in m																																												

Figure 1 (2) Progress of PRW (Representative Section)

NOTE: 1. EXTENSION OF GEOTEXTILE HAS BEEN INCLUDED AS SHOWN IN THE DRAWING.  
2. ORIGINAL EARTH OF EMBANKMENT WITH IN DESIGN SECTION SHALL REMAIN.

JICA EXPERT TEAM		BANGLADESH WATER DEVELOPMENT BOARD (BWDB)	
PREPARED BY:	CHECKED BY:	CHIEF ENGINEER, DESIGN	APPROVED BY:
SHUTARO SAKANAKA CONSTRUCTION-1	YOSHIO USUI DEPUTY TEAM LEADER	MURAMMAD MASOOL E.E., MD. HARUN UR RASHEED, SE	MD. JAHANGIR KABIR, C.E.
Prepared by:	Checked by:	DESIGN CHECKED & REVIEWED BY:	RECOMMENDED BY:
SHUTARO SAKANAKA Construction-1	YOSHIO USUI Deputy Team Leader	MURAMMAD MASOOL E.E., MD. HARUN UR RASHEED, SE	MD. HARUN UR RASHEED, SE
Prepared by:	Checked by:	DESIGN CHECKED & REVIEWED BY:	RECOMMENDED BY:
SHUTARO SAKANAKA Construction-1	YOSHIO USUI Deputy Team Leader	MURAMMAD MASOOL E.E., MD. HARUN UR RASHEED, SE	MD. HARUN UR RASHEED, SE

- Notes:
- Scale: 1: 170
  - All Dimensions are in m and Elevations in mPWD.
  - For General Notes Refer to Drawing No.: 01
  - For Details Refer to Drawing No.: 16.
  - Under DLWL of embankment is filled by gunny bags with sand.

BANGLADESH WATER DEVELOPMENT BOARD (BWDB)	The Project for Capacity Development of Management for Sustainable Water Related Infrastructure
Design of Pilot Repair Works of Manu River Flood Control Embankment in Moulvibazar District	Consultants : JICA Expert Team
Design Cross-Sectional Profile of Section No. 14	
Date: 28.05.2015	Drawing No.: MOU/JICA/EWB/1301
	Sheet No.: 10 of 19

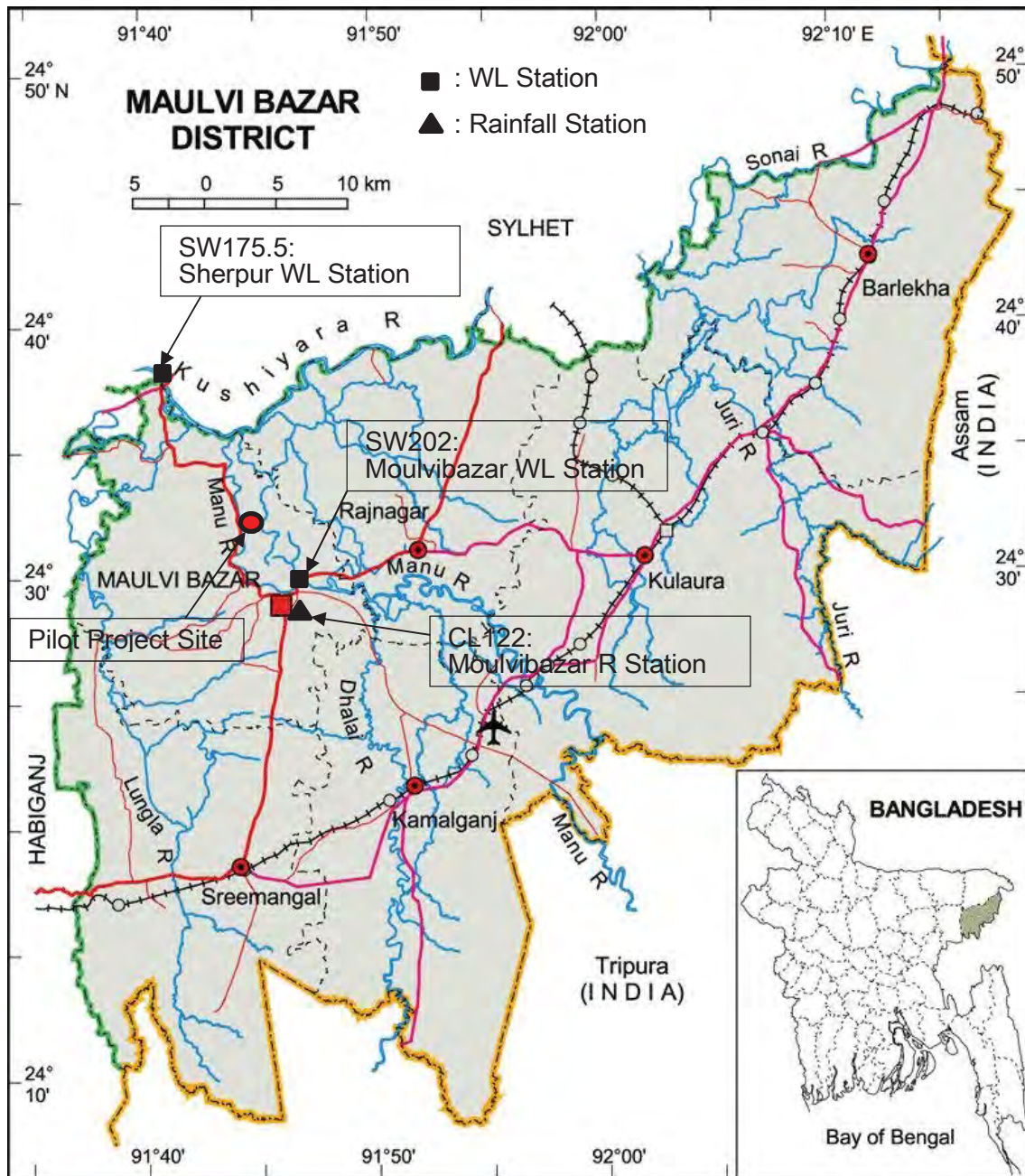


Figure 2 Location Map of Water Level and Rainfall Stations

Table 1 Summary of Monthly Rainfall and Rainy Days at Moulvibazar

Year	Jan		Feb		Mar		Apr		May	
	Rainfall (mm)	Rainy Days (days)	Rainfall (mm)	Rainy Days (days)	Rainfall (mm)	Rainy Days (days)	Rainfall (mm)	Rainy Days (days)	Rainfall (mm)	Rainy Days (days)
2007	0.0	0	52.0	5	77.0	2	294.0	11	308.0	10
2008	15.0	1	10.0	1	44.0	4	10.0	3	158.0	12
2009	0.0	0	0.0	0	14.0	1	128.0	11	340.0	13
2010	0.0	0	0.0	0	142.0	4	329.0	9	482.0	18
2011	1.0	1	0.0	0	6.0	3	45.0	7	362.0	18
2012	0.0	0	0.0	0	23.0	2	274.0	17	228.0	17
2013	0.0	0	NA	NA	4.0	1	31.0	5	572.0	21
2014	0.0	0	22.0	2	7.0	4	82.0	6	261.0	13
2015	0.0	0	13.0	1	0.0	0	347.0	11	495.0	18
2016	0.0	0	86.0	2	148.0	6	218.0	6	-	-

Note:          up to 12/Apr/2016

Manu  
SW202  
Moulvi Bazar

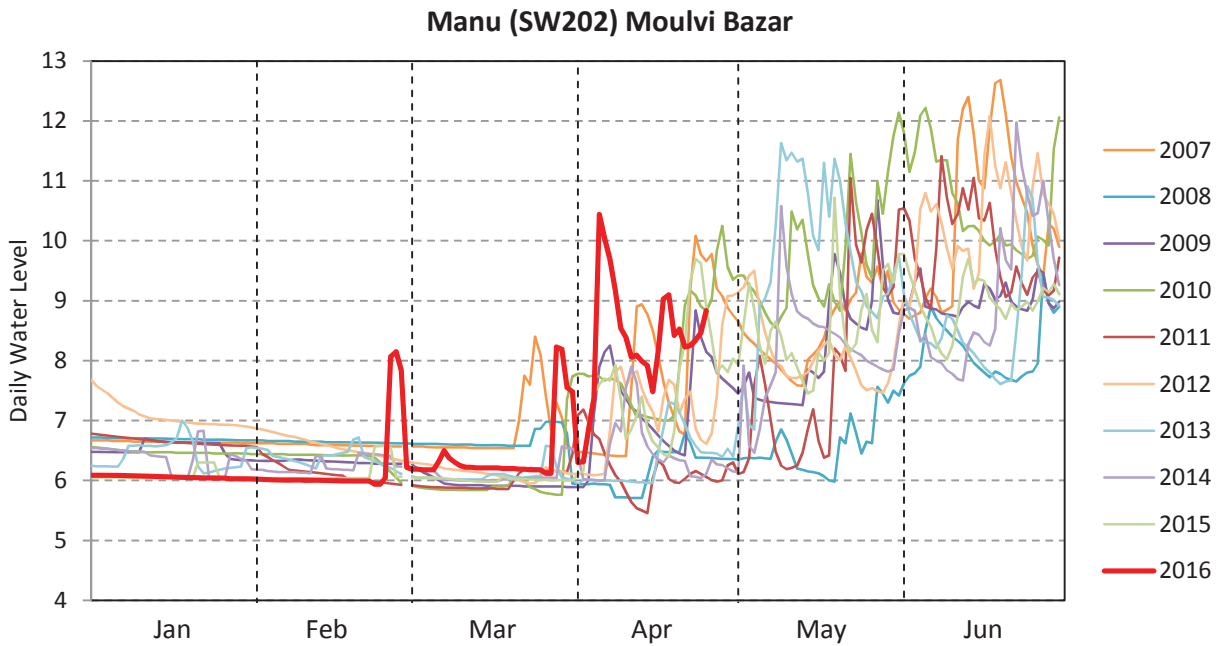


Figure 3 Water Level of Manu River (SW202, Moulvi Bazar)

Note: Moulvibazar station is located at the upstream site of the Pilot Project Site. (refer to Figure 2).  
WL of the Pilot Site are below about 1.5m from WL of Moulvibazar Station, in case of no backwater from Kushivara River.

Kushiyara  
SW175.5  
Sherpur

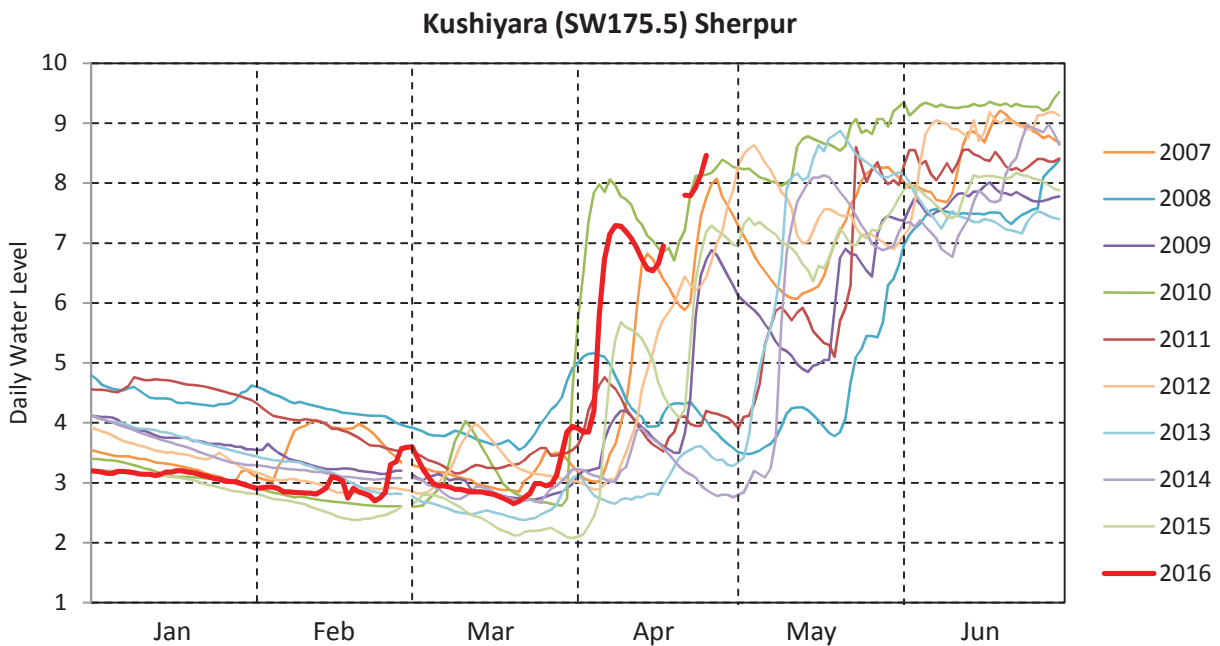
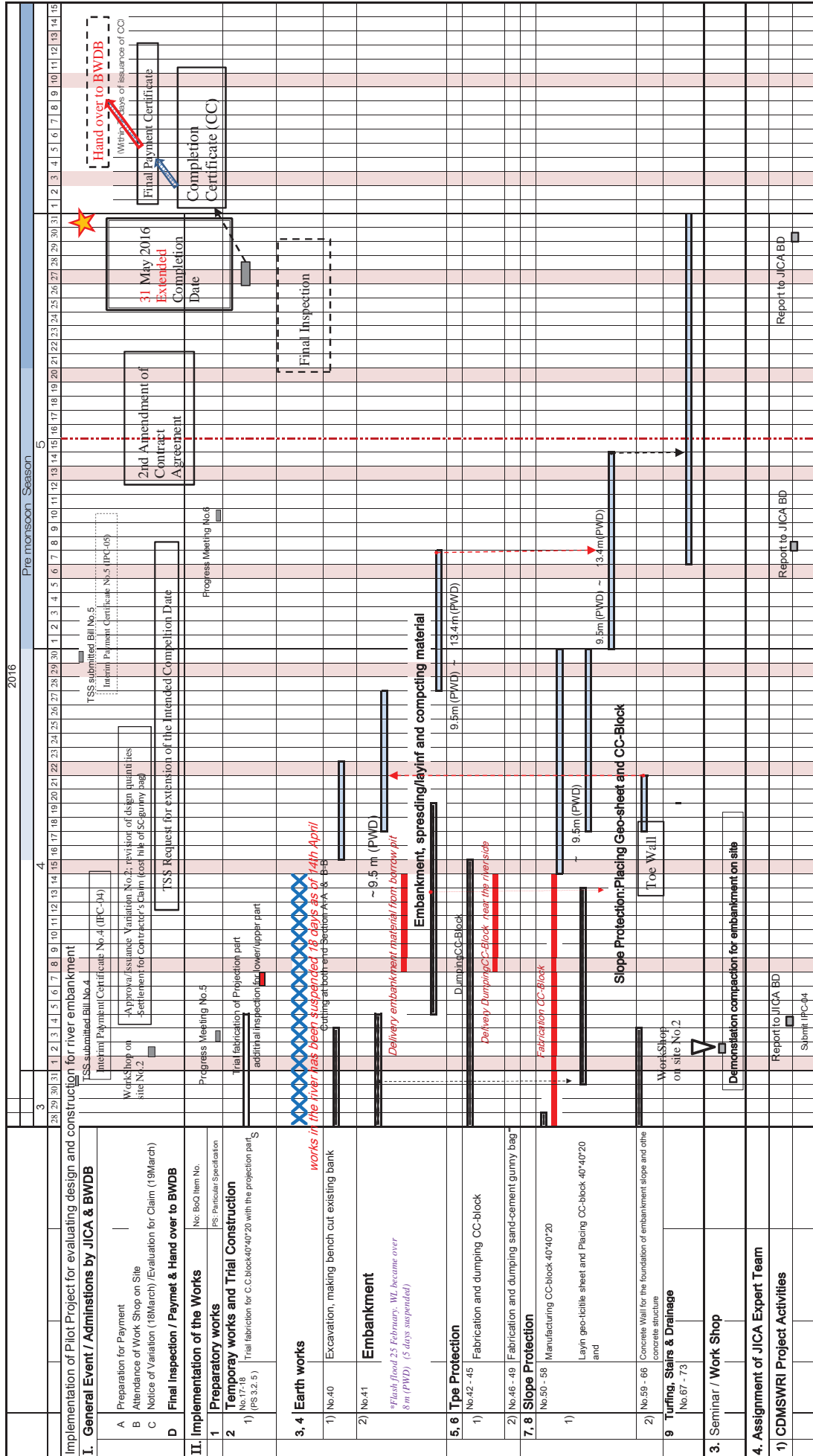


Figure 4 Water Level of Kushiyara River (SW175.5, Sherpur)

Note: Sherpur station is located at the downstream site of the Pilot Project Site. (refer to Figure 2).

