

インドネシア国  
公共事業・住宅省 水資源総局

インドネシア国  
ラバーダムのリハビリ技術に関する  
普及・実証事業  
業務完了報告書

平成 31 年 4 月  
(2019 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

日本自動機工株式会社

民連
JR
19-030

<本報告書の利用についての注意・免責事項>

- ・本報告書の内容は、JICA が受託企業に作成を委託し、作成時点で入手した情報に基づくものであり、その後の社会情勢の変化、法律改正等によって本報告書の内容が変わる場合があります。また、掲載した情報・コメントは受託企業の判断によるものが含まれ、一般的な情報・解釈がこのとおりであることを保証するものではありません。本報告書を通じて提供される情報に基づいて何らかの行為をされる場合には、必ずご自身の責任で行ってください。
- ・利用者が本報告書を利用したことから生じる損害に関し、JICA 及び受託企業は、いかなる責任も負いかねます。

<Notes and Disclaimers>

- ・ This report is produced by the trust corporation based on the contract with JICA. The contents of this report are based on the information at the time of preparing the report which may differ from current information due to the changes in the situation, changes in laws, etc. In addition, the information and comments posted include subjective judgment of the trust corporation. Please be noted that any actions taken by the users based on the contents of this report shall be done at user's own risk.
- ・ Neither JICA nor the trust corporation shall be responsible for any loss or damages incurred by use of such information provided in this report.

## 目 次

巻頭写真	i
略語表	ii
地図	iii
図表番号	iiiv
案件概要	vii
要約	viii
1. 事業の背景	1
(1) 事業実施国における開発課題の現状及びニーズの確認	1
① 事業実施国の政治・経済の概況	1
② 対象分野における開発課題	2
③ 事業実施国の関連計画、政策（外交政策含む）および法制度	2
④ 事業実施国の対象分野における ODA 事業の事例及び他ドナー分析	2
(2) 普及・実証を図る製品・技術の概要	3
2. 普及・実証事業の概要	5
(1) 事業の目的	5
(2) 期待される成果	5
(3) 事業の実施方法・作業工程	5
(4) 投入（要員、機材、事業実施国側投入、その他）	6
(5) 事業実施体制	8
(6) 事業実施国政府機関の概要	9
3. 普及・実証事業の実績	11
(1) 活動項目毎の結果	11
(2) 事業目的の達成状況	24
(3) 開発課題解決の観点から見た貢献	31
(4) 日本国内の地方経済・地域活性化への貢献	32
(5) 事業後の事業実施国政府機関の自立的な活動継続について	33
(6) 今後の課題と対応策	33
4. 本事業実施後のビジネス展開計画	34
(1) 今後の対象国におけるビジネス展開の方針・予定	34
① マーケット分析（競合製品及び代替製品の分析を含む）	34
② ビジネス展開の仕組み	36
③ 想定されるビジネス展開の計画・スケジュール	36
④ ビジネス展開可能性の評価	36
(2) 想定されるリスクと対応	37
(3) 普及・実証において検討した事業化およびその開発効果	37
(4) 本事業から得られた教訓と提言	37

## 参考文献

- (1) ゴム引布製起伏堰技術基準（山海堂）
- (2) ゴム引布製起伏堰及び鋼製起伏堰（ゴム袋体支持式）のゴム袋体に関する技術資料（国土技術研究センター）

## 添付資料

- (1) コミッショニング サーティフィケート（英文）
- (2) インスペクション・レポート
- (3) ランバタン施工図面一式
- (4) 第一回チレボン・ワークショップ テキスト（インドネシア語）
- (5) 第二回ソロ・ワークショップ テキスト（インドネシア語）
- (6) 第三回スラバヤ・ワークショップ テキスト（インドネシア語）
- (7) 第四回ジャカルタ・ワークショップ テキスト（インドネシア語）
- (8) O&M トレーニング テキスト（インドネシア語）
- (9) アセット・マネージメント テキスト（インドネシア語）

英文要約（Summary Report）



## 巻頭写真



写真-1: 工事開始前 (2017/5/24)



写真-2: 仮締切設置状況俯瞰 (2017/9/21)



写真-3: 仮締切決壊直前 (2017/11/8)



写真-4: 仮締め切り再設置 (2018/7/6)



写真-5: ワークショップ (2018/9/25)



写真-6: 完工状況 (2018/10/3)

## 略語、専門用語一覧表

略語	意味
BBWS (バライ)	PUPR 傘下の地方整備局 ラバーダムの管理・運行を担当
DGWR	PUPR の水資源総局
NJK	日本自動機工 (株) : 普及・実証事業受託会社の略称
PUPR (ペーウー)	インドネシア公共事業・住宅省 : C/P (カウンターパート)
V ノッチ	ラバーダムが起立・倒伏の過程で部分的に V 時型の形状を示した状態。長時間になると有害。
ジョイント	ラバーダムを製造する際に必要な、材料の接合部
セディメント	河川の流下物のうち堰周辺に沈殿するもの (堆砂)
デブリ	河川の流下物、水面を流れるものをフローティング・デブリとして区分する。
フィン	起立したラバーダム本体の上を流れる水流に起因する振動を抑制する鰭状の突起。
ラバーダム®	ゴム引布製起伏堰 (英文 : Inflatable Rubber Weir) の日本自動機工の商品名だが、一般名詞化している。
レイフラット	ラバーダム本体が倒伏した際に、下部工と一体化する形状、倒伏時の振動による摩耗が発生しにくい。
右岸・左岸	上流から下流をみて、右手を右岸、左手を左岸という。
越流、越流振動	堰本体の上部を水が流れること。可動堰に於いては堰本体の振動を惹起する要因となる。
下部工	可動堰に於ける非可動部分、即ち、基礎工及び法部 (側壁)、中間ピアを含む、コンクリート製の部分をさす。
(ゴム) 物性	引っ張り強度、伸び、接着等のゴムの特性
上部工	可動堰に於ける可動部分、ラバーダムではゴム製の袋本体と取付金具等の部品や制御装置をさす。
中間ピア	複数の可動堰を設置する場合、堰と堰の間のコンクリートで作られた部分を指す。
法 (のり)	一般的には斜面の意だが、河川に於いては堤防の河川側斜面を法面ということが多い。
膨張媒体	起立・倒伏させるため、ラバーダムに充填されるもの
補強帆布	ラバーダムの強度を確保するための主要部材
SR ゲート	ゴムの袋体で鋼製の扉体を起伏させる転倒ゲート

地図



図-1：インドネシア



図-2：ルンタン流域

## 図表番号

番号	タイトル	出典	ページ
写真-1	工事開始前(2017/5/24)	JICA 普及・実証事業団撮影	i、15
写真-2	仮締切設置状況俯瞰(2017/9/21)	JICA 普及・実証事業団撮影	i、15
写真-3	仮締切決壊(2017/11/8)	JICA 普及・実証事業団撮影	i、15
写真-4	仮締切再設置(2018/7/6)	JICA 普及・実証事業団撮影	i
写真-5	ワークショップ(2018/8/25)	JICA 普及・実証事業団撮影	i、21
写真-6	完工状況(2018/9/8/30)	JICA 普及・実証事業団撮影	i
写真-7	現地報道記事	チレボン・エクスプレス	12
写真-8	仮締切設置開始(2017/7/6)	JICA 普及・実証事業団撮影	15
写真-9	アクセスロード整備(2017/10/6)	JICA 普及・実証事業団撮影	15
写真-10	仮締切復旧作業(2017/10/28)	JICA 普及・実証事業団撮影	15
写真-11	本体撤去前	JICA 普及・実証事業団撮影	16
写真-12	本体撤去後	JICA 普及・実証事業団撮影	16
写真-13	毎週月曜の朝礼	JICA 普及・実証事業団撮影	17
写真-14	本体撤去要領の説明	JICA 普及・実証事業団撮影	17
写真-15	アンカー交換前	JICA 普及・実証事業団撮影	17
写真-16	アンカー部削り	JICA 普及・実証事業団撮影	17
写真-17	アンカー交換後	JICA 普及・実証事業団撮影	17
写真-18	本体展張(2017/10/17)	JICA 普及・実証事業団撮影	18
写真-19	本体撤設置完了(2017/10/17)	JICA 普及・実証事業団撮影	18
写真-20	本体設置準備(2018/7/28)	JICA 普及・実証事業団撮影	19
写真-21	本体下部損傷(2018/7/24)	JICA 普及・実証事業団撮影	19
写真-22	保護マット設置(2018/9/13)	JICA 普及・実証事業団撮影	19
写真-23	本体起立試験(2018/9/15)	JICA 普及・実証事業団撮影	19
写真-24	地域住民への安全教育(2018/9/21)	JICA 普及・実証事業団撮影	19
写真-25	完工検査(2017/9/25)	JICA 普及・実証事業団撮影	19
写真-26	曝露試験試料設置(2017/11/15)	JICA 普及・実証事業団撮影	20
写真-27	比較試料のサンプリング	JICA 普及・実証事業団撮影	20
写真-28	比較資料(中国品)の供試品	JICA 普及・実証事業団撮影	20
写真-29	ソロ・ワークショップ	JICA 普及・実証事業団撮影	21
写真-30	スラバヤ・ワークショップ	JICA 普及・実証事業団撮影	22
写真-31	防災協働フェア	JICA 普及・実証事業団撮影	22
写真-32	O&M トレーニング	JICA 普及・実証事業団撮影	23

写真-33	ジャカルタ・ワークショップ	JICA 普及・実証事業団撮影	23
写真-34	ラバーダムを利用した街づくり	Kabupaten Indramayu	24、25
写真-35	灌漑用水の濁水に対する農民の負担	Tempo 社	25
写真-36	タワンサリ現況	JICA 普及・実証事業団撮影	28
写真-37	ジャンプラン現況	JICA 普及・実証事業団撮影	28
写真-38	ジェネベラン現況	JICA 普及・実証事業団撮影	28
写真-39	ランバタン #3 エプロン損傷	JICA 普及・実証事業団撮影	29
写真-40	ランバタン #3 護岸崩落	JICA 普及・実証事業団撮影	29
写真-41	コリ現況	JICA 普及・実証事業団撮影	29
写真-42	日経新聞記事	日経新聞	33
写真-43	慰霊碑修復	JICA 普及・実証事業団撮影	33
写真-44	チルトナディ SR ゲート	JICA 普及・実証事業団撮影	34

図-1	インドネシア（白地図）	パブリック ドメイン	iii
図-2	ルンタン流域	日本自動機工（株）作成	iii
図-3	インドネシアと日本	パブリック ドメイン	1
図-4	対インドネシア借款案件	日本自動機工（株）作成	3
図-5	フィンによる水脈振動抑制	日本自動機工（株）作成	4
図-6	レイフラットによる揚力減少	日本自動機工（株）作成	4
図-7	事業実施体制	日本自動機工（株）作成	8
図-8	日本自動機工組織	日本自動機工（株）作成	9
図-9	PUPR 組織	PUPR 提供	10
図-10	DGWR 関係者名簿	PUPR 提供	10
図-11	施工方法-A	日本自動機工（株）作成	17
図-12	施工方法-B	日本自動機工（株）作成	17
図-13	施工方法-C	日本自動機工（株）作成	17
図-14	経年劣化イメージ	日本自動機工（株）作成	20
図-15	設置した試料の回収予定	日本自動機工（株）作成	20
図-16	外部不経済を考慮した品質	JICA 普及・実証事業団作成	25
図-17	本体強度保持率	日本自動機工（株）作成	27
図-18	ゴム強度保持率	日本自動機工（株）作成	27
図-19	本体接着力保持率	日本自動機工（株）作成	27
図-20	SR ゲートの概念図	日本自動機工（株）作成	34
図-21	ラバーダム リハビリの三要素	日本自動機工（株）作成	35
図-22	アライアンス	日本自動機工（株）作成	36

表-1	今後のスケジュール	日本自動機工（株）作成	x、36
表-2	作業工程	日本自動機工（株）作成	5
表-3	提案法人現地業務	日本自動機工（株）作成	6
表-4	提案法人国内業務	日本自動機工（株）作成	7
表-5	外部人材現地業務	日本自動機工（株）作成	8
表-6	外部人材国内業務	日本自動機工（株）作成	8
表-7	資機材リスト	日本自動機工（株）作成	8
表-8	修正作業計画業務進捗月報	日本自動機工（株）作成	11
表-9	ジャワ島西部の気候	日本自動機工（株）作成	14
表-10	中国品の物性試験結果	日本自動機工（株）作成	20
表-11	物性試験の要求値	日本自動機工（株）作成	24
表-12	ラバーダムによる裨益効果	JICA 普及・実証事業団作成	26
表-13	海外適応力能力要件総括表	日本自動機工（株）作成	30
表-14	個別海外適応力能力要件	日本自動機工（株）作成	31





## 要約

I. 提案事業の概要	
案件名	(和文) ラバーダムのリハビリ技術に関する普及・実証事業 (英文) Verification Survey With The Private Sector For Disseminating Japanese Technologies For Rambatan Rubber Dam Rehabilitation in Indramayu, West Java.
事業実施地	インドネシア国西ジャワ州、インドラマユ近郊
相手国 政府関係機関	公共事業・住宅省(PUPR) 水資源総局(DGWR) 現場管理: BBWS Cim-Cis (地方整備局河川事務所 通称バライ)
事業実施期間	2017年4月～2019年6月(2年2ヶ月)
契約金額	(契約時) 99,992,880円(税込) (変更後) 115,692,840円(税込)
事業の目的	単に一ヶ所のリハビリを行うだけではなく、中期的に物性のモニタリングを実施し、自社製品の耐久性評価を行うと共に、先に案件化調査で収集した他社製品との相対評価を行う。又、現場の実情に即したO&Mマニュアルの提案とリハビリに於ける購入仕様を提案することで、将来的に他の案件への応用・展開する糸口を作る。 更に、この業務を通じて、自社の海外展開能力の評価することで、将来的なビジネス・プランの策定に資することを目的とする。
事業の実施方針	日本自動機工は本事業を通じ、ラバーダムの現地適合性の検証を行うと共に、自社の海外展開能力を評価することを基本方針とし、同時に現地側のリハビリ事業への対応力を分析することで、将来的に海外展開するかどうかなのかの方針を決定するものである。



実績	<p>1. 実証・普及活動：</p> <p>(1) 機材設置状況：本体 2 基のリハビリを実施。</p> <p>(2) 事業実施国政府機関との協議状況： 関係 4 者（PU/BBWS/JICA/NJK）で合意、MoD を交換した。</p> <p>(3) 性能評価：曝露試験を行い、製品の劣化物性を評価。</p> <p>(4) 教育・訓練（ワークショップ）：チレボン、ソロ、スラバヤ、ジャカルタでのワークショップに加え、チレボンでは O&amp;M の実地訓練を追加実施した。</p> <p>(5) 標準化：リハビリ仕様の標準化の進め方を PUPR と協議するも、CP 側の組織（購買方式）変更にともない中断となった。</p> <p>2. ビジネス展開計画：</p> <p>ベースとなる製品の耐久性評価と自社の海外展開能力の評価を実施し、肯定的な結果を得られたが、今後の展開は資金の調達と購買仕様の標準化が鍵となる。</p>
課題	<p>1. 実証・普及活動</p> <p>(1) 仕様標準化の提案 C/P の仕様標準化が整合性を持ってなされていないため、真に必要とする製品の品質を納入業者が納入することを担保し、それを検証出来るような購買仕様の標準化が必要となっている。</p> <p>(2) #3 スパン及び右岸側護岸のリハビリ 今回リハビリを実施した場所に隣接する #3 スパンは下流側の下部工が損傷しており、また右岸側の法面は崩落し始めている。このまま放置すると、ランバタン全体の取水堰機能を失う恐れが高いため、速やかな是正策を講じる必要がある。</p> <p>2. ビジネス展開計画</p> <p>(1) ラバーダム購買メカニズムの調査 2019 年 3 月、CP である PUPR の購買方式が従来の集中購買から、各地の BBWS で行うという分散方式に変更となったため、改めて購買メカニズムの確認が必要となっている。</p> <p>(2) #3 スパンのリハビリ実施 #3 スパンの機能喪失の危機を未然に対応すべく、考え得る関係諸機関に早期対応の働きかけを行ったが、予防保全の重要性に対し理解を得ることが出来ず、次なる対応が求められる。</p>

事業後の展開	短期的には JICA が過去にインドネシアで資金を供与した案件を中心にリハビリ事業を展開、中期的には他の東南アジアと JICA 資金以外の案件のリハビリ、更に新規案件にも業務を展開する。																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
今後のスケジュール	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">案件</th> <th rowspan="2">年度 月</th> <th colspan="12">2019</th> <th colspan="12">2020</th> <th colspan="4">2021</th> </tr> <tr> <th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th><th>11</th><th>12</th> <th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th><th>11</th><th>12</th> <th>第1四半期</th><th>第2四半期</th><th>第3四半期</th><th>第4四半期</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">ランバタン1、2</td> <td>評価活動</td> <td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>受注活動</td> <td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ランバタン#3</td> <td>設置工事</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>評価活動</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">インドネシア</td> <td>受注活動</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>設置工事</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">アジア</td> <td>受注活動</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>設置工事</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">欧米</td> <td>受注活動</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>設置工事</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>評価活動</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>	案件	年度 月	2019												2020												2021				4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	ランバタン1、2	評価活動	■																																						受注活動	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	ランバタン#3	設置工事																																						評価活動																																							インドネシア	受注活動																																							設置工事																																							アジア	受注活動																																							設置工事																																							欧米	受注活動																																							設置工事																																								評価活動																																						
案件	年度 月			2019												2020												2021																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ランバタン1、2	評価活動	■																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	受注活動	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
ランバタン#3	設置工事																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	評価活動																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
インドネシア	受注活動																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	設置工事																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
アジア	受注活動																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	設置工事																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
欧米	受注活動																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	設置工事																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	評価活動																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								

表-1 今後のスケジュール

Ⅱ. 提案企業の概要	
企業名	日本自動機工株式会社
企業所在地	埼玉県さいたま市
設立年月日	1950年10月24日
業種	製造業
主要事業・製品	鋼製ゲート、ラバーダムの設計・製造・施工
資本金	8,000万円(2018年12月時点)
売上高	2,192百万円
従業員数	77名

## 1. 事業の背景

### (1) 事業実施国における当該開発課題の現状及びニーズ

日本の南南西6000km、太平洋とインド洋にまたがる海洋国家であるインドネシアは、日本にとって南アジア、中東、アフリカへとつながる海上交通の要衝に位置し、成長著しい「東南アジア諸国連合（ASEAN）」の中でも、人口・国土・経済のそれぞれの面で約4割を占める巨大国家であり、ASEANで唯一のG20メンバー国であるなど、大きな存在感を示している。

インドネシアは、13,500もの島で構成される島嶼国家で、それらの面積の合計は約192万km<sup>2</sup>と日本の約5倍である。 普段見慣れたメルカトール図法では、大きさを見誤りがちだが、同じ縮尺では以下の通りであり、本州とジャワ島はほぼ同じ大きさである。人口は2.5億と中国、インド、アメリカ合衆国に次ぐ世界第4位であり日本の二倍に相当するが、ここに300以上の民族が存在しており、全人口の70%近くは、国土の6%にすぎないジャワ島に居住しているので、その人口密度は日本より高い。



図-3：インドネシアと日本

#### ① 事業実施国の政治・経済の概況

インドネシアは、1949年の独立以降、長年軍政下にあったが、1997年のアジア通貨危機を機に民主化が進み、特に近年は政治が安定、経済的にも成長基調にある。我が国との関係に於いては、第二次大戦から独立戦争の時期を経て、極めて密接な関係にあり、東南アジアの平和と安定を図る上で、極めて重要なパートナーであるが、インドネシアが真の意味で国際社会に対してその役割を示すためには、次の社会経済開発上の課題を抱えている。

- ア. 人口のジャワ島への偏在と地域間の経済格差
- イ. 国家開発計画の実現可能性の不確実性
- ウ. これまでに整備してきたインフラ施設の持続性

経済活動は、西部インドネシア（スマトラ、ジャワ、バリ）でGDPの8割以上を産出するなど東部インドネシアとの地域格差の存在が明らかであるが、ジャワ島とその他の地域の地域格差も大きな問題となっている。インドネシアが健全な発展を果たすためには、地方経済の成長、特に農村経済の持続可能な成長が不可欠である。

## ② 対象分野における開発課題

インドネシア政府は、灌漑プロジェクトの新設・拡張事業に於いては、施設整備のハード・インフラに加えて地元自治体や水組合の管理能力の強化を求めている。先の案件化調査では、灌漑施設の適切な維持管理が行われず、取水・配水機能が停止するなど、農業生産に影響を与えていることが明らかとなった。リハビリを実施せず、このまま放置してしまうと、過去に投資した多額の資産が灰燼に帰することが懸念されると同時に、新設案件に於いても、同様の轍を踏む恐れがある。

## ③ 事業実施国の関連計画、政策（外交政策含む）および法制度

2014年に就任したジョコウイド大統領は、「主権・自立・個性の発揮の実現」をヴィジョン（目標）として、海洋国家構想、格差是正等の7項目のミッション（使命）に対し、9項目のアジェンダ（優先的課題）を掲げており、政治・経済・社会の三分野に於けるアクション・プログラムを具体的に示している。中でも経済分野に於けるアクション・プログラムでは「2019年までに300万haの灌漑と25ダムの修復」を食料安全保障の項目として上げているが、既存の技術では、ダムの修復・維持・管理が適切に実施されていない事が懸念される。

## ④ 事業実施国の対象分野における ODA 事業の事例分析及び他ドナーの分析

我が国の援助の基本方針（大目標）は均衡のとれた更なる発展とアジア地域及び国際社会の課題への対応能力向上への支援であり、インドネシアに対する「中目標」は以下の三点が掲げられている。

ア. 更なる経済成長への支援

イ. 不均衡の是正と安全な社会造りへの支援

ウ. アジア地域及び国際社会の課題への対応能力向上のための支援

インドネシアは既に被援助国を卒業するに近い段階にあると考えられていたが、日尼文化経済観光交流団の団長として、先に現地を訪れた二階俊博日尼国会議員連盟会長（当時自民党総務会長、現自民党幹事長）は、ジョコ大統領に対し、「インドネシアで検討を進めているコメの増産に向けた灌漑施設整備について、インドネシア側から要請があれば、支援を前向きに検討する。」と述べ、2017年1月15日、インドネシアを訪問した安倍総理大臣により、以下に示す「ルンタン灌漑近代化計画」他二件の円借款の事前通報が行われた。

今回普及・実証事業としてリハビリを実施したランバタンはこのルンタンの中央に位置しており、ルンタンの対象となるチマヌク川には更に4ヶ所と、同じ河川系のチサングレン川にも5ヶ所のラバーダムが存在していることから、本件がルンタンのパイロット・ファームとして参考になることが期待できる。

また、2015年5月に安倍総理が示した質の高いインフラ・パートナーシップでは、アジアのインフラへの傾注が示されており、質の高いインフラとは、インフラの包摂性や強靱性ととともに、持続可能性（サステイナビリティ）が示されていることか

ら、ラバーダムのリハビリは、日本からの ODA がサステイナブルなものである事を示すのに、最適のプロジェクトであり、長期的には新たなスキームでの ODA も模索することにしたいと考えていた。

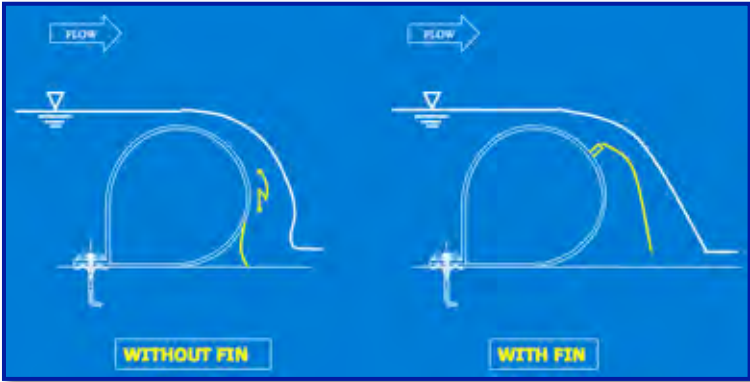
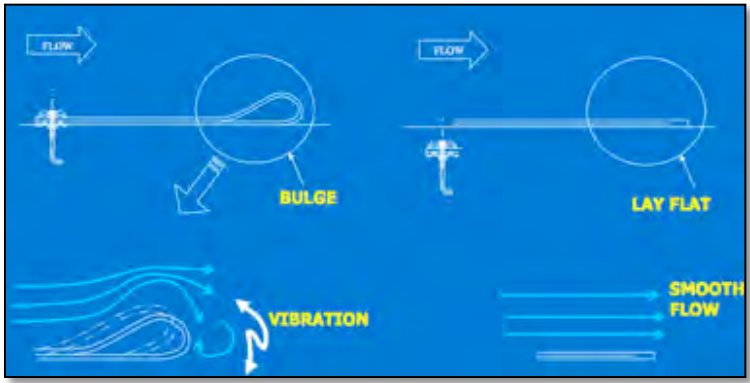
一方、2018年9月のスラウエシ島で発生した地震に伴い、日本からの ODA 事業は、現在その復興事業に焦点が当てられており、それ以外の事業は検討されにくい環境にある。しかしながら、ラバーダムのリハビリは、それ自体が復興事業であり、特に今回のランバタンの#1と#2に隣接する#3に於いては、周囲が陥没しており、いつでも二次災害を惹起しかねない状況にあることを考慮すると、速やかな対応が望まれる。



図-4：対インドネシア借款案件

(2) 普及・実証を図る製品・技術の概要

名称	ラバーダム
スペック(仕様)	フィン付き・周方向ジョイント・空気式ラバーダム
特徴	今回使用するのはフィン付きのラバーダムであり、起立時の越流水に起因する水脈振動が抑制され、同時にレイフラットタイプのため倒伏時の揚力に起因する浮遊振動が少なく、摩擦等の外的損傷が発生し難い。

	 <p>図-5 フィンによる水脈振動抑制メカニズム（水脈背面負圧）</p>  <p>図-6 レイフラットによる揚力減少メカニズム（ベルヌーイの定理）</p>
<p>競合他社製品と比べた比較優位性</p>	<p>最大応力の掛る方向に接合部がない周方向接合のため、急速倒伏を起こす可能性が極めて低い。更に、仮締め切りの倒壊に起因して再交換した#2 スパンには周方向にも接合部のない、シームレス構造のものを設置した。</p>
<p>国内外の販売実績</p>	<p>(国内) 国交省 (13ヶ所)、地方自治体 (555ヶ所)、その他農水省、電力会社など (海外) 本体無し、但し、部品については多数 (300件程度)</p>
<p>サイズ</p>	<p>堰高 2.0Hx 長さ 15.0L と 27.7L の各 1 基</p>
<p>設置場所</p>	<p>インドネシア国西ジャワ州インDRAMU近郊</p>
<p>提案する機材数量</p>	<p>合計 2 基</p>
<p>価格</p>	<p>1 台 (1 式) 当たりの製造原価：約32百万円 1 台 (1 式) 当たりの販売価格：約96百万円 本事業での機材費総額 (輸送・関税等含む)：61 百万円</p>



## 2. 普及・実証事業の概要

### (1) 事業の目的

インドネシアに於いて、ラバーダムを使った灌漑用取水堰の維持・管理に資するべく、ラバーダムのリハビリ技術に関する有用性を実証するとともに、それを普及するための方法と課題を整理する。

### (2) 期待される成果

#### 実証活動

成果1：対象地域において、ラバーダムの性能、並びにリハビリ技術の有用性、優位性が確認される。

成果2：ラバーダムのリハビリ技術に関する公共事業・住宅省の水資源総局（DGWR）の知識・技術が醸造されるとともに、DGWR がインドネシアでラバーダムのリハビリを実施していくために必要な事項（予算・人員体制や仕様・マニュアルの整備）が検証される。

#### 普及活動

成果3：ラバーダムのリハビリ技術に関する普及のための事業展開計画が策定される。

### (3) 事業の実施方法・作業工程

当初の業務計画では以下の通り 2017 年は「製造～設置」、2018 年は「現地適合性を評価」と「ワーク・ショップ」開催を予定していたが、#1 本体を設置する前に仮締切が決壊したことに伴い、以下の通り作業工程を修正した。仮締切の再設置に加え、決壊時の土砂の流入に起因する損傷に伴い、#1 の金具と #2 本体も追加交換した。但し、曝露試験は 2017 年より開始できたので遅延はなく、またワークショップも第 2 回目を 2 カ所で行い、更に O&M 訓練を追加実施することで、当初の計画以上のことが出来た。

年 月	2017年												2018年												2019年					
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月			
共通	契約			乾期									中間報告：部分私			乾期						完了報告			終了					
製造	計画	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
	実績	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
輸送	計画	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
	実績	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
仮締切	計画	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
	実績	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
本体撤去	計画	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
	実績	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
金具交換*1	計画	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
	実績	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
本体設置*2	計画	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
	実績	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
本体補修*3 (損傷確認)	計画	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
	実績	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
試運転・撤収	計画	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
	修正計画	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
曝露試験 (試料回収)	計画	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
	修正計画	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
ワークショップ	計画	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			
	修正計画	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...			

表-2：作業工程

- \* 1 金具交換：仮締切決壊時に#1の金具は露出状態にあったので、損傷が懸念され、交換するもの。
- \* 2 本体設置：仮締切決壊時には、#2のみ設置が終わり、#1は未設置の状態であった。
- \* 3 本体損傷：仮締切決壊時には、#2は設置が終わっていたが、土砂が流入したため損傷が懸念される。

(4) 投入（要員、機材、事業実施国側投入、その他）

① 提案法人現地業務

事業年度	氏名	用 意 業 務	単 位	所 属	分 割	項 目	業務開始月	契約期間												人数 合計	人数 合計							
								2017年度																				
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12									
1	北光 田	堤防工事 管理・監視 責任	2	日本自動車 工業(株)	Z	計画	16	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	173	5.77							
								18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	170	5.67				
2	田原 公史	堤防工事 維持管理 業務	3	日本自動車 工業(株)	Z	計画	17	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	10	0.43							
								18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	6	0.20				
3	清水 博孝	堤防工事 維持管理 業務	3	日本自動車 工業(株)	Z	計画	18	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	0.43							
								19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	15	0.50					
4	神沢 廣	堤防工事 維持管理 業務	3	日本自動車 工業(株)	Z	計画	19	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	0.43							
								20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	12	0.40						
5	藤嶋 守	堤防工事 維持管理 業務	2	日本自動車 工業(株)	Z	計画	20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	21	0.80							
								21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	19	0.63							
6	佐藤 泰	堤防工事 維持管理 業務	3	日本自動車 工業(株)	Z	計画	21	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	42	1.40							
								22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	53	1.77								
7	藤島 智明	堤防工事 維持管理 業務	3	日本自動車 工業(株)	Z	計画	22	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	35	1.17							
								23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	52	1.73									
8	神元 隆吉	堤防工事 維持管理 業務	3	日本自動車 工業(株)	Z	計画	23	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	42	1.40							
								24	25	26	27	28	29	30	31	32	34	1.13										
9	神村 隆吉	堤防工事 維持管理 業務	4	日本自動車 工業(株)	Z	計画	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	28	0.93							
								25	26	27	28	29	30	31	32	21	0.70											
10	田原 公史	堤防工事 維持管理 業務	5	日本自動車 工業(株)	Z	計画	25	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12									
								26	27	28	29	30	31	32														
11	久保 和也	堤防工事 維持管理 業務	5	日本自動車 工業(株)	Z	計画	26	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	86	2.87							
								27	28	29	30	31	32	83	2.77													
12	佐藤 祥一	堤防工事 維持管理 業務	5	日本自動車 工業(株)	Z	計画	27	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	58	1.93							
								28	29	30	31	32	50	1.67														
15	上野 龍平	堤防工事 維持管理 業務	4	日本自動車 工業(株)	Z	計画	28	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	7	0.23							
								29	30	31	32	8	0.27															
16	田原 公史	堤防工事 維持管理 業務	5	日本自動車 工業(株)	Z	計画	29	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	76	2.53							
								30	31	32	120	4.00																
17	田原 公史	堤防工事 維持管理 業務	6	日本自動車 工業(株)	Z	計画	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	92	3.07							
								31	32	114	3.80																	
							計画	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
							実績	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	705	23.49	
							計画																					
							実績																				768	25.54

表-3：提案法人現地業務





③ 外部人材現地業務

年度	氏名	担当業務	種別	所属	分類	項目	達成 割合	契約期間																																				日数 合計	人員 合計
								2017年												2018年												2019年													
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6								
18	岸上 邦久	機組立業務 点検・保守業務 作成業務	2	日本テクノ (株)	A-2	計画 管理用 業務	1																																					5	0.17
								実績																																					5
19	藤沢 謙子	機組立業務 点検・保守業務 作成業務	3	日本テクノ (株)	A-3	計画 管理用 業務	1																																					5	0.17
								実績																																					5
								計																																				10	0.34
								実																																				10	0.34

表-5：外部人材現地業務

④ 外部人材国内業務

年度	氏名	担当業務	種別	所属	分類	項目	達成 割合	契約期間																																				日数 合計	人員 合計
								2017年												2018年												2019年													
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6								
13	岸上 邦久	機組立業務 点検・保守業務 作成業務	2	日本テクノ (株)	A-2	計画 管理用 業務	1																																					10	0.50
								実績																																					9
14	藤沢 謙子	機組立業務 点検・保守業務 作成業務	3	日本テクノ (株)	A-3	計画 管理用 業務	1																																					5	0.25
								実績																																					5
								計																																				15	0.75
								実																																				14	0.70

表-6：外部人材国内業務

⑤ 資機材リスト

	機材名	型番	数量	納入年月	設置先
1	ラバーダム #1 本体	7. 26Wx33. 9L	1	2017 年 10 月	インドラマユ
2	ラバーダム #2 本体	7. 26Wx21. 22L	1	2017 年 10 月	インドラマユ
	ラバーダム #2 本体	7. 26Wx21. 22L	1	2018 年 8 月	インドラマユ
3	交換用金具		1	2017 年 8 月	インドラマユ
4	制御用部品		1	2017 年 9 月	インドラマユ

表-7：資機材リスト

⑥ 事業実施国政府機関側の投入

エクスカベーター及びオペレーター

(5) 事業実施体制

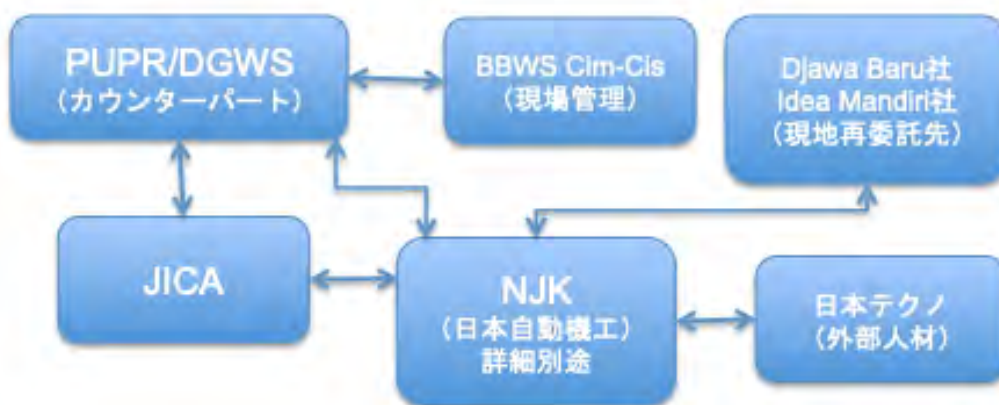


図-7：事業実施体制

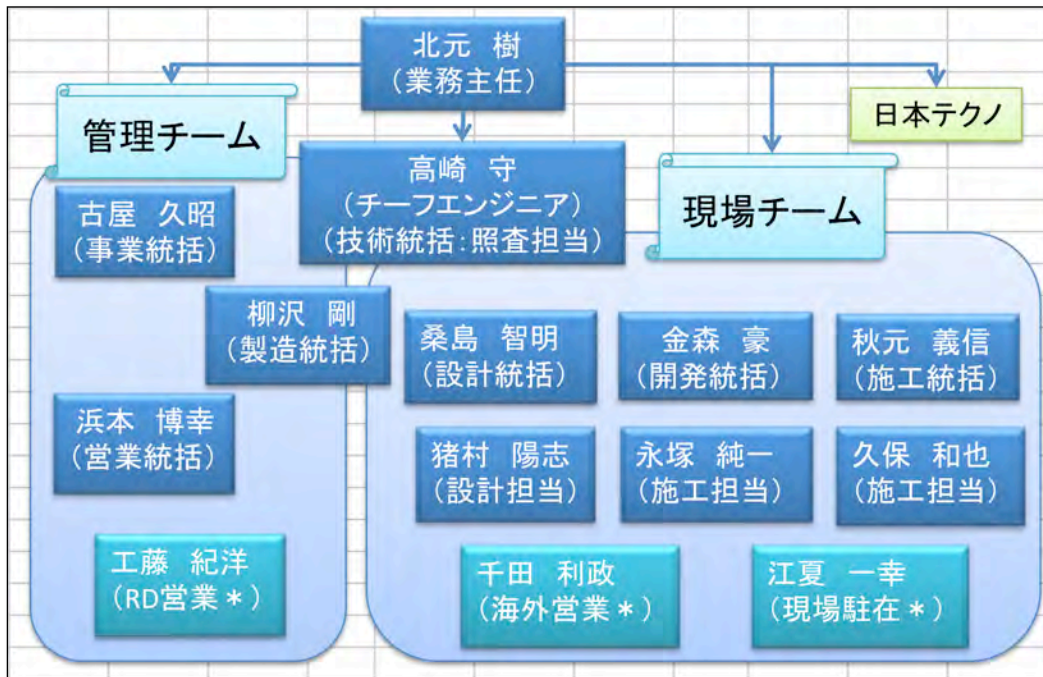


図-8：日本自動機工組織

\*：2年目からの追加団員。

(6) 事業実施国政府機関の概要

① カウンターパート：PUPR-DGWR (公共事業・住宅省 水資源総局) (通称ペーウー)

