インドネシア共和国
エネルギー鉱物資源省

インドネシア共和国
トンセアラマ水力発電所改修計画(2)

準備調査報告書

平成26年10月
（2014年）

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

日本工営株式会社

産公
CR(3)
14 – 113

インドネシア共和国
エネルギー鉱物資源省

インドネシア共和国
トンセアラマ水力発電所改修計画(2)

準備調査報告書

平成26年10月
（2014年）

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

日本工営株式会社

インドネシア共和国　トンセアラマ水力発電所改修計画（２）

準備調査報告書

平成26年10月

独立行政法人　国際協力機構

目次

序文
目次
位置図／完成予想図／写真
図表リスト／略語集

第１章　追加調査の内容

1-1　追加調査の背景・経緯 1-1
1-2　追加調査の目的 1-1
1-3　概略事業費の見直し結果 1-1
1-4　事業の縮小項目 1-2
1-5　事業内容の変更点 1-2
1-6　本調査報告書の位置付け 1-3

第２章　プロジェクトの内容

2-1　施設計画／機材計画 2-1
2-2　主要機材の概略仕様 2-4
2-3　交換部品 2-7
2-4　概略設計図 2-8
2-5　施工方針／調達方針 2-8
2-6　施工区分／調達・据付区分 2-11
2-7　実施工程 2-12
2-8　協力対象事業の概略事業費 2-12

第３章　その他留意事項

3-1　トンセアラマ発電所の近況 3-1
3-2　トンセアラマ発電所全号機の停止にかかる留意事項 3-1

[資料]

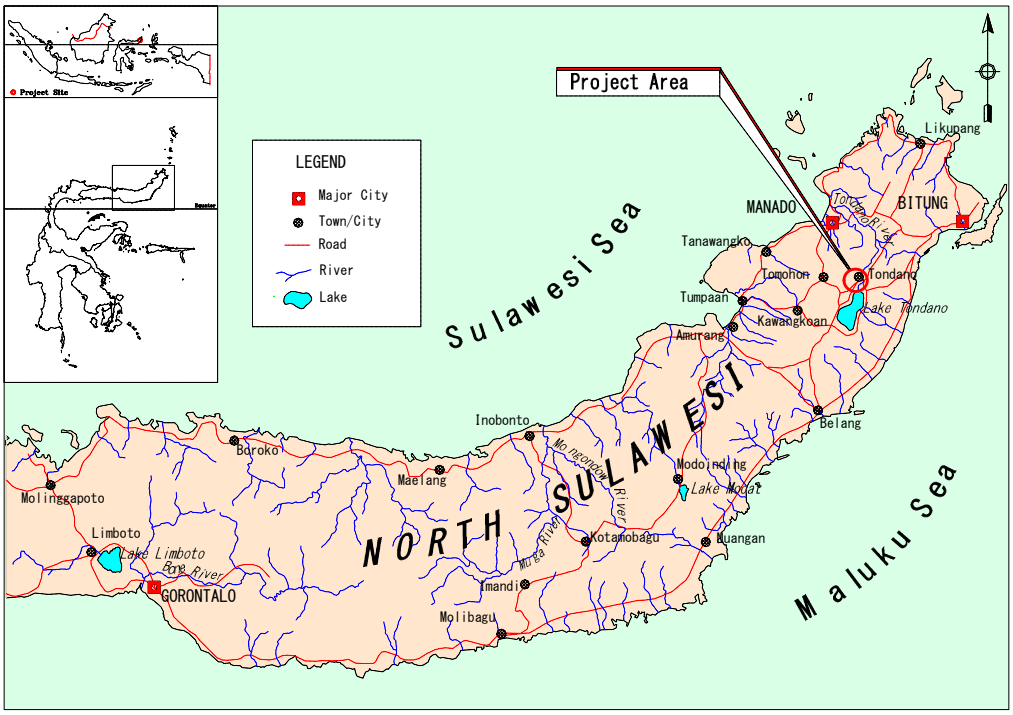
1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 関係者（面会者）リスト
4. 討議議事録（M/D）

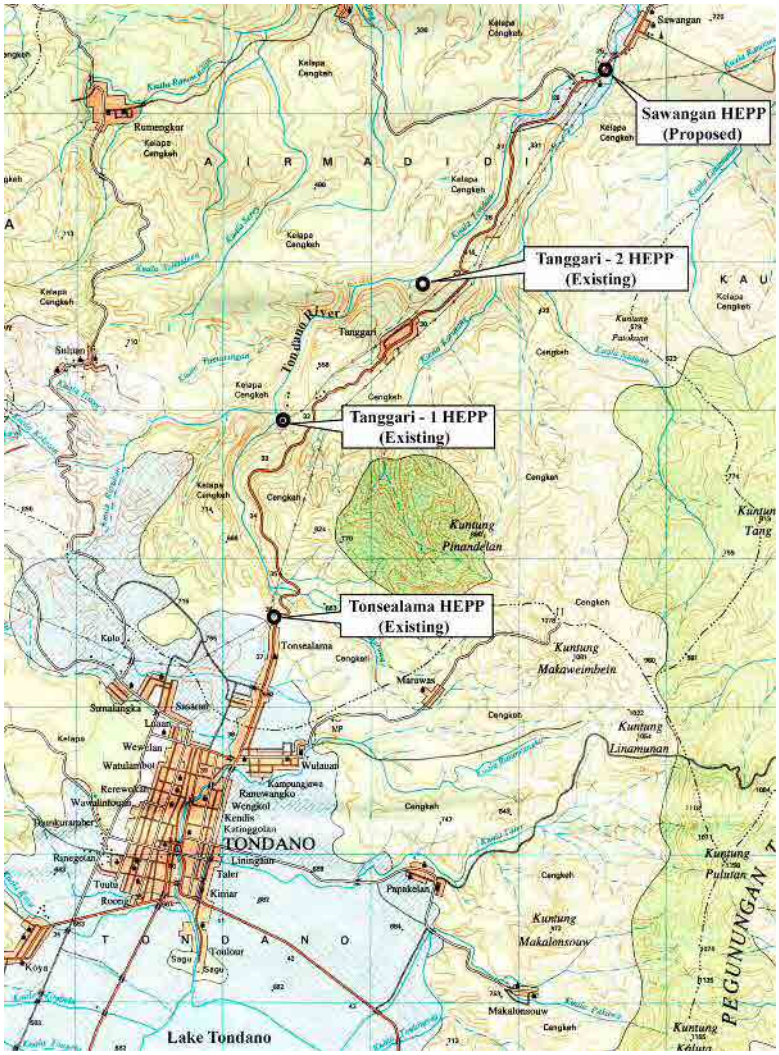
[図面]

1. TSL-E-001 Minahasa-Gorontalo Network System Diagram
2. TSL-E-002 Tonsealama Hydropower Station Single Line Diagram for Existing Facilities
3. TSL-E-003 Tonsealama Hydropower Station Single Line Diagram for New Unit 1
4. TSL-E-004 Development of Hydropower Stations on Tondano River
5. TSL-C-101 (R) Layout of Existing Intake
6. TSL-C-102 (R) Layout of New Intake
7. TSL-C-201 Layout of Existing Penstock
8. TSL-C-202 (R) Layout of New Penstock

9. TSL-C-301 Floor Plan of Existing Powerhouse for Unit 1
10. TSL-C-302 Section of Existing Powerhouse for Unit 1
11. TSL-C-303 Floor Plan of New Powerhouse for Unit 1
12. TSL-C-304 Section of New Powerhouse for Unit 1
13. TSL-M-101 (R) Arrangement of Sand Flush Gate (for Reference)

プロジェクトの位置図


Project Site
Project Area
LEGEND
Major City
Town/City
Road
River
Lake
Sulawesi Sea
Maluku Sea
NORTH SULAWESI
MANADO
BITUNG
Likupang
Tanawangko
Tomohon
Tondano
Lake Tondano
Tumpaan
Kawangkoan
Amurang
Belang
Inobonto
Modoinding
Lake Modat
Kotamobagu
Buangan
Imandi
Molibagu
Maelang
Boroko
Molinggapoto
Limboto
Lake Limboto
Bone River
GORONTALO


Sawangan HEPP
(Proposed)
Tanggari - 2 HEPP
(Existing)
Tanggari - 1 HEPP
(Existing)
Tonsealama HEPP
(Existing)
Tondano River
Kuntung Pinandelan
Kuntung Makaweimbein
Kuntung Linamunan
Kuntung Pulutan
Kuntung Makalonsouw
PEGUNUNGAN
TONDANO
Lake Tondano

完成予想図

写真集

写真-1　トンセアラマ発電所の近況
1 号建屋は赤く再塗装されている

写真-2　移設が必要なサージタンク周りの 20 kV
配電線及び通信線の現況

写真-3　1 号水車全景
現在もまだ稼働中

写真-4　1 号水車リンク機構
リンクに緩みが生じて水車制御に支障が
出ているが、交換部品がなく修理できない

写真-5　1 号水圧鉄管
リベット継手部の腐食と漏水跡

写真-6　1 号水圧鉄管
伸縮継手部の腐食と漏水跡

写真集

写真-1　トンセアラマ発電所の近況
1 号建屋は赤く再塗装されている

写真-2　移設が必要なサージタンク周りの 20 kV
配電線及び通信線の現況

写真-3　1 号水車全景
現在もまだ稼働中

写真-4　1 号水車リンク機構
リンクに緩みが生じて水車制御に支障が
出ているが、交換部品がなく修理できない

写真-5　1 号水圧鉄管
リベット継手部の腐食と漏水跡

写真-6　1 号水圧鉄管
伸縮継手部の腐食と漏水跡

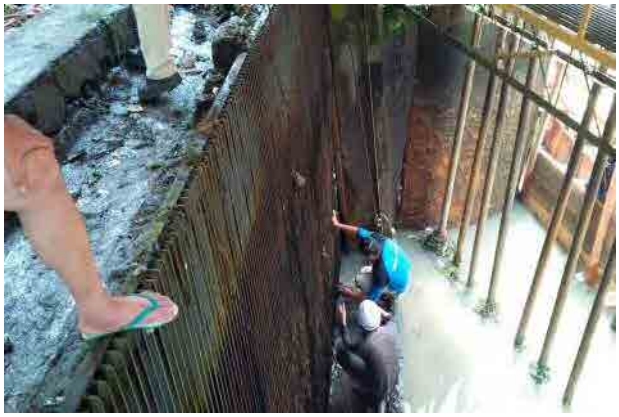


写真-7　2013 年に実施された取水口スクリーンパネルの点検作業風景
スクリーンパネルに腐食・損傷が見られる
取水口の堆砂は殆どない

写真-8　取水口で収集された約 1 週間分のゴミ

写真-9　本プロジェクトの撤去品及び不用品の一時保管場所予定地の現況
トンセアラマ発電所から約 5 km、タンガリ-1 発電所の敷地内の倉庫

写真-10　本プロジェクトの撤去品及び不用品の一時保管場所予定地の現況
倉庫の内部

図表リスト

＜図＞

図 2-1　本計画の実施体制 2-9

＜表＞

表 1-1　事業内容の比較 1-3
表 1-2　先行調査報告書と本調査報告書の対比 1-3
表 2-1　リハビリ事業内容 (事業内容変更後) 2-1
表 2-2　主要機材の概略仕様 (事業内容変更後) 2-4
表 2-3　納入交換部品 (事業内容変更後) 2-7
表 2-4　概略設計図 (事業内容変更後) 2-8
表 2-5　日本側とインドネシア国側の施工区分／調達・据付区分 2-11
表 2-6　業務実施工程表 2-12
表 2-7　日本側負担経費 2-13
表 2-8　インドネシア国負担経費 2-13

略語集

A/A	:	Agent Agreement	調達代理人契約
A/P	:	Authorization to Pay	支払授権書
B/A	:	Banking Arrangement	銀行取り極め
BDA	:	Blanket Disbursement Authorization	包括的支払授権書
G/A	:	Grant Agreement	贈与契約
JICA	:	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人 国際協力機構
kV	:	Kilovolt	キロボルト
kVA	:	Kilovolt-ampere	キロボルトアンペア
MEMR	:	Ministry of Energy and Mineral Resources	エネルギー鉱物資源省
MVA	:	Megavolt-ampere	メガボルトアンペア
MW	:	Megawatt	メガワット
PLN	:	Perusahaan Listrik Negara (State Electricity Company)	インドネシア電力公社
rpm	:	Revolution per minute	回転数
SSG	:	Speed signal generator	回転数検出装置

第 1 章　追加調査の内容

1-1　追加調査の背景・経緯

トンセアラマ水力発電所は、インドネシア国スラウェシ島北部のトンダノ湖を水源とするトンダノ川の最上流に位置する。同発電所は 3 台の発電設備を有し、その設備容量は合計で 15 MW と比較的小規模であるが、現在まで北スラウェシ系統の基幹電源の一つになっている。

そのうちの 1 号機は、もともと 1920 年に山梨県の谷村発電所に据付けられた設備であり、第二次世界大戦中に現在地に移設され、1950 年に商用運転を開始した。1 号機は、それ以来 63 年が経過した現在もなお稼働中であるが、老朽化が進んで、出力や設備の安全性が低下し、部分的な改修では本来の機能を回復することが困難になってきた。

こういった状況に鑑み、インドネシア政府は、トンセアラマ水力発電所 1 号機の設備を更新し、劣化した設備出力の復旧を図ることにより、北スラウェシ系統における電力供給の安定化、および既存ディーゼル発電の燃料節減を図ることを計画し、その具体化について我が国無償資金協力による支援を要請した。

その要請に基づき、平成 24 年度に「インドネシア国トンセアラマ水力発電所改修計画準備調査」（以下、先行調査）が実施された。この先行調査においては一般調達方式による調達を想定した概略設計が行われ、その概略事業に基づき、平成 25 年 2 月に閣議決定がなされた。

その後 E/N 交渉の過程において、本プロジェクトの実施機関であるエネルギー鉱物資源省（MEMR）より、調達方式を一般調達方式から調達代理方式に変更することについて申し入れがあった。本件について日本国外務省にて検討した結果、変更要請を受け入れることとなったため、今般、追加調査が実施されることになった。

1-2　追加調査の目的

本追加調査は、本プロジェクトの調達方式が一般プロジェクト方式から調達代理方式に変更になったことを踏まえて、先行調査において積算された概略事業費の見直しを行うとともに、必要な場合には事業内容の見直しを行うことを目的とした。

1-3　概略事業費の見直し結果

調達代理方式の適用に伴い、新たに調達代理機関費を確保する必要が生じたことに加え、前回積算を行った時より、1 年以上経過しているため、為替レート、人件費、航空運賃などを見直し、改めて概略事業費を算出した。その結果、概略事業費は閣議決定された供与限度額を超える見込みとなった。

本プロジェクトの事業項目はいずれも重要なものではあるが、供与限度額を踏まえて、やむを得ず事業内容を縮小することにした。

事業内容変更後の概略事業費は第 2 章の表 2-7 に示す。

1-4　事業の縮小項目

事業の縮小項目は、削減してもプロジェクトの妥当性および有効性を損なわない設備に限定し、且つ、十分な費用削減効果を有する設備をその選定方針とし、技術的妥当性を検証したうえで、以下の２項目を削減することにした。

(1)　土砂吐きゲート更新工事の削除

土砂吐きゲートは取水堰内に蓄積される土砂を排出するための設備である。既存の土砂吐きゲートは故障して開閉操作ができないため、土砂吐きゲートの更新を計画していた。

本追加調査において、再度聞き取り調査を行ったところ、取水堰内の堆砂量は非常に少なく、昨年 PLN が実施した取水スクリーンの点検調査時においても取水堰内の堆砂は確認されていない。また、土砂吐きゲートは故障のため 30 年以上使用されていないが、それにも拘わらず、トンセアラマ発電所の水車には土砂の流入による摩耗や損傷は見られないという。この聞き取り調査結果から判断すると、今後数年間は、取水堰内の土砂を排出しなくても、トンセアラマ発電所の運用に影響は出ないと考えられるため、本事業においては土砂吐きゲート更新工事を削除することにする。

しかし、堆砂状況は今後変化する可能性もあるため、なるべく早い段階で、土砂吐きゲートの修理または更新が望まれる。

なお、新たな土砂吐きゲートは既存ゲートの下流側に設置するよう計画しており、本プロジェクトの完成後であっても、トンセアラマ発電所を停止させることなく土砂吐きゲートの更新工事が実施できると思われる。

(2)　鉄管弁副弁の省略

更新する鉄管弁は、点検保守上の利便性向上のために、既存の 2・3 号機用鉄管弁の構造に合わせて、主弁に副弁を組み合わせることを計画していた。しかしながら、副弁がなくとも、鉄管弁の機能に支障はなく、実際に副弁がない方が一般的である。

一方、鉄管弁の操作頻度は 5 年に 1 度、オーバーホールは 10 年に 1 度である。鉄管弁のオーバーホールは、乾季の河川流量の少ない時期に、取水口設備のオーバーホールと同時に実施することができるため、副弁の省略が鉄管弁の点検保守やトンセアラマ発電所の運用に不都合を来すことは殆どない。

1-5　事業内容の変更点

概略事業費の見直しによって変更された本計画の事業内容について、変更点を表 1-1 に示す。

表 1-1　事業内容の比較

先行調査における事業内容		変更点	見直し後の事業内容	
調達機器／工事	内容		調達機器／工事	内容
1 号機			**1 号機**	
● 水車	更新	変更なし	● 水車	更新
● 発電機	更新		● 発電機	更新
● 主要変圧器	更新		● 主要変圧器	更新
● スイッチギア	更新		● スイッチギア	更新
● 直流電源設備	追加		● 直流電源設備	追加
● 制御・保護継電器盤	更新		● 制御・保護継電器盤	更新
● 水圧鉄管	更新		● 水圧鉄管	更新
● 鉄管弁	更新 (複合弁)	仕様変更 →	● 鉄管弁	更新 (単一弁)
所内電力供給システム			**所内電力供給システム**	
● 変圧器	更新	変更なし	● 変圧器	更新
● スイッチギア	更新		● スイッチギア	更新
取水口設備			**取水口設備**	
● 取水口スクリーンパネル	更新	変更なし	● 取水口スクリーンパネル	更新
● 除塵機	更新		● 除塵機	更新
● 取水口角落とし	更新	無償スコープから削除	● 取水口角落とし	更新
● 土砂吐きゲート	更新	→		
土木・建築工事			**土木・建築工事**	
● 1 号機発電所建屋	改造	変更なし	● 1 号機発電所建屋	改造
● 機器の基礎	更新		● 機器の基礎	更新
● 取水堰	拡幅		● 取水堰	拡幅
● 1 号機鉄管弁建屋	更新		● 1 号機鉄管弁建屋	更新

(調査団作成)

1-6　本調査報告書の位置付け

本調査報告書は、先行調査において作成された「インドネシア国トンセアラマ水力発電所改修計画準備調査報告書」と対をなすものであり、本追加調査によって変更された内容のみを取り扱っている。なお、先行調査報告書と本調査報告書の関連性は表 1-2 の通りである。

表 1-2　先行調査報告書と本調査報告書の対比

先行調査報告書		本調査報告書	
条項	タイトル	変更の有無	記載箇所
第 1 章	**プロジェクトの背景・経緯**		
1-1	当該セクターの現状と課題		
1-1-1	現状と課題	無	(先行調査報告書参照)
1-1-2	開発計画	無	(先行調査報告書参照)
1-1-3	社会経済状況	無	(先行調査報告書参照)
1-2	無償資金協力要請の背景・経緯	無	(先行調査報告書参照)
1-3	我が国の援助動向	無	(先行調査報告書参照)
1-4	他ドナーの援助動向	無	(先行調査報告書参照)
第 2 章	**プロジェクトを取り巻く状況**		
2-1	プロジェクトの現状と課題		
2-1-1	組織	無	(先行調査報告書参照)
2-1-2	技術水準	無	(先行調査報告書参照)
2-1-3	既存施設・機材	無	(先行調査報告書参照)

先行調査報告書		本調査報告書		
条項	タイトル	変更の有無	記載箇所	
2-2	プロジェクト・サイトおよび周辺の状況			
2-2-1	関連インフラの整備状況	無	(先行調査報告書参照)	
2-2-2	自然条件	無	(先行調査報告書参照)	
2-2-3	環境社会配慮	無	(先行調査報告書参照)	
2-3	トンセアラマ水力発電所 2、3 号機の現況	無	(先行調査報告書参照)	
第 3 章	**プロジェクトの内容**			
3-1	プロジェクトの概要	無	(先行調査報告書参照)	
3-2	協力対象事業の基本設計			
3-2-1	設計方針	無	(先行調査報告書参照)	
3-2-2	基本計画			
3-2-2-1	施設計画／機材計画	有	2-1	施設計画／機材計画
3-2-2-2	基本計画の技術的検討	無	(先行調査報告書参照)	
3-2-2-3	施工手順の検討	無	(先行調査報告書参照)	
3-2-2-4	主要機材の概略仕様	有	2-2	主要機材の概略仕様
3-2-2-5	交換部品	有	2-3	交換部品
3-2-3	概略設計図	有	2-4	概略設計図
3-2-4	施工計画／調達計画			
3-2-4-1	施工方針／調達方針	有	2-5	施工方針／調達方針
3-2-4-2	施工上／調達上の留意事項	無	(先行調査報告書参照)	
3-2-4-3	施工区分／調達・据付区分	有	2-6	施工区分／調達・据付区分
3-2-4-4	施工監理計画／調達監理計画	無	(先行調査報告書参照)	
3-2-4-5	品質管理計画	無	(先行調査報告書参照)	
3-2-4-6	資機材等調達計画	無	(先行調査報告書参照)	
3-2-4-7	初期操作指導・運用指導等計画	無	(先行調査報告書参照)	
3-2-4-8	ソフトコンポネント計画	無	(先行調査報告書参照)	
3-2-4-9	実施工程	有	2-7	実施工程
3-3	相手国分担事業の内容	無	(先行調査報告書参照)	
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画	無	(先行調査報告書参照)	
3-5	プロジェクトの概算事業費			
3-5-1	協力対象事業の概算事業費	有	2-8	協力対象事業の概略事業費
3-5-2	運営・維持管理費	無	(先行調査報告書参照)	
第 4 章	**プロジェクトの評価**			
4-1	事業実施のための前提条件	無	(先行調査報告書参照)	
4-2	プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方負担事項	無	(先行調査報告書参照)	
4-3	プロジェクトの評価			
4-3-1	妥当性	無	(先行調査報告書参照)	
4-3-2	有効性	無	(先行調査報告書参照)	

(調査団作成)

第 2 章　プロジェクトの内容

2-1　施設計画／機材計画

事業内容の見直しにより、本計画のリハビリ事業内容を表 2-1 の通り変更する。

表 2-1　リハビリ事業内容 (事業内容変更後)