Figure 5 Revised Schedule of April & May 2016 for Pilot Repair Works (Draft-2) April and May, 2016  
 Pilot Repair Work of Manu River Flood Control Embankment in Maulvibazar District up dated on 2016.04.14



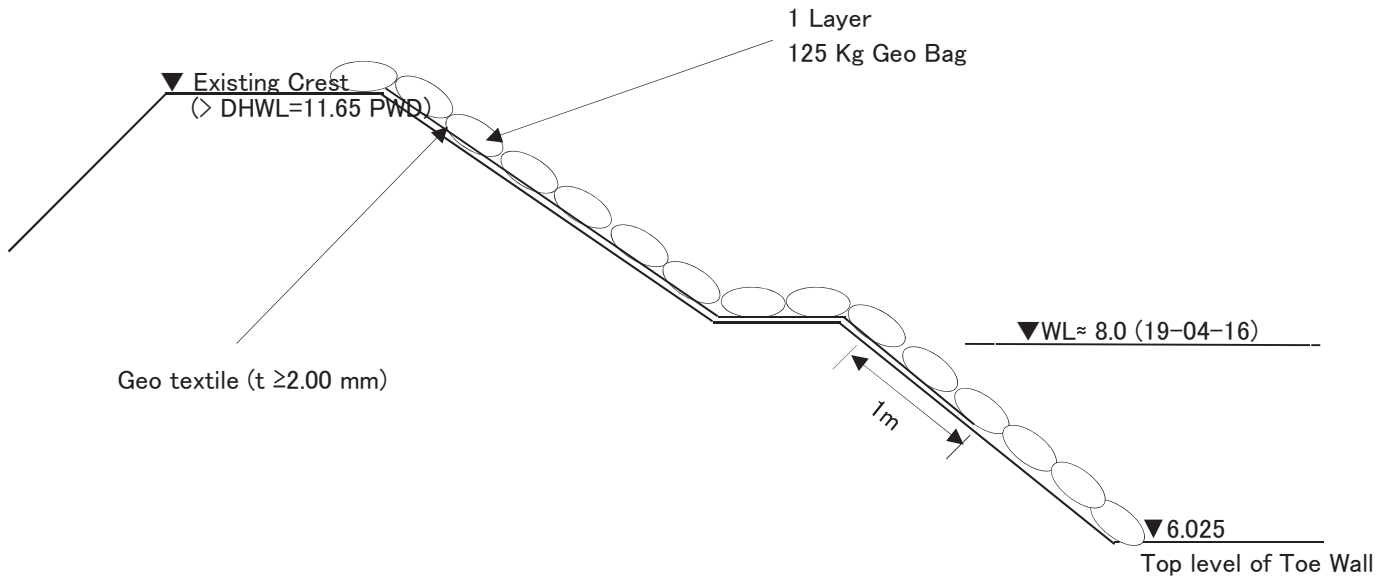


Figure 6 Temporary Prevention Measure

**Minutes of meeting regarding Progress of Pilot Repair works of Manu Embankment and required time extension held on 26/04/2016 at the office chamber of ADG, Planning.**

A meeting to discuss the progress of work of Pilot Repair Works of Manu River Embankment at Noarai, Akhailkura, Moulvibazar under the Project “**Capacity Development of Management for Sustainable Water Related Infrastructure**” was held in the office chamber of ADG, Planning, BWDB on April 26, 2016 at 09:30 am. The meeting was presided over by Mr. Mahfuzur Rahman, ADG, Planning, BWDB. The meeting was participated by the following personels:

BWDB

Mr. Kh. Khalequzzaman, Chief Planning & PD of the Project.

Mr. Md. Harun Ur Rasheed, Superintending Engineer, Design Circle-1.

Mr. Dharendra Nath Sarker, Superintending Engineer, Moulvibazar O & M Circle.

JICA Experts

Mr. Kazumitsu Muraoka

Mr. Yosuke Usui

Mr. Makoto Kodama

Mr. Hasan Zubair

JICA Expert distributed a report to participants and explained that the pilot repair work was scheduled to be completed by May 15, 2016. But due to sudden rain in February, March & April 2016 and flood in India (Asam) the work hampered and water level at the pilot work site is 8.63m PWD on 26/04/2016 morning. The work was completed up to about 80% including the foundation work and the toe wall, but slope protection work by compacting slope & placing Geo-textile filter can not be done now due to sudden rise of water level.



The slope protection work will have to be done from RL+6.00m PWD. As such this slope protection has to be suspended for the time being. As there is no chance of reduction of the water level of Kushiyara & Manu river, so this year the work can not be completed.

Then threadbare discussion took place on the matter by the chair and participants and it was recommended that-

- (1) Manufacturing of blocks will continue and completed by May 2016
- (2) Time extension may be allowed for the work up to 31<sup>st</sup> March 2017
- (3) The area will be protected from possible high flood damage by temporary protective work in the slope by Geo-textile bag filled with sand laid over Geo-textile sheet ( for the slope portion).
- (4) The Design of Temporary Protective work will be finalized by JICA Expert and Design Circle-I

The meeting ends with thanks from the chair.



26.04.2016

**Md. Mahfuzur Rahman**  
ADG Planning, BWDB

Dt. 26/04/2016

Memo no. 102-ADG (Planning)

CC to;

1. Project Director: Mr. Kh. Khalequzzaman, Chief Planning, BWDB
2. Project Coordinator: Mr. Fazlur Rashid, Director Planning-1, BWDB
3. Mr. Dharendra Nath Sarker, Superintending Engineer, Moulvibazar O & M Circle
4. Mr. Md. Harun Ur Rasheed, Superintending Engineer, Design Circle-1.
5. Project Manager: Mr. Engr, Shamal Chandra Das, Executive Engineer, BWDB
6. Team Leader: Mr. Yosuke Usui, JICA Expert.
7. Kazimitsu Muraoka, JICA Expert.
8. Mr. Makoto Kodama, JICA Expert.
9. Mr. Hasan Zubair, JICA Expert.
10. File

プロジェクト名：持続的な水関連インフラ整備に係る能力向上プロジェクト

2017.05.22

パイロット工事・工期延期理由

JICA 専門家チーム

契約工期 2017 年 4 月 30 日であるパイロット工事が再延期せざるを得ない状況となりました。(パイロット工事位置図、工事平面図(当初)、代表断面図を図-1、図-2、図-3 に示す。) 工期延長理由は以下のとおりです。

I. パイロット工事工期延長理由

1. 日本人監督員の不在による遅延

本プロジェクトは技術協力プロジェクトとしてパイロット工事を行うものであるが、バ国の治安情勢により日本人要員は Dhaka への出張制限(2 週間/渡航)に加え、現地工事箇所(Moulvibazar)への国内出張も 2 泊 3 日に限られたものになっている、その対策として現地技術要員を常時現場に配置するとともに、その技術要員および BWDB 地方事務所職員からなる施工監理チームに日本人要員より電話・メール・テレビ電話等による施工監理指導・支援を実施し万全を期した。しかしながら、結果として業者への指示が十分理解されていなかったため工事の進捗に影響していることも否めない状況である。

2. 上流堰の閉門時期の遅れ

Manu 川では、当該堤防の 10Km 上流に位置する Manu Barrage (堰)により、洪水調整と利水管理が実施されている。ゲート閉鎖が、例年は 12 月 15 日のところ、今季は 2017 年 1 月 1 日となった。これは、上流の利水地区で水路の掘削等が終わらなかったこと、及び昨年 9 月—11 月と降雨が多かったため利水の需要が遅れたことのためである。このため、工事現場水位低下が例年より 2 週間遅くなり、14 日間の遅れが生じた。

このため、洪水期に仮設していた堤防法面のサンドバッグ、ジオテキシートの撤去が 14 日間遅れた。

3. 地元要望による、仮設 geo-bag の上下流根固めへの指定移動

休止期間中の仮設法面防護工に使用した geo-bag, geo-sheet の撤去後の処分として、地元地区からの強い要望と現地 BWDB O&M 事務所の要請により、堤体工事範囲を超えた上下流根固め部分に、これらを布設することとなった。同 bag 重量は約 100 kg あり、作業員が 4 人がかりで作業は実施された。運搬距離と足場の悪い堤防下部への運搬により非効率となり当作業の遅れにより 7 日間の遅れが生じた。

#### 4. 堤防上流取り付け部の設計変更、地元調整などによる遅れ

改修堤防上流部の既設堤防取り付け部は、隣接既存「墓地」地区間際まで掘削し、取り付け部を築造し、その後法面防護部を現場摺り付け盛土とする設計であった。地元住民より、この「墓地」隣接地の掘削に対する強い反対の要望が出され、現況地盤掘削をできるだけ少なくする方法の検討及び設計変更が生じた。度重なる現地調査・提案の後、2月26日に Dhaka にて設計担当者間で設計変更案について合意した、また、3月11日の設計担当者による現地確認後、変更した法面覆工が実施された。この際、法面覆工時に盛土運搬予定路を仮設作業ヤードとして使用したため、結果として堤内地側盛土工が4月にずれ込む結果となった。これらの設計変更検討・確認作業により、約14日間の遅れが生じた。

当初計画および変更後計画図面を、図-2～図-7に示すとともに、上流取り付け部の現地写真、BWDB設計局との議事録を付属資料に示す。

#### 5. 用地境界確定の遅れ

堤防用地は、地主より無償提供することで合意し工事開始前に合意書を取り交わした上で工事を始めていたものの、用地境界の設定の際、地主が不在のため、3月末まで堤内側盛土を実施できなかった。

#### 6. 悪天候による遅れ

3月27日に Sylhet 管区全体に豪雨があり、Moulvibazar を含む多くの haor で例年より10日は早い冠水が発生し、今も大きな社会問題となっている。当工事では、昨年の降雨・洪水の経験を踏まえ Access 道路の整備、土取り場での降雨対策等対策を講じていたものの、当該工事個所においても3月27日より断続的に降雨があり、4月12日まで土工事の中断を余儀なくされる事態となった。また、12日以降、24日までで実稼働は8日だけとなった。例年、当時期は降雨が予想されるが、当季は倍する降雨である。BWDB 観測所の例年の4月月間の降雨量263mmに対し、当期は23日の時点ですでに358mmに達している。休止の半分は土工事可能だったとして14日間の遅れたと推定される。

## II. 算定必要延長期間（推定：最終的には4月30日の残工事量による）

### 1. 4月30日推定残工事量

1) 陸側盛土工（中流から下流にかけて陸側法面部）：	約 300m <sup>3</sup>
2) 陸側盛土法面尻沿いの水溜埋め立て：	30m <sup>3</sup> （10箇所）
3) 陸側法面張り芝工（計画 1937m <sup>2</sup> 、4/19 120m <sup>2</sup> 施工）：	約 1,600m <sup>2</sup>
4) 陸側堤体尻/民地 境界杭設置：	14本
残工事費合計	136,505.812 Taka (A)
全体工事費	64,868,710.861 Taka (B)
残工事量の全体工事量に対する割合 (A/B)	0.21%

III. 工事延長期間（算定必要日数）  
別紙 工程表 参照 （23 日延長）  
以上

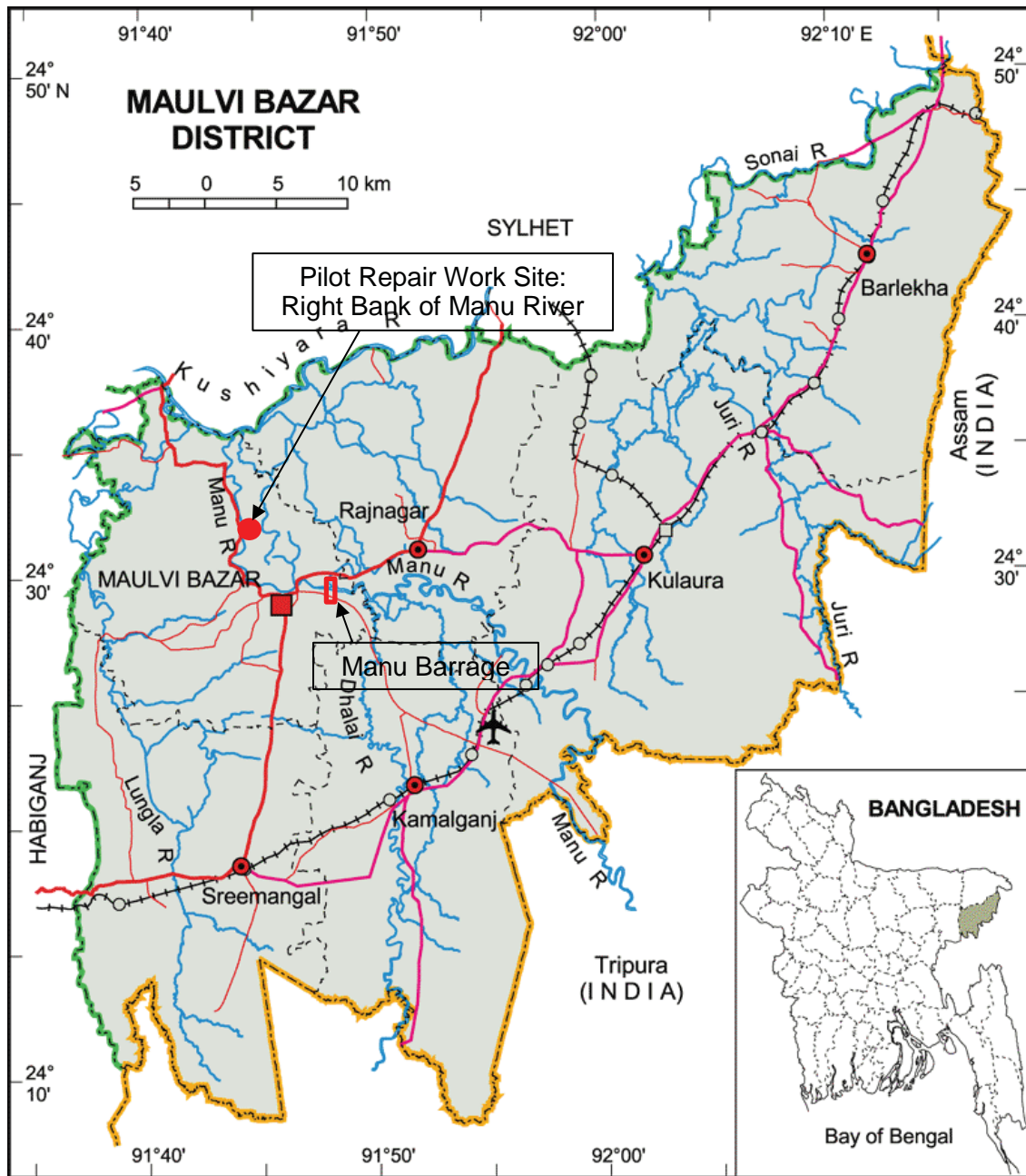


図-1 パイロット工事現場位置図

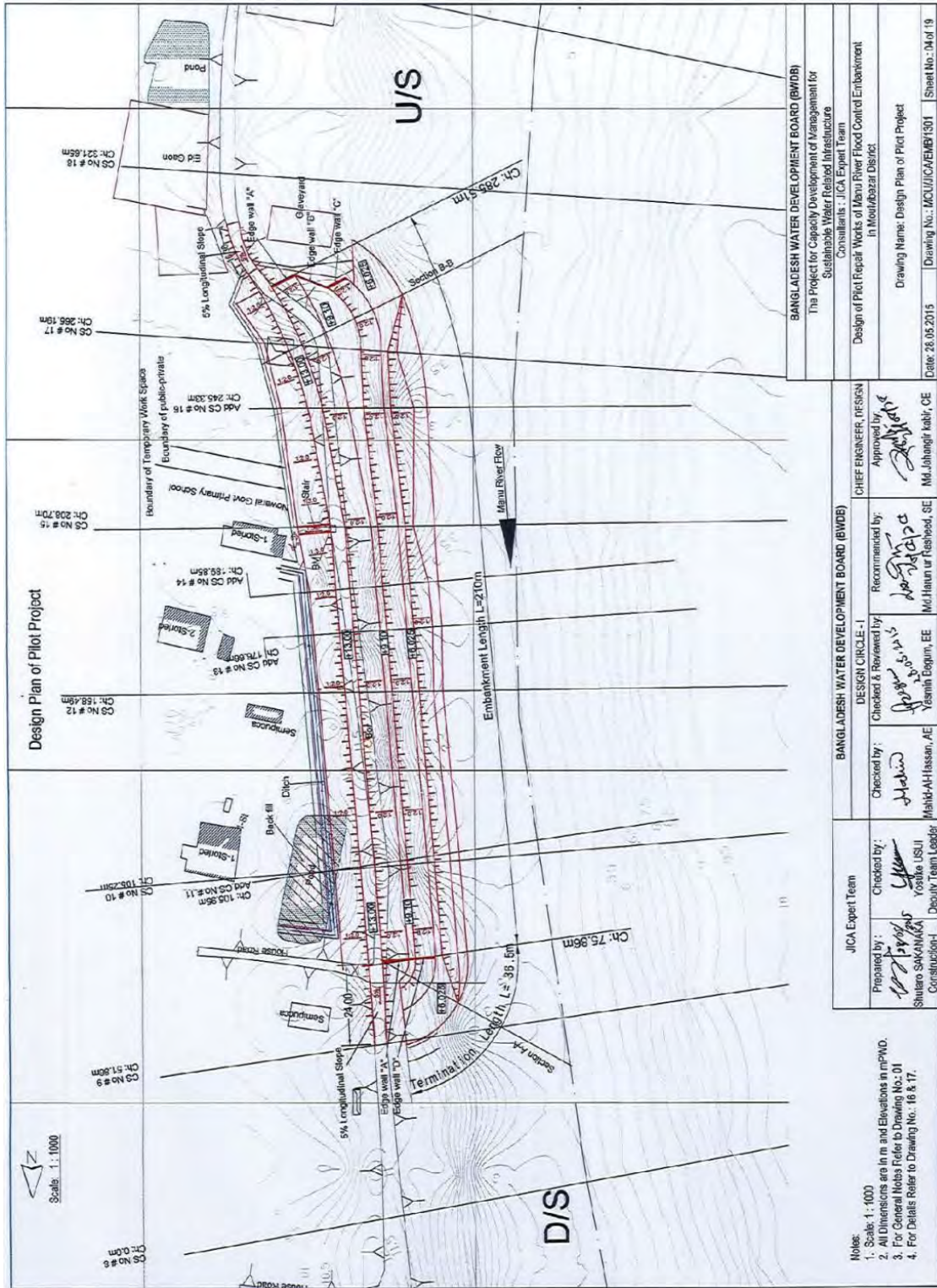


図-2 パイロット工事計画平面図 (当初計画)