正式名称：Kementerian Pekerjaan Umam Dan Perumahan Rakyat  
Direktorat Jenderal Sumber Daya Air

所在地：JL. Pattimura No.20 Kebayoran Baru, Jakarta Selatan 12110

設立年：2014年 (旧公共事業省と住宅建設庁再編)

組織の規模：予算規模 100 兆ルピア (2017年度、公共事業・住宅省総額)

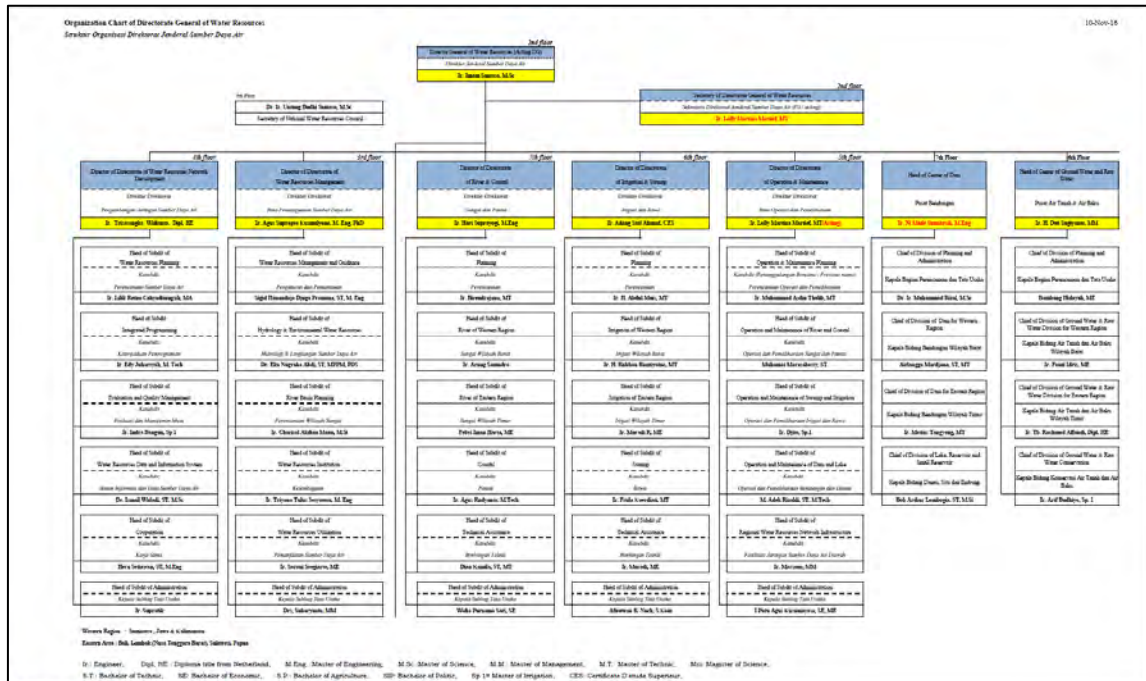


図-9 : PUPR 組織図

- ② 現場管理：BBWS Cim-Cis（地方整備局河川事務所：通称バライ）
  - 正式名称：Balai Besar Wilayah Sungai Cimanuk Cisanggarung
  - 所在地：Jl. Pemuda No.40, Cirebon 45132
  - 主な業務内容：河川管理

**KEPUTUSAN  
 MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT  
 NOMOR : 715 /KPTS/2017  
 TENTANG  
 PEMBERHENTIAN DAN PENGANGKATAN DARI DAN DALAM JABATAN  
 PIMPINAN TINGGI PRATAMA DAN JABATAN ADMINISTRATOR  
 DI LINGKUNGAN KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT  
 MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT**

**MEMIMPING** : dst.  
**MENGINGAT** : dst.  
**MEMUTUSKAN**

**MENETAPKAN**  
**MENGANGKAT**

NO	NAMA	JABATAN
I	JABATAN PIMPINAN TINGGI PRATAMA UNIT PELAKSANA TEKNIS (ESELON II.b)	
A	DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR	
1.	Septo, S.ST, MT	Kepala Balai Besar Wilayah Sungai Sumatera VIII
2.	Bob Arthur Limbong, ST, M.Si	Kepala Balai Besar Wilayah Sungai Cimanuk Cisanggarung
3.	Ir. Charis Alkian Mena, M.Si	Kepala Balai Besar Wilayah Sungai Bengawan Solo
4.	Ir. T. Iskandar, MT	Kepala Balai Besar Wilayah Sungai Pompingan Jababaring
5.	Ir. Jarot Widjoko, Sp.I	Kepala Balai Besar Wilayah Sungai Citawang (Citarum)
II	JABATAN ADMINISTRATOR (ESELON III.a)	
A	SEKRETARIAT JENDERAL	
6.	Pranoto, ST, M.Dev.Pig	Kepala Bagian Pemantauan dan Evaluasi, Biro Perencanaan Anggaran dan Kerjasama Luar Negeri

NO	NAMA	JABATAN
<b>B DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR</b>		
7.	Ir. Darnari Pohan, MT	Kepala Subdirektorat Hidrologi dan Lingkungan Sumber Daya Air, Direktorat Bina Pemertanian Sumber Daya Air
8.	Ir. Mirza Nirwasyah, MT	Kepala Subdirektorat Sistem Informasi dan Data Sumber Daya Air, Direktorat Pengembangan Jaringan Sumber Daya Air
9.	Dr. Ir. Nappy Nulya, ME	Kepala Subdirektorat Pemertanian, Direktorat Irigasi dan Rawa
10.	Ir. Anief Kaszhan, ME	Kepala Subdirektorat Operasi dan Pemeliharaan Irigasi dan Rawa, Direktorat Guna Operasi dan Pemeliharaan
11.	Auli Ruxman, ST, MT	Kepala Bidang Danau, Situ, dan Embung Pusat Bandung
12.	Ir. Sigid Santoso, MM	Kepala Bidang Air Tanah dan Air Baku Wilayah Timur, Pusat Air Tanah dan Air Baku
13.	Derry Sya Mandhala, SH, MM	Kepala Bagian Tala Uluha, Pusat Pengendalian Lumpur Sidoarjo
14.	Hendra Ahyadi, ST, MT	Kepala Bidang Pemertanian, Pusat Pengendalian Lumpur Sidoarjo
15.	Ir. Andi Sudirman, MT	Kepala Bidang Pelaksanaan, Pusat Pengendalian Lumpur Sidoarjo
16.	Nurfajri, ST, Sp.1	Kepala Balai Wilayah Sungai Sumatera VI Banda
17.	Dwi Purwanotono, ST, MT	Kepala Balai Wilayah Sungai Kalimantan II Kuala Kapuas
18.	Ir. Anang Muchlis, Sp.PSDA	Kepala Balai Wilayah Sungai Kalimantan III Samarinda
19.	Ir. Abdul Muhlis, MT	Kepala Balai Wilayah Sungai Maluku Utara Ternate
20.	Vullamus Manoel Mambasar, S.ST, M.Si	Kepala Balai Wilayah Sungai Patani
21.	Dr. Ismail Wiladi, ST, M.Sc	Kepala Balai Wilayah Sungai Sumatera II Batam

Confidential 18/09/2017 Page 2

図-10 : DGWR 組織図

### 3. 普及・実証事業の実績

#### (1) 活動項目毎の結果：

本件は元々初年度（2017年）にはラバーダム本体の撤去と交換設置のみを行い、翌年度（2018年）にモニタリングとワークショップを行う計画であったが、2017年11月発生した仮締切の決壊に伴い工事を中断、以下の通り修正計画を策定した。最終的に2018年度は、天候に恵まれ金具や保護マットの追加工事が発生したにも拘わらず、全て修正計画通り完了したので、当初の計画に対しての遅延は約2ヶ月のみであった。

	年	2017年												2018年												2019年					
		月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月		
	共通	契約	乾期						中間報告部分払						乾期						完了報告										
当初計画	仮締切																														
	本体撤去																														
	金具交換																														
	本体設置																														
	試運転・撤収																														
	ワークショップ																														
修正計画	仮締切																														
	本体撤去																														
	金具交換																														
	本体設置																														
	試運転・撤収																														
	ワークショップ																														

表-8：修正作業計画

期間中に実施した主たる活動の定性的な実績・成果・経緯は以下の通りである。

#### ① 活動結果-1「現地側の協力体制について」（初年度）

本件のC/PはジャカルタのPUPR（公共事業・住宅省）のDGWR（水資源総局）である。現場はその傘下のBBWS（地方整備局河川事務所）が管理している。現場側の協力が必要な事項については、事前にキックオフ・ミーティングを開催して、協力要請を行ったが、実行が伴わず、初年度（2017年）は業務遂行上の問題が多数生じた。次年度（2018年）は当初5月9日に行う予定であったが、前日になって急遽場所がチレボンからジャカルタに変更となったため、実効が伴わず、再度工事開始後の7月10日に現地で行うことになったが、結果的には前年度のような大きな支障は発生しないで済んだ。

#### ア. キックオフ・ミーティングの開催状況

第一回（2017年4月27日）：PUPRキックオフ・ミーティング（ジャカルタ）

第二回（2017年5月24日）：BBWSキックオフ・ミーティング（チレボン）

（7月21日：増水によるヒヤリ事故発生）

第三回（2017年8月2日）：再キックオフ・ミーティング（チレボン）

第四回（2018年5月9日）：キックオフ・ミーティング（ジャカルタ）

第五回（2018年7月10日）：サイトキックオフ・ミーティング（チレボン）



## イ. 現場側へ協力要請した事項

- (ア) 現場事務所を設営するために左岸用地の提供
- (イ) 急激な水位上昇を回避すべく、上流での制御の実施
- (ウ) 工事周辺への立ち入り禁止措置と周辺住民への周知
- (エ) プロジェクト実施責任者と窓口の確定
- (オ) 関連機関からの工事許認可等の取得
- (カ) モニタリング用サンプルの設置許可
- (キ) エクスカベーター（クレーン用）の提供

上記中最初の四項を確実に実施すべく、SNS 連絡網の構築と週礼の実施を追加。

## ウ. 業務遂行の支障となった問題

- (ア) 急激な水位上昇により、作業員の安全確保上の問題が発生。
- (イ) 警察がビザのステータスに関し介入してきたことに伴い、作業が中断。
- (ウ) 周辺住民が現場周辺に立ち入る事に伴い、保安上の問題が発生。
- (エ) 受益者（農民）の給水要請に伴い、対応のために作業が中断。
- (オ) 報道機関の誤報により、作業が中断。



写真-7：現地報道記事織図



実際に業務を遂行する上で問題となった幾つかの事象の中で、最初の急激な水位上昇自体は、再度キックオフ・ミーティングが開かれるきっかけになり、結果的には連絡体制を強化する事になったが、10月18日の決壊が、BBWS操作員の怠慢に起因している事からすると、C/P側がこの水位調整が人身事故や工程の中断に繋がるということ、理解しているのかどうかは疑問を持たざるを得ない。そもそも急激な水位上昇は、作業員の安全確保に直結する問題であり、実際の人身事故に至らなかった事は、単に不幸中の幸いであつたとしか思えないが、再発したという事は、C/P側の安全教育と人命に対する意識が欠如していることが本質的な原因であると思われる。対応策として、安全に対する啓蒙活動を実施するも、受け手側がそれを必要と理解できるレベルに達しておらず、広範囲で実効性のある対策がないのが現状であり、限定的な対策しかできない。

事業の再開にあたり現地側の希望に基づき、仮締切は雨期があげたら速やかに設置することになり、この結果、本工事は7月開始の予定であるので仮締切完成後、本工事が開始される迄の約1.5ヶ月は、BBWSが仮締切を管理することになった。

現地側へ協力を要請した7項目は、単に提案企業が実施するのが困難だからではなく、将来の事業展開も考慮して現地側で実施すべき事項として挙げたものであり、これらが実行困難というのでは、今後の事業展開への重大な支障となる恐れがある。

受益者（農民）の給水要請対応のために作業が中断したことについては、本施設の目的に関し、C/P側と農民側の意見が大きく食い違っている。C/P側は本来本施設は灌漑用水の取水設備ではないとしているが、灌漑用水の取水用に使われていることは事実である。第三者による裨益調査を実施する必要があり、外部人材を活用して実施した。その結果は、開発効果として後段で述べる。

② 活動結果-2「輸入事務手続きの遅延及び輸送について」（初年度）

本件は ODA で関税免除の対象であるが、それには以下の手続きが求められている。

ア. SEKNEG（内閣官房）へのマスター・リスト（ODA 案件である事の確認）の申請  
 イ. 商業省への PP19（ODA 案件であるので、免税対象となる事の承認）の申請  
 更に、2017年3月より実施された「鉄鋼二次製品の輸入規制」に伴い、一旦提出した「マスター・リスト」を再提出する必要が生じ、併せて審査時期がラマダンと重なり、結果的に最終承認がおり、資材が通常の方法で輸出できる状態となったのは、当初の計画から二カ月遅れの8月28日であった。この間、工程上優先度の高い金具類は、携行輸出する事で、工程計画の維持を図るも、最終的に本体が現場に到着したのは、当初計画より4～10週遅れの10月11日となった。

4月19日	契約
5月10日	マスター・リスト提出
5月30日	鉄鋼二次製品輸入規制に伴いマスター・リスト再提出
7月20日	マスター・リスト承認（遅延日数40日）
7月24日	金具PP19申請
8月4日	本体PP19申請（遅延日数10日累計50日）
8月11日	PP19承認遅れに鑑み、金具の携行輸出を開始。
8月28日	PP19承認、本体出荷手配（遅延日数10日累計60日）
9月13日	#1、#2本体輸出
9月25日	#1、#2本体ジャカルタ着
10月11日	#1、#2本体现地着（当初予定に対し、約70日遅延）
10月17日	#2本体設置するも、翌日10月18日に仮締切が破堤

最終的に仮締切が11月8日に決壊し、2017年内の完工は断念したので、直接的には遅延の原因が仮締め切りの決壊にあるように見えるが、実質的には、マスター・リストとPP19の承認の遅れが、工程を維持できなかったことの主因であったと言わざるを得ない。承認の遅れの主たる要因は鉄鋼二次製品の輸出規制発動やラマダンの時期であったこともあるが、C/P側が承認取得を自分達の問題として捉えていなかったことにあると思われる。そういう観点からすれば、本件は上記①の現地側の協力体制と同じ起源の問題であり、普及・実証事業に於いて現地側の費用負担率が少ないのは、再考の余地もあると考えられる。

### ③ 活動結果-3「仮締切工決壊による工事遅延について」(初年度)

ラバーダムを安全に行うには、乾期に行うのが原則である。インドネシアのジャワ島西部に於ける乾期は通常6月～10月であるが、2017年は5月下旬～6月中旬がラマダン、6月下旬はレバランであり、7月上旬～11月上旬が最適な工事期間と考えられ、レバラン明けの7月4日に着工した。しかしながら、通常であれば未だ乾期と考えられる10月18日に上流域の降水量の急激な増加により仮締切が決壊、その後一旦は復旧するも、最終的には11月8日に再度決壊し、2017年の乾期内完工は断念せざるを得ない結果となった。

月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
平均最高気温 °C (°F)	31.5 (88.7)	32.3 (90.1)	32.5 (90.5)	33.5 (92.3)	33.5 (92.3)	34.3 (93.7)	33.3 (91.9)	33.0 (91.4)	32.0 (89.6)	31.7 (89.1)	31.3 (88.3)	32.0 (89.6)	32.6 (90.7)
平均最低気温 °C (°F)	24.2 (75.6)	24.3 (75.7)	25.2 (77.4)	25.1 (77.2)	25.4 (77.7)	24.9 (76.8)	25.1 (77.2)	24.9 (76.8)	25.5 (77.9)	25.5 (77.9)	24.9 (76.8)	24.9 (76.8)	24.8 (76.6)
雨量 mm (inch)	389.7 (15.343)	309.8 (12.197)	100.3 (3.949)	257.8 (10.15)	139.4 (5.488)	83.1 (3.272)	30.8 (1.213)	34.2 (1.346)	30.0 (1.181)	33.1 (1.303)	175.0 (6.89)	123.0 (4.843)	1,706.2 (67.173)
平均降雨日数	26	20	15	18	13	17	5	5	6	9	22	12	168
% 湿度	85	85	83	82	82	81	78	76	75	77	81	82	81
平均月間日照時間	189	182	239	255	260	255	282	295	288	279	231	220	2,975

表-9：ジャワ島西部の気候



初年度（2017年）施工実績：

7月4日	仮締切設置開始
10月10日	アクセスロード完成
10月18日	仮締め切り破堤（1回目）
10月25日	仮締め切り破堤（2回目）
11月8日	仮締め切り破堤（3回目）、工事中断
11月10日	四社（PU-BBWS/JICA-NJK）会議で工事延期を合意



写真-1：工事開始前（2017/5/24）



写真-8：仮締切設置開始（2017/7/6）



写真-9：アクセスロード整備（2017/10/6）



写真-2：仮締切設置状況俯瞰（2017/9/21）



写真-10：仮締切復旧（2017/10/28）



写真-3：仮締切決壊（2017/11/8/08:33）

10月18日の決壊の直接的原因は、BBWSの操作員怠慢という人為的ミスであり、これは先に述べたC/P側の協力体制の不備の延長上にあるものであった。しかしながら、本体が10月11日に配送された後、10月18日には1本目が設置完了した事からも判るように、仮に2週間早く配送されていれば二本共設置出来ていたであろうことは明白であり、工事延期に至った真の原因は、仮締切の決壊ではなく、先に述べた工程の前半に於ける「輸入事務手続きの遅延」、中盤での「現地協力体制に起因する」遅れ、更に「例年より早い雨期入り」という、主に三つの要因が絡まり、最終的には工事を中断せざるを得ない状況に至ったものと考えられる。

一方、C/P側は2018年1月30日の四社会議では事業再開後の仮締切の強度アップを求める発言をしており、中断の原因が何であったかを本当に理解できているのか否か疑問が残る。

#### ④ 活動結果-4「本体の撤去について」（連絡体制の不備）（初年度）

本来、本体の撤去と交換は、#1と#2を交互に行う予定であったが、上記「輸入事務手続きの遅延」に起因する資材の搬入遅れを工程変更により挽回すべく、#1と#2を連続して撤去することにした。その際、同じく先に述べたBBWSから、提供される予定であったエクスカベーターの提供が遅れたことに伴い、人力で撤去するしかなく、短冊状に裁断し撤去した。



写真-11：本体撤去前



写真-12：本体撤去後

その後、11月3日に最初の仮締切決壊・復旧対策会議が開かれた際、本体を短冊状に裁断して撤去した事に関し、BBWSからNJKに対し、誰が認可したのかとの質問があった。しかし、これは、事前のキックオフ・ミーティングで説明済みであり、撤去直前に実施された8月14日の朝礼でも説明されていた。このこと自体は大した問題ではないように見えるが、先に述べた現地側の連絡体制と共に、真の原因を究明せず、問題が発生した時に責任を他者に転嫁しようという姿勢を示しており、インドネシアで業務の改善が進まない一つの要因と思われる。



写真-13：撤去方法説明朝礼（2017/8/14）

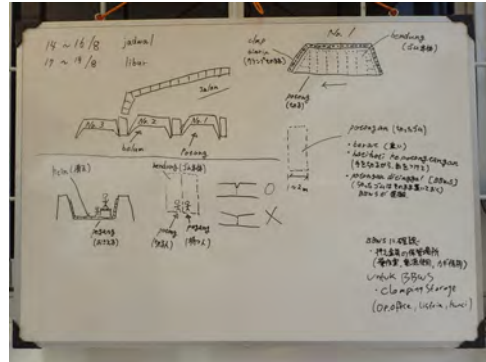


写真-14：本体撤去要領説明

⑤ 活動結果-5「金具交換について」

本ラバーダムは、1996年に日本からのODAで設置され、その後2011年と2014年に中国品で交換されたものの再交換である。中国品で交換した際、アンカーボルトはそのままで、材質の異なるナットを使用したため、異種金属に起因する電気腐食と更に隙間腐食が発生していた。本事業を開始する前、案件化調査を実施した際、詳細調査を数回試みたが実施できなかったため、当初の業務計画では、以下に述べる三つの方式で金具を交換する予定とし、部材は重複して準備した。

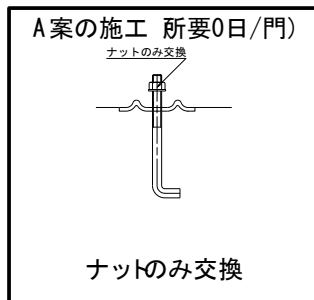


図-11：施工方法-A

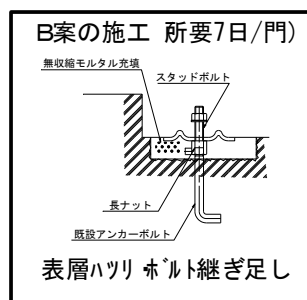


図-12：施工方法-B

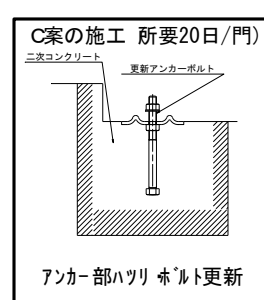


図-13：施工方法-C

実際に本体を撤去し金具の状況を確認した結果、当初は#1ベいはA方式（全数ナット交換）、#2ベいは損傷のひどい部分のみをB方式（アンカーボルトの切断・延長）で交換する事とし、C方式での全交換は必要ないことを確認したが、仮締切の決壊を受け、本体が未設置でアンカーボルトが露出した状態であった#1ベいは、決壊後の土砂の通過によりネジ山が損傷を受け、全数B方式での交換を実施した。



写真-15：アンカー交換前



写真-16：アンカー部削り



写真-17：アンカー交換後



金具は腐食が進行していることが事前に判っており、それなりの準備を整えていたが、仮締切の決壊に伴ない、損傷を受けることは想定外であった。一方、金具の腐食が進行したこと自体は、基本的には先に交換を実施した中国メーカーの責任と考えられるが、異種間金属による電気腐食や隙間腐食が発生することは、技術的には常識であり、それを認めた側の責任も否めない。このことを前提に、予定していたワーク・ショップでは単に O&M の説明に限らず、ラバーダムの基本設計に関する説明も実施したが、ゴムの物性に質疑が集中した結果、金具の腐食などに関しては大きな話題とはならなかった。

⑥ 活動結果-6「本体設置について」：（初年度）

初年度（2017年）は8月28日にPP19の承認が下りた後、以下の日程で、10月11日に現地に配送された。その後、一週間かけて設置の準備をし、10月17日には一本目を#2ペイに設置したが、翌日に発生した水位上昇に伴い、仮締切が決壊、#1は設置できないままとなった。先に設置した#2は気密試験は行っていないが、最終的な決壊が発生した11月8日までの期間を利用して増締めも行っており、当面の使用には問題ないが、決壊時の土石流を直接受けており、想定外の損傷を受けている可能性が高い。通常ラバーダムの本体は、多少の損傷があったとしても、修理し再使用することは可能であるが、損傷の程度が仮締切が設置されるまでは調査できず、修理に必要な時間と材料が事前に査定できない状況にあった。

次年度（2018年）施工実績

8月28日	PP19承認、本体出荷手配（遅延日数10日累計60日）
9月13日	#1、#2本体輸出
9月25日	#1、#2本体ジャカルタ着
10月11日	#1、#2本体现地着（当初予定に対し、約70日遅延）
10月17日	#2本体設置



写真-18：#2 本体展張（2017/10/17）



写真-19：#2 本体設置完了（2017/10/17）

本体設置は自社でクレーンが調達できなかったという問題はあったが、穴開け作業や離型紙の除去など一部の行程を外段取り化したことにより、極めて順調に進んだ。しかし、決壊時の土石流を直接受けて、損傷を受けていることが懸念される#2は、2018年の乾季中の完工を確実にするために、新品と交換することにした。



写真-20：#2 本体設置準備 (2018/7/28)



写真-21：本体下部損傷 (2018/7/24)

更に、2017年に設置した#2を撤去した結果、コンクリートの躯体にまで損傷が及んでいることが判明、再交換する#2に損傷が起こらないようにすべく、撤去した#2の残材を利用して保護材を作成し、本体と躯体の間に挟み込むことにした。



写真-22：保護マット設置 (2018/9/13)



写真-23：本体起立試験 (2018/9/15)

最終的には、2018年9月20日にはほぼ工事は完了、9月21日に周辺住民への安全教育を実施の上、9月25日にBBWS立会いのもと完工検査を実施した。



写真-24：地域住民への安全教育 (2018/9/21)



写真-25：完工検査 (2018/9/25)

⑦ 活動結果-7「工程の延期と曝露試験（モニタリング）について」

仮締切の決壊に伴い、#2の設置工事を延期せざるを得なくなったが、適合性評価を行うために必要な試料は、制御室の上に設置し、曝露試験は既に開始した状況にあった。曝露試験は開始後3ヶ月毎に回収し物性試験を行う予定であり、当初予定への影響を与えずに、本活動は完了できる見込みである。又、比較の対象となる、中国品も現物から試料を作成し、別途物性試験を実施した結果、中国品は基本性能が不足している事が確認できた。



写真-26：曝露試験試料設置（2017/11/15）

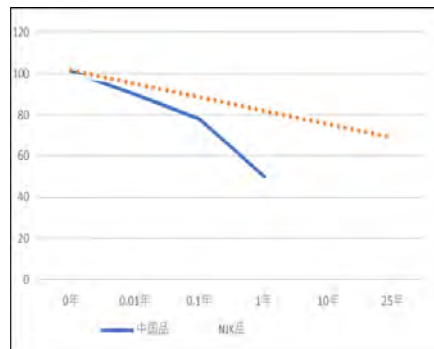


図-14: 経年劣化イメージ

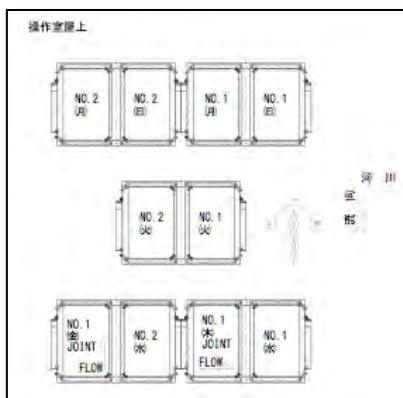


図-15: 設置した試料の回収予定



写真-27：比較試料のサンプリング

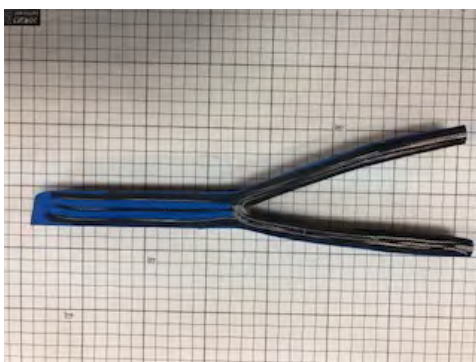


写真-28：比較資料（中国品）の供試品

	kgf/cm
設計強度	194
本体強度	272
接合部強度	234
フイン部強度	111
軸方向強度	221

表-10 中国品の物性試験中間結果



⑧ 活動結果-8：「ワークショップ」：（2018年度）

ワークショップは、仮締切決壊によるスケジュールの変更に伴い、当初予定していた5回は実施出来なくなりましたが、設置工事が終わった9月下旬より4回に分けて各地で実施すると共に、BBWSの依頼に基づきO&Mのトレーニングを実施、更に国交省の要請に基づき「防災協働技術フェア」にも参加した。

ア. 第1回ワークショップ（2018年9月25日 チレボン）

実施した内容は以下の通り、各地共通であるが、今回実際にリハビリを実施したランバタンを担当している場所であり、前日にそのコミショニングを実施したばかりということもあり、極めて盛会であった。

質疑ではO&Mの質問が集中したが、ログ（運行記録）がつけられていないことと、O&Mマニュアルが逸失していることとが基本的問題と指摘の上、運行記録がつけられるようになれば、最後のワークショップでO&Mトレーニングを実施することを了解した。

また、同時に裨益調査の結果をアセット・マネージメント（別添資料9）として報告したが、BBWSの担当者では理解するのが困難な内容であったと思われる。

<ワークショップ内容>

- (ア) NJK 紹介
- (イ) 普及・実証事業実施経緯
- (ウ) 案件化調査概要（Cim-Cis）
- (エ) 普及・実証事業概要
- (オ) ランバタンのリハビリ概要
- (カ) ランバタンのリハビリ工程
- (キ) ランバタンの問題点
- (ク) O&Mのポイント
- (ケ) タワンサリとジャンブラン
- (コ) リハビリの為の推奨仕様
- (サ) ラバーダムのアセット・マネージメント



写真-5：チレボン・ワークショップ

イ. 第2回ワークショップ（2018年11月8日、ソロ（スラカルタ））

ワークショップの内容自体は先にチレボンで実施したものと同等のもの（但し、（ウ）の案件化調査概要はソロ/マディウン管内の案件中心とし、（ケ）タワンサリとジャンブラン及び第二部の



写真-29：ソロ・ワークショップ

アセット・マネジメントは割愛)であったが、ソロ市内にあるチルトナディのリハビリが実施中であったために、その話が中心となった。チルトナディはブリヂストン社製のラバーダムが設置後 23 年使用されてきたが、今回は鋼製の扉体をゴム製のチューブで起伏させる「SR ゲート」が採用されることとなり、その妥当性をネガティブに扱ったため、ワークショップの雰囲気を壊す結果になってしまった。

#### ウ. 第 3 回ワークショップ (2018 年 11 月 13 日、スラバヤ)

ワークショップの内容自体は先にソロで実施したものと同等のものであったが、急遽、別の会議がジャカルタで行われることとなり、出席予定者が出席できないという、結果になった。今回に限らず、インドネシアに於ける様々なスケジュールは、明確な理由もなく突然変更になることが多く、業務を遂行する上での大きな障壁となっている。



写真-30 : スラバヤ・ワークショップ

#### エ. 防災協働技術フェア (2018 年 12 月 6 日、ジャカルタ)

2018 年 9 月 28 日に発生したスラウェシ地震の復旧の一環として開催される「防災技術協働フェア」への参加を国交省より要請され、JICA の承認のもと参加した。内容はワークショップと同等であるが、時間的制約に伴い展示を中心に実施した。災害を未然に防ぐという観点からは、リハビリは正に防災なのだが、災害復興が中心で、防災という意識はまだ不足しているように見えた。



写真-31 : 防災協働フェア

#### オ. O&M トレーニング (2019 年 2 月 6 日、チレボン)

先にチレボンで実施した第 1 回目のワークショップでの依頼に基づき、O&M を中心とするトレーニングを実施した。主たる内容は以下の通りであるが、逸失したと言われていた「O&M マニュアル」をゲートキーパーが所有していることが、途中判明し、それであれば、「O&M マニュアル」に沿ったトレーニングが実施された



のにと悔やまれる結果になった。

<O&M トレーニング内容>

- (ア) O&M の目的
- (イ) 運行操作の基本
- (ウ) 日常点検の方法
- (エ) 操作記録のつけ方
- (オ) 外観異常とその原因
- (カ) 定期点検と応急修理
- (キ) ラバーダムの基本構造
- (ク) 修理の三原則と修理のポイント
- (ケ) 不適切な修理事例



修理のテク

写真-32 : O&M トレーニング

尚、通常ラバーダムの定格圧力は上流水位同等であるが、本体が経年劣化していたことに伴い、ランバタンでは定格の 7 割程度で使用されており、堰高が左右で異なるという問題が生じていた。これを是正するために、排圧弁の調整を実施し正常な内圧で運行し、設計通りの堰高が確保できるようにした。

カ. 第4回ワークショップ (2019年2月7日、ジャカルタ)

ワークショップの内容自体は先にソロ (スラカルタ) で実施したものと同等のものであったが、前3回が各地の BBWS が中心であったのに対し、第4回目は PUPR が中心であった結果、入札スペックに関する質疑が中心になった。



写真-33 : ジャカルタ・ワークショップ

⑨ 活動結果-9 : 「標準化」

2018年12月スラウェシのジェネベランの入札が行われ、入札仕様書を入手することができた。入札自体は12月25日の公示で1月6日のクローズという条件であったため、応札できなかったが、入札仕様書自体は検討することができた。通常、入札仕様書で示されるラバーダムの物性試験条件は基準が他国に先駆けて制定された日本の技術基準に従って実施されるが、インドネシアの基準は以下の通り、相違がある。一見すると、ゴムは要求値が高く、ゴム引布の耐熱老化性は高温で試験を行うことになっているので、日本より高温の使用条件に基づく要求値であるかのように思えるが、その根拠については不明であり、更なる検討が必要となる。

部材	試験項目	日本国内規格値	インドネシア	試験方法等	
(1) ゴム共通	初期物性	TB1.18x10 <sup>7</sup> N/m <sup>2</sup> 以上	1.5	JIS K6251x3	500±50mm/min
		EB400%以上	450%		
	耐熱老化性	TB9.81x10 <sup>6</sup> N/m <sup>2</sup> 以上	1.2	JIS K6257x3	500±50mm/min 100℃±1℃、96Hr
		EB300%以上	300		
	耐水性	TB9.81x10 <sup>6</sup> N/m <sup>2</sup> 以上	1.2	JISK6258x3	500±50mm/min 70℃±1℃、96Hr
EB350%以上		300			
耐寒性	異常なし		JIS K6261x3	-25℃以下	
(2) 外層ゴム	耐摩耗性	0.5ml以下	1.0	JIS L6264x3	H18,9.8N,1000
	耐オゾン性	異常なし		JIS K6259x3	1000±10pphm
(3) ゴム引布	初期物性	周:設計張力x安全率以上		JIS K6322x3	100±10mm/min
		横断:周の2/3以上			
	耐熱老化性	初期物性の80%以上	129℃±1℃	JIS K6257x3	100℃±1℃、96Hr
	耐水性			JIS K6322x3	70℃±1℃、96Hr
	ゴムと織布の接着力	初期物性:5.88x10 <sup>3</sup> N/m以上 浸水後:3.92x10 <sup>3</sup> N/m以上		JIS K6256x3	50±50mm/min 70℃±1℃、96Hr

表-11：物性試験の要求値比較

また、物性試験のサンプリング方法と実施方法について照会したところ、「試験器がないので、メーカー任せている」という回答があり、単に基準が設けられているだけで、試験によって実際の性能が担保されていないものと考えられる。様々な角度で協議した結果、最終的には、現在インドネシアの基準を策定中なので手伝って欲しいとの意向が示され、了解した。但し、その後の情報では、基準の策定にメーカーを関与させたくない、或いは既に別のメーカー主導で動いているようで、予断を許さない状況にある。

#### ⑩ ラバーダムの開発効果

先に述べたとおり、本施設の目的に関し、CP側と農民側の意見が大きく食い違っており、外部人材を活用して裨益調査を実施した結果。以下のことが判明した。

##### ア. ラバーダムの多様な役割

ラバーダムは、洪水対策と用水（灌漑用水、都市用水、塩水の遡上防止等）を両立させることに加えて、乾期における河川の維持用水を確保するなど都市の水環境を保全する機能を有し、多様な用途に採用されている。





上水道水源 (PDAM Indramayu 浄水場)

レクリエーション

写真-34 ラバーダムを利用した街づくり (出典 : Kabupaten Indramayu)

イ. ラバーダムの機能停止によるリスク (外部へ経済)

耐用年数の差異は灌漑用水や水道水の供給頻度に影響する。ラバーダムが機能停止すると水位が下がり揚水ポンプを必要とする。外部不経済は、灌漑用水ポンプの費用 (リース代、燃料代、労務費) と水道水の送水ポンプ費用 (電気代) を見込む。



ポンプによる揚水

燃料入手のための行列

写真-35 灌漑用水の渇水に対する農民の負担出典 : Tempo 社

標準耐用年数が短いケースでは、ラバーダムの度重なる機能停止により、リハビリコストと外部不経済が同等の水準となる。耐用年数が長くなると、ラバーダムの機能停止の頻度が減少し、外部不経済への影響が緩和される。