機材・設備名称	現地調査結果	リハビリ内容
1.　1 号水車		
1)　水車本体	• 腐食・侵食・壊食による損傷 • 水車効率が低い • ガイドベーン操作機構からのグリース漏れ	• ランナを含む水車本体全体の更新 • 吸出し管の埋設部は再利用する
2)　入口弁	• 入口弁は水圧鉄管の垂直部に据付られている • 入口弁と水車は 90° エルボ管で接続されており損失水頭が大きい • 入口弁は手動操作であるため、自動起動・停止ができない	• 水圧鉄管レイアウトの変更 • 入口弁の更新
3)　調速機		• 水車の更新に伴い、調速機を更新
4)　水車制御盤		• 水車・発電機の更新に伴い、水車制御盤を更新
5)　冷却水供給装置		• 水車・発電機の更新に伴い、冷却水供給装置を更新
2.　1 号発電機		
1)　発電機本体	• 固定子巻線の緩み • 固定子巻線絶縁材料の劣化・吸湿、絶縁抵抗の低下	• 発電機の更新 • 発電機構造の変更 • 発電機電圧の変更
2)　励磁装置	• 全体的に経年劣化 • 故障頻度が高い	• 励磁装置の更新
3)　中性点接地装置	• 中性点接地装置がない	• 中性点接地装置の追加
3.　1 号主要変圧器	• 変圧器内絶縁物の劣化 • 絶縁油の劣化	• 主要変圧器の更新 • 変圧比を 30/6.3 kV に変更
4.　16.5/0.23 kV 所内変圧器	• 経年劣化	• 所内変圧器の更新 • 変圧比を 6.3/0.4-0.23 kV に変更
5.　20-15/0.38 kV 所内変圧器	• 経年劣化	• 所内変圧器の更新 • 変圧比を 20/0.4-0.23 kV に変更
6.　15/0.23 kV 柱状変圧器	• 経年劣化	• 柱状変圧器の更新 • 変圧比を 6.3/0.4 kV に変更
7.　30 kV スイッチギア	• 1 号主要変圧器保護用の遮断器および変流器がない	• 30 kV 遮断器の追加 • 30 kV 変流器の追加

機材・設備名称	現地調査結果	リハビリ内容
8.　20 kV スイッチギア	• 20-15/0.38 kV 所内変圧器用の 20 kV 遮断器および変流器が故障している	• 20 kV 遮断器の更新 • 20 kV 変流器の更新
9.　15 kV スイッチギア	• 経年劣化	• 発電機電圧の変更に伴い、15 kV スイッチギアを 6.3 kV スイッチギアに変更
10.　低圧スイッチギア	• 経年劣化	• 低圧スイッチギアの更新 • 所内供給回路の再構築
11.　直流電源設備		• 水車および入口弁に直流電動式サーボモータを採用するため、1 号機専用の直流電源設備を追加
12.　制御盤	• 経年劣化	• 水車・発電機の更新に伴い、1 号機の制御盤を取替 • 所内回路の再構築に伴い、所内回路の制御盤を取替 • 既存制御室から遠方制御するための監視制御盤を設置
13.　保護継電器	• 経年劣化	• 発電機・主要変圧器の更新に伴い、発電機・主要変圧器の保護継電器を取替 • 所内回路の再構築に伴い、所内回路の保護継電器を取替
14.　1 号天井クレーン	• 手動操作形	• 1 号クレーンは撤去・廃棄 • 2 号クレーンが使用できるようレールおよび電源ケーブルを延伸する
15.　1 号水圧鉄管		
1)　鉄管弁	• バイパスバルブの故障により開操作が不可能 • 開閉装置を含む鉄管弁全体の経年劣化	• 鉄管弁の更新
2)　水圧鉄管	• 板厚の減少による強度不足 • リベット接合部からの漏水 • フランジ接合部からの漏水 • 伸縮継手からの漏水	• 水圧鉄管の更新
16.　取水口設備		
1)　取水口スクリーン	• スクリーン通過流速が早く、渦の発生やスクリーンのたわみが見受けられる	• 取水口の拡幅 • 取水口スクリーンの更新
2)　取水口角落し		• 取水口の拡幅に伴い、角落し扉体およびモノレールホイストを更新
3)　取水口除塵設備	• 電動機、減速機の経年劣化 • 配線を含む制御盤の経年劣化	• スクリーン全幅の変更に伴い、除塵機を更新

機材・設備名称	現地調査結果	リハビリ内容
17. 土木工事		
1) 1 号機発電所建屋	• 既存コンクリートの強度は十分	• 水車・発電機の更新に伴い、発電所建屋を改造 • 発電機基礎の変更
2) 1 号主要変圧器基礎		• 主要変圧器の更新に伴い、主要変圧器用基礎を更新 • 集油タンクの追加
3) 30 kV スイッチギア基礎		• 30 kV スイッチギアの追加に伴い、その基礎を追加
4) 20 kV スイッチギア基礎		• 20 kV スイッチギアの更新に伴い、その基礎を更新
5) 1 号水圧鉄管基礎		• 水圧鉄管の更新に伴い、水圧鉄管の基礎を更新
6) 取水口		• 取水口幅の拡幅
18. 建築工事		
1) 1 号機発電所建屋		• 既存の発電機フロア撤去に伴い、建屋上部を更新 • 木造建造物は解体後、復元・再利用
2) 2 号機発電所建屋		• 2 号天井クレーンを 1 号機でも使用できるよう､1 号機側のコンクリート壁を撤去
3) 1 号鉄管弁用バルブハウス		• 鉄管弁の更新に伴い、バルブハウスを更新

(調査団作成)

2-2　主要機材の概略仕様

事業内容変更後の主要機材の概略仕様を表 2-2 に示す。

表 2-2　主要機材の概略仕様 (事業内容変更後)

No.	機器	概略仕様		数量
1.	**1 号水車**			
1.1	水車本体	形式： 有効落差： 定格流量： 定格出力： 定格回転速度： その他：	立軸フランシス水車 89.5 m 6.5 m^3/s 5,100 kW 500 rpm 電動サーボモータ方式、中間軸付き	1 台
1.2	入口弁	形式： 口径： 操作機構：	バイプレーン式 1.2 m 電動サーボモータ方式	1 台
1.3	調速機	形式： 制御演算方式： 速度検出方式：	電動サーボ式 デジタル PID SSG	1 台
1.4	水車制御盤	制御計器： 測定計器： 表示計器：	選択スイッチ、操作・調整スイッチ 指示計、水圧計、軸受温度計 運転表示灯、故障表示灯	1 台
1.5	冷却水供給装置	主給水方式： 構成機器：	鉄管給水方式 自動弁、主給水ストレーナ (2 台)、 封水ストレーナ (2 台)、流水継電器	1 式
1.6	排水ポンプ	形式： 揚程： 吐出量：	ポータブル、水中ポンプ 15m 1.0 m^3/min	1 台
2.	**1 号発電機**			
2.1	発電機	形式： 回転子構造： 冷却方式： 定格出力： 定格電圧： 定格力率： 定格回転速度： ブレーキ：	立軸三相同期発電機 普通形 全閉内冷形 5,440 kVA 6.3 kV 0.9 500 rpm 電磁ブレーキ	1 台
2.2	励磁装置	励磁方式：	ブラシレス励磁方式	1 台
2.3	中性点接地装置	接地方式： 変流器： 据付方式：	100 A 抵抗接地方式 100/5 A x 1 キュービクル内蔵形	1 台
3.	**変圧器**			
3.1	1 号主要変圧器	形式： 冷却方式： 定格容量： 定格変圧比：	三相二巻線油入変圧器 油入自冷式 (ONAN) 6,000 kVA 6.3/30 kV	1 台
3.2	No. 1 所内変圧器	形式： 冷却方式： 定格容量： 定格変圧比：	三相二巻線乾式モールド変圧器 自冷式 (AN) 300 kVA 6.3/0.4-0.23 kV	1 台

No.	機器	概略仕様	数量
3.3	No. 2 所内変圧器	形式：　三相二巻線油入変圧器 冷却方式：　油入自冷式 (ONAN) 定格容量：　300 kVA 定格変圧比：　20/0.4-0.23 kV	1 台
3.4	ローカル変圧器 (取水口設備用)	形式：　三相二巻線油入柱上変圧器 定格容量：　50 kVA 定格変圧比：　6.3/0.4-0.23 kV その他：　架台、避雷器（三相分）付	1 台
4.	スイッチギア		
4.1	30 kV 屋外用閉鎖形配電盤	用途：　1 号主要変圧器回路用 機器構成：　真空遮断器 x 1、変流器 x 3 真空遮断器：　36 kV、630 A、12.5 kA 変流器：　36 kV、150/5 A	1 面
4.2	20 kV 遮断器	用途：　No. 2 所内変圧器回路用 真空遮断器：　屋外形、24 kV、400 A、8 kA、架台付	1 台
4.3	20 kV 変流器	用途：　No. 2 所内変圧器回路用 変流器：　屋外形、単相、24 kV、50/5 A、架台付	3 台
4.4	6.3 kV 閉鎖形配電盤 - 1	用途：　発電機回路用 構成機器：　真空遮断器 x 1、変流器 x 9 真空遮断器：　7.2 kV、1250 A、12.5 kA 変流器：　7.2 kV、750/5 A	1 面
4.5	6.3 kV 閉鎖形配電盤 - 2	用途：　発電機回路用 構成機器：　断路器 x 1、サージアブソーバ x 3 断路器：　電動、7.2 kV、1250 A、12.5 kA サージアブソーバ：　単相、7.2 kV	1 面
4.6	6.3 kV 閉鎖形配電盤 - 3	用途：　発電機回路用 構成機器：　計器用変圧器 x 9、接地形計器用変圧器 x 3 計器用変圧器：　6.3/√3//0.11/√3 kV 三次巻線付計器用変圧器：　6.3/√3//0.11/√3//0.11/3 kV	1 面
4.7	6.3 kV 閉鎖形配電盤 - 4	用途：　No. 1 所内変圧器用／ローカル変圧器用 構成機器：　真空遮断器 x 1、変流器 x 3 真空遮断器：　7.2 kV、630 A、12.5 kA 変流器：　7.2 kV、50/5 A	2 面
4.8	低圧閉鎖形配電盤 - 1	用途：　No. 1 所内変圧器用／No. 2 所内変圧器用 構成機器：　気中遮断器 x 1、変流器 x 3、計器用変圧器 x 3 気中遮断器：　600 V、800 A、12.5 kA 変流器　600 V、600/5 A 計器用変圧器：　600 V、0.4/√3//0.11/√3 kV	2 面
4.9	低圧閉鎖形配電盤 - 2	用途：　1 号機所内負荷用／2 号機所内負荷用／3 号機所内負荷用 構成機器：　配線用遮断器 x 20	3 面
5.	直流電源設備		
5.1	蓄電池設備	形式：　制御弁式据置鉛蓄電池、長寿命形 容量：　300 AH (10 時間率) セル数：　54 個 その他：　架台付	1 台
5.2	充電装置	形式：　トランジスタ整流式 定格入力：　AC、三相 3 線式 400 V、50 Hz 公称出力電圧：　DC 110 V 定格出力電流：　75 A	1 台

No.	機器	概略仕様		数量
5.3	直流配電盤	形式： 構成機器：	閉鎖形配電盤 直流配線用遮断器 x 20	1 面
6.	**制御・保護継電器盤**			
6.1	現場制御盤 - 1	用途： 形式： 制御回路： 操作表示方式： その他：	1 号機用 自立閉鎖形制御盤 プログラマブルロジックコントローラ タッチパネル 自動同期装置付	1 面
6.2	現場制御盤 - 2	用途： 形式： 制御回路： 操作表示方式：	所内回路用 自立閉鎖形制御盤 プログラマブルロジックコントローラ タッチパネル	1 面
6.3	保護継電器盤 - 1	用途： 構成： 形式： 保護継電器方式：	1 号発電機・主要変圧器保護用 発電機用保護継電器、主要変圧器用保護継電器、ロックアウト継電器 自立閉鎖形保護継電器盤 デジタル形	1 面
6.4	保護継電器盤 - 2	用途： 形式： 保護継電器方式：	所内回路保護用 自立閉鎖形保護継電器盤 デジタル形	1 面
6.5	遠方監視盤	用途： 形式： 操作表示方式：	既存の制御室からの運転監視用 デスクトップ型コンピュータ タッチパネル	1 面
7.	**取水口設備**			
7.1	取水口スクリーンパネル	幅： 鉛直高： 取付角度： 目幅： 材質： 呑込み流速：	4.0 m 約 4.4 m 80 度 30 mm ステンレス鋼製 1.0 m/s	2 面
7.2	除塵機 (コンベア付き)	形式： 水平コンベア： 傾斜コンベア：	固定型レーキ掻き上げ方式 約 12 m 約 10 m	2 基
7.3	取水口角落し (扉体、戸当り)	純径間： 有効高： 形式： 設計水深：	4.0 m 4.3 m 鋼製角落し（1 門当たり 3 段ブロック） 4.2 m	2 門分
7.4	取水口角落し (モノレールホイスト、支柱込み)	駆動方式： レール長：	電動 約 15 m	1 基
8.	**鉄管弁**			
8.1	鉄管弁	口径： 形式： 駆動方式： その他：	1600 mm バタフライバルブ 油圧シリンダ/カウンタウェイト 過流速検知、流水遮断機能付	1 基
8.2	鉄管弁 (バイパス管、弁)	バイパス弁： 口径：	手動 300 mm	1 式
9.	**水圧鉄管**			
9.1	水圧鉄管	内径： 長さ： 板厚：	1.6 m - 1.2 m 約 164 m 10 mm - 14 mm	1 条

(調査団作成)

2-3　交換部品

事業内容の変更により、本計画で供給する交換部品も一部変更となる。事業内容変更後の交換部品を表 2-3 に示す。

表 2-3　納入交換部品 (事業内容変更後)

	交換部品	数量
1.	水車 (入口弁、調速機、冷却水供給装置を含む)	
	(1)　水車軸受	1 台分
	(2)　弱点ピン (折損検出素子付)	1 台分
	(3)　サーボモータ用電動機カーボンブラシ	2 台分
	(4)　各種パッキン、シール材	1 台分
	(5)　SSG 速度検出装置用パルスピックアップ	1 台分
	(6)　各種表示灯	実装分の 50%
	(7)　各種ヒューズ類	実装分の 100%
2.	発電機 (励磁装置、中性点接地装置を含む)	
	(1)　スラスト軸受	1 台分
	(2)　上部軸受	1 台分
	(3)　下部軸受	1 台分
	(4)　ブレーキシュー	1 台分
	(5)　各種パッキン、シール材	1 台分
	(6)　サイリスタ整流素子用保護ヒューズ	1 台分
	(7)　各種表示灯	実装分の 50%
	(8)　各種ヒューズ類	実装分の 100%
3.	主要変圧器	
	(1)　各種パッキン、シール材	1 台分
	(2)　放圧装置バースティングプレート	1 個
	(3)　吸湿材 (シリカゲル)	1 台分
4.	スイッチギア	
	(1)　各種遮断器投入コイル	3 個
	(2)　各種遮断器引外しコイル	3 個
	(3)　各種表示灯	実装分の 50%
	(4)　各種ヒューズ類	実装分の 100%
5.	直流電源盤	
	(1)　各種表示灯	実装分の 50%
	(2)　各種ヒューズ類	実装分の 100%
6.	制御盤・保護継電器盤	
	(1)　各種表示灯	実装分の 50%
	(2)　各種ヒューズ類	実装分の 100%
7.	除塵機	
	(1)　シュートゴム等	実装分の 100%
8.	取水口角落し	
	(1)　水密ゴム等	実装分の 100%
9.	水圧鉄管	
	(1)　各種パッキン	実装分の 100%
10.	鉄管弁	
	(1)　水密ゴム等	実装分の 100%

(調査団作成)

2-4　概略設計図

事業内容の変更に基づいて、本計画の概略設計図も一部変更となった。事業内容変更後の概略設計図は表 2-4 に示す通りである。なお、事業内容の見直しによって取り消された土砂吐きゲートの概略設計図を参考用として添付する。

表 2-4　概略設計図 (事業内容変更後)

No.	図面番号	図面名称
1	TSL-E-001	Minahasa-Gorontalo Network System Diagram
2	TSL-E-002	Tonsealama Hydropower Station Single Line Diagram for Existing Facilities
3	TSL-E-003	Tonsealama Hydropower Station Single Line Diagram for New Unit 1
4	TSL-E-004	Development of Hydropower Stations on Tondano River
5	TSL-C-101 (R)	Layout of Existing Intake
6	TSL-C-102 (R)	Layout of New Intake
7	TSL-C-201	Layout of Existing Penstock
8	TSL-C-202 (R)	Layout of New Penstock
9	TSL-C-301	Floor Plan of Existing Powerhouse for Unit 1
10	TSL-C-302	Section of Existing Powerhouse for Unit 1
11	TSL-C-303	Floor Plan of New Powerhouse for Unit 1
12	TSL-C-304	Section of New Powerhouse for Unit 1
For Reference		
13	TSL-M-101 (R)	Arrangement of Sand Flush Gate

注： (R) は本追加調査で修正した図面であることを示す。
(調査団作成)

2-5　施工方針／調達方針

本計画は、1 号機発電設備、所内電力供給システム、水圧鉄管および取水口の全設備の更新工事であり、既存設備の大規模な解体・撤去工事のほか、土木・建築工事も含まれる。これらすべての現場工事とその後の完成試験が約 18 ヶ月で完成できるよう最適な工法・手順を採用して円滑かつ効率的に実施するための施工計画を策定する。

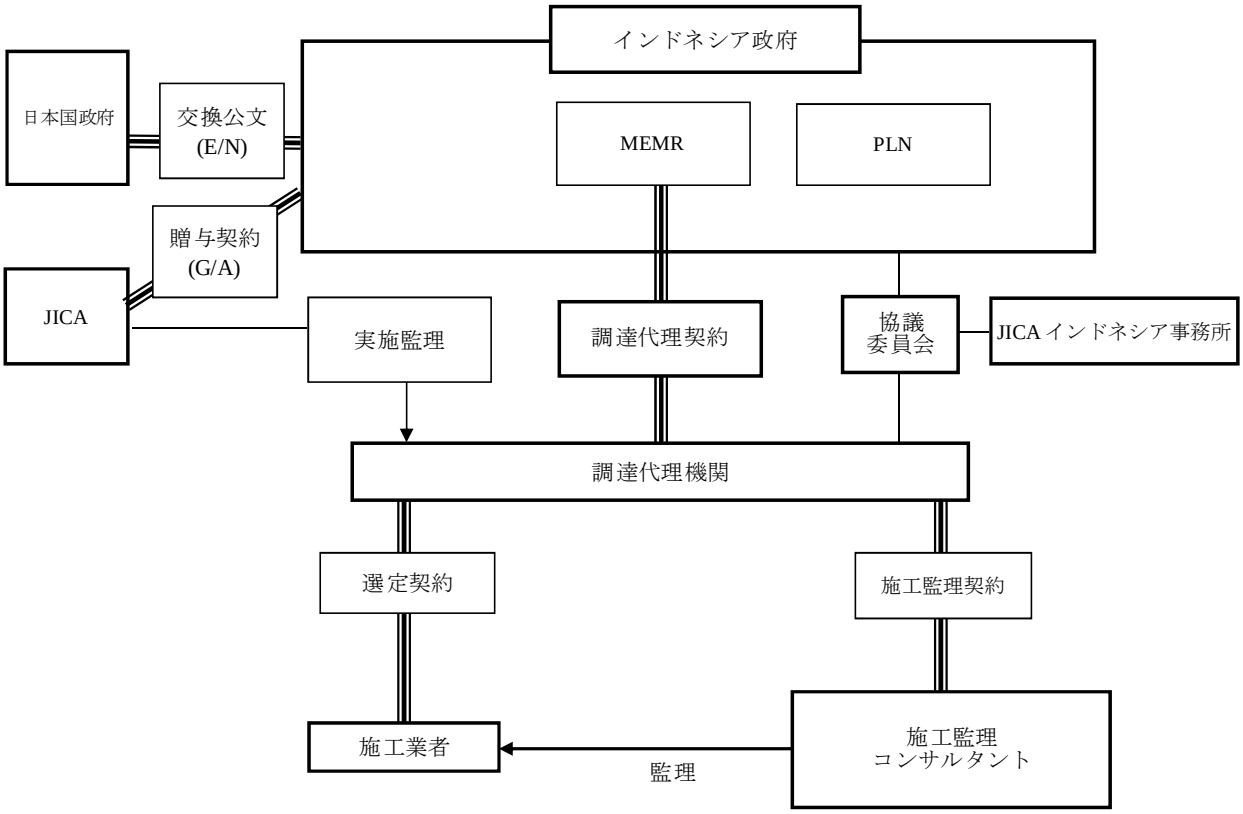
調達方式が調達代理方式に変更されたことにより、事業を実施する場合の基本事項および特に留意する点が以下の通り変更となる。

(1)　実施体制

インドネシア政府は施工監理コンサルタントおよび施工業者の調達を調達代理機関に委託する。また、施工監理コンサルタントおよび施工業者は、調達代理機関と契約を締結し、それぞれの業務を実施する。図 2-1 に本計画の実施体制および各関係者の役割を示す。

(2)　インドネシア国側実施機関

インドネシア国側の本計画の責任・実施機関は、エネルギー鉱物資源省 (MEMR) の電力総局であるが、現場工事中の本計画の運営・実施はインドネシア国有電力会社 (PLN) が担当する。



(Minutes of Discussion の Annex-3 を元に調査団作成)

図 2-1　本計画の実施体制

本計画の実施にあたり、インドネシア国側は以下の 2 項目に十分配慮することが必要である。

(a)　停止工事に係る調整

取水口設備の改良工事には、トンセアラマ発電所 3 台を全停させる必要がある。その全停期間は 6 ヶ月を見込むが、この間スラウェシ島北部地域の電力供給に支障を来たさぬよう、他の発電所の運転調整が必要である。

(b)　インドネシア国側分担作業の実施に必要な予算および要員の確保

本計画において次の作業はインドネシア側の分担作業とする。

1)　工事に伴う発電設備の停止
2)　トンセアラマ発電所へのアクセス道路上にある橋の補強工事
3)　サージタンク周辺の 20 kV 配電線および通信線の移設またはルート変更
4)　工事期間中の 2 号機、3 号機用所内電源の確保
5)　撤去品の保管、処分

これらの分担作業のうち、2)、3)、4) は工事開始日までに実施されなければならず、分担作業の実施のための予算および要員の確保が必要である。

(3)　調達代理機関

本計画の調達代理機関は、インドネシア国との調達代理人契約 (A/A) に基づき、資機材調達および関連業務を交換公文（E/N）および贈与契約（G/A）の枠組みのなかで、インドネシア政府に代わって事業を実施する。業務内容は、プロジェクト実施のためのコンサルタント契約、資機材の調達入札図書の作成、入札公示、入札評価および評価報告書の作成、請負業者契約手続き、A/A に基づくコンサルタント及び請負業者に対する支払い、プロジェクトの資金管理などである。

また、本プロジェクトの実施にあたり資機材の調達および関連業務を円滑に遂行するために、インドネシア国政府と日本側関係者で構成される協議委員会（Consultative Committee）が設置される。協議委員会はインドネシア国エネルギー鉱物資源省が議長を務め、必要に応じて両国政府のいずれかの要請で開催されるが、調達代理機関は、必要に応じて協議委員会のアドバイザーを務める。

(4)　コンサルタント

コンサルタントは協力準備調査の結果およびインドネシア側との協議を踏まえて、入札図書をレビューし、調達代理機関の担当部分を併せて入札図書を完成させる。また、調達代理機関が行う入札公告、質問への回答と入札図書のアメンド、開札、入札評価、契約交渉にかかる補助業務も含まれる。

業者契約後の着手前関係者協議、設計図の承認作業、出荷前製品検査、現地据付工事監理、工事期間中の業務報告書の作成、中間出来高証明書の発行、竣工検査と手続きを行う。据付工事完了後には竣工証明書の発行、竣工引渡し手続業務、最終業務報告書および 1 年後に実施される瑕疵検査業務が含まれる。実施期間中は、インドネシア国政府および調達代理機関に対し本プロジェクトの進捗状況などの報告を行う。