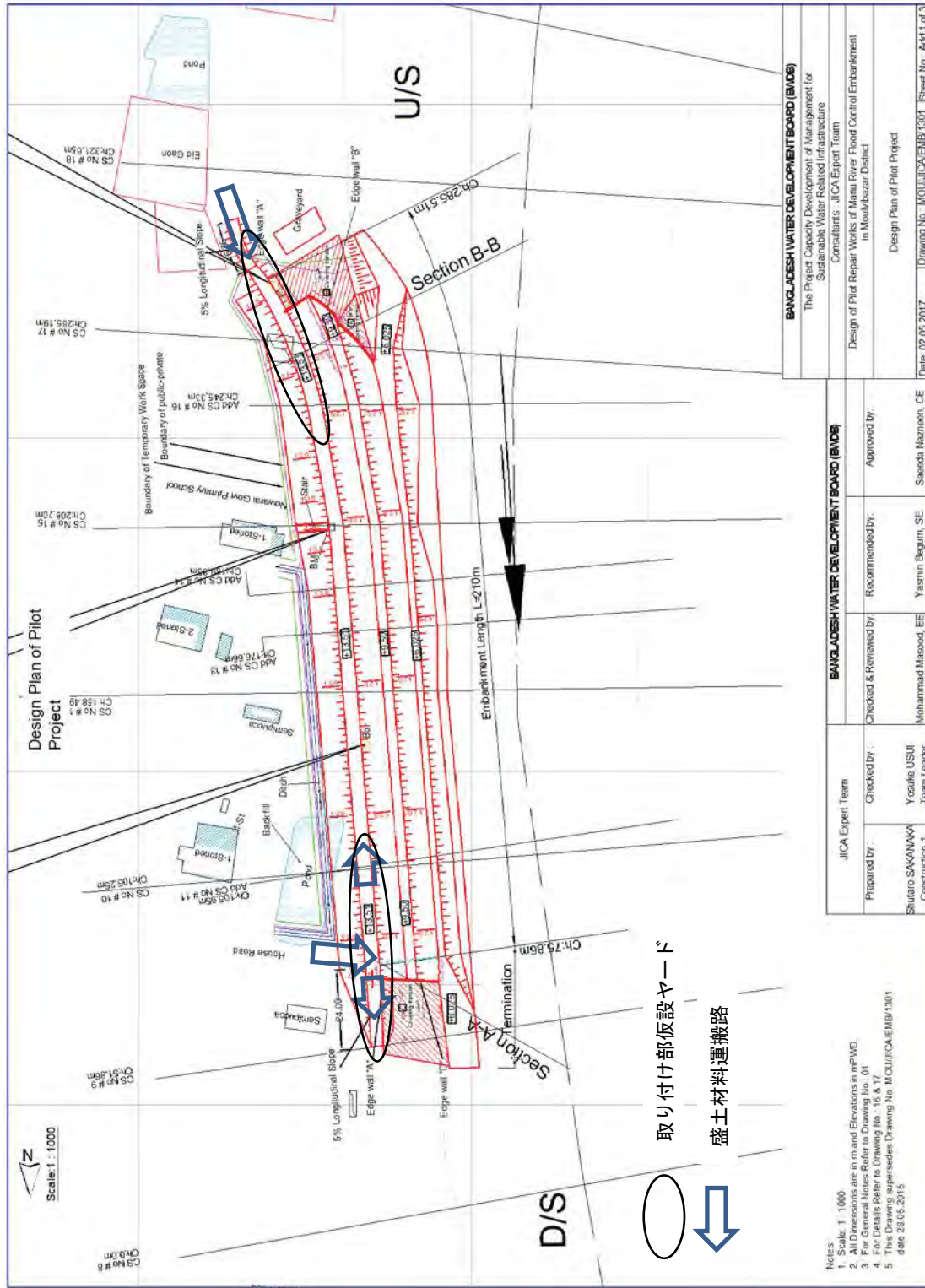
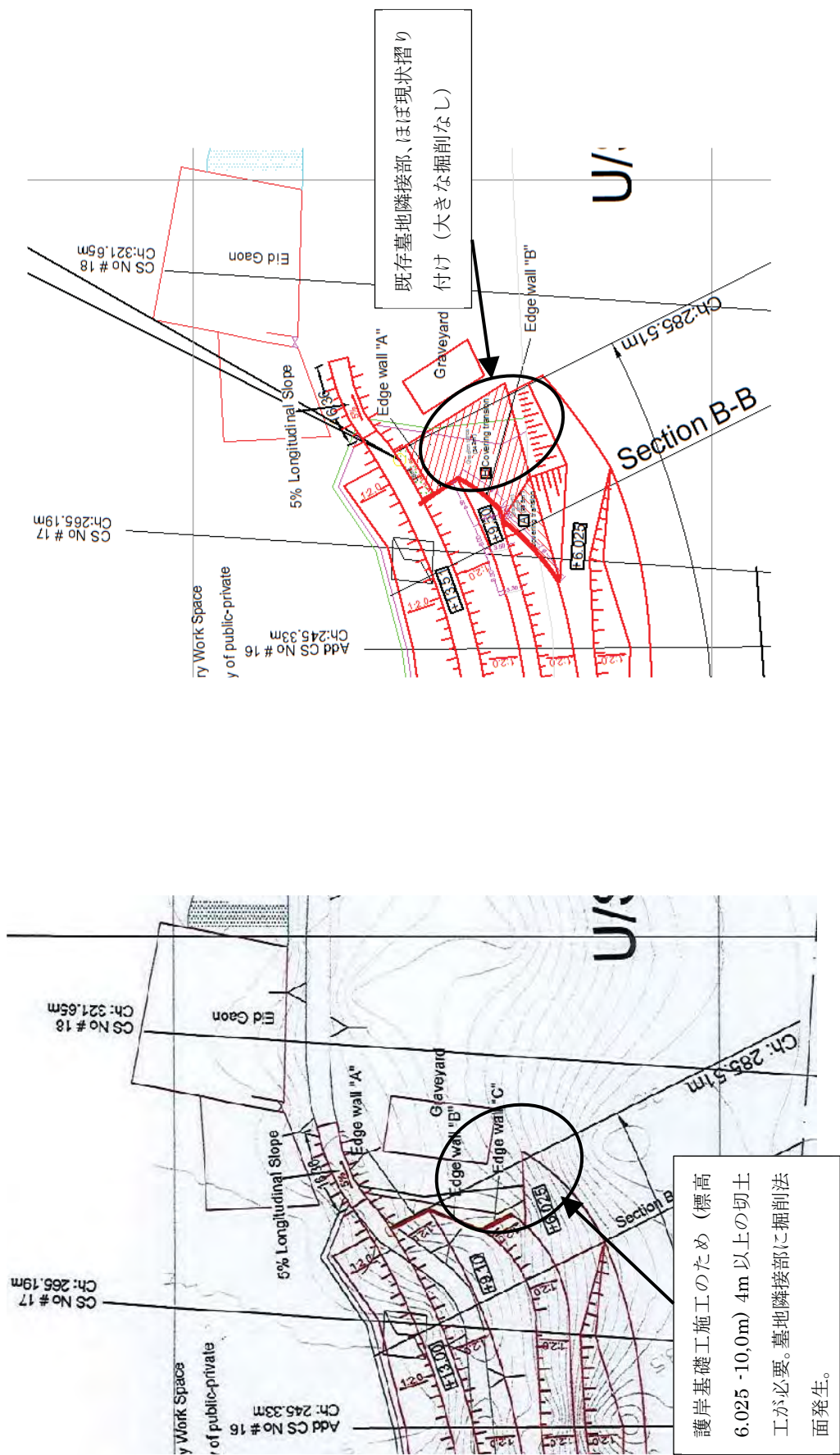


図-4 パイロット工事 計画平面図 (変更後)





変更後

当初計画

図-5 上流既設堤防取り付け部設計拡大図 (

護岸基礎工施工のため（標高 6.025 -10.0m）4m 以上の切土工が必要。墓地隣接部に掘削法面発生。

既存墓地隣接部、ほぼ現状掘り付け（大きな掘削なし）

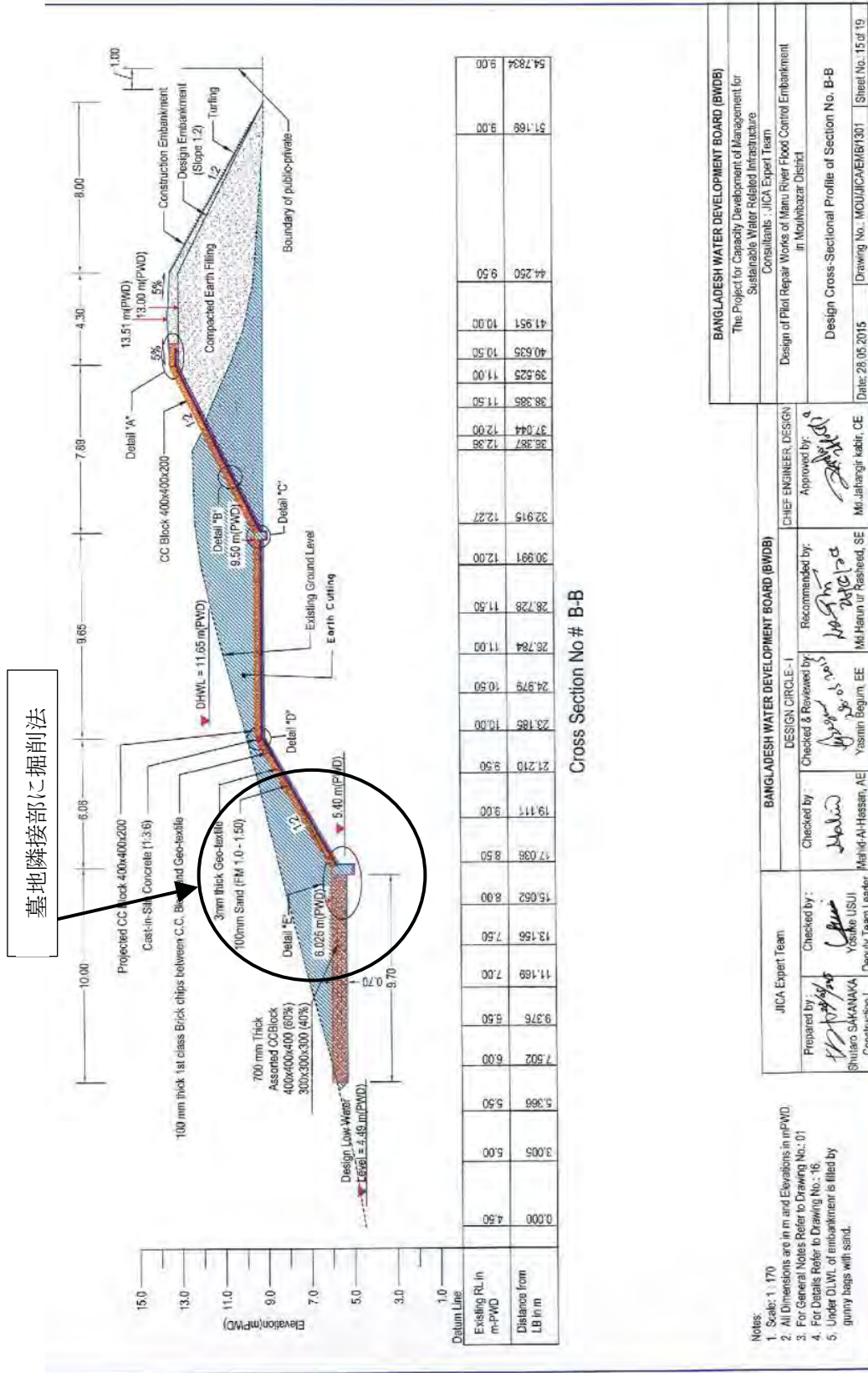







図-6 上流取り付け部 計画断面図 (当初設計 B-B 断面)



付属資料-2 : 現場写真 (上流取り付け部)

Photos Termination Area at up-stream:

	
<p>Ph1. River side bank at Up-stream area including Termination Area on 2017.02.05</p>	<p>Ph2. View of Termination Area from Grave Yard. on 20170206</p>
	
<p>Ph3. Checking existing condition of termination area of up-stream at Intermediate Joint Site on 11 March 2017</p>	<p>Ph4. View from up-stream towards down-stream. WL=7.75m (PWD) on 31 March 2017</p>
	
<p>Ph5. View of up-stream end (2nd slope) as well as up-stream transition area. on 31 March 2017</p>	

## 添付資料-2

(注：A、B、C ゾーン的位置は、図-4 計画平面図（変更後）に示した。)

2017.2.26

## Minutes of meeting with Design Office, BWDB

on

## How to protect the transition area of PILOT embankment

1. Date 26 Feb 2017 (Sunday) 14:30-16:00
2. Place Chief Engineer' office) Design Circle, BWDB
3. Attendants Design Office
  - 1) Ms. Sayeeda Nazneen (Chief Engineer)
  - 2) Ms. Yasmin Begum(Superintending Engineer,Design-1\_
  - 3) Mr. Harunur Rashid(Superintending Engineer,Design-2
 JICA Expert Team
  - 1) Mr. Tatsuya Mochizuki
  - 2) Mr. Hasan Zubair

## 4. Suggestions by Design Office to JICA Expert Team

## (1) Transition zone covering on upstream side

- 1) [A] zone can covered by placing of C.C.Blocks with projection (1:3:6mix) with filter material(Sand,Geo sheet, brick chips)
- 2) [B] zone should be covered by placing of C.C.Blocks with projection (1:3:6mix) with filter material(Sand,Geo sheet,brick cheaps)
- 3) [B] zone is area from the 6.025m (PWM) up to 11.65m(PWD) which is D.H.W.L.

If impossible by C.C.Blocks with projection, the zone between from 10.5m (PWD) up to 11.65m (PWD) can be placed by Plane blocks because of the budgetary restriction.

Furthermore, if impossible by Plane blocks such zone as above mentioned, turfing cover is acceptable.

- 4) The zone between from 11.65m (PWD; D.H.W.L) up to 13.10m (PWD; Crest Level) should be covered by turfing.
- 5) The zone below [A] zone and [B] zone should be filled with assorted C.C. Blocks (40×40×40 & 30×30×30)

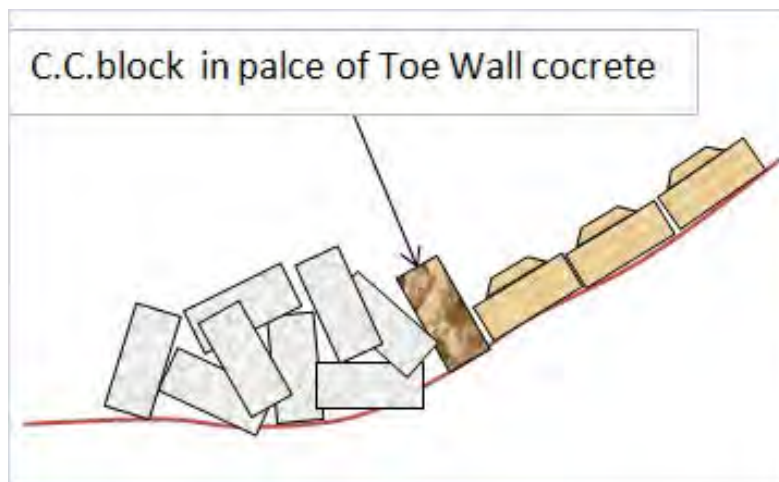
## (2) Transition zone covering on downstream side

- 1) [C] zone is the zone from 6.025m (PWM) up to 11.65m (PWM) which is D.H.W.L.
- 2) [C] zone should be covered by placing of C.C.Plane Blocks with

projection (1:3:6mix) with filter material (Sand,Geo Sheet,brick chips )up to 11.65m(PWD) which is D.H.W.L.

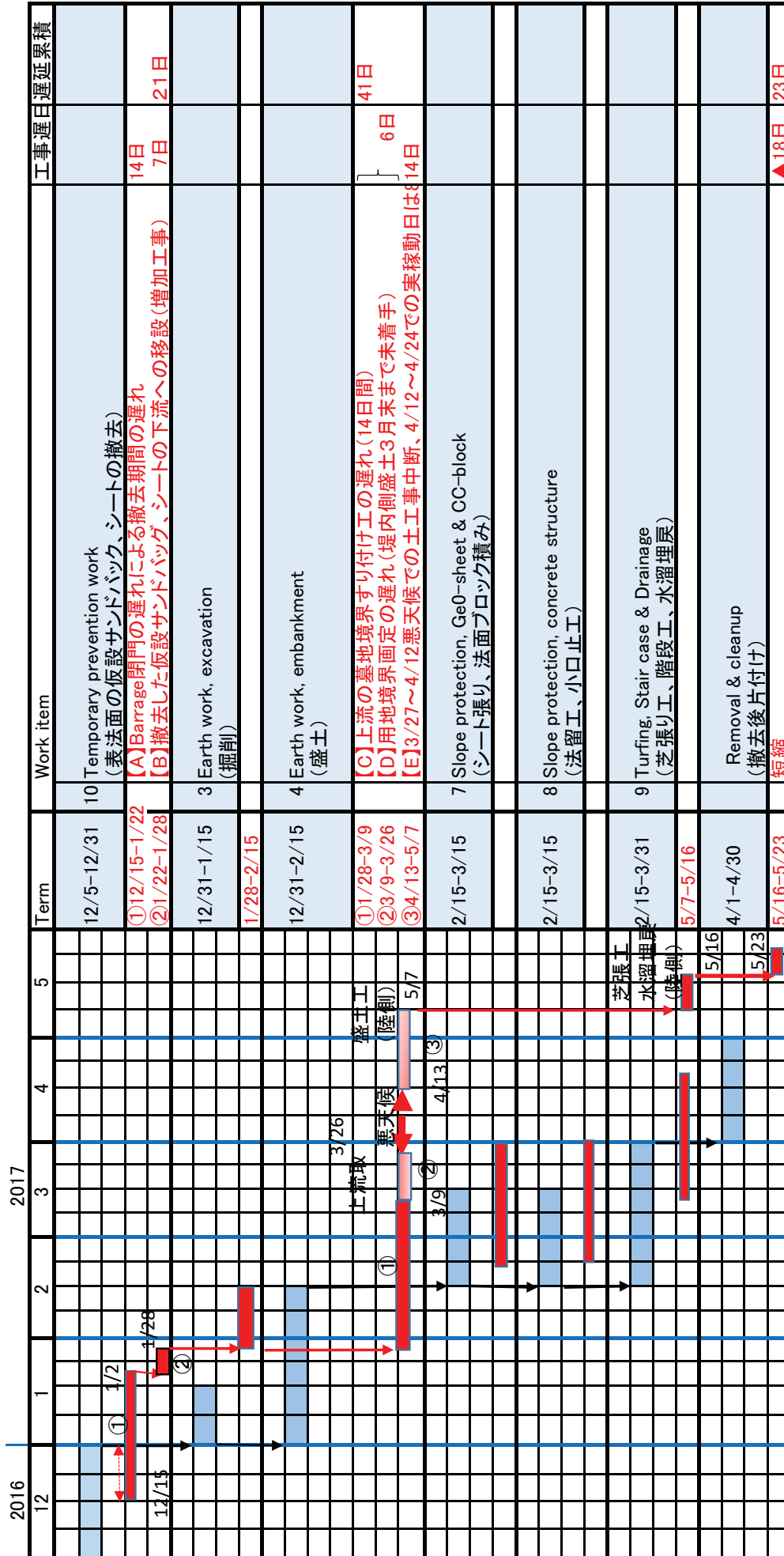
If impossible by C.C.Blocks with projection, the zone between from 10.5m (PWD) up to 11.65m (PWD) can be placed by Plane blocks because of the budgetary restriction.