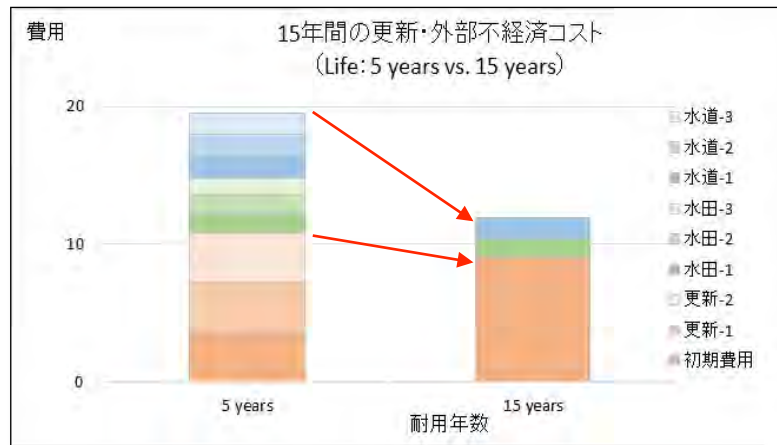


図-16 外部不経済を考慮した品質 (耐用年数) - コスト効果 (JICA 普及・実証事業調査団作成)

⑪ 内部収益率（IRR）の試算

ラバーダムを設置により、不要となる費用を収益（収入増分）と見なし、次の3点に着目して定量化する。ア．ラバーダムが無い場合には、河川水位が低下する乾期において、揚水ポンプを必要とする。イ．米作については、可搬式ポンプのリース代、燃料代、除草等の労力費を見込む。ウ．水道については、送水ポンプの運転費用（電力代）と渇水時に派遣する給水車の費用を見込む。

灌漑面積とラバーダムの規模（ダム長）を変数とする4ケースに分けて検討した内部収益率（IRR）の試算値を、次表に示す。小規模灌漑におけるリハビリプロジェクトで、1.4～6.5%のIRRが期待できる。灌漑規模が大きくなると、規模の効果（スケールメリット）を働くので、10%以上のIRRを期待できるが、今回のランバタンのリハビリプロジェクトでは、30%程度と試算された。

収益・建設コスト (USD)		灌漑（面積 ha）			灌漑+水道 (灌漑面積 900 ha)
		500	1,000	4,000	
収益（収入増分）		778	1,556	6,222	2,248 (米 1,400 水道 848)
建設コスト	300,000	16%	37%	148%	53%
	500,000	6.5%	21%	89%	31%
	700,000	1.4%	13%	63%	21%
期間：15年（ラバーダム袋体の耐用年数）					

表-12: ラバーダムによる裨益効果(IRR試算値)  
(JICA 普及・実証事業調査団作成)

(2) 事業目的の達成状況

本事業の目的は、「ラバーダムのリハビリ技術を海外で普及すべく、その有用性を実証する事」であるが、これは単にランバタンのリハビリを行うことではなく、第一に自社製品の耐久性評価を行うために、中期的に製品の物性のモニタリングを実施すること、第二に将来的に他の案件への応用し、事業を展開する糸口を作るために、現場の実態に即したリハビリに於ける購入仕様と O&M マニュアルの提案を行う事、そして第三に今回の業務を通じて、自社の海外展開能力の評価を実施し、今後のビジネス・プランの策定に資することを具体的な目的とする。

① 第一の目的: 自社製品の耐久性評価

先に述べた通り、「自社製品の耐久性評価」を実施するために、製品から切り出した本体を現場コントロール・ハウスの屋上で曝露し、経年劣化後の物性試験のための試料として供し、その結果と初期値を外挿して耐久性評価を行った。

これは、第一に本体の基本的強度は補強繊維の強度に基づいていること。第二にゴムの目的は気密性と補強繊維の保護であること。そしてラバーダムの本体はゴムと補強繊維からなる複合材料であり、RD の真の強度はそれらの接着力に寄って左右

されるというラバーダム独特の耐久性評価の手法に基づいたものである。

曝露した試料の物性試験の結果は以下の通りであったが、今回のリハビリに先行し、「案件化調査」を実施した際に、他社品のサンプリングを実施しており、結果的に他社品も経年履歴の異なる資料を入手することが出来たので、その結果を今回の結果と比較すると、本体、ゴム、接着の何を取っても、NJK のラバーダムの物性は既設の中国製に対し圧倒的に高い保持率を有していることが示される結果となり、NJK の製品が現行品に対し、圧倒的な耐久性を有することが検証された。特に中国品のフィン部の絶対強度は設計強度の 194kgf/cm に対し、111kgf/cm と大きく不足しており、経年低下だけでなく、初期強度が不足している疑いがある。

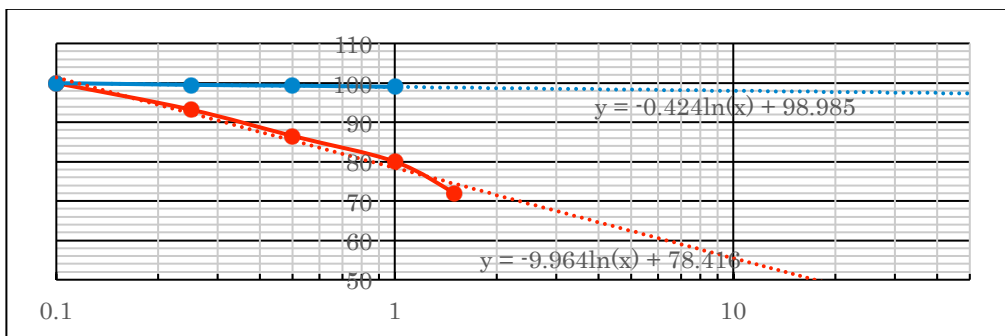


図-17：本体強度保持率

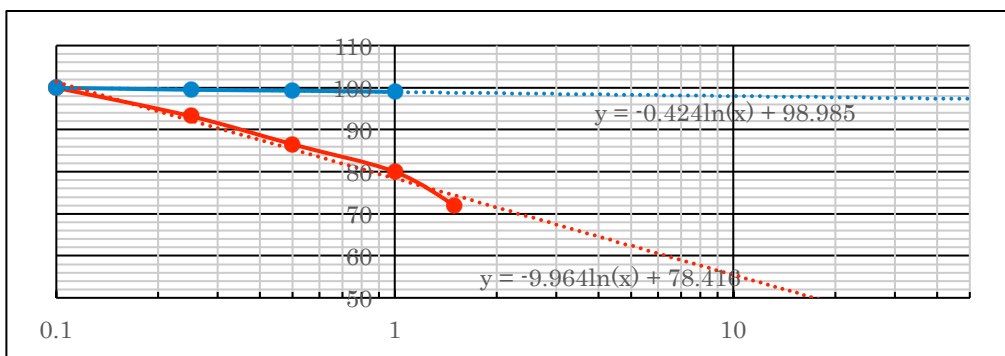


図-18：ゴム強度保持率

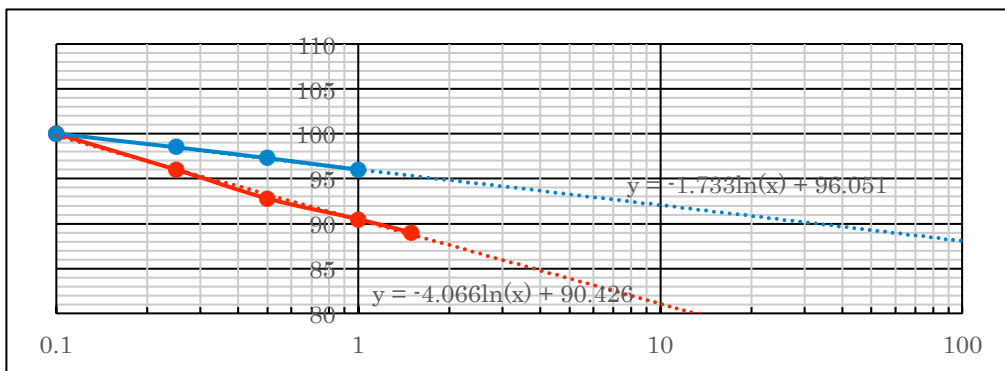


図-19：本体接着力保持率



② 第二の目的:将来案件への応用・展開の糸口作り

本事業を遂行するのに並行して、以下の案件のリハビリへの参画が打診された。

ア. タウンサリ (チレボン) 3.0Hx18Lx3s (中国製空気式)

NJK の当初目標が日本からの ODA 案件のリハビリであることから、中国製品のリハビリには対応に難色を示したところ、SR ゲートが採用されることになった。元々クレスト上に設置する目的で開発された SR が下流水位のある本件のジョブサイトで機能するかの疑問がある。



写真-36 : タウンサリ現況

イ. ジャンブラン (チレボン) 3.5Hx35Lx1s (中国製水式)

NJK の当初目標外であることに加え、水式であり、嵩上げが必要なことから、辞退した結果、SR ゲートが採用されることになったが、タウンサリ同様、元々クレスト上に設置する目的で開発された SR が下流水位のある本件のジョブサイトで機能するかの疑問がある。



写真-37 : ジャンブラン現況

ウ. ジェネベラン@スラウェシ : 2.1Hx59Lx1/3s (BS 製空気式)

ブリヂストン製のラバーダムであり、技術的には何の問題もなかったが、入札の公示が 12 月 25 日で入札が 1 月 5 日ということで、対応できなかった。



写真-38 : ジェネベラン現況

エ. ランバタン#3 (チレボン) 2.0Hx27.5Lx1s (今回に隣接するスパン)

今回のリハビリに隣接する#3の本体は#1と一緒に2015年に交換された比較的新しいものであり、当初の調査ではさほど劣化していないように見えたが、近年#1同様急激に劣化が進行し、堰全体の運行を継続するには早急な交換が必要な状況となっている。更に、#3の下部工では下流側のエプロンも損傷しており、単に本体を交換するだけではなく、下部工自体の補修も必要な状況にある。加えて、リハビリ工事完工後の11月14日現地を訪問したところ、右岸側にあるコントロールハウスと#3の間の護岸が崩落した事が確認され、一刻の猶予も持てない状況になっている。BBWS Cim-CisはPUPRに緊急の予算措置を求めたが、スラウェシ地震の復興予算の問題もあり極めて厳しい状況にある。#1と#2の経緯に鑑み、BBWS/PUPR側は日本側の例外的な協力を期待している。尚、NJKは4月中に依頼があれば、2019年の乾季内で実行可能と考えている。



写真-39 : ランバタン#3 エプロン損傷



写真-40 : ランバタン#3 護岸崩落

オ. コリ (マディウン) 2.5Hx15Lx2s (BS製空気式)

ソロ～スラバヤでのワークショップの機会に現地を訪問したところ、早期交換の必要性が高まっていることが認められた。その後、2020年度予算に織り込まれる方向で進んでおり、今後スペックの策定が進められる。



写真-41 : コリ現況

上記5案件の予算見積もりを実施した結果、価格差は概ね以下のようなものとして推定される。これは耐久性には問題はあるが、イニシャル・コストを抑えるなら、中国製が採用され、競争入札を行っても中国製が採用されることを表している。一方、耐久性を重視すると、一見するとSRが圧倒的に有利にみえ、NJKは価格差が大

きいにもかかわらず、不利な状況にある。この状況を打破し質の良いインフラを継続的に使用して貰うには、耐久性の合理的な比較とそれに基づく、コスト・パフォーマンスの評価が不可欠であり、そのために PUPR の技術者との対話が必要だが、現在 PUPR は SR 一辺倒の状態にあり、切り崩しには困難が予想される。これをクリアするには、価格面からもそれなりの対策が必要になるものと考えられ、NJK にとっては極めて厳しい状況である。

指標	中国製	NJK	SR
部材	65	100	150
工事	35	50	100
合計	100	150	250

③ 第三の目的：自社海外適応力評価

本普及・実証事業は将来的なビジネス・プランの策定に資するために、製品自体の海外市場への適合性評価に加え、自社の「海外適応力評価」を目的にしている。この「海外適応力評価」は製品、設計、施工、営業・企画といった自社の能力要件に、代理店の機能、市場の購買力といった全ステークス・ホルダーの要件を含め、全部で 6 項目を総合的に評価し、それを集計して全体としての「海外適応力評価」を行った結果、以下の通りの結果となった。

総合評価	コメント		総合評価
1. 製品力	製品の性能自体は極めて高いレベルにあるが、「耐久・耐候性」は検証中の段階であり、今後もモニタリングが必要である。	4.3	
2. 設計力	設計力は及第レベルにはあるが、保守的な特性があり、海外業務を行うには意識改革が必要である。	3.2	
3. 施工力	施工力も及第レベルにあるが、不足している語学力と海外経験は海外業務の経験を積むことによって、付随的に改善されるものと思われる。	3.5	
4. 営業・企画力	基本的な営業力は段階的に向上しており、これまでのFSの結果に基づき、海外戦略を立案できる段階になっている。	3.8	
5. 代理店	代理店の営業力は以前より衰退しており、施工能力にもかける。これを及第レベルに引き上げるには継続的な教育・訓練が不可欠である。	3.0	
6. 市場購買力	市場の購買力は最大の問題点であり、競合他社対策と資金源の確保を並行して実施する必要がある。	2.7	
			20.5

表-13 海外適応力評価総括表

当初実施した SWAT 分析の結果に比較し、代理店の機能と市場の購買力といった他者の要素が不足しており、インドネシアで事業を展開するには、その向上に傾注する必要がある。具体的には、代理店の機能向上のための教育・訓練、そして市場の購買力の強化のためにリハビリ・スペックを策定させるための技術協力と資金調達への協力になる。

尚、各評価項目の詳細を次に示すが、設計、施工、営業・企画の根拠となる「人的資源」の評価基準は、海外要員を対象にその経験、商品知識に加え、先見性、提案力、問題解決力の三要素からなる営業力と応用力、説得力、開発力の三要素で鋼製される技術力、そして語学力、体力、精神力に基づく海外適性を個人別に評価したが、個人情報をも分に含むので、本報告書からは割愛する。



項目	説明	得点
1. 製品力	次世代RD自体の力(性能)を評価する。	
(1) 耐久・耐候性	東南アジアにおいて「15年以上」の耐久性が期待できる。	4
(2) 耐振動性	20%以下の越流に対し、振動を惹起しない。	5
(3) 倒伏安定性	完全倒伏し、倒伏時に揚力振動を惹起しない。	5
(4) 外観	外観は全面が均一であり、ジョイント部が顕在化しない。	5
(5) 開発力	基準外品に対し、臨機応変に対応する力を有す。(OE先)	4
(6) VA力	品質を犠牲にせず、コスト・ダウンを進める意思と力を有する。(OE先)	3
小計		26
2. 設計力	RDの設計に必要な力を評価する	
(1) 基礎知識	RDに関する基本的な知識と設計する力を有する。	5
(2) 応用力	客先のニーズに基づき、応用設計する力を有する。	4
(3) 説得力	自分の考えを第三者に説明し理解させる力を有する。	3
(4) 開発力	市場のニーズに基づき、新商品を開発し、提案する力を有する。	3
(5) 人的資源	海外のRDの設計・施工に対応できる人材を有する。	2
(6) 他社品の知識	他社のRDに関し、十分な知識を有している。	2
小計		19
3. 施工力	海外でRDの施工(指導)を行う力を評価する。	
(1) 自社新規案件	新規案件を多数実施した経験を有する。	5
(2) 国内自社改修	自社案件の改修を多数実施した経験を有する。	4
(3) 国内他社改修	他社案件の改修を多数実施した経験を有する。	4
(4) 水式全面改修	水式案件の改修を多数実施した経験を有する。	2
(5) 海外改修実績	海外でRDの改修を実施した経験を有する。	3
(6) 海外施工指導	海外で施工指導を行える人材が確保できているか。	3
小計		21
4. 営業・企画力	RDを海外に展開する営業・企画力を評価する。	
(1) 商品・市場知識	RDの企画を行うにたる、商品と市場の知識を有する。	5
(2) 教育・訓練	RDの系統的な教育・訓練が実施されているか。	5
(3) 営業人材	先見性・提案力・問題解決力のある海外営業が育っているか。	4
(4) 調整力	関係者と業務の調整を行い、業務を遂行できる。	4
(5) 中期戦略	会社の中期戦略に基づき、海外展開計画が立案できているか。	3
(6) 要員計画	計画的な要員の採用と配置ができているか。	2
小計		23
5. 代理店	代理店の販売促進と施工に必要な力を評価する。	
(1) 商品知識	RDの代理店として十分な①商品と②市場と③施工の知識を持つ。	3
(2) 顧客との関係	客先の組織を熟知し、適アポを取得できる。	4
(3) 調整力	関係者と業務の調整を行い、業務を遂行できる。	3
(4) 調達力	施工に必要な資材を調達することができる。	3
(5) 施工能力	自社で施工を計画的に実施する力と資金があるか。	3
(6) 資金力	RDの販売促進と施工を実施する資金を有するか。	2
小計		18
6. 市場購買力	顧客の購買力を多面的に総合評価する。	
(1) ニーズ	ラバーダムを使うニーズがあるか。	5
(2) 製品知識	客先は製品を合理的に評価する知識と経験を有しているか。	3
(3) 資金力	日本製のラバーダムを購入する資金があるか。	2
(4) 競合他社	競合他社を客観的に評価できているか。	2
(5) 基準	スペックの基準となるものは制定されているか。	2
(6) カントリーリスク	テロ、天災、FCPA等のコントロールできないリスクの有無。	2
小計		16

表-14：海外適応力能力要件

### (3) 開発課題解決の観点から見た貢献

インドネシアの灌漑に於ける開発課題は、施設整備のハード・インフラに加えて、地元自治体や水組合の管理能力といったソフト面の強化である。先の案件化調査では、リハビリを実施せず、このまま放置してしまうと、過去に投資した多額の資産が灰燼に帰することが懸念されると同時に、新設案件に於いても、同様の鉄を踏む畏れが指摘されていた。リハビリによってハードの機能を復活させると共に、ワークショップを通じ、ソフト面の強化を図ることを考えていたが、今回の業務を通じ、以下に示す通り、C/P側にはより基本的な問題が存在するよう感じ始めており、先に述べた開発課題を解決する前に、考慮すべき問題があるよう感じられる。

- ① 図面や設計図書の保管体制
- ② 管理職の業務引継ぎや現場要員の教育
- ③ O&M や予防保全の重要性の認識

これに伴い、ワークショップではラバーダムに関する技術的な説明を行うにとどまらず、上記の問題にまで踏み込んだ内容にし、O&M のトレーニングも実施したが、受け手側である PUPR や BBWS には上記項目が重要であるという意識が未だ醸成されておらず、消化されない状況である。

また、C/P の本施設は多目的ダムであり、農業用水の取水を直接的な目的としたものではないとしているが、一方では工事が遅れると農業用水の取水に重大な支障があると主張しており、間接的に農業用取水に使われていることは明白であったので、裨益効果に関する調査を実施した。

### (4) 日本国内の地方経済・地域活性化への貢献

- ① ラバーダムの製造および工事については、次の工場や人材が関わっている。
  - ア. ラバーダムの設計：日本自動機工の土木、機械、電気技術者
  - イ. ラバーダム本体・操作機器の調達：日本自動機工の設計技術者
  - ウ. ラバーダム本体の可動設備・金物類：日本自動機工真岡工場
  - エ. 現地工事：日本自動機工の施工監理技術者および現地建設会社
- ② 真岡工場（職員数 46 名）は、人員の採用と法人税等の税収面で、地元経済への一定の貢献を果たしてきたが、近年は国内市場が縮小傾向にあり、厳しい工場運営を強いられている。鋼製製品、コンベヤー等の民需への多角化を行っているが、仕事量は横這傾向であり、将来的には減少傾向にあることは否めない。
- ③ 海外のラバーダムは、高温で過酷な自然環境の下、大規模で落差の大きいダムに採用されており、水量の制御を細やかに行うなど、国内のダムの設計・運転操作方法と異なる点も多い。これらのノウハウを内部に蓄積することは、国内レベルの向上及び、制御技術を向上することに繋がり、併せて国内の顧客満足度も向上させることが可能と考えられる。



つまり日本自動機工が世界基準に対応した日本品質のラバーダムを創り出すこと自体が、企業として社会に貢献する事に繋がるものとなる。

普及・実証事業に於ける日本国内での製造は、僅かな部品だけであったが、本件が日本経済新聞（埼玉版）やテレビ埼玉でも報道され、相応の効果があったものと考えられる。また、工事中に独立戦争の朽ち果てた慰霊碑を発見したため、余剰となった資材を利用して修復を行うことで、原地の地域社会へも貢献を果たすことができた。



写真-42：日経新聞記事



写真-43：慰霊碑修復

#### (5) 事業後の事業実施国政府機関の自立的な活動継続について

今後、適正なリハビリ事業を継続的に実施していくためには、購入仕様（スペック）の策定が最優先の課題となる。ワーク・ショップを通じて、今後どう進めるべきかの糸口がつかめたので、PUPR のその活動を側面から積極的にサポートしていく予定であり、それを通じて自社の事業へつなげていく予定である。

#### (6) 今後の課題と対応策

インドネシアのラバーダム市場は、冒頭に述べた開発課題のニーズにより、新規案件の需要が増加していくことは必至の状況にある。しかしながら、現在のC/Pはラバーダムのリハビリを行うプロジェクトの資金と企画の能力を十分には有していないように思われ、これは以下の要因が考えられる。

- ア. 人的要素：ラバーダムのリハビリに関する十分な知識を持っていない。
- イ. 物的要素：先発日本メーカーの事業撤退により、リハビリのノウハウがない。
- ウ. 資金要素：インフラのリハビリやメンテに必要な自己資金が賄えない。

## 4. 本事業実施後のビジネス展開計画

### (1) 今後の対象国におけるビジネス展開の方針・予定

#### ① マーケット分析（競合製品及び代替製品の分析を含む）

##### ア. 市場の背景：

インドネシアに於ける競合製品は中国製であり、その価格は中国勢が市場への進出を試みた 2000 年代には日本品の 1/3 程度であった。その後日本勢が撤退した 2010 年代に入り、半分程度の状況にあったが、その後三割程度上昇し現在では日本製の 2/3 程度である。これでは未だに価格競争力が乏しいようだが、日本品の耐用年数が平均 15 年あったのに対し、中国製品が 5 年以下であることが既に市場で証明されており、コスト・パフォーマンスは逆転する事になる。

##### イ. リハビリ事業と競合製品（SR ゲート）

2017 年、スラカルタ（ソロ）のチルトナディで 1993 年に設置されたブリヂストン社製ラバーダムを SR ゲートに交換する工事が開始された。これは先発メーカーの事業撤退により、リハビリが企画出来なかったことに加え、中国製の耐久性があまりにも乏しかったことに起因するものと思われるが、結果的に当地には不適切なシステムで非経済的なリハビリを行うことに至ったものと考えられる。SR ゲートは鋼製の扉体をゴム袋体をアクチュエーターとして起立・倒伏させるシステムであり、一見すると、鋼製転倒ゲートとラバーダムの利点を活かしたシステムのように思えるが、起立・倒伏させるのに必要な袋体の圧力が、ラバーダムの約 10 倍必要であり、下流側から損傷を受けた時のリスクが高く、河川の流下物が多いインドネシアには不向きなシステムである。加えて既設のラバーダムをリハビリする場合、ラバーダムであれば、基本的にはゴム本体の交換のみのため 4 ヶ月程度で済むので、短期間で実施可能であるが、SR ゲートで交換するには配管を含む金具全てと制御システム、更に下部工の改造も必要となり、多額の費用と期間がかかる事になり、実際、チルトナディでは工事に三年かかっているが、未だ終了していない。



写真-44: チルトナディ SR ゲート

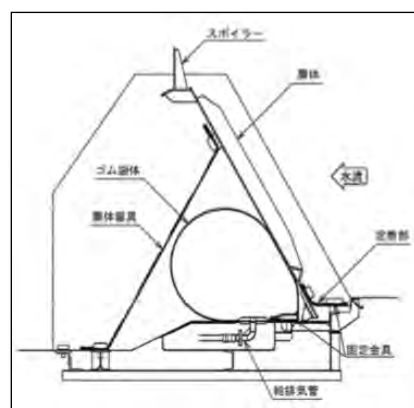


図-20: SR ゲートの概念図

これらの初歩的な問題を解決するには、リハビリの経験が豊富なメーカーが、そのノウハウを C/P 側に伝え、共同してリハビリ事業を発掘・企画すると共に、事業資金もアレンジすることが必要になるものと思われる。

#### ウ. 開発課題と ODA

インドネシアの開発課題はア. 地域間の経済格差 イ. 国家開発計画の実現可能性の不確実性 ウ. インフラ施設の持続性等であると考えられ、農業の基盤整備に直結し、農民の収益を増やすことで地域的格差の是正に繋がるラバーダムのリハビリ事業は、インドネシアの開発課題の解決に直結したものであると共に、SDGs の 17 の目標のうち「1 貧困をなくそう」「2 飢餓をゼロに」「3 すべての人に健康と福祉を」、そして「6 安全水とトイレを世界中に」といった目標を達成するものである。しかしながら、ラバーダムのリハビリ事業は一件当たり 1 億～2 億円程度であり、日本の ODA が基本的に要請主義であることより、インドネシアのような著しい経済成長を成し遂げつつある国家の援助要請には計上されにくい面がある。

他方、インドネシアに於けるラバーダムの半分は、元々日本からの ODA で設置されたものであり、日本の質の高いインフラで、日本の ODA がサステイナブルなものであることを示す事は、日本の ODA の基本方針に合致するものであり、インドネシアが東南アジアの平和と安定を図る上で、極めて重要なパートナーである事を示す事にも繋がる。また、その資金規模は中小企業に最適な規模であり、日本政府の考える中小企業支援策とも合致する事から、これまでの要請主義に囚われず、新たなスキームで ODA によるリハビリを行う方法を検討する必要があると考えられる。



図-21 : RD リハビリの三要素

#### エ. 市場規模と購買メカニズム

インドネシアの市場規模は既存のリハビリ市場が 50 ヶ所あり、全体で約 25 億円になる。これを 10 年間で更新するとすれば、年 2.5 億円となる。また新規案件の市場を過去の実績を元に年 2-3 ヶ所あるとすれば、これも年 2.5 億円となり両方併せて年 5 億円の市場となる

インドネシアのラバーダムの客先は、基本的に今回の C/P である PUPR であり、仕様の設定と購買の決定は、ジャカルタの本省水資源総局灌漑局で行われる。将来的に NJK がインドネシアでラバーダムの事業を展開していくには、先ず PUPR に基本的な「仕様の見直し」を実施させること、次に入札に於いてコスト・パフォーマンスを重視させることが最も重要かつ不可欠なポイントとなる。

② ビジネス展開の仕組み

日本自動機工は、ラバーダムのパイオニア企業として、国内に於いては設計、製作・施工から販売・維持管理までの全てを社内の一貫体制で実施しており、基本的にラバーダムに必要な全ての機能を有しているが、先に「海外適応力評価」で示した通り、海外に於いてのこれらの機能の実際の能力は、相対的に劣っていると言わざるを得ない。この機能が劣る点をチームとして克服すべく、地域別に最も適切なパートナーと連携することで、案件の開拓から設計、製造、施工、そして日常の維持管理迄のサービスを一貫して提供できるラバーダム・アライアンスを構築することを、海外展開の基本的なビジネス・プランとして考えている。具体的には、欧州、米州とアジアの三極に分けた展開をこれまで検討してきたが、本事業の結果、製品の現地評価ができたことを受け、アライアンスのパートナーとの協議を開始した。日本自動機工はアジアの販売に加え、全域での設計と製造を担当、各パートナーは各担当地域の販売と施工を担当することで、日本自動機工の海外における機能の不足分を補完する考えである。

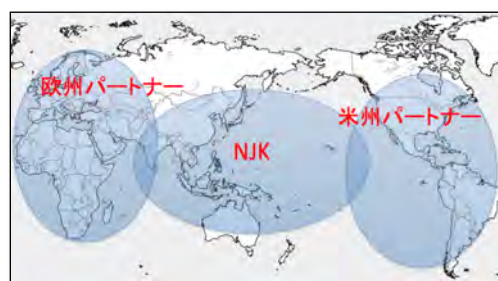


図-22：アライアンス

③ 想定されるビジネス展開の計画・スケジュール

インドネシアの次の案件と上記アライアンスのテストランを以下のスケジュールに基づき、展開する予定であるが、インドネシアに於いては購買仕様の協議とSRゲートに対する同国の評価が最大のポイントとなる。

案件	年度	2019												2020												2021			
		月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期		
ランバタン1,2	評価活動	■	■	■																									
	受注活動																												
ランバタン#3	設置工事																												
	評価活動																												
インドネシア	受注活動																												
	設置工事																												
アジア	評価活動																												
	受注活動																												
欧米	設置工事																												
	評価活動																												

表-1 今後のスケジュール

④ ビジネス展開可能性の評価

ラバーダムのリハビリに於いて、「最良の品質を提供し、社会に貢献する」ことが最終的な目的であるが、営利企業である以上は採算を度外視して行うことは非現実的である。継続的にビジネスを展開するためには、人的資産と物的資産に加え、資金の調達が不可欠であると考えられる。



## (2) 想定されるリスクと対応

本事業の実施後、更に事業を展開するにあたってのリスクは以下のものが懸念される。

### ① C/P 及び所轄官庁の事務手続きの遅延に起因する工期の遅延

インドネシアに物品を持ち込むに際し、免税手続きを行う場合にはコンサイニーがマスター・リストを SEKNEG に提出し、承認を得た上で「PP19」を商業省に提出する必要がある。これらの事務手続きのタイミングが遅れた場合には、輸入が遅延し、工事を延期せざるを得ないリスクがある。

### ② C/P 及び所轄官庁の「担当業務の不履行」に起因する工期の遅延

ラバーダムの工事を行う際は、工事に伴う許認可の取得や地域住民等の関係者への事前説明が必要であり、これらの業務は事業者が行うことが必要であるが、これらの業務が適切に実施されない場合には、工事を延期せざるを得ないリスクがある。

### ③ 自然災害による工期の遅延

ラバーダムの工事は主に 5 月から 10 月までの乾期に、仮締め切りを設置してその期間内に工事を行うことが通常である。しかしながら、想定外の降水や雨期が長期化した場合には、予定した工期内で完工できないリスクが相対的に高まる。近年、火山の噴火や地震なども頻発しており、これらの自然災害が発生した場合には、直接的な影響がなくても、間接的に影響を受ける懸念は無視できない。

### ④ 技術情報の不足

ラバーダムのリハビリを行う場合、既設品の状況を知ることが極めて重要である。しかしながら、インドネシアでは図面や設計図書等の技術情報が、適切に管理されているとは言えない状態にあり、着工後、基礎を含む下部工或いは周辺設備に重大な問題が発見された場合には、工事が難航するリスクがある。

### ⑤ 連邦海外腐敗行為防止法（以下、「FCPA」という。）

インドネシアに於ける商習慣の中には先進国のそれとは大きく異なるものがある。特に、贈収賄の概念は大きく異なっており、客先の食費の負担や関係者への贈り物は日常的なものである。しかしながら、これ等の事柄は FCPA に抵触しうることであり、だからと言って、避けようとするれば、業務に支障が生じるリスクがある。

## (3) 普及・実証において検討した事業化による開発効果

インドネシアでラバーダムに関連する開発課題は、「灌漑施設の適切な維持管理が行われず、取水・配水機能が停止するなど、農業生産に影響を与えていること」である。これ迄に設置されたラバーダム約 50 件中、実際に稼働しているのは約 30 件で、15 件程度が機能不全となり、放棄・撤去されたものも 5 件程ある。稼働中の 30 件も、修理等により継続的に使用出来ている訳では無く、平均稼働率は 50%程度と考えられる。設備の更新と適切な維持管理に加え、計画的な更新で不稼働期間が短縮されれば、



平均稼働率は 80%程度までに向上させることができ、その結果ラバーダムを使った小規模ダムの取水量は従来の 1.6 倍まで向上させることが可能になる。またラバーダムによる取水は、主に農業灌漑を目的としたものであるが、これは、そもそも三期作を可能にすることが目的であり、これが実現出来れば対象地域での収穫量は大幅に増加するので、地域間格差の解消にも役立つという事になる。

#### (4) 本事業から得られた教訓と提言

日本自動機工はラバーダムでは国内トップとはいえ、海外の経験は殆どありませんでしたが、今回の事業を通じ国内と海外の違いが多少なりとも判ったような気がします。

日本とインドネシアは極めて重要なパートナーであり、ラバーダムのリハビリはインドネシアの開発課題の解決に大きく貢献する事業です。今後、SDGs の考えに則って、「サステナビリティ」を追求し、更に日本が標榜する「質の高いインフラ」を実現していくには、ラバーダムのリハビリを日本からの ODA 事業として今後も継続的に実施していく事が極めて有効であると考えます。

最後に日本自動機工(株)は、本「普及・実証事業」並びに先の「案件化調査」を通じ、ラバーダム事業の海外展開の FS を行う為の極めて有意義な情報を入手する事ができました。業務の完了報告と共に、本事業を支援して下さった関係者の皆様に深く感謝します。

## 添付資料

- (1) コミッショニング サーティフィケート (英文)
- (2) インスペクション・レポート (英文)
- (3) ランバタン施工図面一式
- (4) 第一回チレボン・ワークショップ テキスト (インドネシア語)
- (5) 第二回ソロ・ワークショップ テキスト (インドネシア語)
- (6) 第三回スラバヤ・ワークショップ テキスト (インドネシア語)
- (7) 第四回ジャカルタ・ワークショップ テキスト (インドネシア語)
- (8) O&M トレーニング テキスト (インドネシア語)
- (9) アセット・マネージメント テキスト (インドネシア語)

# Commissioning Certificate

This is to certify the commissioning of Rubber Dam™ at Rambatan from Nippon Jido-Kiko Co.,Ltd. to Balai Besar Wilayah Sungai Cimanuk-Cisanggarung.

The Rubber Dam™ Span number 1 and number 2 have duly rehabilitated and the final inspection has been conducted as attached inspection report.

Nippon Jido-Kiko Co.Ltd.,



Project Manager

T. Kitamoto

Date : 18. Sep, 2018

JICA

村田 宏志

Hiroshi Murata

Project Formulation Advisor

Date : 25 September, 2018

BBWS



KEPALA BALAI

HAPPY MULYA

Date : 18. Sep, 2018

PU



MURADI R

Kasubdit Bantek Inggreni & Rawa .

Date : 25 Sept 2018

# Inspection Report


( Rubber Body and Rehabilitation Parts)

Order destination : JICA

Construction name : Rambatan Rubber Dam Rehabilitation

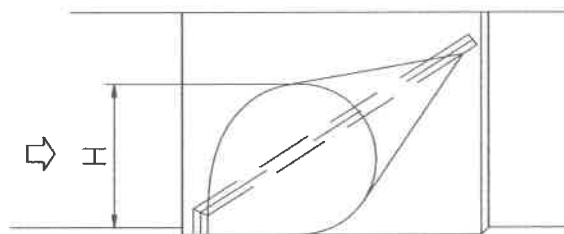
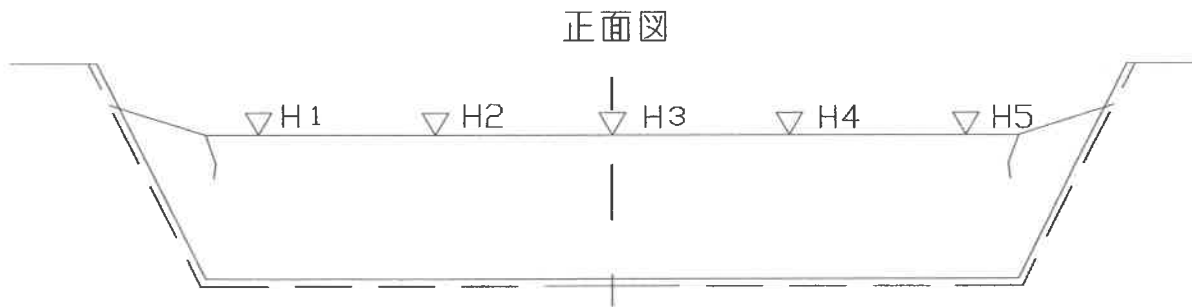


Nippon Jido-Kiko Co.,Ltd.