(5)　請負業者

本計画は既存設備と同一の敷地に新たに設備を据付るスクラップ&ビルト事業である。既存設備の撤去、土木構造物の改造、新製設備の据付、現場試験という一連の工事をすべて 18 ヶ月で完了させるよう計画されている。いろいろな設備の据付工事が並行して実施されるのは避けられないうえ、作業上密接に関連する設備が多く、作業上および工程上のインターフェースが不可欠になっている。

本計画の請負業者は、これらすべての一連工事を一括して実施するために、発電設備メーカー、水路機械設備メーカー、土木建築工事会社で組織する。このほか、工事全体の調整役としてシステム・コーディネータを配置すると共に、工事現場を総括的に管理・指導する現場所長が必要である。

なお、更新設備について請負業者は、コンサルタント作成の仕様書に従って、資機材の設計、製作、供給、工場試験、輸出梱包、輸送、現場工事を行い、現場試験により各更新設備の性能を検証した上で引渡しを行う。また、現場試験の期間中、インドネシア国側へ更新設備の運転・保守に係る技術移転を実施する。

(6)　技術者派遣の必要性

水力発電所の現場工事には、各設備の性能・機能および構成に関して幅広い知識と熟練した技術・経験が要求されるため、工事期間中は据付指導員を派遣し、据付指導、品質管理、工程管理を行うと共に、現場試験には専門の調整試験員を派遣する。

また、水車および発電機の組立作業には、特殊技能および高度の作業品質が要求されるため、請負業者の技能認定を受けた組立工の派遣が必要である。

本計画の工事対象は 1 号機に係る殆ど全ての設備であり、多種多様の技術分野に渡っている。したがって、次の分野について専門技術者の派遣を計画する。

(a)　据付指導員：　水車、調速機、発電機、励磁装置、変圧器、制御装置、水圧鉄管、鉄管弁、取水口スクリーン、除塵機、取水口角落しの撤去および据付

(b)　調整試験員：　水車、調速機、発電機、励磁装置、変圧器、制御盤、保護継電器盤、その他電気設備

(c)　組立工：　水車、発電機、ケーブル布設・端末処理

2-6　施工区分／調達・据付区分

追加調査において改めて確認した日本側とインドネシア国側の施工区分／調達・据付区分を表 2-5 に示す。

表 2-5　日本側とインドネシア国側の施工区分／調達・据付区分

No.	項目	日本側	インドネシア国側
1	建設工事のために必要な用地の収用・整地		○
2	以下の設備の建設		
	1)　建物	○	
	2)　ゲート・フェンス（敷地周囲）		○
	3)　駐車場		○
	4)　用地内の道路	○	
	5)　用地外の道路		○
3	仮設電源、浄水・下水道設備の設置		
	1)　仮設電源		
	a. 用地までの配電線の設置		○
	b. 用地内への引き込み線	○	
	c. 主遮断器、変圧器	○	
	2)　上水道		
	a. 用地までの上水道敷設		○
	b. 用地内での浄水設備	○	
	3)　排水		
	a. 用地から主排水設備までの接続		○
	b. 用地内での下水処理設備	○	
	4)　ガス供給	適用外	適用外
	5)　電話		
	a. 発電所内 MDF の設置		○
	b. MDF 以降の配線	○	

No.	項目	日本側	インドネシア国側
	6)　家具および備品		
	a. 一般家具		○
	b. プロジェクト用備品	○	
4	入国港での荷受け、通関業務		
	a. 海上（航空）輸送	○	
	b. 免税措置と通関業務		○
	c. 内陸輸送（荷揚げ港からサイト）	○	
5	現地購入品やサービスに対する免税措置		○
6	日本人技術者や関連する人の入国、滞在に対する補助		○
7	設置された設備の維持管理		○
8	無償援助以外の出費		○
9	B/A のための手数料の支払い		
	1)　手数料の支払い		○
10	環境社会配慮の実施		○

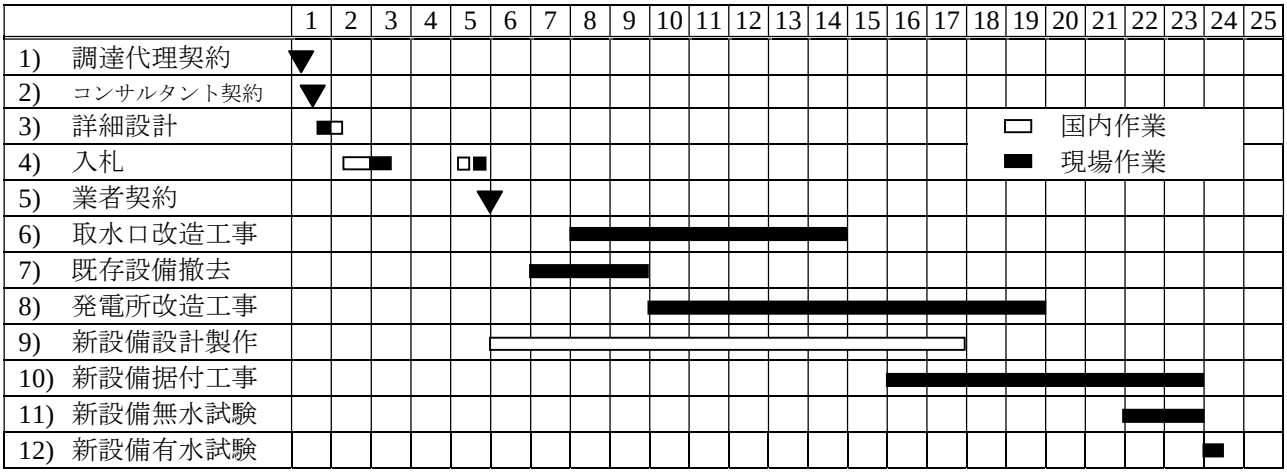
*1:　B/A: 銀行取り極め, A/P:支払い授権書
*2:　環境スコーピング結果が "C" と判定された場合は, No.10 は不要となる。
(Minutes of Discussion Annex-7 を元に調査団作成)

2-7　実施工程

調達方式が一般調達方式から調達代理方式に変更されたことに伴い、業務実施工程は調達代理契約の締結から改修工事の完了までを 23 ヶ月で計画する。また、業者請負契約締結から完成試験までの実質工期は 18.5 カ月と見込む。

現場工事の施工手順に基づいて策定した業務実施工程表を表 2-6 に示す。

表 2-6　業務実施工程表



(調査団作成)

2-8　協力対象事業の概略事業費

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合に必要となる概略事業費を見直し、事業内容を変更した結果、日本とインドネシア国との負担区分による双方の経費内訳は、次のとおりと見積られる。

(1)　日本側負担経費

表 2-7　日本側負担経費

	区　分	金額 (百万円)	備考
I	機材調達費 (1+2+3+4)	1,563.2	
	(1)　機材費	901.3	輸送梱包費含む
	(2)　調達管理・据付工事費等	616.4	
	(3)　業者による技術指導費		※1 据付工事費に含む
	(4)　一般管理費	45.5	
II	調達代理機関費 (5+6)	16.9	
	(5)　入札業務管理費	10.6	
	(6)　調達管理費	6.3	
III	設計監理費 (7+8)	192.4	
	(7)　実施設計費	17.9	
	(8)　調達監理費	174.5	
	合計 (I + II + III)	1,772.5	

(調査団作成)

※1 : 借上車両や旅費において、据付工事費と共通に計上している費用があるため分けられない。(据付指導員が運用指導なども兼ねて従事する場合等)

(2)　インドネシア国負担経費

表 2-8　インドネシア国負担経費

	負担経費項目	金額 (百万ルピア)
1	トンセアラマ発電所へのアクセス道路上にある橋の補強工事	108.1
2	サージタンク周辺の 20 kV 配電線および通信線の移設またはルート変更	206.9
3	2 号機および 3 号機用の所内電力の確保 (160 kVA 所内変圧器および低圧スイッチギアの移設)	206.9
4	不用品の処分	206.9
5	銀行取極めに基づく手数料	229.9
	合計 (1+2+3+4+5)	958.7

(調査団作成)

(3)　積算条件

(a)　積算時点　　平成 26 年 4 月

(b)　為替交換レート　　1 米ドル ＝ 103.76 円
　　1 ルピア ＝ 0.0087 円

(c)　施工期間　　表 2-6 業務実施工程表に示したとおり。

(d)　その他　　本計画は、日本政府の無償資金協力の制度に従い、実施されるものとする。

第 3 章　その他留意事項

3.1　トンセアラマ発電所の近況

追加調査において、トンセアラマ発電所 1 号機および取水口設備の近況について、ヒアリング調査を実施した。その結果、以下の設備について問題が指摘された。

(1)　1 号水車

1 号水車は現在もなお稼働中であり、一見したところは良好な運転状態を保持している。最大可能出力は、定格 4.4 MW に対し、3.5 MW である。しかしながら、水車操作機構のリンク部分が緩み、速度調整や負荷調整に支障を来している。そのため、発電機が電力系統に同期するまでに時間がかかるようになり、起動時間が通常 5 ~ 6 分のところ、今では 5 ~ 6 時間もかかることがある。

一方、電力需給がひっ迫している現状においては、給電上の都合から長時間の停止が許可されないほか、どの部品も非常に古く、今やその交換部品も入手できないため、2006 年以降はオーバーホールや年 1 回の定期点検でさえも実施されていない。

(2)　1 号水圧鉄管

水圧鉄管は経年劣化による腐食が更に進み、局部的な板厚減少による漏水個所が増加している。漏水個所は溶接補修を行っているが、もはやスポット的な溶接補修だけでは間に合わなくなってきており、早期更新が望まれている。

(3)　取水口スクリーン

2013 年に PLN が実施した取水口設備の点検結果によれば、取水口スクリーンは全体的に腐食が進んで大きく変形しているほか、その一部は損傷して、大きな穴があいており、早期更新が望まれている。なお、取水口スクリーンの変形はスクリーンを通過する流速が早いことが原因と考えられ、本計画通り取水口の拡幅が望まれている。

一方、取水口に流れ込むゴミ (主にビニル袋の類) が多く、取水口スクリーンに併設されている除塵機の性能向上が期待されている。

3.2　トンセアラマ発電所全号機の停止にかかる留意事項

追加調査において、取水口拡幅工事には 6 ヶ月間の全号機の停止が必要であることを改めて説明したところ、北スラウェシ系統を管轄する PLN 支局から以下のコメントを受けた。

(1) トンセアラマ発電所全号機の停止によって不足する電力は 11,000 kW。北スラウェシ系統は電力需給ひっ迫状態にあるが、電力開発は遅れており、2014 年と 2015 年に完成する電力プロジェクトはない。

(2) 北スラウェシ州の住民はキリスト教徒であり、彼らにとってクリスマス前後が最も重要な時期である。したがって、12 月から 1 月前半の期間に全号機を停止することは好ましくない。

(3) トンダノ水系の問題は、トンセアラマ発電所の導水路にゴミ (ビニル袋の類）が多いことである。そのゴミはトンセアラマの取水口で除去しているが、トンセアラマ全号機を停止すると、そのゴミが下流のタンガリ-1 発電所に流れ込むが、タンガリ-1 取水堰の除塵設備の容量が小さいため、タンガリ-1 発電所の運転に支障を来す恐れがある。したがって、トンセアラマ全号機の停止は、タンガリ-1 およびタンガリ-2 の出力が下がる乾季に実施することが望ましい。なお、乾季は 6 月から 11 月である。

資料１　調査団員・氏名

1.	団長	荒津　有紀	国際協力機構インドネシア事務所
	Leader	Yuki ARATSU	Senior Representative JICA Indonesia Office
2.	無償資金協力 監理	小林　謙一	国際協力機構資金協力業務部 主任調査役
	Grant Aid Management	Kenichi KOBAYASHI	Deputy Director, Grant Aid Project Management Division 1, Financing Cooperation Implementation Department, JICA
3.	協力企画	小笠原　健二	国際協力機構産業開発・公共政策部
	Cooperation Planning	Kenji OGASAHARA	Deputy Director, Energy and Mining Division 1, Industrial Development and Public Policy Department, JICA
4.	業務主任/ 水力発電/運転 保守管理計画	中戸　直司	日本工営株式会社
	Chief Consultant/ Hydropower/ Operation and Maintenance	Naoji NAKATO	Nippon Koei Co., Ltd.
5.	資機材調達計画	矢澤　和正	日本工営株式会社
	Procurement Planning/ Cost Estimate	Kazumasa YAZAWA	Nippon Koei Co., Ltd.

資料２　調査行程

日数	日付	曜日	宿泊地	JICA		コンサルタント	
				荒津 （寿楽）	小林／小笠原	中戸直司 業務主任	矢澤和正 積算
1	6 月 2 日	月	ジャカルタ			移動：成田 - ジャカルタ	
2	6 月 3 日	火	マナド			PLN 本店との打合せ 移動：ジャカルタ - マナド	
3	6 月 4 日	水	マナド			トンセアラマ発電所追加調査／PLN 地方事務所との協議	
4	6 月 5 日	木	マナド			PLN 地方事務所との協議	
5	6 月 6 日	金	ジャカルタ	協議 : MEMR		移動：マナド - ジャカルタ	
6	6 月 7 日	土	ジャカルタ			データ整理	
7	6 月 8 日	日	ジャカルタ		移動：成田 - ジャカルタ	データ整理	
8	6 月 9 日	月	ジャカルタ	10:00 ～　JICA 団内打合せ 14：00 ~ 17：00 PLN 本店・ミナハサ支所との協議			
9	6 月 10 日	火	機中泊	9:00 ～ MEMR との協議／協議結果取りまとめ／M/D 原則同意取り付け 日本大使館への報告			
					（小笠原以外）移動：ジャカルタ - 成田		
10	6 月 11 日	水	帰着		（小笠原以外）：成田着 小笠原：マイクログリッド情報収集、移動（JKT→NRT）		
11	6 月 12 日	木	帰着（小笠原）		成田着		

資料３　関係者（面会者）リスト

1. エネルギー鉱物資源省
Ministry of Energy and Mineral Resources

	面会者	役職・担当	備考
1	Mr. Hasril Nuzahar	Director of Electricity Program Supervision	

2. インドネシア電力公社 (本店)
PT. PLN (Persero) Head Office

	面会者	役職・担当	備考
1	Ms. Syofvi F. Roekman	Head of Strategic Corporate Planning Division, Head Office	
2	Ms. Novi Tria Susanti	Strategic Corporate Planning Division, Head Office	
3	Mr. Sutiyo Siswanto	Senior Manager of Hydro Energy, New and Renewable Energy Division, Head Office	
4	Mr. Dedi Khairunas	Assistant Engineer of Hydro Energy, New and Renewable Energy Division, Head Office	

3. インドネシア電力公社 (管轄支局)
PT. PLN (Persero) Wilayah Suluttenggo

	面会者	役職・担当	備考
1	Mr. Muchtar Djafar	Deputy Manager of System Planning Division, Wilayah Suluttenggo	
2	Mr. Marthen D. Karundeng	Deputy Manager of Power Plant Construction Division, Wilayah Suluttenggo	
3	Mr. Idaman ST	Manager of Sector Minahasa, Wilayah Suluttenggo	
4	Mr. Rudy Wola	Manager of Tonsealama Hydropower Station, Sector Minahasa, Wilayah Suluttenggo	

Minutes of Discussions
on the Preparatory Survey (2)
for Tonsea Lama Hydropower Plant Rehabilitation Project
in the Republic of Indonesia

In response to the request from the Government of the Republic of Indonesia, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), in consultation with the Government of Japan, decided to conduct a Preparatory Survey (2) (hereinafter referred to as "the Survey") for Tonsea Lama Hydropower Plant Rehabilitation Project in Indonesia (hereinafter referred to as "the Project".)

JICA re-calculated the cost of the Project estimated in the previous preparatory survey conducted in JFY 2012 (hereinafter referred to as "the Previous Survey"), in consideration of the cost of the Procurement Agent and the change of exchange rate, labor-cost and so on.

In order to discuss with the concerned officials of the Republic of Indonesia (hereinafter referred to as "the Indonesian side") on the result of the updated project cost, JICA dispatched a Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. Yuki Aratsu, Senior Representative of the JICA Indonesia Office from 2 June to 11 June, 2014.

As a result of discussions between JICA and Indonesian side, both sides confirmed the main items described on the attached sheets.

Jakarta
September 19, 2014

Mr. Yuki Aratsu
Leader
Preparatory Survey Team
Japan International Cooperation Agency

Mr. Munir Ahmad
Director of Electricity Program Supervision
Ministry of Energy and Mineral Resourses

Mr. Murtaqi Syamsuddin
Director of Planning and Affiliation Development
PT.PLN (Persero)

ATTACHMENT

1. Current Situation

Based on the Previous Survey conducted in JFY 2012, implementation and the amount of this Project under Japan's Grant Aid Scheme were approved by the Government of Japan in February 2013.

In February 2014, the Government of Indonesia requested the Government of Japan to change the grant type from general procurement type into agent type.

Based on the request, the Government of Japan decided to review the result of the Previous Survey.

2. Components of the Project

Main components of this project are "Rehabilitation of Tonsea Lama Hydropower Plant Unit 1".

The superstructure of power house of Unit 1, which is made of iron wood, will be preserved from the viewpoint of high historical value.

The major equipment and facilities for the Project are shown in Annex 7.

3. Result of the Re-calculation of the Project Cost

In addition to incorporate the cost for the procurement agent, since more than one year have passed from the Previous Survey, the cost of the Project estimated in the Previous Survey was recalculated by updating exchange rate, labor cost, airfares, etc. As a result, the recalculated cost of the Project for the Japanese side is estimated to exceed the approved amount. Therefore, it is required to re-examine the Scope of Work formulated in the Previous Survey.

4. Project Implementation Structure

Directorate General of Electricity, Ministry of Energy and Mineral Resources (hereinafter referred to as "MEMR") is the responsible and implementing organization of the Project.

PT.PLN (Persero) (hereinafter referred to as "PLN") is cooperating organization in charge of the construction work of the Project.

On the completion of the Project, equipment/ materials/ facilities to be provided by this Project will be transferred from MEMR to PLN after the issuance of the certificate from the GOI in order for PLN to conduct operation and maintenance.

The Organization Structure of MEMR and PLN are shown in Annex-8 and Annex-9 respectively.

5. Schedule of the Study

JICA will complete the revised final report of the preparatory survey in accordance with the confirmed items and send it to MEMR and PLN by July 2014.

6. Items to be Excluded from the Scope of Work of the Previous Survey

In order to reduce the project cost borne by the Japanese side within the approved amount, both side conformed to exclude the following two items from the Scope of Work of the Previous

Survey:

(1) Sand Flush Gate for sediment flushing of intake weir

(2) Backup valve of Unit 1 penstock valve

In this connection, JICA explained that there is a possibility of further examination of the Scope of Work, additional cut of other items or take-back of the excluded items, depending on the result of the detail design and/or tender.

JICA suggested that the above items excluded from the Scope of Work borne by the Japanese side be undertaken by the Indonesian side in order to ensure the longer term effect of the Project.

7. Japan's Grant Aid Scheme

(1) The Indonesian side understood Japan's Grant Aid Scheme explained by the Team as described in Annex1, 2, 3 ,4 and 5.

(2) The Indonesian side will take the necessary measures, as described in Article 12 and Annex-5, for smooth implementation of the Project as prerequisites for the Japan's Grant Aid to be implemented.

8. Procurement Process of the Project

Both sides confirmed that procurement process would be supervised by the Procurement Agent (hereinafter referred to as "the Agent") who is to be designated by the government of Japan.

Both sides also confirmed the roles of the Agent as referred in Annex 1 and 12

JICA will provide the related documents including final report to the Agent for the smooth implementation of the project.

9. Project Cost

Both sides confirmed that the project cost estimation shown in Annex 10 contains procurement cost of equipment, the cost for transportation to the project site, installation cost, the Procurement Agent fee, and the consultant fee.

The Indonesian side understood that the project cost estimation attached as Annex-10 is not final and is subject to change by discussion results among related parties of the Government of Japan.

10. Confidentiality of the Project

(1) Detailed specifications of the Facilities and Equipment

Both sides confirmed that all the information related to the Project should not be released to any outside parties before conclusion of all the contract(s) for the Project because they are confidential document that contains information related to the tender.

Such information includes the followings:

1) detailed drawings, specifications of the facilities and equipment, and other technical information of the facilities and equipment; and

2) the Final Report.

2) the Final Report.

(2) Confidentiality of the Cost estimation

The Indonesian side agreed that the project cost estimation described in Annex 10 should never be duplicated or disclosed to any outside parties (i.e. outside of JICA, the Indonesian side and the Agent) before the conclusion of the tender for the project.

11. The Consultative Committee

The Indonesian side agreed that the MEMR would chair the Committee in order to facilitate consultation and procurement process. Both sides confirmed the Terms of Reference of the Committee as described in Annex-11.

The members of the Committee are as follows:

(1) Representative of MEMR (Chair)
(2) Representative of PLN; and
(3) Representative of JICA Indonesia Office.

The committee shall be held upon request of either the Indonesian side or the Japanese side. The Agent may advise JICA and the Indonesian side on the necessity to call a meeting of the Committee.

12. Major Undertakings to be taken by the Government of the Recipient Country

The Team requested the Indonesian side to execute the following works for the project in addition to the services and works listed in Annex-5. The Indonesian side agreed to do so.

(1) Following works to be completed prior to the Commencement Date of the Works

1) Reinforcement of the existing bridge on the main access road to the Tonsea Lama power station, which is located at a distance of 300 m from the entrance gate.

2) Relocation or rerouting of the following distribution lines and communication cables, which will interfere with rehabilitation work of penstock and penstock valve for Unit 1

a) 20 kV distribution line toward Tanggari I power station
b) 20 kV distribution line and its dead-end pole with a pole-mounted distribution transformer
c) Communication cable with a support
d) Self-supporting type multi-core communication cable

3) Relocation of the existing 160 kVA transformer, 380 V and 220 V distribution circuit breakers for temporary power supply to Unit 2 and Unit 3

4) Preparation of temporary storage space for unnecessary and waste articles

(2) Complete shutdown of Tonsea Lama power station during a period of modification of the intake structure for about 6 months

(3) Disposal of unnecessary and waste articles of the removed old facilities, equipment and materials.

(4) Assignment of counterpart personnel for the Project

(5) Customs and tax exemption

The Indonesian side shall be fully responsible on exemption of taxes, custom duties and any other levies imposed in the Republic of Indonesia, in case the Project is implemented.

<List of Annex>

Annex-1 Japan's Grant Aid (Agent type)
Annex-2 General Flow of Program Grant Aid for Environment and Climate Change
Annex-3 Project Implementation System
Annex-4 Flow of Funds for Project Implementation
Annex-5 Major Undertakings to be taken by Each Government
Annex-6 Project Sites
Annex-7 List of Major Equipment and Facilities for the Project
Annex-8 Organization Chart of Ministry of Energy and Mineral Resources
Annex-9 Organization of PLN
Annex-10 Project Cost Estimation
Annex-11 Terms of References of the Consultative Committee
Annex-12 Scope of the Agent's Services
Annex-13 Implementation Schedule (tentative)

Annex-1

JAPAN'S GRANT AID (Agent type)

The Government of Japan (hereinafter referred to as "the GOJ") is implementing the organizational reforms to improve the quality of ODA operations, and as a part of this realignment, a new JICA law was entered into effect on October 1, 2008. Based on this law and the decision of the GOJ, JICA has become the executing agency of the Grant Aid for General Projects, for Fisheries and for Cultural Cooperation, etc.