- 3) The zone between from 11.65m (PWD; D.H.W.L) up to 13.00m (PWD; Crest Level) should be covered by turfing.
  - 4) [C] zone should be connected smoothly to PILOT embankment and existing embankment in shape.
  - 5) The zone below [C] zone should be filled with assorted C.C. Blocks ( $40 \times 40 \times 40$  &  $30 \times 30 \times 30$ )
- (3) C.C.Blocks with projection under [A] zone, [B] zone, [C] zone are not supported by Toe Wall concrete, but by the C.C. blocks placed as follows.



\*Separate sheets of the revised Design shall have to be prepared for The termination areas(Plan and sections for section A-A &B-B) as Per BWDB style incorporating new officials name now in charge of Design.

別紙： 工程表



凡例  
 元契約工程  
 変更契約工程



## JICA Expert Team

The Project for Capacity Development of Management for Sustainable Water Related Infrastructure  
Bangladesh Water Development Board (BWDB)  
WAPDA Building 6th Floor, Motijheel C/A, Dhaka-1000



YOUR REF. NO.:

OUR REF. NO. PMPP/CDMSWRI/2016\_002

Date: 12 January, 2016

Mr. Md. Johirul Haque  
Partner in Charge  
T.S.S. (JV)  
Syed Kudrothulla Road, Moulvibazar

**Ref.:** The Pilot Repair Works of Flood Control Embankment in Moulvibazar District  
**Sub.:** Order for Variation No.1: Safety Fence and safety measures

Dear Sir,

Reference is made to;

Additional provision for safety fence/gate and safety measures/activities ("Safety Fence") on site as to keep the safety and security of personnel engaged with the Works on site and resident people,

Record of discussions and procedure of cost estimation

Discussions regarding Safety Fence have been made at the Progress Meeting No.1 on 2 December 2015 and other occasions and T.S.S. (JV) submitted the quotation for "Safety Fence" to the Project Manager (PM) on 17 December 2015. And PM has evaluated it accordingly and taken into consideration on safety activities for all personnel on site as well.

Order of Variation No.1

In accordance with sub-clause 63.1 & 63.2 of General Conditions of Contract, I, undersigned, order the Variation No.1 to T.S.S. (JV) with the value and new work items, because the nature of the work of Variation No.1 does not correspond with item in the Bill of Quantities (BoQ). The value and new work items of BoQ are as follows;

Item no.	Correspondence work item no.	Description	Measurement Unit	Quantity	Unit Price (BDT)	Total Price (BDT)
74	VO 1	Provision of safety fence/gate and safety measures	L/S	1	—	831,480.00-
Revised Contract Price (= 55,431,843.91 (Original Contract Price) +831,480.00)						56,263,323.91-

Breakdowns and detailed description of the work item are stated in the attached PM's evaluation reports. Total value of Variation No.1 is Tk831,480.00- (Eight hundred thirty-one thousand four hundred eighty Taka) and Contract Price is revised as above accordingly.

If you agree this Variation Order, your consent shall be responded to PM till the 15 January 2016 and the works will be completed as soon as possible.



Thank you for your cooperation.

Yours faithfully

小泉 常二

---

Johji KOIZUMI  
The Project Manager of the Pilot Repair  
Works of Manu River Flood Control  
Embankment in Moulvibazar District,  
A member of JICA Expert Team  
TEL:+880-195-0199785  
E-mail:johji.koizumi@ingerosec.com

- Enl.:1. Photo of Location of Safety Fence and Gate\_20151219  
2. Quotation & Drawing of Safety Fence by TSS\_20151217  
3\_1) PM's Evaluation for cost for Safety Fence/gate and safety measures  
3\_2) Proposed Plan for Safety Fence and gate

- CC: 1.Mr. Koichi Kitamura. Representative of JICA Bangladesh Office  
2.Mr. Md. Mahfuzur Rahman, PD/The Project for Capacity Development of Management for Sustainable Water Related Infrastructure (Pilot Repair Works), Chief Planning BWDB  
3.Mr Faizur Rob, Executive Engineer, Moulvibazar O&M Division, BWDB



The Project for Capacity Development of Management for  
Sustainable Water Related Infrastructure  
Bangladesh Water Development Board (BWDB)  
WAPDA Building 6th Floor, Motijheel C/A, Dhaka-1000



YOUR REF. NO.:

OUR REF. NO.: PMPP/CDMSWRI/2016\_017

Date: 07 April, 2016

Mr. Md. Johirul Haque  
Partner in Charge  
T.S.S. (JV)  
Syed Kudrothulla Road, Moulvibazar

**Ref.:** The Pilot Repair Works of Manu River Flood Control Embankment in Moulvibazar District

**Sub.:** Order of Variation No.2 for revision of design quantities

Dear Sir,

Reference is made to Order of Variation No.2 for revision of design quantities in respects of;

- 1) decrease of quantities of cutting and constructing of embankment for Earthwork,
  - 2) changing work item of sand-cement gunny bag for Toe Protection and
  - 3) increase of quantities of geo-textile sheet for Slope Protection,
- referred to our letter PMPP/CDMSWRI/2016\_013 dated on 18 March, 2016 sating Notice of Variation No.2.

### 1. Order of Variation No.2

With TSS (the Contractor)'s consent and the approval by JICA Bangladesh Office, in accordance with sub-clause 63.2 of General Conditions of Contract, I, undersigned, order the Variation No.2 to T.S.S. (JV). The revision of design quantities and the amount of Bills of Quantities are as following tables;

Ser. sub -no	Item no.	Outline for Description of Item	Unit	Unit Price (BDT)	Original Design Q'ty	Revised Design Q'ty	Original Amount (BDT)	Revised Amount (BDT)
1)	40	Earth work in all kinds of soil excavation or re-excavation	Cum	130.349	7,600	2,499	990,652.400	325,794.291
	41	Earth work by carried earth in constructing/ re-sectioning of embankment	Cum	264.876	17,682	13,664	4,683,537.432	3,618,265.664
2)	46	Sand cement (10:1) gunny bags	No	90.796	44,035	0	3,998,201.860	0.000
	47	Sand cement (8:1) gunny bags	No	132.106	66,053	110,088	8,725,997.618	14,543,285.328
3)	48	Supply new gunny bags at site	No	41.633	11,590	16,390	482,526.470	682,364.870
	49	Labour charge for gunny bags with sand or earth	No	9.551	11,590	16,390	110,696.090	156,540.890
	55	Supplying and placing geotextile fabric as filter material; t ≥ 3mm	Sqm	239.992	4,940	6,084	1,185,560.480	1,460,111.328
Total							20,177,172.350	20,786,362.371
Balance of the amount							plus	610,190.02

Current Contract Price (BTD) (= 55,431,843.91 (Original Contract Price) +831,480.00 VO No.1)	56,263,323.91	—
Prospective Contract Price after VO No.2 allocation (BTD) (= 56,263,323.91 (Current Contract Price) +610,190.02 VO No.1)	—	56,873,513.93

## 2. Subsequent Procedure

- 1) Final quantities for work done will be measured and decided upon completion of each work item.
- 2) Above mentioned prospective Contract Price is tentative one and is to be used only for interim payment assessment. Final Contract Price shall be defined after the confirmation of final quantities for work done of each work item and making Amendment of Contract Agreement between JICA Bangladesh Office and T.S.S (JV).

Thank you for your cooperation.

Yours sincerely




---

Johji KOIZUMI  
The Project Manager of the Pilot Repair  
Works of Manu River Flood Control  
Embankment in Moulvibazar District,  
A member of JICA Expert Team

- CC: 1.Mr. Koichi Kitamura. Representative of JICA Bangladesh Office  
2.Mr.Kh.Khalequzzaman, PD/The Project for Capacity Development of Management for Sustainable Water Related Infrastructure (Pilot Repair Works), Chief Planning BWDB  
3.Mr Faizur Rob, Executive Engineer, Moulvibazar O&M Division, BWDB



**JICA Expert Team**

The Project for Capacity Development of Management for Sustainable Water Related Infrastructure  
Bangladesh Water Development Board (BWDB)  
WAPDA Building 6th Floor, Motijheel C/A, Dhaka-1000



YOUR REF. NO.:

OUR REF. NO.: PMPP/CDMSWRI/2016\_019

Date: 28 April, 2016

Mr. Md. Johirul Haque

Partner in Charge

T.S.S. (JV)

Syed Kudrothulla Road, Moulvibazar

**Reference:** The Pilot Repair Works of Manu River Flood Control Embankment in Moulvibazar District

**Subject:** Order of Variation No.3 for TSS (JV) Claim for increase of the rate of sand-cement gunny bag

Dear Sir,

Reference is made to the order of Variation No.3 for TSS (JV) Claim regarding the increase of the rate of sand-cement gunny bag;

1) the additional amount of 21 BDT for using medium sand and

2) 4.8 BDT for suddenly hike of cost of gunny bag,

total 25.8 BDT per sand-cement gunny bag of the quantities as per work item of Bill of Quantities.

**1. Order of Variation No.3 (VO No.3)**

As the approval by JICA Bangladesh Office, JICA/ (TE) 109-2016 dated on April 20 2016, in accordance with Clause 93 of General Conditions of Contract, I, undersigned, order the Variation No.3 to T.S.S. (JV). An additional work item No.75 and Contract Price will be as below;

Item no.	Outline for Description of Item	Unit	Unit Price (BDT)	Original Design Q'ty	Revised Design Q'ty	Original Amount (BDT)	Revised Amount (BDT)
75	Extra over item for No. 47, the cost incurred for using medium sand and others	No	25.8	0	110,088	0	2,840,270.40
Contract Price after VO No.2 allocation (= 56,263,323.91 (Current Contract Price) +610,190.02)						56,873,513.93	
Prospective Contract Price after VO No.3 allocation (= 56,873,513.93 ( after VO No.2) + 2,840,270.40 )							59,713,784.33

**2. Subsequent Procedure**

Above mentioned prospective Contract Price is tentative one and is to be used only for interim payment assessment. Final Contract Price shall be defined after the confirmation of final quantities for work done of work item and making Amendment of Contract Agreement between JICA Bangladesh Office and T.S.S (JV).

小泉



**JICA Expert Team**

The Project for Capacity Development of Management for  
Sustainable Water Related Infrastructure  
Bangladesh Water Development Board (BWDB)  
WAPDA Building 6th Floor, Motijheel C/A, Dhaka-1000



Thank you for your cooperation.

Yours faithfully

小泉 常二

Johji Koizumi

The Project Manager of the Pilot Repair Works of  
Manu River Flood Control Embankment in  
Moulvibazar District,  
A member of JICA Expert Team

Encl. JICA BD letter; ref No. JICA/ (TE) 109-2016 dated on April 20, 2016

CC: 1. Mr. Koichi Kitamura, Representative of JICA Bangladesh Office  
2. Mr. Kh. Khalequzzaman, PD/The Project for Capacity Development of Management for  
Sustainable Water Related Infrastructure (Pilot Repair Works), Chief Planning BWDB  
3. Mr. Faizur Rob, Executive Engineer, Moulvibazar O&M Division, BWDB



**JICA Expert Team**  
The Project for Capacity Development of Management for  
Sustainable Water Related Infrastructure  
Bangladesh Water Development Board (BWDB)  
WAPDA Building 6th Floor, Motijheel C/A, Dhaka-1000



YOUR REF. NO.:

OUR REF. NO.: PMPP/CDMSWRI/2016\_022

Date: 17 May, 2016

Mr. Md. Johirul Haque  
Partner in Charge  
T.S.S. (JV)  
Syed Kudrothulla Road, Moulvibazar

**Ref.:** The Pilot Repair Works of Manu River Flood Control Embankment in Moulvibazar District

**Sub.:** Order of Variation No.4 for "Temporary Prevention works"

Dear Sir,

Reference is made to order of emergent "Temporary Prevention works" for executed embankment slope as a Variation No.4.

### 1. Order of Variation No.4

As the instruction and approval by JICA Bangladesh Office (JICA BD, Procuring Entity of the Works, I, under signed, order the Variation No.4 to T.S.S. (JV) to carry out emergent "Temporary Prevention works" for executed embankment slope to avoid the further damage during coming monsoon season in accordance with the provisions Clause 63 of the General Conditions of Contract, details are as follows;

- 1) Laying geo-textile sheet on to the slope which is shaping proposed slope but is under-construction and protecting them using geo-bag with sand
- 2) Locations of the works and typical construction section are shown on enclosed Drawing
- 3) Details of additional new work item No.76 for "Temporary Prevention works" are show as enclosed "Break down of Bill of Quantities for Variation No.4"

The amount of item No.76 for Variation No.4 in Bills of Quantities will be as following table;

Item no.	Outline for Description of Item	Unit	Unit Price (BDT)	Original Design Q'ty	Revised Design Q'ty	Original Amount (BDT)	Revised Amount (BDT)
76	Temporary Prevention works: Under constructing slope protection using geo-textile sheet and geo-bag with sand	L/S	4,266,672.99	0	1	0	4,266,672.99
Tentative Current Contract Price (after add Variation No.2 and No.3) (BTD)						59,713,784.33	—
Prospective Contract Price after Variation No.4 allocation (BTD) = 59,713,784.33 (Current Contract Price) +4,266,672.99 (Variation No.4)						—	63,980,457.32

### 2. Subsequent Procedure

- 1) TSS is now requested to carry out "Temporary Prevention works" as a Variation, and as soon as early completion is also required because of pre-monsoon season has already began.
- 2) Final amount of the works shall be defined after the confirmation of the quantities for work done of each work item by the inspection of JET supervising team.
- 3) Above mentioned prospective Contract Price is tentative one and will be confirmed by further Amendment of Contract Agreement between JICA BD and TSS (JV). Final Contract Price shall be defined after the confirmation of final quantities of all work items.

小泉



**JICA Expert Team**  
The Project for Capacity Development of Management for  
Sustainable Water Related Infrastructure  
Bangladesh Water Development Board (BWDB)  
WAPDA Building 6th Floor, Motijheel C/A, Dhaka-1000



Thank you for your cooperation.

Yours sincerely

小泉 常二

Johji KOIZUMI, The Project Manager of the Pilot Repair  
Works of Manu River Flood Control Embankment  
in Moulvibazar District, A member of JICA Expert Team

- Encl1. Design Drawings "Temporary Prevention works" Sheet No.1 & 2/2, Drawing No.:MOU/JICA  
/EMB/1414, dated on 09-05-16  
2. "Break down of Bill of Quantities for Variation No.4" for Temporary Prevention works

- CC: 1.Mr. Koichi Kitamura. Representative of JICA Bangladesh Office  
2.Mr.Kh.Khalequzzaman, PD/The Project for Capacity Development of Management for  
Sustainable Water Related Infrastructure (Pilot Repair Works), Chief Planning BWDB  
3.Mr Faizur Rob, Executive Engineer, Moulvibazar O&M Division, BWDB



**JICA Expert Team**  
The Project for Capacity Development of Management for  
Sustainable Water Related Infrastructure  
Bangladesh Water Development Board (BWDB)  
WAPDA Building 6th Floor, Motijheel C/A, Dhaka-1000



YOUR REF. NO.:

OUR REF. NO.: PMPP/CDMSWRI/2016\_024

Date: 8 June, 2016

Mr. Md. Johirul Haque  
Partner in Charge  
T.S.S. (JV)  
Syed Kudrothulla Road, Moulvibazar

**Ref.:** The Pilot Repair Works of Manu River Flood Control Embankment in Moulvibazar District  
**Sub.:** Order of Variation No.5 for Extra expenditures for site management during Time Extension and additional cross section survey for re-start the Works

Dear Sir,

Reference is made to order of extra expenditures for site management during Time Extension and additional cross section survey for re-start the Works as a Variation No.5.

### 1. Order of Variation No.5

As the approval by JICA Bangladesh Office (JICA BD, Procuring Entity of the Works, I, under signed, order the Variation No.5 to T.S.S. (JV) to carry out extra site management and safety/security measures during Time Extension and additional cross section survey for re-start the Works in accordance with the provisions Clause 63 of the General Conditions of Contract, details are as follows;

- 1) Extra expenditure for site management during Time Extension, new work item No.77 and breakdown are shown on Table 1 below,
- 2) Extra cost for safety/security during Time Extension, increase of quantities of sub-work item No.7 of item No.74 are shown on Table 2 below and
- 3) Additional cross section survey for re-start the Works, increase of quantities of work item No.2 of Bill of Quantities (BoQ) are shown on Table 2 as well.