Project Manager	Site agent
	

<b>Installation inspection</b>		Type / model	Rubber Dam(Air) Rubber Body(NO.1)
		Construction Number	1-69-008
Inspection date		Internal inspector and confirmor	
Internal inspection	17 day of September ,2018	Internal inspector	Kuwashima/Eka
Witness inspection	day of ,2018	Witness	<i>Agus Maulan</i>
Stage confirmation	day of ,2018	Confirmer	
		Acceptance passed	
		P · D	
		P · D	
		P · D	



Dimension measurement position diagram



<b>Installation inspection</b>	Type / model	Rubber Dam(Air) Rubber Body(NO.)
	Construction Number	1-69-008

## Dimension Measurement Record Chart

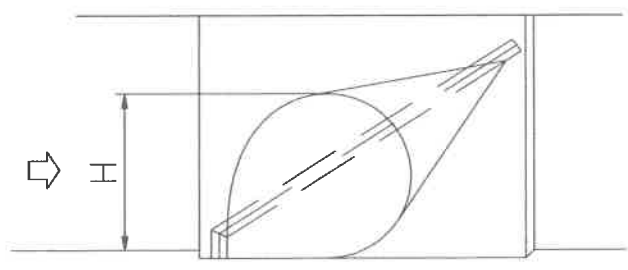
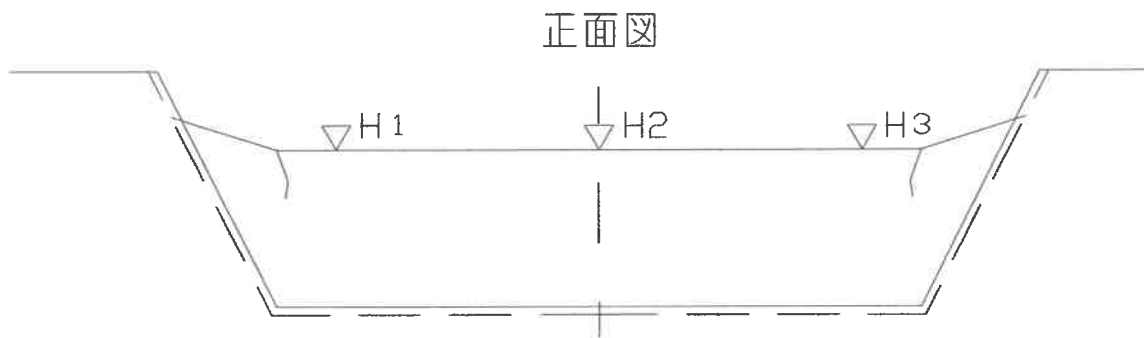
unit: mm






Measurement item	Measurement point		Design Size	Internal inspection		Witness inspection		Stage confirmation		Management standard value (Internal)	Usage measurement Tools	Remarks	
				Actual value	diffe renc	Actual value	diffe renc	Actual value	diffe renc				
Torque Tightenes	Left Side Wall Section	1	110N-m	130	20					0~+30%  110~143 N-m	Preset Torque Wrench	Check at a rate of 1 place per 10 Parts Mark the actual value as a check mark	
		2		128	18								
		3		130	20								
	Riverbed	4		130	20								
		5		124	14								
		6		128	18								
		7		140	30								
		8		130	20								
		9		140	30								
		10		124	14								
	Right Side Wall Section	11		140	30								
		12		122	12								
		13		130	20								
Height of Rubber Dam	H	1	From designed riverbed H=2000	2106	106	2093			0~+10% 0~+200	Auto Level			
		2		2151	151	2134							
		3		2157	157	2141							
		4		2137	137	2120							
		5		2104	104	2092							
Inflated time				00:20:40.36	00:18:05.9		without water on Rubber Dam						
Deflated time													
Airtight inspection				Passed	Passed	Passed	In the case on the water, check will reference internal pressure.						
				Disqualification	Disqualification	Disqualification	In the case of an anhydrous state, confirm that there is no pressure drop for 3 hours at the reference internal pressure × 70% and there is no foaming from soapy water.						
<b>Appearance check</b>													
Check item				Internal inspection	Witness inspection	Stage confirmation	Remarks						
Depth 1 mm or more, no rubber chipping exposed to woven fabric, abrasion, no cuts				P · D	P · D	P · D							
State of anchor bolt and pusher metal plating surface, presence or absence of rust				P · D	P · D	P · D							
<b>Signed below</b>													
Inspector				NJK	DB	BBWS	PU	JICA					
													



<b>Installation inspection</b>		Type / model	Rubber Dam(Air) Rubber Body(NO.2)	
		Construction Number	1-69-008	
Inspection date		Internal inspector and confirmor		Acceptance passed
Internal inspection	17 day of September ,2018	Internal inspector	Kuwashima/Eka	P · D
Witness inspection	day of ,2018	Witness	Agus Maulani	P · D
Stage confirmation	day of ,2018	Confirmer		P · D

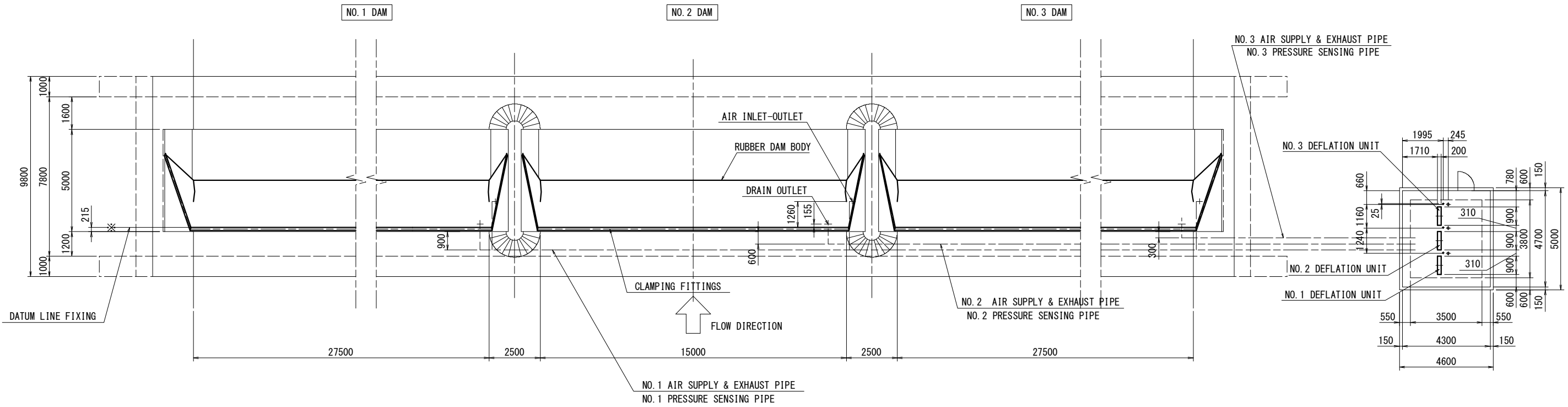
Dimension measurement position diagram



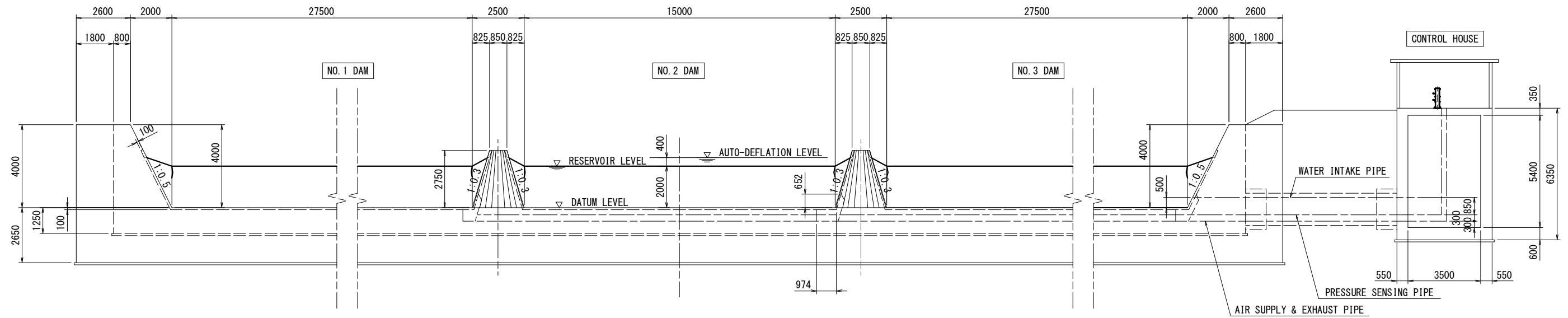
Installation inspection				Type / model		Rubber Dam(Air) Rubber Body(NO.2)					
				Construction Number		1-69-008					
Dimension Measurement Record Chart											
unit : mm											
Measurement item	Measurement point	Design Size	Internal inspection		Witness inspection		Stage confirmation		Management standard value (Internal)	Usage measurement Tools	Remarks
			Actual value	diffe renc	Actual value	diffe renc	Actual value	diffe renc			
Torque Tightness	Left Side Wall Section	1	130	20					0~+30%  110~143 N-m	Preset Torque Wrench	Check at a rate of 1 place per 10 Parts  Mark the actual value as a check mark
		2	114	4	114						
		3	116	6	112						
	Riverbed	4	128	18							
		5	118	8							
		6	120	10	118						
		7	130	20							
		8	122	12							
		9	116	6							
		10	138	28							
	Right Side Wall Section	11	124	14							
		12	122	12							
		13	130	20	130	20					
Height of Rubber Dam	H	From designed riverbed H=2000	1	2109	109	2082			0~+10% 0~+200	Auto Level	
			2	2119	119	2087					
			3	2107	107	2085					
			4								
			5								
Inflated time			00:11:08.9		00:10:28.5		without water on Rubber Dam				
Deflated time											
Airtight inspection			Passed		Passed		Passed		In the case on the water, check will reference internal pressure.		
			Disqualification		Disqualification		Disqualification		In the case of an anhydrous state, confirm that there is no pressure drop for 3 hours at the reference internal pressure × 70% and there is no foaming from soapy water.		
Appearance check											
Check item			Internal inspection		Witness inspection		Stage confirmation		Remarks		
Depth 1 mm or more, no rubber chipping exposed to woven fabric, abrasion, no cuts			P · D		P · D		P · D				
State of anchor bolt and pusher metal plating surface, presence or absence of rust			P · D		P · D		P · D				
Signed below											
Inspector			NJK		DB		BBWS		PU		JICA
											

# REHABILITATION PLANNING DRAWING

PLAN VIEW  
S=1/100



FRONT VIEW  
S=1/100

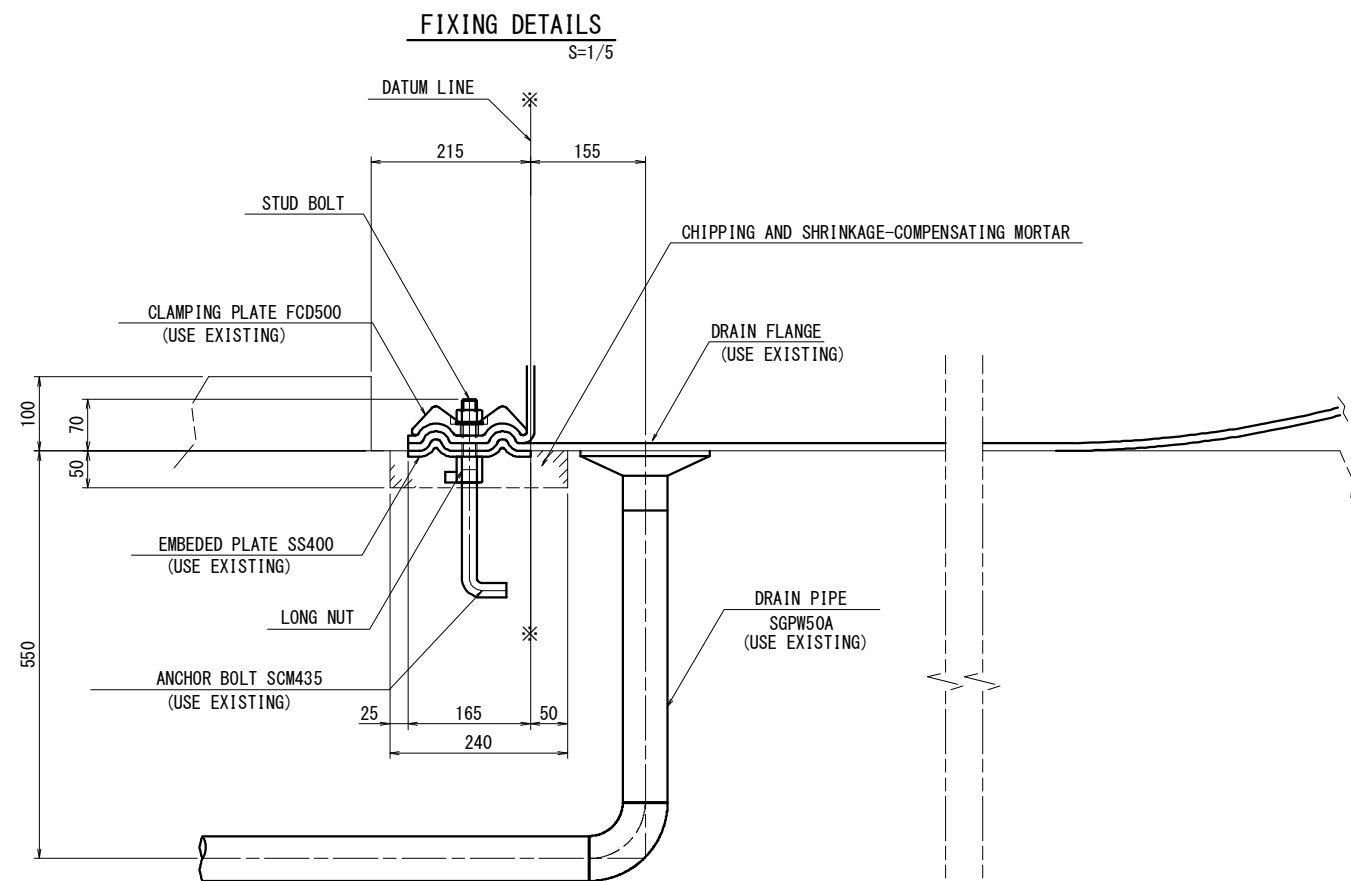
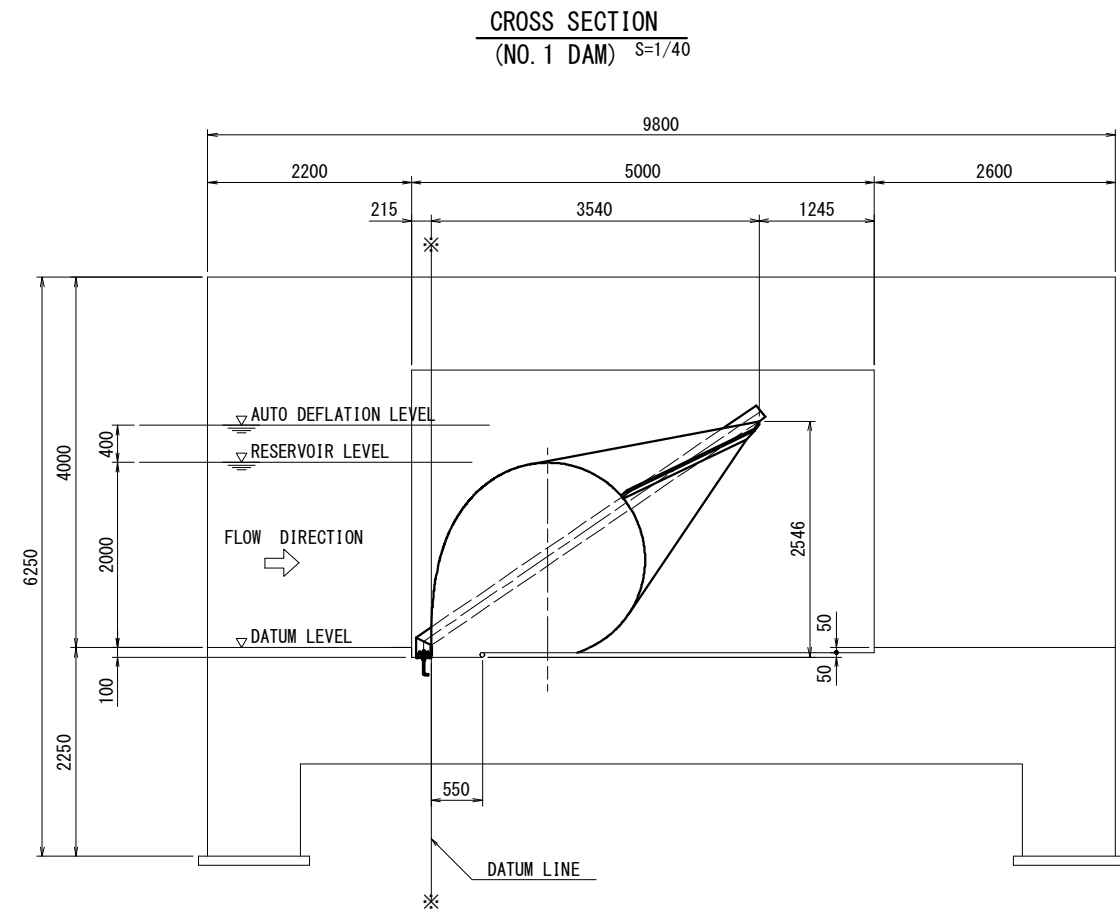
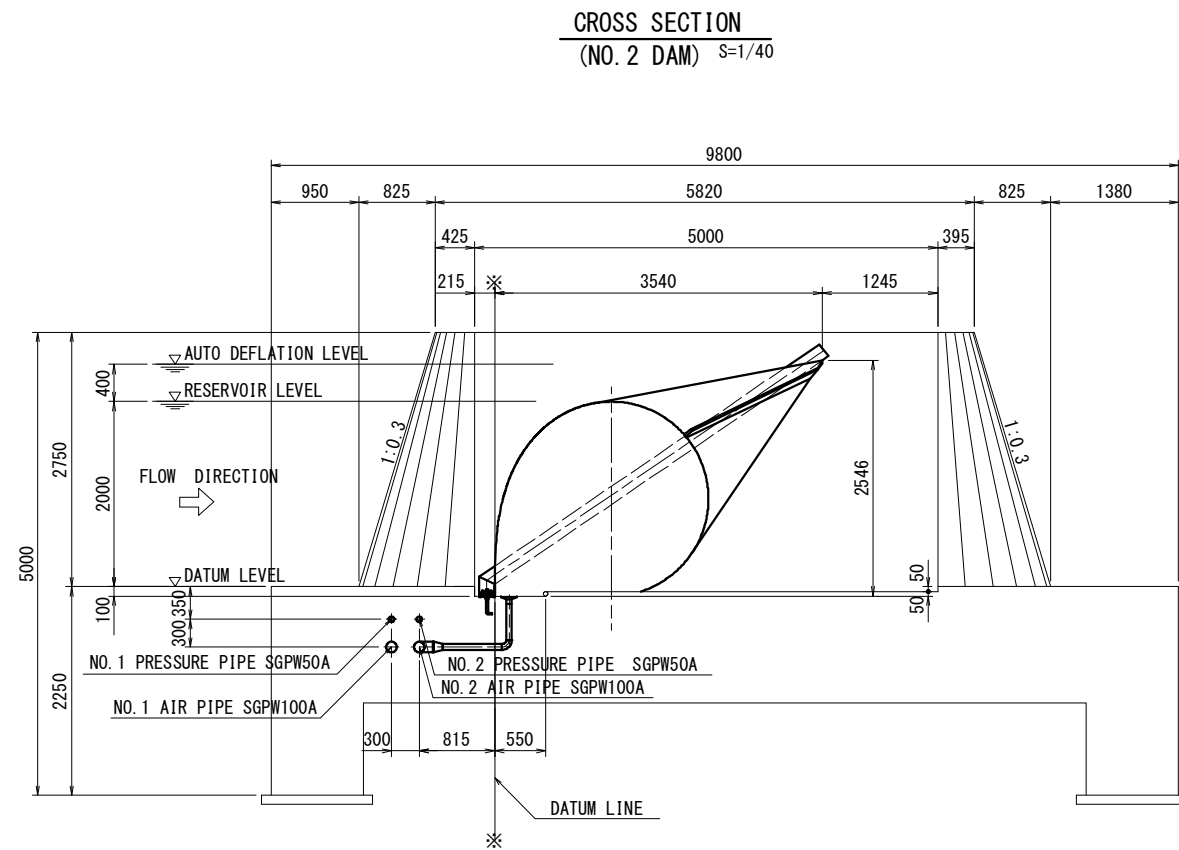


COVERAGE OF REHABILITATION

ITEM	QUANTITY	CONTENTS
TEMPORARY COFFERING DAM	1SET	INSTALLATION AND REMOVAL
REMOVAL OF EXISTING RUBBER DAM BODY	2	NO. 1, 2 RUBBER DAM BODY
INSTALLATION OF NEW RUBBER DAM BODY	2	NO. 1, 2 RUBBER DAM BODY
ANCHOR BOLT REHABILITATION	2	PART OF NO. 1, 2 ANCHOR BOLT
REPAIR OF CONTROL PARTS	1SET	NO. 1 PRESSURE-GAUGE, NO. 2 SAFETY-VALVE

注文先 CLIENT  
 JICA/DGER VERIFICATION SURVEY  
 工事名 PROJECT NAME  
 RAMBATAN RUBBER DAM REHABILITATION  
 図面名称 SUBJECT  
 REHABILITATION PLANNING DRAWING  
 図面番号 COLTY. NO. 169008-01  
 図面番号 DRWN. NO.  
 RRDRFS  
 APPROVED 北元 高崎 金森 金森 日付 DATE 2017. 3 尺度 SCALE 図示  
 日本自働機工機株式会社  
 NIPPON JIDO KIKO CO., LTD.

NO.	DATE	REVISION	DRWN.
△	..		
△	..		
△	..		



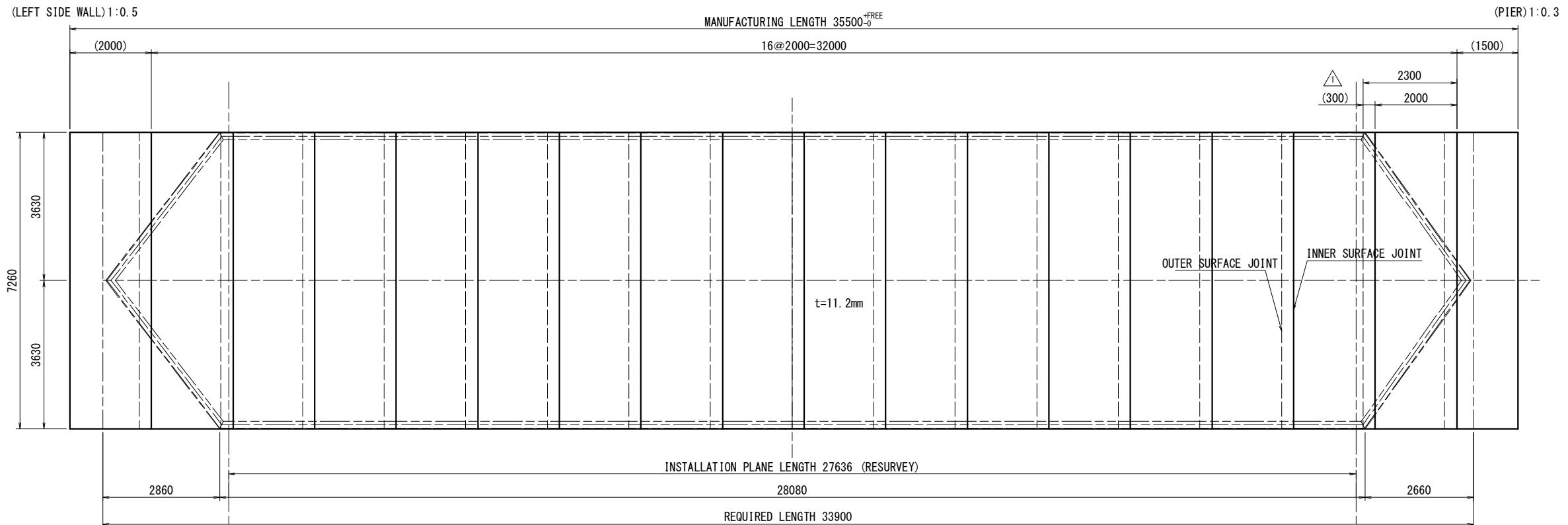
CONDITIONS AND SPECIFICATIONS				
NO.	I T E M	UNIT	NO. 1, 3	NO. 2
1	H E I G H T	m	2.000	
2	L E N G T H	m	27.500	15.000
3	A B U T I M E N T		1 : 0.3 (CENTER) 1 : 0.5 (SIDE)	1 : 0.3
4	A U T O D E F L A T I O N L E V E L	m	2.400	
5	I N F L A T I O N M E D I U M		air	
6	S T D C R S S S E C T I O N A R E A	m <sup>2</sup>	3.94	
7	V O L U M E	m <sup>3</sup>	61.9	111.1
8	A I R P I P E D I A M E T E R		100A	
9	I N F L A T I O N T I M E		90 MINUTES	
10	D E F L A T I O N T I M E		30 MINUTES	
11	A I R S U P P L Y U N I T		ROTARY BLOWER	

△	..		
△	..		
△	..		
NO.	DATE	REVISION	DRWN.

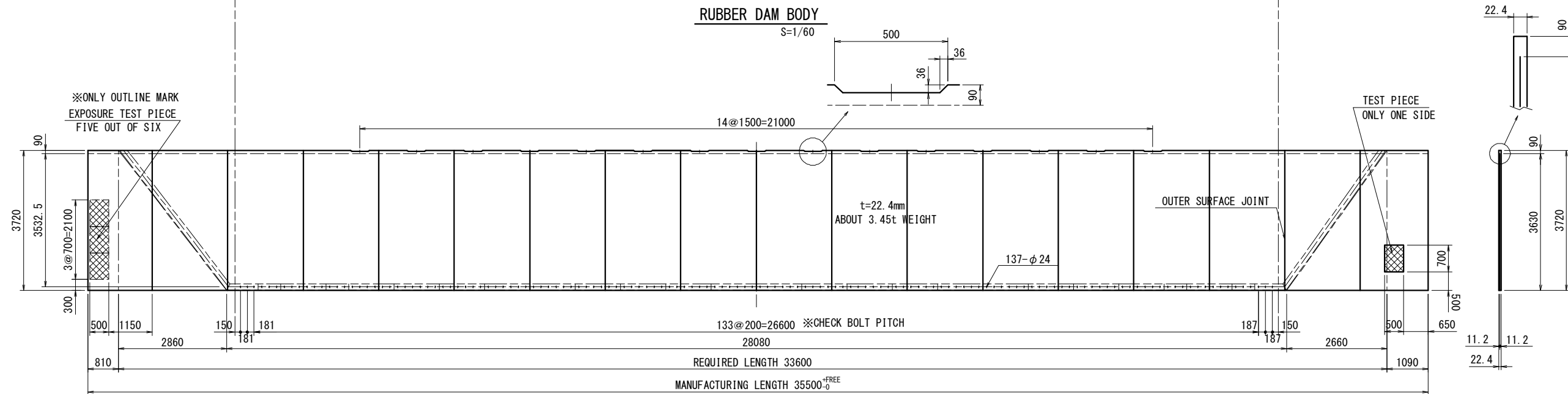
注文先 CLIENT  
**JICA/DGER VERIFICATION SURVEY**  
 工事名 PRJCT. NAME  
**RAMBATAN RUBBER DAM REHABILITATION**  
 図面名称 SUBJECT  
**GENERAL CROSS SECTION AND FIXING DETAILS**  
 図面番号 COLTY. NO. 169008-02  
 図面番号 DRWN. NO. 169008-02  
 APPROVED CHECKED DESIGNED DRAWN 日付 DATE 尺度 SCALE  
 北元 高崎 金森 金森 2017.3 図示  
 日本自働機工機株式会社  
**NIPPON JIDO KIKO CO., LTD.**

NO.	NAME	MATERIAL	DIMENSION	Q'TY		REMARKS
				PER UNIT	ALL	
	RUBBER DAM BODY	RUBBER	22.4t × 3720 × 35500		1	

**EXTENDED RUBBER DAM BODY**  
S=1/60



**RUBBER DAM BODY**  
S=1/60

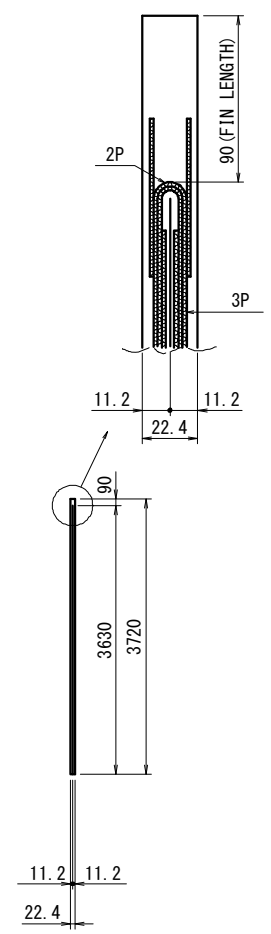
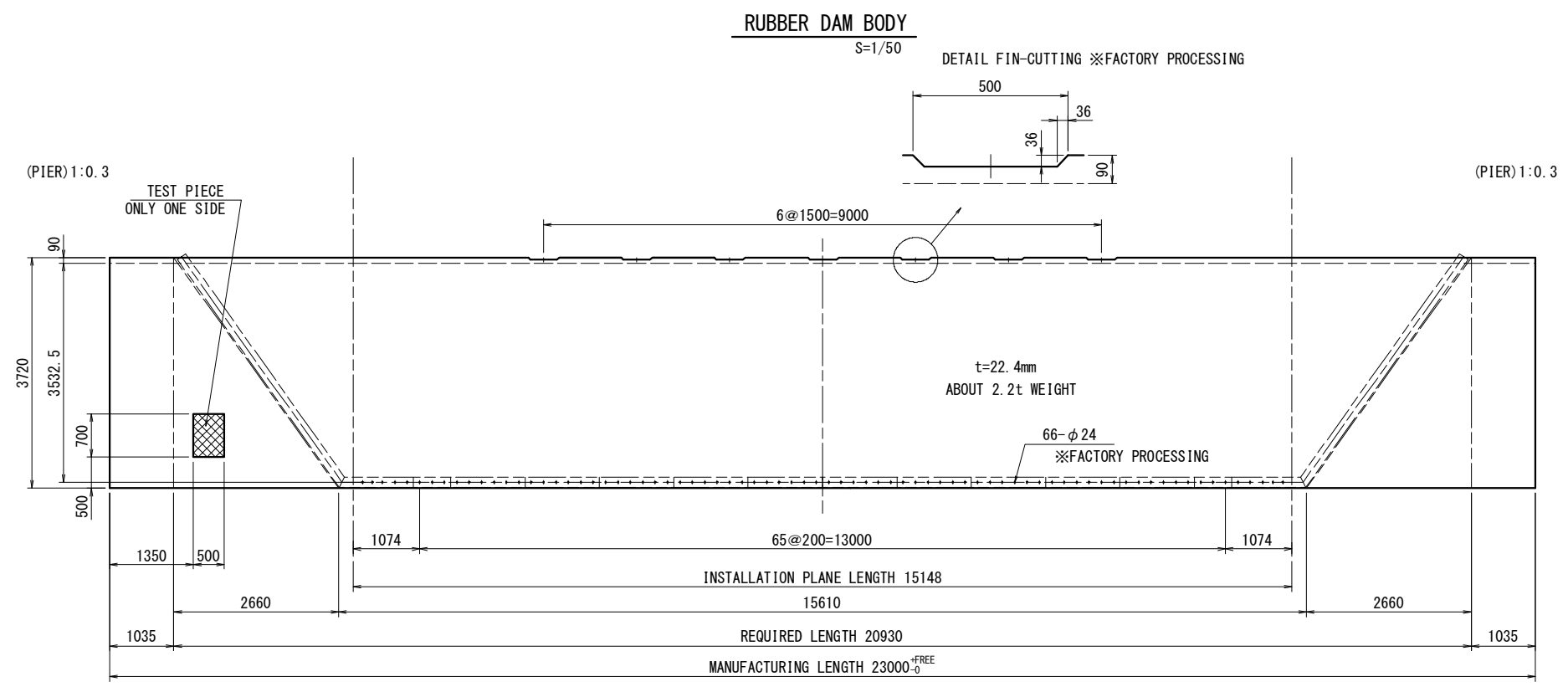


注文先 CLIENT			
JICA/DGER VERIFICATION SURVEY			
工事名 PRJCT. NAME			
RAMBATAN RUBBER DAM REHABILITATION			
図面名称 SUBJECT			
RUBBER DAM BODY (NO. 1)			
図備番号 COLTY. NO.		図面番号 DRWN. NO.	
RRDRFS		169008-03	
APPROVED	CHECKED	DESIGNED	DATE
北元	高崎	金森	2017.3
図示			図示
日本自働機工機株式会社			
NIPPON JIDO KIKO CO., LTD.			

△	..		
△	..		
△	'17.4.14	Adjust step length	金森
NO.	DATE	REVISION	DRWN.



NO.	NAME	MATERIAL	DIMENSION	Q'TY		REMARKS
				PER UNIT	ALL	
	RUBBER DAM BODY	RUBBER	22.4t × 3720 × 23000		1	

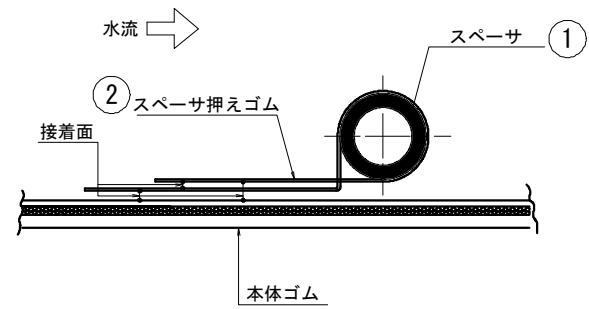


注文先 CLIENT			
JICA/DGER VERIFICATION SURVEY			
工事名 PRJCT. NAME			
RAMBATAN RUBBER DAM REHABILITATION			
図面名称 SUBJECT			
RUBBER DAM BODY (NO.2) REMAKE			
図面番号 FOLTY. NO.		図面番号 DRWN. NO.	
RRDRFS		169008-04	
APPROVED	CHECKED	DESIGNED/DRAWN	日付 DATE
北元	高崎	金森 金森	2018.3
			尺度 SCALE
			図示
日本自働機工機株式会社			
NIPPON JIDO KIKO CO., LTD.			

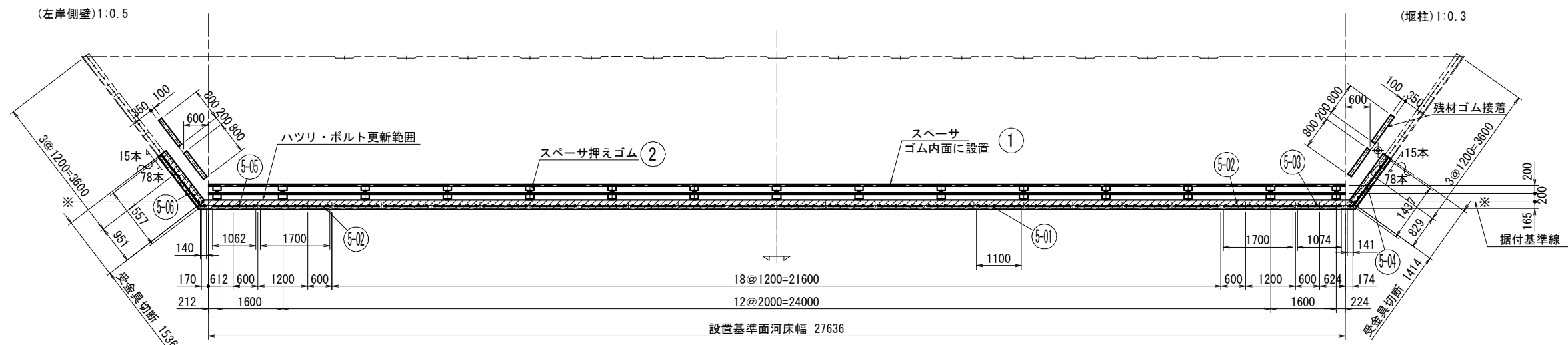
NO.	DATE	REVISION	DRWN.
△	..		
△	..		
△	..		