The Grant Aid is non-reimbursable fund provided to a recipient country to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

1. Grant Aid Procedures

The Japanese Grant Aid is supplied through following procedures :

- Preparatory Survey
  - The Survey conducted by JICA
- Appraisal &Approval
  - Appraisal by the GOJ and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- Authority for Determining Implementation
  - The Notes exchanged between the GOJ and a recipient country
- Grant Agreement (hereinafter referred to as "the G/A")
  - Agreement concluded between JICA and a recipient country
- Implementation
  - Implementation of the Project on the basis of the G/A
  - Procurement management agent is designated to conduct the procurement services of products and services (including fund management, preparing tenders, contracts) for the Project on behalf of the Recipient. The Agent is an impartial and specialized organization that will render services according to the Employment Contract with the Recipient. The Agent is recommended to the Recipient by the Government of Japan and agreed between the two Governments in the Agreed Minutes ("A/M").

2. Preparatory Survey

(1) Contents of the Survey

The aim of the preparatory Survey is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project made by the GOJ and JICA. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of relevant agencies of the recipient country necessary for the implementation of the Project.

- Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from a technical, financial, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of a basic design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.

The contents of the original request by the recipient country are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Basic Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japan's Grant Aid scheme.

JICA requests the Government of the recipient country to take whatever measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization of the recipient country which actually implements the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country based on the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA employs (a) registered consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

(3) Result of the Survey

JICA reviews the Report on the results of the Survey and recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project after confirming the appropriateness of the Project.

3. Japan's Grant Aid Scheme

(1) Exchange of Notes (E/N)

The content of the Project will be determined in accordance with the Notes exchanged by the two Governments concerned, in which items including, objectives of the project, period of execution, conditions and amount of the Grant Aid are confirmed.

(2) Details of Procedures

Details of procedures on procurement and services under the Japan's Grant Aid Scheme will be agreed between the authorities of the two governments concerned at the time of the signing of the G/A.

Essential points to be agreed are outlined as follows:

a) JICA will supervise the implementation of the Project.

b) Products and services will be procured and provided in accordance with JICA's "Procurement Guidelines for the Program Grant Aid for Environment and Climate Change (Type I-E)."

c) The Recipient will conclude a contract with the Agent.

d) The Agent is the representative acting in the name of the Recipient concerning all transfers of funds to the Agent.

(3) Focal points of "Procurement Guidelines for the Program Grant Aid for Environment and Climate Change (Type I-E)"

a) The Agent

The Agent is the organization, which provides procurement of products and services on behalf of the Recipient according to the Agent Agreement with the Recipient. The Agent is recommended to the Recipient by the Government of Japan and agreed between the two Governments in the A/M.

b) Employment Contract

The Recipient shall conclude an Employment Contract with independent and competent agent, in principle, within two months after the date of entry into force of the G/A, in accordance with the A/M. The scope of the Agent's services will be clearly specified in the Employment Contract.

c) Approval of the Employment Contract

The Agent Agreement is prepared as two identical documents and the copy of the Agent Agreement will be submitted to JICA by the Recipient through the Agent. JICA confirms whether the Agent Agreement is concluded in conformity with the E/N, A/M, and G/A and the Procurement Guidelines for the Program Grant Aid for Environment and Climate Change then approves the Agent Agreement.

The Employment Contract concluded between the Recipient and the Agent shall become effective upon the approval by JICA in a written form to be eligible for the Grant and accrued interest.

d) Payment Methods

The Employment Contract will stipulate that "Regarding all transfers of the fund to the Agent, the Recipient will designate the Agent to act on behalf of the Recipient and issue a Blanket Disbursement Authorization ("the BDA")to conduct the transfer of the fund (hereinafter referred to as "the Advances") to the Procurement Account from the Recipient Account.

The Employment Contract will clearly state that the payment to the Agent will be made in Japanese yen from the Advances and that the final payment to the Agent will be made when the total remaining amount become less than three percent (3%) of the Grant and its accrued interests excluding the Agent's fees.

e) Products and Services Eligible for Procurement

Products and services to be procured will be selected from those defined in the G/A.

f) Firm and Consultant

The firm and consultant who would contract with the Agent shall be Japanese Nationals.

The consultants that will be employed to do detail design and supervise the work for the Project, however will be in principle, Japanese nationals recommended by JICA for the purpose of maintaining technical consistency with the Study.

g) Method of Procurement

When conducting the procurement, sufficient attention will be paid to transparency in selecting the firms and for this purpose, competitive tendering will be employed in principle.

h) Tender Documents

The tender documents should contain all information necessary to enable tenderers to prepare valid offers for the products and services to be procured by the Grant Aid.

The rights and obligations of the Recipient, the Agent and the firms supplying products and services should be stipulated in the tender documents to be prepared by the Agent. Aside from this, the tender documents will be prepared in consultation with the Recipient.

i) Pre-qualification Examination of Tenderers

The Agent may conduct a pre-qualification examination of tenderers in advance of the tender so that the invitation to the tender can be extended only to eligible firms. The pre-qualification examination should be performed only with respect to whether the prospective tenderers have the capability of concluding the contracts.

For this, the following points should be taken into consideration:

1) Experience and past performance in contracts of similar kind
2) Financial credibility (including assets such as real estate)
3) Existence of offices and other items to be specified in the tender documents.
4) Their potentialities to use necessary personnel and facilities.

j) Tender Evaluation

The tender evaluation should be implemented on the basis of the conditions specified in the tender documents.

Those tenderers which substantially conform to the technical specifications and other stipulations of the tender documents, will be judged in principle on the basis of the submitted price, and the tenderer who offers the lowest price will be designated as the successful tenderer.

The Agent will submit a detailed evaluation report of tenders to JICA for its information, while the notification of the results to the tenderers will not be premised on the confirmation by JICA.

k) Conclusion of the Contracts

In order to procure products and services in accordance with the guideline, the Agent will conclude contracts with firms selected by tendering or other methods.

l) Terms of Payment

The contract will clearly state the terms of payment. The Agent will make payment from the "advances," against the submission of the necessary documents from the firm on the basis of the conditions specified in the contract. When the services are the object of procurement, the Agent may pay certain portion of the contract amount in advance to the firms on the conditions that such firms submit the advance payment guarantee worth the amount of the advance payment to the Agent.

(4) Undertakings required by the Government of the Recipient Country

In the implementation of the Grant Aid Project, the Recipient is required to undertake necessary measures as the following:

a) To secure land necessary for the sites of the Project and to clear, level and reclaim the land prior to

commencement of the Project.

b) To provide facilities for distributing electricity, water supply and drainage and other incidental facilities in and around the sites.

c) To ensure all the expense and prompt execution for unloading, customs clearing at the port of disembarkation and domestic transportation of products purchased under the Grant Aid,

d) To ensure that customs duty, internal taxes and other fiscal levies that may be imposed in the Recipient with respect to the purchase of the Components and the Agent's services will be exempted by the Government of the Recipient.

e) To accord all the concerned parties, whose services may be required in connection with supply of the products and services under the contracts, such facilities as may be necessary for their entry into the Recipient and stay therein for the performance of their work.

(5) "Proper use of funds"

The Recipient is required to operate and maintain the facilities constructed and equipment purchased under the Grant Aid properly and effectively and to assign personnel necessary for this operation and maintenance as well as to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

(6) "Export and Re-export" of products

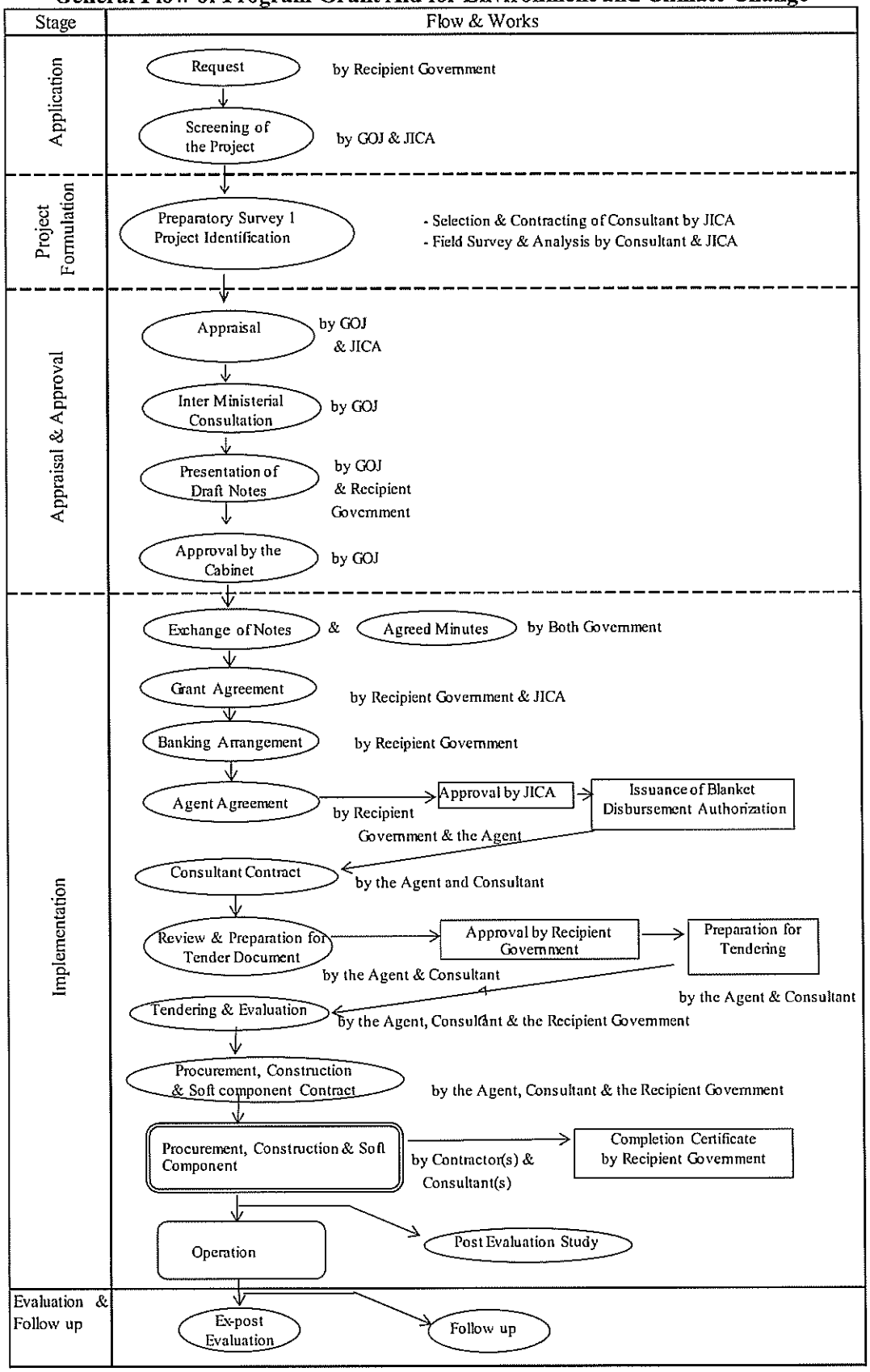
The products purchased under the Grant Aid should not be exported or re-exported from the Recipient.

(7) Banking Arrangements (B/A)

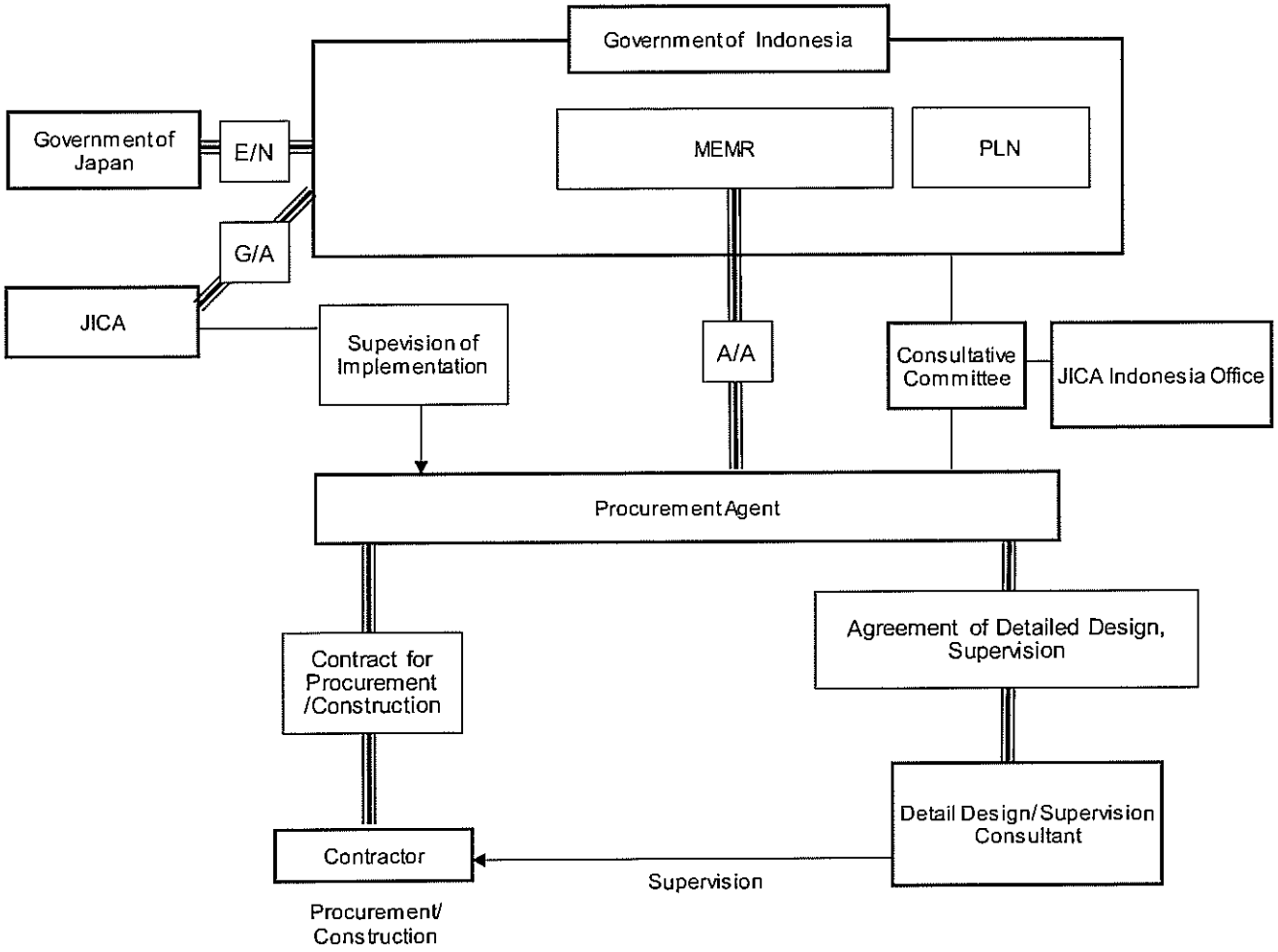
The Recipient should open an account under the name of the Government of the recipient country in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank") and notify JICA in a defined period. JICA will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to the account.

Annex-2

General Flow of Program Grant Aid for Environment and Climate Change

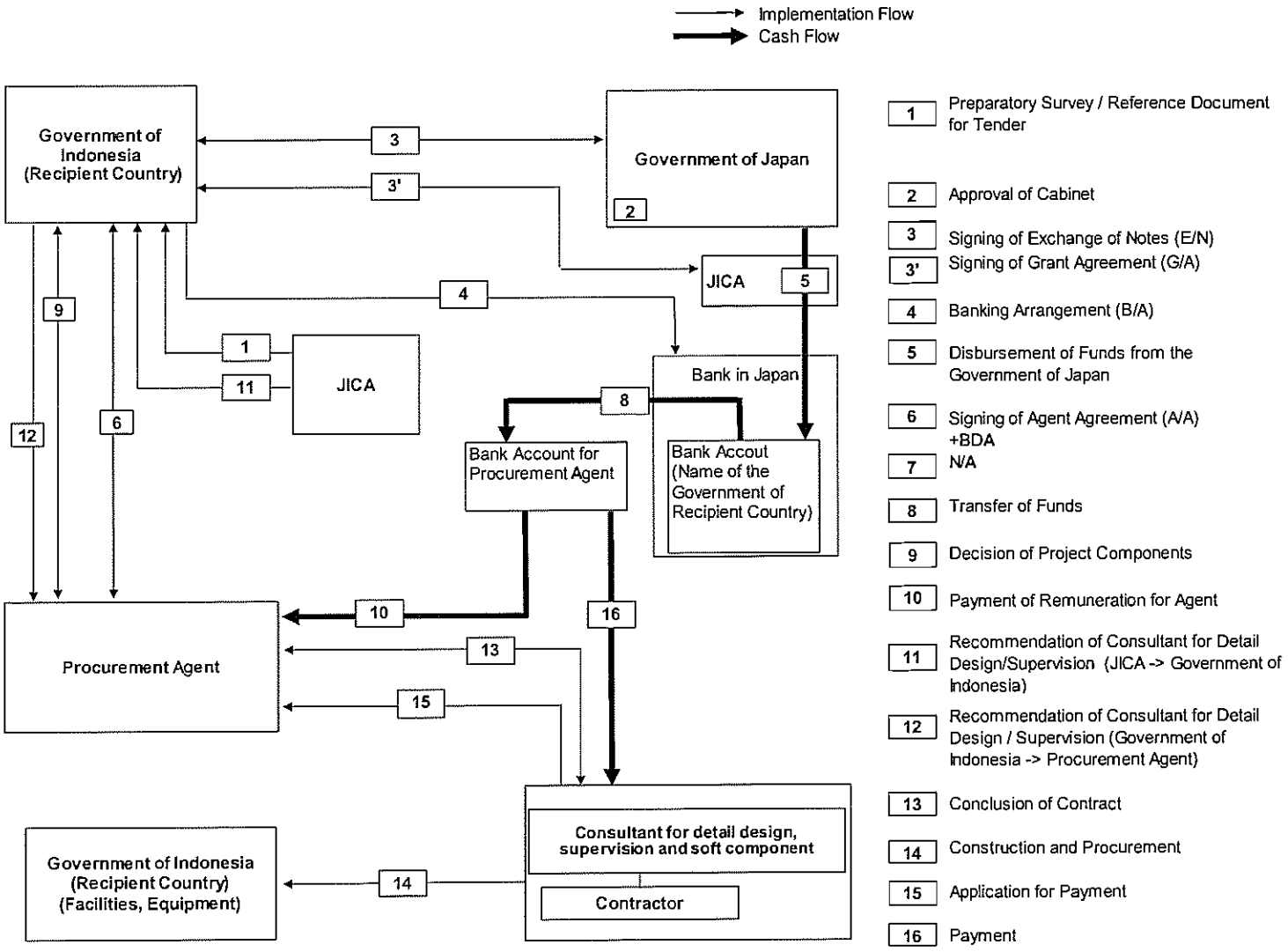


Project Implementation System



資料4

Flow of Funds for Project Implementation



資料4

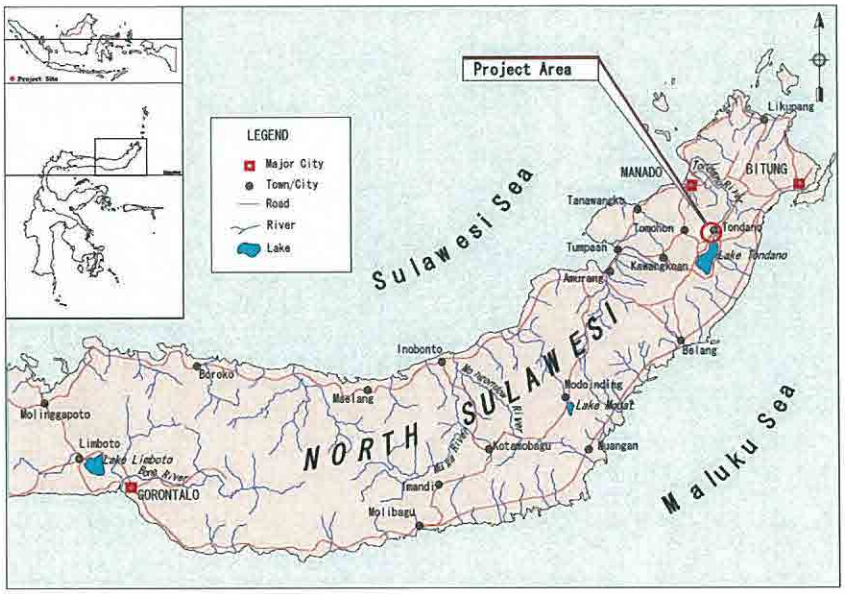
Major undertakings to be taken by each Government

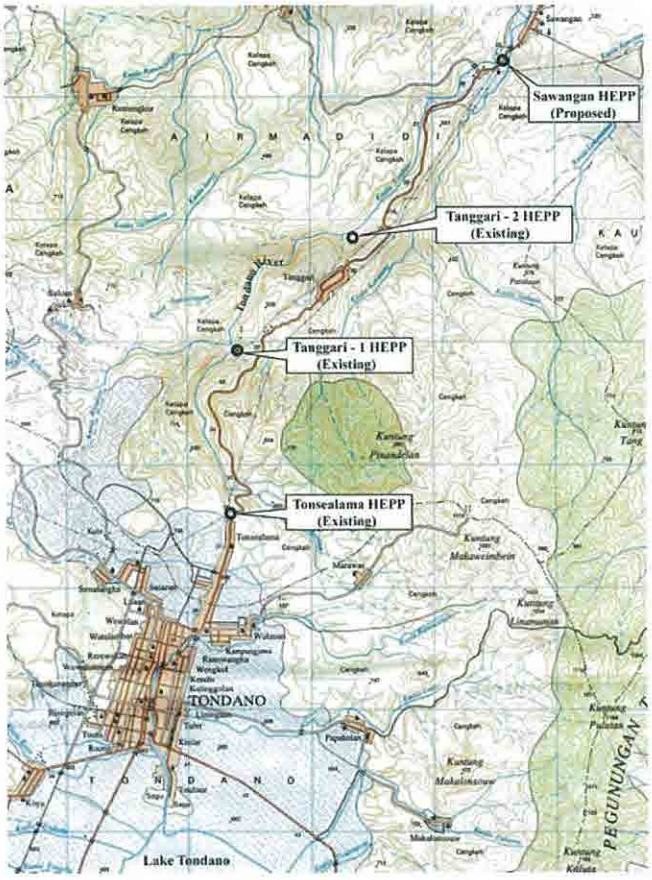
No.	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient Side
1	to secure [a lot] /[lots] of land necessary for the implementation of the Project and to clear the [site]/[sites];		●
2	To construct the following facilities		
	1) The building	●	
	2) The gates and fences in and around the site		●
	3) The parking lot	●	
	4) The road within the site	●	
	5) The road outside the site		●
3	To provide facilities for distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities necessary for the implementation of the Project outside the [site]/[sites]		
	1)Electricity		
	a. The distributing power line to the site		●
	b. The drop wiring and internal wiring within the site	●	
	c. The main circuit breaker and transformer	●	
	2) Water Supply		
	a. The city water distribution main to the site		●
	b. The supply system within the site (receiving and elevated tanks)	●	
	3) Drainage		
	a. The city drainage main (for storm sewer and others to the site)		●
	b. The drainage system (for toilet sewer, common waste, storm drainage and others) within the site	●	
	4) Gas Supply		
	a. The city gas main to the site	N/A	N/A
	b. The gas supply system within the site	N/A	N/A
	5) Telephone System		
	a. The telephone trunk line to the main distribution frame/panel (MDF) of the building		●
	b. The MDF and the extension after the frame/panel	●	
	6) Furniture and Equipment		
	a. General furniture		●
	b. Project equipment	●	
4	To ensure prompt unloading and customs clearance of the products at ports of disembarkation in the recipient country and to assist internal transportation of the products		
	1) Marine (Air) transportation of the Products from Japan to the recipient country	●	
	2) Tax exemption and custom clearance of the Products at the port of disembarkation		●
	3) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	●	
5	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the purchase of the products and the services be exempted		●
6	To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work		●
7	To ensure that the Facilities and the products be maintained and used properly and effectively for the implementation of the Project		●
8	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project		●
9	To bear the following commissions paid to the Japanese bank for banking services based upon the B/A		
	1) Advising commission of A/P		●
	2) Payment commission		●
10	To give due environmental and social consideration in the implementation of the Project to comply with the environmental regulation of the recipient country if necessary.		●

