

ミャンマー連邦共和国
ミャンマー国鉄

ミャンマー国 鉄道中央監視システム及び保安機材整備 計画準備調査

準備調査報告書

平成26年7月

(2014年)

独立行政法人

国際協力機構 (JICA)

日本コンサルタンツ株式会社

株式会社オリエンタルコンサルタンツ

基盤
CR(1)
14-106

鉄道中央監視システム及び保安機材整備計画準備調査
準備調査報告書

略語集／図表リスト

序文

要約

写真／完成予想図

目 次

ページ

第1章 プロジェクトの背景・経緯	1
1-1 当該セクターの現状と課題	1
1-1-1 現状と課題	1
1-1-2 開発計画	1
1-1-3 社会経済状況	2
1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要	2
1-3 我が国の援助動向	3
1-4 他ドナーの援助動向	3
第2章 プロジェクトを取り巻く状況	5
2-1 プロジェクトの実施体制	5
2-1-1 組織・人員	5
2-1-2 財政・予算	6
2-1-3 技術水準	6
2-1-4 既存施設・機材	8
2-2 プロジェクトサイト及び周辺状況	8
2-2-1 関連インフラの整備状況	8
2-2-2 自然条件	9
2-2-3 環境社会配慮	12
第3章 プロジェクトの内容	17
3-1 プロジェクトの概要	17
3-2 協力対象事業の概略設計	18
3-2-1 設計方針	18
3-2-2 基本計画	22

3-2-3 概略設計図	65
3-2-4 施工計画及び調達計画	201
3-3 相手国負担事業の概要	215
3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画	216
3-5 プロジェクトの概略事業費	218
3-5-1 協力対象事業の概略事業費	218
3-5-2 運営・維持管理費	219
第4章 プロジェクトの評価	221
4-1 事業実施のための前提条件	221
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	221
4-3 外部条件	222
4-4 プロジェクトの評価	222
4-4-1 妥当性	222
4-4-2 有効性	225
第5章 結語	226
5-1 おわりに	226
5-2 今後の提言	226

別添資料

- 資料1：調査団員・氏名
- 資料2：調査行程
- 資料3：カウンターパートリスト
- 資料4：討議議事録（M/D）
- 資料5：ソフトコンポーネント計画書

図リスト

ページ	図番号	名称
5	2-1	MR 組織図（実施・運営機関）
6	2-2	ヤンゴン中央駅及びパズンダン駅の保守体制
6	2-3	第 6 管区のタウンジー駅～ピュンタザ駅の保守体制
10	2-4	気候分布図
10	2-5	年間降水量
19	3-1	本無償資金協力事業における 3 つのコンポーネント
23	3-2	ヤンゴン中央駅
24	3-3	線路冠水状態（駅西側）
25	3-4	線路冠水状態（駅中央付近）
25	3-5	冠水の原因の一つ（駅西側の川）
26	3-6	駅構内への水流入の様子
27	3-7	パズンダン駅
29	3-8	ヤンゴン中央駅周辺
30	3-9	ヤンゴン中央駅での更新計画
31	3-10	パズンダン駅での更新計画
31	3-11	連動更新検討の全体イメージ
32	3-12	ヤンゴン中央駅の新信号扱所と信号機器室イメージ
33	3-13	電源線のルート
37	3-14	トージャウンカレー・イワタジー間の踏切位置図
38	3-15	交通量の集計結果
39	3-16	現在の運用方法
40	3-17	踏切自動警報化における装置構成及び動作手順
40	3-18	踏切への電源供給
41	3-19	発電機との接続
43	3-20	踏切制御図表
46	3-21	チャンシッター踏切概略設備図
47	3-22	ミャンマー国鉄指令の現状
47	3-23	実施ダイヤイメージ
48	3-24	実績ダイヤイメージ
49	3-25	ステップ 1 のイメージ
49	3-26	ステップ 2 のイメージ
50	3-27	列車運行表示盤
51	3-28	列車運行表示盤付帯設備
52	3-29	列車運行表示システムの流れ
53	3-30	ダイヤ作成システムの概略ハードウェア
54	3-31	2 分目ダイヤの読み方

表リスト

ページ	表番号	名称
3	1-1	我が国の技術協力・有償資金協力の実績
4	1-2	他のドナー国の援助実績（信号通信）
7	2-1	ミャンマー鉄道の収支状況の推移
9	2-2	関連インフラの整備状況
11	2-3	ヤンゴン気象データ（Kaba-aye 観測所）
12	2-4	環境社会配慮におけるスコーピング結果
15	2-5	環境社会配慮調査の TOR
15	2-6	環境社会配慮調査結果
17	2-7	環境社会配慮緩和策
19	3-1	設計の基本方針
20	3-2	自然環境条件及び社会経済条件に対する方針
22	3-3	施工に関する方針
30	3-4	既設駅設備一覧
34	3-5	施工上撤去が必要な現場設備数量
36	3-6	電子連動装置設置関係機材計画
38	3-7	踏切交通量調査の結果
43	3-8	運行速度の時素
45	3-9	自動踏切機材計画
46	3-10	発電機機材計画
54	3-11	列車運行図表の種類及び用途
56	3-12	ヤンゴン・ピュンタザ駅間の各駅連動装置一覧
64	3-13	列車集中監視装置（TMS）の主な工事材料
66	3-14	列車集中監視装置（通信装置）の主な工事材料
66	3-15	列車集中監視装置の主な電源設備材料
205	3-16	コンサルタントの調達監理人月表
208	3-17	「設備検査ルール等の策定支援」実施工程（案）
210	3-18	「踏切通行者に対するマナー啓発活動」実施工程（案）
211	3-19	「駅の信号設定訓練ならびに運行管理要員の指導」実施工程（案）
212	3-20	ヤンゴン中央駅・パズندان駅を集中制御する電子連動装置の設置
213	3-21	トージャウンカレー・イワタジ間の踏切自動警報装置の設置
214	3-22	ヤンゴン・ピュンタザ間の列車集中監視装置の導入
215	3-23	日本側と「ミ」国側の負担範囲
216	3-24	維持管理項目と各周期
219	3-25	協力対象事業者の概略事業費
220	3-26	維持管理項目と維持管理費
225	4-1	定量的効果

序 文

独立行政法人国際協力機構は、ミャンマー連邦共和国の鉄道中央監視システム及び保安機材整備計画にかかる協力準備調査を実施することを決定し、同調査を日本コンサルタンツ株式会社（共同企業体として、株式会社オリエンタルコンサルタンツ）に委託しました。

調査団は、平成25年10月から平成26年7月までミャンマーの政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地踏査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご視線をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成26年7月

独立行政法人国際協力機構

経済基盤開発部

部長 中村 明

要 約

①ミャンマー連邦共和国の概要

ミャンマー連邦共和国（以下、「ミ」国）は、約 677k ㎡の国土と約 5 千万人の人口を抱える国であり、自然条件について、気候分布は下の左側の図のようになっており、年間雨量は下の右側の図のようになっている。

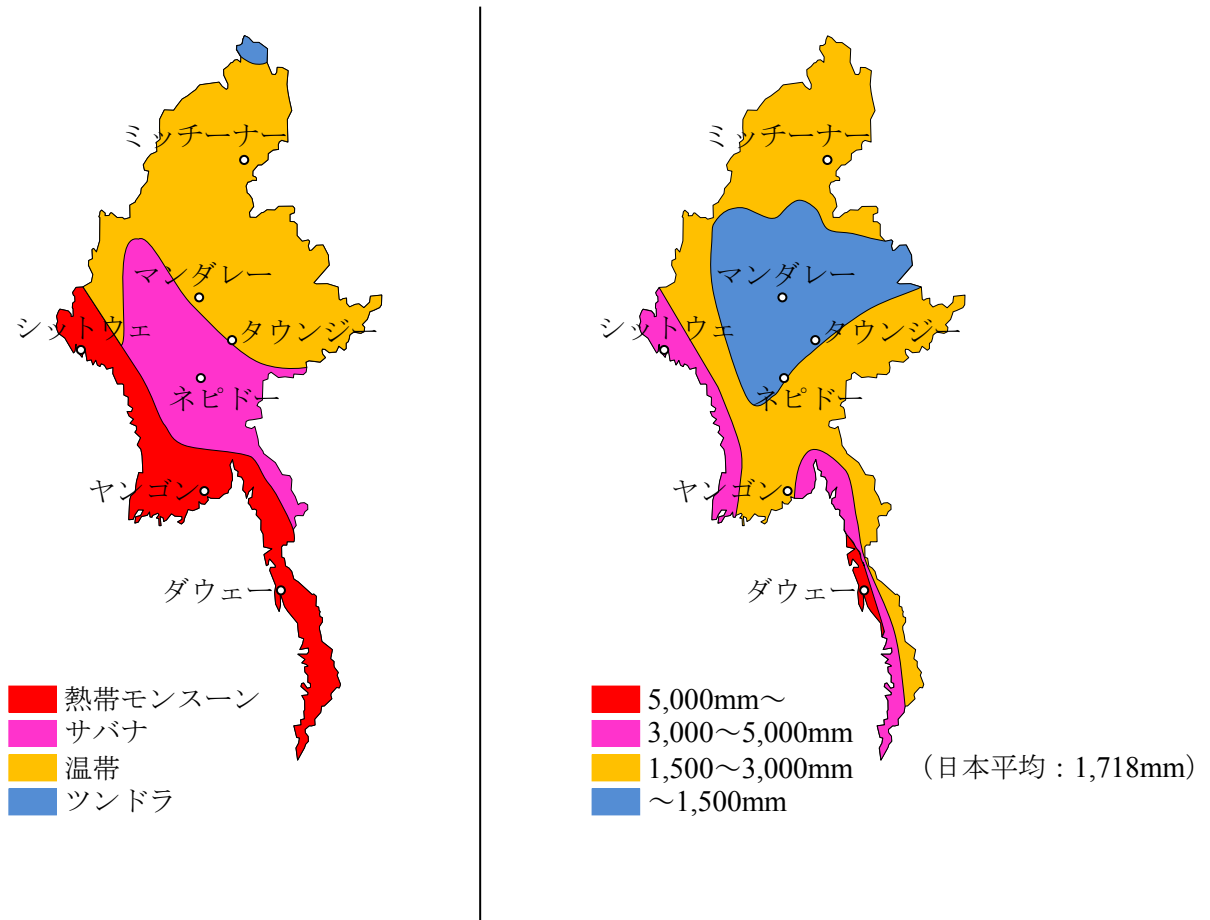


図.1 「ミ」国の自然条件

今回の事業対象範囲では、ヤンゴン付近も含まれることから、雨季にあたる 5 月～10 月には、日常的に駅構内でも冠水が起きている状態である。

経済状況は、IMF の推計によれば、「ミ」国の名目 GDP は 530 億米ドル、経済成長率は 2012/2013 会計年度で 6.5%とされており、2014 年には経済成長率が 6.8%まで成長すると予測されている。一人あたりの GDP は 884 ドルであり、ASEAN 諸国の中でもまだ低い水準になっている。こうした背景をうけて、「ミ」国政府による 2011 年～2015 年までの 5 カ年計画で、GDP の年間成長率を 7.7%まで引き上げ、一人あたりの GDP を 1.7 倍に引き上げることを目標にしている。しかし、今後「ミ」国の経済成長の課題としては電力、通信、輸送といった社会インフラの整備、外資誘致のための法整備、農業の近代化や国内の雇用創出等多くの課題が残されている。

②本プロジェクトの背景、経緯及び概要

ミャンマー国鉄（Myanma Railways, MR）では、鉄道の延伸を重点とする方針が取られていて、29 駅の連絡駅でない小規模駅ではインド、中国、韓国などによる有償支援を受け連動装置の更新をしているが、既存設備の更新に関する優先度が低かった。

しかし、2013 年 1 月に開催されたミャンマー開発協力フォーラムにおいて、鉄道運輸省が本幹線の改良及び近代化を新たな実施優先事業と位置付けた。具体的な目的としては、ヤンゴン・マンダレー間の旅客輸送を 8 時間以内にするものである。この決定を受け、2013 年 2 月、本幹線の改良及び近代化にかかる F/S を「ミ」国側から要請され、2014 年 1 月に終了した。この F/S の状況を踏まえて「ミ」国から 2013 年 11 月に本近代化事業に対する円借款要請があり、2013 年 12 月の日・ミャンマー首脳会議にて円借款の供与が公約された。

こうした流れに伴い、幹線の改良としては、2014 年 7 月からフェーズ 1 区間（ヤンゴン～タウンゲー間の約 270km）で、基本設計及び詳細設計が実施されている。

本プロジェクトは、ヤンゴン・マンダレー幹線近代化の一部を実施する。具体的には、ヤンゴン・マンダレー幹線とヤンゴン環状線が平面交差している、パズンダン駅を含めた、ヤンゴン中央駅の連動装置の更新を行う。また、踏切の自動警報装置の設置や列車集中監視装置の新設を行う事により、MR の安全性を向上及び運用の利便性を向上する事をミッションとしている。

③調査結果の概要とプロジェクトの内容

本プロジェクト実施国である、「ミ」国の全体図と、サイト位置図を示す

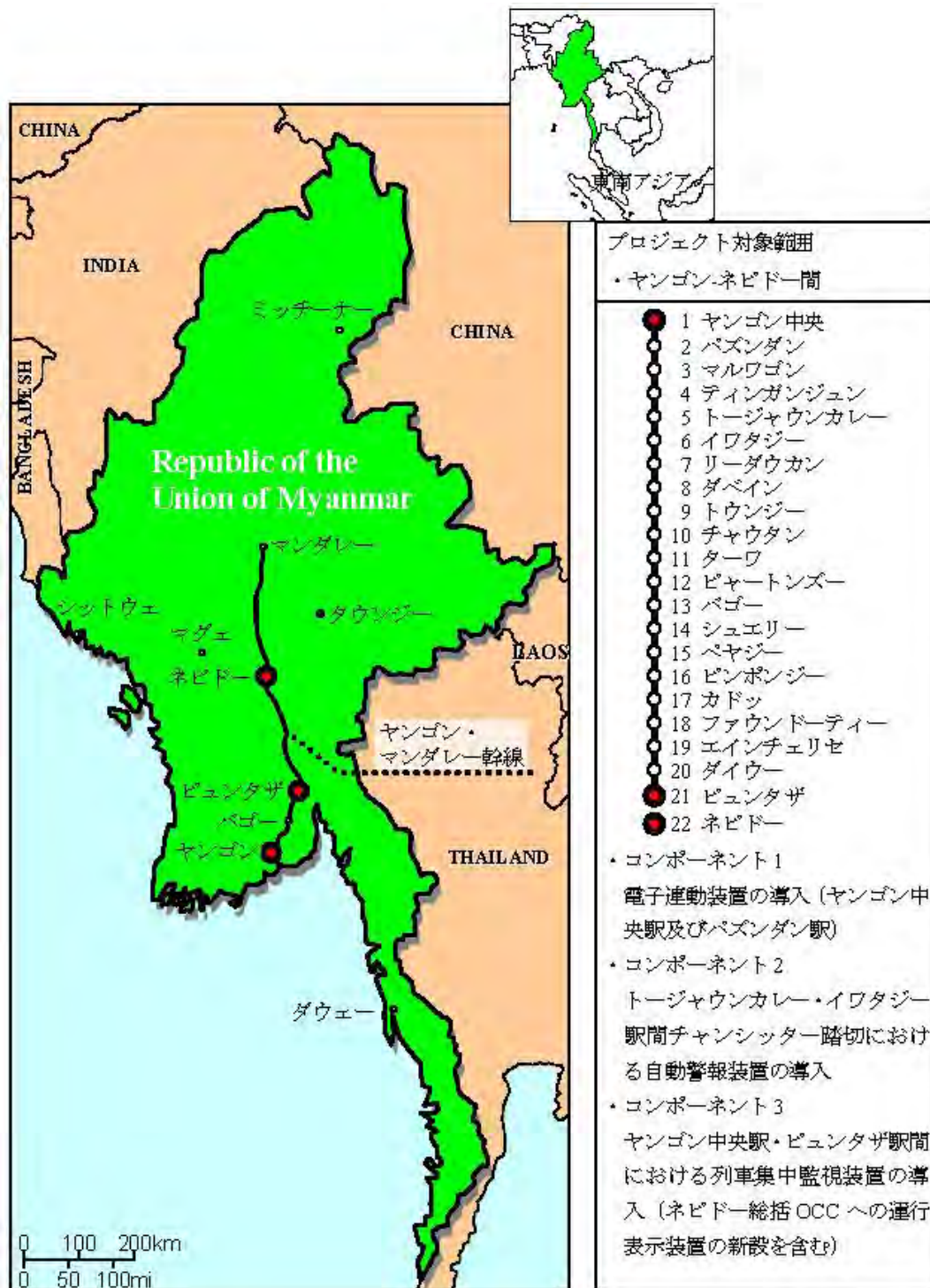


図.2 「ミ」国の全体図及びサイト位置図

本調査では、MR の安全性及び輸送サービス向上に寄与することを目標に、日本からの無償資金協力案件として将来にわたり有益となる設備投資となるよう必要かつ最適な

コンポーネントを提案した。具体的な調査範囲は、日本国政府内での検討、MR との協議及び現地調査結果を踏まえ、下記に示す3コンポーネントとした。

- (a)電子連動装置更新（ヤンゴン中央駅及びパズンダン駅の集中制御）
- (b)トージャウンカレー・イワタジー間チャンシッター踏切への自動警報装置の導入
- (c)バゴー管区 OCC における列車監視装置の新規導入（ヤンゴン・ピュンタザ間）

なお、「ミ」国側への説明・報告や現地調査へは、2013年10月～11月にかけて25日程度、2014年1月～2月にかけて15日程度、2014年2月～3月にかけて10日程度、2014年6月に5日程度と4回実施した。

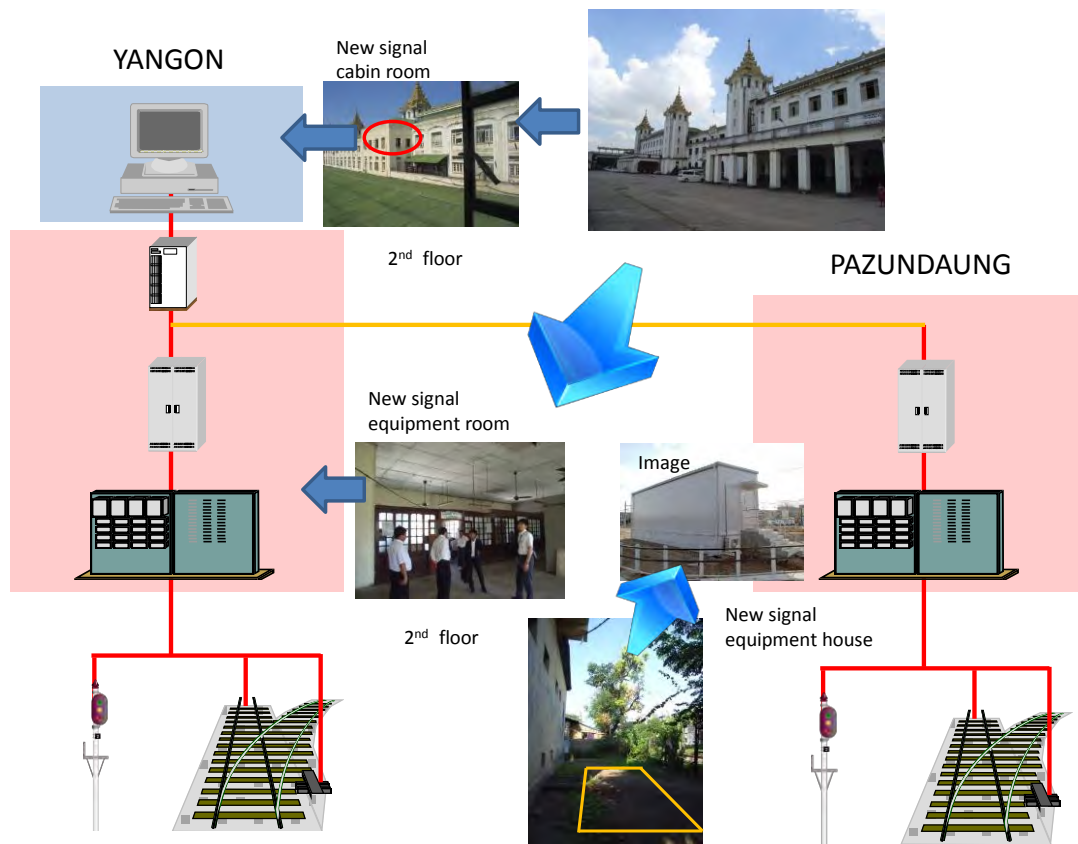


図. 5 電子連動装置更新のイメージ

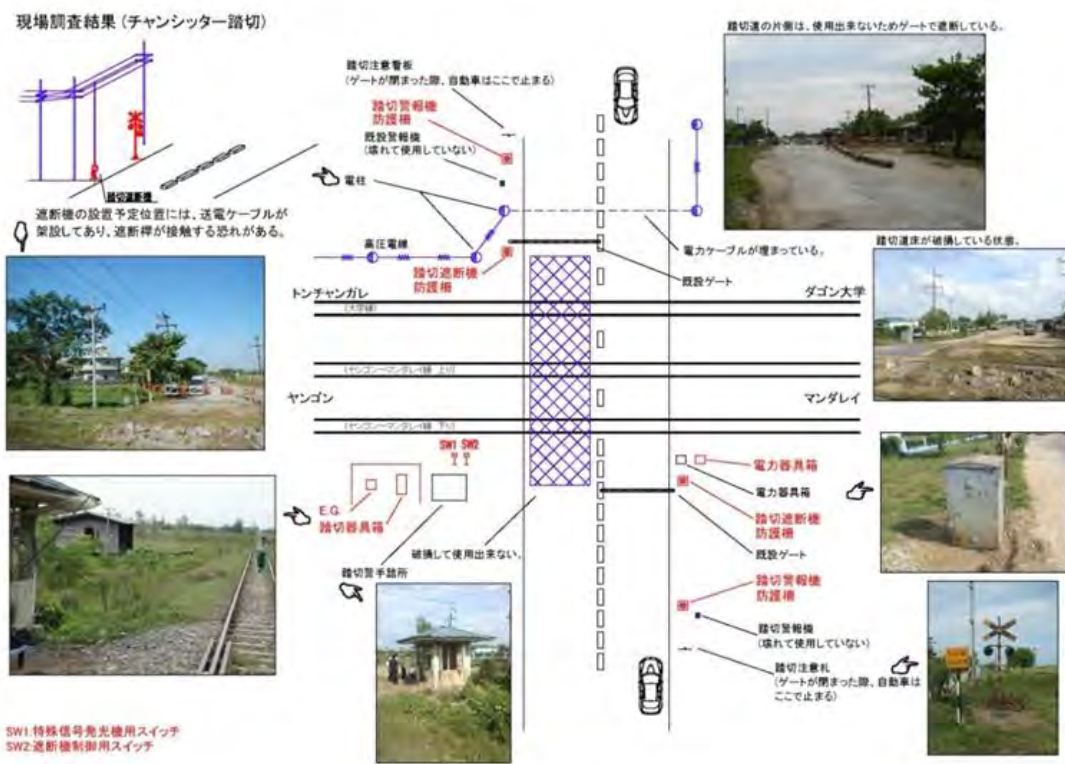


図. 4 踏切自動警報装置の全体構成イメージ

<TMS install plan of existing Relay interlocking station>

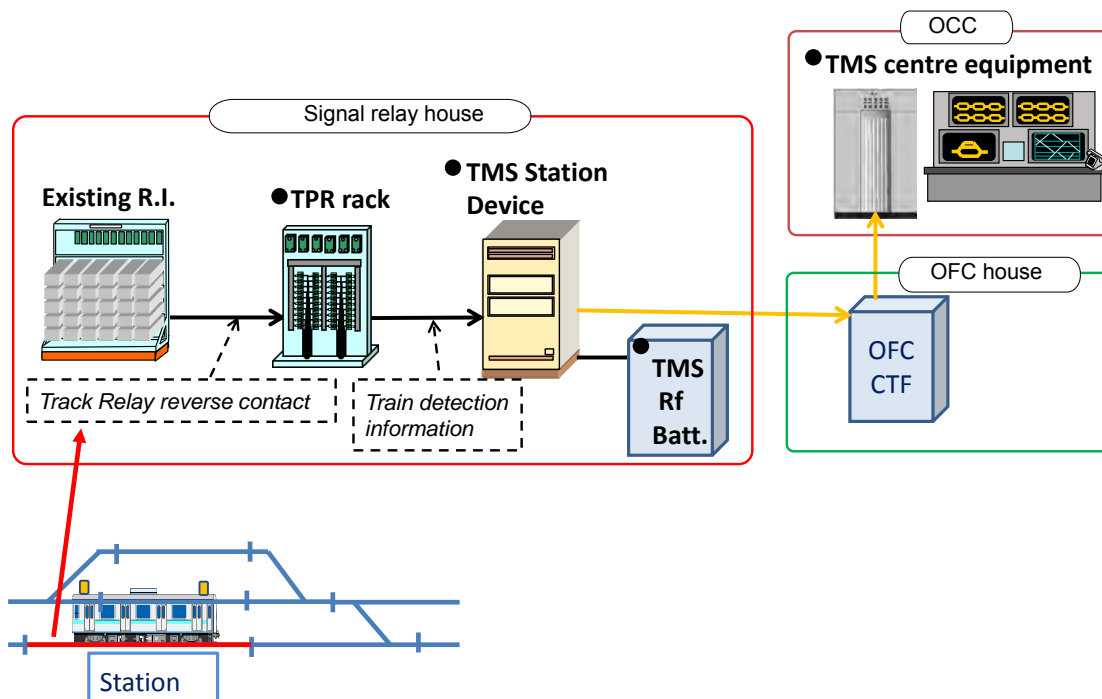


図. 5 列車集中監視装置の全体構成イメージ

最後に、列車集中監視装置の導入工期を示す。

項目	2014年												2015年												2016年												2017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	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月			
G/A	★																																						
入札											★																												
検討/機器製作																																							
出荷																																							
新OCC設置/駅機器室改良																																							
通信/電力機器設置																																							
信号機器設置																																							
動作試験/指令員訓練																																							
使用開始																																				★			
ソフトコンポーネント																																				■			

図. 8 列車集中監視装置の導入工期

これら、3コンポーネントの概略事業費は、38.67億円であり、「ミ」国側の負担事業費は、74万円程度である。

⑤プロジェクトの評価

今回のプロジェクトの妥当性及び有効性について記載した後に、無償資金協力対象事業としての評価を記述する。

(a)プロジェクトの妥当性

(1)プロジェクトの裨益対象

本プロジェクトの裨益対象は、以下のとおりである。

- ① 本プロジェクトの実施により、ヤンゴン・マンダレー幹線鉄道およびヤンゴン環状鉄道の輸送効率の改善、将来の輸送容量増加に対応した運行管理の高度化が達成され、ミ国全体の社会経済への裨益が見込まれる。
- ② チャンシッター踏切の改良により、鉄道利用者のみならず、周辺住民や道路利用者の安全性が向上し、地域住民の生活環境改善に寄与する。

(2)プロジェクトの必要性・緊急性

本調査におけるMRへのヒアリング及び現地踏査などを通じて、MRが実施している運行管理業務の非効率性、機器の故障リスクの存在、通行者のマナーに関わる問題が確認された。

① ヤンゴン中央駅では連動装置の水没が年 20 回ほど発生しているとのことである。水没により連動装置が働かない間、手旗信号と手回しハンドルにより進路切り替えを行っている。水没は、ヤンゴン中央駅の地形が窪地となっていることに起因し、抜本的な対策は困難とのことである。

② チャンシッター踏切では、道路利用者への合図は警手が手旗により行っているが、ゲート閉鎖後も、自転車や歩行者が侵入している。チャンシッター踏切に限らず、周辺の踏切でも同様の状況がみられた。

③ 在線位置の把握は、事故あるいは運行障害の発生時にのみ、無線連絡により行っている。軌道回路の設置区間も限られた区間のみで、駅到着・出発時に駅長が指令所に連絡している。

(b) プロジェクトの有効性

まずは、定量的な部分の評価としては、下表に示すとおりである。

表.1 定量的評価

指標名	基準値 (2013 年)	目標値 (2016 年) 【事業完成 3 年後】
①列車の在線状況のリアルタイムでの把握	0%	100%
②踏切遮断時間の短縮	86~96 秒	70 秒

定性的な効果としては、大きく 8 点想定しており、

- ① 将来の列車本数の増加、制限速度の緩和に対しても、運転取扱いが維持できる。
- ② 耐水対策を施すことにより故障リスクが最小化する。
- ③ 機械装置の電子化および冗長構成のシステムによる故障発生時の動作継続を保証する。
- ④ 自己診断機能による故障の発見・復旧の時間短縮により、運行障害の発生リスクが最小化する。
- ⑤ ヤンゴン中央駅及びパズندان駅の集中連動装置導入により、平面交差箇所における進路設定の効率性が向上する。
- ⑥ 視認性に優れる警報装置の設置により、道路利用者ならびに列車乗務員を含む乗客の安全性が向上する。
- ⑦ 踏切遮断機を電気回路により制御するため、踏切警手の労力が緩和される。

⑧ 将来の制限速度が緩和した場合でも、円滑かつ安全な踏切の通行が保証される。

という以上の 8 点である。

前述した、プロジェクトの妥当性と有効性にプラスして、日本の対ミャンマー経済協力方針（2012 年 4 月）において、「持続的経済成長のために必要なインフラや制度の整備等の支援」を重点分野の一つとしている点、2012 年 12 月より実施の本邦支援「ヤンゴン都市圏開発プログラム形成準備調査（都市交通）」においても、ヤンゴン環状鉄道の近代化を優先事業の一つとしている点からも、本プロジェクトはこれらの協力方針と合致する。

本プロジェクトの完成により、先方政府が期待している MR の鉄道輸送効率の改善への寄与、ひいてはミ国の社会経済への裨益が見込まれており、我が国の対ミ国援助方針にも合致していることが、関係機関との協議で確認されている。

現地写真・完成予想図

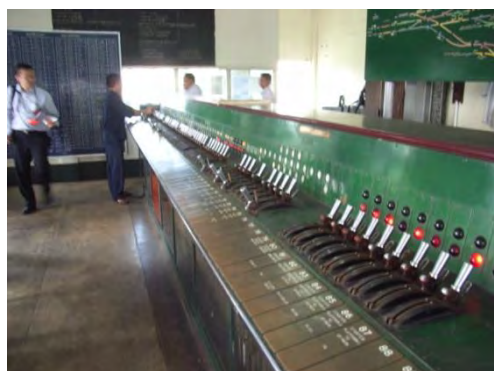
(1) 現地写真



写真－１： ヤンゴン中央駅の本屋。駅の連動装置は英ウェスティンハウス製で、使用開始は1950年である。進路数は174ある。



写真－２： 駅本屋構内側にある現在の信号扱所が入っている建物。最上階が信号扱所で、その下が信号機器室である。



写真－３： ヤンゴン中央駅の信号扱所。写真中のレバーにより進路構成を行う。



写真－４： 信号扱所内の表示盤。駅構内の連動範囲の列車在線位置を把握できる。パズンダン駅隣り外。



写真－５： 信号扱所下の信号機器室。リレー及びその配線を含め、1950年の使用開始当時の設備が中心に構成されている。



写真－６： ヤンゴン中央駅構内の東側の駅設備。線路内は一般人が自由に立ち入っており、生活の場となっている箇所もある。



写真-7 : 英式の電気転てつ機。これも1950年から使用しており、修理しながら使われ続けている。



写真-8 : 転てつ木属装置。予備品がなく1950年から修理しながら使用されている。状態は良くない。



写真-9 : ヤンゴン中央駅付近の幹線とヤンゴン環状線は色灯信号式である。信号機構の現示はLED化されている。



写真-10 : 構内の信号器具箱内部の様子。列車検出のための軌道リレーが収まる。線路冠水の影響を受け、状態は良くない。



写真-11 : 駅構内東南部は近隣のアパートなどからの生活排水が流れ込んでおり、写真のように入換信号機が水に浸かってしまっている箇所がある。



写真-12 : 同じく駅構内東南部の信号器具箱の様子。生活排水の流れ込みやゴミが散乱しており、設置環境が非常に悪い。



写真-13： 現信号扱所から新信号扱所予定箇所を臨む。駅本屋3階に位置する。



写真-14： 予定箇所内部。ここに新信号扱所、新指令所(OCC) 新信号機器室を設ける。



写真-15： ヤンゴン中央駅から16km離れたパズンダン駅構内。幹線とヤンゴン環状線の線路平面交差する。



写真-16： パズンダン駅信号扱所の制御盤。独シーメンス製で使用開始は1970年である。進路数は18である。



写真-17： パズンダン駅信号扱所の外観。上が信号扱所で、その下が信号機器室となる。



写真-18： 信号機器室内部の様子。ヤンゴン中央駅との違いは駅間軌道リレーの一部が設けられている。



写真-19： 独式の電気転つ機。1970年から使用している。バズンダン駅では線路冠水はないとのことである。



写真-20： 転つ木属装置。直接継ぎ式で、日本の一般的な仕様と違った形でトンダレールに接続されている。



写真-21： 独式の信号機構で、進路表示器と一体となっている。信号現示はLED化されている。



写真-22： ヤンゴン中央駅とは違い、線路付近の道沿いの接続箱のみが設置されている。これは水平形の接続箱



写真-23： 垂直形の接続箱。信号ケーブルは直埋設されているため、端部だけが地面から出ている。



写真-24： バズンダン駅における新信号機室予定地。現在の信号機がある建物の隣の空き地(約50㎡)の平屋の建物を設置する計画である。



写真-25： ヤンゴン駅の既設の配電線路は奥に見える YESB 配電室から電力が供給されている。



写真-26： ヤンゴン駅本屋の東端 1 階に現行の信号用予備発電機が設置されている。



写真-27： ヤンゴン駅構内の線路の北側にパズンダン駅まで低圧電力ケーブルを埋設する。



写真-28： ヤンゴン中央駅信号扱所の駅長机にある通話設備。複数の電話装置、無線設備が備えられている。全て新扱所に移設する為のケーブル布設が必要



写真-29： ヤンゴン中央駅通信機器室の通信接続架。ここから新扱所まで、電話装置等のケーブルを敷設する。



写真-30： ヤンゴン中央駅現行信号扱所から、新しく設ける信号扱所・信号機器室を見たところ。ケーブルは写真の現行と同じルートを使用する。



写真-31： チャンシッター踏切は2車線路であるが踏切道床が崩れており、現在片側を封鎖している。



写真-32： 今回踏切の自動警報化を行うにあたり、JICAによる技術協力プロジェクトにて道床の整備が行われる予定。



写真-33： 非常に交通量が多く、付近に学校があることから、通学路としても利用されている。



写真-34： 警笛を受け、踏切警手が遮断合図を送っているが、その間にも人の往来が頻繁に行われている。



写真-35： 当該区間では、信号機等は使用されておらず、列車の進来は警笛により踏切警手に知らせている。



写真-36： 遮断機の設置予定付近に、送電線があり、遮断棒と接触する恐れがある。



写真-37： 踏切制御装置及びディーゼル発電機の設置予定箇所。土留の施工が必要である。



写真-38： チャンシッター踏切には 600V の地中電線が通過しており、受電接続箱に端子がある。



写真-39： 各駅で設けるTMS 駅装置を設置する継電動機器室。現行の機器からも一部静電を取得する。(ファウンドリー駅)