符号	部 材 名	材 質	形 状 寸 法	数 量		摘 要
				単 体	全 数	
1	スペーサ	合成ゴム	32(φ46)×3B-30m		2	
2	スペーサ押えゴム	合成ゴム	φ50×1本用		30	
3	全ネジスタッドボルト	SUS304N2	M20×95(B, N, PW)		156	
4	長ナット	SUS304	M20(L35)		156	
5-	回り止め					
01	"	SS400	SB□15-1100		18	
02	"	SS400	SB□15-1700		2	
03	"	SS400	SB□15-1074		1	
04	"	SS400	SB□15-1578		1	
05	"	SS400	SB□15-1062		1	
06	"	SS400	SB□15-1697		1	
予備	"	SS400	SB□15-2000		2	

スペーサ取付要領図  
S=1/2

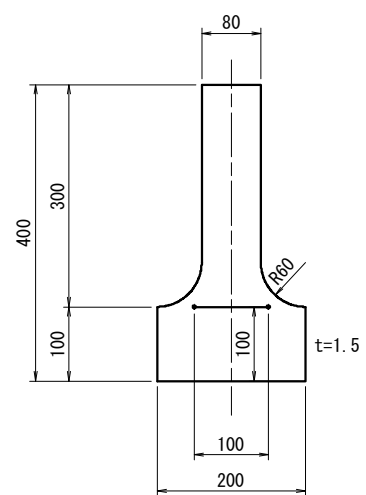


スペーサ配置図  
S=1/60

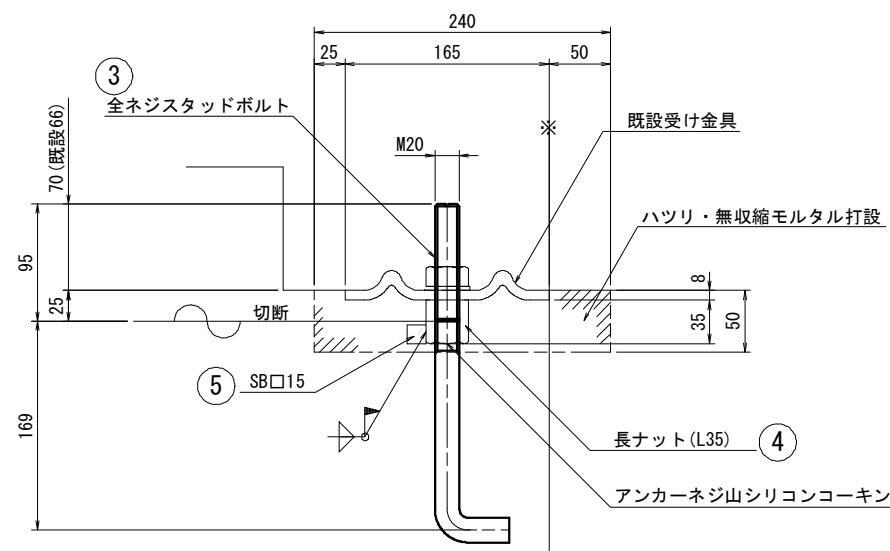


※段差が生じた場合は押え金具切断

② スペーサ押えゴム  
S=1/5



アンカー施工要領図  
S=1/3



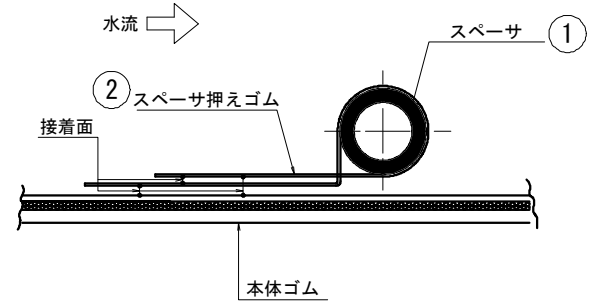
- 施工手順
- ①幅240mmでコンクリートカッター入れ
  - ②深さ50mmまでハツリ、受け金具取外し
  - ③アンカーボルト切断、ネジ山ケレン
  - ④アンカーネジ山シリコンコーキング塗布
  - ⑤長ナット規定高さで取付
  - ⑥スタッドボルト底面シリコンコーキング塗布
  - ⑦スタッドボルトネジ込、締め付け
  - ⑧回り止め角鋼SB□15溶接
  - ⑨受け金具復旧、ナット締付
  - ⑩無収縮モルタル打設

注文先 CLIENT			
JICA/DGER VERIFICATION SURVEY			
工事名 PRJCT. NAME			
RAMBATAN RUBBER DAM REHABILITATION			
図面名称 SUBJECT			
スペーサ及びアンカー施工要領図 (NO. 1)			
図面番号 COLTY. NO.		図面番号 DRWN. NO.	
RRDRFS		169008-05	
APPROVED	CHECKED	DESIGNED/DRAWN	日付 DATE
北元	高崎	金森	2017. 3
尺度 SCALE			図示
日本自働機工株式会社			
NIPPON JIDO KIKO CO., LTD.			

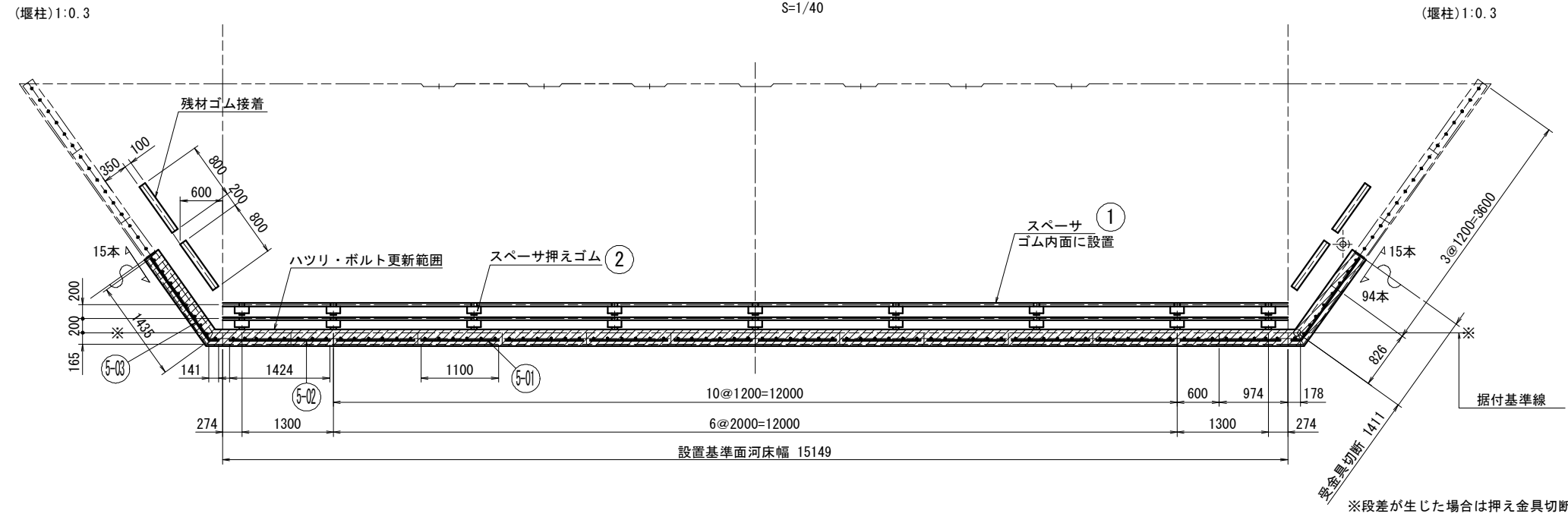
NO.	DATE	REVISION	DRWN.
△			
△			
△	'17.05.15	専用工具使用によりすり割り無しとする	金森

符号	部 材 名	材 質	形 状 寸 法	数 量		摘 要
				単 体	全 数	
1	スペーサ	合成ゴム	32(φ46)×3B-20m		2	
2	スペーサ押えゴム	合成ゴム	φ50×1本用		22	予備 4
3	全ネジスタッドボルト	SUS304N2	M20×95(B, N, PW)		94	
4	長ナット	SUS304	M20(L35)		94	
5-	回り止め					
01	"	SS400	SB□15-1100		10	
02	"	SS400	SB□15-1424		2	
03	"	SS400	SB□15-1576		2	

スペーサ取付要領図  
S=1/2

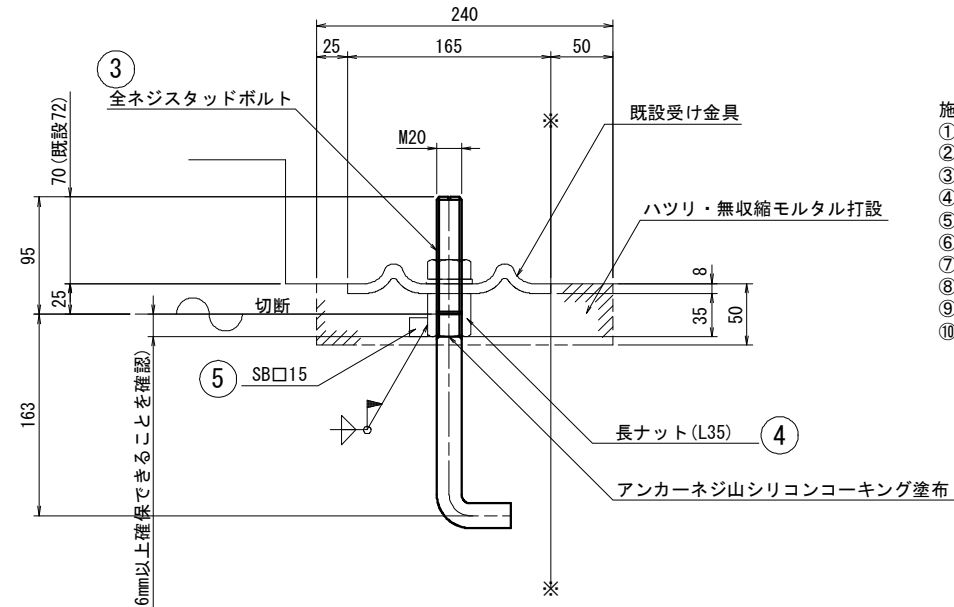
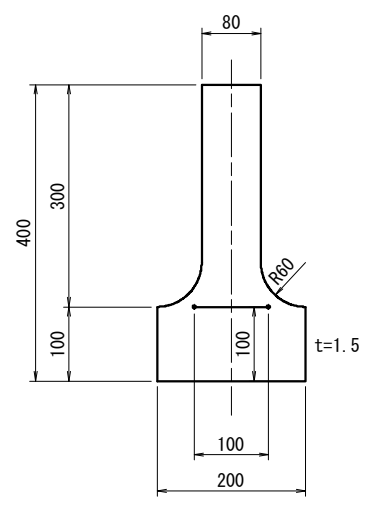


スペーサ配置図  
S=1/40



アンカー施工要領図  
S=1/3

② スペーサ押えゴム  
S=1/5



- 施工手順
- ①幅240mmでコンクリートカッター入れ
  - ②深さ50mmまでハツリ、受け金具取外し
  - ③アンカーボルト切断、ネジ山ケレン
  - ④アンカーネジ山シリコンコーキング塗布
  - ⑤長ナット規定高さで取付
  - ⑥スタッドボルト底面シリコンコーキング塗布
  - ⑦スタッドボルトネジ込、締め付け
  - ⑧回り止め角鋼SB□15溶接
  - ⑨受け金具復旧、ナット締め
  - ⑩無収縮モルタル打設

注文先 CLIENT  
JICA/DGER VERIFICATION SURVEY

工事名 PRJCT. NAME  
RAMBATAN RUBBER DAM REHABILITATION

図面名称 SUBJECT  
スペーサ及びアンカー施工要領図 (NO. 2)

図面番号 FOLTY. NO. 169008-06

図面番号 DRWN. NO. 169008-06

RRDRFS

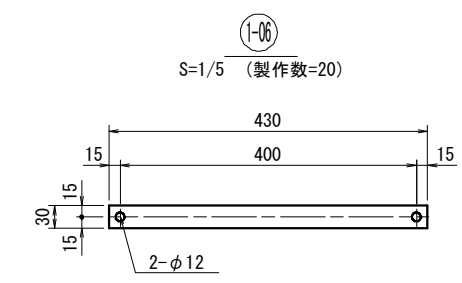
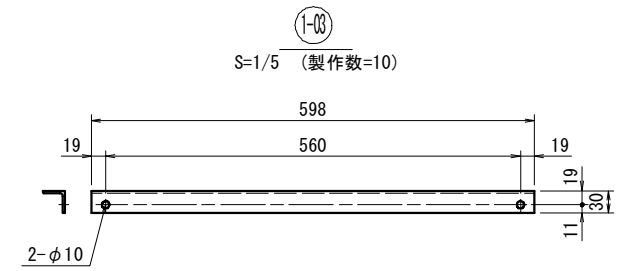
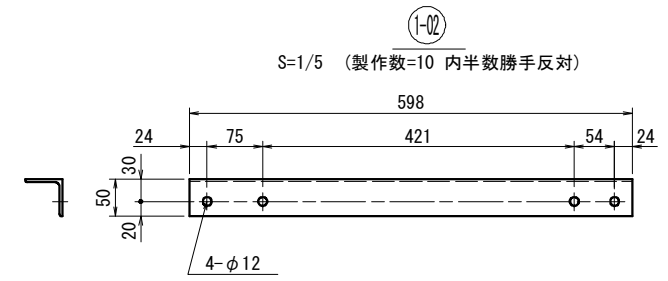
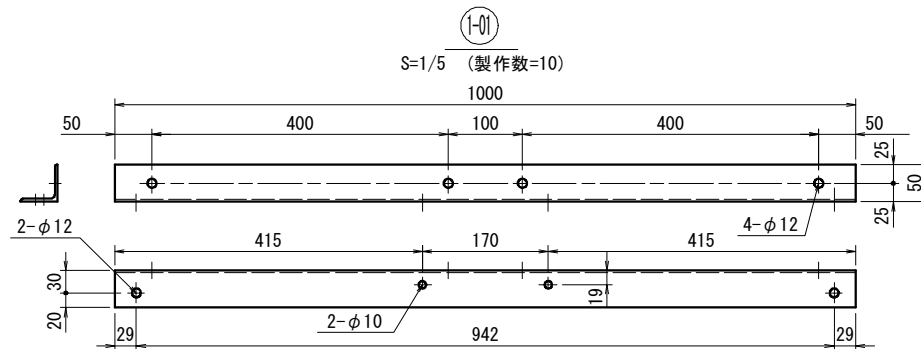
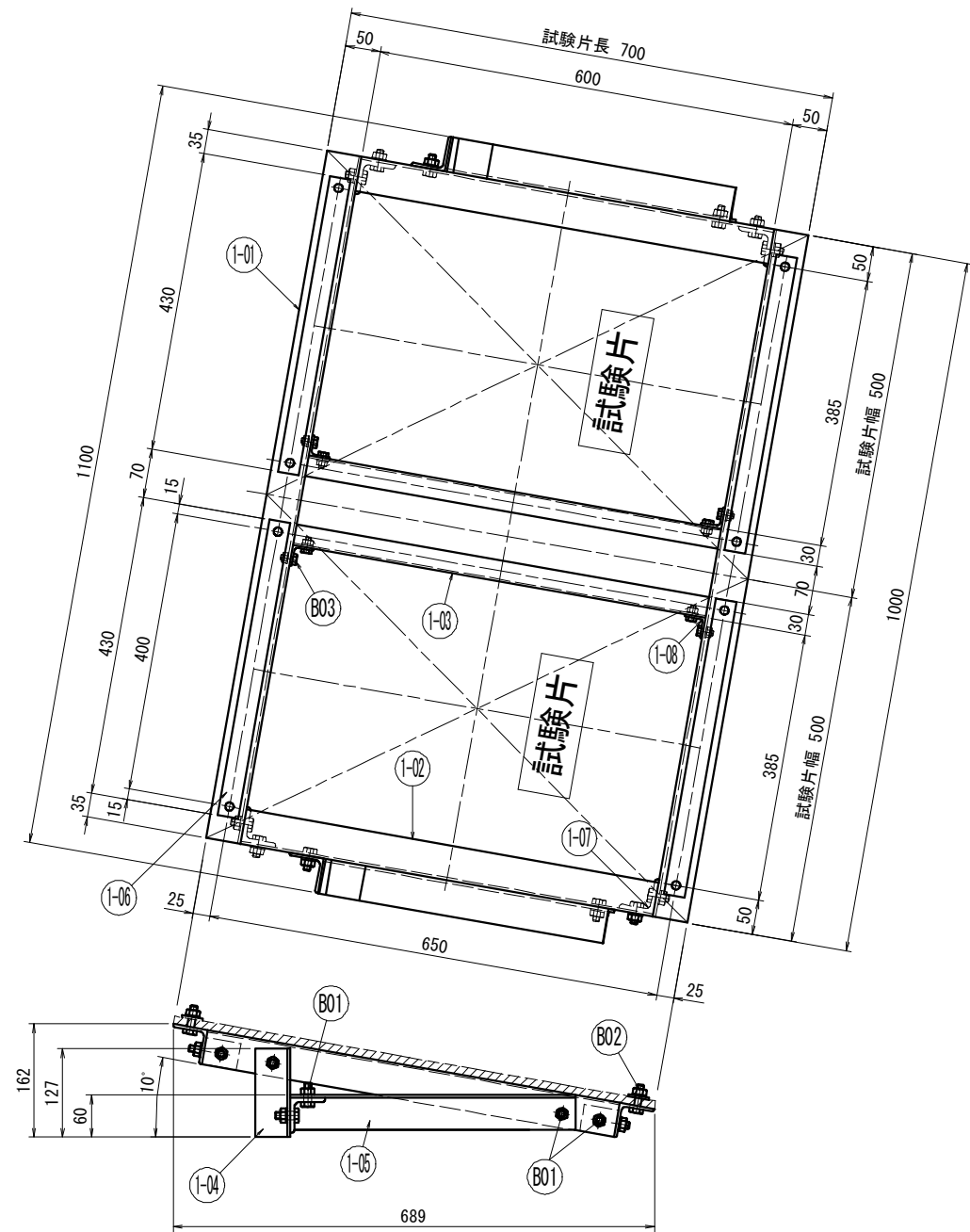
APPROVED: 北元 高崎 金森 金森 | DESIGNED/DRAWN: 北元 高崎 金森 金森 | 日付 DATE: 2017. 3 | 尺度 SCALE: 図示

NO. DATE REVISION DRWN. 金森

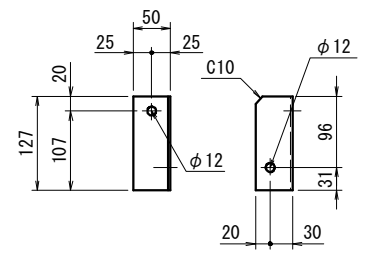
日本自働機工務株式会社  
NIPPON JIDO KIKO CO., LTD.

△	・		
△	・		
△	'17.05.15	専用工具使用によりすり割り無しとする	金森
NO.	DATE	REVISION	DRWN.

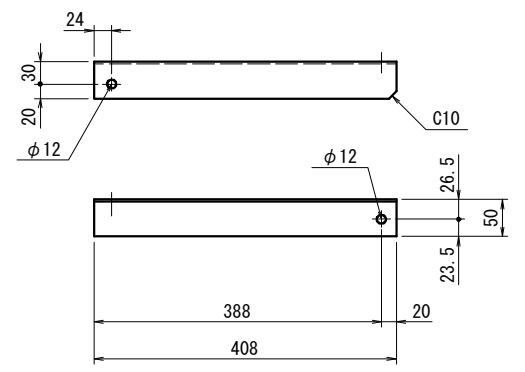
組立図  
S=1/5 (製作数=5)



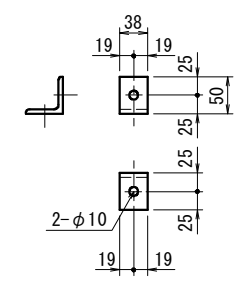
1-04  
S=1/5 (製作数=10 内半数勝手反対)



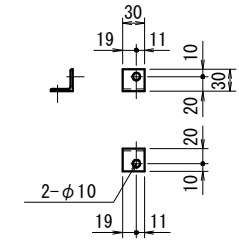
1-05  
S=1/5 (製作数=10 内半数勝手反対)



1-07  
S=1/5 (製作数=30)



1-08  
S=1/5 (製作数=20)



符号	部材名	材質	形状寸法	数量		摘要
				単体	全数	
1-	暴露試験架台				5	
01	"	SS400	L50x50x4-1000	2	10	
02	"	SS400	L50x50x4-598	2	10	
03	"	SS400	L30x30x3-598	2	10	
04	"	SS400	L50x50x4-127	2	10	
05	"	SS400	L50x50x4-408	2	10	
06	"	SS400	FB30x3-430	4	20	
07	"	SS400	L50x50x6-38	6	30	
08	"	SS400	L30x30x3-30	4	20	
B01	六角ボルトナット	メッキ	M10x25 (B, N, PW)		80	
B02	六角ボルトナット	メッキ	M10x35 (B, N, PW)		40	
B03	六角ボルトナット	メッキ	M8x18 (B, N, PW)		40	

注記  
1. 本図製作数及び数量表全数は設備全数を示す。  
2. 特記無角部は0.5~1.0とする。又、バリは除去の事

塗装仕様: プライマー+上塗り1層

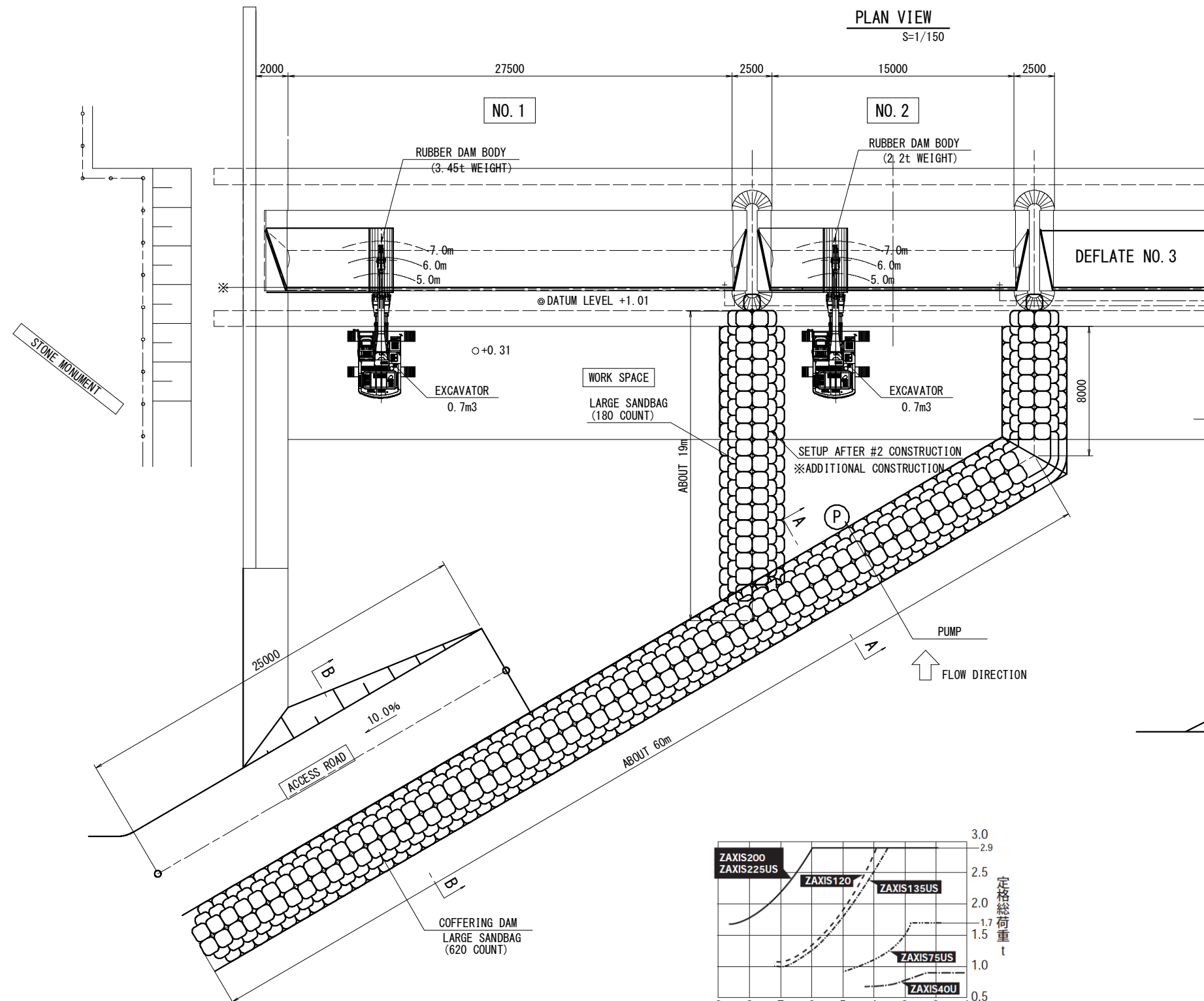
注文先 CLIENT			
JICA/DGER VERIFICATION SURVEY			
工事名 PRJCT. NAME			
RAMBATAN RUBBER DAM REHABILITATION			
図面名称 SUBJECT			
暴露試験架台			
設備番号 FOLTY. NO.		図面番号 DRWN. NO.	
RRDRFS		169008-K01	
APPROVED	CHECKED	DESIGNED/DRAWN	日付 DATE
北元	高崎	金森	2017.3
			尺度 SCALE
			図示
日本自働機工機株式会社			
NIPPON JIDO KIKO CO., LTD.			

NO.	DATE	REVISION	DRWN.

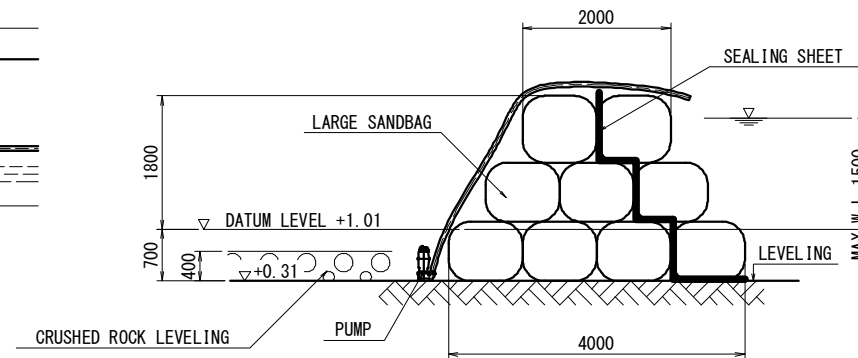
# TEMPORARY CRANE DRAWING

S=1/150

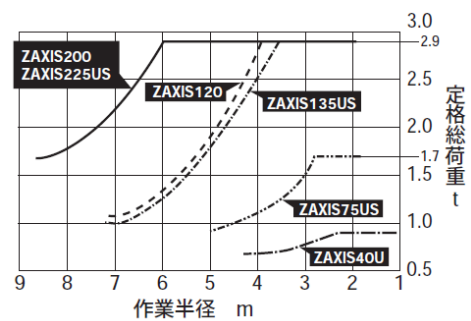
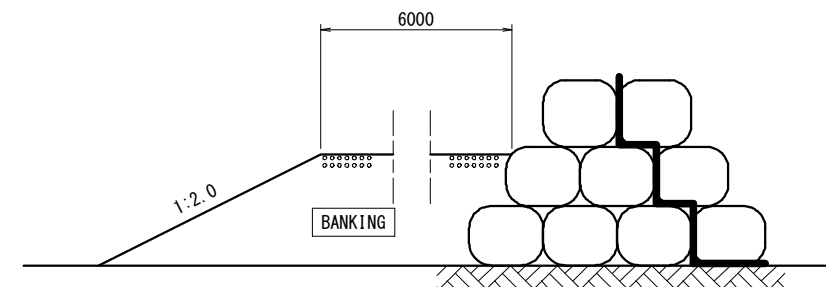
## PLAN VIEW S=1/150



## A - A S=1/50



## B - B S=1/50



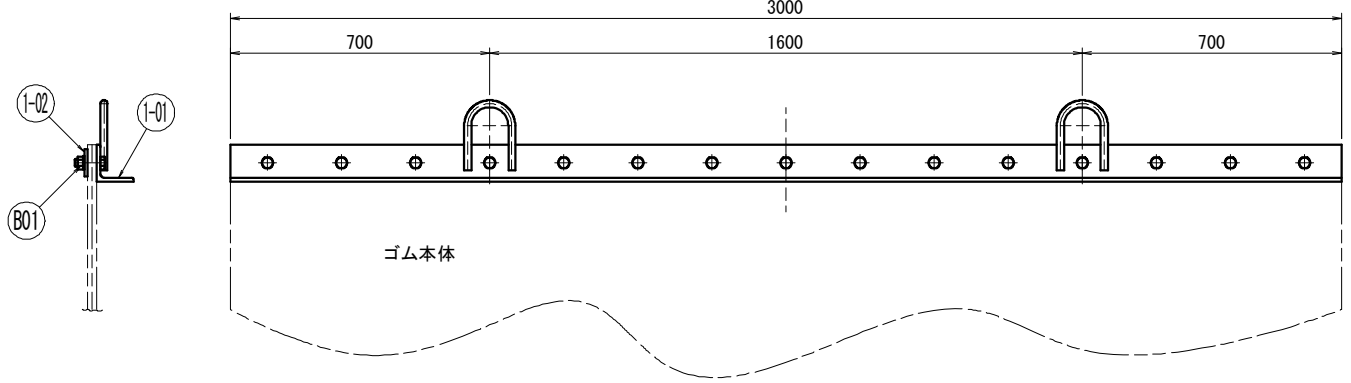
注文先 CLIENT			
JICA/DGER VERIFICATION SURVEY			
工事名 PRJCT. NAME			
RAMBATAN RUBBER DAM REHABILITATION			
図面名称 SUBJECT			
TEMPORARY CRANE DRAWING			
設備番号 FOLTY. NO.		図面番号 DRWN. NO.	
RRDRFS		169008-K02	
APPROVED	CHECKED	DESIGNED/DRAWN	日付 DATE
北元	高崎	金森 金森	2017.5
			尺度 SCALE
			図示
日本自働機工機株式会社			
NIPPON JIDO KIKO CO., LTD.			

NO.	DATE	REVISION	DRWN.
△	..		
△	..		
△	..		

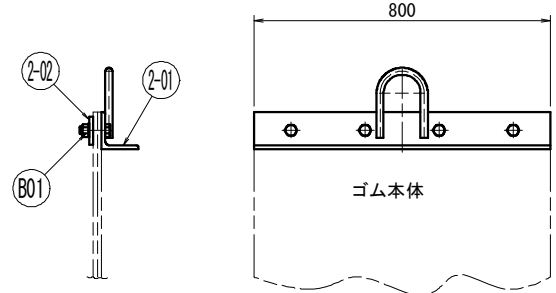


符号	部 材 名	材 質	形 状 寸 法	数 量		摘 要
				単 体	全 数	
1-	吊金具 A				1	
01	"	SS400	L100x100x10-3000		1	
	"	SS400	RB φ19x427		2	
02	"	SS400	FB75x9-3000		1	
2-	吊金具 B				2	
01	"	SS400	L100x100x10-800	1	2	
	"	SS400	RB φ19x427	1	2	
02	"	SS400	FB75x9-800	1	2	
B01	六角ボルトナット	メッキ	M20x70 (B, N, PW)		23	

① 吊金具 A 組立図  
S=1/10 (製作数=1)



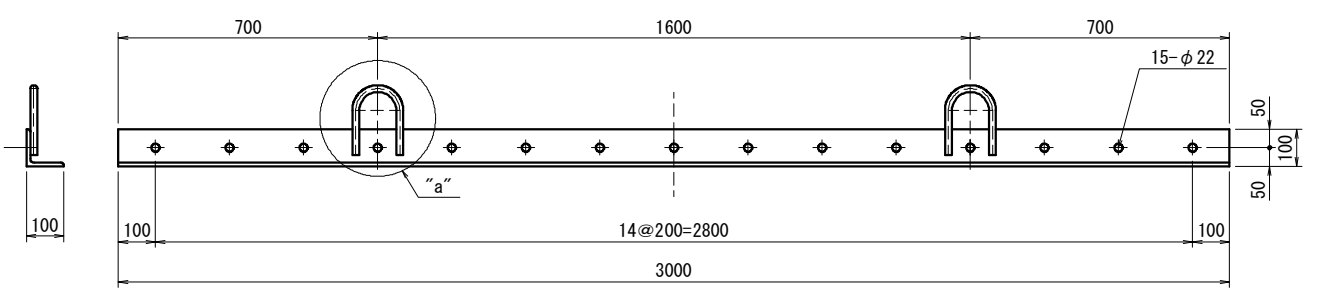
② 吊金具 B 組立図  
S=1/10 (製作数=2)



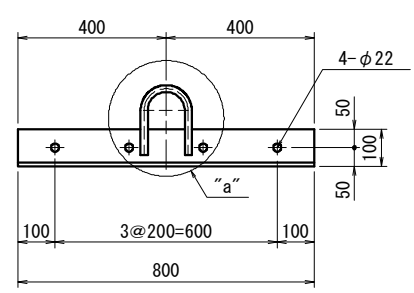
注 記  
1. 本図製作数及び数量表全数は設備全数を示す。  
2. 特記無角部は0.5~1.0とする。又、バリは除去の事

塗装仕様：プライマー

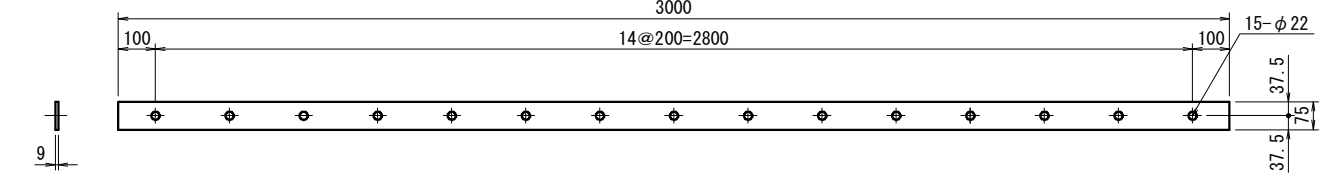
①-01  
S=1/10 (製作数=1)



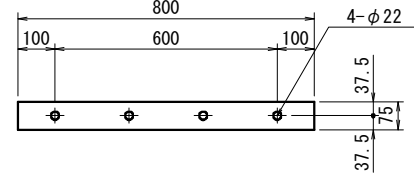
②-01  
S=1/10 (製作数=2)



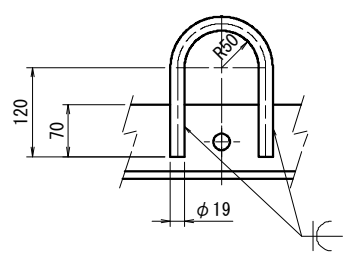
①-02  
S=1/10 (製作数=1)



②-02  
S=1/10 (製作数=2)



"a"  
S=1/5



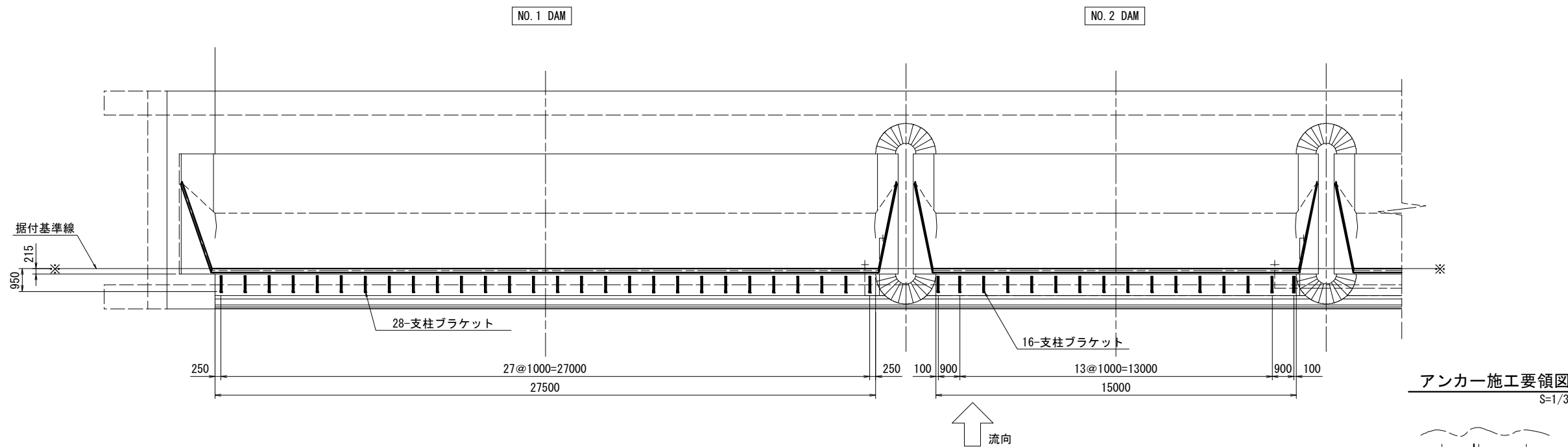
△	..		
△	..		
△	..		
NO.	DATE	REVISION	DRWN.

注文先 CLIENT			
JICA/DGER VERIFICATION SURVEY			
工事名 PRJCT. NAME			
RAMBATAN RUBBER DAM REHABILITATION			
図面名称 SUBJECT			
ゴム本体吊金具			
設備番号 FCLTY. NO.		図面番号 DRWN. NO.	
RRDRFS		169008-K03	
APPROVED	CHECKED	DESIGNED	DRAWN
北元	高崎	金森	金森
日付 DATE			尺度 SCALE
2017.6			図示
日本自働機工機株式会社			
NIPPON JIDO KIKO CO., LTD.			