*1 B/A : Banking Arrangement, A/P : Authorization to pay)

Annex-6

Project Sites



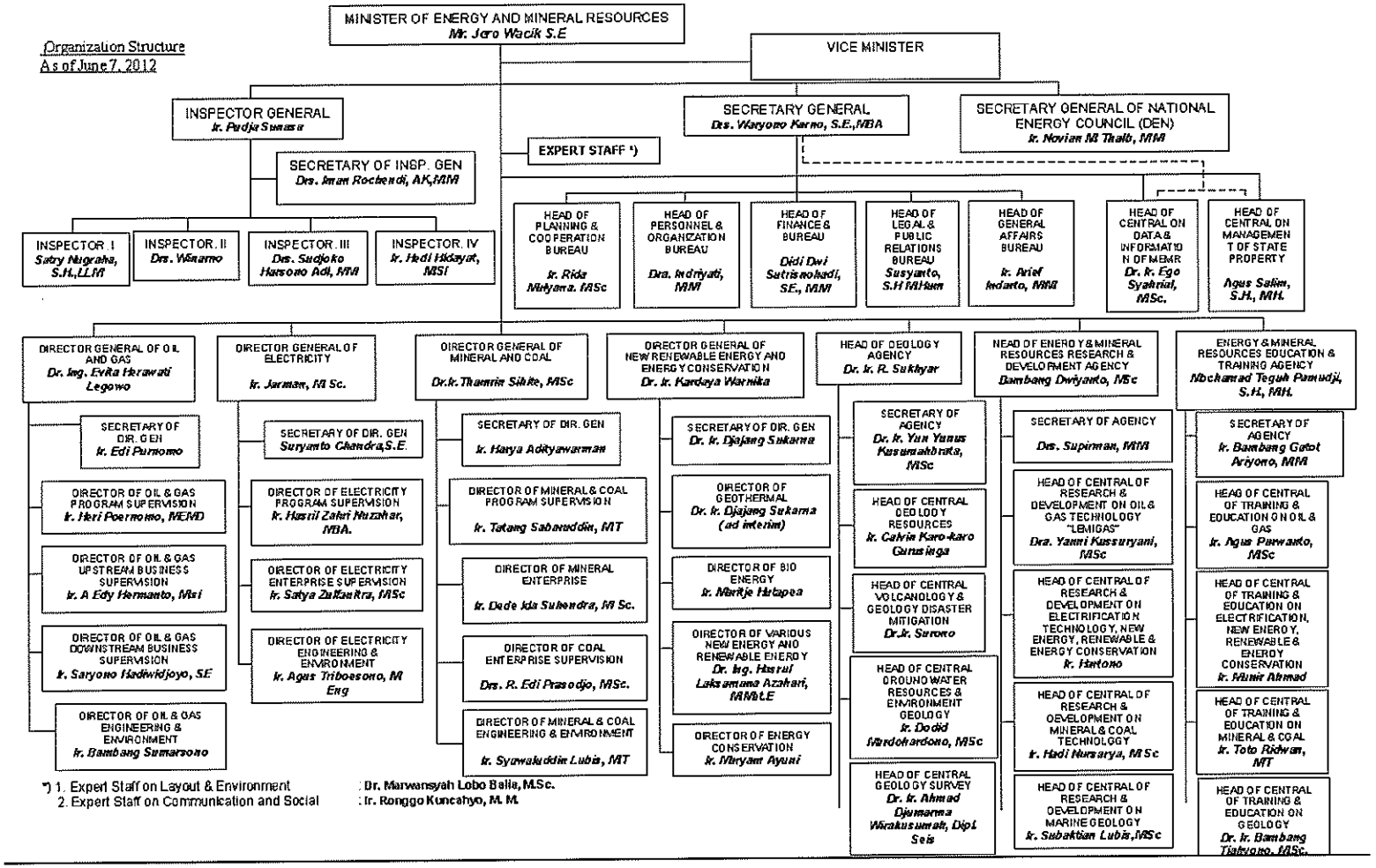


Annex-7

List of Major Equipment and Facilities for the Project

No.	Equipment/Facilities	Principal Features	Q'ty
1.	**Unit 1 Turbine**		
1.1	Turbine	89.5 m, 5,100 kW, 500 rpm	1 set
1.2	Inlet valve	Through-flow butterfly valve, 1.2 m diameter	1 set
1.3	Governor	Electric type	1 set
1.4	Turbine control panel		1 set
1.5	Cooling water supply system		1 set
1.6	Drainage pump		1 set
2.	**Unit 1 Generator**		
2.1	Generator	5,440 kVA (4,900 kW), 6.3 kV, 500 rpm	1 set
2.2	Excitation system	Brushless excitation system	1 set
2.3	Neutral grounding system	100 A resistor grounding system	1 set
3.	**Power Transformers**		
3.1	Unit 1 main transformer	6,000 kVA, 6.3/30 kV, oil-immersed type	1 set
3.2	No. 1 station-service transformer	300 kVA, 6.3/0.4-0.23 kV, dry type	1 set
3.3	No. 2 station-service transformer	300 kVA, 20/0.4-0.23 kV, oil-immersed type	1 set
3.4	Local-service transformer	50 kVA, 6.3/0.4-0.23 kV, oil-immersed type	1 set
4.	**Switchgear**		
4.1	30 kV switchgear	Outdoor use metal-enclosed switchgear	1 set
4.2	20 kV switchgear	Outdoor use type switchgear	1 set
4.3	6.3 kV switchgear	Indoor use metal-enclosed switchgear	1 set
4.4	Low voltage switchgear	Indoor use metal-enclosed switchgear	1 set
5.	**DC Power Supply Equipment**		
5.1	Stationary batteries	Valve regulated lead-acid type, 300 AH	1 set
5.2	Battery charger	Transistor rectifier type, DC 110 V	1 set
5.3	DC distribution panel	Metal-enclosed cubicle	1 set
6.	**Control and Relay Panels**		
6.1	Local control panel	Metal enclosed panel with tough screen	1 set
6.2	Relay panel	Metal enclosed panel with digital relays	1 set
6.3	Remote control panel	Metal enclosed panel with tough screen	1 set
7.	**Intake Facilities**		
7.1	Intake screen panel	4.0 m wide, 4.4 m high	2 sets
7.2	Raking equipment	Traveling type with conveyor system	2 sets
7.3	Intake stoplog	4.0 m wide, 4.3 m high	2 sets
8.	**Penstock**		
8.1	Penstock valve (single valve)	Butterfly valve, 1.6 m diameter	1 set
8.2	Penstock	1.6 m - 1.2 m diameter, 164 m long	1 lot

Organization Chart of Ministry of Energy and Mineral Resources



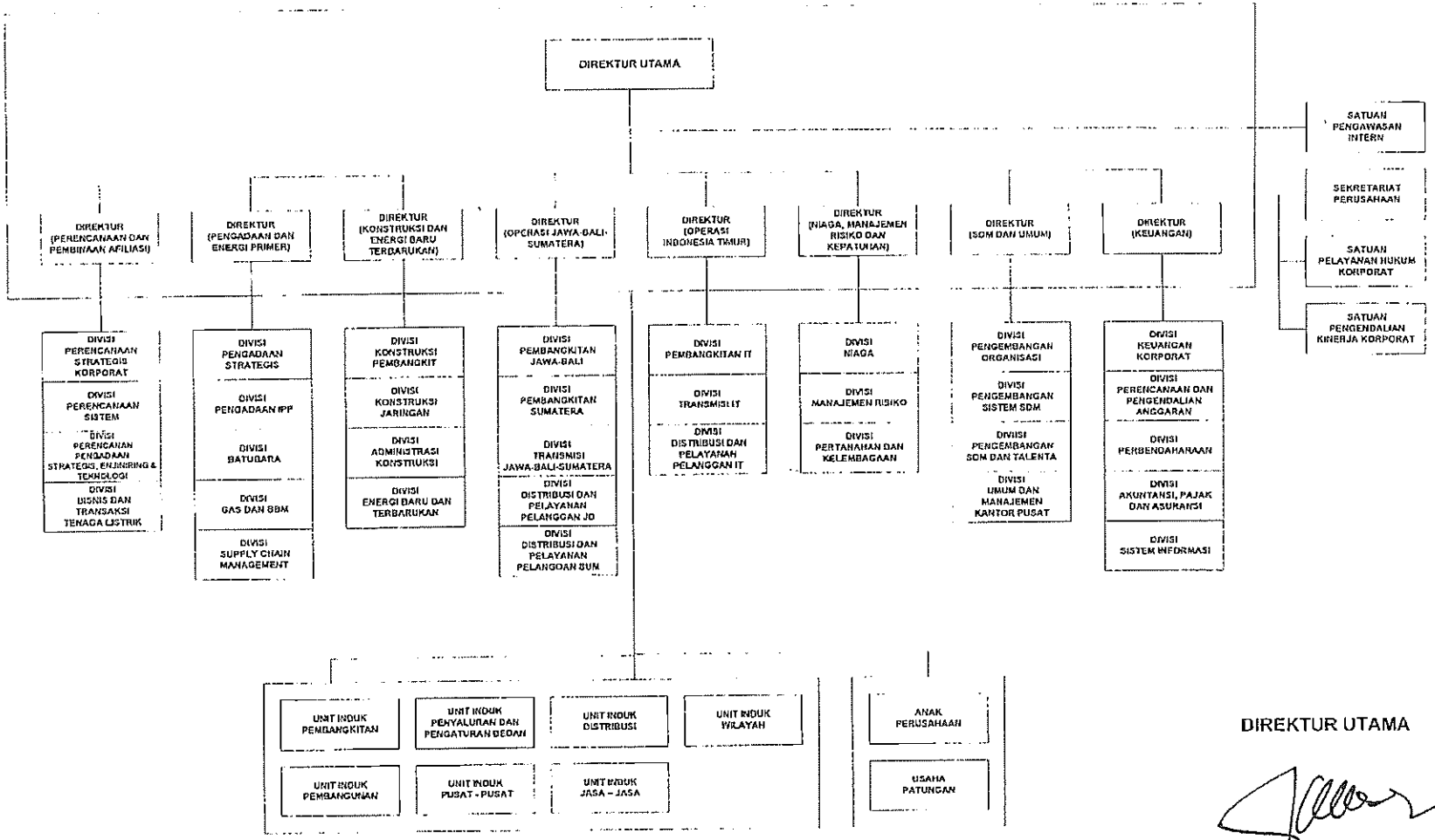
資料4

Organization Chart of PLN

PT PLN (Persero)

Lampiran 1
Keputusan Direksi PT PLN (Persero)
Nomor : 443.K/DIR/2013
Tanggal : 17 Juni 2013

STRUKTUR ORGANISASI PT PLN (PERSERO)



DIREKTUR UTAMA

NUR PAMUDJI

資料4

Annex-11

Terms of Reference of the Consultative Committee (Provisional)

1. To confirm an implementation schedule of the Project for the speedy and effective utilization of the Grant and its accrued interest.
2. To discuss the modifications of the Project, including modification of the design of the facility.
3. To exchange views on allocations of the Grant and its accrued interest as well as on potential end-users.
4. To monitor the progress of implementation of the undertakings required by the Recipient Country and to take proactive and effective actions to complete the undertakings in accordance with the targeted schedule in case any delay would be expected or observed.
5. To identify problems which may delay the utilization of the Grant and its accrued interest, and to explore solutions to such problems.
6. To exchange views on publicity related to the utilization of the Grant and its accrued interest.
7. To discuss any other matters that may arise from or in connection with the G/A.

Annex-12

Scope of the Agent's Services

1. Provision of information and advice to the Committee.

2. Conclusion of an agreement for detailed design works and construction supervision with the consultants.

3. Ensuring that the Authority fully understand the procedures to employ the Agent and the procedures for the purchase of the Components.

4. (1) Preparation of specifications of products for the Authority, including, where necessary, detailed discussions with the end-users.

   (2) Preparation of bid documents appropriate to the type and value of the Components to be purchased.

   (3) Advertisement of bids, where the competitive bidding is to be held, the wording of which is to be agreed with the Authority.

   (4) Evaluation of bids, including both technical and financial considerations.

   (5) Submission of recommendations to the Authority for approval to place orders with suppliers and providers of the Components.

5. Receipt and utilization of the Advances in accordance with the employment contract with the Authority.

6. Negotiation and conclusion of contracts with suppliers and providers of the Components, including satisfactory payments, shipment and inspection arrangements, where necessary.

7. Checking the progress of the Programme.

8. Providing the Authority with documents containing detailed information of progress of orders, notification of orders placed, amendments to contracts, delivery and service information, shipping documents, etc.

9. Payments to suppliers and providers of the Components from the Advances.

THE PREPARATORY STUDY (2) ON TONSEALAMA HYDROPOWER STATION REHABILITATION PROJECT

GENERAL IMPLEMENTATION SCHEDULE (tentative)

Work Items/ Months	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Exchange of Note (E/N)	▼																								
Grant Agreement (G/A)	▼																								
Agent Agreement (A/A)		▼																							
Detailed Design																									
Bidding and Contracting																									
Mobilization																									
Preparation																									
Modification of Intake Structure																									
Removal of Existing Equipment																									
Modification of Powerhouse																									
Manufacturing of New Equipment																									
Installation of New Equipment																									
Final Joint of Penstock																									
Tests on Completion																									

REQUIRED TIME SCHEDULE FOR UNDERTAKINGS BY INDONESIAN SIDE

Reinforcement of existing bridges on main access road																									
Relocation of 20kV distribution lines and communication cables																									
Relocation of existing 160kVA transformer and 380/220V switches																									
Disposal of unnecessary and waste articles																									

REQUIRED UNIT SHUTDOWN SCHEDULE

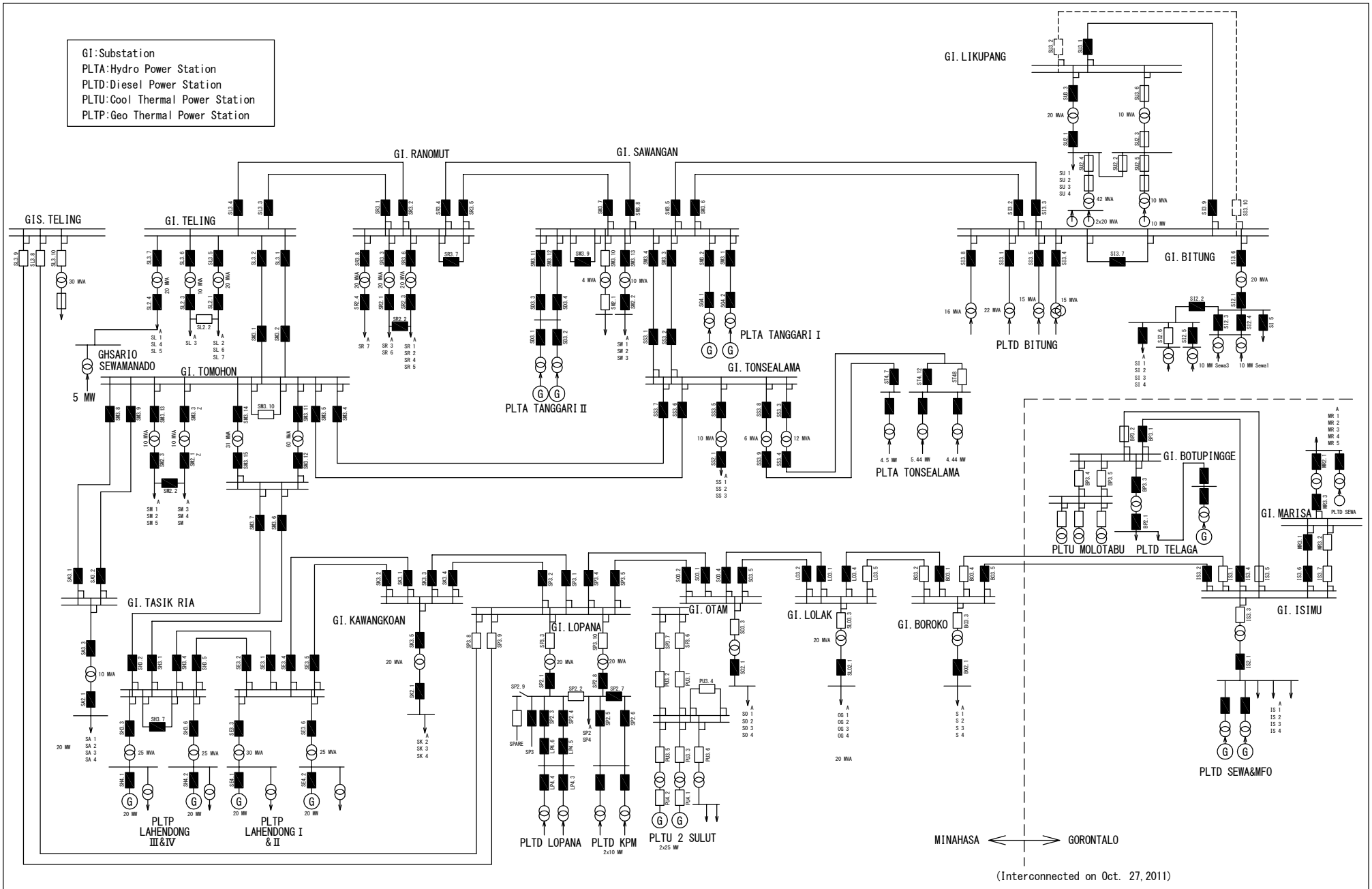
Shutdown of Unit 1																									
Shutdown of Unit 2 and Unit 3																									

資料4

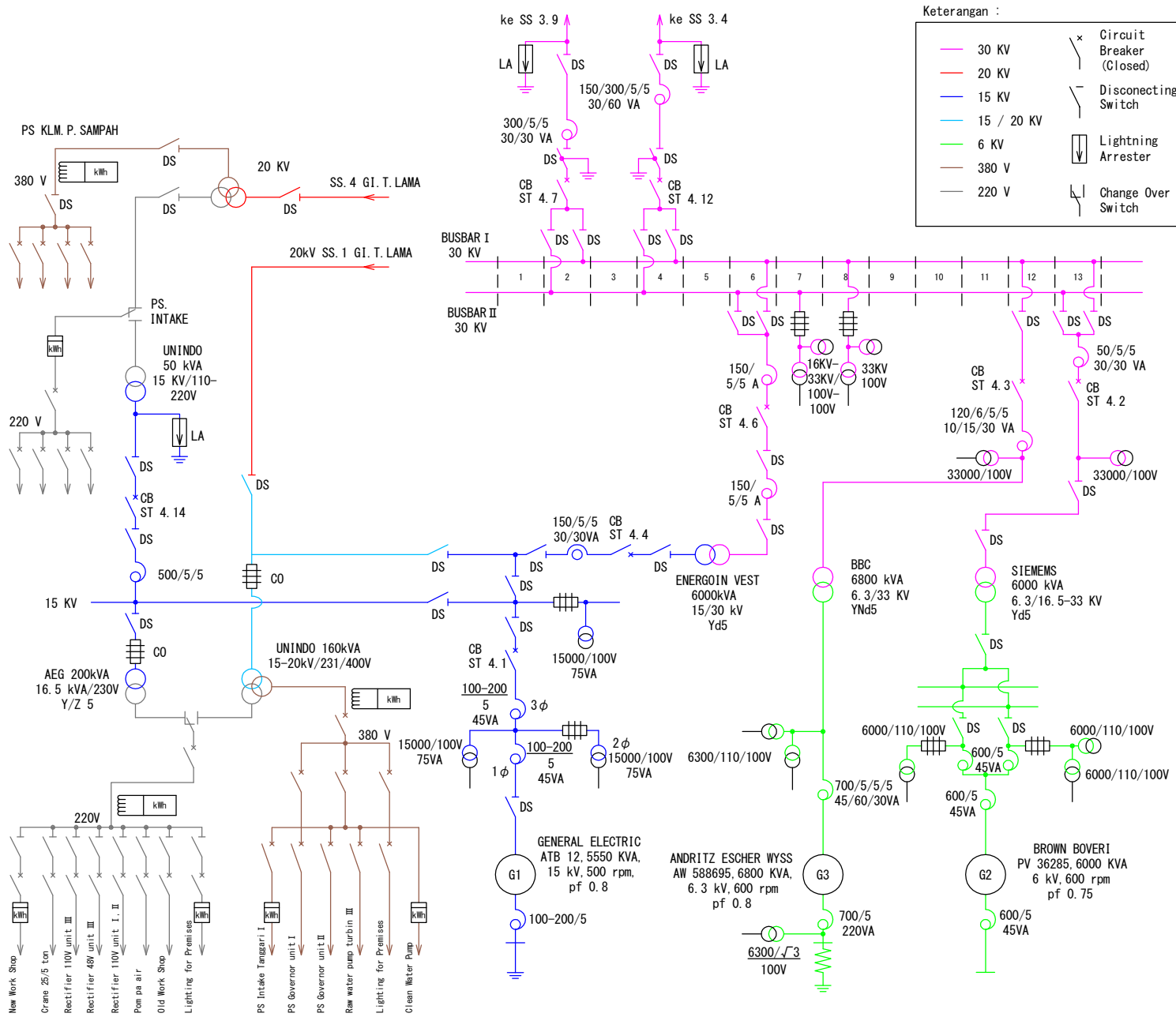
図面リスト

No.	図面番号	図面名称
1	TSL-E-001	Minahasa-Gorontalo Network System Diagram
2	TSL-E-002	Tonsealama Hydropower Station Single Line Diagram for Existing Facilities
3	TSL-E-003	Tonsealama Hydropower Station Single Line Diagram for New Unit 1
4	TSL-E-004	Development of Hydropower Stations on Tondano River
5	TSL-C-101 (R)	Layout of Existing Intake
6	TSL-C-102 (R)	Layout of New Intake
7	TSL-C-201	Layout of Existing Penstock
8	TSL-C-202 (R)	Layout of New Penstock
9	TSL-C-301	Floor Plan of Existing Powerhouse for Unit 1
10	TSL-C-302	Section of Existing Powerhouse for Unit 1
11	TSL-C-303	Floor Plan of New Powerhouse for Unit 1
12	TSL-C-304	Section of New Powerhouse for Unit 1
For Reference		
13	TSL-M-101 (R)	Arrangement of Sand Flush Gate