写真-40： TMS 駅装置を設置する駅で行われている電子連動装置 (SSI) 設置工事。この機器室のスペースにTMS 駅装置を設置する。(リーダウカン駅)



写真-41： ピュンタサ駅では現通計機器室にスペースがない為、駅建物内の空き部屋を信号機器室として整備してTMS 駅装置を設置する。



写真-42： 現行のバゴ管区OCCの指令卓。列車位置の把握は電話のみによって行われるので時間を要し、かつタイムラグが生じて正確な把握出来ない。



写真-43： ネピドー駅にある総括 OCC 指令卓も電話連絡のみによる情報収集で、列車位置の把握に時間を要する。



写真-44： TMS 中央装置と各駅装置を接続する既設光ケーブルの接続架。中央装置、各駅装置ともこの架を介してネットワークを構築する必要がある。



写真-45： 光ケーブル接続架の局内終端架。この終端架に TMS 各装置からの接続ケーブルを布設する必要がある。



写真-46： エインチェリセ駅は接続架がない為、既設光ケーブルを地中より割り出して接続する工事が必要である。接続工事予定箇所付近の通信機器室



写真-47： 列車集中監視装置の駅装置の予備電源としてディーゼル発電機を設置する。(ピンポンジー駅)

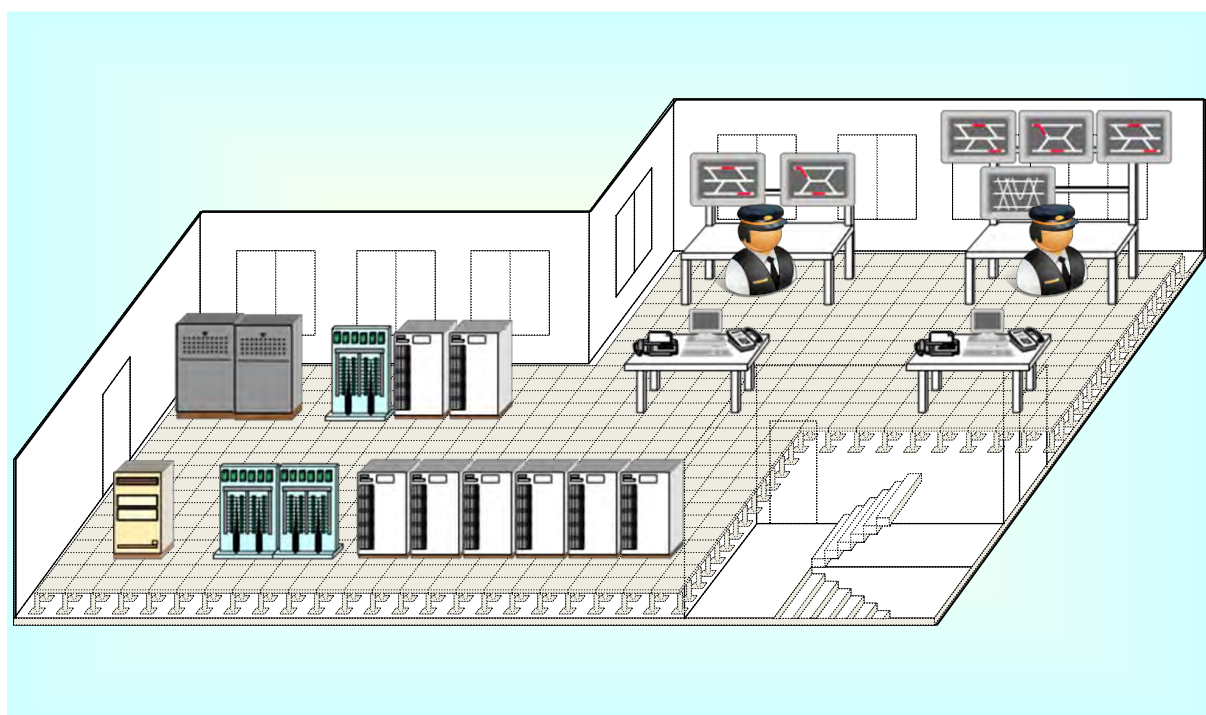


写真-48： 市中電力が無い駅には太陽光発電が設置されている。(ターワ駅)

(2) 完成予想図



トージャウンカレー・イワタジー間チャンシッター踏切完成予想図



電子連動装置及び列車集中監視装置完成予想図（ヤンゴン中央駅内）

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

ミャンマー国鉄（Myanma Railways, MR）の総延長は5,876kmに及ぶが、鉄道の延伸を重点とする方針がとられ既存設備の更新に対する優先度が低かった。そのため、適切な維持管理がなされず設備の老朽化が進んでおり、列車走行速度の低下、遅延、脱線事故等が生じており輸送サービスの低下が問題となっている。そのような状況の中、2000年以降MRは、インド、中国、韓国などの有償支援によりヤンゴン・マンダレー幹線の29駅で連動装置の更新もしくは更新工事を実施している。しかし、これらの支援は小規模駅を対象としており、乗入れがあるような中・大規模駅では、未だ人手を多く必要とする旧式の連動装置が設置されている。

連動装置の更新が行われていない主要駅の中で、ヤンゴン・マンダレー幹線とヤンゴン環状線の双方が乗入れるヤンゴン中央駅においては、1950年より英ウェスティンハウス製の電気連動装置を使用しており、リレーはもとより基幹となる信号ケーブルも使用開始当時のものを使用している。さらに、ヤンゴン中央駅では雨期に線路冠水がしばしば発生しており、電気転てつ機や信号器具箱などはその度に水没し、信号装置の安定稼働に大きな障害となっている。また、ヤンゴン中央駅の隣駅であるパズンダン駅では、ヤンゴン・マンダレー幹線とヤンゴン環状線の平面交差が存在し、輸送上のボトルネックとなっている。

踏切については、警報装置が設置されていない踏切が大半であり、未だ人力でゲートの開閉を行っている。また現在、駅構内の踏切及び自動閉そく導入区間を除き警報設備が導入されてなく、これらの踏切では、列車の警笛により、踏切警手によるゲート遮断（手動）が行われ、踏切通行者の安全は踏切警手の手旗信号によって確保されている状態である。

ヤンゴン・マンダレー幹線で4ヶ所ある輸送指令所（Operation Control Center, OCC）では、各駅とOCC間を通信する無線装置が設置されているだけであり、線区全体を監視する装置は無い。そのため、運行実績の記録が指令員の実質的な業務となっており、本来のOCCが実施すべき線区全体の運行状況を一元管理し、駅や列車乗務員に適切な指示を行うことが出来ていない。

1-1-2 開発計画

ミャンマー連邦共和国（以下、「ミ」国）では複数の鉄道関連の開発計画がある。

ヤンゴン・マンダレー幹線（総延長約620km）においては、2013年1月に開催されたミャンマー開発協力フォーラムにおいて、鉄道運輸省が本幹線の改良及び近代化を新たな事業実施優先事業と位置付けた。（独）国際協力機構（Japan International Cooperation Agency, JICA）によるマスタープラン調査を踏まえ、2013年2月、同幹線の改良及び近代化にかかる実施可能性調査（F/S）が「ミ」国側より要請され、同要請に基づき、JICAはF/Sを実施し、2014年1月に終了した。左記の状況を踏まえ、ミャンマー側から2013年11月に本近代化事業に対する円借款要請があり、JICAは同要請を受け事業の審査を行った結果、2013年12月の日ミャンマー首脳会談にて円借款の供与が公約された。2014年7月よりヤンゴン・マンダレー間鉄道整備事業のフェーズ1区間（ヤンゴン・タウングー間約270km）における基本設計ならびに詳細設計が実施される。近代化事業において

は、ヤンゴン・マンダレー間の旅客輸送を 8 時間以内とすることを目的に、連動装置の更新、踏切の自動警報装置設置などの信号通信設備の更新が予定されている。本無償協力事業は、本近代化計画の一部区間を実施する位置付けである。

さらに、1 日 200 本以上運行され、ピーク時の運行はヤンゴン中央駅付近で約 15 分間隔であるヤンゴン環状線（総延長約 46km）においても同様の近代化事業の計画がある。マスタープランを踏まえ、2014 年 4 月より F/S が実施されている。本 F/S においても連動装置の更新ならびに踏切の自動警報装置設置を前提に調査が実施される予定である。

1-1-3 社会経済状況

現在、「ミ」国では長年に続いて来た軍事政権から民主化に向けた動きが活発になっており、2011 年の 3 月に誕生した新政権は国民和解に向けた取り組みに加え管理変動相場制導入や貿易自由化等の諸改革を打ち出すことにより、急激な経済成長を遂げている。今後、「ミ」国での経済環境は大幅な改善が予想されているが、外国投資法の改正、新たな経済分野の開放、中央銀行の改革、銀行改革などが課題となっている。IMF の推計によれば、「ミ」国の名目 GDP は 530 億米ドル、経済成長率は 2012/2013 会計年度で 6.5%とされており、2014 年には経済成長率が 6.8%まで成長すると予測されている。しかし、一人あたりの GDP は 884 ドルであり、ASEAN 諸国の中でもまだ低い水準になっている。

「ミ」国の GDP の産業構成比（2012 年度）は、サービス業 41.3%、農業 38.8%、工業 20%となっている。「ミ」国への主な輸入相手国としては中国、日本、タイ、シンガポール、インドネシア等があり、主な輸出相手国は中国、タイ、インド、シンガポール、香港等である。「ミ」国政府による 2011 年～2015 年までの 5 カ年計画では、GDP の年間成長率を 7.7%まで引き上げ、一人あたりの GDP を 1.7 倍に引き上げることを目標にしている。しかし、今後における「ミ」国の経済成長を実現するために、電力、通信、輸送等といった社会インフラの整備、外資誘致のための法制面の整備、農業の近代化や国内における雇用創出等といった多岐にわたる課題が残されている。

1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要

1-1-1 で述べた現状と課題を踏まえ、無償資金協力事業として実施する内容を検討した。

連動装置については、ヤンゴン・マンダレー幹線とヤンゴン環状線の双方が乗入れるヤンゴン中央駅ならびに両線が平面交差する隣駅のパズンダン駅では輸送上のボトルネックとなっており、より安全性・信頼性の高い設備と平面交差解消の一刻も早い解消のため、両駅を集中制御する電子連動装置を導入する。

踏切については、現在自動車を含めた踏切通行者への列車接近合図は踏切ゲート開閉のみとなっており、列車通過直前の踏切横断が常態化している。将来の近代化ならびに高速化に対応するために、列車が踏切に到達する一定時間前に踏切通行者へ警報を行う自動警報装置を設置する。設置場所については、駅構内の踏切ならびに自動閉そく導入区間の踏切以外を対象とし、現在実施中の「鉄道安全性・サービス向上プロジェクト（技術協力プロジェクト）」の踏切道改修の技術指導を合わせて行うことを念頭に MR と協議の上選定する。

運行管理については、将来の CTC 化（Centralized Train Control）などの近代化にあたり、列車在

線位置を OCC で集約し各駅が行っていた列車の運行管理を OCC に一元化することで、効率的な運行管理を行い、運転本数が多い区間から優先的に列車集中監視装置 (Train Monitoring System, TMS) を導入する。TMS 導入区間にあたっては、OCC の指令範囲を考慮し実施する。

1-3 我が国の援助動向

表. 1-1 にヤンゴン・マンダレー間幹線に関連する我が国の技術協力及び有償資金協力の実績を示す。

表. 1-1 我が国の技術協力・有償資金協力の実績

協力内容	実施年度	案件名／その他	概要
技術協力プロジェクト	2013～2015	鉄道安全性・サービス向上プロジェクト	必要な資機材の供与、保線作業訓練、等を通して、線路の維持管理能力を向上
協力準備調査	2012～2013	全国運輸交通プログラム形成準備調査	全交通モードにかかる運輸交通開発ビジョンを示し、運輸交通開発戦略及び段階的实施計画を策定
開発調査	1985～1986	幹線鉄道整備計画	主要幹線について 2005 年までの長期近代化計画を策定
	2007	ヤンゴン・マンダレー間幹線鉄道整備計画	ヤンゴン・マンダレー間幹線の改良計画見直し
有償資金協力	1985～1993	鉄道近代化計画(1)(2)、車両改修事業 供与限度額：191 億円	車両新規調達・補修及び鉄道車両生産技術能力の向上

出典：調査団作成

上記の他、2014 年 7 月より、ヤンゴン・マンダレー間幹線近代化事業の中で、ヤンゴン・タウンゲー間（約 270km）を対象とした基本設計及び詳細設計（入札図書作成を含む）を実施予定である。

1-4 他ドナーの援助動向

表. 1-2 にヤンゴン・マンダレー間幹線の信号通信分野に関する他ドナー国の援助実績を示す。

表. 1-2 他のドナー国の援助実績（ヤンゴン～マンダレー間幹線、信号通信）

実施年度	国名	案件名	援助形態	金額 (千米ドル)
1997～1998 年度	韓国	継電連動装置（トージャウンカレー 駅）	有償	2,000
2000～2004 年度	中国	継電連動装置（バゴー～タウンゲー 間 22 駅）	有償	5,000
2008～2014 年度	インド	光ファイバーケーブル敷設（ヤンゴ ン～マンダレー間）	有償	7,074
		双信閉そく装置設置（ヤンゴン～イ ワタジー間及びイワタジータウ ンゲー間）		
		電子連動装置（リーダウカン、ダベ イン、トウンジー、チャウンタン、 ターフ、ピャートンズーの 6 駅）		

出典：調査団作成

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

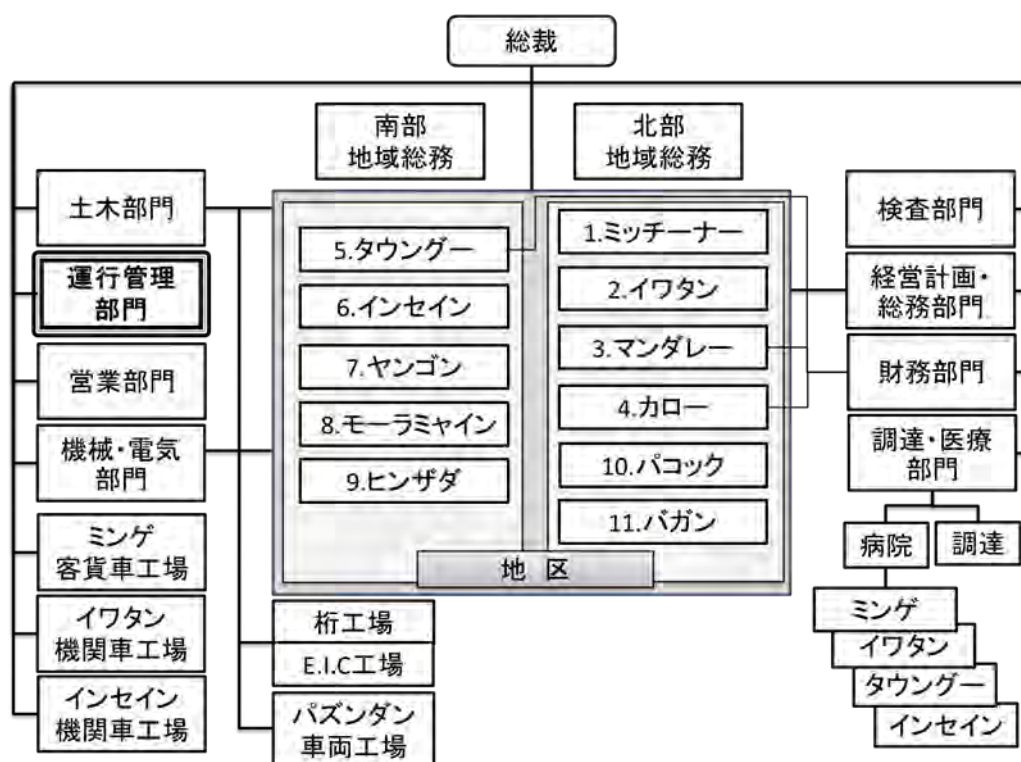
2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

「ミ」国側の実施機関となるMRの組織は6つの主要部門（土木、運行管理、営業、機械電気、経営計画・総務、財務）と、その他の支援部門（検査、調達・医療）からなる。また、鉄道の運営は、11の地区（Division）に分かれており、北部地域の6地区及び南部地域の5地区から構成される（図.2-1）。

なお、今回導入する設備については、主に信号通信部門を含む運行管理部門によって運営・維持される。（受電設備など一部の電源設備については、機械・電気部門が担当する。）

今回導入する機器と類似した電子連動装置を既に保有しているほか、踏切自動警報装置と同様のリレー回路から成る機器も保有しているため、必要な維持管理技術を有している。また、組織、要員については、MRの信号通信設備を運営維持管理する職員が約600名おり、実務上機能している。



出典：MR 資料より調査団作成

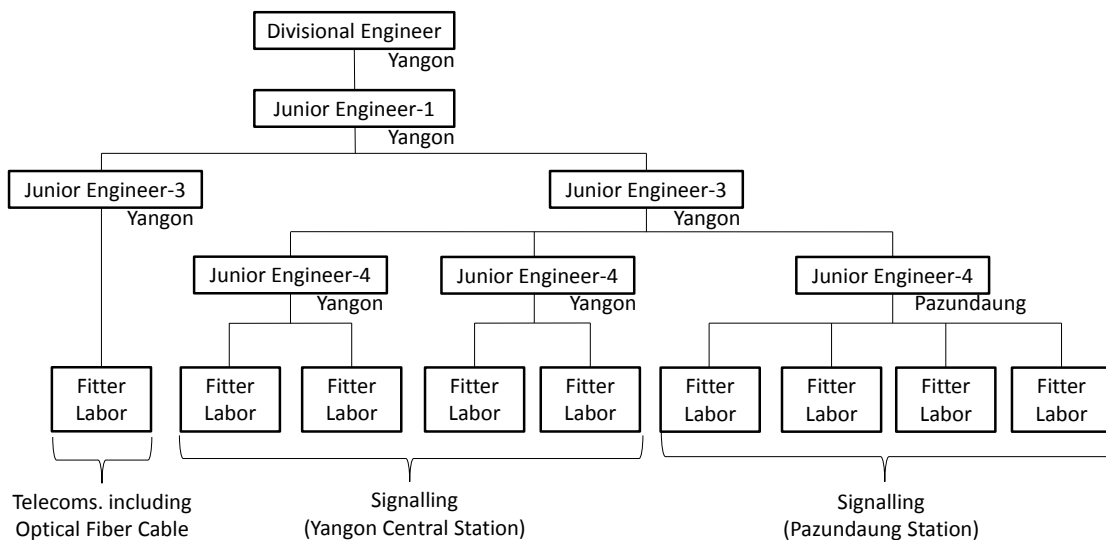
図.2-1 MR 組織図（実施・運営機関）

ヤンゴン・マンダレー幹線における本プロジェクトの関連管区（Division）は第7管区（ヤンゴン中央～ダベイン）、第6管区（トウンジー～タウンテーコー）、第5管区（タウンゲー～シャニワ）である。

現在のヤンゴン中央駅及びパズンダン駅の信号通信設備に対する保守体制を図.2-2 に示す。連動装置や電気転てつ機、軌道回路装置など重要な設備に対する保守体制は各駅3交代制の24時間対応可

能な体制を取っており、障害や不足の事態が発生した際は Junior Engineer-3 以下を中心として速やかな現場対応を行う。また、光ケーブルの保守に対しては通信チームによる専門的な保守体制となっている。

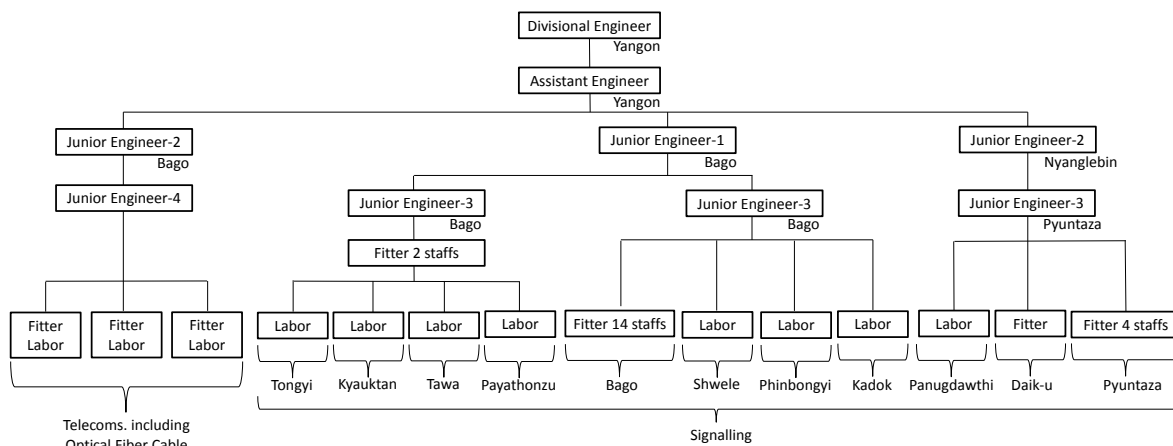
なお、第7管区の残りの駅についても、各駅で専用の保守体制となっており、特に近郊区間であるマルワゴン・イワタジー間の各駅の信号関係は24時間対応可能な体制となっている。



出典：調査団作成

図. 2-2 ヤンゴン中央駅及びパズンダン駅の保守体制

第6管区のトウンジー～ピュンタザ間の保守体制を図.2-3 に示す。ヤンゴン近郊区間にあたる第7管区の体制と異なり、運転本数ならびに設備の設置状況に応じた拠点駅を中心とした要員配置となっている。第5管区も似たような保守体制となっている。



出典：調査団作成

図. 2-3 第6管区のトウンジー駅～ピュンタザ駅の保守体制

2-1-2 財政・予算

MR の過去3年間の収支状況を表.2-1 に示す。2011年に実施した運賃の3倍への値上げにより、

収支状況は改善された。しかしながら、高速道路の開通、バスのサービス向上、値上げによる利用者離れ等の要因により、なお黒字化には及ばない状況となっている。

近年、運営費は対前年比約 10%程度の伸びを示しているが、信号通信部門の維持費については、ほとんど増額されていない状況である。そのため、必要な予備品が確保できず、老朽化した現行設備を技術者が修理することで機能維持を図っている状態である。

表.2-1 ミャンマー鉄道の収支状況の推移 (単位：百万チャット)

項目		2010 年度	2011 年度	2012 年度
収入	旅客	20639.34	29,460.28	36,205.13
	貨物	8,288.01	16,734.96	19,623.33
	その他	4,237.27	4,803.63	5,826.15
	収入計	33,164.62	50,998.87	61,654.61
支出	運営費	66,346.52	71,535.05	78,058.67
	(うち信号通信関係維持費) *1	680	680	700
	利子	61.66	12.61	4,217.61
	為替差損	(25.22)	(1.75)	-
	費用計	66,382.96	71,545.91	82,276.28
損益	(33,218.34)	(20,547.04)	(20,621.67)	
営業収入対	利子除く	199.98%	140.26%	126.60%
営業費用比率	利子含む	200.16%	140.29%	133.45%

注) 予算年度は 4 月から翌年 3 月

(参考：百万チャット=10 万 3 千円)

*1 人件費含む。約 70%を人件費が占める。

出典：“Facts about Myanmar Railways Up to June 2013”等により調査団作成

本プロジェクトで導入される設備に対する運営維持費については、主に運営費の信号通信関係維持費に該当する。現在、MRに有する維持予算が少なく、現行設備の予備品が確保できていない現状からも、維持費を増額することが必要である。ただし、維持管理費の年平均換算値は約165百万チャットと推定しており、MRの全体運営費の0.2%相当程度であるため、負担は十分可能であると考えられるが、この点について、MRとの協議で、新規に機材が導入された後の維持管理に係る予算の確保がなされることが確認された。

2-1-3 技術水準

MRの信号通信部門の職員は、大卒と大卒以外で技術力をつけるための育成プログラムが異なる。大卒職員は、入社後さまざまな管区で Junior Engineer を行うなどさまざまな経験を積み、管理業務に就く。キャリアを積んでいく中で、海外プロジェクトや海外メーカーに派遣するなどして総合的な技術力を高めていく。

大卒の幹部候補以外は、Junior Engineer を中心としてメイティーラにある中央訓練所 (Central

Institute Training Center, CITC) で設備の保守等の訓練を行う。また、信号設備の簡易工場がヤンゴンにあり、IC ボードの故障対応など自身で修理することが出来ない場合を除き、外部委託を行わず MR 職員が自ら修理を行っている。VHF や UHF の通信機器はネピドーで修理を行っている。工事についても、一部の継電連動装置の新設工事や改修工事の設計・施工を MR 職員が直轄で実施している。

以上より、MR 職員は一定の技術水準を有しているものと考えられる。しかし、MR の維持管理の方法において、ヤンゴン中央駅など運転上重要な駅については電気転てつ機や軌道回路を中心に定期的な点検が行われているが、多くの信号通信設備の維持管理は、恒常的なスペアパーツ不足のため機器の故障後に検査・修理を行う事後保全を取っている。そのため、基本的に機器の劣化兆候を把握できていないのが現状である。

本プロジェクトより新たな設備が導入される際は、設備を適切に維持するためにも、事後保全でなく予防保全を行う必要がある。本プロジェクトでは、ソフトコンポーネントによる活動により、MR 自身によって設備が適切に維持される管理体制を確立し、設備故障の早期発見、早期の処置を行い、設備の信頼性の向上と長寿命化を図る。

2-1-4 既存施設・機材

ヤンゴン中央駅の連動装置は、1950 年より英ウェスティンハウス製の電気連動装置を使用しており、174 進路を司る。リレーはもとより基幹となる信号ケーブルも使用開始当時のものを使用しており、明らかに老朽化している。パズンダン駅も、独シーメンス製の継電連動装置が 1970 年に導入されて以来、更新されず老朽化が進んでいる。2 駅間は駅中間閉そく装置が存在せず隣接しているにもかかわらず、導入メーカーが異なるため信号機や電気転てつ機、連動装置の配線構成が全く異なっている。

踏切については、警報装置が設置されていない踏切が大半であり、未だ人力でゲートの開閉を行っているのが現状である。また現在、チャンシッター踏切をはじめ、トージャウンカレー・イワタジー間の踏切には、駅構内を除き保安設備が導入されておらず、列車からの警笛と踏切警手によるゲート遮断（手動）と手旗信号により踏切通行者の安全確保を行っている状態である。



OCC では、各駅と OCC 間を通信する無線装置が設置されているだけであり、線区全体を監視する装置は無い。そのため、運行実績の記録が指令員の実質的な業務となっており、線区全体の運行状況を一元管理し適切な指示を出す本来の OCC が担うべきことが行われていない。

2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

2-2-1 関連インフラの整備状況

本プロジェクトサイトにおいて、プロジェクトの実施に影響を与えると思われる社会基盤の整備状況について表. 2-2 に示す。

表.2-2 関連インフラの整備状況

NO	項目	整備状況/影響	
1	電気	<p>「ミ」国全体の電力供給の72%を水力発電所が担っているため、2月から6月にかけての乾季には水不足により水力発電所の出力が低下する。ヤンゴン都市圏では火力発電所がベースロードとして運用されて、全体の31%を負担しているが稼働率が低い。そのために慢性的な電力不足となっており乾季には輪番停電による強制的な電力カットが行われている。</p> <p>鉄道施設への電力の供給は限定的で、運転保安設備などの重要設備が1回線受電となっており、バックアップ用の発電機の設置も一部にとどまっている。また、受電の無い駅もある。</p> <p>このように電源事情が不安定であるため、発電設備の整備、受電設備の整備等の電源計画の検討が必要である。</p>	
2	ガス	(当プロジェクトにおいては対象外)	
3	水道	(当プロジェクトにおいては対象外)	
4	電話	一般用電話は当プロジェクトにおいては対象外であるが、列車運行に関わる連絡回線等(専用線)の確保は検討が必要である。	
5	道路	<p>「ミ」国において、2008年現在で91,240kmの道路が整備されている。しかしながら自動車の登録台数がこの10年で12倍の伸びを示しており、道路の整備が追い付いていない状況にある。</p> <p>当プロジェクトにおいても資機材輸送に必要な道路(幹線道路～駅間)が確保できない箇所があるため、代替案(鉄道を利用した計画等)の検討が必要である。</p>	 <p>駅までのアプローチ道路(例)</p>
6	その他(河川等)	<p>河川(用水路含む)の未整備により、雨季の時期には都市部での極地的な洪水(冠水)が発生している。</p> <p>当プロジェクトサイト内においても該当する箇所があり、資機材の設置に対する配慮が必要となる。</p>	 <p>ヤンゴン駅構内の冠水</p>

出典：Myanmar Action Plan on Disaster Risk Reduction 2012, 調査団作成

2-2-2 自然条件

当プロジェクトサイトにおいて設計、及び実施に影響を与えると考えられる自然条件(気象条件等)について示す。

各対象項目の調査は「ミ」国政府発行書籍(Statistical Yearbook, Myanmar Action Plan on Disaster Risk Reduction)によるほか、影響項目の整理については関係者(MR等)へのヒヤリングによって実施した。

1) 「ミ」国気候分布図/年間降水量

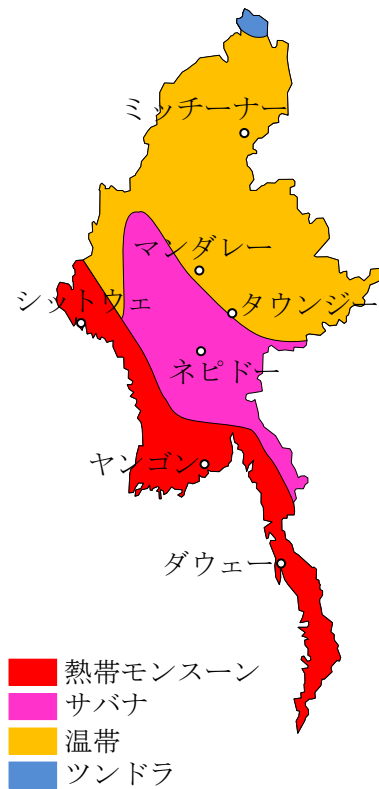
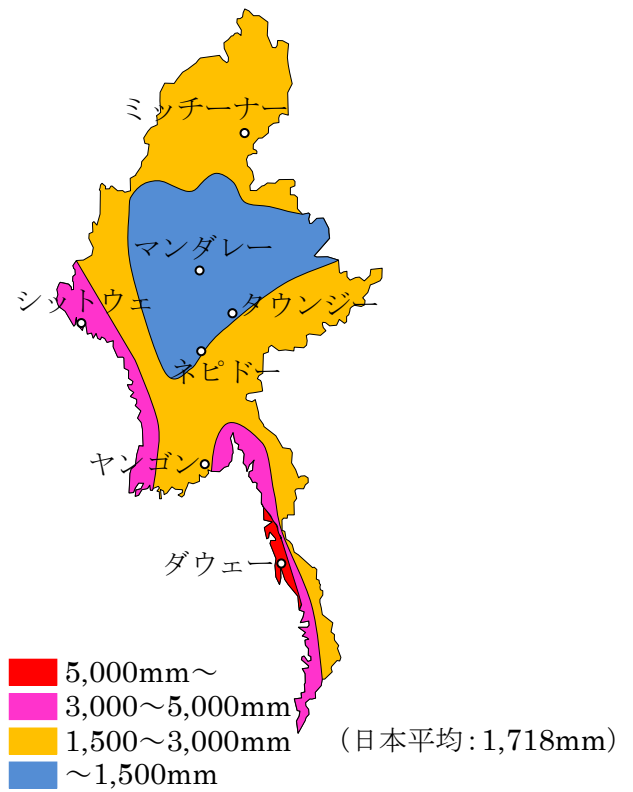


図. 2-4 気候分布図



出典 : Department of Meteorology and Hydrology (Myanmar)

図. 2-5 年間降水量

2) 気温/降雨量/湿度

表. 2-3 ヤンゴン気象データ (Kaba-aye 観測所)

項目		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
		乾期		暑期			雨期					乾期	
気温	最高気温 (°C)	33.5	35.6	36.9	37.6	32.9	30.8	30.2	30.1	30.8	32.7	33.9	32.9
	最低気温 (°C)	16.6	18.1	20.6	23.2	22.9	22.3	22.1	22.2	22.2	22.2	20.1	16.9
	平均気温 (°C)	25.0	26.8	28.7	30.4	27.9	26.6	26.2	26.1	26.5	27.4	27.0	24.9
降雨量 (mm)		0.6	1.6	16.7	76.9	447.5	562.9	573.3	527.8	460.6	200.0	38.0	11.8
湿度 (%)		79	70	73	74	87	90	92	94	93	85	78	80

出典 : Department of Meteorology and Hydrology (Myanmar)

3) 地震

「ミ」国の北西域、中央低地域、シャン州高原域（いずれも今回の事業対象区域外）で大地震が発生しやすく、最も活発な活断層である中央低地域においては 20 世紀に 18 回の大地震が観測された。

4) 雷

書籍等よりデータが得られなかったため、MR へのヒヤリングを実施し、ヤンゴン周辺において今年以下の 3 件の雷害が発生したことを確認した。

- i) 発生場所：ヤンゴン駅構内
故障機器：WCR リレー1台
発生日：2013/5/6
- ii) 発生場所：ミンガラドン駅構内
故障機器：660V 主変圧器 1 台、軌道トランス 3 台
発生日：2013/6/25
- iii) 発生場所：ダニンゴン駅構内
故障機器：660V 主変圧器 1 台、軌道トランス 5 台
発生日：2013/8/27