Table 1: Work item No.77/breakdown for Extra expenditure for site management during Time Extension

Sub-item No.	Item Description	Detail Measurement	Quantity	Unit	Unit Rate (BDT)	Amount (BDT)
1	Rent for Temporary Construction Yard	Total crops land captured by the C-C blocks in two manufacturing yard =0.9 acre	11	Month	7,200	79,200
2	Rent for Borrow Pit	Total crops land rented until full supply (booked for further use) = 1 acre (4,050 m <sup>2</sup> )	11	Month	6,000	66,000
3	Access Road	Access Road maintenance work for the use of local residence people and project purpose; a) One labour standby (300 BDT per day)=9,000 BDT per month b) One truck rubbish material (second class brick chips; 4.5m <sup>3</sup> ) per month = 6,000 BDT	6	a)Month b)Month	a) 9,000 b) 6,000	54,000 36,000





**JICA Expert Team**  
 The Project for Capacity Development of Management for Sustainable Water Related Infrastructure  
 Bangladesh Water Development Board (BWDB)  
 WAPDA Building 6th Floor, Motijheel C/A, Dhaka-1000



4	Home-Office Over Head Costs	a. Site Engineer b. Resident Deputy Site Manager	6	a)Month b)Month	a) 15,000 b) 6,000	90,000 36,000
Sub-total of work item No.77, as 1) of Variation No.5, for Extra expenditure for site management during Time Extension						361,200

Table 2: Increase quantities and amount for 2) Extra cost for safety/security during Time Extension and 3) Additional cross section survey for re-start the Works in the Bill of Quantities

Break down of Variation No.5	BoQ item	Item description	Unit	Unit rate (BDT)	Original Quantities	Increased Quantities	Increased Amount (BDT)
2) Extra cost for safety/security during Time Extension	Sub-item (7) of No.74	<Security Guard> Watch man Per gate 3 Nos Watchman 3 nos × 3 gate = 9 nos Supervisor = 1 nos Total 10 nos × 10,000 Tk = 100,000 Tk/M	Month	67,000	5	16	737,000
3) Additional cross section survey for re-start the Works	No.2	Additional sectional survey	No.	2,462.291	13	26	32,009.783

Summary of amount and revised quantities of Variation No.5 in the Bill of Quantities and Prospective Contract Price are shown on the Table 3 below;

Table 3 Summary of Amount and Quantities of Variation No.5 and Prospective Contract Price

Break down of Variation No.5	Item No.	Unit	Unit Price (BDT)	Original Design Q'ty	Revised Design Q'ty	Original Amount (BDT)	Increased Amount (BDT)
1) Extra expenditure for site management during Time Extension	No.77	L/S	361,200	0	1	0	361,200.000
2) Extra cost for safety/security during Time Extension	Sub-item (7) of No.74	Month	67,000	5	16	335,000	737,000.000
3) Additional cross section survey for re-start the Works	No.2	No.	2,462.291	13	26	32,009.783	32,009.783
Total Amount of Variation No.5							1,130,209.78
Contract Price				Original Amount (BDT)		Revised Amount (BDT)	
Tentative Current Contract Price (after add Variation No.2, No.3 and No.4)				63,980,405.18		—	
Prospective Contract Price after Variation No.5 allocation (BTD)=63,980,405.18(Current Contract Price) +1,130,209.78 (Variation No.5)				—		65,110,614.96	

小泉



**JICA Expert Team**  
The Project for Capacity Development of Management for  
Sustainable Water Related Infrastructure  
Bangladesh Water Development Board (BWDB)  
WAPDA Building 6th Floor, Motijheel C/A, Dhaka-1000



## 2. Subsequent Procedure

- 1) TSS is now requested to carry out extra site management and safety/security measures during Time Extension and additional cross section survey for re-start the Works.
- 2) Final amount of the works shall be defined after the confirmation of the quantities for work done of each work item by the inspection of JET supervising team.
- 3) Above mentioned prospective Contract Price is tentative one and will be confirmed by further Amendment of Contract Agreement between JICA BD and TSS (JV). Final Contract Price shall be defined after the confirmation of final quantities of all work items.

Thank you for your cooperation.

Yours sincerely

小泉 崇二

Johji KOIZUMI, The Project Manager of the  
Pilot Repair Works of Manu River Flood Control  
Embankment in Moulvibazar District,  
A member of JICA Expert Team

CC: 1.Mr. Koichi Kitamura. Representative of JICA Bangladesh Office  
2.Mr.Kh.Khalequzzaman, PD/The Project for Capacity Development of Management for  
Sustainable Water Related Infrastructure (Pilot Repair Works), Chief Planning BWDB  
3.Mr Faizur Rob, Executive Engineer, Moulvibazar O&M Division, BWDB



### JICA Expert Team

The Project for Capacity Development of Management for Sustainable Water Related Infrastructure  
Bangladesh Water Development Board (BWDB)  
WAPDA Building 6th Floor, Motijheel C/A, Dhaka-1000



YOUR REF. NO.:

OUR REF. NO.: PMPP/CDMSWRI/2017\_009

Date: 29 March, 2017

Mr. Md. Johirul Haque  
Partner in Charge  
T.S.S. (JV)  
Syed Kudrothulla Road, Moulvibazar

**Reference:** The Pilot Repair Works of Manu River Flood Control Embankment in Moulvibazar District

**Subject:** Revised PM Notice of Variation No.6 for Modification of Termination Area and changes of quantities of other works

Dear Sir,

This is the revision for "PM Notice of Variation No.6 for Modification of Termination Area and changes of quantities of other works" in our letter reference No.PMPP/CDMSWRI/2017\_004 dated on 27 February, 2017 regarding sub-paragraph 1. Changes earth volume and sub-paragraph 2. Modification of Termination Area. But sub-paragraph 3. Finalization item No.76 for Temporary Prevention works will not be changed.

Revised PM Notice of Variation No.6 is now informed to you as below;

#### 1. Changes earth volume

After given instructions on Final Inspection Step-1, it is necessary of further cutting the riverside ground adjacent to Transition Area on 11 March 2017. TSS submitted revised some cross section and revised calculation sheet for earth volume, referring to enclosure #1-1 and 1-2.

Project Manager (PM) assessed them and revised evaluation was made, referring to enclosure #1-3 herewith. Final quantities of earth work and Contract Prices are to be as flowing tables;

Table1. Revised changing volume and cost for earth works

Item no. of BoQ	Out-line of Description of Item	Unit	Unit Price (BDT) < U >	Quantities (Final BoQ Figures)			This time increasing amount of this item (BDT) =U*(Qd-Qv)	Estimating Amount (BDT) =U * Qd
				Original	After issuing Variation No.2<Qv>	After this revision(As Variation No.6) < Qd >		
40	Earth work all kinds of soil excavation or re-excavation	Cum	130.349	7,600	2,499	4,957	320,397.842	646,139.993
41	Earth work by carried earth in construction/ resection of embankment	Cum	264.876	17,682	13,664	15,697	538,492.908	4,157,758.572
Total of earth work (increase of this time)							<b>858,890.750</b>	

#### 2. Modification of Termination Area

On the discussion among the Engineers, in charge Design BWDB and Japanese JET Experts on 26 February 2017, the measures of covering/protecting to the Transition Area are agreed using placing blocks with filter material (San, geo-sheet and brick chips). At the Final Inspection Step-1 held on 11 March 2017, the method and area are checked and confirmed.

Final proposed quantities of the works related with Modification of Termination Area and Contract Prices are to be as flowing tables;

Table2. Revised Additional quantities and contract price related Modification of Termination Area

Type of work	Item no. of BoQ	Out-line of Description of Item	Unit	Unit Price (BDT) < U >	Quantities (Final BoQ Figures)			This time increasing amount of this item (BDT) =U * Qv	Estimating Amount (BDT) =U * Qd	Remark
					Original (after vo4)	Q'ty for Modification Termination Area < Qv >	After this Revision (AsVariation No.6) < Qd >			
Slope Protection:	52	Manufacturing 1:3:6 mix plain CC-block 40*40*20 With projection part And plain one	each	274.469	6,521	4,448	10,969	1,220,838.112	3,010,650.461	As below
	53	Labor charge for placing above block	cum	1,850.188	209	143.4	352.4	265,316.959	652,006.251	4,448*0.03225
Transition Covering Area	55	Geo-textile sheet	sqm	239.992	6,084	711.6	6,795.6	170,778.307	1,630,889.635	
(A)/(B) & (C)	56	Laying brick chips t=40-20mm	cum	3,248.904	221	35.6	256.6	115,660.982	833,668.766	711.6*0.005
	57	Laying brick chips t=20-5mm	cum	3,569.219	221	35.6	256.6	127,064.196	915,861.595	711.6*0.005
	58	Sand mat filter	cum	611.504	442	71.2	513.2	43,539.085	313,823.853	711.6*0.010
	67	Fine dressing and Turffing	sqm	22.363	1,937	28.3	1,965.3	632.873	43,950.004	
Total of Modification of Termination Area								<b>1,943,830.514</b>		

Note: Calculation of additional works (refer to enclosure #2);

Proposal of the measures and Q'ty for covering/protecting to the transition area;

Zone (A)/(B)& (C):

1) Covering/protection by placing CC blocks (1:3:6mix/with projection part) with filter material (Sand, geo-sheet and brick chips) on Transition Area

Estimated area: Zone (A) + Zone (B) + Zone (C)

$$= 98.45\text{m}^2 + 321.62\text{m}^2 + 291.55\text{m}^2$$

$$= 711.62 \text{ m}^2$$

Proposed nos of block (40\*40\*20cm, with projection, 1:3:6 mix): 4,447.63

2) Fine dressing and Turffing above HWL(11.65m (PWD)) on Transition Area

Estimated area: Zone (B) + Zone (C)

$$= 13.88\text{m}^2 + 14.45\text{m}^2 + 28.33\text{m}^2$$

You are now requested whether you agree or not agree against Revised Notice of Variation No.6 above. In case of not agree, you shall submit us necessary evidence rectifying such further claim. In case of agree, you will submit such your consent in writing to PM within a week time.

After such your consent, PM, undersigned, will submit the letter to JICA BD office for approval of issuing such Variation to TSS (JV) accordingly.

Yours sincerely

小泉 常二

---

Johji Koizumi

The Project Manager of the Pilot Repair Works of  
Manu River Flood Control Embankment in  
Moulvibazar District, A member of JICA Expert Team

Enclosures

- 1-1: TSS revised/additional Cross Section Drawings of TSS C/S#02, #11, #11+8.30m and #12 submitted on 15 March 2017
- 1-2: TSS revised proposal of earth volume submitted on 15 March 2017
- 1-3: Revised PM Evaluation for volume of earth work against TSS proposal on 18 March 2017
- 2: PM evaluation and calculation against TSS revised proposal\_2017.03.29

- CC: 1.Mr. Koichi Kitamura. Representative of JICA Bangladesh Office  
2.Mr. Khondaker Khalequzzaman, PD/The Project for Capacity Development of Management for Sustainable Water Related Infrastructure (Pilot Repair Works), Chief Planning BWDB  
3.Mr.Bejoy Indra Sanker Chakraborty. Executive Engineer, Moulvibazar O&M Division, BWDB



**JICA Expert Team**  
The Project for Capacity Development of Management for  
Sustainable Water Related Infrastructure  
Bangladesh Water Development Board (BWDB)  
WAPDA Building 6th Floor, Motijheel C/A, Dhaka-1000



YOUR REF. NO.:

OUR REF. NO.: PMPP/CDMSWRI/2017\_018

Date: 30 April, 2017

Mr. Md. Johirul Haque

Partner in Charge

T.S.S. (JV)

Syed Kudrothulla Road, Moulvibazar

**Ref.:** The Pilot Repair Works of Manu River Flood Control Embankment in Moulvibazar District**Sub.:** Order of Variation No.7 for Amendment for Stair and Drainage

Dear Sir,

Reference is made to order of amendment of works for Stair Case and Drainage at the country side beside the proposed embankment on the basis of joint site Inspection held on 27 April 2017 and others. You are instructed hereby to carry out following Variations in accordance with the provisions Clause 63 of the General Conditions of Contract (GCC), provided of JICA's approval.

**1. Order of Variation No.7-1: Amendment of Stair**

## 1) Strengthen upper part

As your proposal and the consent of the engineers in charge of design, the upper part of Stair is to be strengthening with extra reinforced concrete. Proposal is stated in Enclosure #1. Increased quantities and Amount for each work item is shown in the Table 1 below.

Table 1 Increase quantities and amount for strengthen Stair

Item No.	Code of SSoRM	Briefly Description of item	Unit	Quantities			Contract Unit Price (BDT)	Increased Amount (BDT)
				After Variation_5	Increased This time	After Variation_7		
57	40-610-30	Brick chips: Well graded between 20mm to 5mm size.	Cum	221	0.068	221.068	3,569.219	242.707
68	28-140-30	Reinforced concrete (RCC) work: concrete 1:2:4, 18N/mm <sup>2</sup>	Cum	7	0.9	7.9	7,047.252	6,342.527
69	36-300-10	Form work for centering and water tight shuttering	Sqm	13	4	17	458.563	1,834.252
70	76-100-20	M.S. work for RCC with M.S. bar	Kg	639	88	726	85.189	7,496.632
		total						15,916.118

## 2) Demolish existing RCC stair

On the joint site Inspection held on 27 April 2017, it is concluded that the existing RCC stair shall be demolished. There are no applicable work item in BoQ of the Contract, so PM decided the new work item "No.78: demolish existing RCC stair" with volume and Unite Rate in accordance with GCC sub-Clause 63.2-63.4 as shown on the Table 2 below. Estimation is referred to Enclosure #2.

Table 2 Increase quantities and amount for strengthen Stair

Item No.	Code of SSoRM	Briefly Description of item	Unit	Quantities in Variation No.7	Unit Price (BDT)	Extra Amount
78	52-110-20	Dismantling of construction works, including removing debris within 60.00 m as per direction of the Engineer in charge. Reinforced Cement Concrete work	Cum	3.617	3,077.354	11,130.789



### JICA Expert Team

The Project for Capacity Development of Management for Sustainable Water Related Infrastructure  
Bangladesh Water Development Board (BWDB)  
WAPDA Building 6th Floor, Motijheel C/A, Dhaka-1000



## 2. Order of Variation No.7-2: Amendment of Drainage

On the joint site Inspection held on 27 April 2017, it is concluded that work item No.73 is canceled and further counter measures are requested as follows;

### 1) The reasons of omitting item

Pooling water is found in excavated drain and such pooling water will seriously affect the bank strength, because of the water penetration into the bottom of the bank body.

### 2) Alternative counter measure

For alternative counter measure for that portion, the Inspection team recommends that existing some puddle/swamp area nearby the toe must be filled by earth in order the proper gradient from proposed toe of the bank towards country side connecting ground not as to stuck/pile water.

Such works is as same as earth filling works, so applicable work item is to be work item No.41 in the Bill of Quantities: The Unit Rate is same and extra volume is added the quantities.

Estimation of nos & size and volume of such back filling;

Nos: 20 nos. average size & depth: 3\*3m shape & 0.5 m deep. Then Volume=3\*3\*05=4.5m<sup>3</sup>

Proposed filling volume is to be 90m<sup>3</sup>

### 3) Amended quantities and Amount regarding Drainage

It is shown on Table 3 below;

Table 3 Revised quantities and amount for amending Drainage

Item No.	Code of SSoRM	Briefly Description of item	Unit	Quantities			Contract Unit Price (BDT)	Increased Amount (BDT)
				After Variation_5	Increased This time	After Variation_7		
41	40-410-10	Filling & embankment earth work by carried earth	Cum	15,697	90	15,787	264.876	23,838.840
73	16-153	Drainage works; earth excavation of foundation trenches	Cum	135	-135	0	158.845	-21,444.075
		total						2,39.765

Thank you for your cooperation.

Yours sincerely

小泉 崇二

Johji KOIZUMI, The Project Manager of the Pilot Repair Works of Manu River Flood Control Embankment in Moulvibazar District,  
A member of JICA Expert Team

Encl. #1: Proposal for strengthen top part of Stair near School

#2: Estimate and Measurements for Dismantling of existing stair in front of primary school

CC: 1.Mr. Koichi Kitamura. Representative of JICA Bangladesh Office

2.Mr.Kh.Khalequzzaman, PD/The Project for Capacity Development of Management for Sustainable Water Related Infrastructure (Pilot Repair Works), Chief Planning BWDB

3.Mr Faizur Rob, Executive Engineer, Moulvibazar O&M Division, BWDB



JICA Expert Team  
The Project for Capacity Development of Management for  
Sustainable Water Related Infrastructure  
Bangladesh Water Development Board (BWDB)  
WAPDA Building 6th Floor, Motijheel C/A, Dhaka-1000



YOUR REF. NO.:

OUR REF. NO.: PMPP/CDMSWRI/2017\_021

Date: 23 May, 2017

Mr. Koichi Kitamura  
Representative of Japan International  
Cooperation Agency Bangladesh Office  
3<sup>rd</sup> Floor, Bay's Galleria, 57 Gulshan  
Avenue (CWS-19), Gulshan, Dhaka-1212

Reference: Pilot Repair Works of Manu River Flood Control Embankment in Moulvibazar District  
Subject: Report of Completion Date of Pilot Repair Works

Dear Sir,

According to the conclusion of Final Inspection held on 20 May 2017 by BWDB, JICA and Supervising Team and subsequent confirmation of finishing minor works, I, under signed, report to JICA Bangladesh Office that the Pilot Repair Works has been completed on the day of 23 May 2017.

The Contract Price is also reported herewith as described in Report of Final Measurement.