# 仮締切要領図

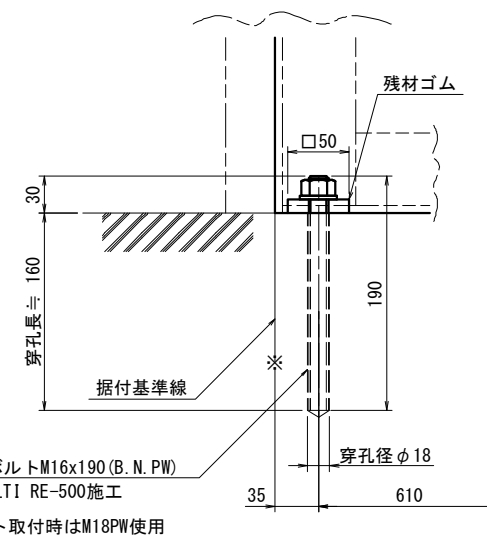
## 配置図

S=1/100



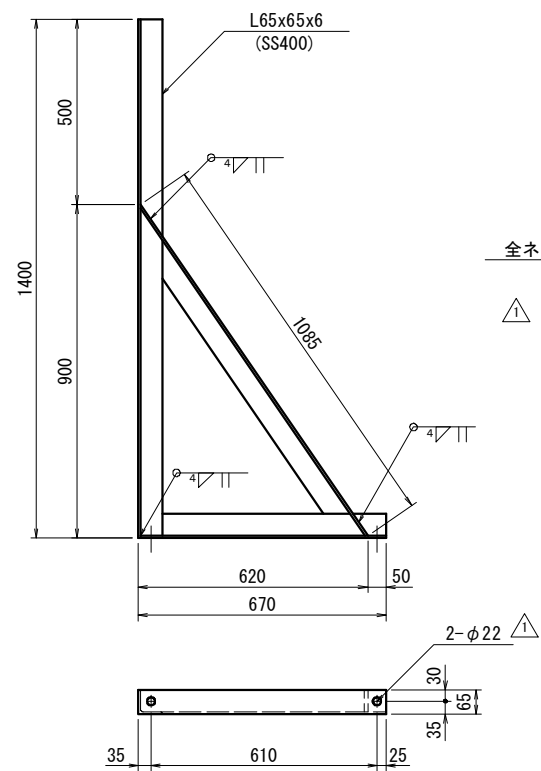
## アンカー施工要領図

S=1/3



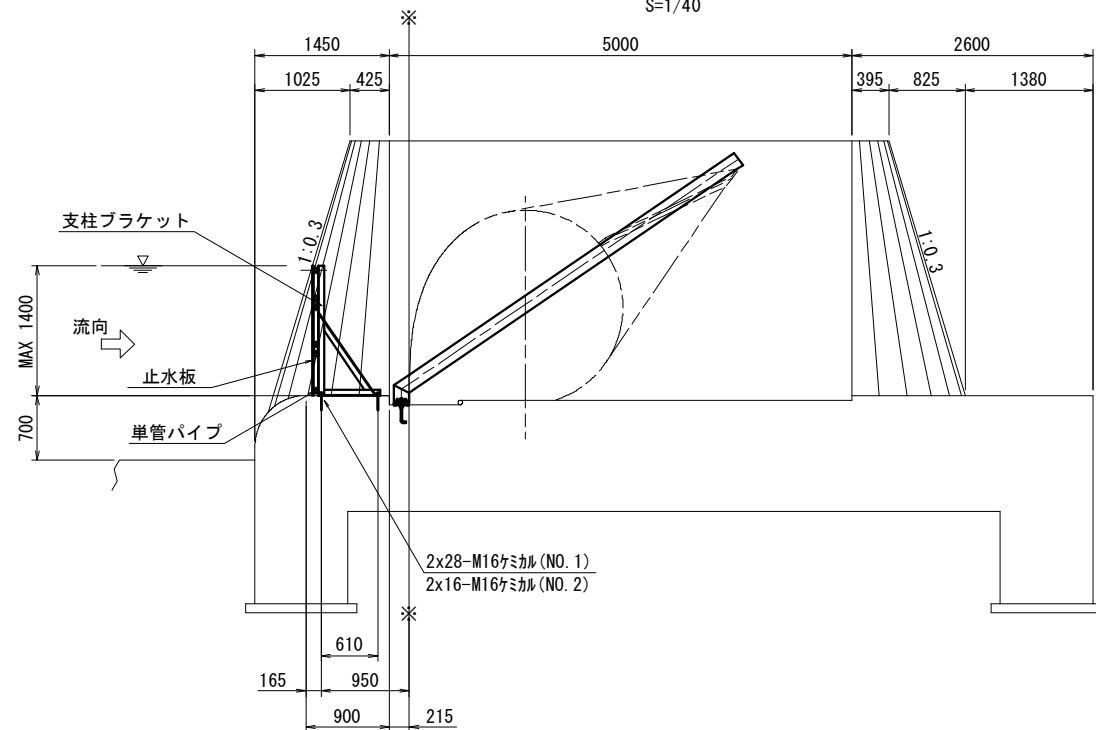
## 支柱ブラケット詳細図

S=1/10



## 断面図

S=1/40



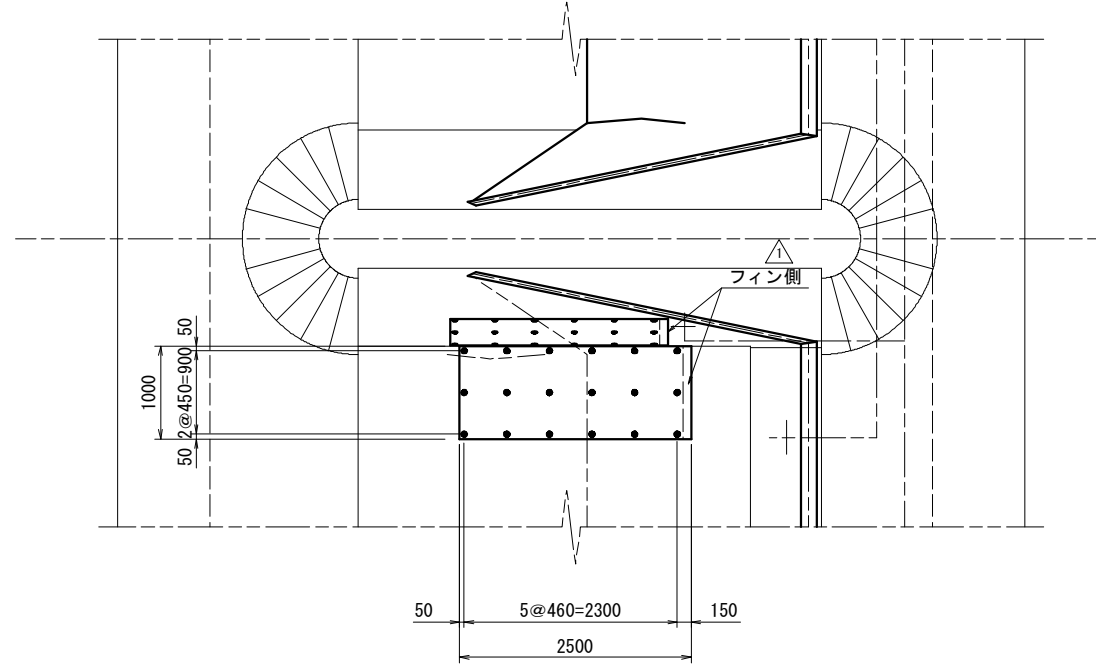
注文先 CLIENT		JICA/DGER VERIFICATION SURVEY	
工事名 PRJCT. NAME		RAMBATAN RUBBER DAM REHABILITATION	
図面名称 SUBJECT		仮締切要領図	
図面番号 FOLTY. NO.	RRDRFS	図面番号 DRWN. NO.	169008-K04
APPROVED	CHECKED	DESIGNED	DRAWN
北元	高崎	金森	金森
DATE	2017. 8	尺度 SCALE	図示
日本自働機工機株式会社 NIPPON JIDO KIKO CO., LTD.			

△	・		
△	・		
△	'18・09・19	ブラケットアンカ穴φ18-φ22アンカ打設精度考慮、M18PW使用	金森
NO.	DATE	REVISION	DRWN.

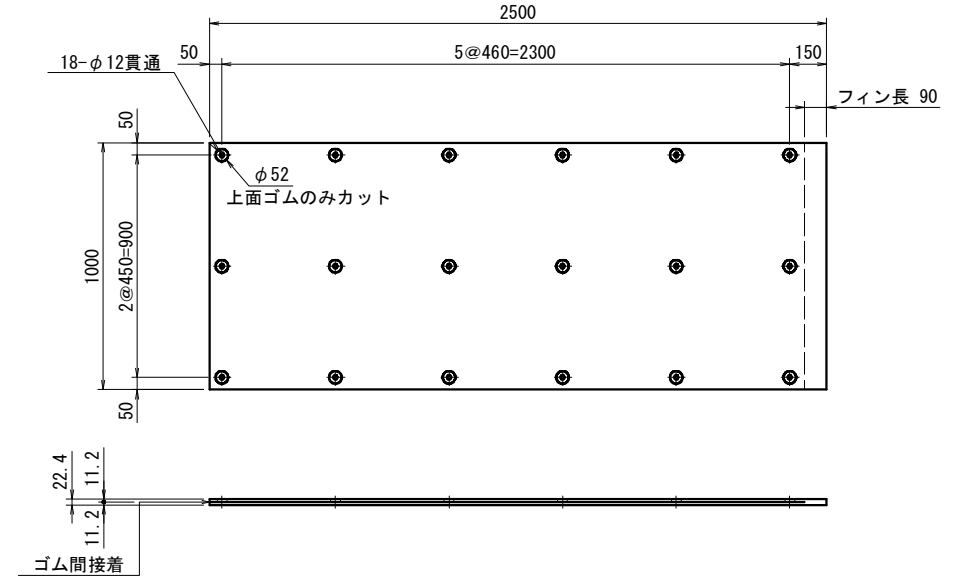
NO.	NAME	MATERIAL	DIMENSION	Q'TY		REMARKS
				PER UNIT	ALL	
1	河床マット	#2既設ゴム	22.4t×1000×2500		4	
2	法部マット	#2既設ゴム	22.4t×1000×2350		4	
B01	グリップアンカー	SUS304	SGA-10ML		144	
B02	六角ボルト	SUS304	M10x30		144	
B03	丸ワッシャー(特寸)	SUS304	t3xφ50/φ10.5		144	

※グリップアンカーセットは予備80を準備

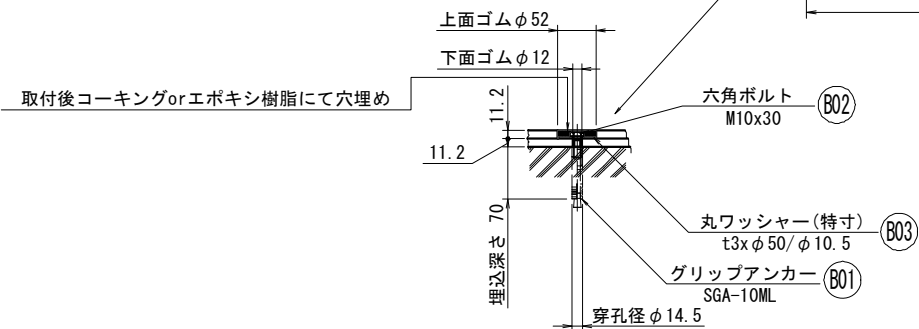
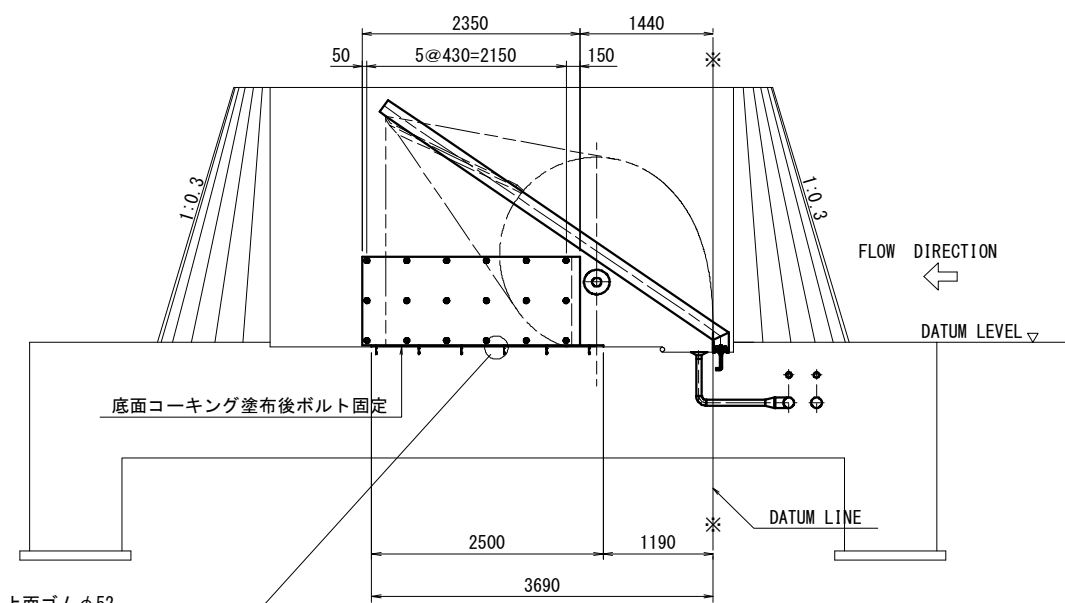
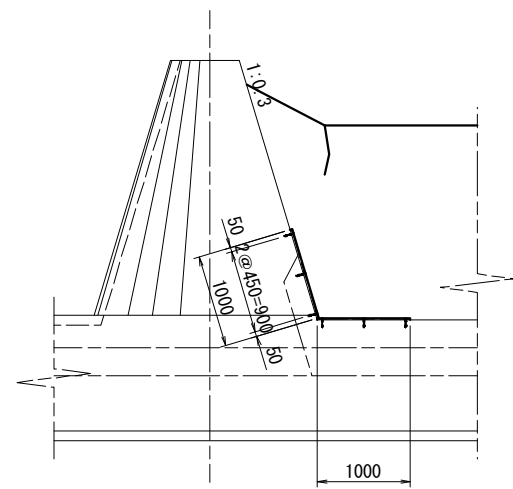
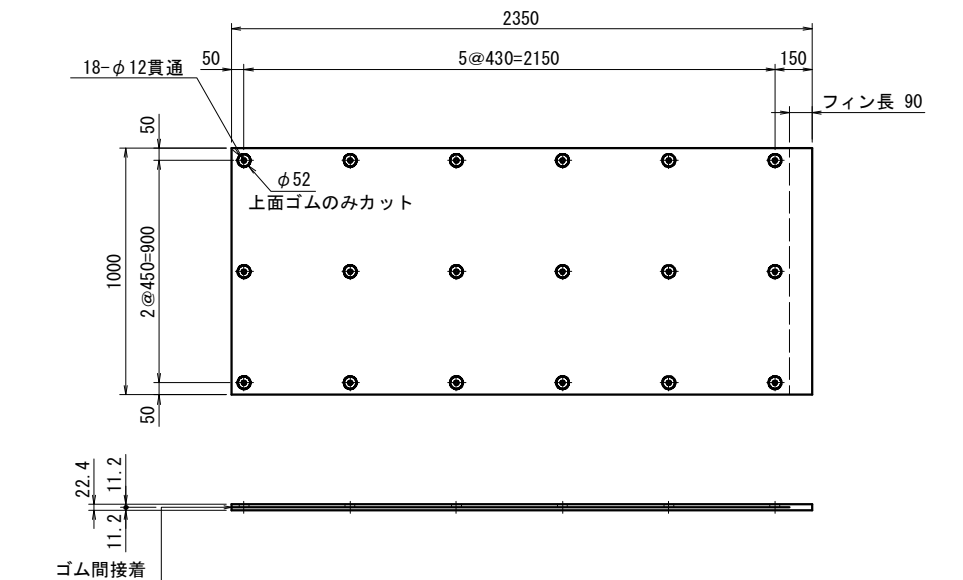
取付要領図  
S=1/40



① 河床マット詳細図  
(製作数=4) S=1/15



② 法部マット詳細図  
(製作数=4) S=1/15



注文先 CLIENT		JICA/DGER VERIFICATION SURVEY	
工事名 PROJ. NAME		RAMBATAN RUBBER DAM REHABILITATION	
図面名称 SUBJECT		摩耗防止マット詳細図	
図面番号 FOLTY. NO.	図面番号 DRWN. NO.	RRDRFS	169008-K05
APPROVED	CHECKED	DESIGNED	DRAWN
北元	高崎	金森	金森
DATE	2018.6	目付 DATE	図示
日本自働機工機株式会社			
NIPPON JIDO KIKO CO., LTD.			

NO.	DATE	REVISION	DRWN.
△	18.06.25	マット取付方向フィン側上流	金森

# Workshop at Cirebon

Proyek Diseminasi dan Demonstrasi  
JICA  
Rehabilitasi  
Bendung Karet Rambatan

25 September 2018

**NIPPON JIDO-KIKO CO.,LTD.**  
日本自動機工株式会社

1

## DAFTAR ISI

日本自動機工株式会社  
NIPPON JIDO-KIKO CO.,LTD.

### Bagian 1

1. Pengenalan NJK
2. Situasi dan kondisi
3. Ringkasan Survei Proyek
4. Tinjauan Proyek Diseminasi dan Demonstrasi
5. Tinjauan Rehabilitasi Rambatan
6. Proses Rehabilitasi Rambatan
7. Masalah Rambatan
8. Poin pada O & M
9. Tawangsari dan Jamblang
10. Spesifikasi yang direkomendasikan untuk Proyek rehabilitasi

### Bagian 2

Asset management system

### Bagian 3

Q&A

2

## 1. Pengenalan NJK

日本自動機工株式会社  
NIPPON JIDO-KIKO CO.,LTD.

1. 1956, Inverton Amerika menciptakan Rubber Dam.
2. 1964 "Nippon Jido-Kiko Co.,Ltd.(NJK)" membuat Rubberdam™ untuk pertama kalinya di Jepang.
3. Pada 1979, Bridgestone bermitra dengan NJK mengembangkan Rubberdam™ jenis buku. (NJK di Jepang, dan Bridgestone bertanggung jawab di luar negeri)
4. Sejak tahun 1980-an, Bridgestone melakukan ekspansi ke luar negeri dan mulai menempati pangsa 80%, tetapi mengundurkan diri dari bisnis pada tahun 2008.
5. Mulai tahun 2010, produk awal yang telah dipasang akan berada dalam periode pembaruan, dan pembaruan produk Bridgestone juga dilakukan sebagian.
6. Menanggapi permintaan dari luar negeri pada tahun 2015, kami mulai mempertimbangkan apakah akan memperluas pangsa ke luar negeri, dengan memasukan para ahli dari Bridgestone.

3

## 2. Situasi dan kondisi

日本自動機工株式会社  
NIPPON JIDO-KIKO CO.,LTD.

1. 2015, FS dilakukan untuk memahami situasi terbaru.
2. 2016, "Survei Investigasi Proyek" dilaksanakan di Indonesia.
3. Pada tahun 2017, rehabilitasi Rambatan akan menjadi lahan percobaan

"Diseminasi dan proyek demonstrasi" dimulai. **Apakah NJK akan mengembangkan bisnis luar negeri, tergantung pada hasil proyek ini.**

Kriteria untuk mengembangkan bisnis:

- ① Fungsi produk: hasil uji sample
- ② Apakah personil dapat merespons: (Masa sibuk Jepang adalah Oktober hingga Maret)
- ③ Apakah harga barang berkualitas tinggi diterima di pasar yang menggunakan barang dengan harga dan kualitas rendah? (Jamblang dan Tawangsari.)

4

## 3. Ringkasan survei Proyek

日本自動機工株式会社  
NIPPON JIDO-KIKO CO.,LTD.

1. 25 dari 50 adalah produk Jepang, setengahnya diganti oleh Produk Tiongkok dalam beberapa tahun terakhir, dan 80% dibuat di Tiongkok.
2. Lifespan rata-rata yang dibuat oleh Jepang adalah 15 tahun atau lebih, sedangkan yang dibuat oleh Tiongkok adalah sekitar 5 tahun. Harga yang dibuat oleh Tiongkok sekitar 1/3 dari yang dibuat oleh Jepang.
3. Mempertimbangkan bahwa tidak mungkin mengambil air pada saat pembaruan, akan lebih efektif biaya jika menggunakan produk Jepang.

5

## Peta Lokasi Bendung Karet di Kabupaten Indramayu

日本自動機工株式会社  
NIPPON JIDO-KIKO CO.,LTD.



6

Tabel ringkasan hasil survei Rubberdam™

History of Rubber Dam Rehabilitation of 3 BRWS, Java Island / ジャワ島におけるダムリハビリテーションの歴史 (1/2003)

No.	Location	Span (m)	Type	Year			Remarks
				1	2	3	
1	Merak	3.0	1966	1966	1966	1966	Red
2	Jamblang	3.5	1966	1966	1966	1966	Red
3	Jambak	3.0	1966	1966	1966	1966	Red
4	Rambatan	27.5	1996	2012	2015	2015	Red
5	Kumpul Kuista	3.0	1995	2015	2015	2015	Red
6	Weladan	4.0	2015	2015	2015	2015	Red

Tabel ringkasan hasil survei Rambatan



st	Widht	Span no	Year	Life per installation				1990																										
				1	2	3	4	96	97	98	99	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15							
	27.5	1	1996		17			BS																										
	27.5	2	1996		14			BS																										
	27.5	3	1996		17			BS																										

7

8

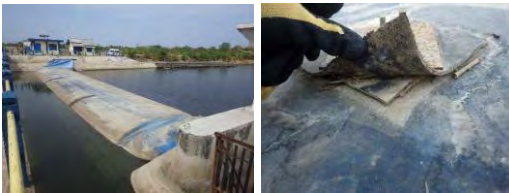
(1) Jamblang



3.5Hx35Lx1s  
2Gen Water 2009(9years)

Over View

Repairing



9

(2) Rambatan



2.0Hx27.5L+15L+27.5L  
4-3Gen Air 1996, Rep.2012 and 2015(16vs3)

Before Rehabilitation After Rehabilitation



10

(3) Kumpul Kuista



3.0Hx34L  
4-3Gen Air 1995, replaced 2015(20 years)

Before Replacement After Replacement



11

(4) Weladan



4.0Hx35L+20L+35L  
2Gen Water 2015 Not Completed until 2016

Overview

Anchoring Layout



12



## (5) Brondong



2.5(2.0)Hx30L  
2Gen Water 2005-2013(8years)

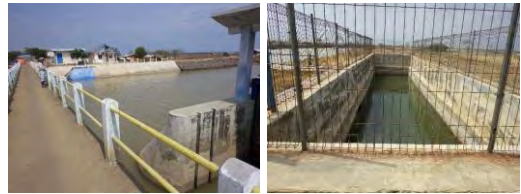
**Over View****Anchoring Layout**

13

## (6) Cipanas



3.0Hx30L  
2Gen Water 2007~

**Overview****Reservoir pool**

14

## (7) Pangkalan



3.4Hx30L  
2Gen Water 2012,2015?~(3years?)

**Overview****Abutment Repair**

15

## (8) Ciwaringin



2.7Hx34.6L  
2Gen Water 2009~

**Overview****Crack Close-up**

16

## (9) Singanala



2.25Hx30L  
3Gen Air 1997-2013(16years)

**Overview****Pipe Corrosion**

17

## (10) Winong



3.0Hx25L  
2Gen Water 2004~(14 year)

**Overview****Shoulder Crack**

18

(11) Tawangsari



3.0Hx18Lx3S  
2Gen Air 1996-2012~(12 and 6years)

Overview



Improper Design

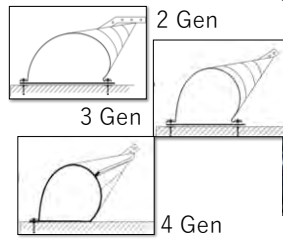


19

Tinjauan umum Proyek BBWS Cim-Cis



Desain sudah tua (2Gen / 3Gen)



Perbaikan darurat yang tidak sesuai



20

4. Tinjauan Proyek Diseminasi / Demonstrasi



1. ODA Reguler: Negara-negara maju akan mendukung berdasarkan permintaan negara-negara berkembang. Proyek Difusi / Demonstrasi: Mendukung perusahaan Jepang dengan teknologi yang dapat memecahkan masalah negara-negara berkembang.
2. Alasan memperbarui Rambatan: Sebagai hasil dari studi kasus, diputuskan untuk memperbarui hanya span tengah Bendung Jati, Madiun dan Rambatan, tetapi karena sisi kiri Rambatan rusak lebih cepat, kami akan memutuskan memperbaiki no1 dan no2 bendung Rambatan. Sehingga dapat membuat perbandingan langsung dengan barang-barang Tiongkok.
3. Rambatan adalah Pilot Farm. Berdasarkan hasil pembaharuan Rambatan, NJK mengevaluasi kesesuaian ① produk, ② personil dan ③ harga, untuk memutuskan apakah akan memperluas ke luar negeri di masa depan.

21

5. Tinjauan Rehabilitasi Rambatan



BBWS Cim-Cis Rambatan @ Indramayu  
2 H x 23 mL + 15 mL + 23 mL, menggantikan 23 mL kiri dan 15 mL tengah  
April 2017: Kontrak

Juli 2017: Konstruksi (Kisdam) dimulai

Oktober 2017: Dijadwalkan selesai, tetapi tertunda karena :

1. Pengontrolan tinggi air yang tidak termanajemen sehingga menyebabkan jebolnya kisdam.
  2. Ditambah kendala izin impor dari badan karet.
  3. Tekanan dari PDAM sehingga penyesuaian air tidak tepat
- Jika ini semua tidak terjadi maka jadwal pemasangan akan selesai tepat waktu.

Juli 2018: Konstruksi dimulai kembali - selesai pada bulan September

November 2018: Workshop @ Surabaya, Solo

Februari - Maret 2019: Workshop @ Jakarta

22

6. Proses rehabilitasi Rambatan



(1) Sebelum Rehabilitasi



(2) Kisdam



23

6. Proses rehabilitasi Rambatan



(3) Pembongkaran

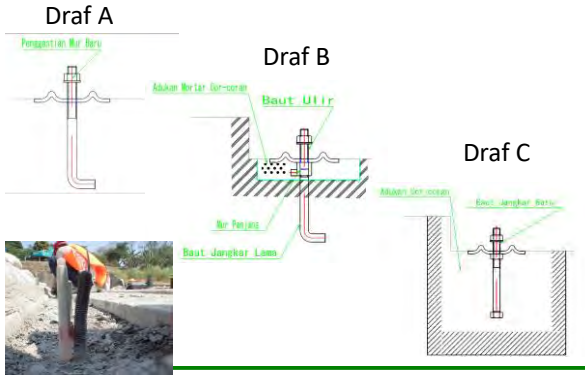


(4) Pengantian Mur Baut



24

6. Proses rehabilitasi Rambatan



25

6. Proses rehabilitasi Rambatan



(5) Pemasangan no2 (Pertama) (6) Jebolnya Kisdam



26

6. Proses rehabilitasi Rambatan



(7) Pembuatan Kisdam (2018) (8) Pembongkaran #2



27

6. Proses rehabilitasi Rambatan



(9) Pengantian Baut (pemotongan) (10) Pemasangan klemping



28

6. Proses rehabilitasi Rambatan



(11) Pemasangan Pelindung Karet (12) Pemasangan #2 (sebelah kiri)



Pelindung Terhadap konkrit yang sudah tidak layak

29

6. Proses rehabilitasi Rambatan



(13) Pemasangan No 1 (14) Uji Coba



30

## 6. Proses rehabilitasi Rambatan



(15)Pembongkaran Jalan Akses



(16)Pembongkaran Kisdam



31

## 6. Proses rehabilitasi Rambatan



(17)Pembersihan Monumen Kemerdekaan



(18)Pembekalan pada anak anak



32

## 7. Masalah pada proses Rambatan



- Tahun lalu tidak dapatnya mengontrol tingkat air pada saat pekerjaan konstruksi.  
→ Terjadi jebolnya **Kisdam** dan membuat rehabilitasi utama tertunda pada tahun berikutnya.
- Mur dan baut** yang tidak tepat digunakan ketika tubuh utama diganti terakhir kali.  
→ Penggantian (pemotongan / ekstensi) jangkar baut menjadi perlu.
- "O & M" yang tepat belum diterapkan.  
Tidak ada materi teknis seperti gambar, tidak ada catatan operasi yang tersisa.  
Dalam kondisi seperti itu, tidak mungkin beroperasi dengan benar, dan ketika masalah terjadi ini menjadi sulit untuk mengatasinya, dan adanya perbaikan yang tidak tepat akan dilakukan.  
Untuk menggunakan bendungan karet dalam waktu yang lama, "O & M" sangat diperlukan.
- PU tidak terbiasa dengan prosedur impor non-tarif (JICA) sehingga menyebabkan jadwal tertunda  
Juga adanya pembatasan impor pada baut.

33

## 8. Poin dari O&M



- Catatan harian operasi
  - Pemeriksaan harian: segera laporkan jika ada kelainan
  - Pembersihan mingguan (Foto)
  - Perawatan setiap bulan
  - Memahami metode perbaikan dasar
    - ◆ Kerusakan: Permukaan lapisan lebar 10 cm atau kurang: Perbaiki dengan patch
    - ◆ Kerusakan abrasi: mencapai lapisan penguat lebih dari 10 cm harus dikonfirmasi dengan produsen
    - ◆ Menggembung, mengelupas, deformasi: Konsultasikan dengan produsen (pengamatan lanjutan)
- Produsen yang tidak dapat dipercaya adalah produsen yang tidak dapat merespon dengan cepat masalah ini.  
(Apakah BBWS dapat membedakan produsen, distributor, dan pemasang?)  
⇒ Jika ada proyek berikutnya, akan dimasukkan ke dalam skema implementasi.

34

## 9. Tawangsari&Jamblang

(1) **Tawangsari**: 3.0Hx15Lx3s Air Filled

- Right Span: Rusak Keseluruhan, dilakukan kisdam darurat
- Center Span: Rusak Sebagian, merubah ke model air
- Left Span: Terdapat kerusakan, tetapi dapat di kembangkan  
Penyebab : Desain awal dan perbaikan yang tidak sesuai  
Penanggulangan : Penggantian Badan Karet, Penggantian Susunan Clamping

(2) **Jamblang**: 3.5Hx30Lx1s Water Filled Trapezoidal Abutment

- Keadaan : Rusak, sering terjadi kebocoran air, sulit diperbaiki  
Penyebab : kurangnya kekuatan tubuh karet  
Penanggulangan : Penggantian tubuh utama, perubahan media, perubahan susunan Clamping  
Ubah ukuran (3.5H → 3.0H) Tingkatkan pondasi sebesar 0,5H

35

## 10. Spesifikasi yang direkomendasikan untuk rehabilitasi



- Mengetahui hasil rehabilitasi produk perusahaan lain.  
(Harus memiliki setidaknya 10 hasil)
- Mengetahui penyebab kerusakan yang disebabkan oleh produk saat ini dan tunjukkan penanggulangannya.  
(Jika tidak mengetahui pengaturan Clamping maka akan didiskualifikasi)
- Mengetahui bagaimana cara mengganti jangkar baut.  
(Diskualifikasi bila tidak menyebutkan korosi listrik oleh logam yang berbeda)
- Mengetahui waktu dan alasan yang diperlukan untuk waktu kembang dan kempes.  
(Mereka yang tidak dapat menunjukkan langkah-langkah terhadap kegagalan pengempisan karena tingkat aliran tidak mencukupi akan didiskualifikasi)
- Mengetahui metode joint pada badan utama karet dan kekuatannya secara jelas.

36



---

***MATUR KESUHUN***

*Selanjutnya Asset Management System oleh P. Inoue*



# Workshop at Solo

Proyek Diseminasi dan Demonstrasi  
JICA  
Rehabilitasi  
Bendung Karet Rambatan

8 November 2018

**NIPPON JIDO-KIKO CO.,LTD.**  
日本自動機工 株式会社

1

## DAFTAR ISI

日本自動機工 株式会社  
NIPPON JIDO-KIKO CO.,LTD.

### Bagian 1

1. Pengenalan NJK
2. Situasi dan kondisi
3. Ringkasan Survei Proyek
4. Tinjauan Proyek Diseminasi dan Demonstrasi
5. Tinjauan Rehabilitasi Rambatan
6. Proses Rehabilitasi Rambatan

### Bagian 2 Q&A

2

## 1. Pengenalan NJK

日本自動機工 株式会社  
NIPPON JIDO-KIKO CO.,LTD.

1. 1956, Inverton Amerika menciptakan Rubber Dam.
2. 1964 "Nippon Jido-Kiko Co.,Ltd.(NJK)" membuat Rubberdam™ untuk pertama kalinya di Jepang.
3. Pada 1979, Bridgestone bermitra dengan NJK mengembangkan Rubberdam™ jenis buku. (NJK di Jepang, dan Bridgestone bertanggung jawab di luar negeri)
4. Sejak tahun 1980-an, Bridgestone melakukan ekspansi ke luar negeri dan mulai menempati pangsa 80%, tetapi mengundurkan diri dari bisnis pada tahun 2008.
5. Mulai tahun 2010, produk awal yang telah dipasang akan berada dalam periode pembaruan, dan pembaruan produk Bridgestone juga dilakukan sebagian.
6. Menanggapi permintaan dari luar negeri pada tahun 2015, kami mulai mempertimbangkan apakah akan memperluas pangsa ke luar negeri, dengan memasukan para ahli dari Bridgestone.

3

## 2. Situasi dan kondisi

日本自動機工 株式会社  
NIPPON JIDO-KIKO CO.,LTD.

1. 2015, FS dilakukan untuk memahami situasi terbaru.
2. 2016, "Survei Investigasi Proyek" dilaksanakan di Indonesia.
3. Pada tahun 2017, rehabilitasi Rambatan akan menjadi lahan percobaan

"Diseminasi dan proyek demonstrasi" dimulai. Apakah NJK akan mengembangkan bisnis luar negeri, tergantung pada hasil proyek ini.

Kriteria untuk mengembangkan bisnis:

- ① Fungsi produk: hasil uji sample
- ② Apakah personel dapat merespons: (Masa sibuk Jepang adalah Oktober hingga Maret)
- ③ Apakah harga barang berkualitas tinggi diterima di pasar yang menggunakan barang dengan harga dan kualitas rendah? (Jablang dan Tawang Sari.)

4

## 3. Ringkasan survei Proyek

日本自動機工 株式会社  
NIPPON JIDO-KIKO CO.,LTD.

1. 25 dari 50 adalah produk Jepang, setengahnya diganti oleh Produk Tiongkok dalam beberapa tahun terakhir, dan 80% dibuat di Tiongkok.
2. Lifespan rata-rata yang dibuat oleh Jepang adalah 15 tahun atau lebih, sedangkan yang dibuat oleh Tiongkok adalah sekitar 5 tahun. Harga yang dibuat oleh Tiongkok sekitar 1/3 dari yang dibuat oleh Jepang.
3. Mempertimbangkan bahwa tidak mungkin mengambil air pada saat pembaruan, akan lebih efektif biaya jika menggunakan produk Jepang.

5

## Madiun&Solo Area Rubberdam™

日本自動機工 株式会社  
NIPPON JIDO-KIKO CO.,LTD.



6

Tabel ringkasan hasil survei Rambatan



No	Location	Year	Height	Length	Width	Material	Status
1	Rambatan	1995	2.30	28.68	1.50	China	Functional
2	Bringin	1995	2.30	21.58	1.50	Japan	Functional
3	Jati	1993	3.00	21.2L+21.2L	1.50	Japan	Not Functional
4	Krankeng	1993	2.00	17.76	1.50	Japan	Functional
5	Gombal	1993	2.40	23.22	1.50	Japan	Functional

7

(1) Gandong Kerik



2.3Hx28.68Lx1s  
4-3Gen Air 1995, replaced 2013 by China (18 years)

Over View

Upstream



China Product has Functional

8

(2) Bringin



2.3Hx21.58Lx1s  
4Gen Air Type 1995 until now (23 years)

Overview

Close Up



Original Bridgestone has Functional but only a few year to operation (must replace)

9

(3) Jati



3.0Hx21.2L+21.2L  
4-3Gen Air 1993, replaced 2012 (19 years)

Overview



Doesn't functional away from half year ago. The rubber was damage and can't operated (replace ASAP)

10

(4) Krankeng



2.0Hx17.76Lx1s  
4-3Gen Air 1993, replation 2012(19years)

Overview

Downstream side



China Product has Functional

11

(5) Gombal



2.4Hx23.220L  
4Gen Air 1993, 2011 Replaced to Fixed Weir(12 year)

Over View



12

(6) Sungkur



2.8Hx20.220L+20.220L+19.470L  
4-3Gen Air 1993, replaced 2010(17years),  
Now Replaced to Fixed Weir

**Before Replace    After Replace**



Has blow up at center of RD on 1year ago. Change to fixed weir and make 55m river widening Picture by PUPR

13

(7) Kori



2.5Hx15.110L  
4Gen Air 1993 (25 year)

**Overview**



Has Damage at top and must replace ASAP

14

(8) Sampung



2.3Hx21.88L  
4Gen Air 1995, 2010 Replace to Fixed Weir

**Overview                      Close-up**



Has Burial

15

(9) Tirtonadi



2.25Hx30L  
4Gen Air 1993, replaced to SR 2019(24 years)

**Before Replace (RD)    After Replace (SR)**

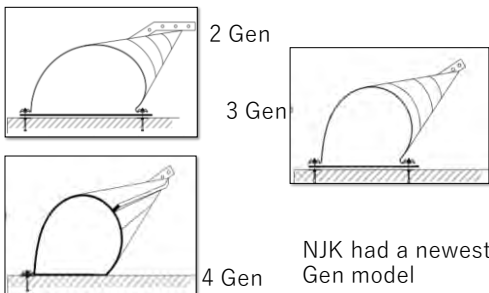


16

Tinjauan umum Proyek BBWS



Desain sudah tua (2Gen / 3Gen)



NJK had a newest 5 Gen model

17

4. Tinjauan Proyek Diseminasi / Demonstrasi



1. ODA Reguler: Negara-negara maju akan mendukung berdasarkan permintaan negara-negara berkembang. Proyek Difusi / Demonstrasi: Mendukung perusahaan Jepang dengan teknologi yang dapat memecahkan masalah negara-negara berkembang.
2. Alasan memperbaiki Rambatan: Sebagai hasil dari studi kasus, diputuskan untuk memperbaiki hanya span tengah Bendung Jati, Madiun dan Rambatan, tetapi karena sisi kiri Rambatan rusak lebih cepat, kami akan memutuskan memperbaiki no1 dan no2 bendung Rambatan. Sehingga dapat membuat perbandingan langsung dengan barang-barang Tiongkok.
3. Rambatan adalah Pilot Farm. Berdasarkan hasil pembaharuan Rambatan, NJK mengevaluasi kesesuaian ① produk, ② personil dan ③ harga, untuk memutuskan apakah akan memperluas ke luar negeri di masa depan.