5) 洪水

「ミ」国の雨季にあたる 5 月から 10 月までは日常的に洪水が発生し、下流域のデルタ地帯においては河が氾濫し、山間部においては鉄砲水や地滑りが起こる。都市域内においても局地的な洪水（冠水）が時々発生する。

2-2-3 環境社会配慮

(1) 環境影響評価

i) 事業計画の社会環境配慮に対するスコーピング

JICA 環境社会配慮ガイドラインに基づき、汚染対策・自然環境・社会環境に係る影響を A~D の各段階に分類し、スコーピングを実施した。

表. 2-4 環境社会配慮におけるスコーピング結果

分類	No	影響項目	評価		評価理由
			工事前 工事中	供用後	
汚染対策	1	大気汚染	B-	B-	<p><工事中> 機材運搬車両往来に伴い一時的な大気質への負の影響が想定される</p> <p><供用後> 非常用発電機の使用時に排出ガスの増加により、大気質への負の影響の可能性はある。</p>
	2	水質汚濁	B-	D	<p><工事中> 掘削工事（機器室基礎工事、ケーブル埋設工事）において残土が雨により一時的に周辺への流出が想定される。</p>
	3	廃棄物	B-	D	<p><工事中> 掘削工事（機器室基礎工事、ケーブル埋設工事）における建設残土や撤去する列車制御機器の建設廃棄物の必要性が想定される。</p>
	4	土壌汚染	D	D	土壌汚染を引き起こすような作業は想定されない。
	5	騒音/振動	B-	B-	<p><工事中> 建設機材・車両の稼働等による騒音が想定される。</p> <p><供用後> 非常用発電機の使用による騒音が周辺に影響する可能性がある。</p>
	6	地盤沈下	D	D	地盤沈下を引き起こすような作業（大量の地下水の利用）等は想定されない。
	7	悪臭	D	D	悪臭を引き起こすような作業及び施設等の建設は想定されない。
	8	底質	D	D	底質の汚染に影響する作業は想定されない。

分類	No	影響項目	評価		評価理由
			工事前 工事中	供用後	
自然環境	9	保護区	D	D	事業対象地及びその周辺に、国立公園や保護区等は存在しない
	10	生態系	D	D	現行の鉄道敷地内における作業のため生態系への影響は想定されない。
	11	水象	D	D	水象に影響する作業及び施設等の建設は想定されない。
	12	地形/地質	D	D	地形や地質の顕著な変化を引き起こすような作業は想定されない。
社会環境	13	住民移転/ 用地取得	D	D	現行の鉄道敷地内における作業のため住民移転等は発生しない。
	14	貧困層	D	B+	〈供用後〉 鉄道インフラの整備による経済活動の活発化により正の影響が見込まれる。
	15	少数民族/ 先住民族	D	D	事業区域周辺に少数民族・先住民族は存在しない。
	16	雇用や生計手段等の経済地域	B+	D	〈工事中〉 鉄道施設建設作業による新たな雇用の創出が見込まれる。
	17	土地利用や地域資源利用	D	D	現行の鉄道敷地内における作業のため影響は想定されない。
	18	水利用	D	D	本事業は大量の水を利用するものでないため、水利用への影響は想定されない。
	19	既存の社会インフラや社会サービス	D	D	既存の社会インフラや社会サービスには殆ど影響は無いと想定される。
	20	社会関係資本や地域の意志決定機関等社会組織	D	D	本事業による社会関係資本や地域の意志決定機関等への影響はほとんどないと想定される。
	21	被害と便益の偏在	D	D	本事業により整備される鉄道インフラは住民平等に提供されるため被害と便益の偏在は無いと想定される。
	22	地域内の利害対立	D	D	鉄道インフラの整備により地域内の利害対立を引き起こす要因は想定されない。

分類	No	影響項目	評価		評価理由
			工事前 工事中	供用後	
	23	文化遺産	D	D	事業予定地には文化遺産は無いことから影響は想定されない。
	24	景観	D	D	事業予定周辺には特に配慮すべき景観は存在しないため影響は無いと想定される。
	25	ジェンダー	D	D	本事業によるジェンダーへの特段の負の影響は想定されない。
	26	子どもの権利	D	D	本事業による子どもの権利への特段の負の影響は想定されない。
	27	HIV/AIDS 等の感染症	B-	D	<工事中> 一時的な工事作業員の流入により、感染症が広がる可能性が想定される。
	28	労働環境 (労働安全を含む)	B-	D	<工事中> 建設作業員の安全労働衛生に配慮をする必要がある。
その他	29	事故	B-	D	<工事中> 工事中の事故に対する配慮は必要である。
	30	気候変動	D	D	気候変動に著しく影響を及ぼすような活動は想定されない。

出典：調査団作成

評価：

A-：大きな負の評価が想定される

A+：大きな正の評価が想定される

B-：ある程度の負の評価が想定される

B+：ある程度の正の評価が想定される

C：影響が不明であり、今後の調査が必要

D：影響は皆無、あるいは軽微であり、今後の調査は不要

ii) 環境社会配慮の TOR

スコーピングで特定された A、B、C の影響評価項目に対して、環境社会配慮の TOR として調査項目及び調査手法について下表に示す。

表. 2-5 環境社会配慮調査の TOR

影響項目	調査項目	調査手法
大気汚染	①工事中の影響	関係機関へのヒヤリング
	②供用後の影響	
水質汚濁	①供用後の影響	関係機関へのヒヤリング

影響項目	調査項目	調査手法
廃棄物	①工事中の影響	①関係機関へのヒヤリング ②関係法令の確認
騒音/振動	①工事中の影響 ②供用後の影響	関係機関へのヒヤリング
HIV/AIDS 等の感染症	①工事中の影響	関係機関へのヒヤリング
労働環境 (労働安全を含む)	①工事中の影響	①関係機関へのヒヤリング ②他プロジェクトへのヒヤリング
事故	①工事中の影響	関係機関へのヒヤリング

出典：調査団作成

iii) 環境社会配慮調査結果

スコーピングで特定された A、B、C の影響項目に対し、環境社会配慮調査結果を以下に記載する。

表. 2-6 環境社会配慮調査結果

影響項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
	工事前 工事中	供用後	工事前 工事中	供用後	
大気汚染	B-	B-	D	D	<p><工事中> 主体運搬物である電子機器の運搬はさほど多くないため、大気質への影響は小さいと考えられる。</p> <p><供用後> 非常用発電機の運転は停電時のみのため、大気質への影響は小さいと考えられる。</p>
水質汚濁	B-	D	D	D	<p><工事中> 工事現場の掘削土は埋戻しを実施するため水質汚濁への影響は小さいと考えられる。</p>
廃棄物	B-	D	B-	D	<p><工事中> 廃棄物処理に関する規制等は、事業対象地区には現状無い。しかし、工事により発生する廃棄物の適切な処理が必要である。</p>
騒音/振動	B-	B-	D	D	<p><工事中> 主体運搬物である電子機器の運搬はさほど多くないため、騒音/振動への影響は小さいと考えられる。</p> <p><供用後> 非常用発電機の運転は停電時のみのため、騒音への影響は小さいと考えられる。</p>

影響項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
	工事前 工事中	供用後	工事前 工事中	供用後	
HIV/AIDS 等の感染症	B-	D	D	D	<工事中> 工事に従事する作業員数が少ないため感染症への影響は小さいと考えられる。
労働環境 (労働安全を含む)	B-	D	D	D	<工事中> 建物内(機器室)作業が多く、屋外における作業は短期間、かつ線路近傍の比較的整地されている場所であるため、労働環境は比較的整っていると考えられる。
事故	B-	D	B-	D	<工事中> 屋内作業においては重量物を扱うこと、及び屋外における作業は線路近傍であることにより事故への特段の配慮が必要と考えられる。

出典：調査団作成

iv) 緩和策

影響評価の結果、A、B、Cと評価された影響項目に対する緩和策を以下に記載する。

表. 2-7 環境社会配慮緩和策

項目	事業段階	緩和策	実施機関
廃棄物	工事中	電気撤去工作物の適切な処理、建設廃棄物の埋戻し等再利用の促進。	工事業者
事故	工事中	作業員への教育・啓発活動 (列車接近時の適正な退避方法等)	工事業者

出典：調査団作成

(2) 用地取得・住民移転

当プロジェクトにおける実施作業(工事)は全て鉄道敷地(用地)内にて実施されるため、用地の取得、及び住民の移転は発生しない。

第3章 プロジェクトの内容

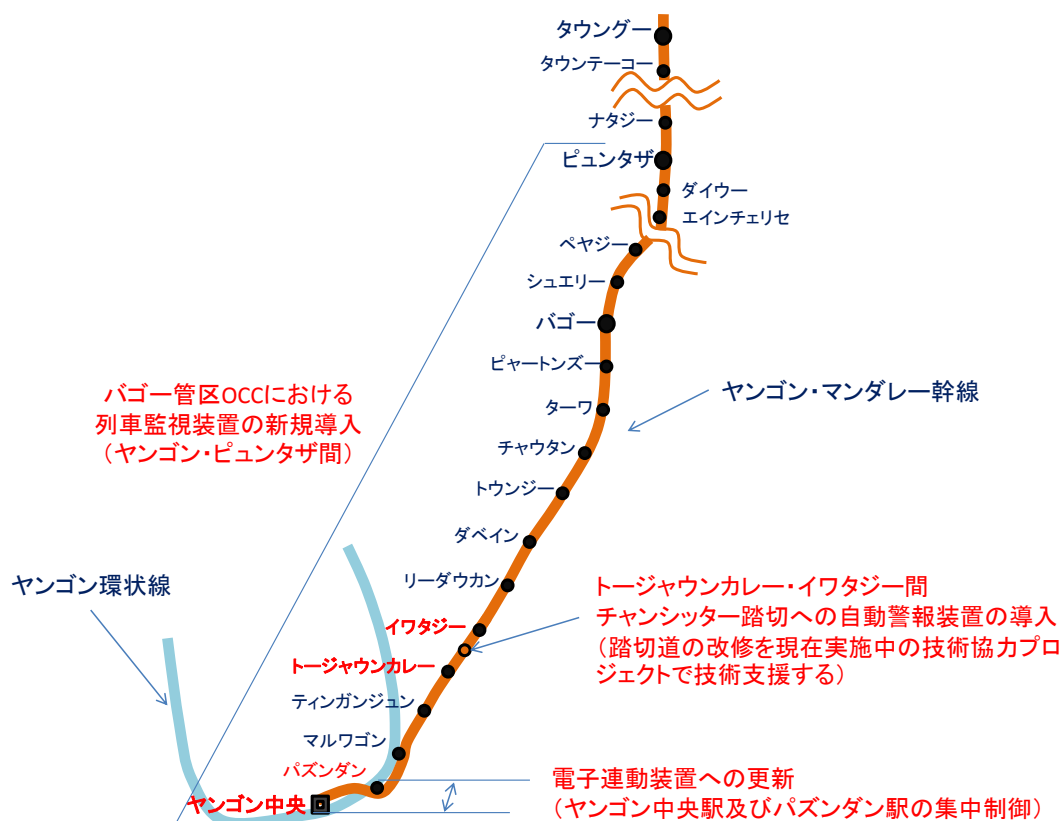
3-1 プロジェクトの概要

2013年1月に開催されたミャンマー開発協力フォーラムにおいて、鉄道運輸省はヤンゴン・マンダレー間幹線（総延長約620km）の改良及び近代化を新たな事業実施優先事業と位置付けた。本近代化事業においては、ヤンゴン・マンダレー間の旅客輸送を8時間以内とすることを目的に、信号通信設備の更新が予定されている。ミャンマー側から2013年11月に本近代化事業に対する円借款要請があり、JICAは同要請を受け事業の審査を行った結果、2013年12月の日ミャンマー首脳会談にて円借款の供与が公約された。2014年7月よりヤンゴン・マンダレー間鉄道整備事業のフェーズ1区間（ヤンゴン・タウンゲー間約270km）における基本設計ならびに詳細設計が実施される。本無償協力事業については、本近代化計画の一部区間を実施する位置付けである。

本無償資金協力事業では、MRの安全性及び輸送サービス向上に寄与することを目標に、ヤンゴン・マンダレー間幹線の近代化事業に先立ち、日本からの無償資金協力案件として将来にわたり有益となる設備投資を行う。また、「MRの安全性及び輸送サービス向上に寄与する」ことをプロジェクトの目標とし、「MRの輸送力安定及び安全性向上に資する機材が整備される」という成果（一部機材については、2015年秋ごろまでに稼働することを想定）を達成することをめざし、下記3つのコンポーネントの建設／調達を行う（図.3-1）。

- i) 集中電子連動装置の導入（ヤンゴン中央駅及びパズンダン駅の集中制御）
- ii) トージャウンカレー・イワタジー駅間チャンシッター踏切への自動警報装置の導入
- iii) ヤンゴン中央駅・ピュンタザ駅間（バゴー管区）における列車集中監視装置の新規導入
（ネピドー総括OCCへの運行表示装置の新設を含む）

合わせて、必要な相手国側負担事業の内容、実施計画、運営・維持管理等の留意事項などを提案する。また、これらの円滑な運営・維持管理に資するソフトコンポーネントを計画する。



出典：調査団作成

図.3-1 本無償資金協力事業における3つのコンポーネント

3-2 協力対象事業の概略設計

3-2-1 設計方針

(1) 基本方針

本無償資金協力は、MRの安全性及び輸送サービス向上を目的とする「ミ」国側のヤンゴン・マンダレー間鉄道幹線近代化事業の実施にあたり、優先的に実施すべきコンポーネントを選定した。各コンポーネントを設計するにあたっての基本方針を表.3-1に示す。

表.3-1 設計の基本方針

コンポーネント	設計の基本方針
i) ヤンゴン中央駅及びパズンダン駅の集中電子連動装置の導入	<ul style="list-style-type: none"> ・ヤンゴン中央駅3階に新たな信号扱所と信号機器室を設置する。(新たなバゴ管区OCCと共用) ・パズンダン駅構内の信号機及び電気転てつ機を制御するため、パズンダン駅構内にサブ信号機器室を設置する。 ・信号機、電気転てつ機、列車検知装置を更新する。 ・電気転てつ機の更新に伴い、分岐器の部分交換(トングレール)及び電気転てつ機設置に関係する枕木交換を合わせて実施する。

コンポーネント	設計の基本方針
ii) トー ज्याウンカレー・イワタ ジ間チャンシッター踏切に おける自動警報装置導入 (1 か所)	<ul style="list-style-type: none"> ・電気踏切遮断機を設置する。(但し、遮断機の操作は踏切警手による。) ・踏切警報機の鳴動制御及び遮断桿降下を運転士に知らせるため、踏切制御装置 (列車検知装置を含む) 及びゲートシグナルを導入する。 ・踏切制御装置は、軌道状態に影響を受ける可能性が高いため、バックアップ装置を設ける。
iii) バゴ-管区 OCC への列車 集中監視装置の新規導入 (ヤ ンゴン・ピュンタザ間)	<ul style="list-style-type: none"> ・バゴ-管区 OCC をヤンゴン中央駅 3 階に新たに設置する。(新たな信号扱所と共用) ・バゴ-管区 OCC に列車位置状況を把握出来る運行表示盤のほか、当日ダイヤの表示及び列車番号の変更を操作出来る装置を設置する。 ・列車位置情報を取得するため、各駅に列車検知装置を設置する。情報伝送には既設の光ケーブルを活用する。 ・MR 本社 (ネピドー) にある総括 OCC にバゴ-管区 OCC の表示内容を反映するモニターを設置する。

出典：調査団作成

なお、これらの設備に対し円滑な運営・維持管理を行う目的で、「導入設備に対する設備検査ルール等の策定支援」、「踏切通行者に対するマナー啓発活動」及び「駅の信号設定訓練ならびに運行管理要員の指導」をソフトコンポーネントとして行う。

設計基準については、設計を実施する際に遵守すべき MR の内部規定等は存在しないため、日本国の「鉄道に関する技術上の基準を定める省令 (2002 年 3 月施行)」によるほか、「ミ」国の電気法、労働法、環境保全法及び電気通信法を準拠する。

(2) 自然環境条件及び環境社会配慮に対する方針

自然環境条件及び社会経済条件に対する方針として提案される内容を表. 3-2 に示す。

表. 3-2 自然環境条件及び社会経済条件に対する方針

NO	項目	提案内容
1	気温	<p>i) 気温による屋外作業実施に対する提案 屋外作業実施時の労働環境に対する「ミ」国の法律は存在しないが、高温下における長時間連続労働を避ける、こまめな水分補給を実施する等の配慮は必要である。</p> <p>ii) 気温による資機材 (電子機器) に対する提案 「ミ」国において電子機器に対する規格等は存在しないが、安定的な動作を確保するために適切な温度環境を構築する必要がある。</p>

NO	項目	提案内容
2	降雨量（洪水）	<ul style="list-style-type: none"> ・降雨量による資機材に対する提案 「ミ」国、及び MR において資機材の設置に関する法律・規程等は存在しないが、冠水による資機材の汚損や破損を防止する措置を講じる必要がある。
3	地震	<ul style="list-style-type: none"> ・地震による資機材に対する提案 「ミ」国、及び MR において資機材の設置に関する法律・規程等は存在しないが、重量物の転倒を防止する措置を講じる必要がある。
4	雷（雷害）	<ul style="list-style-type: none"> ・雷害による電子機器に対する提案 「ミ」国において電子機器に対する規格等は存在しないが、保安器等による雷サージ保護対策を実施する必要がある。
5	社会経済	<ul style="list-style-type: none"> ・経済状況に対する提案 当プロジェクトの事業完成後は MR においてメンテナンスを実施する。このため、特に電子機器については信頼性が高く、故障しにくい装置を導入する。

出典：調査団作成

（3）現地の建設事情／調達事情に対する方針

各種システムのための基礎、支柱、屋外器具箱、機器室の設置や、ケーブルの敷設を含む機材の据付については、現地業者で実績を有する企業が存在するが、システムの所定の性能を発揮するためには請負業者の責任により現地据付業者を監理し、機材の開梱・搬入、組立、設置等を実施することが望ましい。また、各種システムに対するソフトウェアの導入や、各機材、システム間の調整・試運転、初期操作指導については専門及び特殊性が高いことから、実績を持ち本システムに習熟している日本人技術者によって行うこととする。

また、前述の基礎、支柱、器具箱などに用いるコンクリート、鋼材については一般に「ミ」国内市場で調達されていることが確認できており、必要量自体も限定的であることからその調達に問題はないものと考えられる。特殊な鋼材、機材、ケーブル等については「ミ」国内では生産されておらず、本邦もしくは第三国から輸入した市場流通品から調達する。すでに、多くの採用事例があるため、その品質などに問題はないものと考えられる。

（4）運営・維持管理に対する対応方針

現在 MR における信号保安設備の維持管理は、機器の故障後に検査・修理を行う事後保全による。そのため、故障前の定期的な検査はほとんど行われておらず、機器の劣化兆候を把握できていない。また、MR では、予算不足により交換部品の数量が非常に少なく、故障が発生した場合の交換部品の手配において非常に厳しい状況が見られる。無償資金協力事業では、相手国実施機関による交換部品の確保が原則であるが、雷や大雨等の自然災害による偶発故障を考慮し、最低限必要な交換部品として1年間設備を維持することを前提とした交換部品を準備する。

本プロジェクトで整備される機材の維持管理費（年平均換算）は約 165 百万チャットと推定される。この金額は MR の信号通信関連維持費（人件費除く）の約 79%に相当する。有する維持

予算が少なく、現行設備の予備品が確保できていない現状からも、維持費を増額することが必要である。しかし、維持管理費の年平均換算値は、MR の全体運営費の 0.2%程度のため、負担は十分可能であると考えられるが、この点につき、MR との協議で、新規に機材が導入された後の維持管理に係る予算の確保がなされることを確認した。

運営維持管理要員については、ヤンゴン中央駅及びパズンダン駅については、3 交代制で 24 時間対応可能な体制を取っている。また、光ケーブルを保守する専門のチームも存在する。MR の信号通信部門の幹部にヒアリングしたところ、現在の体制で保守は可能とのことであり、本プロジェクトでの運営維持管理要員の追加要請は行わないこととする。

なお、MR では新たな種類の機器が導入される際、メンテナンス要員は、上位職の指導及び On the Job Training (OJT)によって経験を積み上げ、故障対応、修理方法等を実地習得している。

現状では、故障した機器については、MR 自身で修理の上、再使用している。このことから、現在のメンテナンス要員の技術能力はある程度有している。しかし、1.1.1 で述べたように既存設備の適切な維持管理がなされていないと、検査ルール等の維持管理スキームの改善が必要である。

調達機器の操作方法や維持管理方法は既存機器と異なるため、ソフトコンポーネントとは別に、製造会社から派遣される技術者による初期操作指導を行う。

(5) 工法／工期に対する方針

自然条件や鉄道用地内工事等を鑑み、施工に対する方針を表. 3-3 に示す。

表. 3-3 施工に関する方針

NO	項目	方針
1	温度対策	・電子機器類に対しては安定的な動作環境を構築する必要があるため、必要により空調設備等を設置し、温度管理の徹底を図る。
2	冠水対策	・冠水による資機材の汚損や破損を防止するため、地面に設置する資機材は基礎等の嵩上げを実施する。
3	雷対策	・電子機器類に対しては保安器等による雷サージ保護対策を実施し、機器の破損防止を図る。
4	防犯対策	・防犯上の理由において、基本的に各種機器類は施錠可能な部屋や器具箱に設置する。また、資機材を仮保管する場合も警備員を配置するなど盗難防止に努める。 ・ケーブルに対しては埋設や容易に触れることの出来ない架空等の敷設方法を基本とする。
5	停電対策	・「ミ」国では停電が多発するため、バッテリー及び発電機によるバックアップを行うことを基本とする。
6	線路近傍設置作業	・線路近傍における資機材の設置については列車運行を妨げない離隔を十分に確保する。

出典：調査団

(6) 調達方法に対する方針

自動踏切、中央監視装置はMR には設置されていない。電子連動装置については、MR で初となる装置がネピドーで使用開始され、ヤンゴン近郊では施工の途上にある。これら主要機材の設計・調達に

当たっては、設計、施工、運営・維持管理ともに未経験であることを考慮して、初期始動操作、運営・維持管理等についての指導を念入りに行う必要がある。

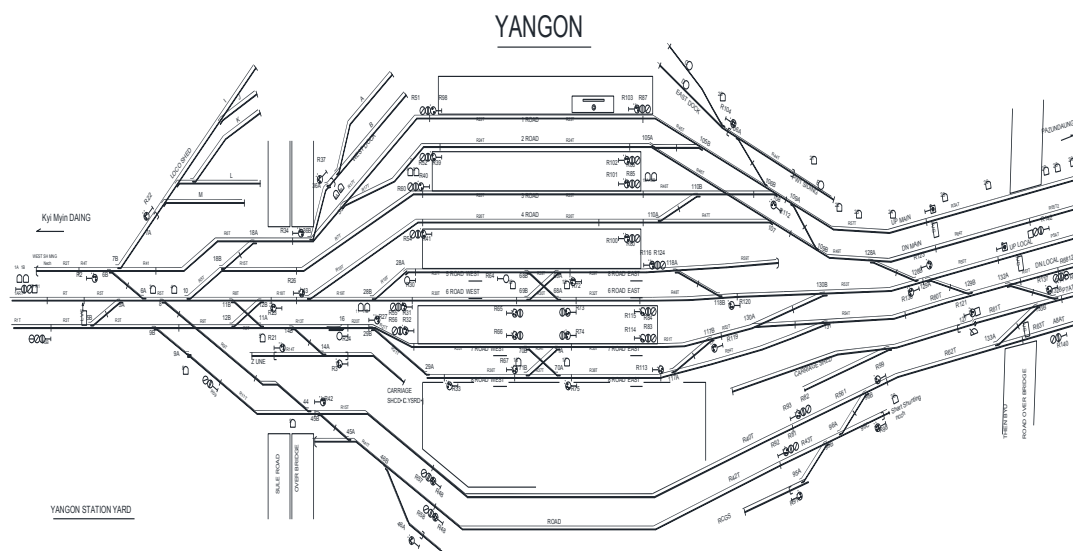
3-2-2 基本計画

(1) ヤンゴン中央駅・パズンダン駅を集中制御する電子連動装置の設置

①計画概要

ヤンゴン中央駅及びそのマンダレー方面の隣駅であるパズンダン駅区間においては、ヤンゴン環状線とヤンゴン～マンダレー間の幹線が複々線で運行され、パズンダン駅において互いに平面交差して分かれる形となっている。この区間は列車運行密度が高いが、ヤンゴン中央駅とパズンダン駅は互いに列車在線状況が見られず、電話連絡により互いの駅の列車運行の連携をとっている。特にパズンダン駅ではヤンゴン中央駅と密に連携がとれない中で、次々とヤンゴン中央駅や環状線、幹線の隣駅から進来する列車を平面交差のある中で、次々に運行させていることから、線路平面交差支障時分が多い。

こういった現状から、ミャンマー国鉄（MR）側には線路平面交差支障解消のため、ヤンゴン中央駅～パズンダン駅間の線路配線を見直したい意向を持っている。しかし、ヤンゴン中央駅連動装置は1950年の使用開始から半世紀以上経過し、またパズンダン駅も連動装置の使用開始は1970年と共に旧式であるのと、資機材確保が困難なため、駅改良に耐えうる信号設備となっていないという課題があるため、この実現は容易でない。



出典：調査団作成

図. 3-2 ヤンゴン中央駅

この課題解決のため、ヤンゴン中央駅及びパズンダン駅を集中制御する電子連動装置への近代化計画が挙げられた。連動装置の近代化の他に、この2つの駅を集中制御することで、環状線と幹線の線路平面交差支障時分の短縮を図る。

(a) ヤンゴン中央駅

ヤンゴン中央駅（図 3-2、表 3-4）は進路数が 174 あり、連動装置は 1950 年より英ウェスティンハウス製の電気連動装置を使用している。現状連動装置は、リレーはもとより基幹となる信号ケーブルも使用開始当時のものを主に使用している。駅構内信号設備においても同様に使用開始当時のものが現役で使用されていて、電気転てつ機は英ウェスティンハウス製、信号機は色灯式（LED 化済み）、列車検知方式は DC 軌道回路である。軌道リレーは線路近傍の信号器具箱内に収まっており、信号機器室にある反応リレーを通して列車の位置を検知している。信号器具箱を含めた駅構内信号設備の状態は、後述の線路冠水問題もあり、あまり良くない。また ATP（Automatic Train Protection）のような自動列車保安装置は設置されていない。ATP が設置されていない代わりに、重要となる列車進路が交差する場所には、脱線分岐器が設置されている。

ヤンゴン中央駅の重要な問題点は、雨期に少なくとも数回は駅構内が冠水することである（図.3-3、図.3-4）。駅主要部分が地形的に低い位置にあるのと、ヤンゴン市自体の水インフラが脆弱なこともあり、駅西部にある川を中心に生活排水が構内に流れ込んできて、線路が冠水し、電気転てつ機や信号器具箱が水没してしまう（図.3-5、図.3-6）。水没後は主要なルート上にある電気転てつ機など僅かな予備品しかないため、駅構内信号設備は乾燥させて再利用できるものは乾燥させて修理してから使用している状態である。このため、連動装置が冠水により機能しなくなった場合は装置の復旧まで、駅係員が手回しハンドルによる進路構成と、手旗による合図で列車運行している。

想定以上の規模・回数の冠水が発生する事態に備え、将来的に駅の冠水防止対策は必要であると思われるが、本プロジェクトで導入する機器は、想定しうる規模の降雨に対応できる設計とし、また冠水に対応できるような据付とする。



出典：MR

図. 3-3 線路冠水状態（駅西側）



出典：MR

図. 3-4 線路冠水状態（駅中央付近）



出典：MR

図. 3-5 冠水の原因の一つ（駅西側の川）



出典：MR

図. 3-6 駅構内への水流入の様子

(b) パズンダン駅

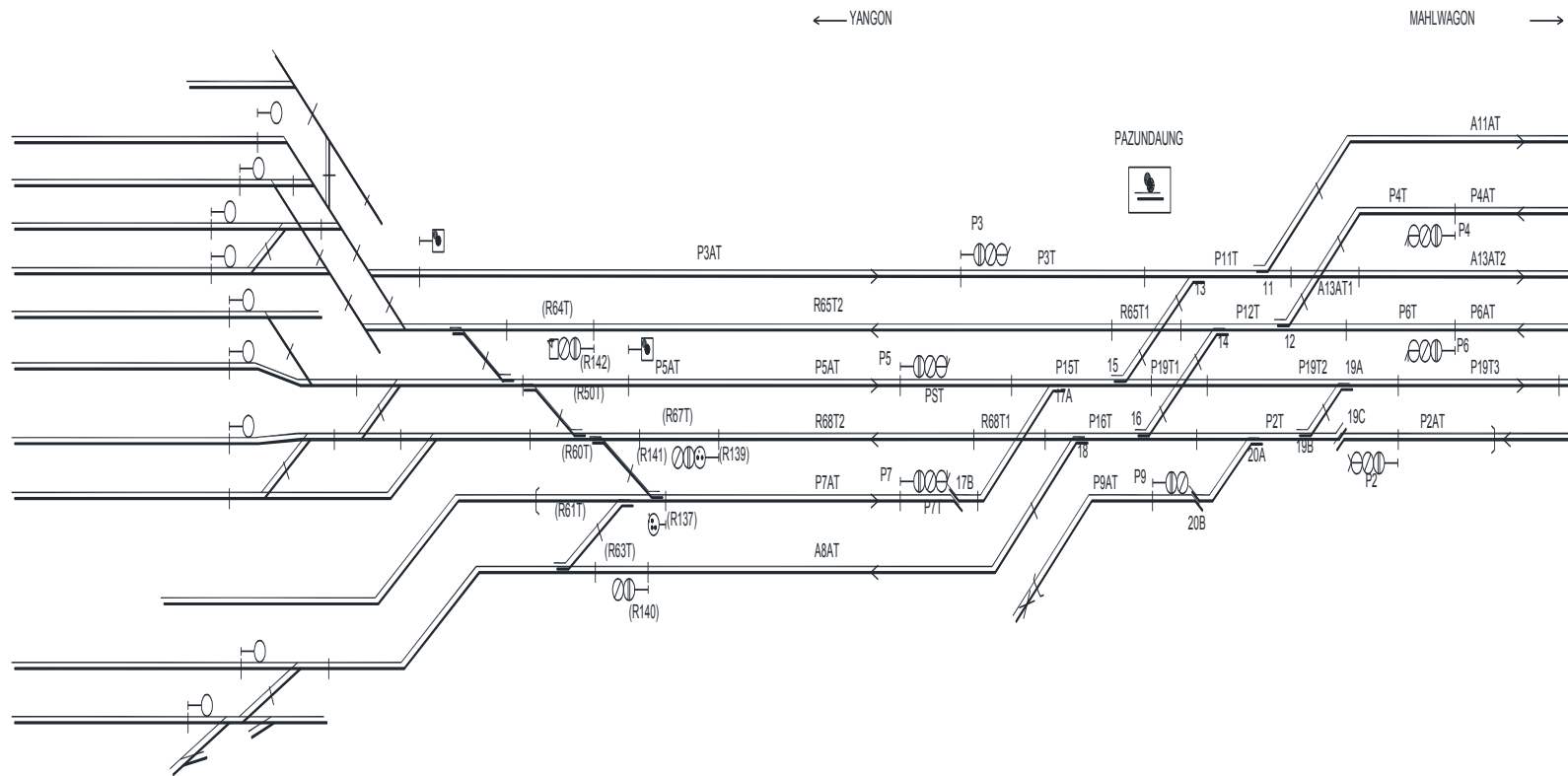
次にパズンダン駅（図.3-7、表.3-5）であるが、連動装置は1970年より独シーメンス社製の継電連動装置を使用している。進路数は18進路と小駅である。こちらも基幹となる信号ケーブルは使用開始当時のものを主に使用している。駅構内信号設備は、1970年当時の設備が同様に現役で、信号機構はシーメンス方式の進路表示器が一体となった色灯式で（LED化済み）、電気転てつ機もシーメンス社製、列車検知方式はDC軌道回路である。ATPのような自動列車保安装置は設けられていない。ヤンゴン中央駅との違いは、設計思想が機器室集中で考えられており、駅中間軌道回路のリレーも一部パズンダン信号機器室内に設けられている。また環境的な違いであるが、ヤンゴン中央駅は雨期に冠水しやすいのに対し、パズンダン駅構内の冠水はない。

(c) 連動更新について

連動更新の方針としては、ヤンゴン中央駅、パズンダン駅両駅共に既設の連動装置が古く、かつ信号ケーブル状態が良くないのと、図面なしの配線変更箇所も見受けられるため、既設の信号装置・信号ケーブルに手を入れることは極力避けることとし、既設と並列に新しい信号設備が施工できるように検討した（図3-9～図3-10）。

更新後の連動装置構成は、ヤンゴン中央駅本屋3階（現地の数えで2階）に新信号扱所と新信号機器室を新設し、電子連動装置論理部（SSI: Solid State Interlocking）と構内設備制御用の電子端末（TFM: Track Function Module）及びリレー架を設置、パズンダン駅には構内信号設備制御用に新たに50㎡のサブ信号機器室を新設してTFM及びリレー架を設置し、ヤンゴン中央駅と光ケーブルで結びSSIとのデータの授受をさせることで集中制御が可能なシステムとして検討した。両駅の進路構成はヤンゴン中央駅信号扱所の制御用端末で行い、手動で進路構成を行う。

PAZUNDAUNG



出典：調査団作成

図. 3-7 パズンダン駅

続いて駅構内信号設備については、現状のヤンゴン中央駅は英式、パズンダン駅は独式と混在しているため、日本式に統一し、信号機、電気転てつ機、列車検知装置を更新する。列車検知装置については、既設の DC 軌道回路を、日本方式の短絡感度を強化した H・DC 軌道回路方式に更新することを提案する。この方式は短絡感度が、軌道回路が 300m 以内であれば 0.5 Ω 以上が得られ、漏れコンダクタンスの変動が 0.5~0.1S/km の範囲に収まれば約 1.0Ω となる。またレール間電圧が約 12V、短絡電流が約 5A 以上となるので、レール状態のあまり良くない線区に適している。続いて電気転てつ機であるが、高温多湿の日本の本線で動作実績のある NS 形電気転てつ機をヤンゴン中央駅・パズンダン駅共に導入することで提案した。NS 形電気転てつ機の導入については、既に 2000 年に韓国施工によりトージャウンカレー駅にて稼働しており、MR としても動作実績があり、かつ保守経験もあることから最適であると判断した。またヤンゴン中央駅では冠水対策を考慮する必要があるが、NS 形電気転てつ機には、本体を扛上させて設置する関連部品があり、ヤンゴン中央駅では、200mm~300mm の扛上装置による設置を基本とすることで提案した。さらにヤンゴン中央駅では、駅構内に設置する信号器具箱に対し、冠水対策として 300mm の高さの下箱を加えての設置で提案した。この信号器具箱の扛上設置については、上げることでケーブルの扱いもやりやすくなることから、冠水のないパズンダン駅での設置でも同様の方法を提案している。