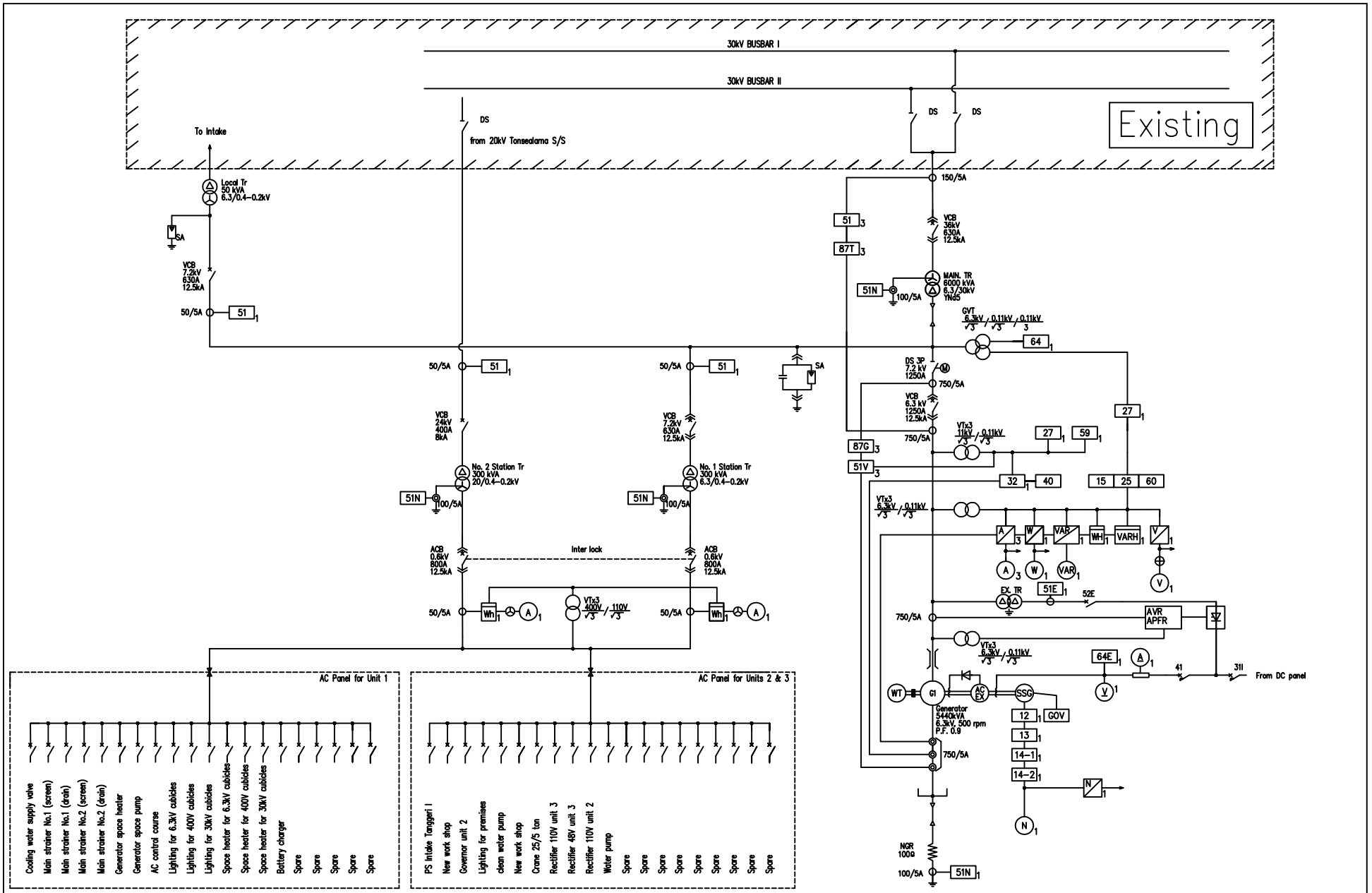
注： (R) は本追加調査で修正した図面であることを示す。



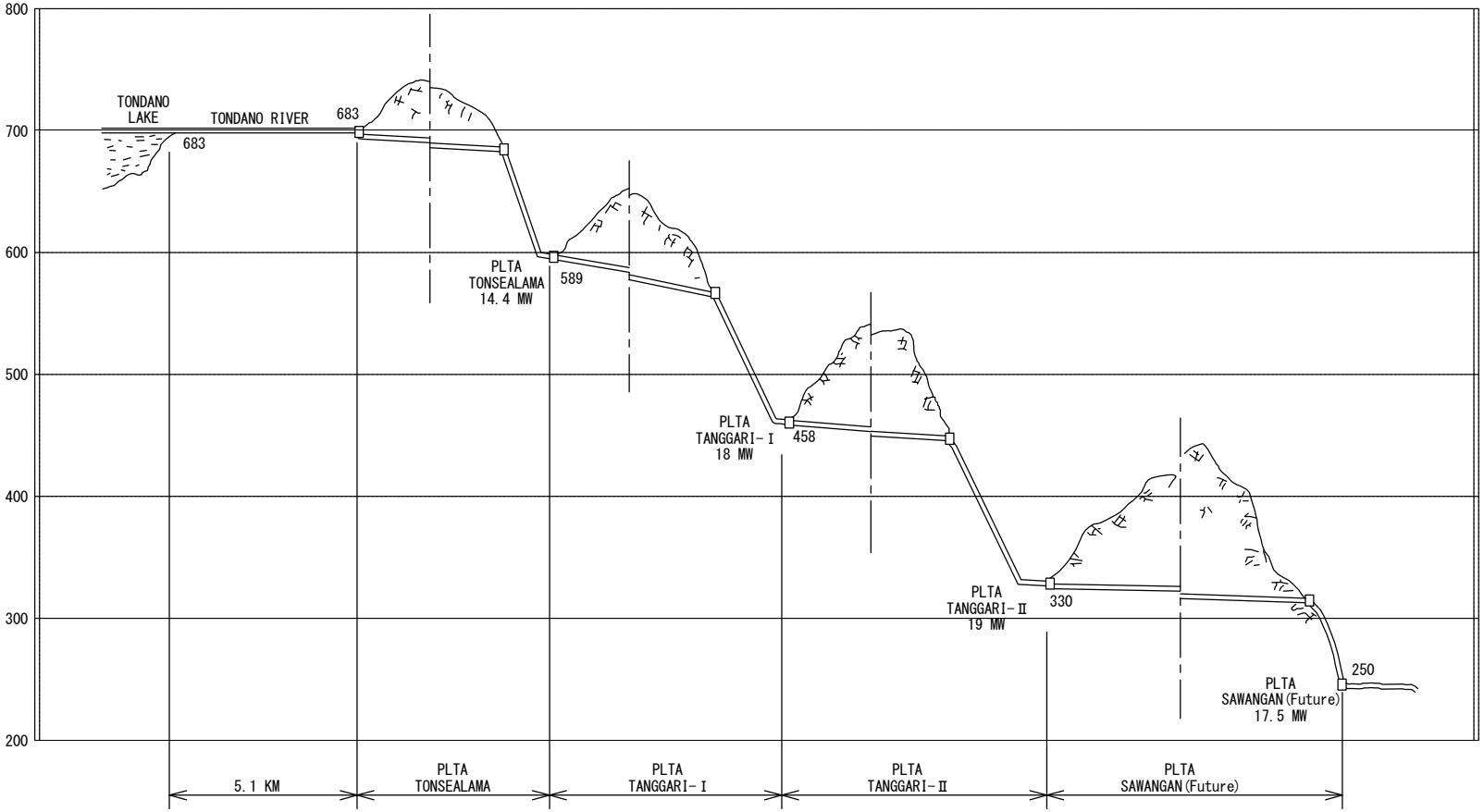
THE PREPARATORY SURVEY ON TONSEALAMA HYDROPOWER STATION REHABILITATION PROJECT IN THE REPUBLIC OF INDONEAIA	DRAWING TITLE	DRAW. NO.	PREPARED BY		NIPPON KOEI CO., LTD.
	MINAHASA-GORONTALO Network System Diagram	TSL-E-001	CHECKED BY		
			APPROVED BY		
			DATE	July, 2014	



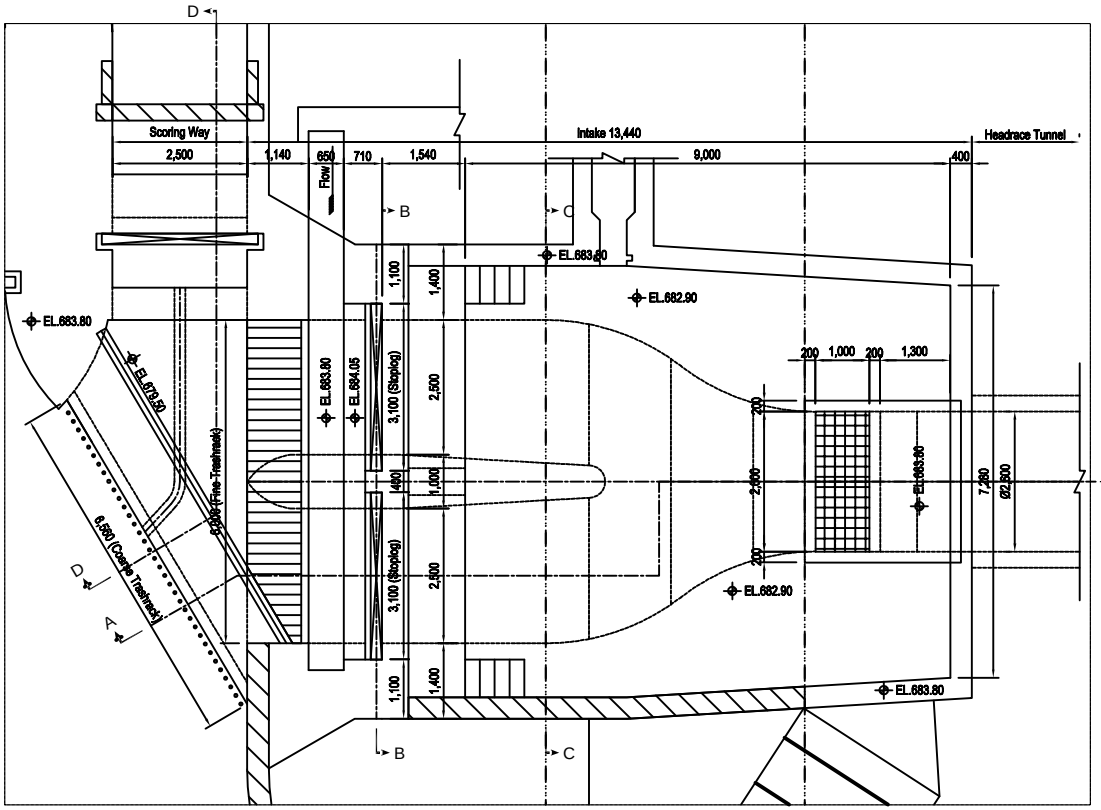
THE PREPARATORY SURVEY ON TONSEALAMA HYDROPOWER STATION REHABILITATION PROJECT IN THE REPUBLIC OF INDONEAIA	DRAWING TITLE	DRAW. NO.	PREPARED BY		NIPPON KOEI CO., LTD.
	Tonsealama Hydropower Station Single Line Diagram for Existing Facilities	TSL-E-002	CHECKED BY		
			APPROVED BY		
			DATE	July, 2014	



REVISION		THE PREPARATORY SURVEY ON TONSEALAMA HYDROPOWER STATION REHABILITATION PROJECT IN THE REPUBLIC OF INDONEAIA	DRAWING TITLE	DRAW. NO.	PREPARED BY		NIPPON KOEI CO., LTD.
			Tonsealama Hydropower Station Single Line Diagram for New Unit 1	TSL-E-003	CHECKED BY		
					APPROVED BY		
					DATE	July, 2014	

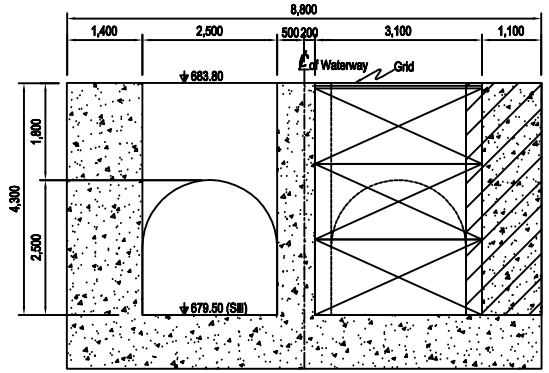


	THE PREPARATORY SURVEY ON TONSEALAMA HYDROPOWER STATION REHABILITATION PROJECT IN THE REPUBLIC OF INDONEAIA	DRAWING TITLE	DRAW. NO.	PREPARED BY		NIPPON KOEI CO., LTD.
		Development of Hydropower Stations on Tondano River	TSL-E-004	CHECKED BY		
				APPROVED BY		
				DATE	July, 2014	



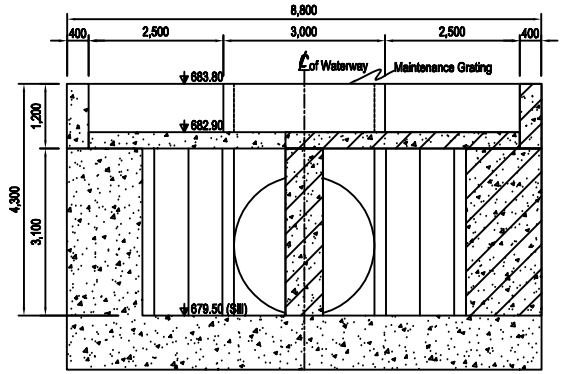
PLAN OF INTAKE

SCALE A



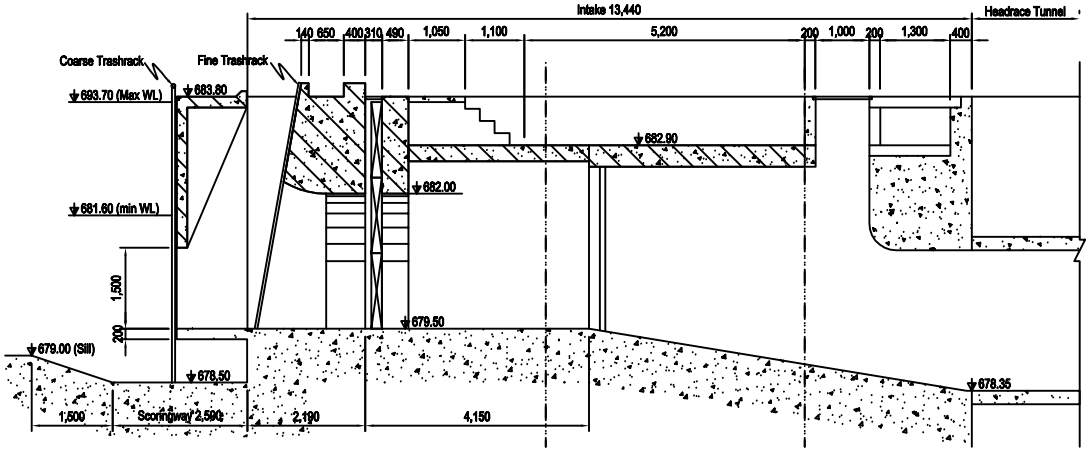
SECTION B-B

SCALE A



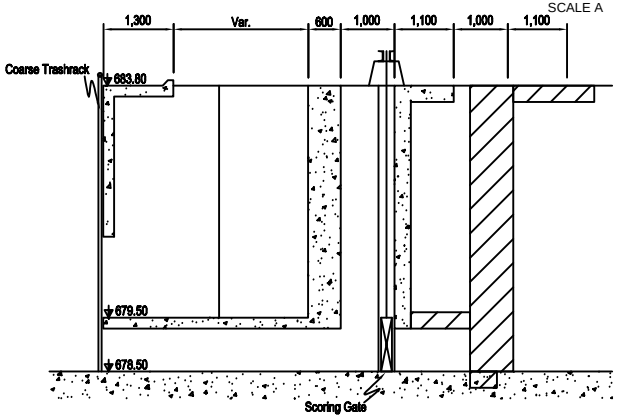
SECTION C-C

SCALE A



PROFILE OF INTAKE (SECTION A-A)

SCALE A



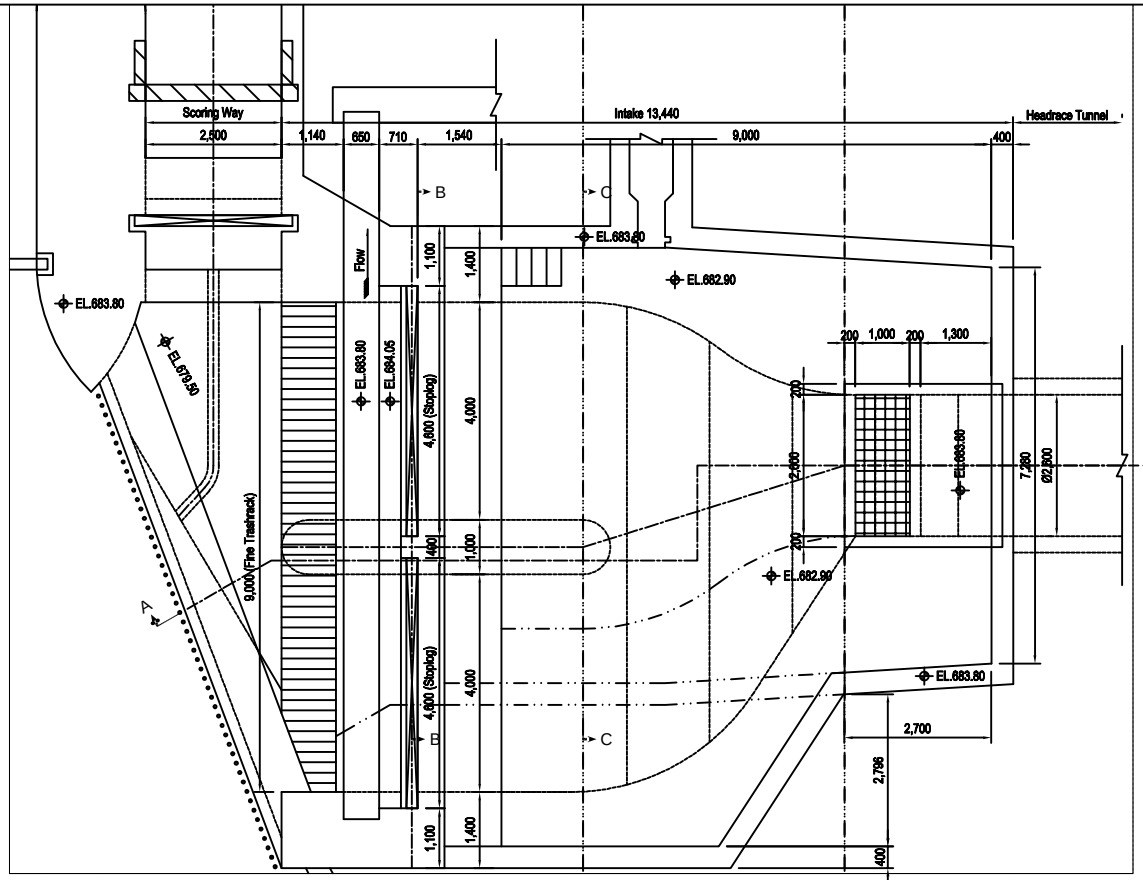
PROFILE OF SCORINGWAY

SCALE A

NOTES:

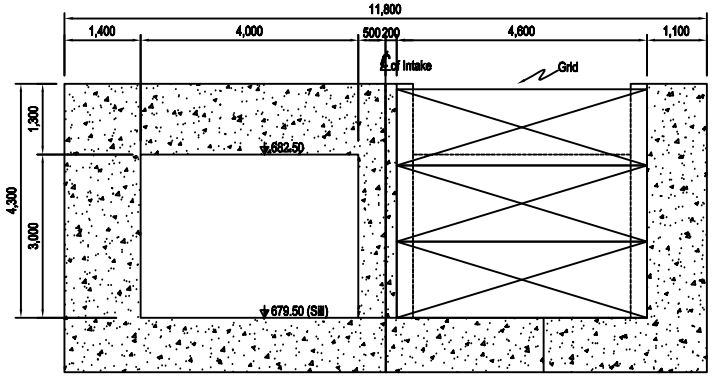
1. Dimensions are shown in millimeter and elevation are in meter unless otherwise indicated.
2. The following hatching is to show the removal:

	THE PREPARATORY SURVEY ON TONSEALAMA HYDROPOWER STATION REHABILITATION PROJECT IN THE REPUBLIC OF INDONEAIA	DRAWING TITLE	DRAW. NO.	PREPARED BY	KAWASHIMA
		LAYOUT OF EXISTING INTAKE (S=1/100)	TSL-C-101(R)	CHECKED BY	KAWASHIMA
				APPROVED BY	NAKATO
				DATE	July, 2014
					NIPPON KOEI CO., LTD.