Thank you for your understanding.

Yours faithfully

小泉 常二

Johji KOIZUMI  
The Project Manager of the Pilot Repair  
Works of Manu River Flood Control  
Embankment in Moulvibazar District

Enclosed: 1. Minutes of Final Inspection held on 20 May 2017  
2. Record of Final Measurement certified on 23 May 2017

CC: 1. Mr. Kh. Kheliqzaman, PD/The Project for Capacity Development of Management for Sustainable Water Related Infrastructure (Pilot Repair Works), Chief Planning BWDB  
2. Mr. Bejoy Indra Sanker Chakraborty, Executive Engineer, Moulvibazar O&M Division, BWDB  
3. Mr. Md. Johirul Haque, Partner in Charge T.S.S. (JV)



Pilot Repair Works of Manu River Flood Control Embankment in Moulvibazar in Moulvibazar District

### Record of Final Measurement of work items in Bill of Quantities

Supervising Team for the Works, JICA Expert Team an officials from BWDB O&M Office, Moulvibazar

Name of the Project: The Project for Capacity Development of Management for Sustainable Water Related Infrastructure

Name of the Works: Pilot Repair Works of Manu River Flood Control Embankment in Moulvibazar District (JICA Contract Agreement No.: JICA (BD) 11-12001) (PRW)

This is the Record of proposed Final Measurement for the Works, stating the executed quantities for each work items upon completion of the Works. It is based on daily inspection/checking the workman ship and progress recorded in the register book, JET Daily Repts and previous monthly evaluation for issuing the Interim Payment Certificats anf the Final Mesurement Inspection by the Supervising Team on the site, Each quantities for the items and Amount are shown below Table.

Table Record of Final Measurement of work items in Bill of Quantities

2017.05.23

Item No. of BoQ & Code No. of SSoRM (Standard Sepcification of Rates Manual) and Outline of description of work item	Configured Unit Price of the Contract & design/amended/executed quantities in the BoQ				Contract Amount (BDT)			Remarks
	Measure- mint Unit	Original Design / Contract	Amended Qty after Variation 5	Executed Qty after Final Measurement	Contract Unite Price (BDT)	Original Contract Amount (-5a*6)	Amended Amount after VO-5 (-5b*6)	
BoQ Item Code (if any)	4	5a	5b	5c	6	7		
<b>1. Preparatory works</b>								
Control Survey								
Control Survey: providing Bench Mark etc	L/S	1	1	1	23,195.494	23,195.494	23,195.494	23,195.494
Additional sectional survey	No	13	26	24	2,462.291	32,009.783	64,019.566	59,094.984
Manufacturing and supply RCC boundary pillar	No	18	18	14	907.292	16,331.256	16,331.256	12,702.088
Fixing position, boundary pillar	No	18	18	14	43.846	789.228	789.228	613.844
Mobilization and Demobilization	L/S	1	1	1	350,906.188	350,906.188	350,906.188	350,906.188
<Item no.1 - 5: 1. Preparatory works Sub-Total >			sub-Original	423,231.949				0.000
			sub-total					446,512.598

Record of Final Measurement 1

Pilot Repair Works of Manu River Flood Control Embankment in Moulvibazar in Moulvibazar District

BoQ Item no.	SSoRM Item Code (if any)	Outline of description for work Item	Measure- ment Unit	Quantities		Contract Unit Price (BDT)	Original Contract Amount (=5a*6)	Amended Amount after VO-5 (=5b*6)	Proposed Final Contract Amount (=5c*6)	Remarks
				Original Design / Contract	Amended Qty after Variation 5 Measurement					
1	2	3	4	5a	5b	5c	6	7		
<b>2. Temporary works and Trial construction</b>										
6		Temporary Access Road	L/S	1	1	1	588,808.688	588,808.688	588,808.688	
7		Temporary Construction Yards	L/S	1	1	1	350,906.188	350,906.188	350,906.188	
8		< Practical Training for Quality Control >					0.000	0.000	0.000	
9		Sampling material from borrow pit	No	2	2	2	23,195.494	46,390.988	46,390.988	
10		Grading test for sample from borrow pit	Each	6	6	4	5,947.563	35,685.378	23,790.252	
11	04-180	Labo. test for compaction [ASTM D698]	Each	6	6	4	14,393.101	86,358.606	57,572.404	
12	16-410-10	Leveling and compaction for trial test area	Sqm	476	476	476	25.256	12,021.856	12,021.856	
13		Trial embankment; Earth work by carried	Cum	366	366	42	264.876	96,944.616	11,124.792	
14		Provide bulldozer (15-18 ton) for trial test	Mon	1	1	1	234,809.768	234,809.768	234,809.768	
15		provide hand roller (800kg-3ton) for trial test	Mon	1	1	1	208,164.688	208,164.688	208,164.688	
16		Measuring water content (Fry pan-method) of trial	No	108	108	21	5,947.563	642,336.804	124,898.823	
17	specific	Field density test by sand replace method of trial	No	54	54	20	14,393.101	777,227.454	287,862.020	
18		CCblock-40*40*20with projection part for trial	No	30	30	30	220.874	6,626.220	6,626.220	
19	40-460-10	Compressive test for concrete as trial	No	6	6	6	1,784.269	10,705.614	10,705.614	
20	40-470-10	Sand cement (10:1) gunny bags as trial fabrication	No	60	60	133	90.796	5,447.760	12,075.868	
21		Sand cement ( 8:1) gunny bags as trial fabrication	No	60	60	72	132.106	7,926.360	9,511.632	
22		Compressive test for sand-cement gunny bag as tri	No	18	18	18	1,427.415	25,693.470	25,693.470	
23		Equipment and apparatus for Fry pan-method	Set	2	2	2	14,393.101	28,786.202	28,786.202	
24		Measure water construction content on site	No	864	864	273	356.854	308,321.856	97,421.142	record of test result
25		Apparatus for sand replacement method	Set	1	1	1	356.854	356.854	356.854	
26		Standard sand for replacement	No	10	10	2	1,011.086	10,110.860	2,022.172	
27		Competent geo-Technician	Day	81	81	81	2,616.928	211,971.168	211,971.168	
28		Assistance staff for geo-testing	Day	162	162	162	1,011.086	163,795.932	163,795.932	
29		Laboratory compaction test [ASTM D698]	No	3	3	0	1,011.086	3,033.258	0.000	
30	16-150	Field Density Test (sand replacement) [ASTM 1556]	No	216	216	211	356.854	77,080.464	75,296.194	record of test result
< Additional Investigation for existing soil condition of excavated section >										
31		Excavation for expose the existing bank	Cum	253	253	20	158.845	40,187.785	3,176.900	
32		Sampling material from existing bank	No	6	6	2	5,947.563	35,685.378	11,895.126	
33		Grading test for sample from existing bank	No	6	6	2	594.756	3,568.536	1,189.512	
34		Labo. test for compaction [ASTM D698]	No	3	3	2	1,011.086	3,033.258	2,022.172	
35		Field Density Test (sand replacement) [ASTM 1556]	No	18	18	3	356.854	6,423.372	1,070.562	
		Measure water construction content on site	No	18	18	3	475.805	8,564.490	1,427.415	

小泉

Record of Final Measurement

Handwritten signatures and initials.

Pilot Repair Works of Manu River Flood Control Embankment in Moulvibazar in Moulvibazar District

BoQ Item no.	SSoRM Item Code (if any)	Outline of description for work Item	Measure- ment Unit	Quantities			Contract Unite Price (BDT)	Original Contract Amount (=5a*6)	Amended Amount after VO-5 (=5b*6)	Proposed Final Contract Amount (=5c*6)	Remarks
				Original Design / Contract Variation 5a	Amended Qty after Variation 5b	Executed Qty after Final Measurement 5c					
1	2	3	4	5a	5b	5c	6		7		
		< Quality Control for concrete >						0.000	0.000	0.000	
36		Sampling the test pieces	No	93	93	108	1,665.318	154,874.574	154,874.574	179,854.344	
37		Compressive syrenth test	No	93	93	108	1,665.318	154,874.574	154,874.574	179,854.344	
38		Designing for concrete mix as trial	No	2	2	1	72,560.263	145,120.526	145,120.526	72,560.263	
39		Making test piece and compressive test for trial	No	24	24	6	5,947.563	142,741.512	142,741.512	35,685.378	
		<Item no.6 - 39: 2. Temporary works and Trial construction >									
			sub-t-Original	4,634,585.057							3,079,348.951 sub-total Final
		<b>3. Earth work, excavation</b>									
40	16-130	Cutting & excavation in all kinds of soil	Cum	7,600	2,499	4,957	130.349	990,652.400	325,742.151	646,139.993	Variation No.2 & 6
41	16-410-10	Filling & embankment earth work by carried earth	Cum	17,682	13,664	15,727	264.876	4,683,537.432	3,619,265.664	4,165,704.852	Variation No.2,6 & 7
		<b>5. Toe Protection, CC-block</b>									
42	40-190-35	Manufacture CC-block, 1:3:6mix, 40*40*40cm	No	16,998	16,998	16,990	527.837	8,972,173.326	8,972,173.326	8,967,950.630	
43	40-320-20	Labour charge for dumping in position CCblock	Cum	1,088	1,088,000	1,087,360	1709.873	1,860,341.824	1,860,341.824	1,859,247.505	
44	40-190-50	Manufacture CC-block, 1:3:6mix, 30*30*30cm	No	26,861	26,861	26,851	227.643	6,114,718.623	6,114,718.623	6,112,442.193	
45	40-320-20	Labour charge for dumping in position CCblock	Cum	725	725	724,977	1709.873	1,239,657.925	1,239,657.925	1,239,618.598	
		<Item no.42-45: 5. Toe Protection, CC-block>		sub-t-Original	18,186,891.698			0.000	0.000	0.000	18,179,258.926 sub-total Final
		<b>6. Toe Protection, sand-cement gunny bag</b>									
46	40-460-10	Sand cement (10:1) gunny bags	No.	44,035	0	0	90.796	3,998,201.860	0.000	0.000	
47	40-470-10	Sand cement (8:1) gunny bags	No.	66,053	110,088	111,210	132.106	8,725,997.618	14,543,285.328	14,691,508.260	
75	VO-3	Extra over item no.47, incurred cost for bag & using sand	No.	0	110,088	111,210	25.800	0.000	2,840,270.400	2,869,218.000	Variation No.3
48	40-400-10	Supply new gunny bags at site	No.	11,590	16,390	11,680	41.633	482,526.470	682,364.870	486,273.440	
49	40-430-10	Labour charge for gunny bags with sand or earth	No.	11,590	16,390	11,680	9.551	110,696.090	156,540.890	111,555.680	
		<Item no.46 - 49: 6. Toe Protection, sand-cement gunny bag						0.000	0.000	0.000	
				sub-t-Original	13,317,422.038			0.000	0.000	0.000	18,158,555.380 sub-total Final
		<b>7. Slope Protection, Geo-sheet &amp; CC-block</b>									
50	specific	Manufacturing CCblock; 40*40*20 with projection part	No	21,284	21,284	18,555	220.874	4,701,082.216	4,701,082.216	4,098,317.070	
51	40-220-20	Labour charge for protective works in lying CCblock	Cum	745	745	654,064	1,850.188	1,378,390.060	1,378,390.060	1,210,141.364	
52	40-190-40	Manufacturing CCblock; 40*40*20	No	6,521	6,521	10,630	274.469	1,789,812.349	1,789,812.349	2,917,605.470	
53	40-220-20	Labour charge for protective works in lying CCblock	Cum	209	209	340,160	1,850.188	386,689.292	386,689.292	629,359.950	
54	8-140-30	Gap filled concrete: 1:3:6mix	Cum	16	16	52,216	7,047.252	112,756.032	112,756.032	367,979.310	
55	40-600-40	Supplying and placing geotextile fabric	Sqm	4,940	6,084	6,248.3	239.992	1,185,560.480	1,460,111.328	1,499,551.613	

小泉

Record of Final Measurement

*[Handwritten signatures and initials]*

Pilot Repair Works of Manu River Flood Control Embankment in Moulvibazar in Moulvibazar in Moulvibazar District

BoQ Item no.	SSoRM Item Code (if any)	Outline of description for work Item	Measure- ment Unit	Quantities			Contract Unite Price (BDT)	Original Contract Amount (.=5a*6)	Amended Amount after VO-5 (.=5b*6)	Proposed Final Contract Amount (.=5c*6)	Remarks
				Original Design / Contract	Amended Qty after Variation 5	Executed Qty after Final Measurement					
			4	5a	5b	5c	6	7	7		
1	2	3									
56	10-610-20	Supplying and laying jhama chips, 40 to 20mm	Cum	221	221	255.8	3,248.904	718,007.784	718,007.784	831,020.910	
57	10-610-30	ditto but, 20 to 5mm	Cum	221	221	255.868	3,569.219	788,797.399	788,797.399	913,248.927	
58	10-650-30	Supplying and laying sand as filler, FM:1.0 to 1.5	Cum	442	442	499.02	611.504	270,284.768	270,284.768	305,152.726	
		<Item no.50 - 58: 7. Slope Protection, Geo-sheet & CC-block >						0.000	0.000	0.000	
				sub-t. Original		11,331,380.380					12,772,377.341 sub-total Final
		<b>8. Slope Protection, concrete structure</b>						0.000	0.000	0.000	
59	28-140-30	Toe Wall:RCC work, mix1:2:4, cylinder strength 18KN/mm2	Cum	104	104	92.600	7,047.252	732,914.208	732,914.208	652,575.535	
60	16-300-10	Toe Wall:Form work for concreting and water tight shuttering	Sqm	496	496	441.050	458.563	227,447.248	227,447.248	202,249.211	
61	18-120-10	Toe Wall:Cement concrete work in leanest mix,1:3:8	Cum	9	9	7.670	7,254.525	65,290.725	65,290.725	55,642.207	
62	360-370	Toe Wall:Form work in expansion, joints 25mm plank	Sqm	56	56	21.280	704.037	39,426.072	39,426.072	14,981.907	
63	280-140	2nd Toe Wall:concrete wall: 1:2:4mix	Cum	42	42	39.520	7,047.252	295,984.584	295,984.584	278,507.399	
64	360-300	2nd Toe Wall: Form work	Sqm	224	224	208.000	458.563	102,718.112	102,718.112	95,381.104	
65	40-610-20	2nd Toe Wall:Supplying and laying jhama chips, 40 to 20mm	Cum	7	7	6.240	3,248.904	22,742.328	22,742.328	20,273.161	
66	36-370	2nd Toe Wall: construction joint	Sqm	21	21	7.900	704.037	14,784.777	14,784.777	5,561.892	
		<Item no.59 - 66 8. Slope Protection, concrete structure >						0.000	0.000	0.000	
				sub-t. Original		1,501,308.054					1,325,172.417 sub-total Final
		<b>9. Tuting, Stair case &amp; Drainage</b>						0.000	0.000	0.000	
67	480-10	Fine dressing and close turfing of the slope	Sqm	1,937	1,937	1.937	22.363	43,317.131	43,317.131	43,317.131	
68	28-140-30	Stair: RCC work, mix1:2:4, cylinder strength 18KN/mm2	Cum	7	7	7.9	7,047.252	49,330.764	49,330.764	55,673.291	Variation No.7
69	16-300-10	Stair:Form work for concreting and water tight shuttering	Sqm	13	13	17	458.563	5,961.319	5,961.319	7,795.571	Variation No.7
70	76-100-20	Stair:M.S work for reinforcement with M.S bar	kg	639	639	726	85.189	54,435.771	54,435.771	61,847.214	Variation No.7
78	52-110-20	Dismantling of refoecment concrete, incl remove	Cum	0	0	3.617	3,077.354	0.000	0.000	11,130.789	Variation No.7
71	28-140	Edge Wall: 1:2:4 concrete	Cum	21	21	12.09	7,047.252	147,992.292	147,992.292	85,201.277	
72	36-300-10	Edge Wall: Form work	Sqm	88	88	48.4	458.563	40,353.544	40,353.544	22,194.449	
73	16-150	Drainage works:arth excavation of foundation trenches	Cum	135	135	0	158.845	21,444.075	21,444.075	0.000	
		<Item no.67 - 73: 9 Tuting, Stair case & Drainage>				362,834.896		0.000	0.000	0.000	287,159.722 sub-total Final
		<b>10. Temporary Prevention works</b>						0.000	0.000	0.000	
76	VO-4	Temporary Prevention works	L/S	0	1	0.9090925631	4,266,672.987	0.000	4,266,672.987	3,878,800.682	Variation No.6
74	VO-1	Safety fence/gate and safety measures	L/S	0	1	1	1,568,480.00	0.000	0.000	1,568,480.000	
77	VO-5	Site management during Time Extension	L/S	0	1	1	361,200.00	0.000	0.000	361,200.000	
		<Item no.74&77: 11. Safety fence/gate and safety measures>						0.000	0.000	0.000	1,929,680.000 sub-total Final

11

Record of Final Measurement

B

Handwritten signature

Handwritten signature

Pilot Repair Works of Manu River Flood Control Embankment in Moulvibazar in Moulvibazar District

BoQ Item no.	SSoRM Item Code (if any)	Outline of description for work Item	Measurement Unit	Quantities			Contract Unite Price (BDT)	Original Contract Amount (.=5a*6)	Amended Amount after VO-5 (.=5b*6)	Proposed Final Contract Amount (.=5c*6)	Remarks
				Original Design / Contract	Amended Qty after Variation	Executed Qty after Final Measurement					
1	2	3	4	5a	5b	5c	6	7			
Day Work											
		<b>Original , Amended and Final Contract Amount</b>									
		Retention: 5% of Proposed design Contract Amount									
							0.010	0.000	0.000		
							55,431,843.914	65,110,614.955	64,868,710.861		
										3,243,435.543	

Date: 23 May 2017

Agreed by the Contractor	Checked by DPM	Inspected by SO BWDB	Witnessed by Xen BWDB	Certified by PM
(Md. Johirul Haque) Partner in Charge T.S.S. (JV)	(Mainul Islam), Deputy Project Manager/ PRW	(Md. Abdul Kader), Sectional Officer, Moulvibazar O&M Division, BWDB	(Bejoy Indra Sanker Chakraborty), Executive Engineer, Moulvibazar O&M Division, BWDB	(Johji Koizumi), Project Manager of Pilot Repair Works(PRW)



付属資料-3： 堤防物理探查結果総括





# The Project for Capacity Development of Management for Sustainable Water Related Infrastructure

## Geophysical Exploration of Embankment

October 2015

Bangladesh Water Development Board (BWDB)  
Japan International Cooperation Agency (JICA)

1. Introduction
2. Geophysical Exploration Methods Applied
  - 2.1 Applied methods
  - 2.2 Characteristics of Resistivity exploration and Surface wave exploration
  - 2.3 2D-Resistivity Exploration (Electrical Exploration )
  - 2.4 Surface Wave Exploration
  - 2.5 Relation between Measured Value and Soil condition
  - 2.6 Procedure of Safety evaluation of Embankment
3. Exploration in field
  - 3.1 Survey location (Comilla)
  - 3.2 Survey location (Moulvibazar)
  - 3.3 Results of Exploration
    - 3.3.1 Comilla Site-1
    - 3.3.2 Comilla Site-2
    - 3.3.3 Comilla Site-3
    - 3.3.4 Comilla Site-4
    - 3.3.5 Comilla Site-5
    - 3.3.6 Moulvibazar

2

# 1. Introduction

3

## Introduction

- The embankment is repaired after every disaster.
- The embankment is constructed on the ground with the various geological features.
- The embankment is comprised of various soil materials, and the soil structure is complicated.
- It's necessary to investigate the wide range of the embankment, and know a weak part.
- In order to investigate the embankment, the boring investigation is carried out conventionally.
- Boring investigation is only for a point of embankment. In order to grasp the embankment condition thoroughly, several boring investigation are required and costly.