(d) 信号扱所と信号機器室について

現状の信号扱所と信号機器室は、ヤンゴン中央駅、パズンダン駅共に 1 つの建物で配置されており、ヤンゴン中央駅では駅東側のシグナルタワー内で上下に、パズンダン駅では駅のヤンゴン中央駅方に信号扱所・信号機器室一体の建物で上下に配置されている。

電子連動装置更新後の信号扱所と信号機器室であるが、既設のものには新たに機器を設置するスペースがないのと、新旧切替完了まで既設連動装置を稼働させている必要があることから、各駅とも新たに信号機器室を設けることで検討した。ヤンゴン中央駅では指令所との一体化が望まれることから、駅本屋 3 階（現地の数えで 2 階）に約 230 m² のワンフロアで新信号扱所と新信号機器室を設けることとした。

一方パズンダン駅では、線路側は雨期に冠水することがないことから、既設建物の線路側に約 50 m² で新信号機器室を設けることとした。信号扱所については、更新後はヤンゴン中央駅での扱いとなるため、パズンダン駅の信号扱所は廃止となるが、MR 側の要望で、設備の異常時を考慮しヤンゴン中央駅とは別に持たせたい意向があるので、新信号機器室内に異常時扱い用のシステム端末を設けることとした（図 3-10~図 3-11）。

(e) ヤンゴン中央駅周辺の再開発プロジェクトとの関連

ヤンゴン中央駅周辺には、商業施設新設など再開発プロジェクトが日本発のものを含めて多数計画されている。本電子連動装置更新計画には、新たな信号扱所と信号機器室が必要となるが、ヤンゴン中央駅には新規にそれらを建てる土地がないため、既設の建物内に新設することとなった。

当初は MR の DIVISION7 側の勧めもあり同部署の入っている建物（SINO ビルディング）への新設で検討していた。しかしながらこの建物周辺でも再開発計画があるとの情報があり、MR

南ミャンマー管理局ウー・トゥン・アン・ティン GM とこの問題について打ち合わせをしたところ、ヤンゴン中央駅本屋はその歴史的価値もあり、再開発計画下でないことと、空スペースを設けることが可能とのことでこの場所での提案をいただき、具体的には、DIVISION7 のチョウ・チョウ・ミョウ AGM との打ち合わせで駅本屋 3 階に約 230 m²の場所を確保可能ということで、そこに新たに設けることとなった (図 3-12)。



出典：調査団作成

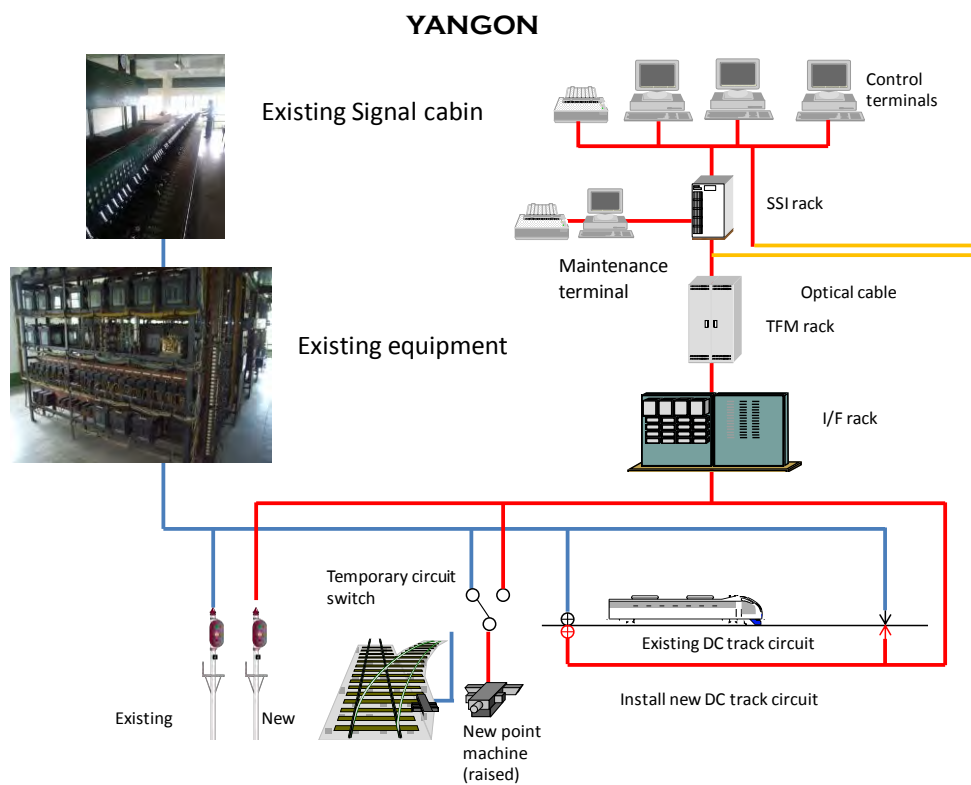
図. 3-8 ヤンゴン中央駅周辺

表. 3-4 既設駅設備一覧

	ヤンゴン駅	パズンダン駅	備考
進路数	174	18	
連動装置	電気連動装置 (英ウェスティンハウス社)	継電連動装置 (独シーメンス社)	
使用開始	1950年	1970年	
信号方式	色灯信号式	進路表示器一体の色灯信号式	
列車検知	DC 軌道回路 (単軌条式)	同左	
軌道回路数	59	29	
自動列車保安装置	なし	同左	運転士の注意力による。進路上の要注意箇所には冒進等の対策で脱線分岐器が設けられている。
レール	75-1b. A. S. C. E レール (37kg レール)	同左	ヤンゴン～マンダレー間は2011年に全て37kgレール化。

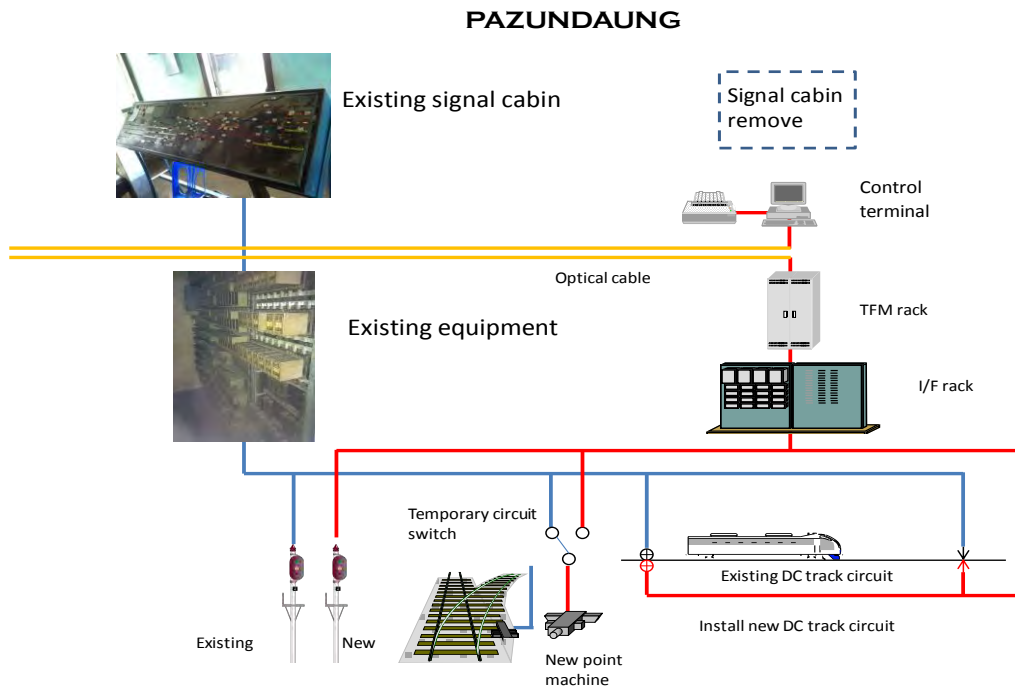
	ヤンゴン駅		パズンダン駅		備考
分岐器数	1:8 $\frac{1}{2}$	45	1:8 $\frac{1}{2}$	11	8#分岐器、12#分岐器相当
	1:12	12	1:12	なし	
脱線分岐器数	10		3		

出典：調査団作成



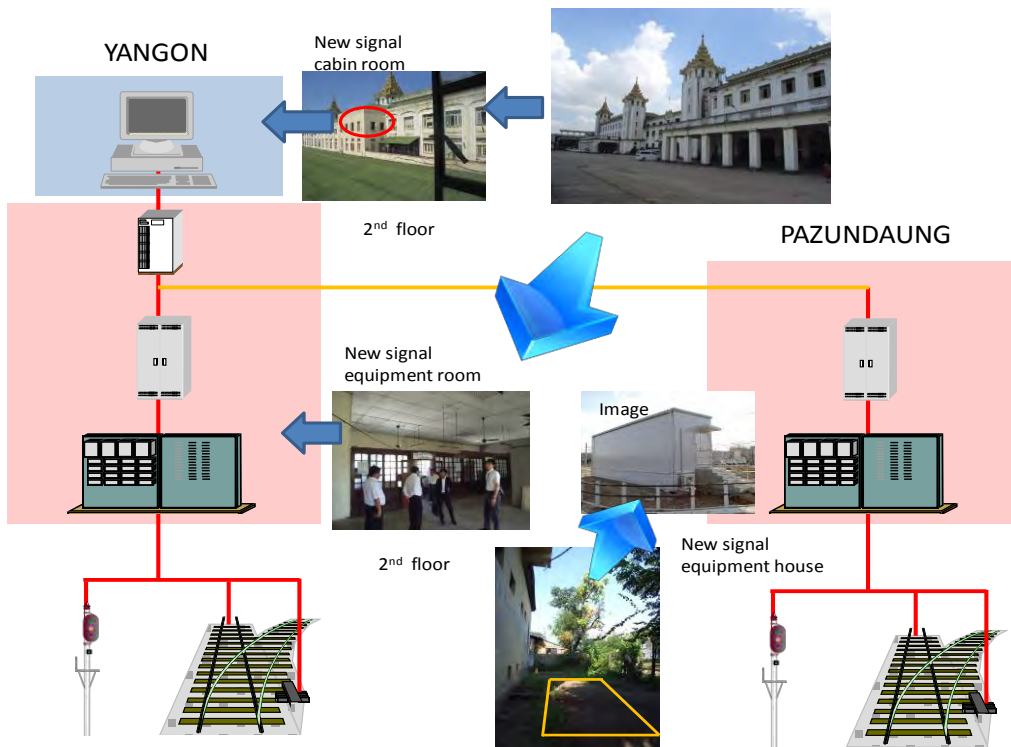
出典：調査団作成

図. 3-9 ヤンゴン中央駅での更新計画



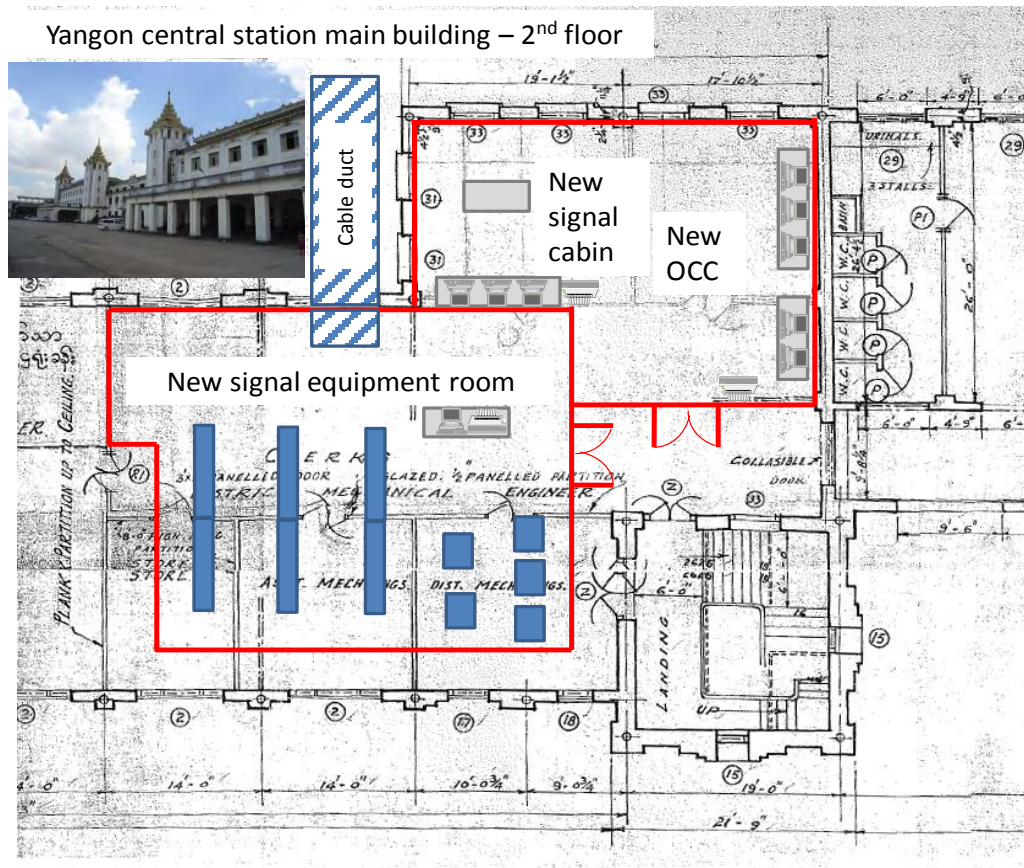
出典：調査団作成

図. 3-10 パズンダン駅での更新計画



出典：調査団作成

図. 3-11 連動更新検討の全体イメージ



出典：調査団作成

図.3-12 ヤンゴン中央駅の新信号扱所と信号機器室イメージ

(f) 電源設備

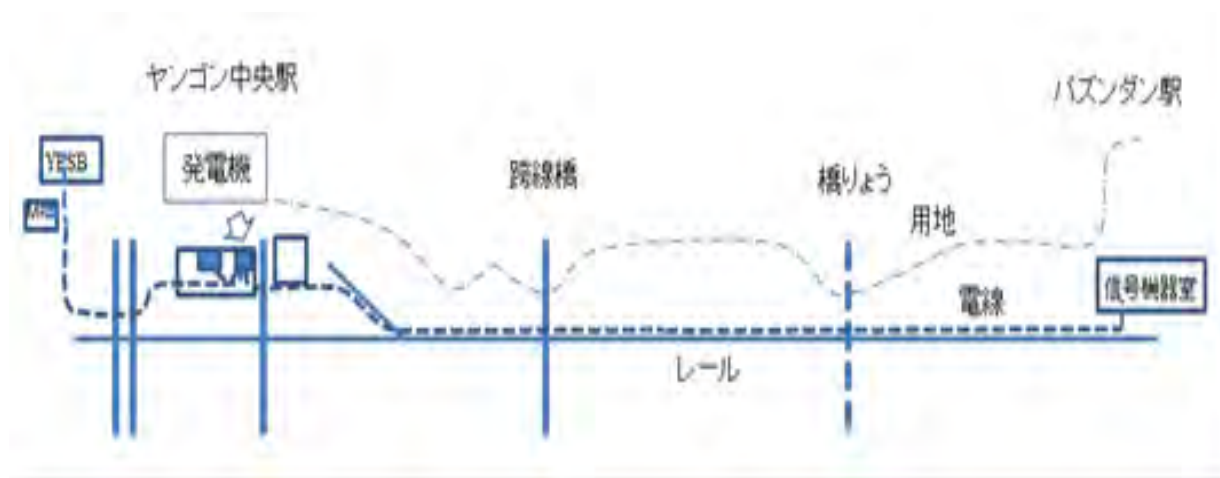
ミャンマー国鉄はヤンゴン中央駅構内の西部に隣接する YESB(ヤンゴン配電公社)の配電所にある容量 1000kVA の変圧器から構内の受電をしている。ここから本プロジェクトでは 210kW の電力を使用する。ヤンゴン中央駅、パズンダン駅における電源構成は、YESB 配電所、MR 配電所、ヤンゴン新電源室、ヤンゴン中央駅電子連動機器室、パズンダン電子連動機器室、ヤンゴン中央駅信号電源室既存昇圧変圧器からなる。YEBS 配電室から MR 配電室へケーブルにより配線を行う。MR 配電室に回路遮断器を設置し、新電源室への配線を接続する。配電方式は 3 相 400V 4 線式として、4 心ケーブルを使用する。屋外では保護カバー、保護管、コンクリートトラフによる配線とする。舗装箇所では舗装を開削し地中トラフ式とする。プラットホーム屋根の梁部への配線ではケーブル保護のためのクリートを設置する。屋側への配線はケーブルラックにより行う。

ヤンゴン新電源室には、既設の 25kVA ディーゼル発電機を移設し、その跡に 210kVA の 3 相 400V 4 線式のディーゼル発電機を設置し、YESB の停電時に自動起動し電源を切换え電力供給を継続する。パズンダン駅電子連動機器室への配電用の 25kVA 400V/660V 昇圧変圧器を設置する。また、既設の 230V/660V 昇圧変圧器への接続を行う。

ヤンゴン新電源室からヤンゴン中央駅電子連動機器室へは、3 相 400V 3 線式で配線する。屋側への配線はケーブルラックにより行う。プラットホーム屋根の梁部への配線ではケーブル保護のための

クリートを配置する。電子連動機器室へはプラットホーム上を開削したピットを経由して横断し、駅本屋屋側をケーブルダクトで2階の機器室へ配線する。このルートは信号ケーブルと同一のため、隔壁で必要な隔離を確保する。2階部では窓から機器室のフリーアクセスへ納める。

ヤンゴン新電源室からパズンダン駅電子連動機器室へは、単相 660V で配線する。屋側への配線はケーブルラックにより行う。プラットホーム屋根の梁部への配線ではケーブル保護を行う。SINOビル端部からプラットホームを開削し地中トラフ式とする。側溝はトラフ橋により横断し、材料線を横断、転換機の下部を通すなど、既設信号ケーブルを支障しないルート選定を行う。使用する合成樹脂製のトラフは金具により蓋が強固に止められる。



出典：調査団作成

図. 3-13 電源線のルート

(g) 既設設備の撤去について

本件は信号設備の更新であり、既設設備の撤去作業が必要となる。しかしながら、本件の施工範囲は、新信号設備の設置までで、既設信号設備の撤去は含まれておらず、施工上支障しなければ既設設備は撤去されない。したがって、撤去作業に関する事柄についてはMR側負担事項となり、本件で撤去する既設設備、MR側で撤去する設備を別途協議することとする。ヤンゴン中央駅とパズンダン駅の両駅で発生する。現場設備の発生数量を表. 3-5 に示す。

表. 3-5 施工上撤去が必要な現場設備数量

品名	単位	数量		
		合計	ヤンゴン中央駅	パズンダン駅
色灯信号機	個	35	28	7
入換信号機	個	44	44	0
進路表示器	個	2	2	0
転てつ器装置	組	81	67	14

出典：調査団作成

② 進路及び駅構内作業

(ア) ヤンゴン中央駅

ヤンゴン中央駅は、マンダレー幹線の始終着並びにヤンゴン環状線の始終着駅としてのターミナル駅である。駅の配線を見ると、これらの列車扱いに対応するため、着発線 8 線、機回り線、貨物ヤードとの通路線、機関区との出入区線など多くの群線が配置されている。

構内作業をみると、着発線への列車据付作業、機関車の付替え、機回り作業などであるが、計画された作業ダイヤを持たず、その都度当務駅長の判断で決定されているとのことであった。

ルートの設定は、貨物ヤード及び機関区内の留置線などを除き、駅信号扱所に設置されてある「第 1 種電気機連動装置」により取り扱われている。この電気機連動装置によって取り扱われて同構内のルート数は 174 あり、1 ルートあたりの使用状況は、最大で 400 回、最小で 80 回と比較的使用頻度が高い。

今回、同駅の電気連動装置を電子連動装置に取り替える計画にあたり、構内作業の見直しを行い、削減ルートがないかの検討を行ったところ、4~5 ルートを連動装置から現場扱いにすることは可能と判断されたが、電子連動装置の導入コスト面での顕著な効果が期待出来ないことと、現場扱いにすることにより、信号所と連絡が煩雑となることや現場扱いによるヒューマンエラーの発生懸念があることなどを考え、現状、電気機連動装置でとり扱っているルート数を電子連動化とすることで計画を進めている。

(イ) パズンダン駅

パズンダン駅は、中間駅としてマンダレー幹線及び環状線列車に対する閉そくの取扱いや信号の取り扱いを行っている。ルート数は全部で 18 あるが、ルートの設定は、約 40 年前に設定された「第 1 種電気継電連動装置」によって行われている。

(ウ) 電子連動化後の作業

両駅の電子連動化に合わせ、パズンダン駅の信号取り扱いは、ヤンゴン中央駅の信号取扱所に統合されることから、パズンダン駅で行われている隣接駅との閉そくの取扱いは、廃止されヤンゴン中央駅で行うことになる。

また、ヤンゴン中央駅信号扱所の作業体制であるが、てこ扱いは、南北各 1 名、連絡調整 1 名の 3 名で、これに予備を配置すれば対応が可能と判断される。

なお、現時点は構内作業ダイヤを持たずに作業を行っているようであるが、構内作業ダイヤによる作業は、作業を計画通りにスムーズに行うために絶対に必要なことであり、輸送の安定にも繋がることから、電子連動の取扱い指導に合わせて、構内作業ダイヤも作成するよう、MR 関係者に指導する必要がある。

③ 機材計画

新たに設置されるヤンゴン駅・パズンダン駅における主な屋内設備及び現場設備を表. 3-7 に示す。

本調査において、仕様要件を満たす電気転てつ機は特定メーカーしか製作出来ないことが判明した。今後競争性を確保するよう留意しなければならない。

MR 第 7 管区内では、初の電子連動装置となるので、駅運転係員の取扱い訓練や保守係員の保守訓練のため、連動訓練装置を併せて設ける。

電源設備については、発電機は負荷との整合や騒音を考慮して選定し、線路延線のケーブルは地表

トラフに収納する。

表. 3-6 電子連動装置設置関係機材計画

機材名	主要スペック	単位	数量	使用目的
電子連動機	構成機材 ・論理部（冗長構成・進路数 192・プログラム制御） ・電子端末部（冗長構成） ・連動端末：ファクトリーコンピュータ ・保守端末：ファクトリーコンピュータ	式	1	駅構内信号設備の動作制御
I/F 架	構成機材 ・リレー架 ・FT 架 ・OT 架 ・機器設置台 ・仮設架	式	2	リレー架は、列車検知や駅構内設備の制御に用いる。 FT 架、OT 架、機器設置台は駅構内設備との I/F に用いる。 仮設架は電気転てつ機の取替に用いる。
耐雷トランス (LT)	電圧変動率：3%以下 効率：95%以上 保護性能（サージ移行率）：1/1000 以下 絶縁種別：H 種（受電用） B 種（電源供給用）	個	16	電源線に加わる雷サージ等の異常電圧、電流から各種機器及び電源線路を保護する
無停電電源装置 (UPS)	待機冗長方式 切換方式：同期無瞬断方式 入力電圧：AC220V～240V 相数：単相 2 線 周波数：50/60Hz 定格出力容量：5kVA 保持時間：60 分	個	2	入力電源が断になった場合も、一定時間、接続されている機器に対して、停電することなく電力を供給し続ける電源装置
色灯信号機	多灯形 LED 式 視認距離：600m 灯色：G JIS E 3303 の緑の範囲 Y JIS E 3303 の黄の範囲 R JIS E 3303 の赤の範囲	個	29	列車の運転士に対し、安全に進行できる速度を指示し、または停止を指示する
電気入換信号機	LED 式 視認距離：200m 色度：JIS E 3303 の白の範囲	個	52	入換車両の運転士及び誘導係員に対し、進行を指示し、または停止を指示する

機材名	主要スペック	単位	数量	使用目的
進路表示器	LED 式 視認距離：200m（入換用は 100m 以上） 色度：JIS E 3303 の白の範囲	個	43	
電気転てつ機	電動機電源：AC105V±20%（単相） 定格周波数：50/60Hz 制御電源：DC24V+20% 動程：動作かん 185mm 鎖錠かん 130～185mm 転換時間：定格 7sec 以下 マグネットクラッチ 間接鎖錠方式	組	81	分岐器転換用
転てつ機接続装置	構成機材 ・フロントロッド ・接続かん ・スイッチアジャスター ・タイバー ・床敷板 ・つめボルト ・トンダレール ・合成枕木	式	81	電気転てつ機と分岐器の接続
扛上装置	構成機材 ・扛上台（200mm、300mm） ・副動作かん ・鎖錠かん継手金具	式	67	電気転てつ機の冠水対策
連動訓練装置	構成機材 ・論理部 ・電子端末 ・制御端末 ・現場模擬装置	式	1	駅運転係員の電子連動装置取扱訓練及び、保守係員の保守訓練に用いる
ディーゼル発電機	3相 400V 210kVA 級	台	1	
変圧器	単相 400V:660V 25 kVA	台	1	
電線	CV ケーブル各種	m	1,978	
コンクリートトラフ	幅 150mm	m	148	
合成樹脂トラフ	幅 70mm	m	999	
電線管	各種	m	122	

出典：調査団作成

(2) トー Junction カレー・イワタジ間の踏切自動警報装置の設置

① 踏切の選定

現在トー Junction カレー・イワタジ間には5踏切（図 3.14）が存在し、ヤンゴンから2踏切は構内踏切である。



出典：調査団作成

図. 3-14 トー Junction カレー・イワタジ間の踏切位置図

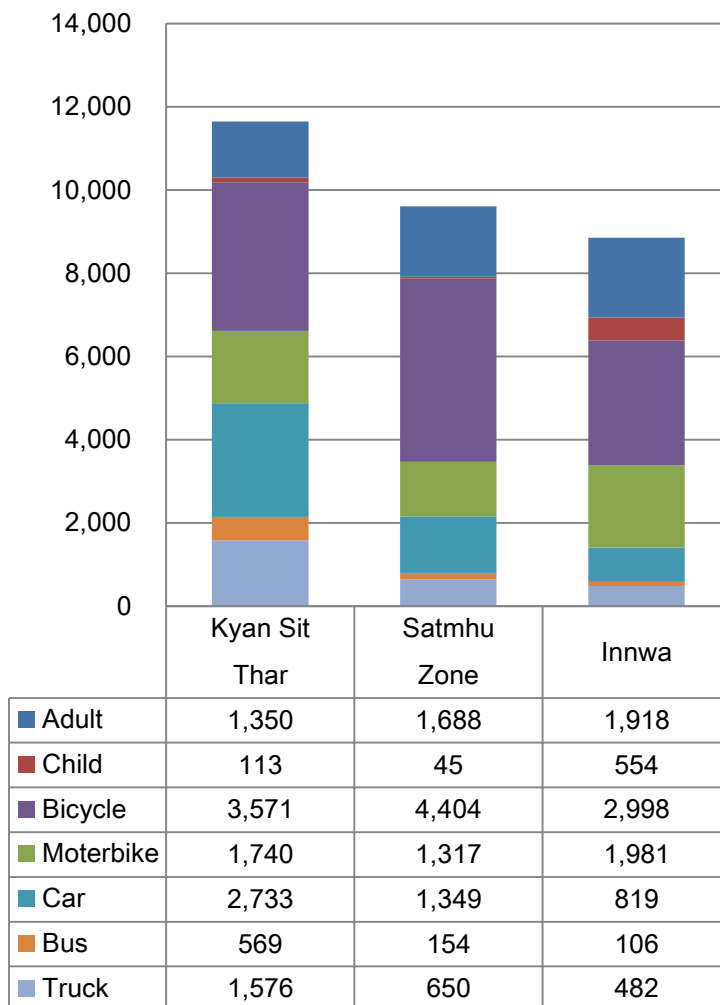
構内踏切の自動化を行った場合、短時間で運動装置の配線変更を必要とすることから、事故のリスクを伴うため選定から除外し交通量調査を行った。（表. 3-7、図. 3-15）

表. 3-7 踏切交通量調査の結果

Sunday		Sun 16 / Feb / 2014					
Level Crossing	Foot traverser		Bicycle	Moterbike	Car	Bus	Truck
	Adult	Child					
Kyan Sit Thar	714	61	1,830	837	1,371	237	664
Satmhu Zone	828	27	1,953	640	504	3	205
Innwa	1,016	246	1,349	1,005	462	9	193
Weekday		Mon 17 / Feb / 2014					
Level Crossing	Foot traverser		Bicycle	Moterbike	Car	Bus	Truck
	Adult	Child					
Kyan Sit Thar	636	52	1,741	903	1,362	332	912
Satmhu Zone	860	18	2,451	677	845	151	445
Innwa	902	308	1,649	976	357	97	289

- 平日と休日2回に分けて調査。
- 歩行者は大人、子供（子供は14歳以下）と分けてカウント。
- 大人、子供問わず自転車の通過は1台としてカウント。

出典：調査団作成



出典：調査団作成

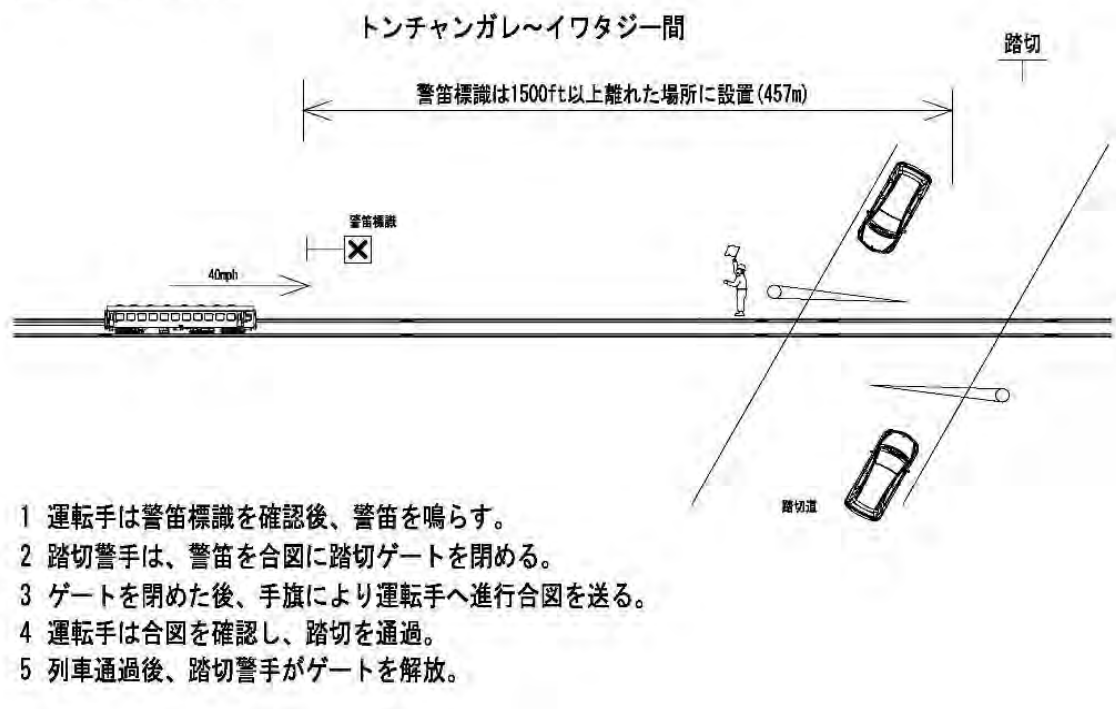
図. 3-15 交通量の集計結果

調査の結果、交通量が一番多く、平均的に踏切通行者（自動車含む）が利用していることから、踏切警手の負担が多いチャンシッター踏切を選定。

②現状

当該の区間は構内を除き保安設備が導入されておらず、列車からの警笛と踏切警手によるゲート遮断（手動）と手旗信号により踏切通行者の安全確保を行っている状態である。（図. 3-16）

現在の踏切の運用方法



出典：調査団作成

図. 3-16 現在の運用方法

この事から、踏切通行者（自動車含む）へ注意喚起を行うため踏切警報装置の設置、踏切警手の負担軽減と踏切遮断時間の短縮を図るため、電気踏切遮断機を導入する。（但し、遮断機の選定については踏切道に高さ制限がないことに留意する必要がある。）

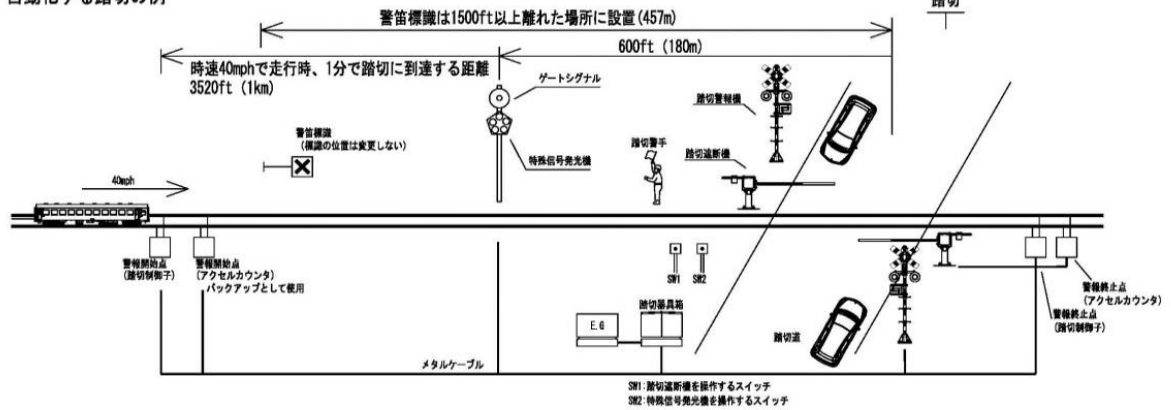
また、踏切警報機の鳴動制御及び遮断桿降下を列車運転手に知らせるため、踏切制御装置（列車検知装置を含む）及びゲートシグナルを導入する。