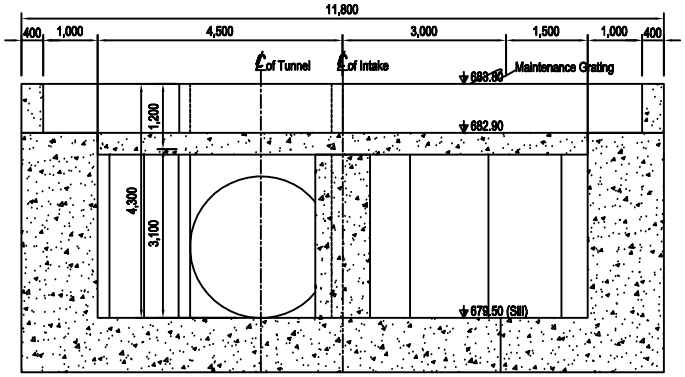
PLAN OF INTAKE

SCALE A



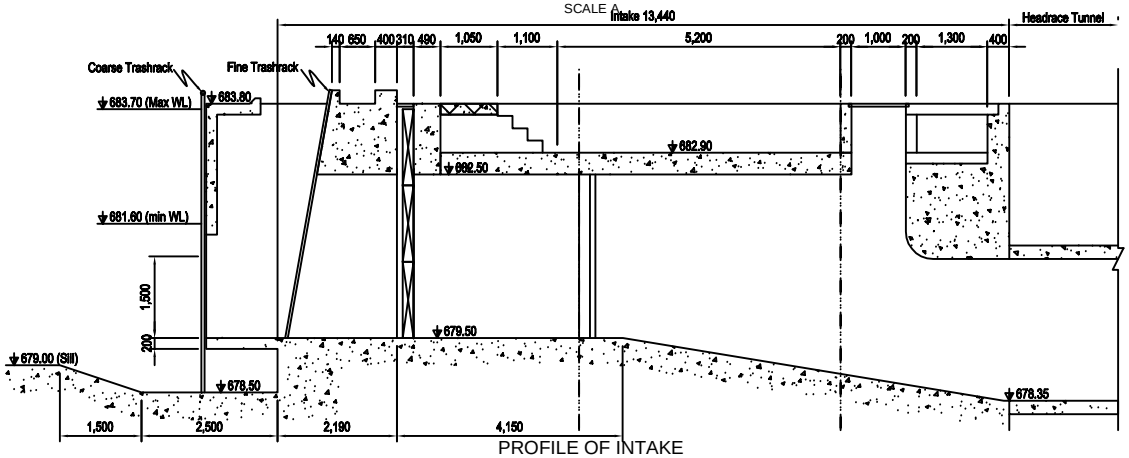
SECTION B-B

SCALE A



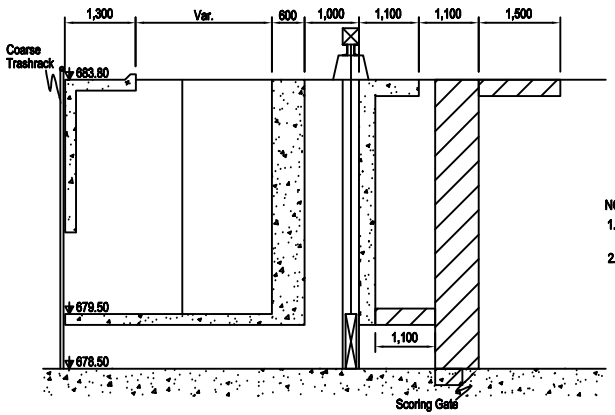
SECTION C-C

SCALE A



PROFILE OF INTAKE

SCALE A



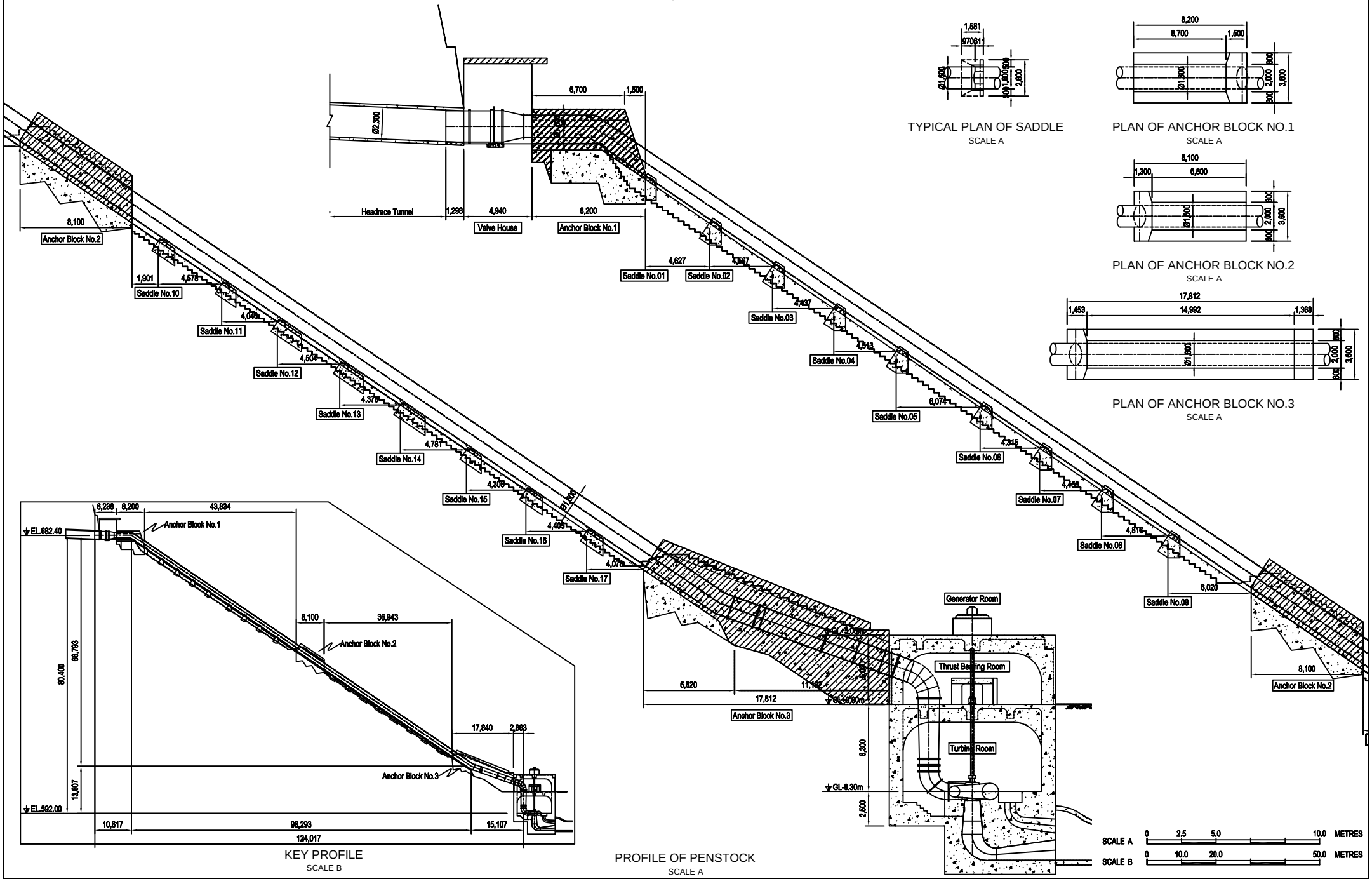
PROFILE OF SCORINGWAY

SCALE A

NOTES:

1. Dimensions are shown in milimeter and elevation are in meter unless otherwise indicated.
2. The following hatching is to show the removal:

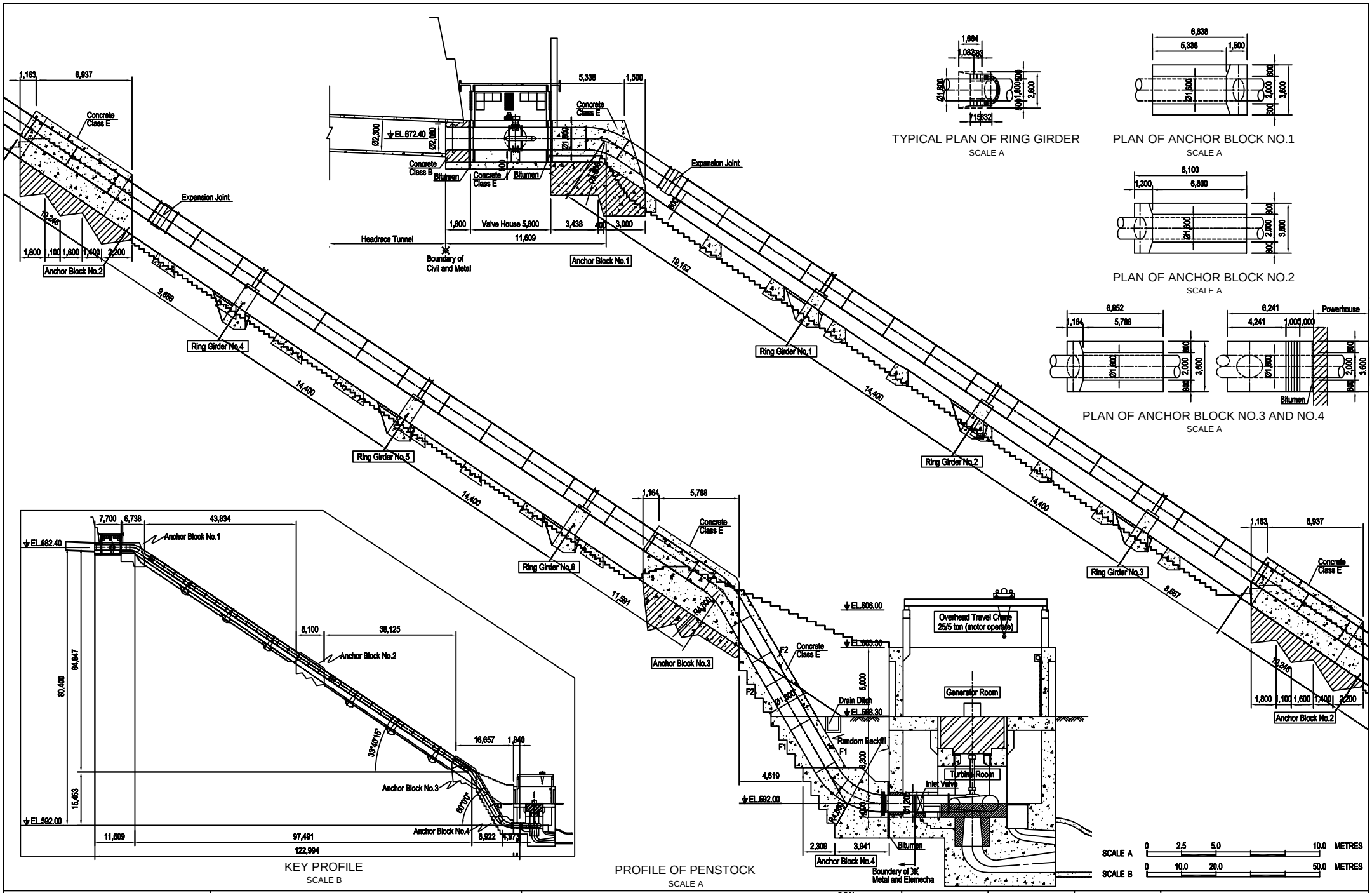
	THE PREPARATORY SURVEY ON TONSEALAMA HYDROPOWER STATION REHABILITATION PROJECT IN THE REPUBLIC OF INDONEAIA	DRAWING TITLE	DRAW. NO.	PREPARED BY	KAWASHIMA
		LAYOUT OF NEW INTAKE (S=1/100)	TSL-C-102(R)	CHECKED BY	KAWASHIMA
				APPROVED BY	NAKATO
				DATE	July, 2014
				NIPPON KOEI CO., LTD.	



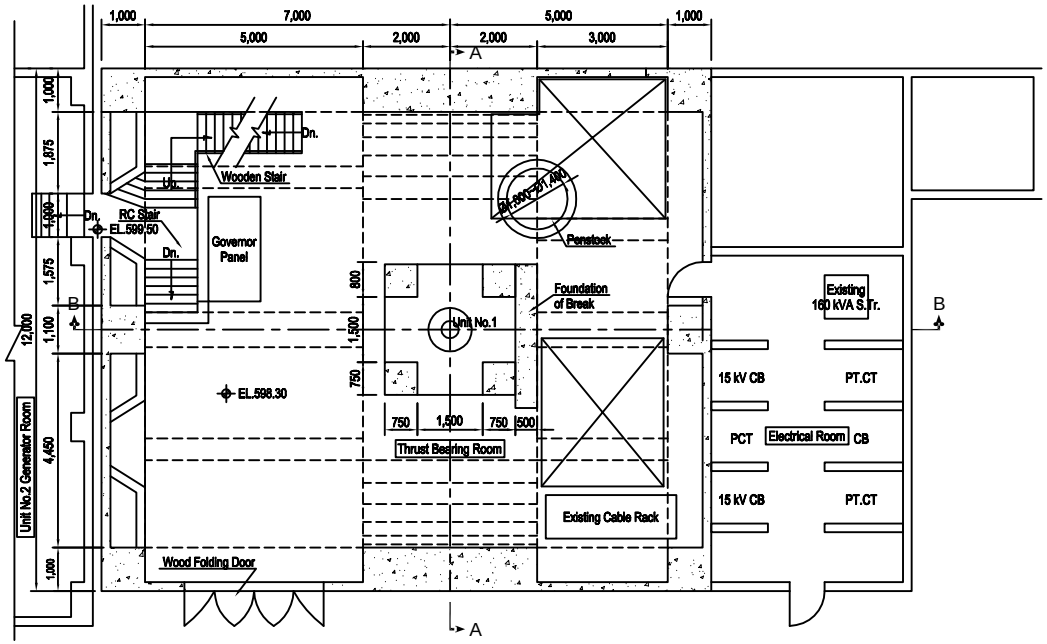
KEY PROFILE
SCALE B

PROFILE OF PENSTOCK
SCALE A

THE PREPARATORY SURVEY ON TONSEALAMA HYDROPOWER STATION REHABILITATION PROJECT IN THE REPUBLIC OF INDONEAIA	DRAWING TITLE	DRAW. NO.	PREPARED BY	KAWASHIMA	NIPPON KOEI CO., LTD.
	LAYOUT OF EXISTING PENSTOCK (S=1/250)	TSL-C-201	CHECKED BY	KAWASHIMA	
			APPROVED BY	NAKATO	
			DATE	July, 2014	

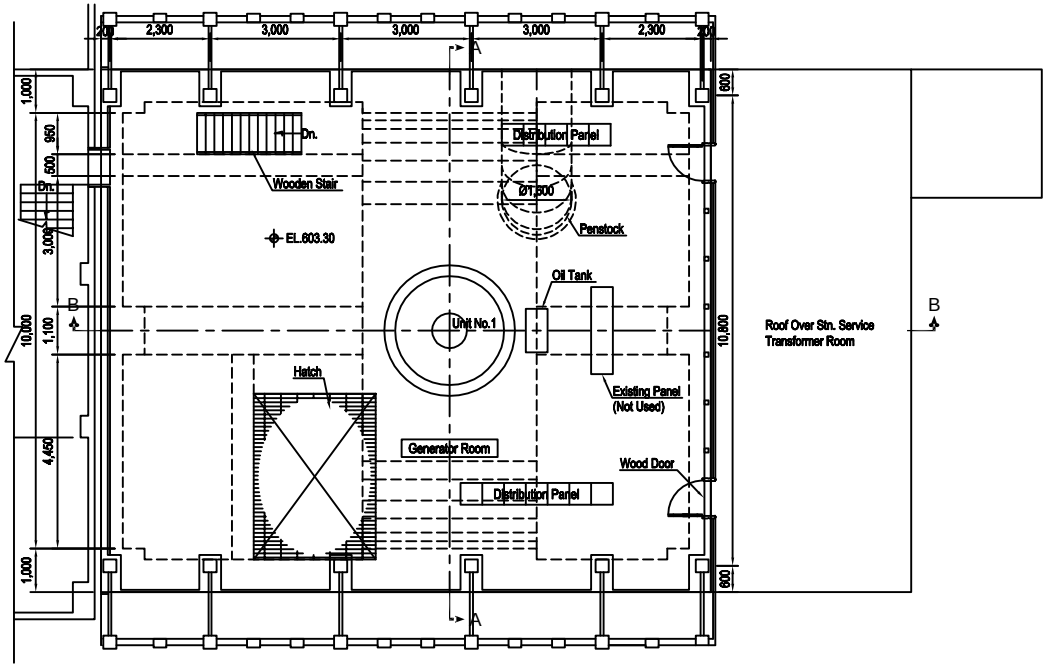


THE PREPARATORY SURVEY ON TONSEALAMA HYDROPOWER STATION REHABILITATION PROJECT IN THE REPUBLIC OF INDONEAIA	DRAWING TITLE	DRAW. NO.	PREPARED BY	KAWASHIMA	NIPPON KOEI CO., LTD.
	LAYOUT OF NEW PENSTOCK (S=1/250)	TSL-C-202(R)	CHECKED BY	KAWASHIMA	
			APPROVED BY	NAKATO	
			DATE	July, 2014	



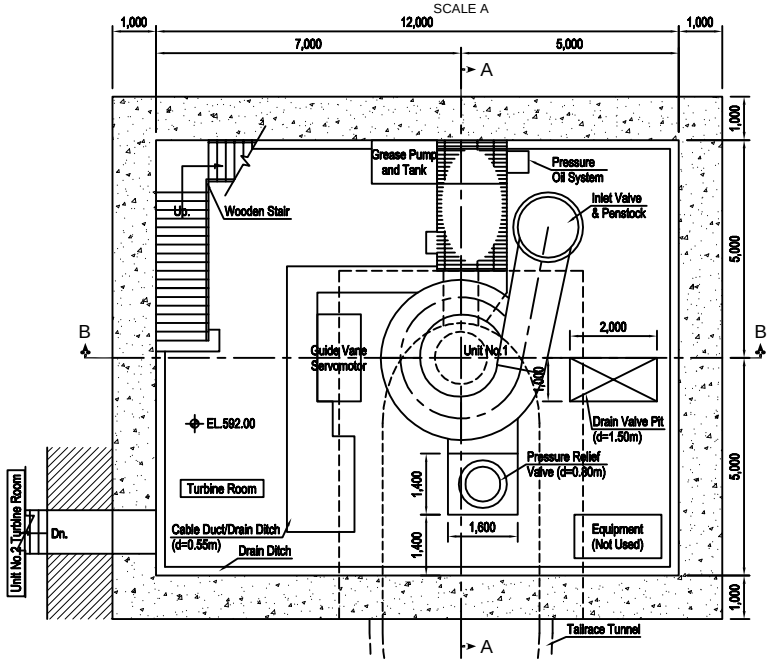
GROUND FLOOR (at GL+0.000m)

SCALE A



GENERATOR FLOOR (at GL+EL.5.000m)

SCALE A

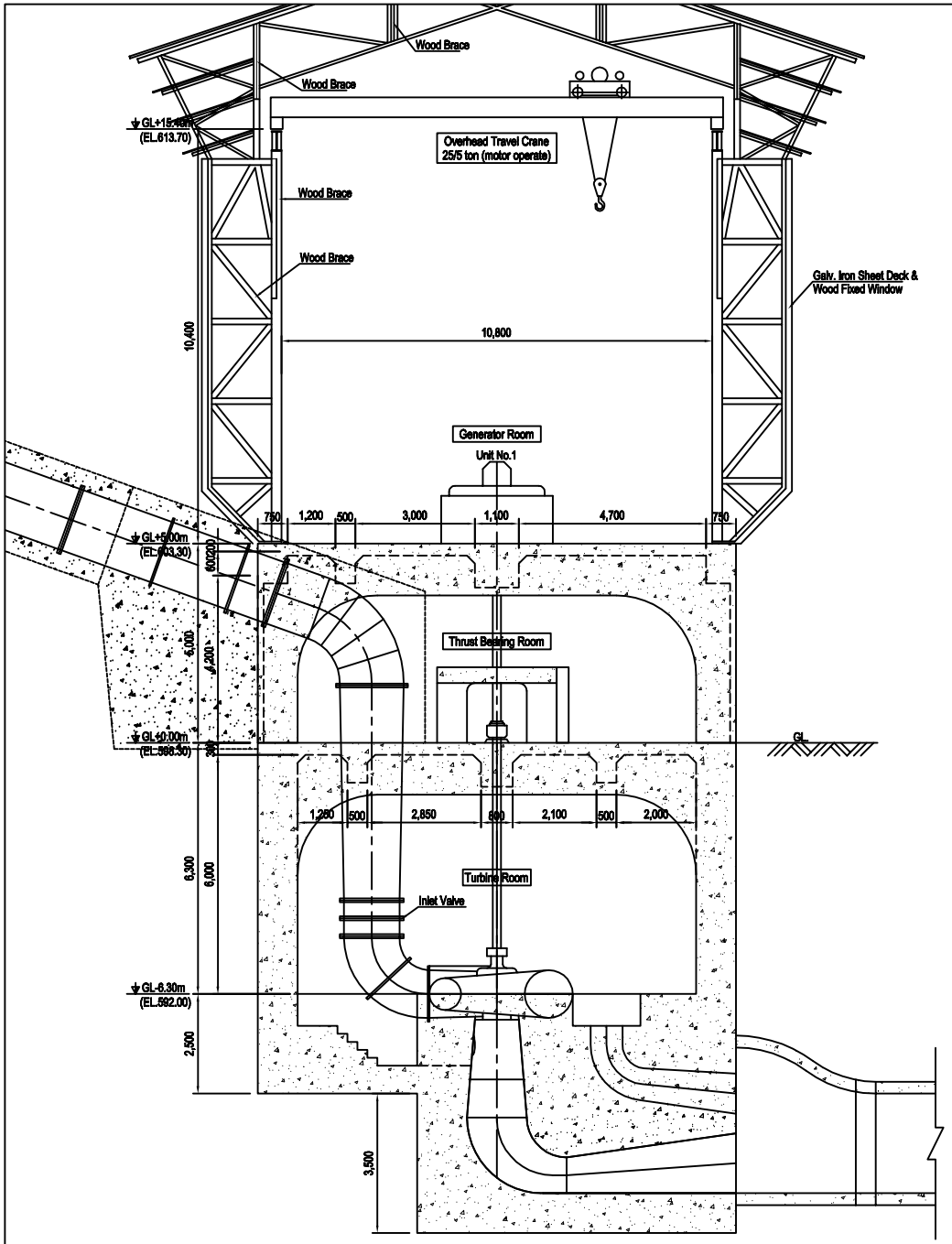


TURBINE FLOOR (at GL-EL.6.300m)

SCALE A

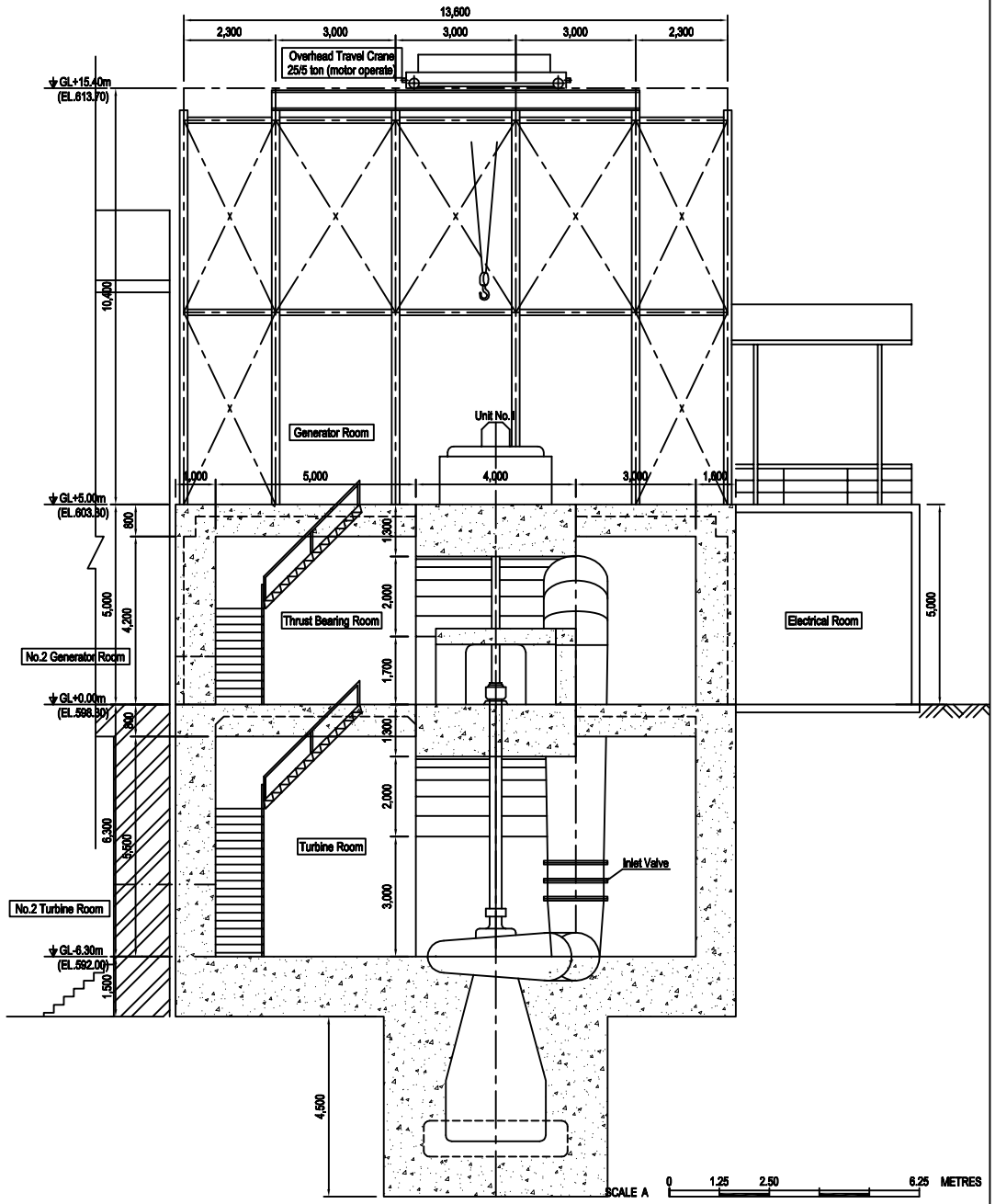
SCALE A 0 1.25 2.50 6.25 METRES

	THE PREPARATORY SURVEY ON TONSEALAMA HYDROPOWER STATION REHABILITATION PROJECT IN THE REPUBLIC OF INDONEAIA	DRAWING TITLE	DRAW. NO.	PREPARED BY	KAWASHIMA
		FLOOR PLAN OF EXISTING POWERHOUSE (S=1/125)	TSL-C-301	CHECKED BY	KAWASHIMA
				APPROVED BY	NAKATO
				DATE	July, 2014
				NIPPON KOEI CO., LTD.	