- ◆ It is recommended to use the Geophysical Exploration together with the boring investigation in the critical/limited point.

## 2. Geophysical Exploration Methods Applied

5

### 2.1 Applied methods

- ◆ In order to know the state of the embankment, information of the type of soil and the degree of compaction is important. Therefore, the resistivity exploration and the surface wave exploration were applied to the embankment.
- ◆ Safety evaluation of embankment was carried out by integrating the results of both methods.

Resistivity exploration	Surface-wave exploration
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ What is measured? Electrical resistance</li> <li>➤ What can we know? Clay content (Grain size) Sand &gt; Silt &gt; Clay</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ What is measured? S-Wave velocity</li> <li>➤ What can we know? Compaction degree Solid &gt; Loose</li> </ul>

## 2.2 Characteristics of Resistivity exploration and Surface wave exploration

### 2D-Resistivity exploration

Characteristic and Attention point

- It can know the underground structure continuously.
- Various electrode arrangement can be applied in according with the exploration purpose and the target.
- Maximum depth: 200m
- The resistivity is greatly influenced by the water.
- When there is a structure of conductivity in the neighborhood, attention is needed.

#### The main applicable field

- Maintenance of the river embankment
- Geological feature investigation of tunnel and road
- Landslide survey
- Investigation of groundwater

### Surface wave exploration

Characteristic and Attention point

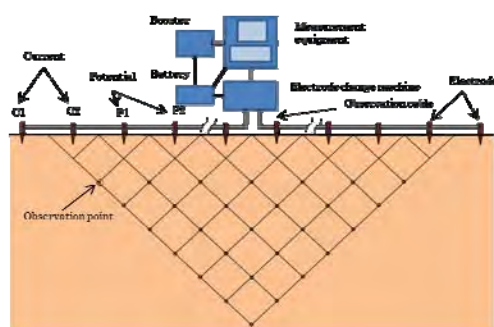
- It is cheap and can carry out a wide range.
- It can be applied on the pavement ground.
- The S-wave is not affected by the water.
- Maximum depth: 20 m
- The exploration depth is at most 20m.
- It is difficult to be applied to complicated topographical condition.

#### The main applicable field

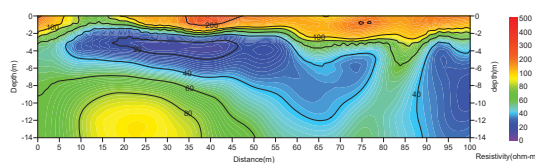
- Maintenance of the river embankment
- Confirmation of load bearing layer
- Investigation of buried object
- Measurement of the ground improvement effect

7

## 2.3 2D Resistivity exploration ( Electrical exploration )



Concept of resistivity exploration



resistivity analysis cross section

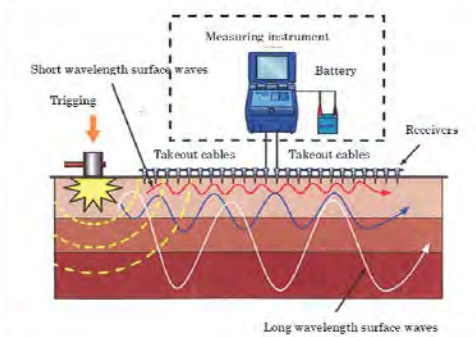


Setting of electrodes




Situation of measurement

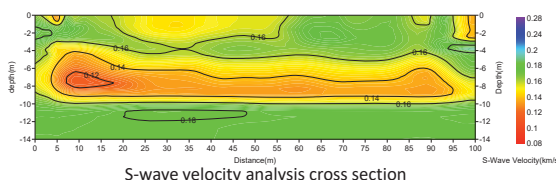
### 2.4 Surface Wave exploration




Concept of surface wave exploration



Triggering



S-wave velocity analysis cross section



Situation of measurement

### 2.5 Relation between Measured Value and Soil condition

	Item	Soil Condition	Resistivity
Resistivity	Degree of saturation	High ⇒ Low	Low ⇒ High
	<b>Clay content</b>	<b>Many ⇒ few</b>	<b>Low ⇒ high</b>
	Degree of weathering	Strong ⇒ Weak	Low ⇒ High
	Ground temperature	High ⇒ Low	Low ⇒ High

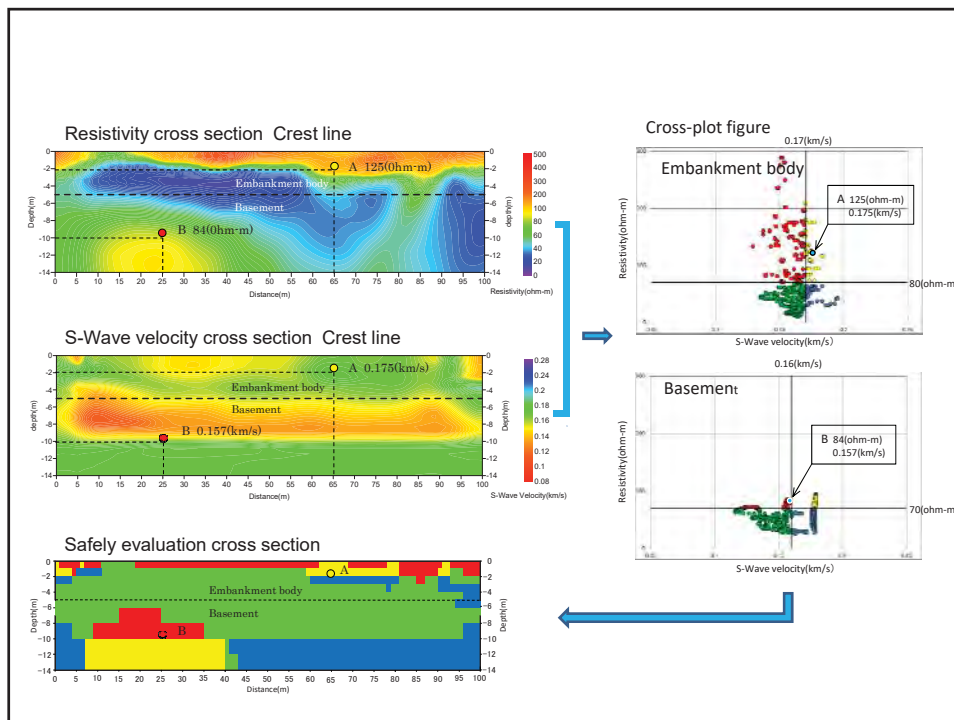
	Item	Soil Condition	S-Wave Velocity
S-Wave Velocity	<b>Compaction degree</b>	<b>Loose ⇒ Solid</b>	<b>Low ⇒ High</b>
	Density	Small ⇒ Large	Low ⇒ High
	Grading	Fine ⇒ Coarse	Low ⇒ High
	<b>N-Value</b>	<b>Small ⇒ Large</b>	<b>Low ⇒ High</b>

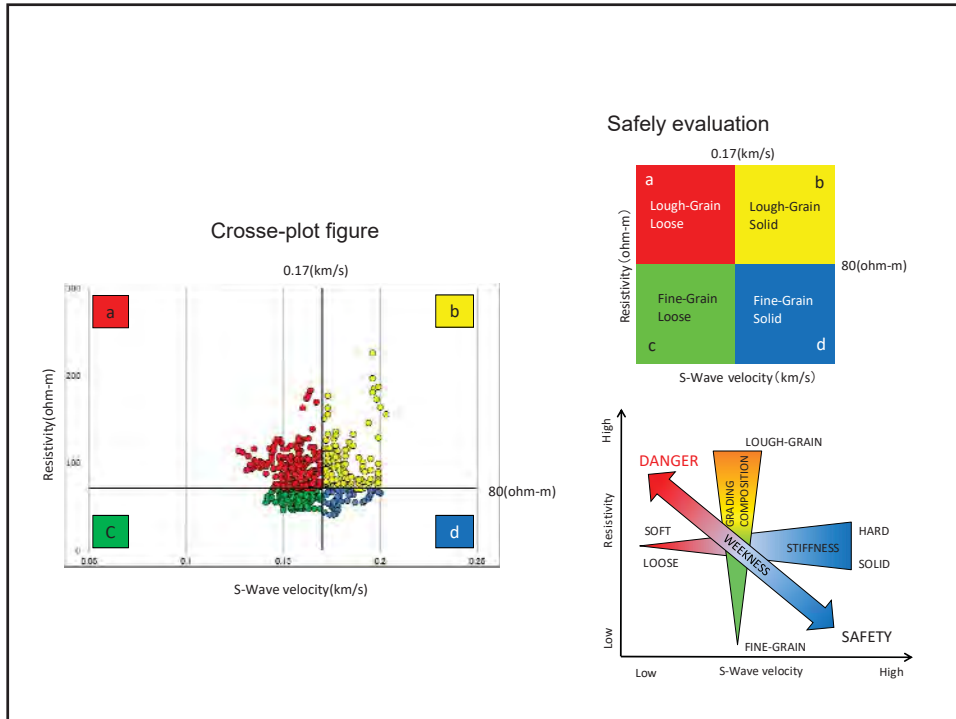
10

## 2.6 Procedure of Safety evaluation of Embankment

- (1) Make of the cross-plot figure
  - The resistivity value is plotted in a vertical axis and the S-wave velocity value is plotted in a horizontal axis.
- (2) Set of the threshold value (Safety limit value)
  - Threshold value is determined from the cumulative curve.
  - The threshold value is set in accordance with the river characteristics.
  - The threshold value of the embankment body and that of the basement are separately.
- (3) The cross-plot figure was divided into four according to the threshold value at the resistivity and the S-wave velocity.

Rank	Resistivity	Grain size	S-Wave velocity	Compaction degree
a	High	Lough	Low	Loose
b	High	Lough	High	Solid
c	Low	Fine	Low	Loose
d	Low	Fine	High	Solid

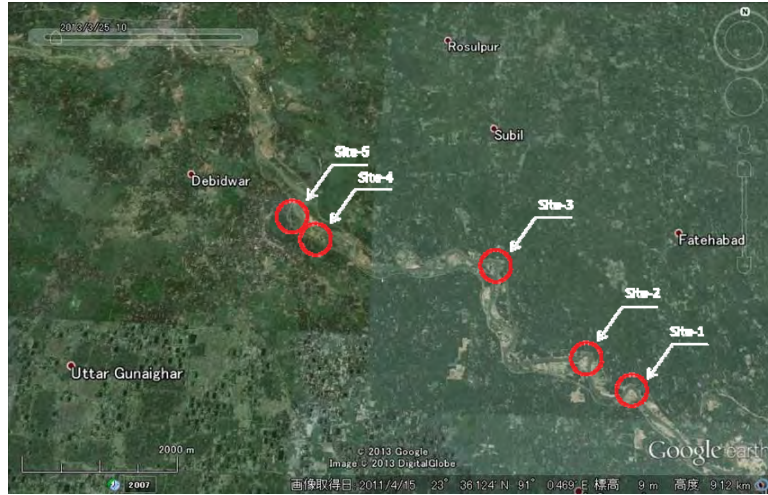




### 3. Exploration in field

### 3.1 Survey location (Comilla)

5 Sites (Site-1 to Site-3: Nov.2013, Site-4 & Site-5: Sep.2015



#### Survey Alignment (Comilla)



Comilla Site-1



Comilla Site-2



Comilla Site-3



Comilla Site-4, Comilla Site-5



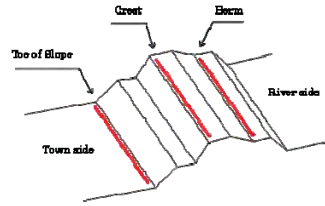
### 3.2 Survey location (Moulvibazar)

1 Sites (Apr. 2014)

Moulvibazar



The survey line and cross section of embankment



Survey Alignment (Moulvibazar)



Moulvibazar

### 3.3 Result of exploration

#### 3.3.1 Comilla Site-1

(Survey: Nov. 2013)

##### Resistivity

- The surface layer (-1~-2m) of embankment body shows a relatively high value of more than 100(ohm-m). → Surface layer is dry.
- The lower part of embankment body shows the value of less than approximately 60(ohm-m). → Type of soil with a lot of clay

##### S-Wave velocity

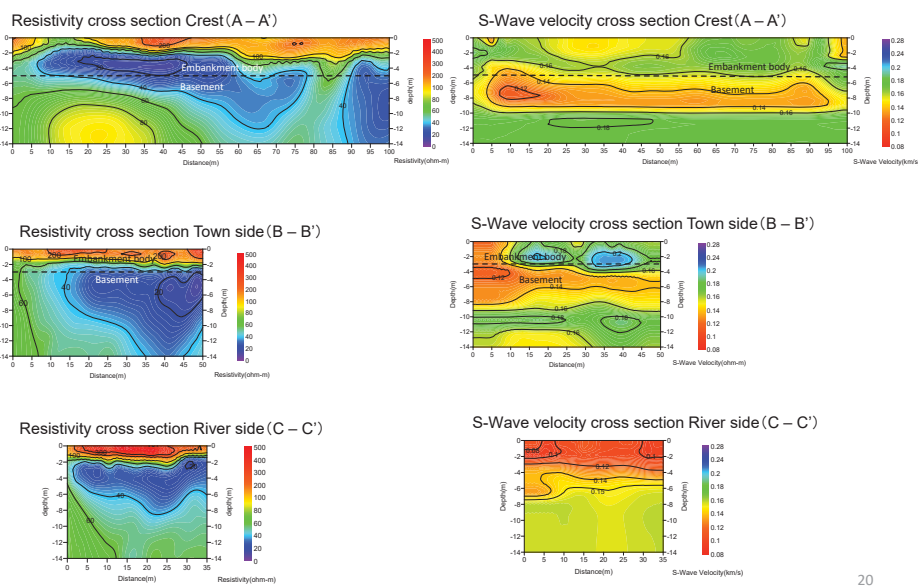
- The embankment body shows values more than 0.16(km/s). → Relatively solid.
- The basement of crest line, the upper layer 5m(depth -5~-10m) shows the value less than 0.16(km/s). However, at a place deeper than a depth of 10m the velocity is more than 0.16(km/s). → Velocity of the upper basement is smaller than that of the lower part, and the compaction degree is loose, as well.

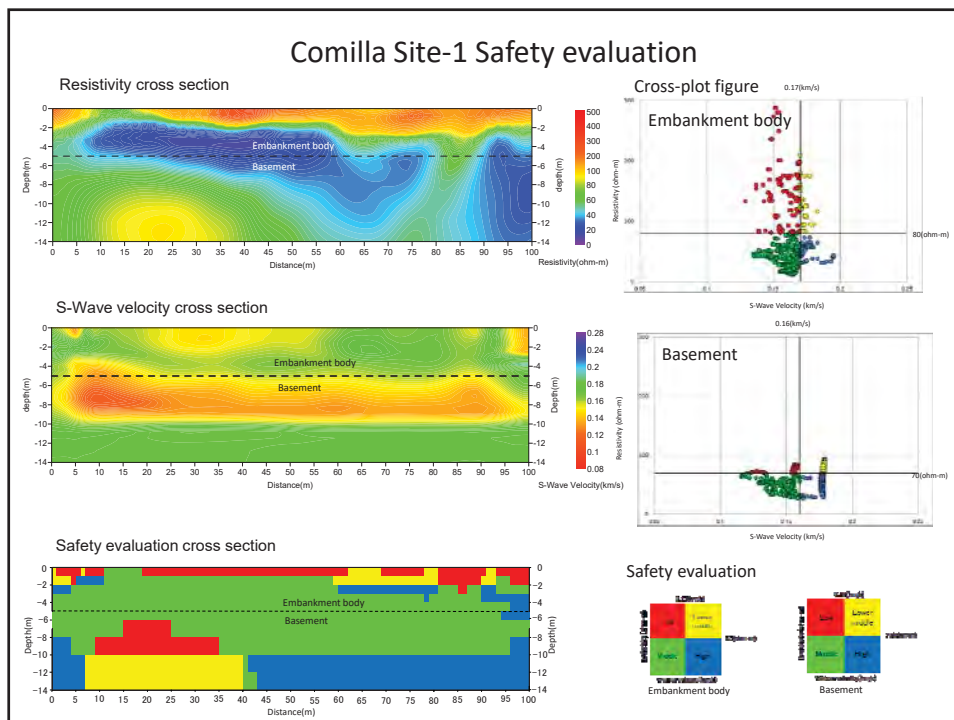
##### Safety evaluation

- As for the embankment body, the body at a distance of 0~80m has a red zone (a-rank ) from the surface to a depth of 1m. And the body at a distance of 80~100m has a red zone (a-rank ) up to a depth of 2m. → The red zone (a-rank ) is limited to the surface. Therefore Embankment is not critical.