③導入後

踏切の一部自動化を行うことにより、現在の運用方法と照らし合わせた結果、図 3-17 が今回の最終形となる。しかし、今後の展望としては、導入後しばらく踏切に警手を立たせて、列車運転手も利用者が慣れさせてから、次のステップとして完全自動化へ展開する事が考えられる。

また、今後の運用方法は、MR は設備の管理・運用者として導入後に様子を見つつ、内部で議論を重ねて、ルールの変更も含めて改善や修正を行う必要がある。この手順を踏む理由としては、新規の設備を導入することで、運用してから初めて見えてくる詳細な課題が見えてくる、また時間が経つことで運用者も利用者も慣れてくることで、理想とする形も変わってくることは必然であるからである。

自動化する踏切の例



踏切警報機の動作

- 1 列車が警報開始点を通過すると警報機が鳴動。
- 2 自動車を含む通行者に対して、列車が間もなく通過する事を警報。
- 3 列車が警報終了点を通過が完了した後、警報機が停止。

踏切遮断機の動作

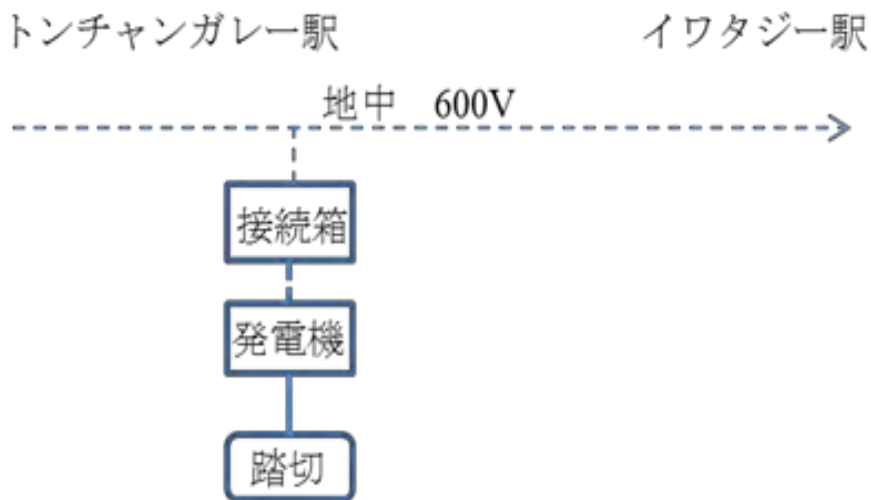
- 1 運転手は警笛標識を確認後、警笛を鳴らす。
- 2 踏切警手は、警笛を合図にSW1を操作し踏切遮断機を閉める。
- 3 遮断機の遮断終了と同時に、ゲートシグナル点灯
- 4 踏切警手は手旗により運転手へ進行合図を送る。
- 5 運転手はゲートシグナル及び合図を確認し、踏切を通過。
- 6 列車通過後、踏切警手はSW1を操作して遮断機を解放。

出典：調査団作成

図. 3-17 踏切自動警報化における装置構成及び動作手順

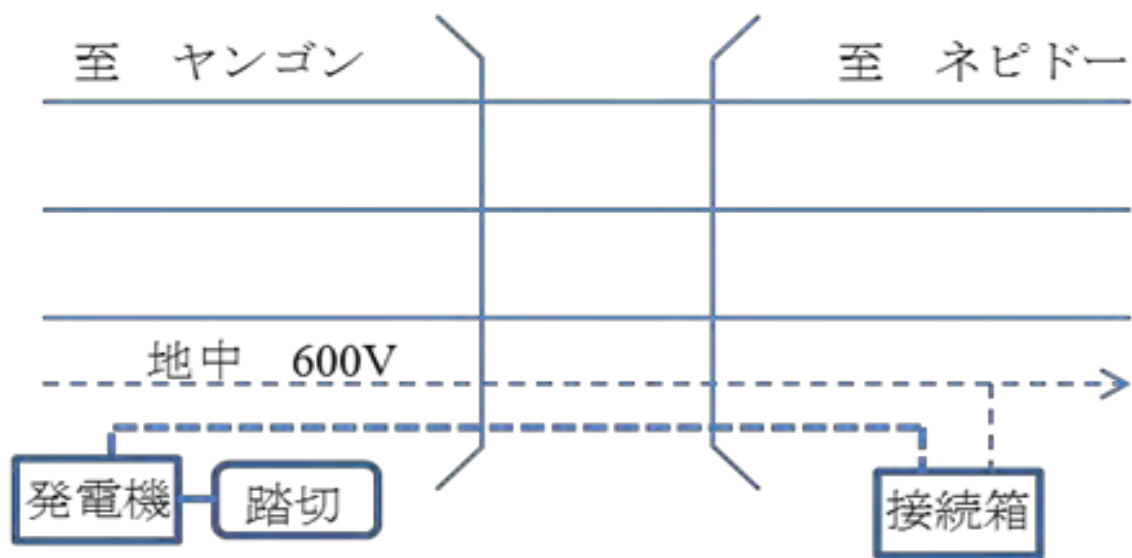
踏切電源の取得について、600V 地中電線がトージャウンガレー・イワタジー間のあるため、これを常用電源として使用する。

踏切装置に合わせた電圧に変換し、停電時の予備電源としてのディーゼル発電機を設置して踏切電源を確保する。



出典：調査団作成

図. 3-18 踏切への電源供給



出典：調査団作成

図 3.19 発電機との接続

③警報ルール

トンチャンガレ・イワタジー間 Y-M 幹線及び大学線の制限速度

- ・Y-M 幹線 : 40mph (64.37km/h)
- ・大学線 : 25mph (40.23km/h)

ゲートシグナルを踏切中心より 600Ft (183m) の位置に建植、40mph 走行時に 1 分でゲートシグナルを通過する距離を警報始動点として設定。

列車が始動点から踏切到達まで 70 秒であることから、設計警報時間を 70 秒と設定。

トンチャンガレ・イワタジー間 Y-M 幹線及び大学線の運行速度

- ・Y-M 幹線 : 25mph (40km/h)
- ・大学線 : 10mph (16km/h)

上記より、設計警報時分を 70 秒に設定した場合の警報時素は表○である。

但し、施工の際は時素を調整する必要がある。

表. 3-8 運行速度の時素

	ヤンゴン・マンダレー幹線		大学線	
制限速度	40 (mph)	64.37 (km/h)	25 (mph)	40.23 (km/h)
警報開始点 T	3520 (Ft)	1072.9 (m)	2200 (Ft)	670.56 (m)
警報開始点 A	3,511 (Ft)	1070.11 (m)	2,191 (Ft)	667.77 (m)
踏切通過時間 (s)	70.30 (s)		76.40 (s)	
運用速度	25 (mph)	40.23 (km/h)	10 (mph)	16.09 (km/h)
運用速度の警報開始点 T	2,200 (Ft)	670.56 (m)	880 (Ft)	268.22 (m)
運用速度の警報開始点 A	2,191 (Ft)	667.77 (m)	871 (Ft)	265.44 (m)
運用速度の踏切通過時間 (s)	76.40 (s)		100.90 (s)	
設定時素 (s)	7.00 (s)		25.00 (s)	

設定時素:列車が警報開始点を通過して、警報が鳴動するまでの時間

T:踏切制御子(軌道回路)方式

A:アクセルカウンタ方式

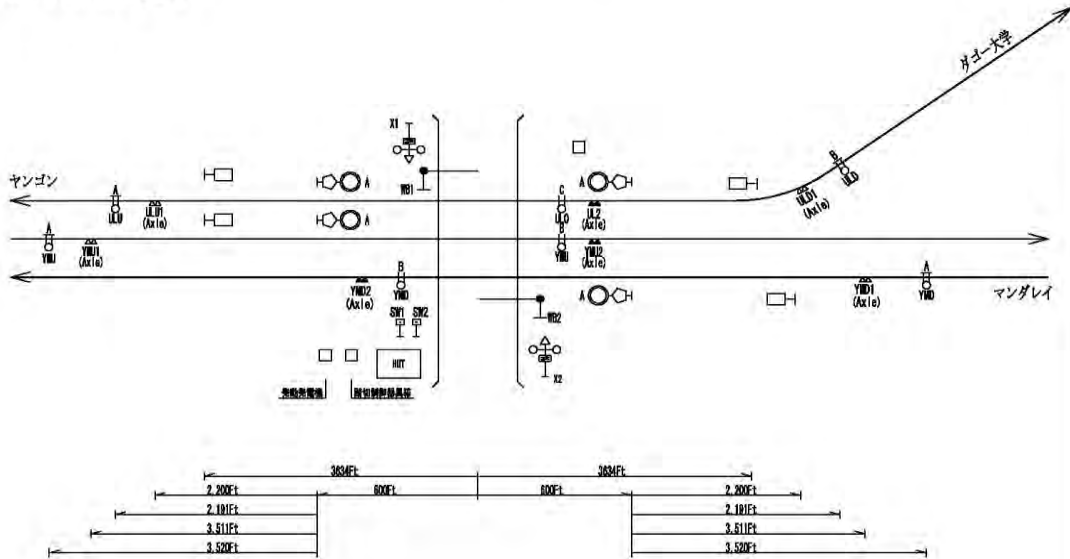
出典 : 調査団作成

警報時素を考慮した結果、踏切制御図表は下図 (図. 3-20)

チャンシッター踏切

Semi-automatic Crossing
 Length of Level Crossing=78'-0"
 Width of Level Crossing=38'-0"

9mile/24



踏切制御表

設計警報時間 70秒

警報装置	制御区間		警報制御点		制御区間長	制限速度	運行速度	警報時素	記事項	
			警報開始点	終止点						
X1	下り	1	ヤンゴン・マンダレイ併走	YMD-A	YMD-B	3,520+600=4,120Ft	40mph	25mph	7s	
		2	ヤンゴン・マンダレイ併走	YMD1	YMD2	3,511+600=4,111Ft				
		3	大学線	ULD	UL0	2,200+600=2,800Ft	25mph	10mph	25s	
		4	大学線	ULD1	UL2	2,181+600=2,781Ft				
X2	上り	1	ヤンゴン・マンダレイ併走	YMU-A	YMU-B	3,520+600=4,120Ft	40mph	25mph	7s	
		2	ヤンゴン・マンダレイ併走	YMU1	YMU2	3,511+600=4,111Ft				
		3	大学線	ULU	UL0	2,200+600=2,800Ft	25mph	10mph	25s	
		4	大学線	ULU1	UL2	2,181+600=2,781Ft				

備考

1. □ 警笛標識
2. ○ 特殊信号発光機 (回転形)
3. ⊙ ゲートシグナル
4. ⊞ 踏切制御子 (開始点)
5. ⊞ 踏切制御子 (終止点)
6. ∞ アクセルカウンター (開始点)
7. ∞ アクセルカウンター (終止点)
8. 運行速度を40mphを基準とし、踏切に到達するまでの時間は70sで設定。
9. 運転手が警笛標識を確認後、警笛を鳴らす。
10. 警笛を確認後、踏切警手は遮断機を操作。
11. 遮断機の降下・上昇の操作 (SW1) は踏切警手が行う。
12. 遮断機が降下完了と同時に、ゲートシグナルが点灯する。
13. 列車通過後、警報機は鳴動停止。
14. 列車通過後、遮断機を操作して踏切を上昇させる。
15. 緊急を要する事象が発生した場合、特殊信号発光機を操作 (SW2) する。
16. 特殊信号発光機を操作 (SW2) した場合、ゲートシグナルは減灯させる。

出典：調査団作成

図. 3-20 踏切制御図表

④機材計画

現地の状況を考慮した結果、導入する踏切の主要材料の一覧を示す。

表. 3-9 自動踏切機材計画

機材名	主要スペック	単位	数量	使用目的
踏切制御装置	制御回路：リレー方式 列車検知方式：踏切制御子(H形) 車軸検知器による2重化 停電時動作時間 ：8時間(蓄電池、E.G.による併用) 鳴動条件：制御図表による。調整可能 遮断機制御はSW操作による。	式	1	警報機、遮断機、ゲートシグナル等の制御。
踏切警報機	形式：A形 防食タイプ 構成：警標、警報灯(LED形)、 方向指示器(LED形)、 スピーカー(音量変化機能付) 動作電圧：DC24V	組	2	列車進来時に警報を鳴動し注意喚起を促す。
電気踏切遮断機	形式：ウェイト式 直腕形 構成：遮断桿(FRP製)、折損防止器 動作電圧：DC24V 故障時動作：遮断桿は降下。	組	2	踏切を遮断。
ゲートシグナル	形式：LED形 (線路別表示灯にて代用) 動作電圧：30V 見通し距離：200m 発光色：緑	個	4	遮断完了後に信号現示を点灯
特殊信号発光器	形式：回転形 LED形 動作電圧：24V 見通し距離：800m 発光色：赤	個	4	光ケーブル成端用
ケーブル	形式：波付鋼管がい装ビニル防食ケーブル CVV-MAZV 用途：制御用(埋設) 規格：JIS C 3401 準拠 定格：600V 60℃.	km	6.8	機器間接続

出典：調査団作成

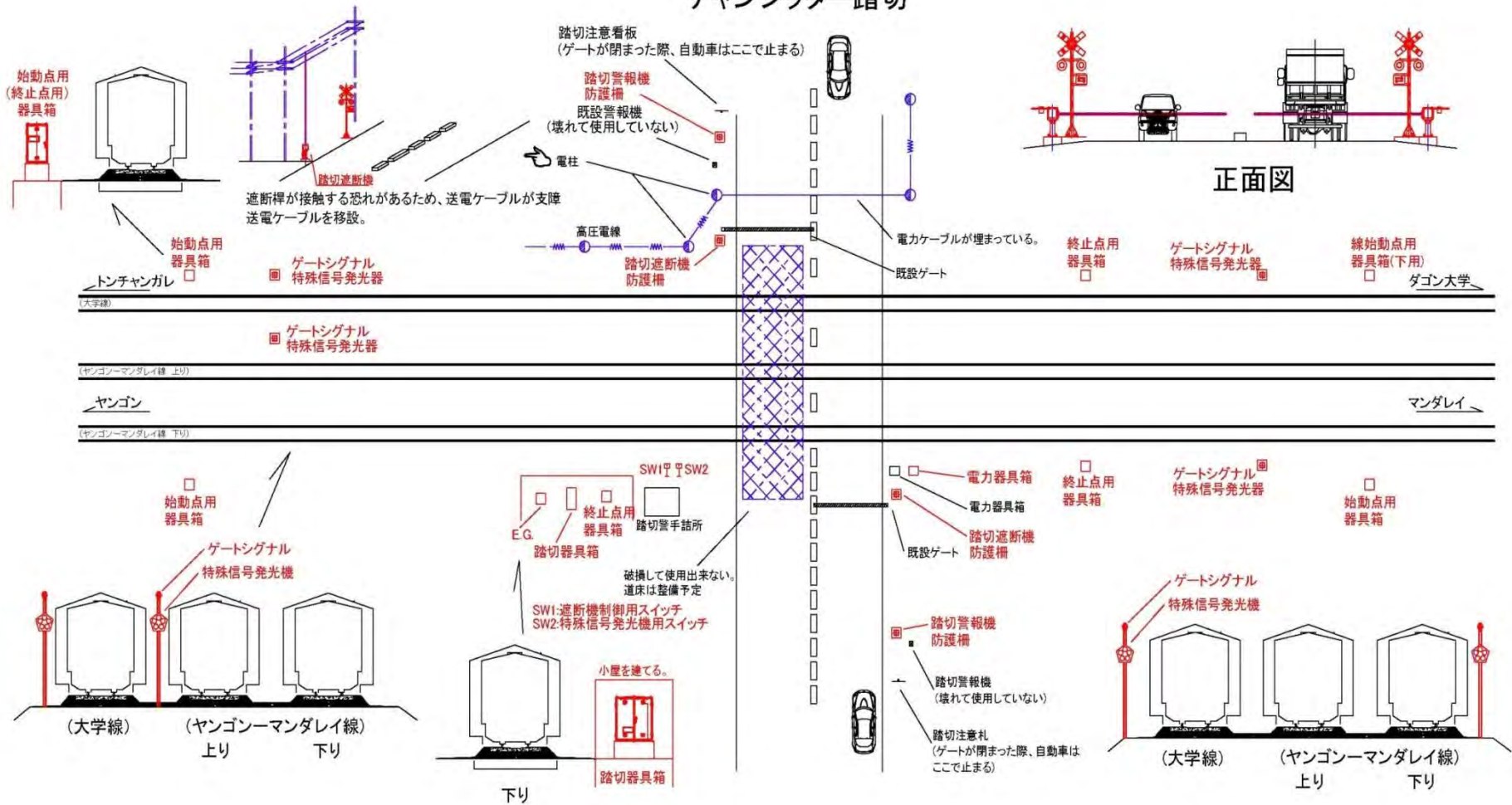
また発電機は、負荷装置との整合や騒音を考慮して選定する。

表. 3-10 発電機機材計画

機材名	主要スペック	単位	数量	使用目的
ディーゼル発電機	単相 5kVA 級	台	1	停電時の予備電源

出典：調査団作成

チャンシッター踏切



出典：調査団作成

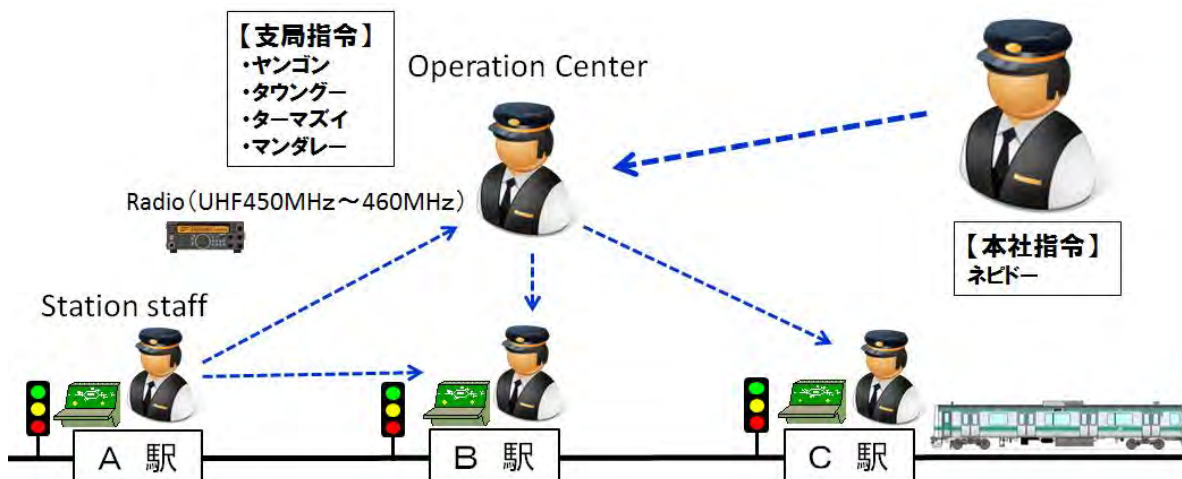
図.3-21 チャンシッター踏切概略設備図

(3) ヤンゴン・ピュンタザ間の列車集中監視装置の導入

① 輸送指令の近代化計画概要

(ア) ミャンマー国鉄指令の現状

ヤンゴン～マンダレー線においては、4つの支局（ヤンゴン・タウンゲー・ターズイ・マンダレー）それぞれに指令所がある。これらの指令所では管内の駅長と連絡を取り合いながら列車の運行管理を行っている。またこれらの各支局指令に対して、ネピドーの本社指令が統括する体制となっている。（図.3-22）

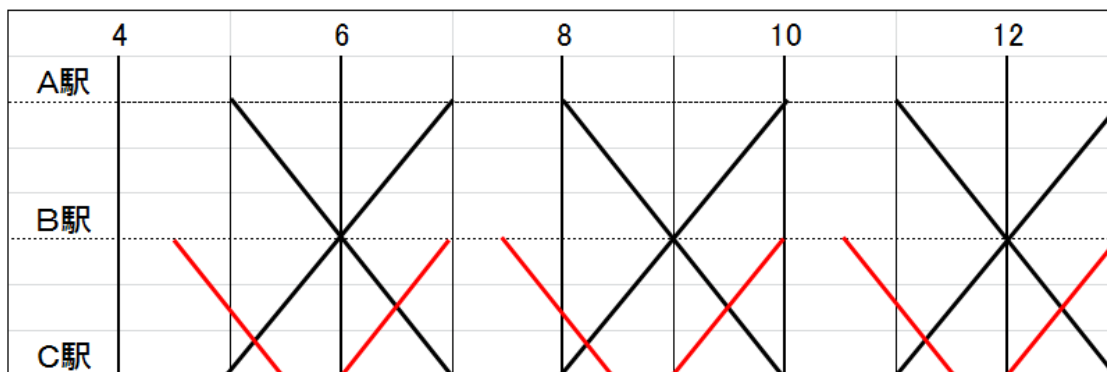


出典：調査団作成

図. 3-22 ミャンマー国鉄 指令の現状

各支局指令はネピドー本社指令から当日の運行計画を聞き、実施ダイヤ（図 3.23）を作成する。そして各駅と連絡を取りながら列車の運行状況を把握して、実施ダイヤに記入を行い、これが実績ダイヤ（図 3.24）となる。

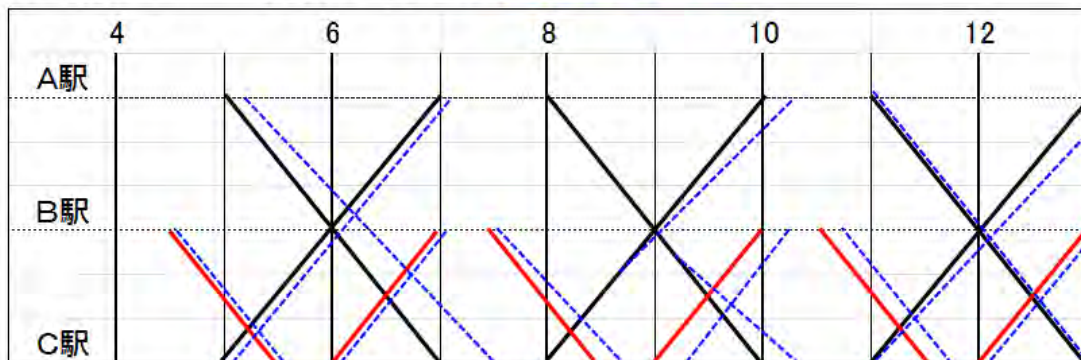
実施ダイヤ 事前に計画したダイヤ（基本列車＋臨時列車）



出典：調査団作成

図. 3-23 実施ダイヤイメージ

実績ダイヤ 実際に列車が運転したダイヤ



出典：調査団作成

図. 3-24 実績ダイヤイメージ

現在は指令と駅との連絡手段は UHF 無線及び電話機である。実際には指令所においてスムーズに必要な情報が取得できていない為、本来の指令業務である「情報収集」→「判断」→「指令伝達」といった流れに支障をきたしている。このため、結果的には指令所では列車の運転実績の把握のみとなっており、実質的な権限は各駅になっている。

(イ) 指令業務の見直し（駅中心から指令中心へ）

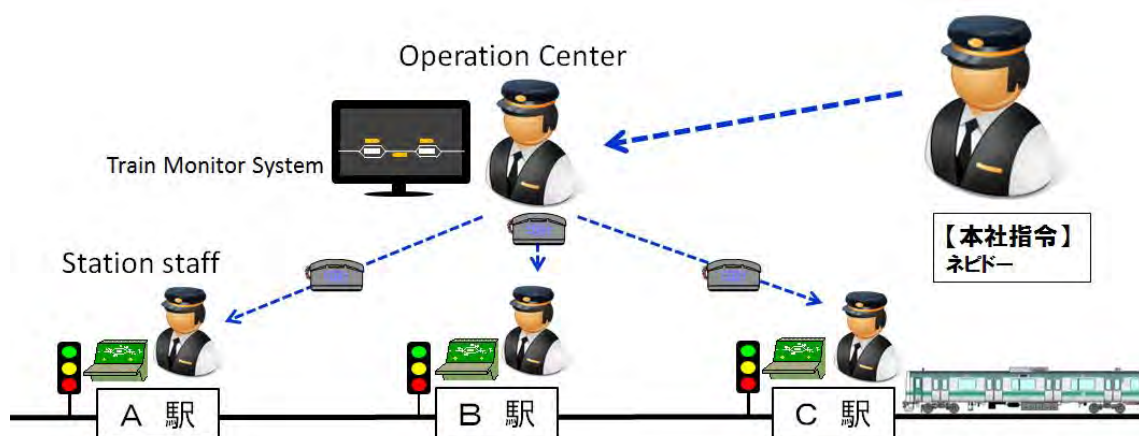
現在の駅中心の方法では、将来的に列車の運転本数が増えた際、各駅での取扱いの増加、隣駅、指令に対する連絡回数の増加、それによる指令における運行状況把握の困難、各駅の取扱い増加によるヒューマンエラーの増加などにより、安全な運行をスムーズに行えなくなる恐れがある。また、1本の列車の遅延が大きな影響となり、指令が線区全体の運行管理ができなくなる恐れがある。今後はミャンマーの経済発展と共に鉄道の需要予測も急速に増加が考えられることから、列車の運行管理は従来の駅を中心とした管理体制から指令を中心とした管理体制にシステムチェンジを図る必要がある。指令を中心としたシステムにチェンジをしていくが、指令において列車進路制御を行う最終形に向けては段階的にステップを踏んでいきたい。

指令業務の見直しのためには、まず線区全体の列車の運行状況をリアルタイムで把握できる「列車運行集中監視装置」(Train Monitor System : TMS)を導入する必要がある。列車の運行状況がリアルタイムで把握できることで、駅に連絡して列車の運行状況を把握するといった作業は必要なくなり、指令所では運転整理を迅速・正確に行うことができる。ただし指令の業務には以下のようなものがあり、TMSの導入と同時に指令業務の見直しをする必要がある。

- ・列車を計画通りに運行させる為の運転整理
- ・波動的な輸送に対しての臨時列車手配

- ・事故及び災害発生時における状況調査の指示
- ・救援列車等の運転手配
- ・気象状況の把握

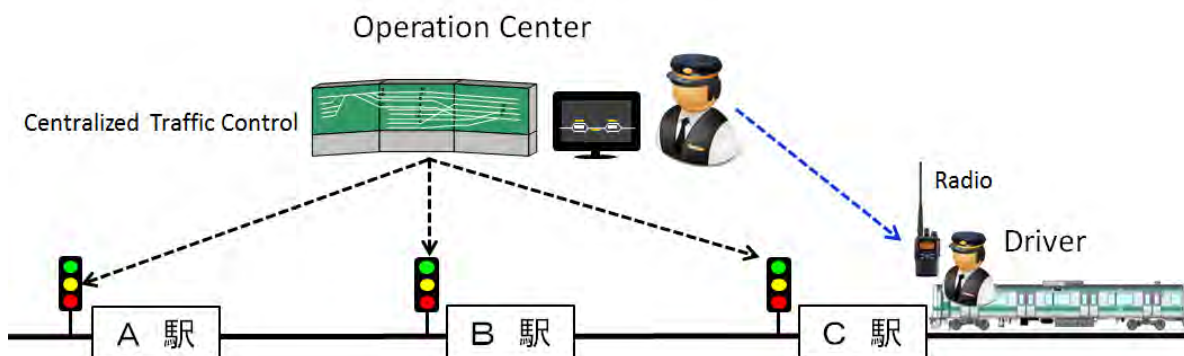
指令業務見直しの為のステップ1としては指令所に運行状況監視盤を設置し、指令所で列車の位置をリアルタイムに表示して線区全体の運転状況を把握し、運行管理を行う方法である。従来と大きく違う点としては、駅は日々の計画や指令の指示に従い進路制御等を行うが、運行管理の権限は指令所にあるというところである。(図.3-25)



出典：調査団作成

図.3-25 ステップ1のイメージ

ステップ2としては、駅の進路制御を指令所で遠隔制御する CTC (Centralized Traffic Control) の導入や指令室から直接、乗務員と通話ができる列車無線の整備などがある。これらの導入により、駅を介さない列車の運行管理が実現する。その結果、駅や指令の余力の労働力をさらなる旅客サービスに振り向けられるようになるほか、ヒューマンエラーの削減、更なる運行管理品質の向上が期待できるものとする。(図.3-26)



出典：調査団作成

図.3-26 ステップ2のイメージ

その為今調査では列車運行管理の近代化のステップ 1 を行う為、「列車運行集中監視装置」(Train Monitor System) と周辺設備の導入を提案する。

② TMS (列車運行集中監視装置) の表示内容

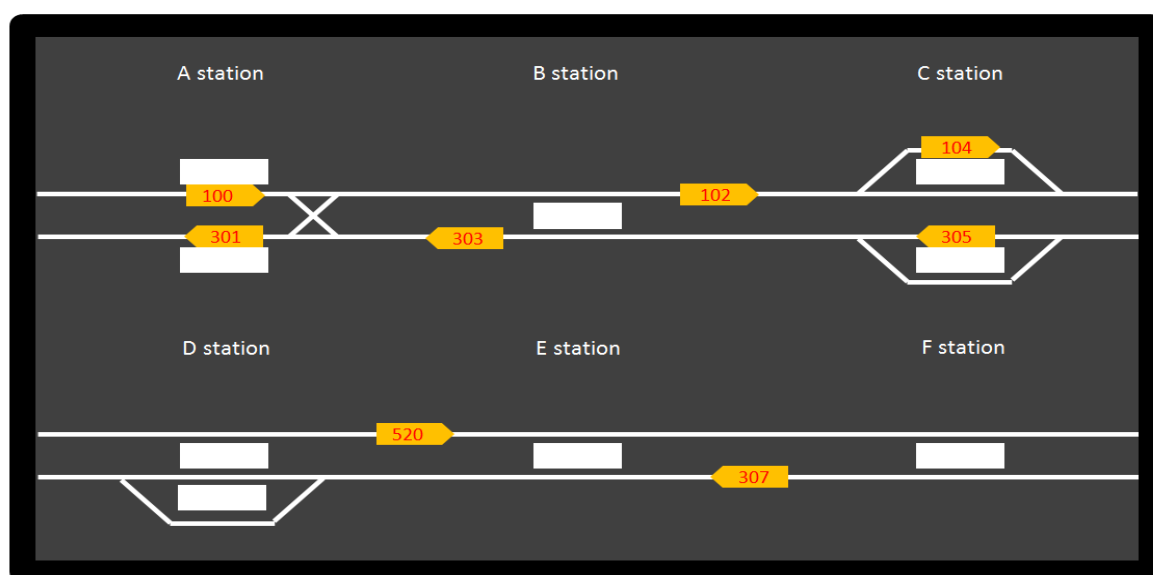
(ア) 主な機能

列車運行集中監視装置は、ヤンゴン中央駅からピュンタザ駅まで列車在線位置を監視するものである。ヤンゴン駅信号機器室に「中央管理装置」「伝送中央装置」等を設置し、当日の実施ダイヤ並びに連動駅に設置された TMS 駅装置からの情報を処理するものとする。

また、ヤンゴン駅信号扱所と同一箇所に設置されるバゴ管区 OCC には、列車運行表示盤を設置し、中央管理装置によって処理された、列車在線位置、列車番号等を表示するものとする。

(イ) 列車運行表示盤

運行表示盤には、ヤンゴン中央駅からピュンタザ駅まで各駅の配線、列車番号、列車在線位置を表示する。但し、ヤンゴン中央駅～トージャウンカレー駅間の平行しているヤンゴン環状線の列車番号は表示しないものとする。また運行表示盤に表示する駅名はミャンマー語ではなく、英文字・英数字とし、列車番号の枠は 3 ケタとする。



出典：調査団作成

図. 3-27 列車運行表示盤

(ウ) 列車運行表示盤付帯設備

列車運行表示盤付帯設備としては「運転表示卓」「指令操作卓」「簡易ダイヤ作成装置」「ダイヤ印刷装置」とする。各機能は以下の通りである。

- ・「ダイヤ表示卓」…実施及び実績ダイヤの表示
- ・「指令操作卓」…臨時列車入力や順序変更、列車番号変更などの入力装置
- ・「簡易ダイヤ作成装置」…実施ダイヤ入力用端末
- ・「ダイヤ印刷装置」…実施ダイヤや実績ダイヤを印刷するためのプリンタ



出典：調査団作成

図. 3-28 列車運行表示盤付帯設備

(エ) その他設備

指令室で決定した事項を各駅の信号所に迅速・的確に伝える為、指令と駅間に「直通電話」及び「一斉伝達装置」を設置する。このうち「直通電話」は指令と各駅に専用で設けられた輸送指令専用の電話であり、駅と指令間の必要な通話を直ちに行えるよう整備する。また指令で決定した運行に関する情報を伝える「一斉伝達装置」は、各駅に設置する「TID 駅端末装置」を活用する。これは TMS による管区指令内の各列車の在線位置を表示する装置であるが、同時に指令により決定した臨時列車の設定及びその時刻、運行状況による列車の運転時刻変更、運行する予定だった列車の運休、異常事態に合わせた各駅への伝達事項などを、運転連絡報や緊急運転通告券といった内容で端末に表示する事により、各駅に一斉迅速に伝達する。同時に端末表示の閲覧確認により、情報が駅に確認された事を指令により把握して、運転に関わる重要な情報を確実に伝達する装置とする。

またネピドー総括 OCC にはバゴー管区 OCC に設置される列車運行表示盤のモニターのみを設置する。バゴー管区 OCC のモニタ表示と同一の情報をネピドー総括 OCC に表示する事により、統括 OCC として急行列車や貨物列車などの長距離列車の効率的な運行の指示を的確に行える計画とする。これは同時に将来的には各管区 OCC の中央監視システムをネピドー総括 OCC に集約して表示し整備する事を目的とする。