TRANSVERSE SECTION A-A

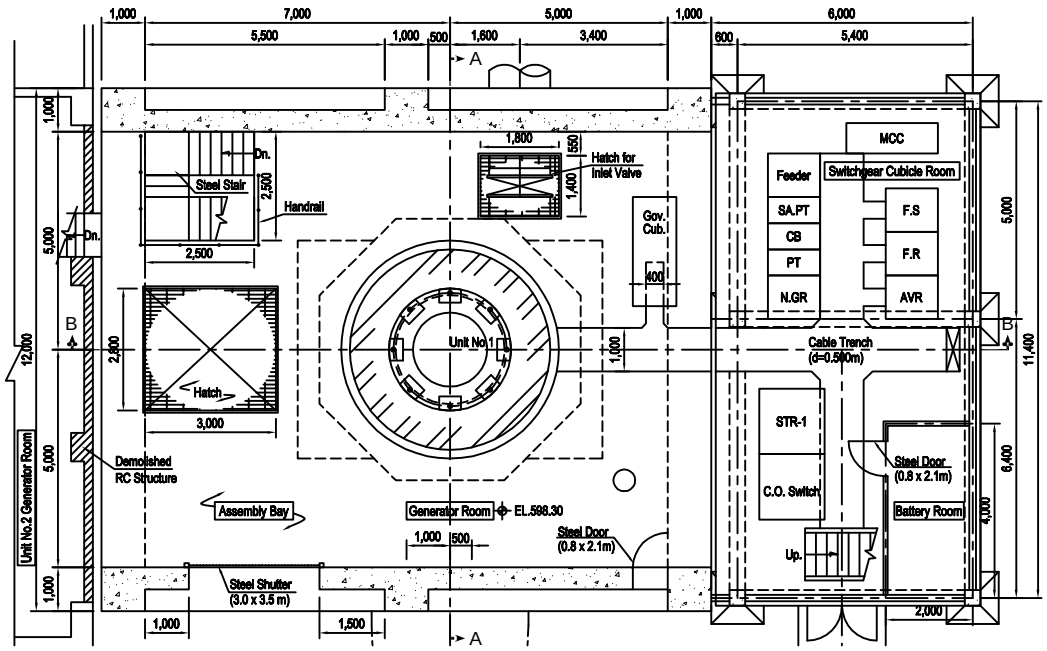
SCALE A



LONGITUDINAL SECTION B-B

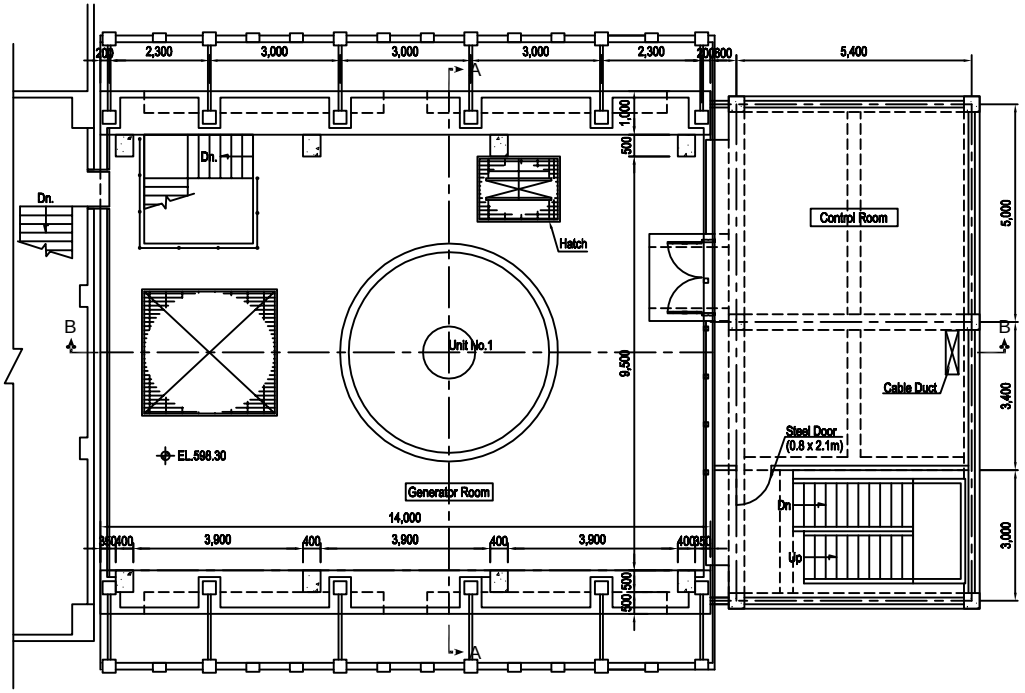
SCALE A

THE PREPARATORY SURVEY ON TONSEALAMA HYDROPOWER STATION REHABILITATION PROJECT IN THE REPUBLIC OF INDONEAIA	DRAWING TITLE	DRAW. NO.	PREPARED BY	KAWASHIMA	NIPPON KOEI CO., LTD.
	SECTIONS OF EXISTING POWERHOUSE (S=1/125)	TSL-C-302	CHECKED BY	KAWASHIMA	
			APPROVED BY	NAKATO	
			DATE	July, 2014	



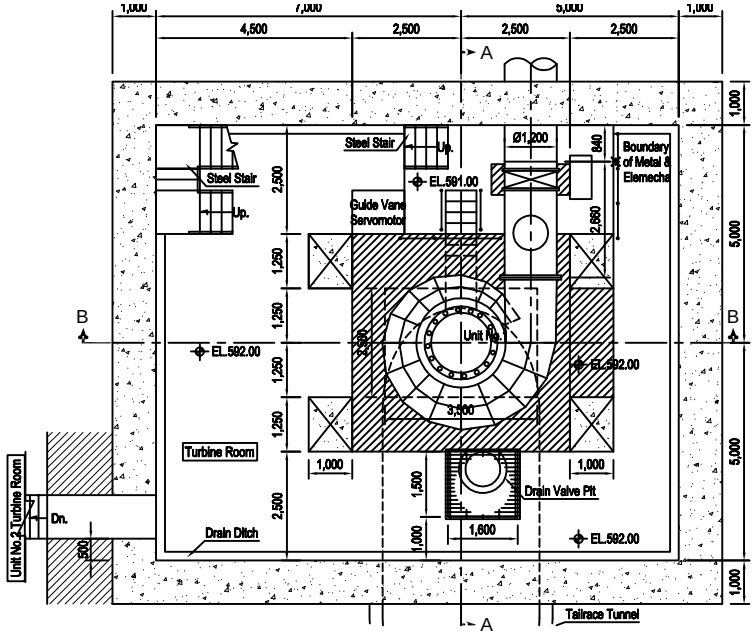
GENERATOR FLOOR (at GL+0.000m)

SCALE A



UPPER PART OF GENERATOR FLOOR (at GL+EL.5.000m)

SCALE A

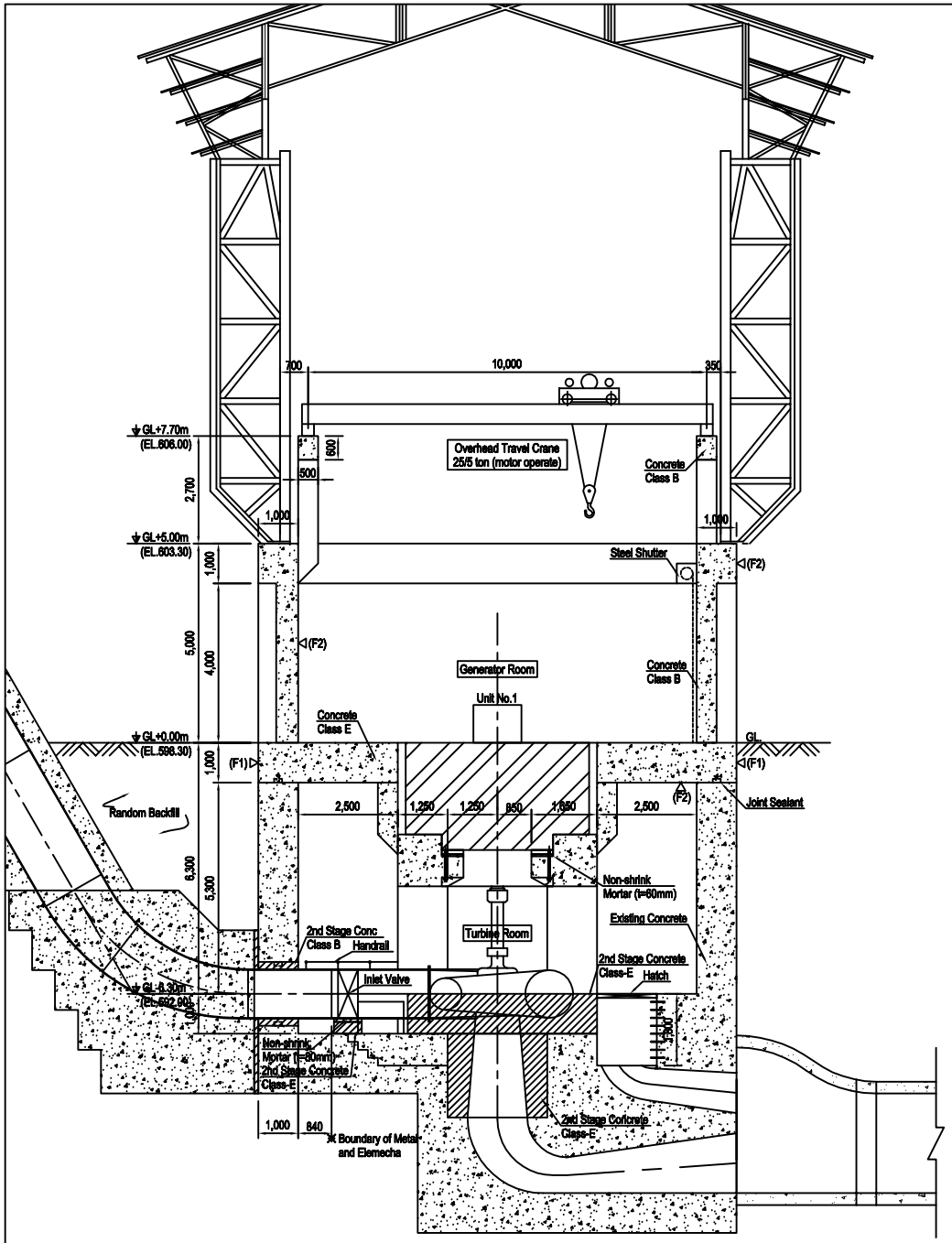


TURBINE FLOOR (at GL-EL.6.300m)

SCALE A

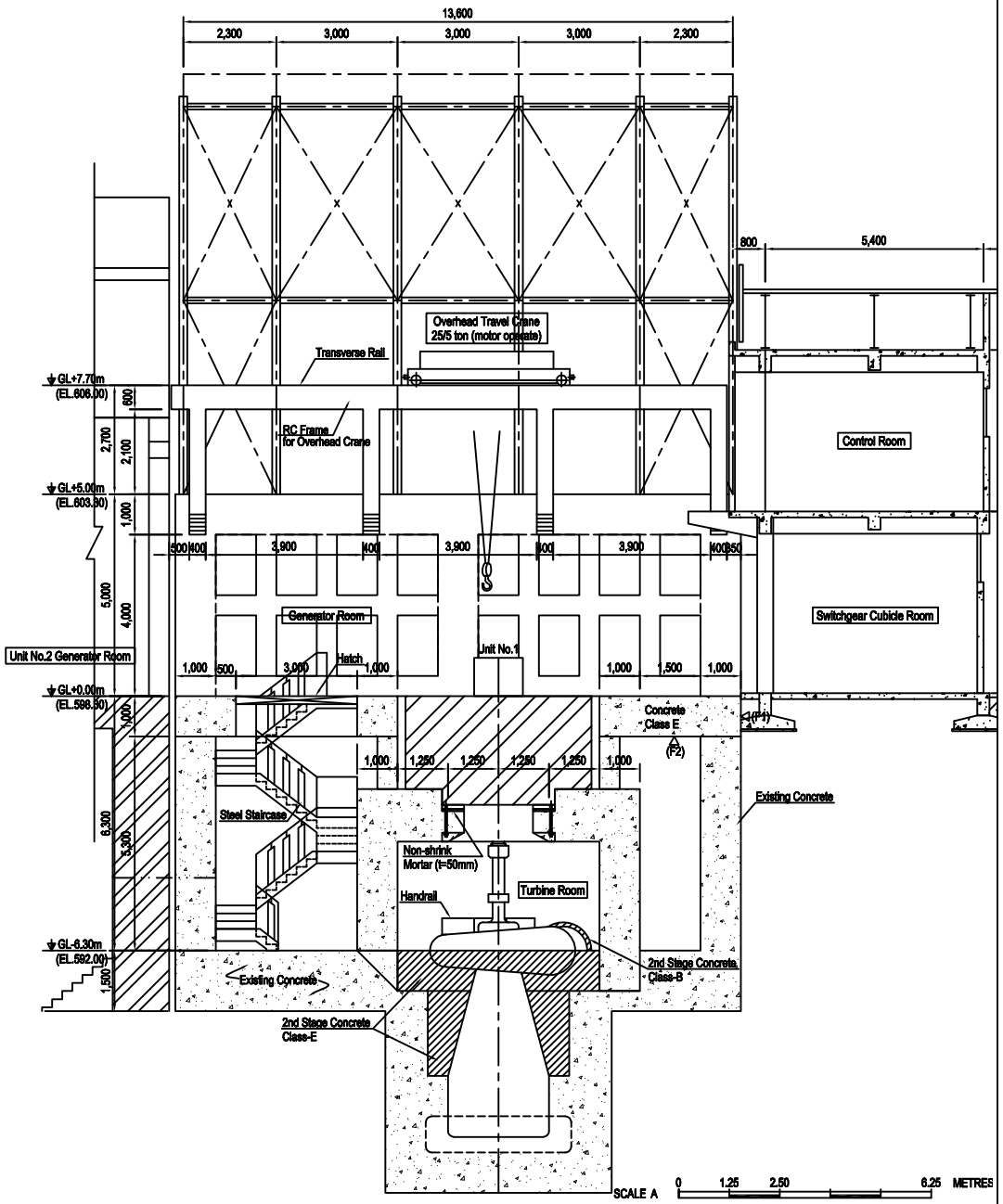
SCALE A 0 1.25 2.50 6.25 METRES

THE PREPARATORY SURVEY ON TONSEALAMA HYDROPOWER STATION REHABILITATION PROJECT IN THE REPUBLIC OF INDONEAIA	DRAWING TITLE	DRAW. NO.	PREPARED BY	KAWASHIMA	NIPPON KOEI CO., LTD.
	FLOOR PLAN OF NEW POWERHOUSE (S=1/125)	TSL-C-303	CHECKED BY	KAWASHIMA	
			APPROVED BY	NAKATO	
			DATE	July, 2014	



TRANSVERSE SECTION A-A

SCALE A

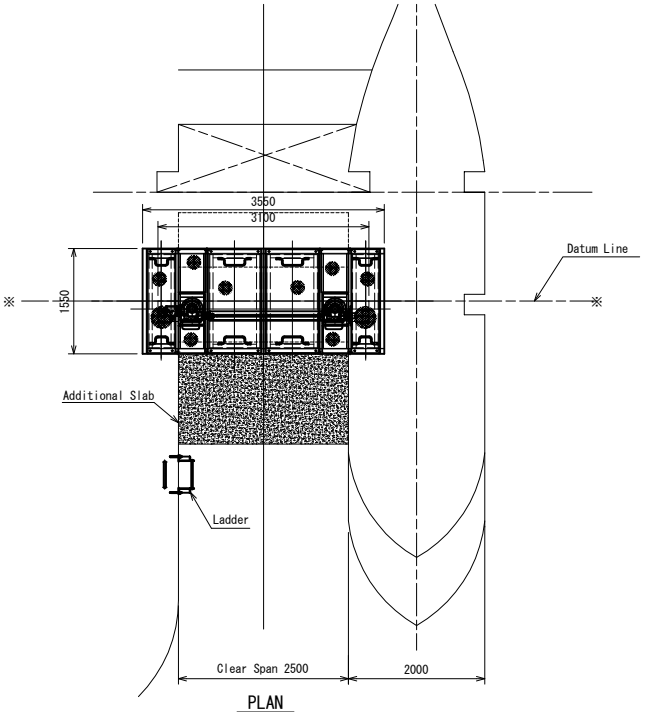


LONGITUDINAL SECTION B-B

SCALE A

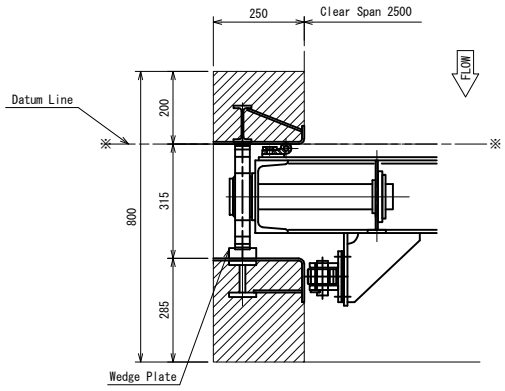
	THE PREPARATORY SURVEY ON TONSEALAMA HYDROPOWER STATION REHABILITATION PROJECT IN THE REPUBLIC OF INDONEAIA	DRAWING TITLE	DRAW. NO.	PREPARED BY	KAWASHIMA	NIPPON KOEI CO., LTD.
		SECTIONS OF NEW POWERHOUSE (S=1/125)	TSL-C-304	CHECKED BY	KAWASHIMA	
				APPROVED BY	NAKATO	
				DATE	July, 2014	

ARRANGEMENT OF SAND FLUSH GATE

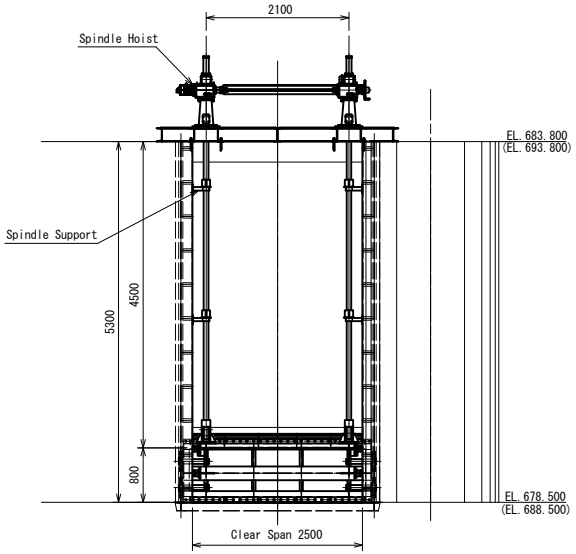


PLAN
S=1:80

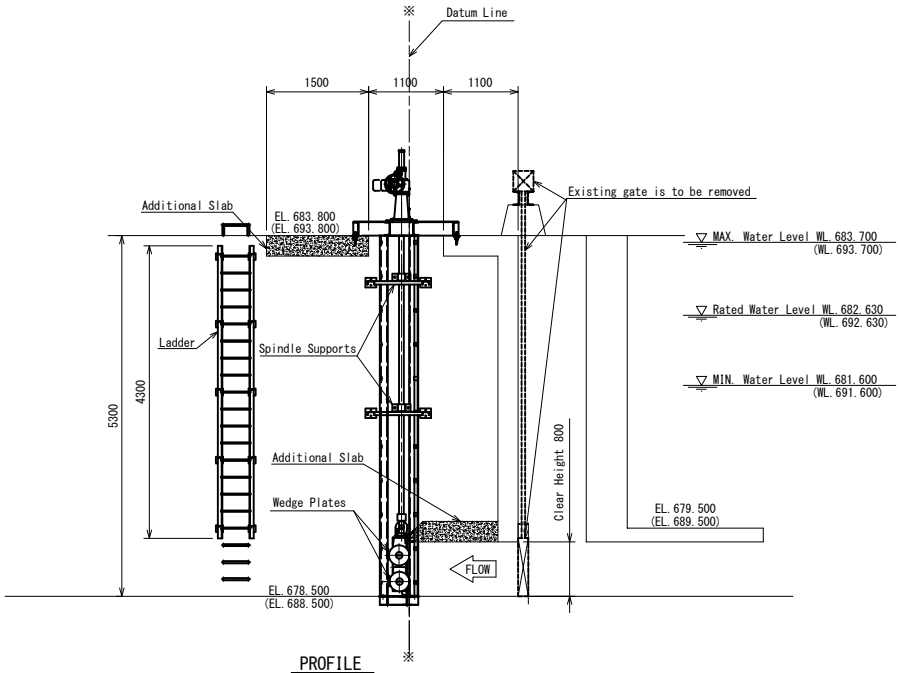
DESIGN DATA		
Gate Type		Steel Made Fixed Wheel Gate
Quantity		1 set
Clear Span		2.500 m
Clear Height		0.800 m
Water Level		Upstream : EL.683.700 m
		Downstream : EL.678.500 m
Sedimentary Level		Upstream : EL.679.500 m
Operation Water Level	Raising	Upstream : EL.683.700 m
		Downstream : EL.678.500 m
	Lowering	Upstream : EL.683.700 m
		Downstream : EL.678.500 m
Sill Elevation		EL 678.500 m
Sealing Method		4 Edges Rubber Seal at Upstream Face
Hoist Type		Motor Drive Twin Spindle Hoist
Hoisting Height		Not less than 0.900 m / Maximum 1.400 m
Operation Speed		0.3 m/min. +/- 10%
Main Materials		Skin-plate, Side beams, Main wheels Side rollers Exposed guide frame, etc. SUS304



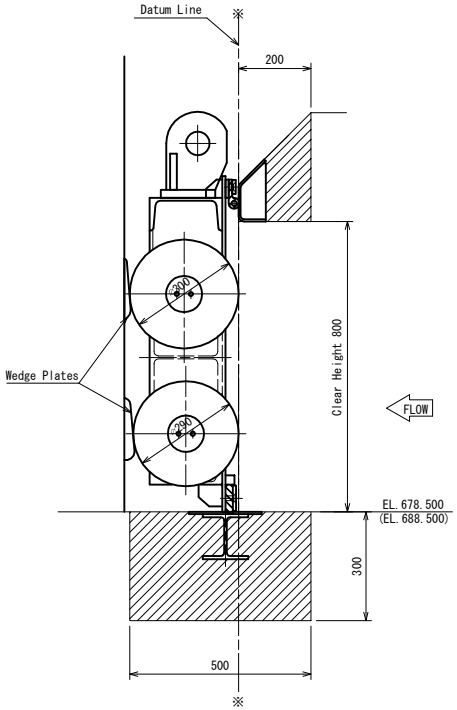
DETAIL OF SLOT
S=1:15



ELEVATION
S=1:80



PROFILE
S=1:80



DETAIL OF SEALING
S=1:15

Note; Elevation in ( ) are shown on original drawings for existing structure.

THE PREPARATORY SURVEY ON TONSEALAMA HYDROPOWER STATION REHABILITATION PROJECT IN THE REPUBLIC OF INDONEAIA	DRAWING TITLE	DRAW. NO.	PREPARED BY	YAJIMA	NIPPON KOEI CO., LTD.
	ARRANGEMENT OF SAND FLUSH GATE (S=1/80, 1/15)	TSL-M-101(R)	CHECKED BY	YAJIMA	
			APPROVED BY	NAKATO	
			DATE	Oct-4, 2012	