18

5. Tinjauan Rehabilitasi Rambatan



BBWS Cim-Cis Rambatan @ Indramayu  
 2 H x 23 mL + 15 mL + 23 mL, menggantikan 23 mL kiri dan 15 mL  
 tengah  
 April 2017: Kontrak

Juli 2017: Konstruksi (Kisdam) dimulai

Oktober 2017: Dijadwalkan selesai, tetapi tertunda karena :  
 1. Pengontrolan tinggi air yang tidak termanajemen sehingga  
 menyebabkan jebolnya kisdam.  
 2. Ditambah kendala izin impor dari badan karet.  
 3. Tekanan dari PDAM sehingga penyesuaian air tidak tepat  
 Jika ini semua tidak terjadi maka jadwal pemasangan akan selesai  
 tepat waktu.

Juli 2018: Konstruksi dimulai kembali - selesai pada bulan September

November 2018: Workshop @ Surabaya, Solo

Februari - Maret 2019: Workshop @ Jakarta

19

6. Proses rehabilitasi Rambatan



(1) Sebelum Rehabilitasi



(2) Kisdam



20

6. Proses rehabilitasi Rambatan



(3) Pembongkaran

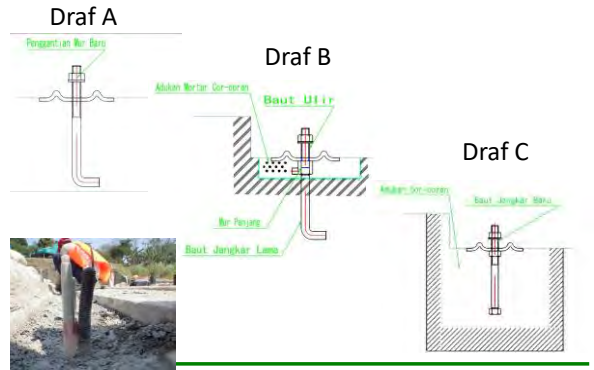


(4) Penggantian Mur Baut



21

6. Proses rehabilitasi Rambatan



22

6. Proses rehabilitasi Rambatan



(5) Pemasangan no2 (Pertama)



(6) Jebolnya Kisdam



23

6. Proses rehabilitasi Rambatan



(7) Pembuatan Kisdam (2018)



(8) Pembongkaran #2



24



6. Proses rehabilitasi Rambatan



(9) Penggantian Baut (pemotongan)



(10) Pemasangan klemping



25

6. Proses rehabilitasi Rambatan



(11) Pemasangan Pelindung Karet



Pelindung Terhadap konkrit yang sudah tidak layak

(12) Pemasangan #2 (sebelah kiri)



26

6. Proses rehabilitasi Rambatan



(13) Pemasangan No 1



(14) Uji Coba



27

6. Proses rehabilitasi Rambatan



(15) Pembongkaran Jalan Akses



(16) Pembongkaran Kisdam



28



**TERIMA KASIH**



Japan Site English Site

URL <http://www.jido-kiko.co.jp/>  
TEL (+81)048-835-6361  
E-mail [info@jido-kiko.co.jp](mailto:info@jido-kiko.co.jp)

29



# Workshop at Surabaya

Proyek Diseminasi dan Demonstrasi  
JICA  
Rehabilitasi  
Bendung Karet Rambatan

13 November 2018

 **NIPPON JIDO-KIKO CO.,LTD.**  
日本自動機工業

1

## DAFTAR ISI

 日本自動機工業  
NIPPON JIDO-KIKO CO.,LTD.

### Bagian 1

1. Pengenalan NJK
2. Situasi dan kondisi
3. Ringkasan Survei Proyek
4. Tinjauan Proyek Diseminasi dan Demonstrasi
5. Tinjauan Rehabilitasi Rambatan
6. Proses Rehabilitasi Rambatan

### Bagian 2 Q&A

2

## 1. Pengenalan NJK

 日本自動機工業  
NIPPON JIDO-KIKO CO.,LTD.

1. 1956, Inverton Amerika menciptakan Rubber Dam.
2. 1964 "Nippon Jido-Kiko Co.,Ltd.(NJK)" membuat Rubberdam™ untuk pertama kalinya di Jepang.
3. Pada 1979, Bridgestone bermitra dengan NJK mengembangkan Rubberdam™ jenis buku. (NJK di Jepang, dan Bridgestone bertanggung jawab di luar negeri)
4. Sejak tahun 1980-an, Bridgestone melakukan ekspansi ke luar negeri dan mulai menempati pangsa 80%, tetapi mengundurkan diri dari bisnis pada tahun 2008.
5. Mulai tahun 2010, produk awal yang telah dipasang akan berada dalam periode pembaruan, dan pembaruan produk Bridgestone juga dilakukan sebagian.
6. Menanggapi permintaan dari luar negeri pada tahun 2015, kami mulai mempertimbangkan apakah akan memperluas pangsa ke luar negeri, dengan memasukan para ahli dari Bridgestone.

3

## 2. Situasi dan kondisi

 日本自動機工業  
NIPPON JIDO-KIKO CO.,LTD.

1. 2015, FS dilakukan untuk memahami situasi terbaru.
2. 2016, "Survei Investigasi Proyek" dilaksanakan di Indonesia.
3. Pada tahun 2017, rehabilitasi Rambatan akan menjadi lahan percobaan

"Diseminasi dan proyek demonstrasi" dimulai. Apakah NJK akan mengembangkan bisnis luar negeri, tergantung pada hasil proyek ini.

Kriteria untuk mengembangkan bisnis:

- ① Fungsi produk: hasil uji sample
- ② Apakah personil dapat merespons: (Masa sibuk Jepang adalah Oktober hingga Maret)
- ③ Apakah harga barang berkualitas tinggi diterima di pasar yang menggunakan barang dengan harga dan kualitas rendah? (Jablang dan Tawangsari.)

4

## 3. Ringkasan survei Proyek

 日本自動機工業  
NIPPON JIDO-KIKO CO.,LTD.

1. 25 dari 50 adalah produk Jepang, setengahnya diganti oleh Produk Tiongkok dalam beberapa tahun terakhir, dan 80% dibuat di Tiongkok.
2. Lifespan rata-rata yang dibuat oleh Jepang adalah 15 tahun atau lebih, sedangkan yang dibuat oleh Tiongkok adalah sekitar 5 tahun. Harga yang dibuat oleh Tiongkok sekitar 1/3 dari yang dibuat oleh Jepang.
3. Mempertimbangkan bahwa tidak mungkin mengambil air pada saat pembaruan, akan lebih efektif biaya jika menggunakan produk Jepang.

5

## Brantas Area Rubberdam™

 日本自動機工業  
NIPPON JIDO-KIKO CO.,LTD.

- 1.Gubeng
- 2.Menturus
- 3.Jatimlerek
- 4.Sedayu Lawas



6

Tabel ringkasan hasil survei Brantas



Spans	Spans	Spans	Spans	Spans	Spans	Spans	Spans	Spans	Spans	Spans	Spans
1.1	Seching	Sumitomo	4.80	1991							
1.2	Menturus	Sumitomo	2.33	1990							
1.3	Jatimlerek	Sumitomo	2.30	1991							
1.4	Sedayu Lawas	Sumitomo	3.00	1996							
1.5	Seching	Sumitomo	2.80	1991							
1.6	Seching	Sumitomo	2.80	1991							

7

(1) Gubeng



2.85Hx12L+12L  
4Gen Air 1992(26years)

Downstream

Upstream



Original Bridgestone Product was 26 year operation but the rubber has damage at crease and must replace

8

(2) Menturus



2.1Hx12.6L+7.2L+7.2L+16.2L+16.2L+29.2L  
4-3Gen Air 1990(16years), replaced  
2006(#2,3,4),2007(#5,6),2008(#2,3,4),2009(#5),2010(#6),2014(#1,4,5)

Overview

Close Up



All span was replace to china product

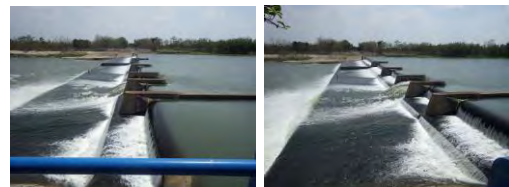
9

(3) Jatimlerek



2.1Hx11.75L+6.5L+6.5L+16.5L+27.5L+68.5L  
Sumitomo Fabric Dam gen Air 1991,  
replaced 2003(#1,5,6),Replaced2013(#6),Replace  
2017 (#6)

Overview



All span was replace to china product

10

(4) Sedayu Lawas



3.0Hx25L+25L+25L+25L  
4 Gen Air 1996 (22 year)

Overview

Downstream side

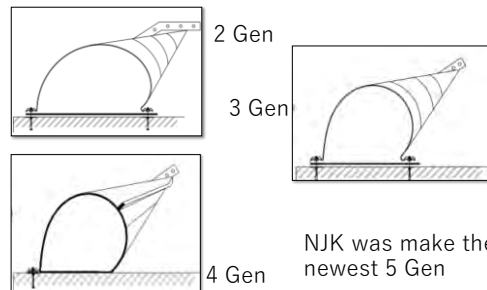


11

Tinjauan umum Proyek BBWS



Desain sudah tua (2Gen / 3Gen)



NJK was make the newest 5 Gen

12

4. Tinjauan Proyek Diseminasi / Demonstrasi



1. ODA Reguler: Negara-negara maju akan mendukung berdasarkan permintaan negara-negara berkembang. Proyek Difusi / Demonstrasi: Mendukung perusahaan Jepang dengan teknologi yang dapat memecahkan masalah negara-negara berkembang.
2. Alasan memperbarui Rambatan: Sebagai hasil dari studi kasus, diputuskan untuk memperbarui hanya span tengah Bendung Jati, Madiun dan Rambatan, tetapi karena sisi kiri Rambatan rusak lebih cepat, kami akan memutuskan memperbaiki no1 dan no2 bendung Rambatan. Sehingga dapat membuat perbandingan langsung dengan barang-barang Tiongkok.
3. Rambatan adalah Pilot Farm. Berdasarkan hasil pembaharuan Rambatan, NJK mengevaluasi kesesuaian ① produk, ② personil dan ③ harga, untuk memutuskan apakah akan memperluas ke luar negeri di masa depan.

13

5. Tinjauan Rehabilitasi Rambatan



BBWS Cim-Cis Rambatan @ Indramayu  
2 H x 23 mL + 15 mL + 23 mL, menggantikan 23 mL kiri dan 15 mL tengah  
April 2017: Kontrak

Juli 2017: Konstruksi (Kisdam) dimulai

Oktober 2017: Dijadwalkan selesai, tetapi tertunda karena :  
1. Pengontrolan tinggi air yang tidak termanajemen sehingga menyebabkan jebolnya kisdam.

2. Ditambah kendala izin impor dari badan karet.
  3. Tekanan dari PDAM sehingga penyesuaian air tidak tepat
- Jika ini semua tidak terjadi maka jadwal pemasangan akan selesai tepat waktu.

Juli 2018: Konstruksi dimulai kembali - selesai pada bulan September

November 2018: Workshop @ Surabaya, Solo

Februari - Maret 2019: Workshop @ Jakarta

14

6. Proses rehabilitasi Rambatan



(1) Sebelum Rehabilitasi



(2) Kisdam



15

6. Proses rehabilitasi Rambatan



(3) Pembongkaran



(4) Pengantian Mur Baut



16

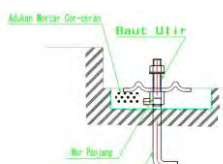
6. Proses rehabilitasi Rambatan



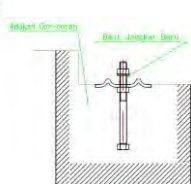
Draf A



Draf B



Draf C



17

6. Proses rehabilitasi Rambatan




(5) Pemasangan no2(Pertama)



(6) Jebolnya Kisdam



18

6. Proses rehabilitasi Rambatan 


(7) Pembuatan Kisdam (2018)



(8) Pembongkaran #2



19

6. Proses rehabilitasi Rambatan 


(9) Pengantian Baut (pemotongan)



(10) Pemasangan klempling



20

6. Proses rehabilitasi Rambatan 

(11) Pemasangan Pelindung Karet




Pelindung Terhadap konkrit yang sudah tidak layak

(12) Pemasangan #2 (sebelah kiri)



21

6. Proses rehabilitasi Rambatan 


(13) Pemasangan No 1



(14) Uji Coba



22

6. Proses rehabilitasi Rambatan 

(15)Pembongkaran Jalan Akses



(16)Pembongkaran Kisdam



23

Gubeng 

Gubeng sudah melampaui 26 tahun, dikarenakan maintenance yang stabil dan teratur serta operasi yang sesuai manual oleh Jasa Tirta I. Bendung Gubeng ini memiliki lifespan telama di Indonesia.

Tetapi karena umur karet yang sudah mendekati batasnya, kami menyarankan untuk melakukan perbaikan ataupun pergantian karet sebelum rusak dan tidak dapat dioperasikan.

Untuk informasi lebih lanjutnya bias melakukan contact dengan kami yang memiliki pengalaman lebih dari puluhan tahun. silahkan konsultasi dengan kami.



24



---

*TERIMA KASIH*



Japan Site English Site

URL <http://www.jido-kiko.co.jp/>  
TEL (+81)048-835-6361  
E-mail [info@jido-kiko.co.jp](mailto:info@jido-kiko.co.jp)

---



# Workshop at Jakarta

**Proyek Diseminasi dan Demonstrasi  
JICA  
Rehabilitasi  
Bendung Karet Rambatan**

**7 February 2019**

 **NIPPON JIDO-KIKO CO., LTD.**  
日本自動機工器

1

## DAFTAR ISI



### Bagian 1

1. Pengenalan NJK
2. Situasi dan kondisi
3. Ringkasan Survei Proyek
4. Tinjauan Proyek Diseminasi dan Demonstrasi
5. Tinjauan Rehabilitasi Rambatan
6. Proses Rehabilitasi Rambatan
7. Masalah Rambatan
8. O & M

### Bagian 2 Q&A



2

## 1. Pengenalan NJK



1. 1956, Inverton Amerika menciptakan Rubber Dam.
2. 1964 "Nippon Jido-Kiko Co.,Ltd.(NJK)" membuat Rubber Dam™ untuk pertama kalinya di Jepang.
3. Pada 1979, Bridgestone bermitra dengan NJK mengembangkan Rubber Dam™ jenis buku. (NJK di Jepang, dan Bridgestone bertanggung jawab di luar negeri)
4. Sejak tahun 1980-an, Bridgestone melakukan ekspansi ke luar negeri dan mulai menempati pangsa 80%, tetapi mengundurkan diri dari bisnis pada tahun 2008.
5. Mulai tahun 2010, produk awal yang telah dipasang akan berada dalam periode pembaruan. Pembaruan produk Bridgestone juga dilakukan sebagian.
6. Menanggapi permintaan dari luar negeri pada tahun 2015, kami mulai mempertimbangkan apakah akan memperluas pangsa ke luar negeri, dengan memasukan para ahli dari Bridgestone.

3

## 2. Situasi dan kondisi



1. 2015, FS dilakukan untuk memahami situasi terbaru.
2. 2016, "Survei Investigasi Proyek" dilaksanakan di Indonesia.
3. Pada tahun 2017, rehabilitasi Rambatan akan menjadi lahan percobaan

Proyek "Diseminasi dan Demonstrasi" dimulai. Apakah NJK akan mengembangkan bisnis luar negeri, tergantung pada hasil proyek ini.

Kriteria untuk mengembangkan bisnis:

- ① Fungsi produk: hasil uji sample
- ② Apakah personel dapat merespons: (Masa sibuk Jepang adalah Oktober hingga Maret)
- ③ Apakah harga barang berkualitas tinggi diterima di pasar yang menggunakan barang dengan harga dan kualitas rendah? (Jablang dan Tawangsari.)

4

## 3. Ringkasan survei Proyek



1. 25 dari 50 RD di Indonesia adalah produk Jepang, setengahnya diganti oleh Produk Tiongkok dalam beberapa tahun terakhir, dan 80% dibuat di Tiongkok.
2. Lifespan rata-rata yang dibuat oleh Jepang adalah 15 tahun atau lebih, sedangkan yang dibuat oleh Tiongkok adalah sekitar 5 tahun(ada yang dalam hitungan bulan). Harga yang dibuat oleh Tiongkok sekitar 1/3 dari yang dibuat oleh Jepang.
3. Mempertimbangkan bahwa tidak mungkin mengambil air pada saat rehabilitasi, akan lebih efektif biaya jika menggunakan produk Jepang.(sekali per 15 tahun vs 3 kali per 5 tahunan)

5

Tabel ringkasan hasil survei Rambatan



No	Nama	Pantai	Gedung	Tipe	Tahun	Merk	Status				
							1980	1985	1990	1995	2000
1-01	Chang	Wuhan	200	1000	1980	JA	100%	100%	100%	100%	100%
1-02	Mekong	Chiang Mai	200	1000	1980	JA	100%	100%	100%	100%	100%
1-03	Chang	Chiang Mai	200	1000	1980	JA	100%	100%	100%	100%	100%
1-04	Mekong	Chiang Mai	200	1000	1980	JA	100%	100%	100%	100%	100%
1-05	Mekong	Chiang Mai	200	1000	1980	JA	100%	100%	100%	100%	100%
1-06	Mekong	Chiang Mai	200	1000	1980	JA	100%	100%	100%	100%	100%
1-07	Mekong	Chiang Mai	200	1000	1980	JA	100%	100%	100%	100%	100%
1-08	Mekong	Chiang Mai	200	1000	1980	JA	100%	100%	100%	100%	100%
1-09	Mekong	Chiang Mai	200	1000	1980	JA	100%	100%	100%	100%	100%
1-10	Mekong	Chiang Mai	200	1000	1980	JA	100%	100%	100%	100%	100%
1-11	Mekong	Chiang Mai	200	1000	1980	JA	100%	100%	100%	100%	100%
1-12	Mekong	Chiang Mai	200	1000	1980	JA	100%	100%	100%	100%	100%
1-13	Mekong	Chiang Mai	200	1000	1980	JA	100%	100%	100%	100%	100%
1-14	Mekong	Chiang Mai	200	1000	1980	JA	100%	100%	100%	100%	100%
1-15	Mekong	Chiang Mai	200	1000	1980	JA	100%	100%	100%	100%	100%
1-16	Mekong	Chiang Mai	200	1000	1980	JA	100%	100%	100%	100%	100%
1-17	Mekong	Chiang Mai	200	1000	1980	JA	100%	100%	100%	100%	100%
1-18	Mekong	Chiang Mai	200	1000	1980	JA	100%	100%	100%	100%	100%
1-19	Mekong	Chiang Mai	200	1000	1980	JA	100%	100%	100%	100%	100%
1-20	Mekong	Chiang Mai	200	1000	1980	JA	100%	100%	100%	100%	100%
1-21	Mekong	Chiang Mai	200	1000	1980	JA	100%	100%	100%	100%	100%
1-22	Mekong	Chiang Mai	200	1000	1980	JA	100%	100%	100%	100%	100%
1-23	Mekong	Chiang Mai	200	1000	1980	JA	100%	100%	100%	100%	100%
1-24	Mekong	Chiang Mai	200	1000	1980	JA	100%	100%	100%	100%	100%
1-25	Mekong	Chiang Mai	200	1000	1980	JA	100%	100%	100%	100%	100%

6



Brantas Area Rubberdam™



- 1. Gubeng
- 2. Menturus
- 3. Jatimlerek
- 4. Sedayu Lawas



7

(1) Gubeng



2.85Hx12L+12L  
4Gen Air 1992(26years)

Downstream

Upstream



Original Bridgestone Product was 26 year operation but the rubber has damage at crease and must replace

8

(2) Menturus



2.1Hx12.6L+7.2L+7.2L+16.2L+16.2L+29.2L  
4-3Gen Air 1990(16years), replaced  
2006(#2,3,4),2007(#5,6),2008(#2,3,4),2009(#5),2010(#6),2014(#1,4,5)

Overview

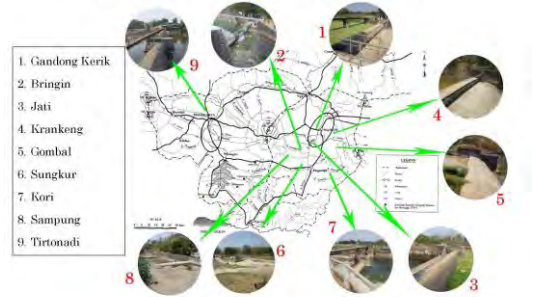
Close Up



All span was replace to china product

9

Madiun&Solo Area Rubberdam™



10

(2) Bringin



2.3Hx21.58Lx1s  
4Gen Air Type 1995 until now (23 years)

Overview

Close Up



Original Bridgestone has Functional but only a few year to operation (must replace)

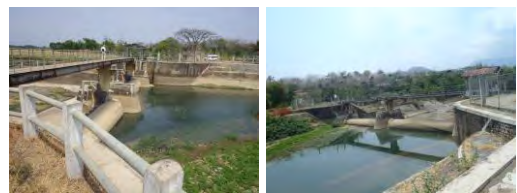
11

(7) Kori



2.5Hx15.110L  
4Gen Air 1993 (25 year)

Overview



Has Damage at top and must replace ASAP

12

(9) Tirtonadi



2.25Hx30L  
4Gen Air 1993, replaced to SR 2019(24  
**Before Replace (RD)**      **After Replace (SR)**



13



Peta Lokasi Bendung Karet di Kabupaten Indramayu



14

(1) Jamblang



3.5Hx35Lx1s  
2Gen Water  
2009(9years)

Over View

Repairing



15

(2) Rambatan



2.0Hx27.5L+15L+27.5L  
4-3Gen Air 1996, Rep.2012 and  
2015(16vs3)

**Before Rehabilitation**      **After Rehabilitation**



16

(11) Tawang Sari



3.0Hx18Lx3S  
2Gen Air 1996-2012~(12 and 6years)

Overview

Improper Design

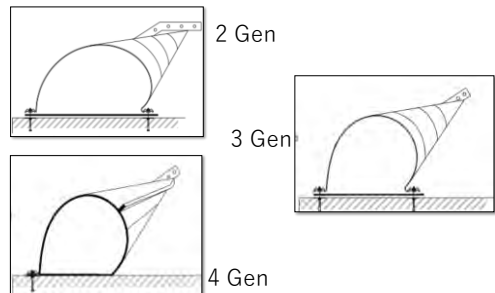


17

Tinjauan umum Proyek BBWS



Desain sudah tua (2Gen / 3Gen)



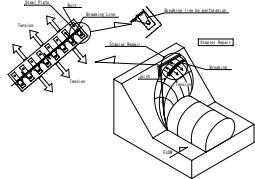
18

### Kasus perbaikan yang tidak tepat



(Perbaikan dengan logam keras)

Perbaikan dengan stapler di bagian sambungan



Perbaikan sambungan dengan stapler secara paralel : kekuatan tidak dapat dipertahankan @Tawang Sari

Perbaiki lubang dengan baut logam



Menyebabkan kerusakan ke lokasi lain di bagian ujung @Rambatan

19

### 5. Tinjauan Rehabilitasi Rambatan



BBWS Cim-Cis Rambatan @ Indramayu  
2 H x 23 mL + 15 mL + 23 mL, menggantikan 23 mL kiri dan 15 mL tengah  
April 2017: Kontrak

Juli 2017: Konstruksi (Kisdam) dimulai

Oktober 2017: Dijadwalkan selesai, tetapi tertunda karena :

1. Pengontrolan tinggi air yang tidak termanajemen sehingga menyebabkan jebolnya kisdam.
  2. Ditambah kendala izin impor dari badan karet.
  3. Tekanan dari PDAM sehingga penyesuaian air tidak tepat
- Jika ini semua tidak terjadi maka jadwal pemasangan akan selesai tepat waktu.

Juli 2018: Konstruksi dimulai kembali - selesai pada bulan September

November 2018: Workshop @ Surabaya, Solo

Februari - Maret 2019: Workshop @ Jakarta

21

### 6. Proses rehabilitasi Rambatan



(3) Pembongkaran

(4) Pengantian Mur Baut



23

### 4. Tinjauan Proyek Diseminasi / Demonstrasi



1. ODA Reguler: Negara-negara maju akan mendukung berdasarkan permintaan negara-negara berkembang. Proyek Difusi / Demonstrasi: Mendukung perusahaan Jepang dengan teknologi yang dapat memecahkan masalah negara-negara berkembang.
2. Alasan memperbarui Rambatan: Sebagai hasil dari studi kasus, diputuskan untuk memperbarui hanya span tengah Bendung Jati, Madiun dan Rambatan, tetapi karena sisi kiri Rambatan rusak lebih cepat, kami akan memutuskan memperbaiki no1 dan no2 bendung Rambatan. Sehingga dapat membuat perbandingan langsung dengan barang-barang Tiongkok.
3. Rambatan adalah Pilot Farm. Berdasarkan hasil pembaharuan Rambatan, NJK mengevaluasi kesesuaian ① produk, ② personil dan ③ harga, untuk memutuskan apakah akan memperluas ke luar negeri di masa depan.

20

### 6. Proses rehabilitasi Rambatan



(1) Sebelum Rehabilitasi

(2) Kisdam

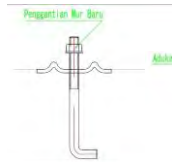


22

### 6. Proses rehabilitasi Rambatan



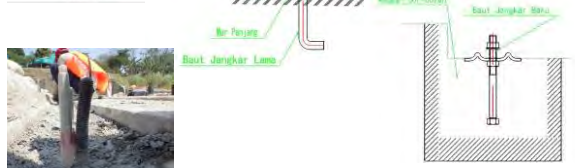
Draf A



Draf B



Draf C



24


6. Proses rehabilitasi Rambatan 

(5) Pemasangan no2 (Pertama)

(6) Jebolnya Kisdam



25


6. Proses rehabilitasi Rambatan 

(7) Pembuatan Kisdam (2018)

(8) Pembongkaran #2



26


6. Proses rehabilitasi Rambatan 

(9) Pengantian Baut (pemotongan)

(10) Pemasangan klemping



27

6. Proses rehabilitasi Rambatan 

(11) Pemasangan Pelindung Karet


(12) Pemasangan #2 (sebelah kiri)



Pelindung Terhadap konkrit yang sudah tidak layak



28


6. Proses rehabilitasi Rambatan 

(13) Pemasangan No 1

(14) Uji Coba



29

6. Proses rehabilitasi Rambatan 

(15)Pembongkaran Jalan Akses

(16)Pembongkaran Kisdam



30



6. Proses rehabilitasi Rambatan



(17) Pembersihan Monumen Kemerdekaan



(18) Pembekalan pada anak anak

31

Manajemen Aset



Penjelasan tentang Sistem Manajemen Aset untuk Manajemen Bendung Karet Pada workshop di Cirebon dengan pembicara Mr.Inoue dari Nippon Koei



32

Cimanuk TV



Talkshow Bendung Karet Rambatan

Informasi Progres Bendung Karet Rambatan



33

7. Masalah pada proses Rambatan



1. Tahun 2017 lalu tidak dapatnya mengontrol tingkat air pada saat pekerjaan konstruksi.  
→ Terjadi jebolnya Kisdam dan membuat rehabilitasi utama tertunda pada tahun berikutnya.
2. **Mur dan baut** yang tidak tepat digunakan ketika tubuh utama diganti terakhir kali.  
→ Penggantian (pemotongan / ekstensi) jangkar baut menjadi perlu.
3. "O & M" yang tepat belum diterapkan.  
Tidak ada materi teknis seperti gambar, tidak ada catatan operasi yang tersisa.  
Dalam kondisi seperti itu, tidak mungkin beroperasi dengan benar, dan ketika masalah terjadi akan menjadi sulit untuk mengatasinya, dan adanya perbaikan yang tidak tepat dilakukan sehingga menyebabkan malfungsi.  
Untuk menggunakan bendungan karet dalam waktu yang lama, "O & M" sangat diperlukan.
4. PU tidak terbiasa dengan prosedur impor non-tarif (JICA) sehingga menyebabkan jadwal tertunda  
Juga adanya pembatasan impor pada baut.

34

8. O&M



Operation

- ① Pengoperasian Rubber Dam™ hanya boleh dilakukan oleh "operator yang telah terstandarisasi" berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.  
A) Konfirmasi standar yang ditentukan  
B) Konfirmasi "operator" terstandarisasi
- ② Inspeksi harian: "Pemeriksaan" secara visual tampilan badan utama karet dan keadaan perangkat operasi setiap hari.
- ③ Catatan operasional: Pastikan untuk "Mencatat" ketika pengoperasian Rubber Dam™.

Maintenance

- ① Inspeksi berkala (musim kering):  
A) Pemeriksaan langsung pada sisi hulu dari badan utama dan melakukan pemeriksaan dengan sentuh  
B) Pemeriksaan klemping dengan kunci torci (terutama bagian yang telah terjadi penggantian)  
C) Pemeriksaan peralatan operasi
- ② Perbaikan darurat (sementara)  
A) Penilaian tingkat kerusakan  
B) Pemilihan metode perbaikan dan pengaturan material  
C) Perbaiki dilakukan

35

Standarisasi Bendung Karet



Standar Bendung Karet Jeneberang

① 1. Diambil dan dikemas bendung karet (pernyataan yang relevan pada syarat No. 6)	
Lebar Banjal (Banjal Width)	50-60 cm
Lebar muka (Top Width)	60-70 cm
Diambil (Thickness)	2-3 mm
Bobot (Weight)	1-2 kg
Spesifikasi (Specification)	1.8 mm (minimum) / 2 kg
Maka Banjal (Maka)	1.8 mm
Spesifikasi (Specification)	
1. Rubber Sheet, Stable and Hard Layer	1.8 mm
2. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
3. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
4. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
5. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
6. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
7. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
8. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
9. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
10. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
11. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
12. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
13. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
14. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
15. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
16. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
17. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
18. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
19. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
20. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
21. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
22. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
23. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
24. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
25. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
26. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
27. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
28. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
29. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
30. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
31. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
32. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
33. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
34. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
35. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
36. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
37. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
38. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
39. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
40. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
41. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
42. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
43. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
44. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
45. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
46. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
47. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
48. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
49. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
50. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
51. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
52. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
53. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
54. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
55. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
56. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
57. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
58. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
59. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
60. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
61. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
62. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
63. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
64. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
65. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
66. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
67. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
68. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
69. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
70. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
71. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
72. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
73. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
74. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
75. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
76. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
77. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
78. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
79. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
80. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
81. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
82. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
83. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
84. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
85. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
86. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
87. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
88. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
89. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
90. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
91. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
92. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
93. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
94. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
95. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
96. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
97. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
98. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
99. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm
100. Rubber Sheet (TR)	1.8 mm

Standar Jepang untuk Bendung Karet

TB : 1180N/cm<sup>2</sup>

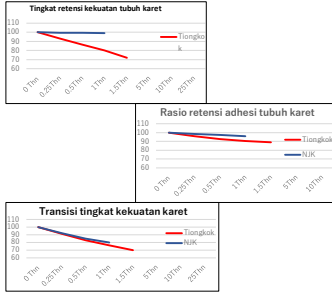
981N/cm<sup>2</sup>

100°C

Dasar dari standarisasi Bendung Karet di Indonesia?

36

Pengujian Kualitas Tubuh Karet



37

Data Properti Fisik



No Form	Formulir Spesifikasi Desain	Confirmed	Check	Disposal
Jepun Tempu	Formulir Spesifikasi Desain			
File User	Formulir Spesifikasi Desain			
Penjelasan	Formulir Spesifikasi Desain			
<b>Rubber Dam™</b>				
1 Nama Lokasi	( ) Bendung Karet Rambatan	( )	( )	( )
2 Nama Proyek	( ) Rehabilitasi Bendung Karet Rambatan	( )	( )	( )
3 Lokasi Proyek	( ) Rambatan, Indonesia	( )	( )	( )
4 Spesifikasi	1) Ketebalan Bendung (in) ( 2 ) 2) Jumlah Span ( 3 ) 3) Lebar Bendung (in) ( 26 ) ( 17 ) ( 26 ) ( 0 ) ( 0 ) 4) Sudut Dinding Atas (in) ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) 5) Sudut Dinding Bawah (in) ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) 6) Sudut Dinding Malar (in) ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) ( 0 ) 7) Model ( ) Angin ( ) Air ( ) Mekanik ( ) Diesel 8) Penguatan Stomer ( ) Beton ( ) Kayu ( ) Baja ( ) Besi ( ) Besi 9) Model Kumpul ( ) Dismala ( ) Manual ( )			
Hal ini secara khusus				
<b>NIPPON JIDO-KIKO CO., LTD.</b>				

38



TERIMA KASIH



URL <http://www.jido-kiko.co.jp/>  
 TEL (+81)048-835-6361  
 E-mail [info@jido-kiko.co.jp](mailto:info@jido-kiko.co.jp)

39

40



# Rubber Dam™ Operation & Maintenance

6 February 2019  
At BBWS Cimanuk-Cisangarung

**NIPPON JIDO-KIKO CO.,LTD.**  
日本自動機工業

1

Daftar Isi



- Tujuan O&M
- Operation
- Maintenance
- Repair Training



2

Tujuan O&M



1. Untuk penggunaan air yang efektif dan tidak menyebabkan kerusakan pada bendung yang diakibatkan banjir, "Manajemen Operasi" yang tepat diperlukan.
2. Untuk penggunaan jangka panjang dari Rubber Dam™, "pemeliharaan" yang tepat sangat diperlukan karena dapat mempengaruhi faktor ekonomikal.
3. (Contoh : Telah dilakukan O&M secara berkesinambungan selama lebih dari 20 tahun di Rubber Dam™ Gubeng, Surabaya dan Tirtanadi, Solo di mana O & M pun dilakukan dengan tepat. Sedangkan Rubber Dam™ tanpa O&M yang tepat akan memiliki umur rata-rata dalam waktu kurang dari 10 tahun.)



3

OPERATION



1. Pengoperasian Rubber Dam™ hanya boleh dilakukan oleh "Operator yang telah terstandarisasi" berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.
  - ① Konfirmasi standar yang ditentukan
  - ② Konfirmasi "operator" terstandarisasi
2. Inspeksi harian: "Pemeriksaan" secara visual tampilan badan utama karet dan keadaan perangkat operasi setiap hari.
3. Catatan operasional: Pastikan untuk "Mencatat" ketika mengoperasikan Rubber Dam™.



4

Contoh Standart Operasi



Span	Level Air pada Pengempisan Otomatis	Level Pengempisan	Level Pemompaan *
1	2350	2300	1700
2	2300	2250	1700
3	2400	2350	1700

\* Biasanya tingkat air pada posisi kembang adalah berubah: Tergantung pada ketinggian air meningkat atau menurun. (Juga dimungkinkan berubah pada musim kemarau dan musim hujan.)