③ 列車ダイヤ作成

(ア) 列車ダイヤ入力作業

列車ダイヤの基になる基準運転時分、列車の運転時隔をもとに、ダイヤ改正時に基本ダイヤを作成する。この基本ダイヤには、定期列車、季節列車、臨時列車のスジを予め入力

する。

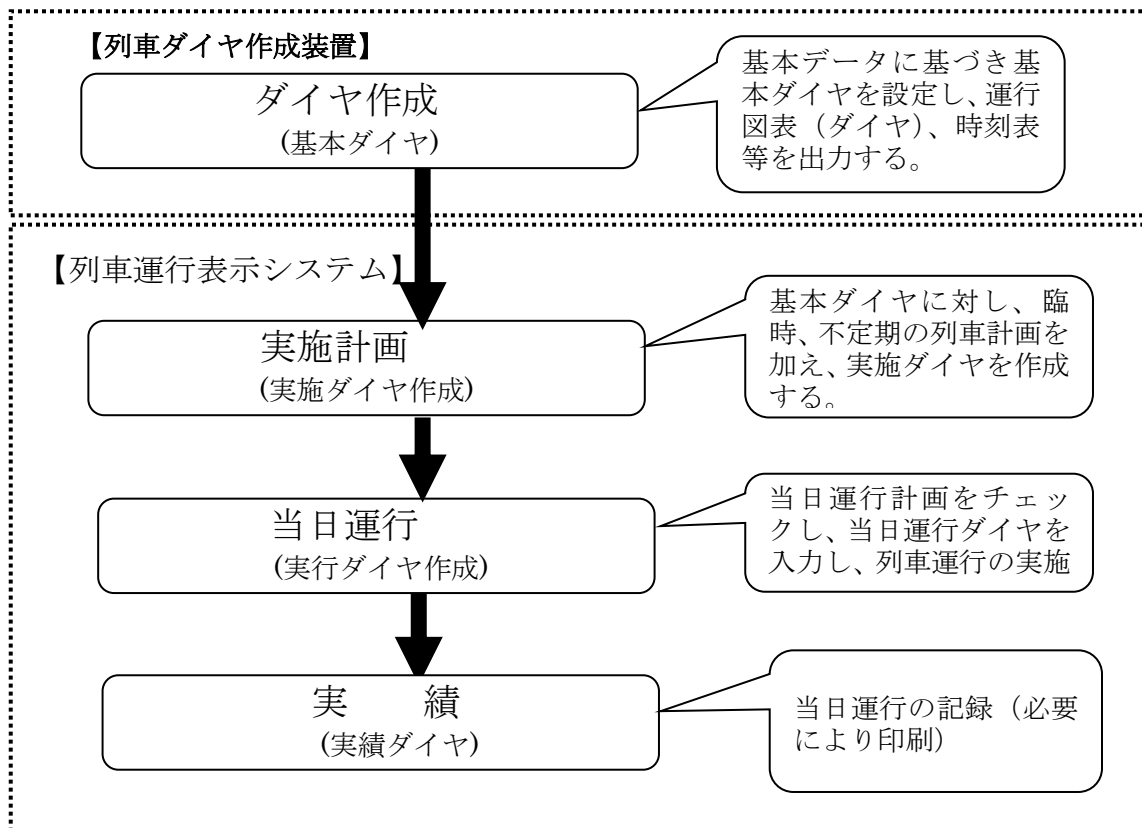
運転の3日前に、基本ダイヤをもとに、運転する季節列車及び臨時列車をチェックして、実施ダイヤを作成する。

当日になり、実施ダイヤの当日運行計画をチェックし、決められた切替時間に当日ダイヤを確定する。

当日ダイヤと実際の列車通過時刻をTMSにより自動的に採時するとともに、指令員により記録する。このようにして当日運行記録を作成する。

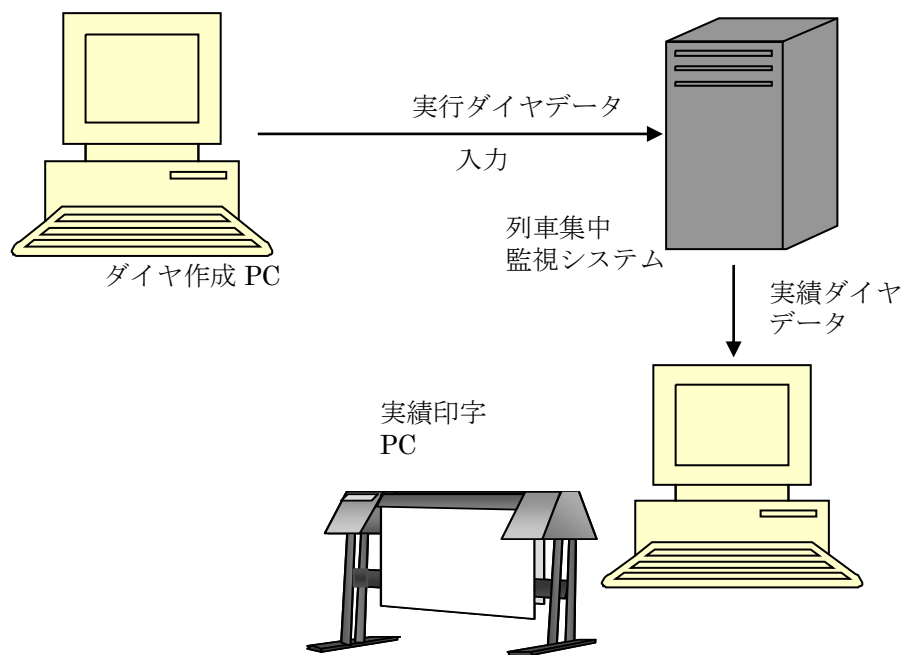
当日運行記録を実績ダイヤとして印刷する。

図.3-29 は、基本ダイヤ作成から実績ダイヤまでの作業の流れを、図.3-30 はダイヤ作成システムの概略ハードウェアの流れを示す。



出典：調査団作成

図.3-29 列車運行表示システムの流れ



出典：調査団作成

図. 3-30 ダイヤ作成システムの概略ハードウェア

(イ) 列車ダイヤ

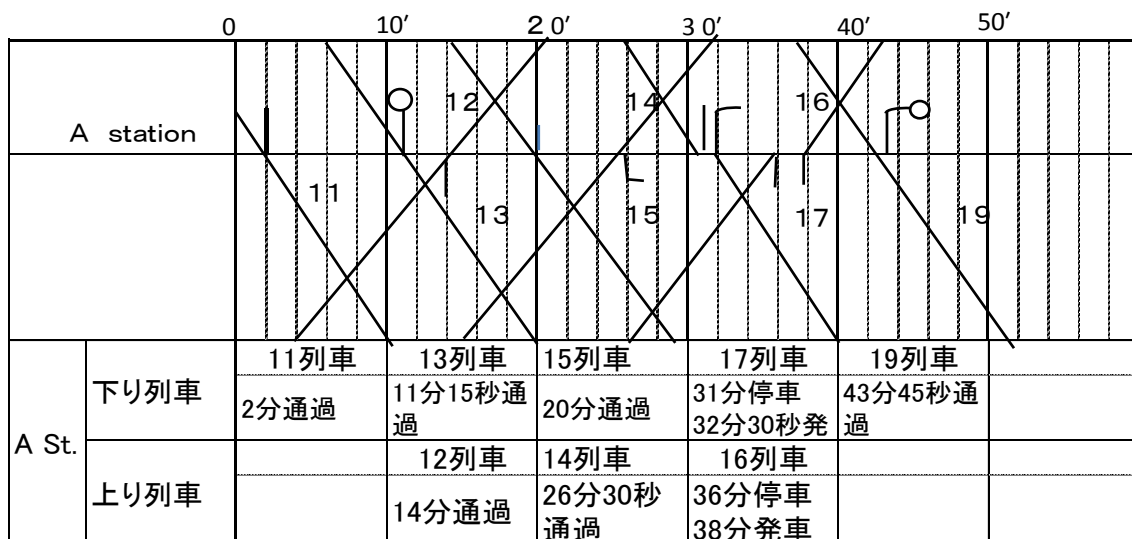
列車ダイヤの種類は、用途により表.3-13 に示すようなものがある。今回 MR 列車運行表示装置に対しては、2 分目ダイヤを導入することで計画している。

2 分目ダイヤの表示記号は表.3-11 に、ダイヤの事例を図.3-31 に示す。

表. 3-11 列車運行図表の種類及び用途

ダイヤの名称	目盛	時刻の単位	日本の例
2 分目運行図表	2 分	15 秒	JR 線 (HSR を含む)、地方民鉄線の列車計画、運転整理に使用
1 分目運行図表	1 分	10 秒	大都市の JR 通勤線、大手民鉄線の列車計画、運転整理に使用
1 時間目運行図表	1 時間	1 時間	JR 会社の概略列車計画、各会社間にまたがる列車計画に使用

出典：調査団作成



出典：調査団作成

図. 3-31 2分目ダイヤの読み方

④機材計画

本業務実施にあたっては、MR側とバゴー管区 OCC で運行管理を行う内容について協議を行い、前述①、②、③のように定めた。また、今後のバゴー管区 OCC の役割について、運行の効率化と近代化を促す為、基本方針を確認した。その後、列車在線位置を表示するにあたって必要な各駅及び各地区 OCC の設備に対する機材の選定、各駅光搬送装置への伝送方法、モニタの設置箇所等について調査を行った。また、各駅の TMS 装置の安定稼働に必要な電力の確保の為、各駅の電力供給状況や必要な電力設備の整備内容についても調査を行った。

なお、本調査で TMS 装置を導入する際は 2010 年にインドの支援で敷設された光ケーブルを使用する事が前提となる。この為、光ケーブルの敷設状況が TMS 装置に耐えうるものかどうか、また、この光ケーブルを使用して日本の伝送装置の使用が可能かどうかを同時に判断する必要がある為、現地の測定結果などを元に調査をおこなった。その結果、今案件の TMS 装置の伝送手段として十分耐えうると判断し、使用する事を決定した。MR と協議の上ヤンゴンーピュンタザ間で TMS 伝送専用回線として 4 芯を使用する事を打合せて合意した。その他ヤンゴンーネピドー間で直通電話回線及びネピドー総括 OCC への運行表示盤表示伝送回線として、2 芯を通信伝送回線として使用する事も合意している。

TMS 設備を導入するヤンゴンーピュンタザ間の列車の進路を司る連動装置は、諸外国の支援を得て様々な種類のものが導入され、また導入工事が行われている。特にリーダウカン駅からピヤートンズ駅にかけての 6 駅には、インドの支援により電子連動装置 (SSI) の導入工事が行われており、近い将来の使用開始を目指している。これら各国の連動装置から、必要な列車在線位置を取り出し、TMS 装置に表示させる事が出来るか、具体的な情報

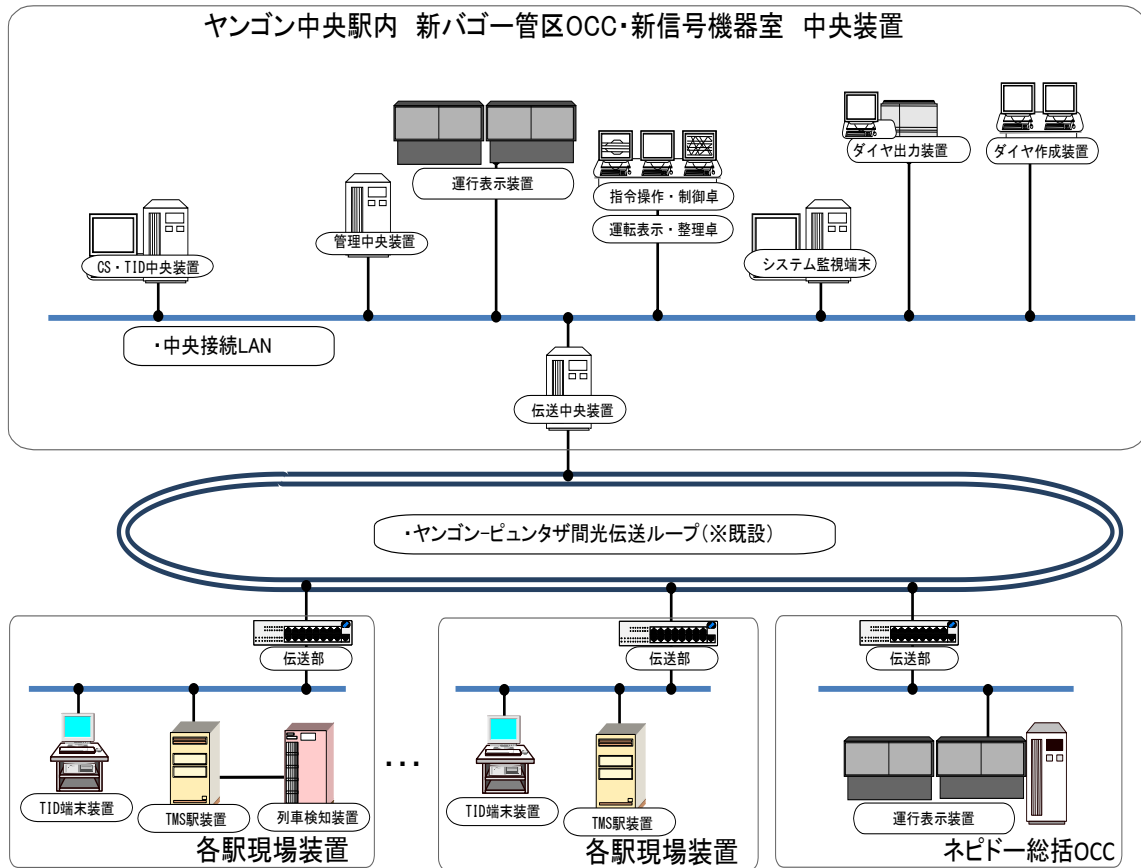
取得方法を調査した。その結果、軌道回路を使用して動作しているヤンゴン－イワタジ－駅間の各駅については既設連動装置の条件を使用して列車位置を取得する。その他の駅では TMS 装置専用の列車検知装置を設けて列車位置を取得する。これらの駅は各駅へ進入及び進出を判定する列車検知装置を TMS 伝送機器と同時に設置することとした。

表. 3-12 ヤンゴン・ピュンタザ駅間の各駅連動装置一覧

Sr. No	StationName	Type of Interlocking	Block working	Maiking of Interlocking	Report
1	Yangon	E(1950)	AB	England(WestingHouse)	
2	PazunDaung	R(1970)	AB	Germany(Siemens)	
3	Malwagon	R(1996)	AB	Germany(Siemens)	
4	Thingangyun	R(1998)	AB	Japan/MR	
5	Togyaunggale	R(2000)		Korea(LG)	
6	Ywathagyi	R		Japan/MR	
7	Ladaung Kan	K		(MR)	SSI Under Construction (India)
8	Darbain	K		(MR)	SSI Under Construction (India)
9	HtoneGyi	K		(MR)	SSI Under Construction (India)
10	Kyauk Tan	K		(MR)	SSI Under Construction (India)
11	Tarwa	K		(MR)	SSI Under Construction (India)
12	Payatonesu	K		(MR)	SSI Under Construction (India)
13	Bago	M(1940)		England(Saxby&Farmers)	
14	Shwehle	R(2000)		China	
15	Payagai	R(2000)		China	
16	Pyinpongyi	R(2000)		China	
17	Kadok	R(2000)		China	
18	PaungDawThi	R(2000)		China	
19	EincheLayse	K		(MR)	
20	DaikU	R(2000)		China	
21	Pyuntaza	M(1940)		England(Saxby&Farmers)	

出典：調査団作成

それらを踏まえ、列車集中監視装置として整備する機材を以下に示す。前述①、②、③の機能を満足させる列車集中監視装置のシステム構成として、図.3-32 を示す。



出典：調査団作成

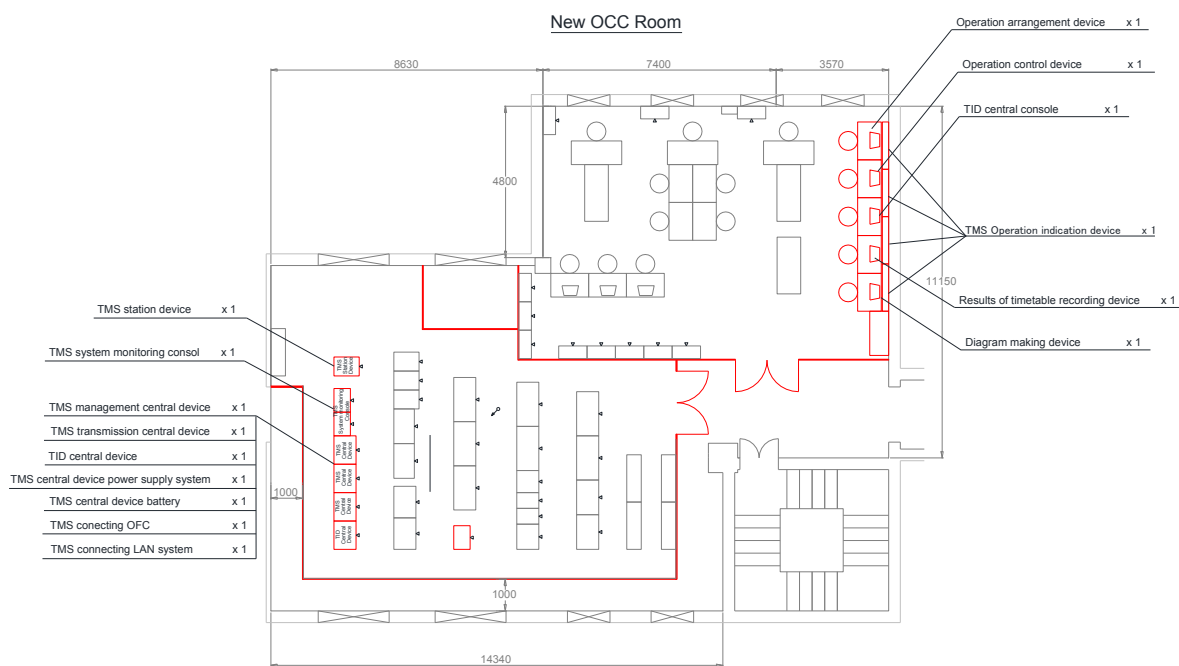
図. 3-32 列車集中監視装置システム構成図

ヤンゴン中央駅のバゴー管区 OCC に TMS の中央装置を設置する。中央装置の構成は、各駅装置や中央装置から収集した情報を元に列車の運行ダイヤや運行情報を管理する管理中央装置、中央管理装置によって処理された列車位置や列車番号等を表示する運行表示装置、当日の運行ダイヤの作成や変更等を行う運転表示・整理卓、それらを TID 中央装置に反映したり整理を行う指令操作・制御卓、列車の在線位置情報や指令の運行管理情報を各駅へ配信する TID 中央装置、運行ダイヤの基準となる基本ダイヤ作成や実績ダイヤの記録を行うダイヤ作成装置・ダイヤ記録装置、これらの機器を接続し、また各駅装置との接続も司る伝送中央装置、それらの設備の稼働状態を監視するシステム監視装置といった設備を構成する。

これらの中央設備のうち、ヤンゴン中央駅の新しい信号扱所と同一の場所に設置される予定の「バゴー管区 OCC」には、「運行表示盤」を設けて、各駅の TMS 駅装置から集約される列車在線位置情報を管区内の各駅線形に合わせた形で表示出来る設備とする。ただし、運行表示盤は巨大なディスプレイによるものではなく、大型テレビを複数台組み合わせたものを基本とし、コンパクト且つ見やすい表示盤を設置する。同時に、この「運行表示盤」で示される列車の在線状態を、ネピドーの統括 OCC にも表示する。これにより、将来的に

ネピドー統括 OCC に列車運行情報を集約し、それぞれの管区 OCC をまたぐ列車に対して全体を把握した指示が与えられるような設備の導入を促進する事とする。この「運行表示盤」の表示情報をネピドーまで送信する為、後述のように中継局も用いた新たな回線を構成する。

バゴー管区 OCC では、この「運行表示盤」により列車在線表示を適切に把握して運行ダイヤの監視や変更の指示などを行う事が重要な業務である。この為当日ダイヤの表示を行う「運転表示卓」、列車順序の変更や臨時列車の入力、列車番号の変更の出来る「指令操作卓」をバゴー管区 OCC の指令卓に設ける。また運行表示盤の表示画面は、運転表示卓や指令操作卓でも表示出来るようにして、指令員が手元で列車番号等細かい情報を得られる設備を構成する。これにより、効率的な列車運行管理の設備と体制を整える。更に基本ダイヤの作成と、基本ダイヤを元に運転計画を反映した当日ダイヤを作成する為に「ダイヤ作成装置」を、また当日の列車の運行結果である実績ダイヤを印刷する「実績ダイヤ印刷装置」をバゴー管区 OCC にそれぞれ整備する。これら表示や操作をおこなうものはバゴー管区 OCC に設置して、OCC 指令員により操作される。その他の設備動作に必要な機器、及び電源装置は、隣接して新しく設置する信号機器室に設置する。



出典：調査団作成

図. 3-33 ヤンゴン中央駅内バゴー管区 OCC 機器配置図

次に管区内の列車在線位置を取得する設備として、管区内の信号扱いのある各駅に TMS 駅装置を設置する。信号扱いのある各駅には既設光ケーブルの光成端箱があり、列車在線

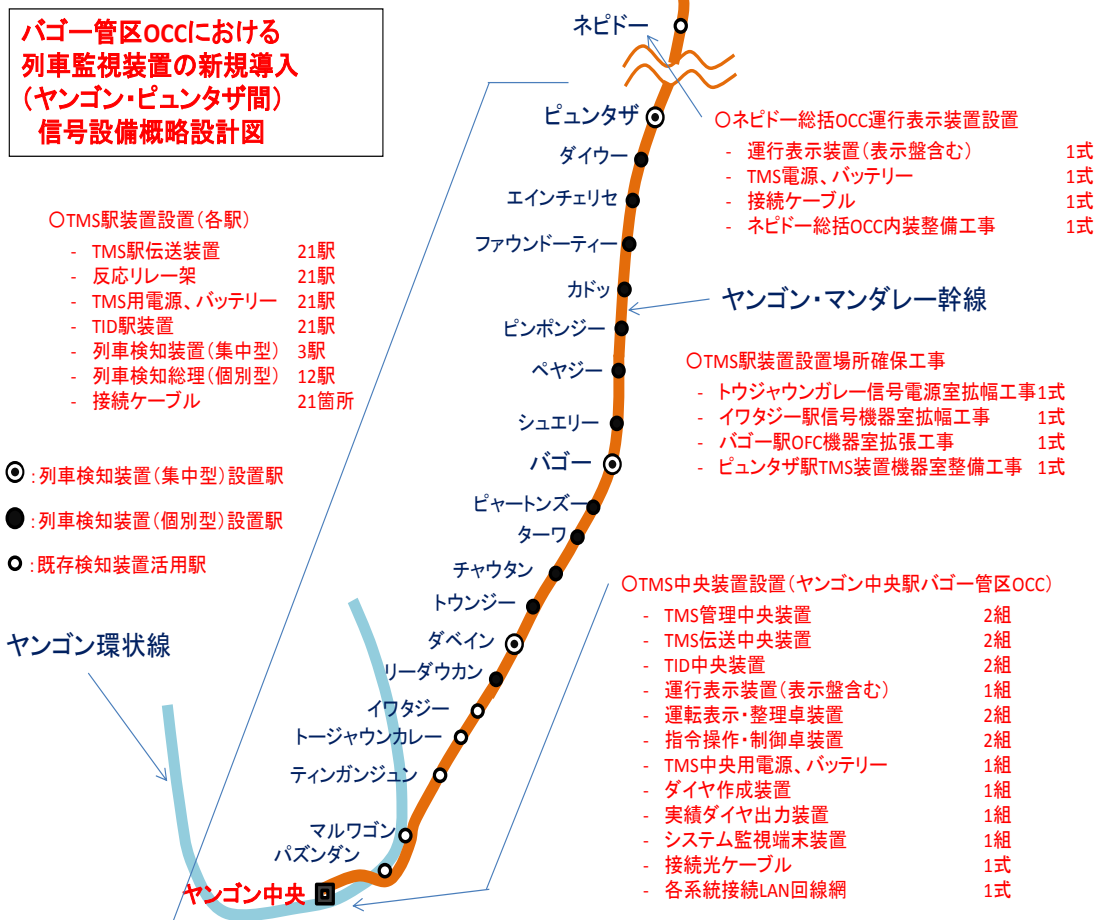
位置取得の為の伝送路構成が容易である。また将来の信号・進路制御の集中化を想定した上で、各駅に TMS 駅装置を設置する。ただしエインチェリセ駅は光成端箱がない為、既存の光ケーブルを引き込んで光成端箱を設置する為の工事を行う。各駅光ケーブル CTF から伝送部まで新たに光伝送路を構成する。

TMS 駅装置は列車在線位置を各装置から収集するリレー部、それを TMS システムに取り込む処理部、光伝送路と接続して情報の送受信をおこなう伝送部によって構成される。基本的に列車検知装置や連動装置からの情報収集、または将来的な進路制御情報の送信などは、リレーを介して行う。ただしヤンゴン中央駅は電子連動装置を同時に整備する為、シリアルインターフェイスを用いて情報の送受信を行う。TMS 駅装置は既存の信号機器室、OFC 機器室に設置する。設置場所が足りない一部の駅は機器室の拡張や空き部屋を転用して設置場所とする。これら機器整備の為、トージャウンカレー駅、イワタジー駅、バゴ駅、ピュンタザ駅、ネピドー総括 OCC においてそれぞれ機器室整備工事を実施する。また既存の信号機器室のうち、ペヤジー駅、ピンポンジー駅、カドッ駅、ファウンドーティ駅各信号機器室の内屋根を修繕する。

リーダウカン駅からピュンタザ駅の各駅は、現在列車検知装置が設置されていないか、もしくは設備が設置されていても動作していない。これら各駅に列車が進入あるいは進出したかを検知する為、列車検知装置を新たに設置する。各駅の上下両場内信号機近辺に、上下線とも列車検知部を設けて、その駅に列車が進入した、またはその駅から列車が出たかを検知して、TMS 装置に取り込む。TMS は管区内で列車が各駅構内か、もしくは駅中間に在線しているかを運行表示盤に表示する。なお、バゴ駅とピュンタザ駅は駅構内の列車進入経路が多い為、駅構内のどの進入経路に列車が入ったか判定する列車検知もおこなう。

これらの設備を用いて管区内の列車位置は運行表示盤に表される。一方各駅でも次に接近する列車の位置、及び自駅を出発した列車が隣駅まで達したかなど、確認する必要がある。管区内の列車位置を各駅で確認する為、列車在線位置表示端末 (TID) を設ける。この TID 端末は在線表示の他、列車の運転や時刻変更、順序変更などの運転情報を各駅に確実に周知する運行情報端末としての役割も持つ設備となる。TID 端末は TMS 駅装置と情報を送受信して TMS 機器と接続される。TID 端末は専用のラップトップコンピュータを使用する。運転取扱いに関わる機器として扱い、扱い者を信号でこと同様に制限する必要がある。

以上のように TMS 装置の基本構成を定めて、設置において必要な箇所を調査した。TMS 装置の設置内容を、図.3-34 に示す。



出典：調査団作成

図. 3-34 ヤンゴン駅ピュンタザ駅間の列車集中監視装置導入範囲と工事内容

これらのようにそれぞれの役割を持った TMS 装置を設置する。これらの装置を使用して管区指令を中心とした近代的な運行管理を行う為には、設備導入と共にバゴ-管区指令員の取扱いも重要である。TMS 装置を用いた指令中心の運行管理の方法は十分に訓練して成熟した取扱いをしなければならない。またこの指令中心の運転取扱いは今後各管区指令に導入して取扱いを統一しなければならない。それには TMS 装置を取り扱う事が出来る司令員を恒常的に訓練して増やさなければならない為、実働の TMS 装置とは別に訓練用の TMS 装置を設ける。これにより実際の列車運行に支障する事なく TMS 装置の取扱いを訓練出来る。TMS 装置の有効な使用とミャンマー国鉄への浸透を深める為に必要な TMS 訓練装置を同時に整備する。

通信設備は、ヤンゴン中央駅バゴ-OCC からネピドー駅統括 OCC 間に TMS 情報を表示するデータを伝送できる装置及び音声を伝達できる装置の設置を行う。

ヤンゴン中央駅には、光ケーブル用 (Optical Fiber Cable、OFC) 機器室から TMS 中央

装置向けに光ケーブル設置を行う。また、今後はバゴ管区 OCC 輸送指令員と各駅ステーションマスター間は迅速かつ確実な連絡が求められるため、OCC 輸送指令員が直ちに各駅に情報を伝達できるよう、直通電話の設置を行う。

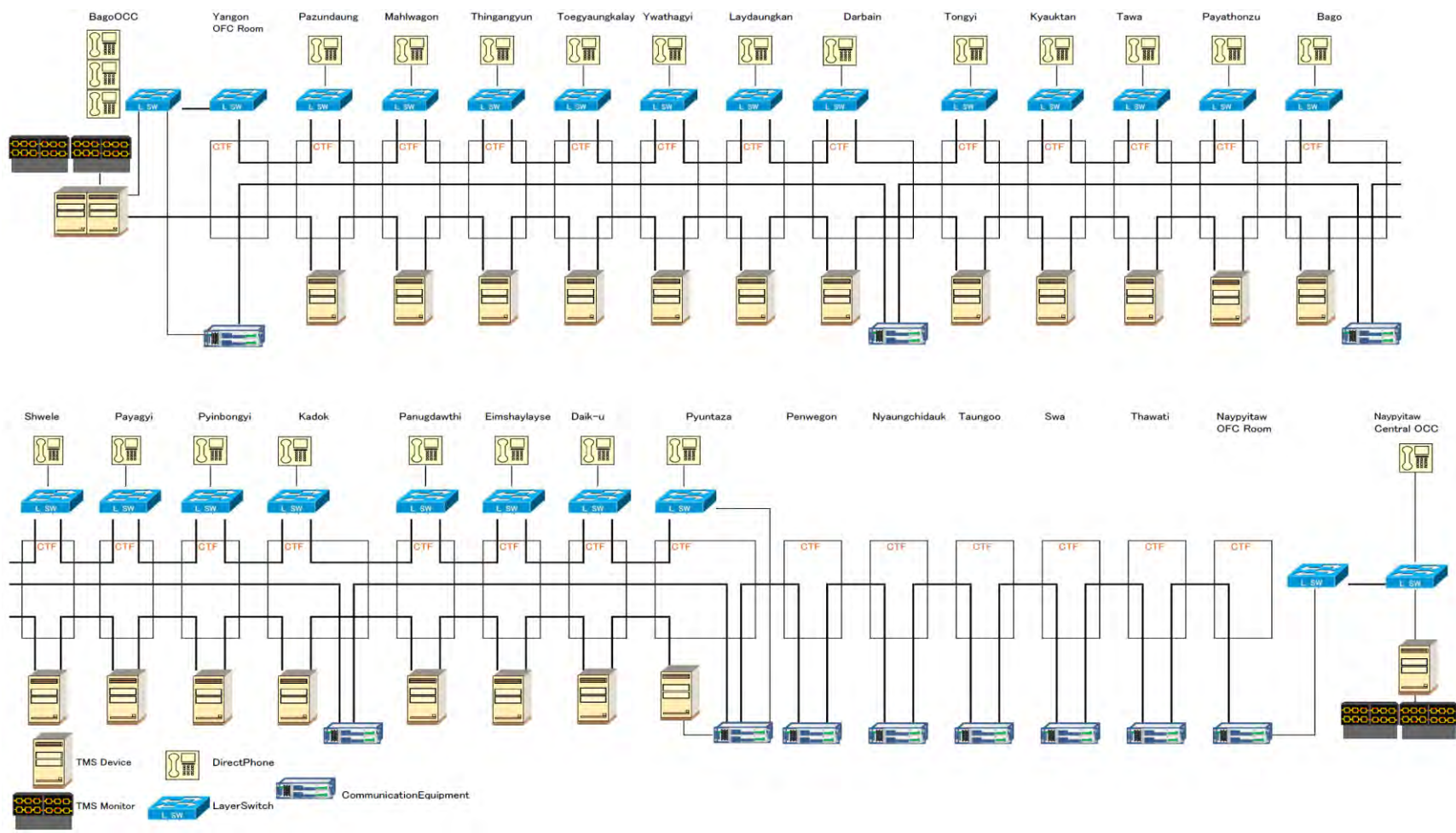
パズンダン駅からピュンタザ駅までの 20 駅には TMS 駅装置が設置される場所に、OFC 機器室から光ケーブルの敷設を行う。また、各駅ステーションマスター室に直通電話の設置及び OFC 機器室に音声を伝達できる装置の設置を行う。ネピドー駅では OFC 機器室伝送装置から統括 OCC まで光ケーブルの設置を行い、統括 OCC へ TMS 情報表示及び直通電話を設置する。

ヤンゴン中央駅からネピドー駅間は、ヤンゴン中央駅とピュンタザ駅で TMS 情報と直通電話の多重化を行う伝送装置を設置する。総距離が約 375km に及ぶため、中間の 9 駅、ダベイン、バゴ、カドッ、ピュンタザ、ペヌエゴン、ニャウンチーダウ、タウンゲー、スワ、ターワティ駅に伝送装置の設置を行い情報伝送を行う。また、ヤンゴン中央駅及びネピドー駅にはバックアップ機器の設置も行う。

ヤンゴン中央駅からピュンタザ駅に設置する直通電話は IP 電話方式とし各駅には IP 電話が通話可能なレイヤースイッチを設置する。また、ヤンゴン中央駅及びネピドー駅にはバックアップ機器の設置も行う。

エインチェリセ駅では現在光ケーブルが配線されていないため、埋設されている既存の光ケーブルを掘削し、割入れを行うことで、新たに光ケーブル敷設を行う。また、それに伴う OFC 機器室の環境整備及び光成端箱（CTF）等の通信設備の設置を行う。

今回設置する通信機器の保守を行うため、電子計測器を各ディビジョンに導入する。



出典：調査団作成

図. 3-35 列車集中監視装置設置に伴う通信設備系統図

列車集中監視装置の電源については、ヤンゴン中央駅及びパズンダン駅は、ヤンゴン駅電源室より供給する。

マルワゴン、トージャウンガレー各駅は、市中電力と発電機による予備電源により電力供給されているために、既設電源から分岐し供給する。(ケース 1)

ティンガンジュン、イワタジー各駅は、市中電力とマルワゴン、トージャウンガレーそれぞれの駅からの予備電源により電力供給されている。既設の 660V からの降圧変圧器の容量に余裕が無いため、新規に降圧変圧器を追加設置する。(ケース 2)

リーダウカン、ダベイン、トウンジー、チャウタン、ターフ、ピャートンズー各駅は、既設市中電力、または、新規引込み市中電力と、SSI 施策により設置される予備電源により電力供給されるために、既設電源から分岐し供給する。(ケース 1)

バゴー、ペヤジー、ピンポンジー、カドック、ファンドーティ、ダイウー各駅は、市中電力と新設するディーゼル発電機の切替で電源を確保する。発電機は建屋外とする。(ケース 3)