### Comilla Site-1 Analysis cross section

(Survey: Nov. 2013)





### 3.3.2 Comilla Site-2 (Survey: Nov. 2013)

#### Resistivity

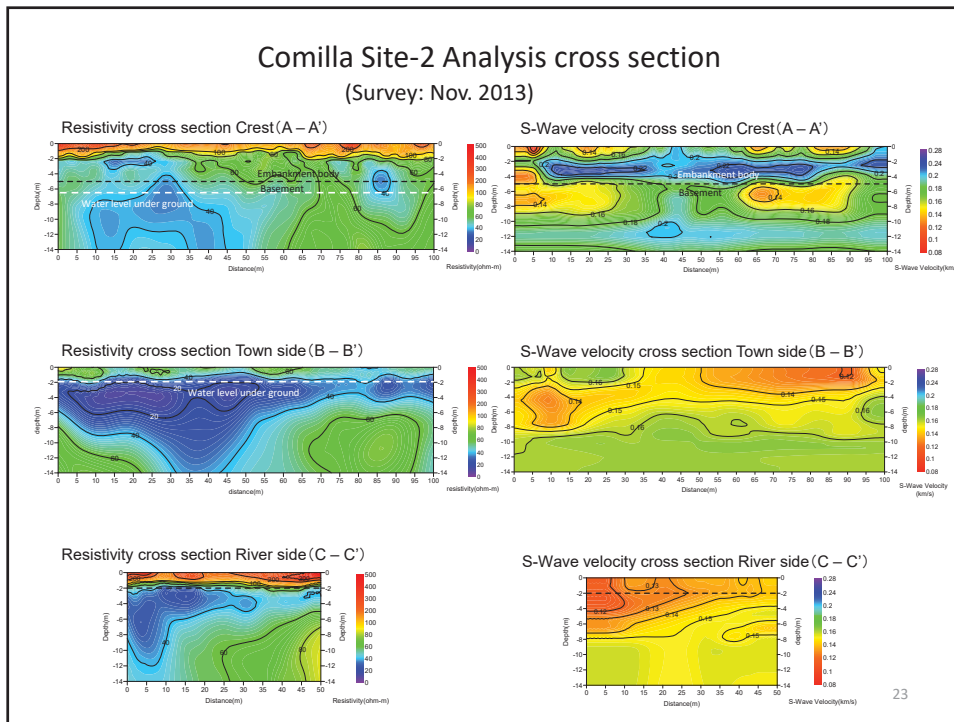
- The surface layer has the high resistivity like Site-1.
- Measurement along the in-land line does not shows the values more than 100(ohm-m).
  - Measurement along the in-land line was carried out on the toe of slope. The surface layer is not dry.
- The basement has the value of the 20~80(ohm-m).
  - Basement at the upstream side has a soil property with a lot of clay.
  - Basement at the downstream side has a soil property with a lot of sand.

#### S-Wave velocity

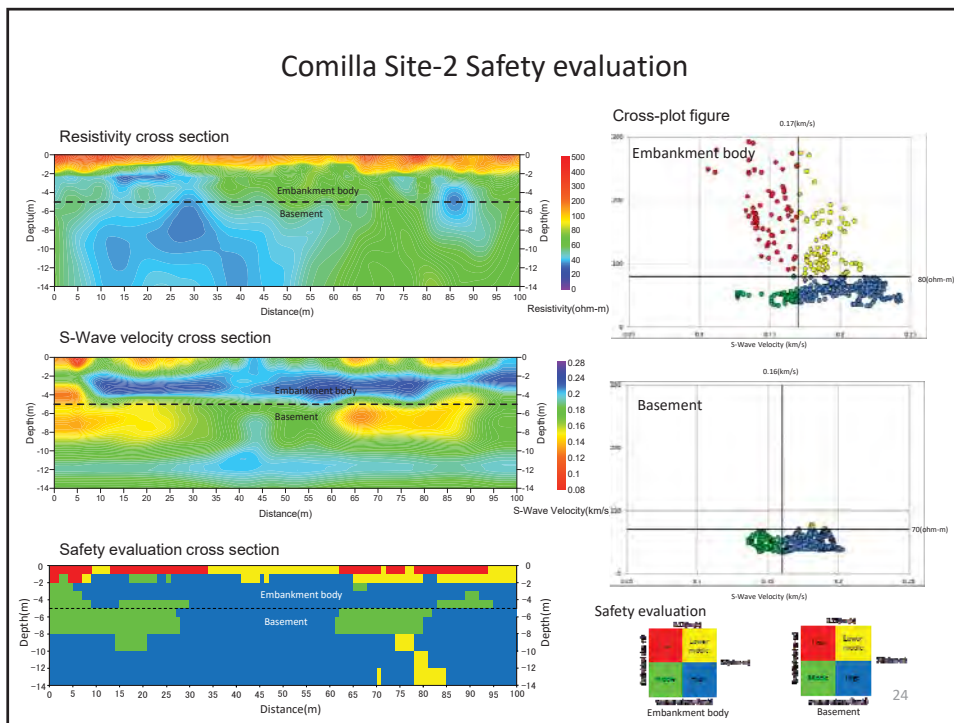
- S-Wave velocity of the embankment body has the same tendency as Site-1. But values are higher than site-1. Particularly, the body at the depth 2~4m has a value more than 0.2(km/s). It seems to be a well solid layer.
- Velocity of the basement is the same tendency as Site-1.

#### Safety evaluation

- As for the embankment body, the red zone (a-rank) is up to surface layer 1m. There are few red zone (a-rank) in the place deeper than 2m.
  - The red zone (a-rank) is limited to the surface like Site-1. So this is not serious problem of the embankment.

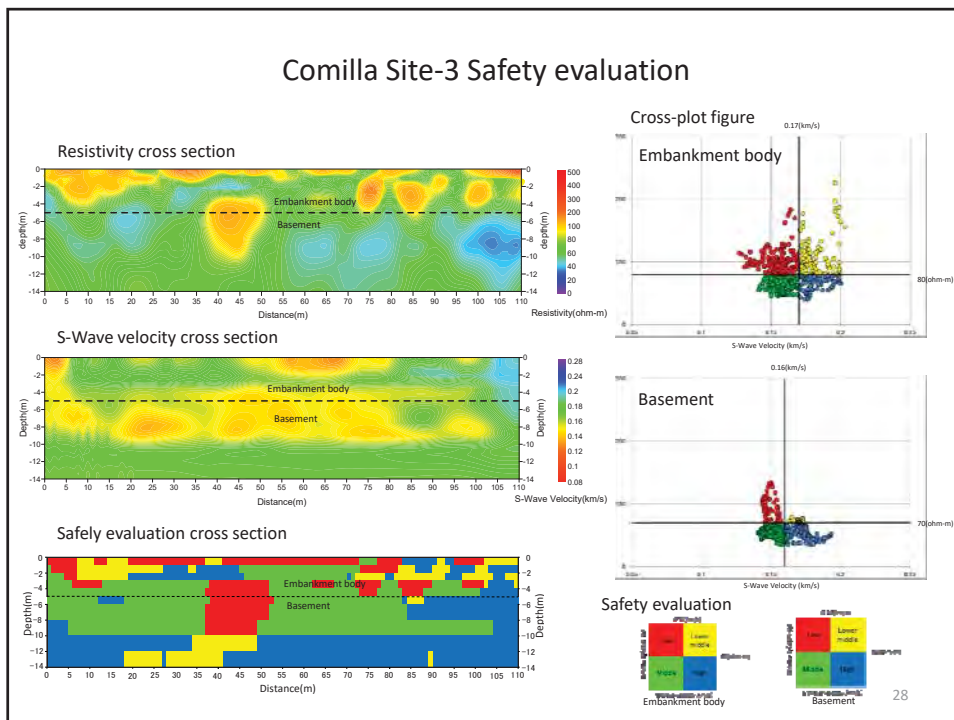
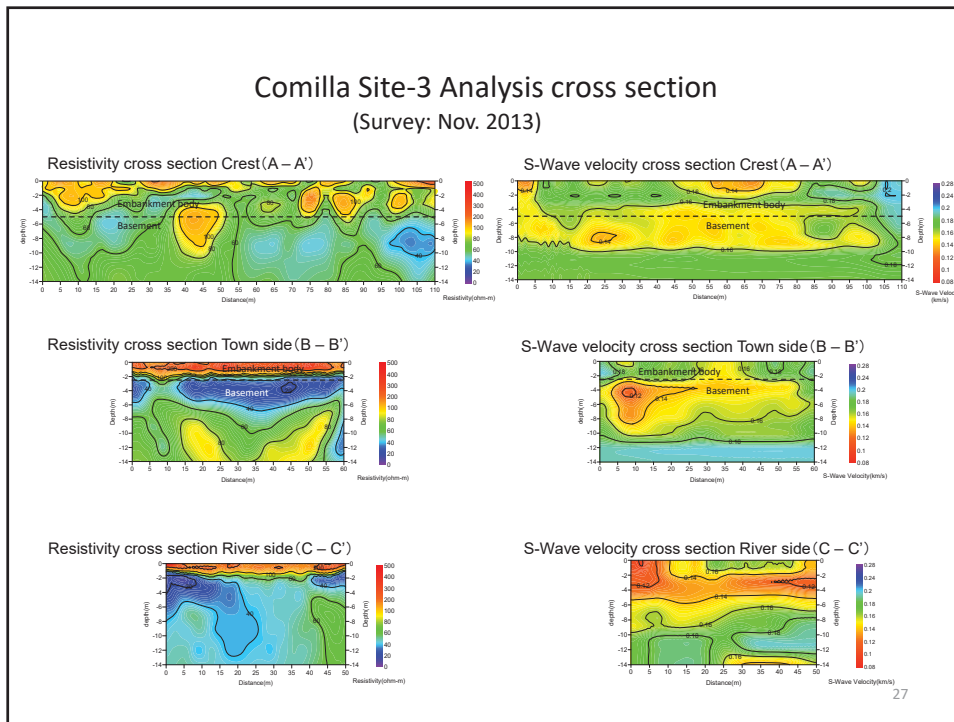


23



24





### 3.3.4 Comilla Site-4

(Survey: Sep. 2015)

#### Resistivity

- The surface layer of embankment body doesn't have the high value like Site-1, Site-2, Site-3.
  - That the surface layer wasn't dry because it was investigated in the rainy season (September).
- Since resistivity of the embankment body varies, it is thought that the quality of soil is not uniform.
- Since resistivity of the basement varies, it is thought that quality of soil is not uniform, as well.

#### S-Wave velocity

- Although there is a solid part in the upstream side of the embankment body, it is in little bit loose state in the whole.
- The basement is also in little bit loose state in the whole.

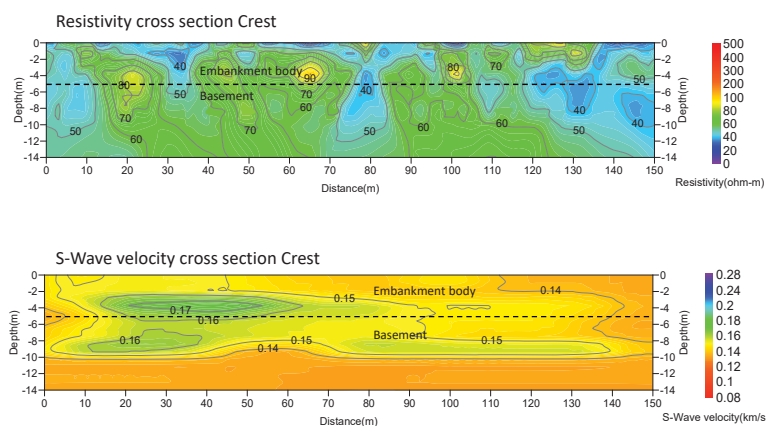
#### Safety evaluation

- Due to the exploration during the wet season, it is difficult to evaluate directly. However, embankment body is a little bit loose state. It is better to pay attention to the embankment during the flood season.

29

### Comilla Site-4 Analysis cross section

(Survey: Sep. 2015)



30

### 3.3.5 Comilla Site-5 (Survey: Sep. 2015)

#### Resistivity

- The upper part 2m of the embankment body is the sandy soil quality, and the lower part of the embankment body is with a lot of clay.

#### S-Wave velocity

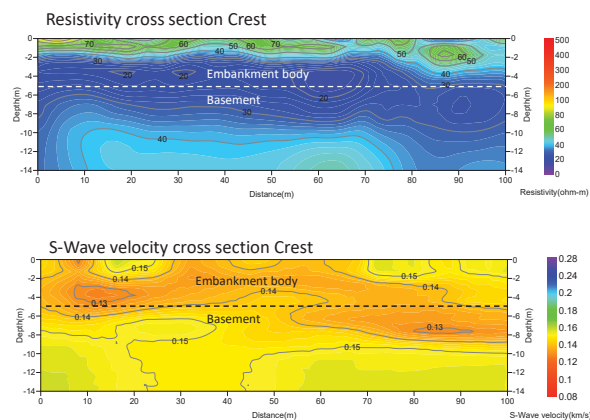
- Since there are few changes in S-Wave velocity of the embankment body, and it is the low value, it seems little bit loose state in the whole.
- Since there are few changes in velocity of the basement, it seems the uniform soil quality.

#### Safety evaluation

- Due to the exploration during the wet season, it is difficult to evaluate directly. However, embankment body is a little bit loose state. It is better to pay attention to the embankment during the flood season.

31

### Comilla Site-5 Analysis cross section (Survey: Sep. 2015)



32



### 3.3.6 Moulvibazar

(Survey: Apr. 2014)

#### Resistivity

- A boundary of the embankment body and the basement is clear.
  - The soil quality of the embankment body is mainly Sandy Silt, and the basement is mainly Clayey Silt.
- The resistivity of the embankment body is higher than the Comilla district.
  - There are a lot of contents of the sand in Moulvibazar.
  - The embankment body is dry. (The survey in Comilla district was in November. Survey in the Moulvibazar district was in April.)
- The resistivity of the basement is low. A part deeper than depth 6m is the value less than 30 (Ohm-m) in particular.
  - The soil property of the basement is Clayey Silt.
  - The content rate of the sand is less than 5 % by the soil test results.
- The resistivity of the basement is 20~30(ohm-m).
  - The soil property of the basement is uniform.

### Moulvibazar

(Survey: Apr. 2014)

#### S-Wave velocity

- The velocity of the embankment body is with narrow distribution of 0.15 ~0.18(km/s). ➡ Compaction degree and the density are uniform.
- The embankment body at distance around 90m and around 180-280m has slightly low values.
  - Around 90m ➡ Loose compaction degree (The shoulder of the embankment body is collapsed. )
  - Around 180-280m ➡ The soil property with a lot of clay (By resistivity cross section)
- The value of the basement is 0.13~0.15(km/s).
  - There are few changes of the S-wave velocity in the basement.
    - ➡ The compaction degree and the density are uniform.

## Moulvibazar (Survey: Apr. 2014)

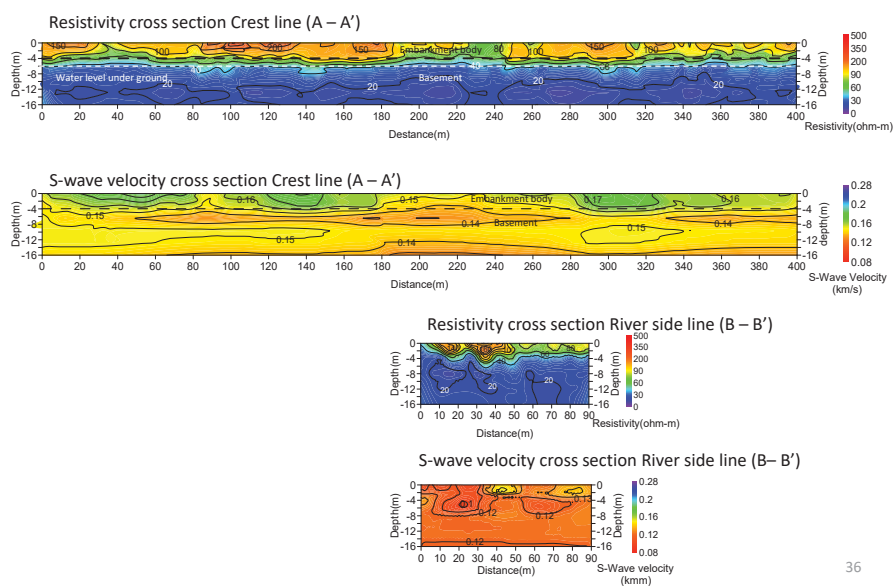
### Safety evaluation

- The red zones (a-rank) of the embankment body are area with distance of 0~20m, 80~120m, 150~180, 260~280m.
  - In particular, looseness of embankment body is big around the 80-100m by which a shoulder of the embankment body collapses. Therefore a possibility that a collapse area expands is high.
  - The other three red zone is relatively well solid. So this is no critical problem.
- The soil quality is almost all Clayey Silt in the basement. So there is no red zone (a-rank).

35

## Moulvibazar Analysis cross section

(Survey: Apr. 2014)



36