5

Inspeksi harian



1. 3S/3R: Seiri(Ringkas) Seiton(Rapi) Seisou(Resik)
2. Tampilan luar tubuh karet dan kebocoran udara (adanya getaran atau tidak)
  - ① Ada atau tidak adanya kelainan (kerusakan atau retak) pada bagian umum
  - ② Ada atau tidak adanya kelainan bagian sirip (bengkok dari dalam)
  - ③ Ada atau tidak adanya kelainan kerutan (abrasi permukaan)
  - ④ Ketika ada sambungan, ada atau tidak adanya kelainan (pengelupasan)
3. Inspeksi harian peralatan operasi
  - ① Pengecekan operasi perangkat mekanikal
  - ② Ada atau tidak adanya getaran / noise pada mesin (Tipe Angin: Blower / Tipe air: Pompa)
  - ③ Ada atau tidak adanya getaran dan kebisingan pada Mesin / Generator
  - ④ Konfirmasi Operasional pada alat pengukur tekanan
  - ⑤ Konfirmasi Operasional pada katup pembuangan tekanan

6

Catatan Operasional



Melampirkan hasil pemeriksaan harian dan catatan operasional

Tanggal	Waktu	Kegiatan	Level Air	Tekanan (KPa)	3S	Badan	Mekanikal	Span	Keterangan
1-12-18	08:00	Mulai	2200	12.5	✓	✓	✓	semua	
	10:00	Kempis	2400	0	—	—	✓	1	Kenaikan level air
	16:00	Pompa	1600	13.5	—	✓	✓	1	Mencapai level air untuk pompa
	17:00	Selesai	1700	11.5	✓	✓	✓	semua	
	21:30	Kempis	2300	0	—	—	✓	2	Perintah Pusat

Suhu luar dan cuaca

7

Abnormalitas karena faktor bawaan



Retak di bagian umum



@Winong

Retak bagian sambungan



@Ciwaringin

8

Kerusakan karena faktor yang diperoleh



Abrasi pada bagian lipatan



@Rambatan

Potongan pada badan karet



@Ciberung

9

Abnormalitas bagian lipatan



Pengelupasan pada bagian lipatan (awalnya)



@Kori/Madiun

Pengelupasan pada bagian lipatan (lama kelamaan)



10

Masalah lain



Fin yang misalign: tidak dapat diperbaiki



@Rambatan

Kerusakan luaran: Dapat diperbaiki



@Sungkur

Pembengkakan pada bagian sirip: Tindakan darurat dapat dilakukan (Potong atau Buka lubang dan keluarkan udara di dalam)

11

MAINTENANCE

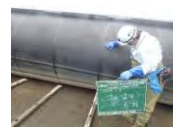


1. Inspeksi berkala (musim kering):

- ① Pemeriksaan langsung pada sisi hulu dari badan utama dan melakukan pemeriksaan dengan sentuhan
- ② Pemeriksaan klemping dengan kunci torsi (terutama bagian yang telah terjadi penggantian)
- ③ Pemeriksaan peralatan operasi

2. Perbaikan darurat (sementara)

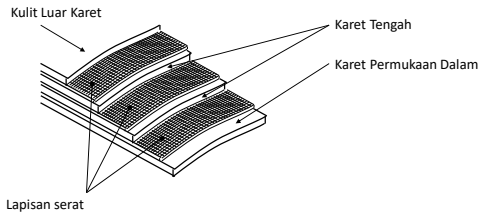
- ① Penilaian tingkat kerusakan
- ② Pemilihan metode perbaikan dan pengaturan material
- ③ Perbaiki dilakukan



12

Struktur dasar Rubber Dam™(umum) **NIPPON JIDO-KIKO CO.,LTD.**  
日本自動機工製

• Rubber Dam™ adalah Senyawa komposit (Kekuatannya dipertahankan oleh serat dan karet sebagai perlindungan serat)

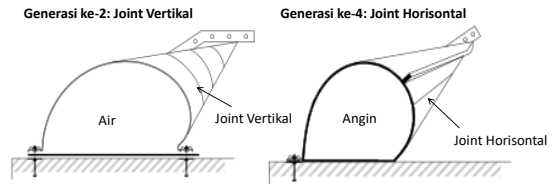


13

Struktur dasar Rubber Dam™(Sesuai Pabrik) **NIPPON JIDO-KIKO CO.,LTD.**  
日本自動機工製

Ketika tata letak kleming berbentuk π, sambungan pada bagian dinding mudah rusak.

Pada Jointless (tidak ada sambungan) maka kemungkinan terjadi kerusakannya mendekati nol.



Sangat sulit untuk memperbaiki Sirip, Lipatan, dan Joint.

14

Tiga prinsip dan poin perbaikan **NIPPON JIDO-KIKO CO.,LTD.**  
日本自動機工製

1. Tiga prinsip perbaikan :

1. Konfirmasi status kerusakan
2. Metode perbaikan yang tepat dan pemilihan bahan perbaikan
3. Perbaikan cepat (sebelum lapisan penguatan terkelupas)

2. Tiga poin perbaikan:

1. Lakukan Pembarutan pada seluruh permukaan dan bersihkan seluruh sisa pembarutan
2. Perekatan: Benar-benar kering pada pengolesan pertama, dan setengah kering pada pengolesan kedua kalinya
3. Crimping: Sulit untuk memperbaiki dan mengerut dalam keadaan kembang



15

Tingkat kerusakan dan metode perbaikan untuk area normal (Tidak Termasuk Sambungan, Lipatan, Dan Fin)

Ukuran	Kedalaman	A	B	C
		Permukaan	Lapisan pertama	Penetrasi
1	0~10mm	A1	B1	C1
2	10~100mm	A2	B2	C2
3	100mm~	A3	B3	C3

- A1: Bersihkan dengan Gerinda.
- A2: Bersihkan dengan Gerinda dan isi dengan senyawa Vulc-Compound.
- A3: Bersihkan dengan Gerinda dan isi ulang senyawa Vulc-Compound dan tutup dengan Patch.
- B1: Bersihkan dengan Gerinda dan tutup dengan Patch.
- B2: Copot bagian yang akan diterapkan tambalan yang diperkuat dan tutup dengan patch.
- B3: Tanyakan kepada Produsen. Dianjurkan untuk dilakukan oleh seorang profesional.
- C1: Bersihkan dengan Gerinda dan isi dengan kompon vulc-compound dan reinforced.
- C2: Tanyakan kepada Produsen. Dianjurkan untuk dilakukan oleh seorang profesional.
- C3: Tanyakan kepada Produsen. Dianjurkan untuk dilakukan oleh seorang profesional.

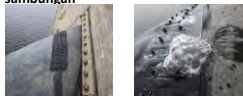
Tanyakan produsen jika lapisan penguatan ke-2 atau ke-3 rusak.

16

Kasus perbaikan yang tidak tepat **NIPPON JIDO-KIKO CO.,LTD.**  
日本自動機工製

(Perbaikan dengan logam keras)

Perbaikan dengan stapler di bagian sambungan



Perbaiki lubang dengan baut logam



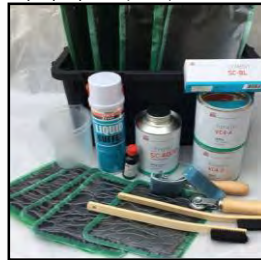
Perbaikan sambungan dengan stapler secara paralel : kekuatan tidak dapat dipertahankan @TawangSari

Menyebabkan rusak ke lokasi lain di bagian ujung @Rambatan

17

Alat dan bahan untuk perbaikan **NIPPON JIDO-KIKO CO.,LTD.**  
日本自動機工製

Tip Top Repair Kit (RK280)



Selain Tip Top ada TRC Tech atau Pang Ind

Tip Top Repair Kit (RK280)

Item	Q'ty
1) Diamond Patch 260x200	5
2) Rectangular Patch 220x320	5
3) Cleaning Spray LB-4 226g	1
4) Cement w/Hardener SC4000	1
5) Vulc-Compound A+B 300g	1
6) Hand Roller	1
7) Wire Scratching Brush	1
8) Brush and Cup for cementing	1
9) Tool Box	1

Disarankan untuk menyediakan jika Grinder, Heat Gun, Vacuum Cleaner dan Meja tinggi 50cm (sesuai kebutuhan).

18

Training Perbaikan Rubber Dam™ **NIPPON JIDO-KIKO CO.,LTD.**  
日本自動機工器

A2: Kerusakan di Bagian Luar (Cover) Penggunaan Vulc-Compound

B1: Kerusakan Mencapai Serat lapisan pertama (Kecil) : dengan Patch



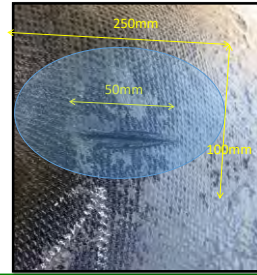
19

A2: Kerusakan di Bagian Luar (Cover) **NIPPON JIDO-KIKO CO.,LTD.**  
日本自動機工器  
Penggunaan Vulc-Compound



(1-3) Potong tepi dan Bersihkan

(4) Campur Vulc-compund A+B



Sikat Penggaruk Kawat



20

**NIPPON JIDO-KIKO CO.,LTD.**  
日本自動機工器

(5) Oleskan Special Cement dan keringkan dua kali

- Oleskan dan keringkan sampai kering
- Oleskan keduanya dan keringkan tidak sampai kering

(6) Isi campuran Vulc dan tekan dengan hand roller



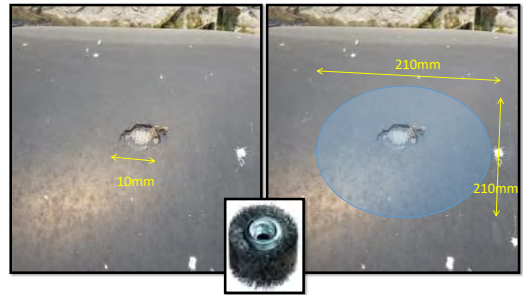
21

**NIPPON JIDO-KIKO CO.,LTD.**  
日本自動機工器

B1: Kerusakan sampai serat tetapi kecil: menggunakan Patch

(1) Potong tepi dan Bersihkan

(2) Buff bagian sekeliling dan bersihkan



22

**NIPPON JIDO-KIKO CO.,LTD.**  
日本自動機工器

(3) Lakukan langkah 3 dan 4 seperti A2

(4) Oleskan Cement SC4000 and lakukan pengeringan 2 kali untuk patch



- Aplikasi semen SC4000 sebanyak tiga kali untuk penyerapan dalam karet dengan baik.
- Aplikasi SC4000 semen pada patch tetapi hanya sekali.



Special Cement untuk Vulc-Compound  
≠ SC4000/Sunpat untuk Patch

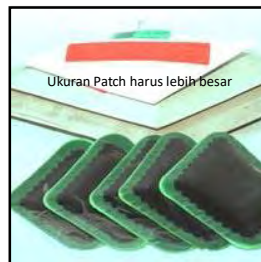


23

**NIPPON JIDO-KIKO CO.,LTD.**  
日本自動機工器

(5) Tempelkan Patch sebesar mungkin

(6) Tekan dengan Hand Roller



Untuk menempelkan Patch ketika RD kembung akan sulit. Hal ini dianjurkan untuk dilakukan ketika dikempiskan dan / atau di atas meja

Demonstrasi perbaikan

24



Verification Survey with the Private Sector for Disseminating Japanese Technologies for Rubber Dam Rehabilitation

## Sistem Manajemen Aset untuk Manajemen Bendung Karet



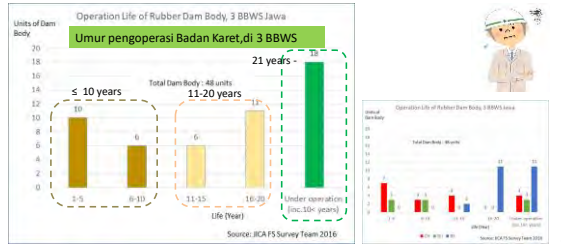
**NIPPON JIDO-KIKO CO.,LTD.**

1

## Manajemen Bendung Karet: Umur & Kualitas Badan Karet

Kualitas / Umur dari Badan Karet Bermacam-macam.  
 Umur : Kurang dari 10 Tahun 16/48 (=1/3)  
 11-20 Tahun 17/48 (=1/3)  
 21 Tahun lebih 18/48(=1/3)

Masalah sosial apa yang diangkat?  
 Kualitas apa yang berbeda?  
 Bagaimana mengelola konstruksi & operasi?



2

## Referensi: Sejarah Rehabilitasi Bendungan Karet di 3 BBWS

History of Rubber Dam Rehabilitation of 3 BBWS, Area 1 (1970-2018) / 3つのBBWSにおけるゴムダムリハビリテーションの歴史 (1970-2018)

Year	Area	Project Name	Start	End	Status
1970	Area 1	1. Existing	1970	1970	Completed
1975		2. Renovation	1975	1975	Completed
1980		3. Rehabilitation	1980	1980	Completed
1985	Area 2	4. Existing	1985	1985	Completed
1990		5. Renovation	1990	1990	Completed
1995		6. Rehabilitation	1995	1995	Completed
2000	Area 3	7. Existing	2000	2000	Completed
2005		8. Renovation	2005	2005	Completed
2010		9. Rehabilitation	2010	2010	Completed

3

3

## Manajemen Bendung Karet: Proyek Pengganti

### Perbaikan & Rehabilitasi

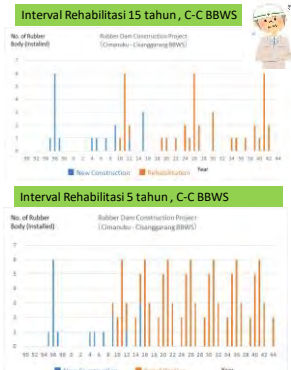
- Rehabilitasi di setiap tahun
- Apa perbedaan desain umur antara 5 dan 15 tahun

### Cimanuk - Cisanggrang BBWS (desain umur 10 tahun di C-C BBWS)

- 2-6 Badan Bendung Karet per tahun
- Proyek Rehabilitasi: Proyek potensial, penganggaran, prosedur pengadaan, dll.

### Solusi apa yang bagus?

- ⇒ Sistem Manajemen Aset
- Pengaturan Program & Anggaran
- Manajemen risiko



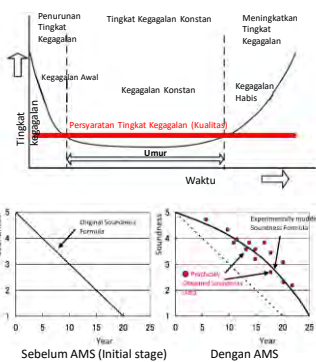
4

## Manajemen Bendung Karet : Mitigasi Risiko vs. Biaya

### Sistem Manajemen Aset dengan Teknologi Canggih (IT).

- Pengumpulan data periode penggantian (Umur) menggunakan Bath-tub Formula
- Pengamatan Tingkat Kesehatan, Tingkat Kegagalan, Masa Penggantian, dll.
- Meninjau Waktu Penggantian, contoh: 25 tahun dari 20 tahun berkontribusi pada pengurangan biaya 20%.

Kriteria Kesehatan (Contoh)	
S-5	Seperti baru
S-4	Beroperasi Baik
S-3	Bagian pendukung tidak beroperasi dengan benar
S-2	Bagian utama tidak beroperasi dengan benar



5

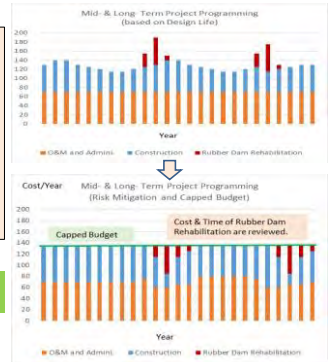
5

## Manajemen Bendung Karet : Pengaturan Anggaran

### Pemrograman Proyek & Anggaran

- Waktu & periode Rehabilitasi
- Proyek yang diprioritaskan
- Pemrograman proyek dalam anggaran
- Menunda waktu rehabilitasi bersama dengan mengurangi risiko
- ⇒ Pengurangan biaya proyek

Pemeliharaan yang benar dengan anggaran yang preventatif

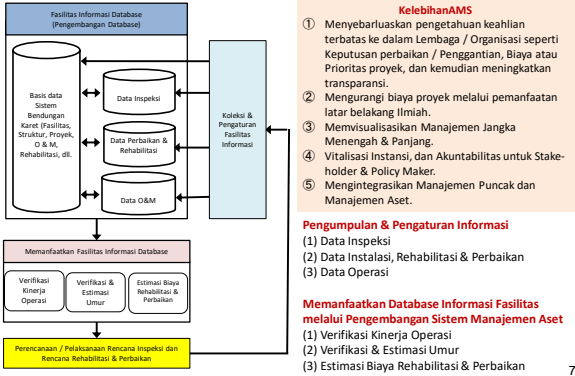


6

6

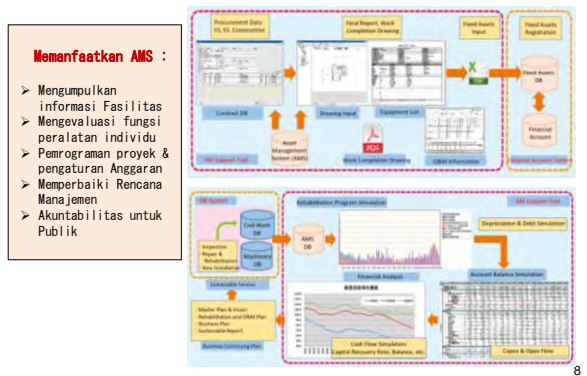


### AMS (Asset Management System) : Keseluruhan



7

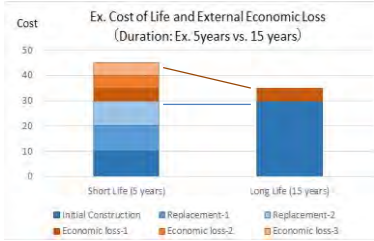
### AMS : Manajemen Proyek & Fasilitas



8

### Kuesioner: Penerima Manfaat & Biaya Eksternal

Kualitas (Umur) Proyek mempengaruhi kerugian ekonomi eksternal. Umur desain & Biaya konstruksi mempertimbangkan dampak sosial.



9

### Kuesioner : Kebutuhan AMS & TA Project

Draft: Proyek Lingkup TA (Technical Assistance)  
"Meningkatkan Kapasitas Manajemen Sistem Bendung Karet"

**Tujuan Keseluruhan:**  
Mengelola Sistem BendungKaret dengan benar sehingga memberikan kontribusi pasokan air yang berkelanjutan untuk irigasi dan penggunaan perkotaan, yang berdampak pada ekonomi lokal dengan industri berkembang secara stabil.

**Tujuan Proyek:**  
Peningkatan Kapasitas manajemen BBWS pada Sistem Bendung Karet.

- Kegiatan:**
- 1 Transfer teknologi O & M dan inspeksi dasar pada Sistem Bendung Karet
  - 2 Pengembangan Basis Data Bendung Karet
  - 3 Pengembangan Sistem Manajemen Aset Bendung Karet
  - 4 Mendukung Program Rehabilitasi (Program Pembangunan Jangka Menengah) dari Bendung Karet

Laporan, Gambar dan Dokumen Desain, hasil pengujian, dll

10

(Kementerian Pekerjaan Umum Dan  
Perumahan Rakyat  
Direktorat Jenderal Sumber Daya Air)

Summary Report  
(Indonesia)

(Verification Survey With The Private Sector For  
Disseminating Japanese Technologies For Rambatan  
Rubber Dam Rehabilitation in Indramayu, West Java)

April, 2019

Japan International Cooperation Agency

(Nippon Jido-Kiko Co.,Ltd.)

## 1. BACKGROUND

To rehabilitate the existing water intake system for irrigation will be one of the most important countermeasures to realize the political manifest of the Indonesian government for food security and to correct regional imbalance.

Since 1990s, more than 30 Rubber Dam®, Inflatable Weir, have been installed in Indonesia by ODA from Japan through JICA. After 2000s, around 20 similar ones have been installed but they are reaching to the end of life and rehabilitation becomes necessary.

NJK, Nippon Jido-Kiko Co.,Ltd., is the pioneer and leading manufacturer of the Rubber Dam® in Japan. NJK has been conducted a Feasibility Survey of Rubber Dam® rehabilitation in Indonesia since 2015 in accordance with the consignment of JICA. As the results of such Feasibility Study, NJK has proposed JICA to verify the performance of the product through out a pilot farm/plant and the Rambatan in Indramayu are selected.

This is a Summary report of such verification survey for the Rubber Dam Rehabilitation in Rambatan of Indramayu.

## 2. OUTLINE OF THE PILOT SURVEY FOR DISSEMINATING SME'S TECHNOLOGIES

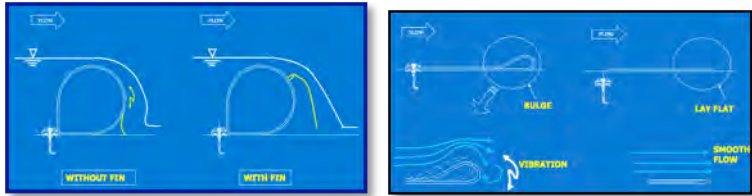
### (1) Purpose

- ① To rehabilitate existing but deteriorated and/or damaged Rubber Dam bodies of left and center spans of Rambatan to evaluate replacement performance.
- ② To monitor the deterioration of the products by sample specimen of the Rubber Dam bodies and compare longevity of the product with existing ones.
- ③ To gather the current O&M(i.e.Operation and Maintenance) procedures and procurement specification of Rubber Dam and propose more efficient way.

### (2) Activities

- ① Demolished existing and reinstalled new Rubber Dam® bodies at left and center spans of Rambatan together with their anchoring system.
- ② Exposed sample specimen of the Rubber Dam Body and recalled them for physical property testing to verify product durability and to compare with existing ones.
- ③ In order to transfer technology of rehabilitation and O&M technic, conducted Workshop four times in Cirebon, Solo, Surabaya and Jakarta together with practical training for O&M in Cirebon.

(3) Information of Product/ Technology to be Provided

Product Name	Rubber Dam <sup>®</sup>
Specification	Air filled type Rubber Dam <sup>®</sup> with Fin
Characteristic and comparative advantage with competitors' products	<p>There are water filled type and air filled type Rubber Dam<sup>®</sup>. The old water filled type is easy to manufacture and stable in operation but cost more then replaced with air filled type recently.</p> <p>When Rubber Dam<sup>®</sup> is inflated, oscillation by overtopping water flow was typical problem since such oscillation will damage the body. In addition, waving/flapping caused by lifting power due to convex shape of body edge will damage the body also when it is deflated.</p>  <p>The Rubber Dam<sup>®</sup> NJK supply for the rehabilitation in Rambatan has fin to control oscillation when inflated and to be lay flat when deflated to reduce risk of damage by waving/flapping.</p>
Domestic and overseas sales results	<p>Domestic: Ministry of Land, Infrastructure, and Transport (13 places), Local Municipalities (555 places), inclusive other agriculture and municipalities, power companies, etc.</p> <p>Overseas: No direct record for body but for parts (300 cases)</p>
Size	Weir height 2.0 H x 15.0 L in center and 27.7 L at the ends
Installation location	Rambatan, Indramayu, West Java Province, Indonesia
Quantity of proposed equipment	2 units among 3 spans. In addition, the center span body damaged by unexpected collapse of coffer dam has been replaced at the cost of NJK voluntarily.

(4) Counterpart Organization:

PUPR/DGWR(Kementerian Pekerjaan Umam Dan Perumahan Rakyat/Direktorat Jenderal Sumber Daya Air)

BBWS Cim-Cis(Balai Besar Wilayah Sungai Cimanuk – Cisanggarung)

(5) Target Area and Beneficiaries

Target Area: Rambatan, Indramayu, West Java Province, Indonesia

Beneficiaries: Farmers and residents.

(6) Duration:

From April 2017 until June 2019

(7) Progress Schedule

Due to unexpected collapse of cofferdam during the rehabilitation stage of 2017, the rehabilitation schedule has been forced to extend for one year until 2018. However, due to corporate efforts, the contract execution deadline could be postponed for two months.

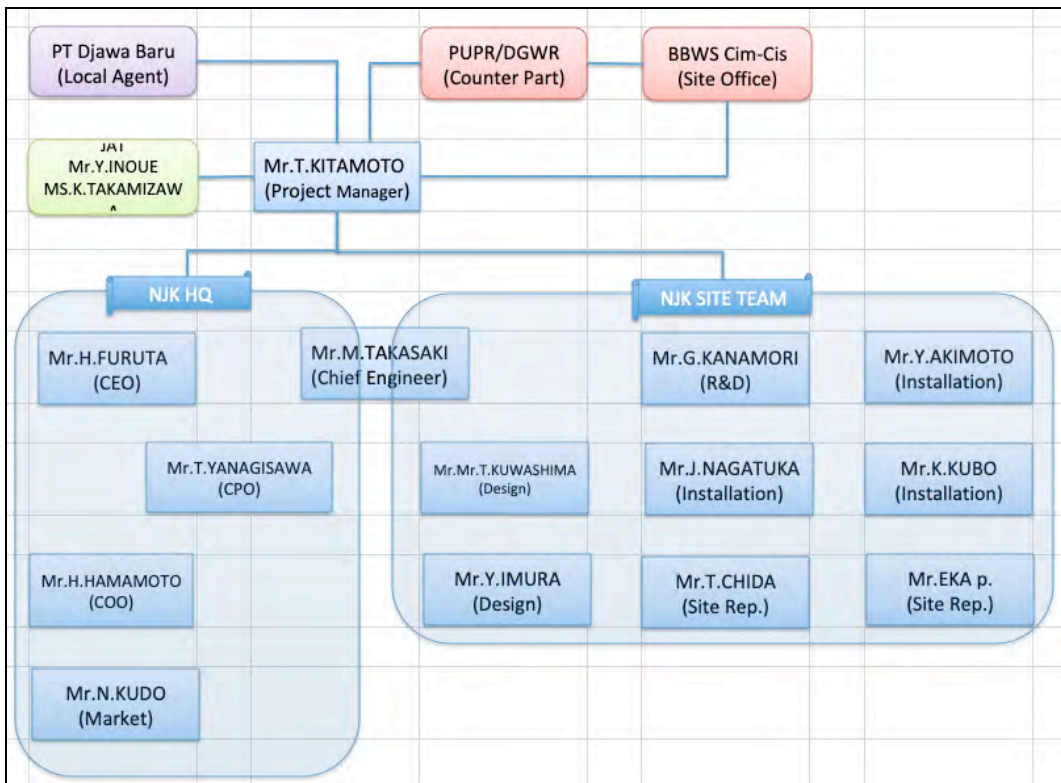
Year	2017												2018												2019						
	Month												Month												Month						
	Contract				Dry				Wet				Dry				Report														
Production	Plan	*** **																													
	Result	---																													
Transportation	Plan	*** **																													
	Result	---																													
Coffering	Plan	***												---(Redo)																	
	Result	---												---																	
Demolishing	Plan	***																													
	Result	---																													
Change Anchor	Plan	***												---(Add)																	
	Result	---												---																	
Installation	Plan	***												---(#1)																	
	Result	---(#2)												---																	
Repair	Plan	***																													
	Result	---																													
Test Run	Plan	***																													
	Result	---																													
Sample Test	Plan													***												***					
	Result	---												---												---					
Work Shop	Plan													① ② ③ ④ ⑤																	
	Result													① ② ③ ④ ⑤																	

(8) Manning Schedule

No.	Name	Job role	Rank	Company	Position	Key Item	Contract term																																				Amount (day)	Amount (month)
							2017												2018												2019													
							4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6											
1	Tatsuro KITAHARA	Project Manager	2	Nippon Jidokyo Co. Ltd.	1	Plan	11	[Gantt chart showing activity bars]																																			173	5.77
					Accual	11	[Gantt chart showing activity bars]																																			170	5.67	
2	Ritsuki FURUKA	Overseas Business Development Manager	3	Nippon Jidokyo Co. Ltd.	2	Plan	5	[Gantt chart showing activity bars]																																			13	0.43
					Accual	1	[Gantt chart showing activity bars]																																			6	0.20	
3	Ritsuki KIMOTO	Sales Manager	3	Nippon Jidokyo Co. Ltd.	2	Plan	5	[Gantt chart showing activity bars]																																			13	0.43
					Accual	2	[Gantt chart showing activity bars]																																			15	0.50	
4	Soyoshi YAMAGISHI	Production Manager	3	Nippon Jidokyo Co. Ltd.	2	Plan	2	[Gantt chart showing activity bars]																																			13	0.43
					Accual	1	[Gantt chart showing activity bars]																																			12	0.40	
5	Naoto TAKEKAWA	Chief Planner	2	Nippon Jidokyo Co. Ltd.	2	Plan	2	[Gantt chart showing activity bars]																																			27	0.90
					Accual	3	[Gantt chart showing activity bars]																																			19	0.63	
6	Go KAWANO	Development Manager	3	Nippon Jidokyo Co. Ltd.	2	Plan	3	[Gantt chart showing activity bars]																																			42	1.40
					Accual	2	[Gantt chart showing activity bars]																																			53	1.77	
7	Tomoki YOSHIZUMI	Design Manager	3	Nippon Jidokyo Co. Ltd.	2	Plan	5	[Gantt chart showing activity bars]																																			35	1.17
					Accual	5	[Gantt chart showing activity bars]																																			52	1.73	
8	Yoshihiko KAWANO	Construction Manager	3	Nippon Jidokyo Co. Ltd.	2	Plan	5	[Gantt chart showing activity bars]																																			42	1.40
					Accual	2	[Gantt chart showing activity bars]																																			34	1.13	
9	Fuji IWATA	Design PIC	4	Nippon Jidokyo Co. Ltd.	2	Plan	1	[Gantt chart showing activity bars]																																			28	0.93
					Accual	1	[Gantt chart showing activity bars]																																			21	0.70	
10	Yoshio IZUKA	Design PIC	5	Nippon Jidokyo Co. Ltd.	2	Plan	0	[Gantt chart showing activity bars]																																				
					Accual	0	[Gantt chart showing activity bars]																																					
11	Kazuya IZUKA	Construction PIC-1	5	Nippon Jidokyo Co. Ltd.	2	Plan	5	[Gantt chart showing activity bars]																																			86	2.87
					Accual	3	[Gantt chart showing activity bars]																																			83	2.77	
12	Yoshiaki YAMAZAKI	Construction PIC-2	5	Nippon Jidokyo Co. Ltd.	2	Plan	2	[Gantt chart showing activity bars]																																			58	1.93
					Accual	2	[Gantt chart showing activity bars]																																			59	1.97	
15	Yoshihiro IZUKA	Rubber Dam Sales PIC	4	Nippon Jidokyo Co. Ltd.	2	Plan	1	[Gantt chart showing activity bars]																																			7	0.23
					Accual	1	[Gantt chart showing activity bars]																																			6	0.21	
16	Yoshihisa IZUKA	Rubber Dam Overseas PIC	5	Nippon Jidokyo Co. Ltd.	2	Plan	6	[Gantt chart showing activity bars]																																			79	2.53
					Accual	6	[Gantt chart showing activity bars]																																			120	4.00	
17	Kazuyuki IZUKA	Site PIC	6	Nippon Jidokyo Co. Ltd.	2	Plan	4	[Gantt chart showing activity bars]																																			92	3.07
					Accual	3	[Gantt chart showing activity bars]																																			114	3.80	
	Kazuyuki IZUKA (Own Expense)	Site PIC	6	Nippon Jidokyo Co. Ltd.	2	Plan	0	[Gantt chart showing activity bars]																																				
					Accual	3	[Gantt chart showing activity bars]																																					
															796	26.48																												
															786	25.54																												



### (9) Implementation System



### 3. ACHIEVEMENT OF THE SURVEY

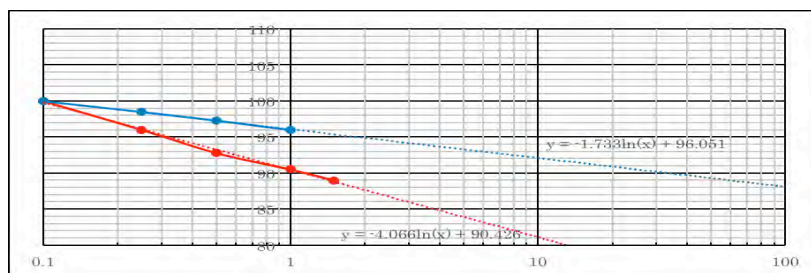
#### (1) Outputs and Outcomes of the Survey

##### ① Replacement of anchor bolt

This rehabilitation was the second time, since the first cofferr dam was installed in 1996. When rehabilitated at the first time, improper nuts had been used and caused rust and it became necessary to replace anchor bolts too.

##### ② Monitoring

Sample specimens to evaluate durability of Rubber Dam have been collected and conducted physical property test as scheduled. As the results, it was confirmed that the Rubber Dam body of NJK has better performance than the existed product made of China as below.



ADHESION STRENGTH

③ Workshop

Although the time schedule had been delayed for one year due to collapse of the coffer dam, the Work Shop had been conducted as per the original schedule in Cirebon, Solo City, Surabaya, and Jakarta. In addition to these Work Shop, practical training for O&M had been conducted in Cirebon.

④ Standardizing of Rubber Dam procurement specification

A specification for new Rubber Dam procurement is standardized but the requirement for the physical properties is not verified to have consistency between the actual product and test sample. The discussion to endorse such discrepancy has just started after the work shop and not convinced yet.

⑤ BBWS Cooperation

Although several works were requested to BBWS to execute the rehabilitation, some of them were not performed appropriately and caused delay of the work indirectly in the first year.

⑥ PUPR Cooperation

In order to import the Rubber Dam bodies without import duty, PUPR had responsibility to get approval from the related ministries. Its procedure had been delayed, and caused delay of the product delivery to the site in the first year.

In consideration of the future rubber dam business, it is necessary to make improvements for early procedure.

⑦ Delay due to corruption of the coffer dam

Due to unexpected collapse of the coffer dam, the rehabilitation could not be completed within the 1<sup>st</sup> year as scheduled originally. As the results of coffer dam collapse, rocks used for the access road damaged the installed Rubber Dam body at the center span and it became necessary to replace again.

(2) Self-reliant and Continual Activities to be Conducted by Counterpart Organization

To enact a standard specification is essential to buy reasonable products, but if it is not verified and not reasonable, such standard would become a castle in the air. In order to let the specification to work practically, it is strongly recommendable to review the existing standard from the practical point of view and update to work efficiently.

#### 4. FUTURE PROSPECTS

(1) Impact and Effect on the Concerned Development Issues through Business Development of the Product/ Technology in the Surveyed Country

There are more than 50 Rubber Dam sites in Indonesia and more than half of them needs rehabilitation as soon as possible. The remaining half will become necessary to rehabilitate year by year. Once the Rubber Dam is destroyed/failed, it will cost more than it is rehabilitated prior to be failed and it is recommendable to prepare a long term plan to rehabilitate these 50 sites in advance.

(2) Lessons Learned and Recommendation through the Survey

It seems that a schedule in Indonesia tends not to be kept while the most of Japanese think the schedule must keep. To make schedule, it is essential for us to find all relating factors and pile up them. On the other hand, in here, goals or targets are set at first and break down to fit them without considering individual factors. It does not mean to discuss which is better or worse but important point would be that there is such discrepancy between Indonesia and Japan.



Before Rehabilitation(2017/5/24)



During Rehabilitation(2018/7/6)



CofferDam Collapse(2017/11/8)



After Rehabilitation(2018/10/3)



## Indonesia

### Verification Survey with the Private Sector for Disseminating Japanese Technologies of RUBBERDAM at Rambatan, Indonesia

Nippon Jido-Kiko Co.,Ltd. Saitama, Japan

#### Concerned Development Issues in Indonesia

- ▶ In order to secure food and revitalize the local economy, water resource development to develop and refurbish irrigation facilities is set as an important policy objective to expand the existing agricultural land 1.5 times to 4.5 million ha.
- ▶ Meanwhile, irrigation facilities using small scale dams constructed from ODA project since the 1990s, and become remarkably aged in recent years, which is an obstacle to achieving targets.
- ▶ Rehabilitation of small-scale dams will not affect the environmental society and will contribute to the country's development tasks.

#### Implemented Activities in the Survey

- ▶ Exchange a RUBBERDAM body (2 Gate) at the target site.
- ▶ Exposure of sample at target site, monitoring of local adaptability of products.
- ▶ Appraisal of overseas response capabilities.
- ▶ Assistance for formulating Operation & Maintenance (O&M) manual and purchase specifications.

#### Proposed Products/ Technologies



- Product / Technical Name (RUBBERDAM)
- Weir Rehabilitation Technology

#### Survey Overview

**Name of Counterpart:** Indonesia Ministry of Public Work (PUPR)  
**Survey Duration:** April 2017 - June 2019  
**Survey Area:** Rambatan Indramayu, West Java, Indonesia

#### Impact on the Concerned Development Issues in Indonesia

- ▶ By demonstrating the usefulness and superiority of the RUBBERDAM rehabilitation technology, the need for a planned preventive maintenance exchange plan is recognized.
- ▶ Knowledge and technology on RUBBERDAM rehabilitation technology will be fostered and items necessary for implementing System development will be verified.

#### Outputs and Outcomes of the Survey

- Current status
- ▶ Was limited Business in Japan.
- ▶ Running late at rehabilitation project.
- From now on
- ▶ Formulation of overseas business development plan (Diffusion / expansion).
- ▶ Formulation of business development plan concerning RUBBERDAM rehabilitation technology (Diffusion / expansion).