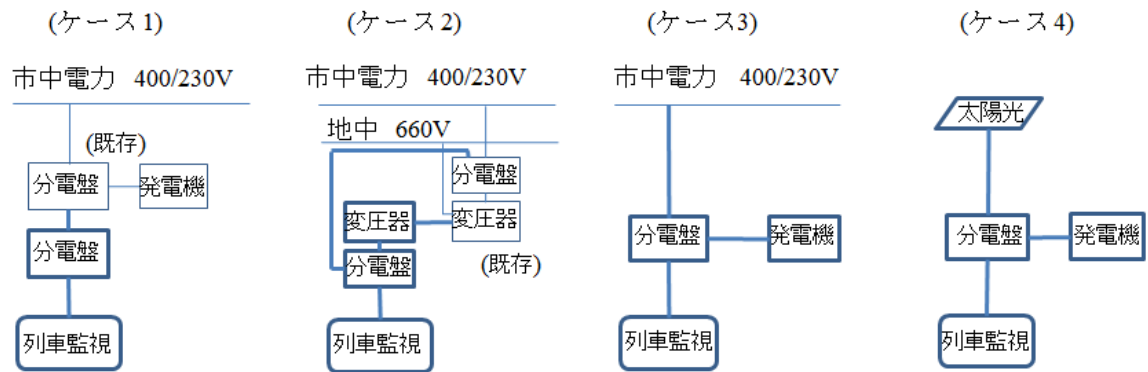
ピュンタザ駅は、市中電力と新設するディーゼル発電機の切替で電源を確保する。発電機は駅本屋内に設置し、排気筒を設ける。(ケース 3)

シュエリー、エインチェリゼ駅は、市中電力が無いために太陽光発電装置を設置する。充電不足に対応するためにディーゼル発電機を設置する。発電機は建屋外とする。(ケース 4)

ペヌエゴン、ニャウンチーダウ、タウンゲー、スワ、ターフティ各駅は、消費電力の増加が少量のために、既設の光通信装置から分岐し供給する。

ネピドー駅は、市中電力とディーゼル発電機により電力を供給している。既設発電機の供給余力が少ないために、ディーゼル発電機を現電源室に新設し排気筒を設ける。(ケース 3)

ディーゼル発電機を設置する駅では、配電線、引込線の張替または増設により電線での電圧降下を低減する。



出典：調査団作成

図. 3-36 列車検知装置の電源の概要

表 3-13 に列車集中監視装置（TMS）の主要機材を示す。

表. 3-13 列車集中監視装置（TMS）の主な工事材料

機材名	主要構成機材	単位	数量	使用目的
列車集中監視装置（中央装置）	管理中央装置	組	2	相互補完二重系
	伝送中央装置	組	2	
	TID 中央装置	組	2	
	運行表示装置	式	1	
	運転表示・整理卓	組	1	
	指令操作・制御卓	組	1	
	ダイヤ作成装置	組	1	
	実績ダイヤ出力装置	組	1	
	システム監視端末装置	組	2	
	電源装置	組	1	
	停電時用バッテリー	組	1	
	接続光ケーブル	Km	2	
TMS 駅装置	TMS 駅装置	組	21	
	反応リレー架	組	21	
	TMS 駅装置用電源装置	組	21	
	各駅 TID 装置	組	21	
	リレー架用ケーブル	式	1	

機材名	主要構成機材	単位	数量	使用目的
列車検知装置（機器集 中型バゴースターション用）	中央列車在線判定装置	組	1	
	車軸検知用センサ	組	24	
	計数・中継器	組	24	
	中継器用器具箱	組	5	
	センサ接続ケーブル	式	1	
列車検知装置（機器集 中型ピュンタザ駅用）	中央列車在線判定装置	組	1	
	車軸検知用センサ	組	21	
	計数・中継器	組	21	
	中継器用器具箱	組	5	
	センサ接続ケーブル	式	1	
列車検知装置（機器集 中型ダバイン駅用）	中央列車在線判定装置	組	1	
	車軸検知用センサ	組	11	
	計数・中継器	組	11	
	中継器用器具箱	組	4	
	センサ接続ケーブル	式	1	
列車検知装置（機器個 別型エインチェリセ 駅用）	地点式列車検知装置	組	6	
	検知装置接続ケーブル	km	2	
	検知装置用電源装置	組	2	
	現場設置用器具箱	組	2	
	センサ接続ケーブル	式	1	
列車検知装置（機器個 別型その他各駅）	地点式列車検知装置	組	44	
	検知装置接続ケーブル	km	22	
	検知装置用電源装置	組	22	
	現場設置用器具箱	組	22	
	センサ接続ケーブル	式	1	
TMS ネピドー総括 OCC 用運行表示装置	運行表示装置	式	1	
	電源装置	組	1	
	停電時用バッテリー	組	1	
	電源接続ケーブル	Km	1	

出典：調査団作成

表. 3-14 に TMS 設置工事におけるヤンゴン中央駅からネピドー駅における通信主要設備の主要機材一覧を示す。

表. 3-14 列車集中監視装置（通信装置）の主な工事材料

機材名	主要スペック	単位	数量	使用目的
長距離 伝送装 置	伝送容量：1Gbps 以上 適用心数：1 心双方向 適応光ファイバ：SMF（ITU-T G.652 準拠） 入力電圧：DC-48V 環境条件：温度：5～40℃ / 湿度：10～85%(非結露)	組	13	ヤンゴン ーネピド ー間通信 用
レイヤ ースイ ッチ	ポート：1000BASE-SX/SX2/LX/BX/LH/T 2 以上 10BASE-T/100BASE-TX 4 以上 適用心数：1 心双方向 適応光ファイバ：SMF（ITU-T G.652 準拠） 入力電圧：AC200～240V 及び DC-48V 環境条件：温度：5～40℃ / 湿度：10～85%(非結露)	組	27	直通電話 通信用
光成端 箱	接続形態：融着+コネクタ接続ケーブル付 最小接続数：24 心	個	22	光ケーブ ル成端用
直通電 話	電話機相互間で一斉、群又は、個別の選択呼出がで き、放送と通話ができる機能を持つ。	個	25	OCC との 連絡

出典：調査団作成

発電機は、負荷装置との整合や騒音を考慮して選定する。表. 3-15 に TMS 設置工事におけるヤンゴン中央駅からネピドー駅における電源設備の主要機材一覧を示す。

表. 3-15 列車集中監視装置の主な電源設備材料

品目	品形	単位	数量	記事
ディーゼル発電機	単相 200V 10 kVA 級	台	2	
ディーゼル発電機	単相 200V 5 kVA 級	台	8	
太陽光発電装置	3 kW 級	台	2	
変圧器	単相 660V:230V 5 kVA	台	2	
電線	CV ケーブルほか	m	1,458	
分電盤	各種	台	22	

出典：調査団作成

3-2-3 概略設計図

以下に、

- ・ヤンゴン中央駅・パズンダン駅を集中制御する電子連動装置の設置
- ・トージャウンカレー・イワタジー間の自動警報装置の設置
- ・ヤンゴン・ピュンタザ間の列車集中監視装置の導入

の概略設計図を示す。

i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung Drawings List (1)

For reference

Drawing Number	TITLE	Scale	Drawing Number	TITLE	Scale
BD1-01-01	Installation of the centralized Electric interlocking system including Yangon central, Pazundaung - Drawings List (1)	N/S	BD1-06-01	Signalling power supply diagram Yangon central station	N/S
BD1-01-02	Installation of the centralized Electric interlocking system including Yangon central, Pazundaung - Drawings List (2)	N/S	BD1-06-02	Signalling power supply diagram Pazundaung station	N/S
BD1-02-01	Yangon central station interlocking diagram (1) Yangon - West	N/S	BD1-07-01	Yangon central station new signal equipment room Equipments arrangement plan	1:100
BD1-02-02	Yangon central station interlocking diagram (2) Yangon - East	N/S	BD1-07-02	Pazundaung station new signal equipment house Equipments arrangement plan (1)	1:40
BD1-02-03	Yangon central station interlocking diagram (3) Pazundaung	N/S	BD1-07-03	Pazundaung station new signal equipment house Equipments arrangement plan (2)	1:40
BD1-02-04	Signalling equipment quantity list	N/S	BD1-08-01	Yangon central station New signal cables & New signal equipment boxes arrangement plan	N/S
BD1-03-01	Yangon central station Interlocking table (1)	N/S	BD1-08-02	Pazundaung station New signal cables & New signal equipment boxes arrangement plan	N/S
BD1-03-02	Yangon central station Interlocking table (2)	N/S	BD1-09-01	Concrete chipping Yangon central station Plathome 1	1:300
BD1-03-03	Yangon central station Interlocking table (3)	N/S	BD1-09-02	Working drawing Undergrounding wiring method (1)	1:30
BD1-03-04	Yangon central station Interlocking table (4)	N/S	BD1-09-03	Working drawing Undergrounding wiring method (2)	1:30
BD1-03-05	Yangon central station Interlocking table (5)	N/S	BD1-10-01	Yangon central station Cable-duct tower image drawing	1:100
BD1-03-06	Yangon central station Interlocking table (6)	N/S	BD1-11-01	Electric point machine installation drawing 8# turnout	1:30
BD1-03-07	Yangon central station Interlocking table (7)	N/S	BD1-11-02	Electric point machine installation drawing 12# turnout	1:30
BD1-03-08	Yangon central station Interlocking table (8)	N/S	BD1-11-03	Electric point machine installation drawing Elevation - 0mm raised	1:30
BD1-03-09	Yangon central station Interlocking table (9)	N/S	BD1-11-04	Electric point machine installation drawing Elevation - 200mm raised	1:30
BD1-03-10	Yangon central station Interlocking table (10)	N/S	BD1-11-05	Electric point machine installation drawing Elevation - Double track part of Yangon	1:30
BD1-03-11	Yangon central station Interlocking table (11)	N/S	BD1-11-06	Electric point machine installation drawing Elevation - 300mm raised	1:30
BD1-03-12	Yangon central station Interlocking table (12)	N/S	BD1-11-07	Outline drawing Colour light signal (Type3-1, 2-1, 1-1, LED30V)	1:10
BD1-03-13	Yangon central station Interlocking table (13)	N/S	BD1-11-08	Outline drawing Route indicator 3 routes type	1:10
BD1-04-01	Pazundaung station Interlocking table (1)	N/S	BD1-11-09	Outline drawing Route indicator number type	1:10
BD1-04-02	Pazundaung station Interlocking table (2)	N/S	BD1-11-10	Outline drawing Electric shunting signal LED type (1)	1:5
BD1-04-03	Pazundaung station Interlocking table (3)	N/S	BD1-11-11	Outline drawing Electric shunting signal LED type (2)	1:5
BD1-05-01	Installation of the centralized Electric interlocking system including Yangon central, Pazundaung - System diagram	N/S	BD1-11-12	Outline drawing Route indicator 3 routes type for shunting	1:6

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:
Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung

SCALE:

Non scale

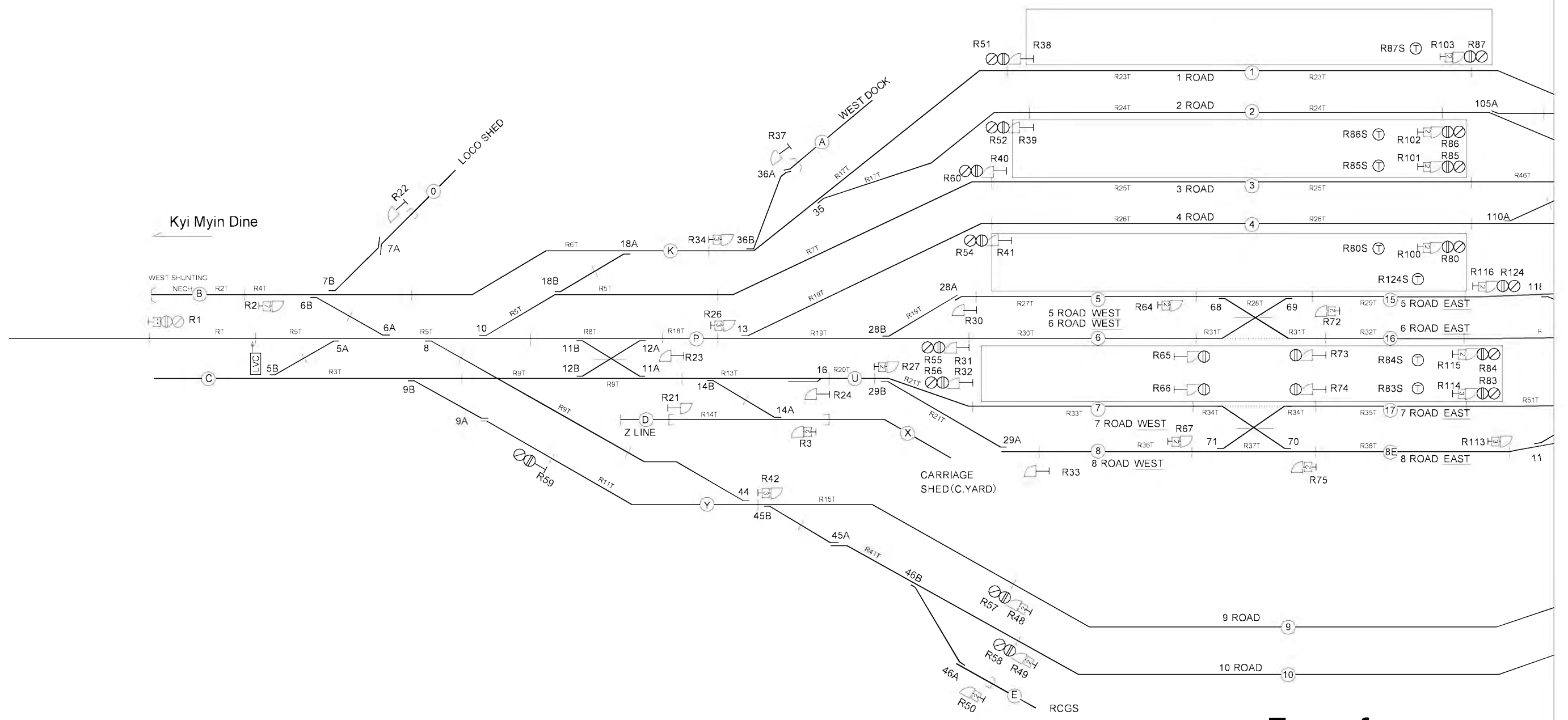
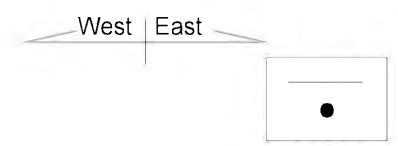
TITLE:

Drawings List (1)

DRAWING NUMBER

BD1-01-01

YANGON CENTRAL STATION INTERLOCKING



For reference

NOTES:

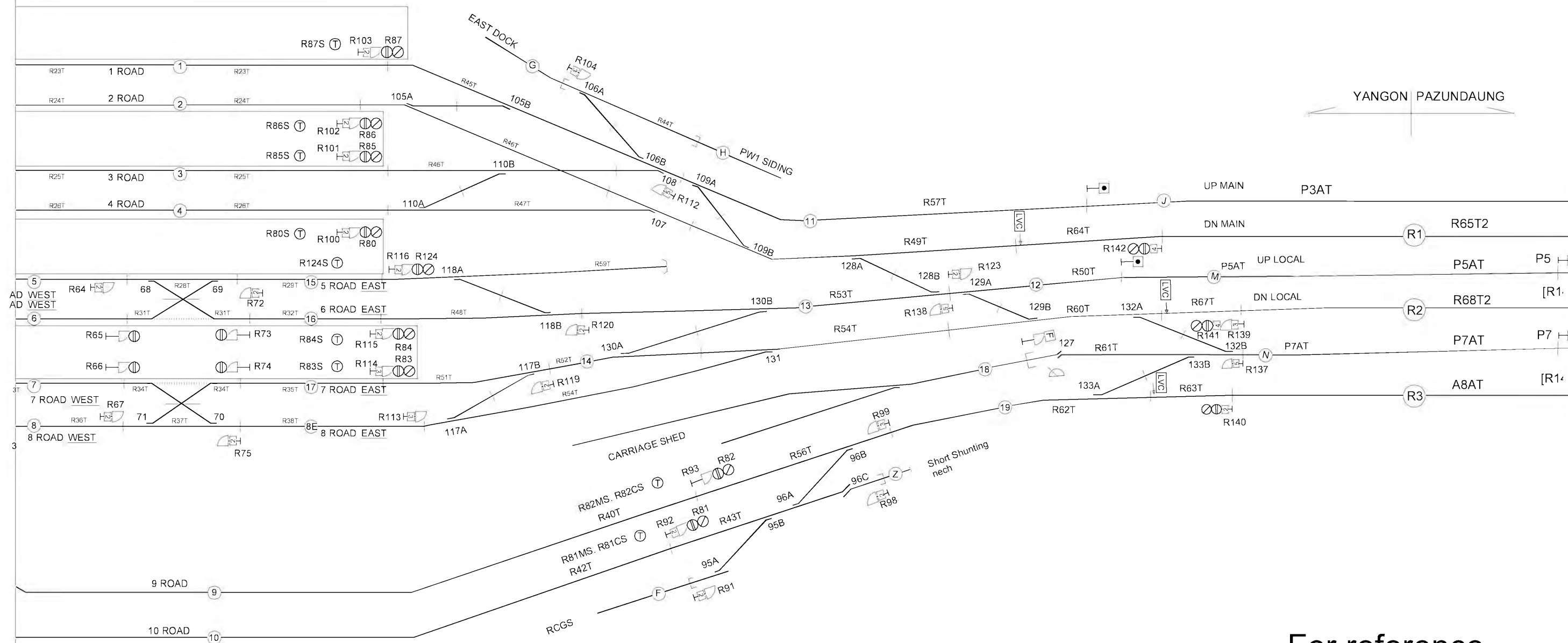
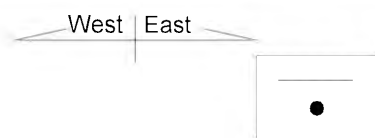
- The distance from the home signal to the LVC board is 600 ft.
-

LEGEND	
Main signal - 2 aspects	Last Vehicle Clearance [LVC]
Main signal - 3 aspects	Shunt Limit Board
Shunting signal	Railway switch
Indicator	
'Free shunt' indicator	

<p>CLIENT:</p> <p>Japan International Cooperation Agency</p>	<p>CONSULTANTS:</p> <p>Consortium of JIC and OC</p> <p>Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.</p>	<p>DATE:</p> <p>MARCH 2014</p> <p>THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY</p>
--	--	---

<p>PROJECT:</p> <p>The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment</p>	
<p>i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung</p>	
<p>SCALE:</p> <p>Non scale</p>	<p>TITLE:</p> <p>Yangon central station interlocking diagram (1) Yangon - West</p>
<p>DRAWING NUMBER</p> <p>BD1-02-01</p>	

YANGON CENTRAL STATION INTERLOCKING



For reference

- NOTES:
- The distance from the home signal to the LVC board is 600 ft.
 -

LEGEND

Main signal - 2 aspects		Last Vehicle Clearance	LVC
Main signal - 3 aspects		Shunt Limit Board	
Shunting signal		Railway switch	
Indicator			
'Free shunt' indicator			

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:
Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung

SCALE:

Non scale

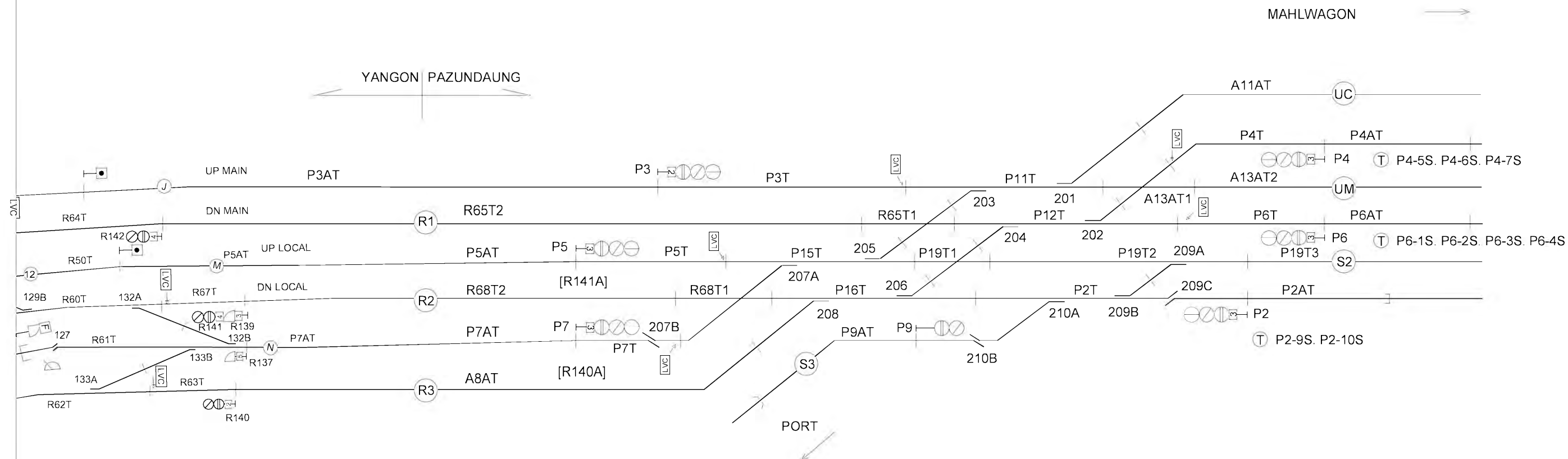
TITLE:

Yangon central station interlocking diagram (2)
Yangon - East

DRAWING NUMBER

BD1-02-02

PAZUNDAUNG STATION INTERLOCKING



For reference

NOTES:
 1. The distance from the home signal to the LVC board is 600 ft.
 2.

LEGEND

Main signal - 2 aspects		Last Vehicle Clearance	LVC
Main signal - 3 aspects		Shunt Limit Board	
Shunting signal		Railway switch	
Indicator			
'Free shunt' indicator			

CLIENT:



CONSULTANTS:
 Consortium of JIC and OC



DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung

SCALE:

Non scale

TITLE:

Yangon central station interlocking diagram (3)
 Pazundaung

DRAWING NUMBER

BD1-02-03

Signalling equipment quantity list

Yangon central station													Pazundaung station				
No.	Track circuit		Home signal	Starting signal	Shunting signal		Route indicator Type: Number	Route indicator Type: 3 routes	Route indicator for shunting Type: Number	Route indicator for shunting Type: 3 routes	Point machine			Track circuit	Home signal	Route indicator Type: 3 routes	Point machine
	1	RT	R35T	R1	R51	R2	R91	R141	R140	R1	R3	5A	46A	128A	P2T	P2	P2
2	R2T	R36T	R140	R52	R3	R92	R142		R2	R26	5B	46B	128B	P2AT	P3	P3	202
3	R3T	R37T	R141	R60	R21	R93			R112	R27	6A	68A*	129A	P3T	P4	P4	203
4	R4T	R38T	R142	R54	R22	R98			R137	R34	6B	68B	129B	P3AT	P5	P5	204
5	R5T	R40T		R55	R23	R99			R138	R42	7A	69A	130A	P4T	P6	P6	205
6	R6T	R41T		R56	R24	R100				R48	7B	69B*	130B	P4AT	P7	P7	206
7	R7T	R42T		R57	R26	R101				R49	8	70A	131	P5T	P9		207A
8	R8T	R43T		R58	R27	R102				R50	9A	70B*	132A	P5AT			207B
9	R9T	R44T		R59	R30	R103				R64	9B	71A*	132B	P6T			208
10	R11T	R45T		R87	R31	R104				R67	10	71B	133A	P6AT			209A
11	R13T	R46T		R86	R32	R112				R72	11A	95A	133B	P7T			209B
12	R14T	R47T		R85	R33	R113				R75	11B	95B		P7AT			209C
13	R15T	R48T		R80	R34	R114				R91	12A	96A		P9AT			210A
14	R17T	R49T		R124	R37	R115				R92	12B	96B		P11T			210B
15	R18T	R50T		R84	R38	R116				R98	13	96C		P12T			
16	R19T	R51T		R83	R39	R119				R99	14A	105A		P15T			
17	R20T	R52T		R82	R40	R120				R100	14B	105B		P16T			
18	R21T	R53T		R81	R41	R121				R101	16	106A		P19T1			
19	R23T	R54T			R42	R123				R102	18A	106B		P19T2			
20	R24T	R56T			R48	R137				R103	18B	107		P19T3			
21	R25T	R57T			R49	R138				R104	28A	108		R65T1			
22	R26T	R60T			R50	R139				R113	28B	109A		R68T1			
23	R27T	R61T			R64					R114	29A	109B		A8AT			
24	R28T	R62T			R65					R115	29B	110A		A11T			
25	R29T	R63T			R66					R116	35	110B		A11AT			
26	R30T	R64T			R67					R119	36A	117A		A12T			
27	R31T	R65T2			R72					R120	36B	117B		A13T			
28	R32T	R67T			R73					R123	44	118A		A13AT1			
29	R33T	R68T2			R74					R139	45A	118B		A13AT2			
30	R34T				R75						45B	127					

*Proposal of the out of service equipment

For reference

NOTES: 1. 2.	CLIENT:  Japan International Cooperation Agency	CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC  Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.	 Oriental Consultants Co., Ltd.	DATE: MARCH 2014	PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment
				THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung
LEGEND				SCALE: Non scale	TITLE: Signalling equipment quantity list
				DRAWING NUMBER: BD1-02-04	

For reference

YANGON CENTRAL STATION INTERLOCKING

Route		Number		Point locking for route setting	Signal locking for route setting	Track for signal control	Track for route locking	Approach lock		Released by	Route control
Home signal	Kyi Myin Dine - 1 ROAD	R1	1	5 6 7 8 10 18 36 35 105 106 108 109	R112 R103	RT R5T R6T R17T R23T R45T	(RT)(R5T)(R6T)(R17T)	ART	90sec	R34	
Home signal	Kyi Myin Dine - 2 ROAD	R1	2	5 6 7 8 10 18 36 35 105 106 107 108 109	R112 R102	RT R5T R6T R17T R24T R45T R46T	(RT)(R5T)(R6T)(R17T)	ART	90sec	R34	
Home signal	Kyi Myin Dine - 3 ROAD	R1	3	5 6 8 10 18 110 107 108 109	R112 R101	RT R5T R7T R25T R45T R46T	(RT)(R5T)(R7T)	ART	90sec		
Home signal	Kyi Myin Dine - 4 ROAD	R1	4	5 6 8 10 11 12 13 28 110 107 108 109	R112 R100	RT R5T R8T R19T R18T R26T R47T R46T R45T	(RT)(R5T)(R8T)(R18T)(R19T)	ART	90sec	R26	
Home signal	Kyi Myin Dine - 5 ROAD EAST	R1	15	5 6 8 10 11 12 13 28 68 69 118		RT R5T R8T R18T R19T R27T R28T R29T R59T	(RT)(R5T)(R8T)(R18T)(R19T) (R28T)(R27T)	ART	90sec	R26 R64	
Home signal	Kyi Myin Dine - 6 ROAD EAST	R1	16	5 6 8 10 11 12 13 28 68 69 118 130	R120(R138 or 128)	RT R5T R8T R18T R19T R27T R28T R31T R32T R48T R53T	(RT)(R5T)(R8T)(R18T)(R19T) (R27T)(R28T)(R31T)	ART	90sec	R26 R64	
Home signal	Kyi Myin Dine - 6 ROAD WAST	R1	6	5 6 8 10 11 12 13 28 68 69 118	R120 R72 R65	RT R5T R8T R18T R19T R30T R31T R28T R29T	(RT)(R5T)(R8T)(R18T)(R19T)	ART	90sec	R26	
Home signal	Kyi Myin Dine - 7 ROAD EAST	R1	17	5 6 8 10 11 12 14 16 29 70 71 117 131 130	R119 R114	RT R5T R8T R9T R13T R20T R21T R36T R37T R34T R35T R51T R52T R54T	(RT)(R5T)(R8T R9T)(R13T) (R20T)(R21T)(R33T) (R34T)	ART	90sec	R27 R67	
Home signal	Kyi Myin Dine - 7 ROAD WAST	R1	7	5 6 8 10 11 12 14 16 29 70 71 117	R119 R75 R66	RT R5T R8T R9T R13T R20T R21T R33T R34T R37T R38T	(RT)(R5T)(R8T R9T)(R13T) (R20T)(R21T)	ART	90sec	R27	
Home signal	Kyi Myin Dine - 9 ROAD	R1	9	5 6 8 9 44 45 96	R99 R93	RT R5T R8T R9T R11T R15T R40T R56T R62T	(RT)(R5T R9T)(R11T)(R15T)	ART	90sec	R42	
Home signal	Kyi Myin Dine - 10 ROAD	R1	10	5 6 8 9 44 45 46 95 96	R98	RT R5T R9T R11T R15T R41T R42T R43T	(RT)(R5T R9T)(R11T)(R15T) (R41T)	ART	90sec	R42	
Home signal	Pazundaung - 9 ROAD	R140	9	133 96 44 45		R63T R62T R56T R40T R15T R11T	(R63T)(R62T)(R56T)	[A8AT]	90sec	R99	
Home signal	Pazundaung - 10 ROAD	R140	10	133 96 95 46 45		R63T R62T R56T R43T R42T R41T	(R63T)(R62T)(R56T R43T)	[A8AT]	90sec	R99	
Home signal	DL LOCAL - 6 ROAD WAST	R141	6	132 129 128 130 118 69 13 28	R116 R123 R65 R26	R67T R60T R50T R53T R48T R29T R28T R31T R30T R19T	(R67T)(R60T R50T)(R53T)(R48T) (R29T)(R28T)(R31T)	[A68T2]	90sec	R138 R120 R72	
Home signal	DL LOCAL - 6 ROAD EAST	R141	16	132 129 128 130 118 68 28	R115 R123 R64	R67T R60T R50T R53T R48T R32T R31T R28T R27T	(R67T)(R60T R50T)(R53T)(R48T)	[A68T2]	90sec	R138 R120	
Home signal	DL LOCAL - 7 ROAD WAST	R141	7	132 129 131 117 70 29 16	R113 R66 R27	R67T R60T R54T R38T R37T R34T R33T R21T R20T	(R67T)(R60T)(R54T)(R52T) (R51T)(R38T)(R37T R34T)	[A68T2]	90sec	R75	

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung

SCALE:

Non scale

TITLE:

Yangon central station
Interlocking table (1)

DRAWING NUMBER

BD1-03-01

For reference

YANGON CENTRAL STATION INTERLOCKING

Route		Number		Point locking for route setting	Signal locking for route setting	Track for signal control	Track for route locking	Approach lock		Released by	Route control
Home signal	DL LOCAL - 7 ROAD EAST	R141	17	132 129 131 130 117 (71) 29	R114 R67	R67T R60T R54T R52T R51T R35T R34T R37T R36T	(R67T)(R60T)(R54T)(R52T)(R51T)	[A68T2]	90sec	R119	
Home signal	DN MAIN - 1 ROAD	R142	1	128 (109) 108 106 105 35 36	R34	R64T R49T R57T R45T R23T R17T	(R64T)(R49T R57T)(R45T)	[A65T2]	90sec	R112	
Home signal	DN MAIN - 2 ROAD	R142	2	128 109 107 105 (35) 36	R34	R64T R49T R47T R46T R24T R17T	(R64T)(R49T)(R47T R46T)	[A65T2]	90sec		
Home signal	DN MAIN - 3 ROAD	R142	3	128 (109) (107) (108) 110	(R1 or 10 or 18) (R2 or 6 or 10 or 18)	R64T R49T R57T R45T R46T R25T R7T	(R64T)(R49T)(R47T R46T)	[A65T2]	90sec	R112	
Home signal	DN MAIN - 4 ROAD	R142	4	128 109 (107) 108 110 (13)	R26	R64T R49T R47T R26T R19T	(R46T)(R49T)(R47T)	[A65T2]	90sec		
Starting signal	1 ROAD - Kyi Myin Dine	R51	C	(5) 6 (7) 8 (10) (18) 35 36	R34 R87 R103	R17T R6T R5T R3T R1T	(R17T)(R6T)(R5T)(R3T)	R23T	90sec		
Starting signal	2 ROAD - Kyi Myin Dine	R52	C	(5) 6 (7) 8 (10) (18) (35) 36	R34 R86 R102	R17T R6T R5T R3T R1T	(R17T)(R6T)(R5T)(R3T)	R24T	90sec		
Starting signal	3 ROAD - Kyi Myin Dine	R60	C	(5) 6 8 (10) 18	R40 R85 R101	R7T R5T R3T R1T	(R7T)(R5T)(R3T)	R25T	90sec		
Starting signal	4 ROAD - Kyi Myin Dine	R54	C	5 8 9 (10) 11 (12) (13) 28	R41 R80 R100 R26	R19T R18T R9T R8T R3T R1T	(R19T)(R18T R9T R8T)(R3T)	R26T	90sec	R23	
Starting signal	6 ROAD WEST - Kyi Myin Dine	R55	C	5 8 9 (10) 11 (12) 13 28	R31 R65 R26	R19T R18T R8T R9T R3T R1T	(R19T)(R18T R9T R8T)(R3T)	R30T	90sec	R23	
Starting signal	7 ROAD WEST - Kyi Myin Dine	R56	C	5 8 (9) 11 12 14 (16) 29	R27 R32 R66	R21T R20T R13T R9T R3T R1T	(R21T)(R20T)(R13T)(R9T)(R3T)	R33T	90sec	R24	
Starting signal	9 ROAD - Kyi Myin Dine	R57	C	5 8 (9) 44 45	R42	R15T R11T	(R15T)(R11T)	R59	90sec	R59	
Starting signal	10 ROAD - Kyi Myin Dine	R58	C	5 8 (9) 44 (45) 46	R42	R41T R15T R11T	(R41T)(R15T)(R11T)	R59	90sec	R59	
Starting signal	R11T - Kyi Myin Dine	R59	C	5 8 (9) 44	R42 R48 R49 R50	R3T R1T	(R3T)		90sec		
Starting signal	1 ROAD - UP MAIN	R87	J	105 106 108 109	R112 R103 R38 R51	R45T R57T [P3AT]	(R45T)(R57T)	R23T	90sec		
Starting signal	2 ROAD - UP MAIN	R86	J	(105) 106 (107) 108 109	R112 R102 R39 R52	R46T R45T R57T [P3AT]	(R46T)(R45T)(R57T)	R24T	90sec		

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants
for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR
USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION
FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION
AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung

SCALE:

Non scale

TITLE:

Yangon central station
Interlocking table (2)

DRAWING
NUMBER

BD1-03-02

For reference

YANGON CENTRAL STATION INTERLOCKING

Route		Number		Point locking for route setting	Signal locking for route setting	Track for signal control	Track for route locking	Approach lock		Released by	Route control
Starting signal	3 ROAD - UP MAIN	R85	J	106 (107) (108) 109 110 105	R112 R101 R40 R60	R46T R45T R57T [P3AT]	(R46T R45T)(R57T)	R25T	90sec		
Starting signal	4 ROAD - UP MAIN	R80	J	(107) (108) 109 (110) 105 106	R112 R100 R54 R41	R47T R46T R45T R57T [P3AT]	(R47T R46T)(R45T)(R57T)	R26T	90sec		
Starting signal	5 ROAD - UP LOCAL	R124	M	(118) 130 128 129	R138 R120 R116 R72	R59T R48T R53T R50T [P5AT]	(R59T R48T)(R53T)(R50T)	R29T	90sec	R123	
Starting signal	6 ROAD EAST - UP LOCAL	R84	M	118 130 128 129	R138 R120 R115 R73	R48T R53T R50T [P5AT]	(R48T)(R53T)(R50T)	R32T	90sec	R123	
Starting signal	7 ROAD EAST - UP LOCAL	R83	M	117 (130) 128 129 (131)	R138 R119 R114 R74	R51T R52T R53T R50T [P5AT]	(R51T)(R52T R53T)(R50T)	R35T	90sec	R123	
Starting signal	9 ROAD - PAZUNDAUNG	R82	N	96 132 (133)	R99 R137 R93 R48 R57	R56T R62T R61T [P7AT]	(R56T)(R62T R61T)	R40T	90sec		
Starting signal	10 ROAD - PAZUNDAUNG	R81	N	(95) 96 132 (133)	R99 R137 R92 R49 R58	R43T R56T R62T R61T [P7AT]	(R43T R56T)(R62T R61T)	R42T	90sec		
Shunting signal	WEST SHUNTING NECH - LOCO SHED	R2	0	(6) 7	R22		(R4T)	R2T	90sec		
Shunting signal	WEST SHUNTING NECH - R6T	R2	K	6 7 10	R37 R38 R39		(R4T)(R6T)	R2T	90sec	R34	
Shunting signal	WEST SHUNTING NECH - 3 ROAD	R2	3	(6) 7 8 (10) 18	R25(R112 or 108)		(R4T R5T)(R7T)	R2T	90sec		
Shunting signal	WEST SHUNTING NECH - R18T	R2	P	(6) 7 8 10 11 12	R23 R30 R31 R41		(R4T R5T)(R8T)(R18T)	R2T	90sec	R26	
Shunting signal	WEST SHUNTING NECH - R20T	R2	U	(6) 7 8 10 (11) 12 14 16	R24 R32 R33		(R4T R5T)(R8T R9T) (R13T R20T)	R2T	90sec	R27	
Shunting signal	WEST SHUNTING NECH - CARRIAGE SHED	R2	X	(6) 7 8 10 (11) 12 (14)	R3		(R4T R5T) (R8T R9T)(R13T R14T)	R2T	90sec		
Shunting signal	WEST SHUNTING NECH - R11T	R2	Y	(6) 7 (8) 9 (44)	R48(R49 R50 or 45)		(R4T R5T)(R9T)(R11T)	R2T	90sec	R42	
Shunting signal	CARRIAGE SHED - WEST SHUNTING NECH	R3	B	(6) 7 8 10 (11) (14)	R2		(R14T R13T)(R9T R8T)(R5T R4T)	—	90sec		
Shunting signal	CARRIAGE SHED - LINE Z	R3	D	14	R21		(R14T)	—	90sec		

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung

SCALE:

Non scale

TITLE:

Yangon central station
Interlocking table (3)

DRAWING NUMBER

BD1-03-03

For reference

YANGON CENTRAL STATION INTERLOCKING

Route		Number		Point locking for route setting	Signal locking for route setting	Track for signal control	Track for route locking	Approach lock		Released by	Route control
Shunting signal	LINE Z - CARRIAGE SHED	R21	X	14	R3		(R14T)	—	90sec		
Shunting signal	LOCO SHED - WEST SHUNTING NECH	R22	B	6 7	R2		(R4T)	—	90sec		
Shunting signal	R18T - WEST SHUNTING NECH	R23	B	6 8 10 11 12	R2		(R8T)(R5T R4T)	R18T	90sec		
Shunting signal	R20T - WEST SHUNTING NECH	R24	B	6 8 10 11 12 14 16	R2		(R13T)(R9T R8T)(R5T R4T)	R20T	90sec		
Shunting signal	R18T - 4 ROAD	R26	4	13 28	R23 R41(R142 or 107)		(R19T)	R18T	90sec		
Shunting signal	R18T - 5 ROAD WEST	R26	5	13 28	R30 R73(R72 or 69)		(R19T)	R18T	90sec		
Shunting signal	R18T - 6 ROAD WEST	R26	6	13 28	R31 (R72 or 69)		(R19T)	R18T	90sec		
Shunting signal	R20T - 7 ROAD WEST	R27	7	29	R32 (R75 or 70)		(R21T)	R20T	90sec		
Shunting signal	R20T - 8 ROAD WEST	R27	8	29	R33 R74 (R75 or 70)		(R21T)	R20T	90sec		
Shunting signal	5 ROAD WEST - R18T	R30	P	13 28	R26		(R19T)	R27T	90sec		
Shunting signal	6 ROAD WEST - R18T	R31	P	13 28	R26		(R19T)	R30T	90sec		
Shunting signal	7 ROAD WEST - R20T	R32	U	29	R27		(R21T)	R33T	90sec		
Shunting signal	8 ROAD WEST - R20T	R33	U	29	R27		(R21T)	R36T	90sec		
Shunting signal	R6T - WEST DOCK	R34	A	36	R37		(R17T)	R6T	90sec		
Shunting signal	R6T - 1 ROAD	R34	1	36 35	R38 (R112 or 105 or 106 or 108)		(R17T)	R6T	90sec		
Shunting signal	R6T - 2 ROAD	R34	2	36 35	R39 (R112 or 105 or 106 or 108)		(R17T)	R6T	90sec		

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung

SCALE:

Non scale

TITLE:

Yangon central station Interlocking table (4)

DRAWING NUMBER

BD1-03-04

For reference

YANGON CENTRAL STATION INTERLOCKING

Route		Number		Point locking for route setting	Signal locking for route setting	Track for signal control	Track for route locking	Approach lock		Released by	Route control
Shunting signal	WEST DOCK - WEST SHUNTING NECH	R37	B	6 7 18 36	R34 R2		(R17T)(R6T)(R4T)	—	90sec		
Shunting signal	1 ROAD - WEST SHUNTING NECH	R38	B	6 7 18 35 36	R34 R2		(R17T)(R6T)(R4T)	R23T	90sec		
Shunting signal	2 ROAD - WEST SHUNTING NECH	R39	B	6 7 18 (35) 36	R34 R2		(R17T)(R6T)(R4T)	R24T	90sec		
Shunting signal	3 ROAD - WEST SHUNTING NECH	R40	B	(6) 7 8 (10) 18	R2		(R7T)(R5T R4T)	R25T	90sec		
Shunting signal	4ROAD - R18T	R41	P	(13)28	R26		(R19T)	R26T	90sec		
Shunting signal	R11T - 9 ROAD	R42	9	45	R48 R57 (R99 or 96)		(R15T)	R11T	90sec		
Shunting signal	R11T - 10 ROAD	R42	10	(45)46	R49 R58 (R98 or 95) (R99 or 96 or 95)		(R15T)(R41T)	R11T	90sec		
Shunting signal	R11T - RCGS	R42	E	(45) (46)	R50		(R15T)(R41T)	R11T	90sec		
Shunting signal	9 ROAD - R11T	R48	Y	44 45	R59 R42		(R15T)	R40T	90sec		
Shunting signal	9 ROAD - WEST SHUNTING NECH	R48	B	(6) 7 (8) (9) (15) 44 45	R42 R2		(R15T)(R11T)(R9T)(R5T R4T)	R40T	90sec		
Shunting signal	10 ROAD - R11T	R49	Y	46 (45) 44	R59 R42		(R41T)(R15T)	R42T	90sec		
Shunting signal	10 ROAD - WEST SHUNTING NECH	R49	B	(6) 7 (8) (9) 15 (44) (45) 46	R42 R2		(R41T)(R11T)(R15T)(R9T) (R5T R4T)	R42T	90sec		
Shunting signal	RCGS - R11T	R50	Y	(46) (45) (44)	R59 R42		(R41T)(R15T)	—	90sec		
Shunting signal	RCGS - WEST SHUNTING NECH	R50	B	(6) 7 (8) (44) (45) (46)	R42 R2		(R41T)(R11T)(R15T)(R9T) (R5T R4T)	—	90sec		
Shunting signal	5 ROAD WEST - 5 ROAD EAST	R64	15	68 69	R72 (R120 or 118)		(R28T)	R27T	90sec		
Shunting signal	5 ROAD WEST - 6 ROAD EAST	R64	16	(68) 69	R73 (R120 or 118)		(R28T R31T)	R27T	90sec		

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung

SCALE:

Non scale

TITLE:

Yangon central station
Interlocking table (5)

DRAWING NUMBER

BD1-03-05

For reference

YANGON CENTRAL STATION INTERLOCKING

Route		Number		Point locking for route setting	Signal locking for route setting	Track for signal control	Track for route locking	Approach lock		Released by	Route control
Shunting signal	6 ROAD WEST - 5 ROAD EAST	R65	15	69 68	R72 (R120 or 118)		(R31T R28T)	R30T	90sec		
Shunting signal	7 ROAD WEST - 8 ROAD EAST	R66	8E	70 71 131	R75(R119 or 117)		(R34T R37T)	R33T	90sec		
Shunting signal	8 ROAD WEST - 7 ROAD EAST	R67	17	70 71	R74 (R119 or 117)		(R37T R34T)	R36T	90sec		
Shunting signal	8 ROAD WEST - 8 ROAD EAST	R67	8E	70 71	R75 (R119 or 117)		(R37T)	R36T	90sec		
Shunting signal	5 ROAD EAST - 6 ROAD WEST	R72	6	68 69	R65 (R26 or 13)		(R28T R31T)	R29T	90sec		
Shunting signal	5 ROAD EAST - 5 ROAD WEST	R72	5	68 69	R64 (R26 or 28)		(R28T)	R29T	90sec		
Shunting signal	6 ROAD EAST - 5 ROAD WEST	R73	5	68 69	R64 (R26 or 28)		(R31T R28T)	R32T	90sec		
Shunting signal	7 ROAD EAST - 8 ROAD WEST	R74	8	71 70	R67 (R29 or 27)		(R34T R37T)	R35T	90sec		
Shunting signal	8 ROAD EAST - 7 ROAD WEST	R75	7	70 71	R66 (R27 or 29)		(R37T R34T)	R38T	90sec		
Shunting signal	8 ROAD EAST - 8 ROAD WEST	R75	8	70 71	R67 (R27 or 29)		(R37T)	R38T	90sec		
Shunting signal	RCGS - SHORT SHUNTING NECH	R91	Z	95 96	R98		(R43T)	—	90sec		
Shunting signal	RCGS - PAZUNDAUNG	R91	N	95 96 138 132	R99 R137		(R43T R56T)(R62T R61T)	—	90sec		
Shunting signal	10 ROAD - SHORT SHUNTING NECH	R92	Z	96 95	R98		(R43T)	R42T	90sec		
Shunting signal	10 ROAD - PAZUNDAUNG	R92	N	95 96 133 132	R99 R137		(R43T R56T)(R62T R61T)	R42T	90sec		
Shunting signal	9 ROAD - PAZUNDAUNG	R93	N	96 133 132	R99 R137		(R56T)(R62T R61T)	R40T	90sec		
Shunting signal	SHORT SHUNTING NECH - RCGS	R98	F	95 96	R91 (R42 or 46 or 45)		(R43T)	—	90sec		

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung

SCALE:

Non scale

TITLE:

Yangon central station Interlocking table (6)

DRAWING NUMBER

BD1-03-06

For reference

YANGON CENTRAL STATION INTERLOCKING

Route		Number		Point locking for route setting	Signal locking for route setting	Track for signal control	Track for route locking	Approach lock		Released by	Route control
Shunting signal	SHORT SHUNTING NECH - 10 ROAD	R98	10	95 96	R92 (R42 or 46 or 45)		(R43T)	—	90sec		
Shunting signal	R62T - RCGS	R99	F	(95) (96)	R91(R42 or 46 or 45)		(R56T R43T)	R62T	90sec		
Shunting signal	R62T - 10 ROAD	R99	10	95 (96)	R92 (R42 or 46 or 45)		(R56T R43T)	R62T	90sec		
Shunting signal	R62T - 9 ROAD	R99	9	96	R93 (R42 or 45)		(R56T)	R62T	90sec		
Shunting signal	4ROAD - R57T	R100	11	(107) (105) 109 (110) 128 105 106	R112 R142 R80		(R47T R46T R45T)	R26T	90sec		
Shunting signal	4ROAD - R50T	R100	12	(107) 109 110 (128)	R138		(R47T)(R49T R53T)	R26T	90sec	R123	
Shunting signal	3ROAD - R57T	R101	11	105 106 107 108 109 110	R112 R85		(R46T R45T)	R25T	90sec		
Shunting signal	3ROAD - R50T	R101	12	105 106 (107) (108) (109) 110 (128)	R112 R138		(R46T)(R49T R53T)(R57T)	R25T	90sec	R123	
Shunting signal	2ROAD - R57T	R102	11	(105) 106 (107) 108 109	R112 R86		(R46T R45T)	R24T	90sec		
Shunting signal	2ROAD - R50T	R102	12	105 107 108 109 (128)	R138		(R46T)(R49T R53T)	R24T	90sec	R123	
Shunting signal	1ROAD - R57T	R103	11	105 106 108 109	R112 R87		(R45T)	R23T	90sec		
Shunting signal	1ROAD - R50T	R103	12	105 106 108 (109) (128)	R138 R112		(R45T)(R57T R49T R53T)	R23T	90sec	R123	
Shunting signal	EAST DOCK - PWI SIDING	R104	H	106			(R44T)	—	90sec		
Shunting signal	EAST DOCK - R57T	R104	11	(106) 105 108 109	R112		(R45T)	—	90sec		
Shunting signal	EAST DOCK - R50T	R104	12	105 (106) 108 (109) (128)	R112 R138		(R44T R45T)(R57T R49T R53T)	—	90sec	R123	
Shunting signal	R57T - EAST DOCK	R112	G	105 (106) 108	R104		(R45T R44T)	R57T	90sec		

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung

SCALE:

Non scale

TITLE:

Yangon central station
Interlocking table (7)

DRAWING NUMBER

BD1-03-07

For reference

YANGON CENTRAL STATION INTERLOCKING

Route		Number		Point locking for route setting	Signal locking for route setting	Track for signal control	Track for route locking	Approach lock		Released by	Route control
Shunting signal	R57T-1ROAD	R112	1	105 106 108	R103 R87 (R34 or 36)		(R45T)	R57T	90sec		
Shunting signal	R57T-2ROAD	R112	2	105 106 108 107	R102 R86 (R34 or 35)		(R45T R46T)	R57T	90sec		
Shunting signal	R57T-3ROAD	R112	3	105 106 107 108 110	R101 R85 (R1 or 10)		(R45T R46T)	R57T	90sec		
Shunting signal	R57T-4ROAD	R112	4	105 106 107 108 110	R100 R80 (R26 or 13)		(R45T R46T R47T)	R57T	90sec		
Shunting signal	8 ROAD EAST - R50T	R113	12	117 130 128 129	R119 R138		(R54T R51T)(R52T R53T)	R38T	90sec	R123	
Shunting signal	8 ROAD EAST - R52T	R113	14	117 130 128	R119 R138		(R54T R51T)	R38T	90sec		
Shunting signal	8 ROAD EAST - PAZUNDAUNG	R113	N	117 131 129 132	R137		(R54)(R60T R61T)	R38T	90sec		
Shunting signal	7 ROAD EAST - R52T	R114	14	117 130 128 131	R119 R138		(R51T)	R35T	90sec		
Shunting signal	7 ROAD EAST - R50T	R114	12	117 130 128 129 131	R119 R138		(R51T)(R52T R53T)	R35T	90sec	R123	
Shunting signal	7 ROAD EAST - PAZUNDAUNG	R114	N	117 130 131 129 132	R137		(R51T)(R52T R54T)(R60T R61T)	R35T	90sec		
Shunting signal	6ROAD EAST - R53T	R115	13	118 130 128	R120 R138		(R48T)	R32T	90sec		
Shunting signal	6ROAD EAST - R50T	R115	12	118 130 128 129	R120 R138		(R48T)(R53T)	R32T	90sec	R123	
Shunting signal	5ROAD EAST - R53T	R116	13	118 130 128	R120 R138		(R59T)(R48T)	R29T	90sec		
Shunting signal	5ROAD EAST - R50T	R116	12	118 130 128	R120 R138		(R59T R48T)(R53T)	R29T	90sec	R123	
Shunting signal	R52T - 7 ROAD EAST	R119	17	117	R114 R83 (R67 or 71)		(R51T)	R53T	90sec		
Shunting signal	R52T - 8ROAD EAST	R119	F	117	R113 R66 (R67 or 71)		(R51T R54T)	R53T	90sec		

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants
for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR
USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION
FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION
AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung

SCALE:

Non scale

TITLE:

Yangon central station
Interlocking table (8)

DRAWING
NUMBER

BD1-03-08

For reference

YANGON CENTRAL STATION INTERLOCKING

Route		Number		Point locking for route setting	Signal locking for route setting	Track for signal control	Track for route locking	Approach lock		Released by	Route control
Shunting signal	R53T - 5 ROAD EAST	R120	15	5 6 7 8 10 18 (118)	R116 R124 R65 (R64 or 68)		(R48T)(R59T)	R53T	90sec		
Shunting signal	R53T - 6 ROAD EAST	R120	16	118	R115 R84 (R64 or 68)		(R48T)	R53T	90sec		
Shunting signal	CARRIAGE SHED -PAZUNDAUNG	R121	N	(127)132 133	R137		(R61T)	-	90sec		
Shunting signal	CARRIAGE SHED -PAZUNDAUNG	R121F	N	(127)132 133	R137		(R61T)	-	90sec		
Shunting signal	R53T-R50T	R123	12	129	R138		(R50T)	R53T	90sec		
Shunting signal	R53T -PAZUNDAUNG	R123	N	(129)(132)	R138 R137		(R50T R60T R61T)	R53T	90sec		
Shunting signal	PAZUNDAUNG-R50T	R137	12	(132)(129)133 127	R123		(R61T R60T R50T)	[P7AT]	90sec	R138	
Shunting signal	PAZUNDAUNG-R52T	R137	14	(132)129 133 131 130 127	R114 R113		(R61T R60T) (R54T R52T)	[P7AT]	90sec	R119	
Shunting signal	PAZUNDAUNG R53T - 8 ROAD EAST	R137	8E	(132)133 129 (131) 117 127	R113 R66 (R67 or 71)		(R61T R60T) (R54T R52T)	[P7AT]	90sec		
Shunting signal	PAZUNDAUNG- CARRIAGE SHED	R137	18	132 133 (127)	R121 R121F		(R61T)	[P7AT]	90sec		
Shunting signal	PAZUNDAUNG-R62T	R137	19	132 (133)127	R98 (R92 or 96) (R91 or 95 or 96)		(R61T R62T)	[P7AT]	90sec	R99	
Shunting signal	R50T-R57T	R138	11	(128)(109)	R123		(R53T R49T R57T)	R50T	90sec	R112	
Shunting signal	R50T-2ROAD	R138	2	(128)109 107 105	R123		(R53T R49T)(R47T R46T)	R50T	90sec		
Shunting signal	R50T-4ROAD	R138	4	(128)109 (107)110	R123		(R53T R49T)(R47T)	R50T	90sec		
Shunting signal	R50T-R53T	R138	16	128 130	R123		(R53T)	R50T	90sec	R120	
Shunting signal	R50T-R52T	R138	18	128 (131)(130)	R123		(R53T R52T)	R50T	90sec	R119	

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants
for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR
USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION
FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION
AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung

SCALE:

Non scale

TITLE:

Yangon central station
Interlocking table (9)

DRAWING
NUMBER

BD1-03-09

For reference

YANGON CENTRAL STATION INTERLOCKING

Route		Number		Point locking for route setting	Signal locking for route setting	Track for signal control	Track for route locking	Approach lock	Released by	Route control
Shunting signal	DN LOCAL—R50T	R139	12	129 132	R123					
Shunting signal	DN LOCAL—R52T	R139	14	129 132 131 130						
Shunting signal	DN LOCAL—R50T	R139	8E	132 129 131 117						
Point	Dual	5				R3T R5T				
Point	Dual	6				R4T R5T				
Point	Dual	7				R4T				
Point		8				R5T				
Point	Dual	9				R3T				
Point		10				R5T				
Point	Dual	11				R8T R9T				
Point	Dual	12				R8T R9T				
Point		13				R19T				
Point	Dual	14				R13T R14T				
Point		16				R13T				
Point	Dual	18				R5T R6T				
Point	Dual	28				R19T				

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:
Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants
for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR
USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION
FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION
AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung

SCALE:

Non scale

TITLE:

Yangon central station
Interlocking table (10)

DRAWING
NUMBER

BD1-03-10

For reference

YANGON CENTRAL STATION INTERLOCKING

Route		Number	Point locking for route setting	Signal locking for route setting	Track for signal control	Track for route locking	Approach lock	Released by	Route control
Point	Dual	29			R21T				
Point		35			R17T				
Point	Dual	[36]			R17T				
Point		44			R11T				
Point	Dual	45			R15T R41T				
Point	Dual	46			R41T				
Point		68			R28T R31T				
Point		69			R28T R31T				
Point		70			R34T R37T				
Point		71			R34T R37T				
Point	Dual	95			R43T				
Point	Triple	96			R43T R56T				
Point	Dual	105			R45T R46T				
Point	Dual	106			R44T R45T				
Point		107			R47T				
Point		108			R45T				

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:
Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants
for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR
USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION
FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION
AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung

SCALE:

Non scale

TITLE:

Yangon central station
Interlocking table (11)

DRAWING
NUMBER

BD1-03-11

For reference

YANGON CENTRAL STATION INTERLOCKING

Route		Number	Point locking for route setting	Signal locking for route setting	Track for signal control	Track for route locking	Approach lock	Released by	Route control
Point	Dual	109			R49T R57T				
Point	Dual	110			R46T R47T				
Point	Dual	117			R51T R54T				
Point	Dual	118			R48T R59T				
Point		[127]			R61T				
Point	Dual	128			R49T R53T				
Point	Dual	129			R50T R60T				
Point	Dual	130			R52T R53T				
Point		131			R54T				
Point	Dual	132			R460 R61T				
Point	Dual	133			R61T R62T				
Request Routs	FOR 1 ROAD	R87S							R87J[P3UM]
Request Routs	FOR 2 ROAD	R86S							R86J[P3UM]
Request Routs	FOR 3 ROAD	R85S						R138 R120 R72	R85J[P3UM]
Request Routs	FOR 4 ROAD	R80S						R138 R120	R80J[P3UM]
Request Routs	FOR 5 ROAD	R124S						R75	R124M[P5UC]

NOTES:
1.
2.

LEGEND

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:
Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants
for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR
USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION
FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION
AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung

SCALE:

Non scale

TITLE:

Yangon central station
Interlocking table (12)

DRAWING
NUMBER

BD1-03-12

For reference

PAZUNDAUNG STATION INTERLOCKING

Route		Number		Point locking for route setting	Signal locking for route setting	Track for signal control	Track for route locking	Approach lock		Released by	Route control
Home signal	Yangon - Mahlwagon	P3	UC	203 205 (201)	P5UC P7UC P11UC P12UC P13UC	P3T P11T A11AT	(P3T)(P11T)	[P3AT]	90sec		
Home signal	Yangon - Mahlwagon	P3	UM	203 205 201 202	P5UC P5UM P7UC P7UM P4R1 P4R2 P4R3 P6R1 P6R2 P6R3	P3T P11T A13AT1 A13AT2	(P3T)(P11T)(A13AT1)	[P3AT]	90sec		
Home signal	Yangon - Mahlwagon	P5	UC	207 (203) (205) (201)	P3UC P3UM P7UC P7UM P7S2 P4R1 P4R2 P4R3 P6R1 P6R2 P6R3	P5T P15T R65T1 P11T	(P5T)(P15T)(R65T1)(P11T)	[P5AT]	90sec		
Home signal	Yangon - Mahlwagon	P5	UM	207 (203) (205) 201 202	P3UC P3UM P7UC P7UM P7S2 P4R1 P4R2 P4R3 P6R1 P6R2 P6R3	P5T P15T R65T1 P11T A13AT1 A13AT2	(P5T)(P15T)(R65T1)(P11T)(A13AT1)	[P5AT]	90sec		
Home signal	Yangon - SID2	P5	S2	207 203 205 204 206 209	P7UC P7UM P7S2 P9S2 P4R2 P4R3 P6R2 P6R3	P5T P15T P19T1 P19T2 P19T3	(P5T)(P15T)(P19T1)(P19T2)	[P5AT]	90sec		
Home signal	Yangon - Mahlwagon	P7	UC	(207) (208) (203) (205) (201)	P3UC P3UM P5UC P5UM P5S2 P2R2 P2R3 P4R1 P4R2 P4R3 P6R1 P6R2 P6R3	P7T R68T1 P15T R65T1 P11T A11AT	(P7T)(R68T1)(P15T)(R65T1)(P11T)	[P7AT]	90sec		
Home signal	Yangon - Mahlwagon	P7	UM	(207) (208) (203) (205) 201 202	P3UC P3UM P5UC P5UM P5S2 P2R2 P2R3 P4R1 P4R2 P4R3 P6R1 P6R2 P6R3	P7T R68T1 P15T R65T1 P11T A13AT1 A13AT2	(P7T)(R68T1)(P15T)(R65T1)(P11T)(A13AT1)	[P7AT]	90sec		
Home signal	Yangon - SID2	P7	S2	(207) (208) 203 205 204 206 209	P5UC P5UM P5S2 P9S2 P4R2 P4R3 P6R2 P6R3	P7T R68T1 P15T P19T1 P19T2 P19T3	(P7T)(R68T1)(P15T)(P19T1)(P19T2)	[P7AT]	90sec		
Home signal	SID3 - SID2	P9	S2	(209) (210)	P5S2 P7S2 P2R2 P2R3 P2S3	P2T P19T2 P19T3	(P2T)(P19T2)	P9AT	90sec		
Home signal	SID2 - Yangon	P2	R2	209 210 204 206 208 207	P7UC P7UM P7S2 P9S2 P4R2 P4R3 P6R2 P6R3	P2T P16T R68T1 R68T2	(P2T)(P16T)(R68T1)	P2AT	90sec		
Home signal	SID2 - Yangon	P2	R3	209 (210) 204 206 206	P9S2 P4R3 P6R3	P2T P16T A8AT	(P2T)(P16T)	P2AT	90sec		
Home signal	SID2 - SID3	P2	S3	209 (210)	P9S2	P2T P9AT	(P2T)	P2AT	90sec		
Home signal	Mahlwagon - Yangon	P4	R1	(202) (201) 204 206 203 205	P3UM P5UC P5UM P7UC P7UM P6R1	P4T A13AT1 P12T R65T1 R65T2	(P4T)(A13AT1)(P12T)(R65T1)	P4AT	90sec		
Home signal	Mahlwagon - Yangon	P4	R2	(202) (201) (204) (206) 208 207	P3UM P5UM P5S2 P7UC P7UM P7S2 P6R1 P6R2 P6R3 P2R2 P2R3	P4T A13AT1 P12T P19T1 P16T R68T1 R68T2	(P4T)(A13AT1)(P12T)(P19T1)(P16T)(R68T1)	P4AT	90sec		
Home signal	Mahlwagon - Yangon	P4	R3	(202) (201) (208) (204) (206)	P3UM P5UM P5S2 P7UC P7UM P7S2 P6R1 P6R2 P6R3 P2R2 P2R3	P4T A13AT1 P12T P19T1 P16T A8AT	(P4T)(A13AT1)(P12T)(P19T1)(P16T)	P4AT	90sec		
Home signal	Mahlwagon - Yangon	P6	R1	202 204 206 203 205	P5UC P5UM P7UC P7UM P4R1 P4R2 P4R3	P6T P12T R65T1 R65T2	(P6T)(P12T)(R65T1)	P6AT	90sec		

NOTES

- 1.
- 2.

LEGEND

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung

SCALE:

Non scale

TITLE:

Pazundaung station Interlocking table (1)

DRAWING NUMBER

BD1-04-01

For reference

PAZUNDAUNG STATION INTERLOCKING

Route		Number		Point locking for route setting	Signal locking for route setting	Track for signal control	Track for route locking	Approach lock		Released by	Route control
Home signal	Mahlwagon - Yangon	P6	R2	202 (204) (206) 208 207	P5UM P5S2 P7UC P7UM P7S2 P4R1 P4R2 P4R3 P2R2 P2R3	P6T P12T P19T1 P16T R68T1 R68T2	(P6T)(P12T)(P19T1)(P16T)(R68T1)	P6AT	90sec		
Home signal	Mahlwagon - Yangon	P6	R3	202 (204) (206) (208)	P5S2 P7S2 P4R1 P4R2 P4R3 P2R2 P2R3	P6T P12T P19T1 P16T A8AT	(P6T)(P12T)(P19T1)(P16T)	P6AT	90sec		
Point		201 (11)				P11T					
Point		202 (12)				P12T					
Point		203 (13)				P11T					
Point		204 (14)				P12T					
Point		205 (15)				P15T					
Point		206 (16)				P16T					
Point	Dual	207 (17)				P15T R68T1 P7T					
Point		208 (18)				P16T					
Point	Triple	209 (19)				P19T2 P2T					
Point	Dual	210 (20)				P2T					
Request Route	FROM DN LOCAL TO YANGON 5 ROAD	P4-5S									P4R2[R141-15]
Request Route	FROM DN LOCAL TO YANGON 6 ROAD	P4-6S									P4R2[R141-16]
Request Route	FROM DN LOCAL TO YANGON 7 ROAD	P4-7S									P4R2[R141-17]
Request Route	FROM DN MAIN TO YANGON 1 ROAD	P6-1S									P6R1[R142-1]

NOTES:
1.
2.

LEGEND

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:
Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung

SCALE:

Non scale

TITLE:

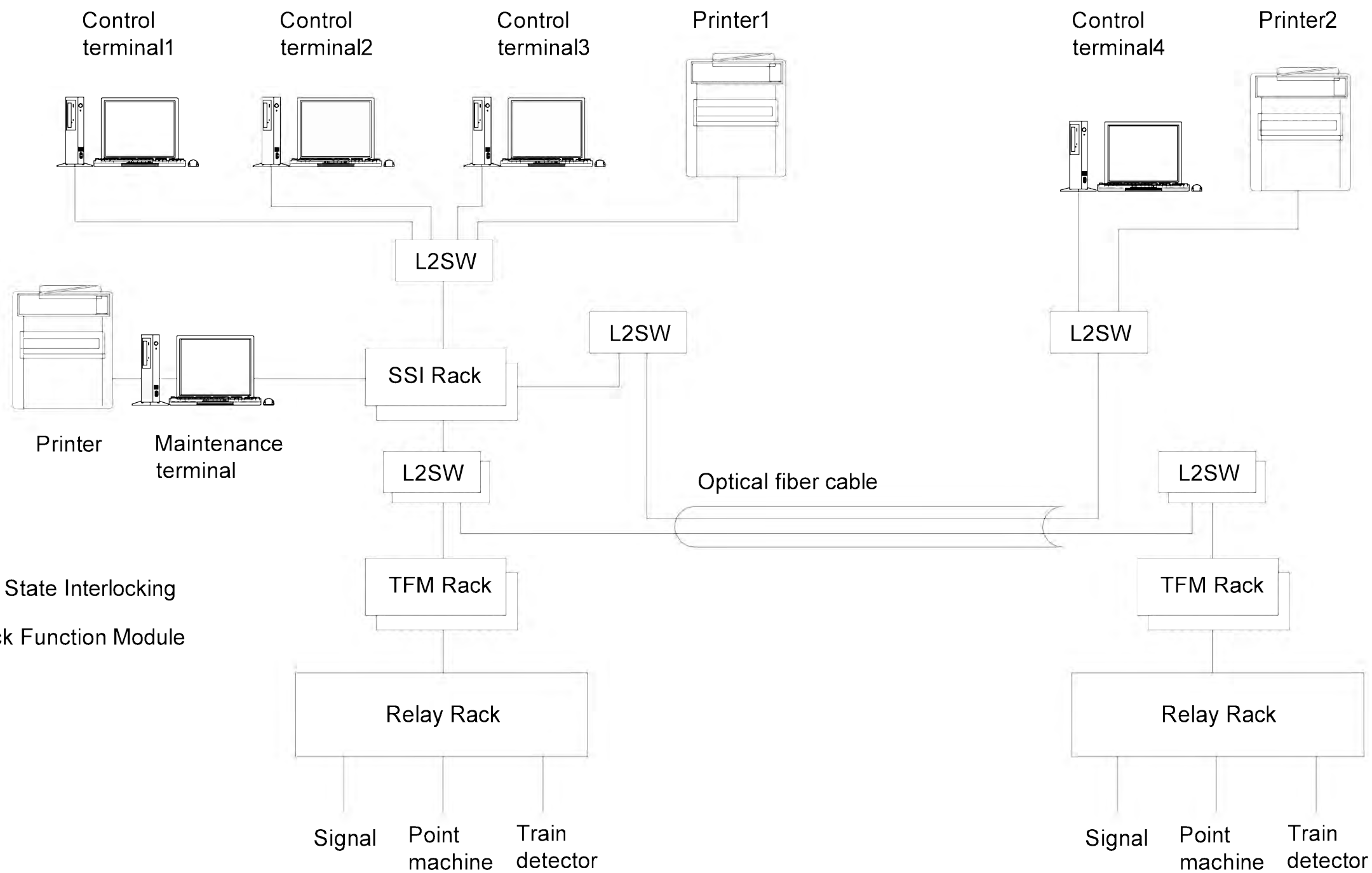
Pazundaung station
Interlocking table (2)

DRAWING NUMBER

BD1-04-02

Yangon central station

Pazundaung station

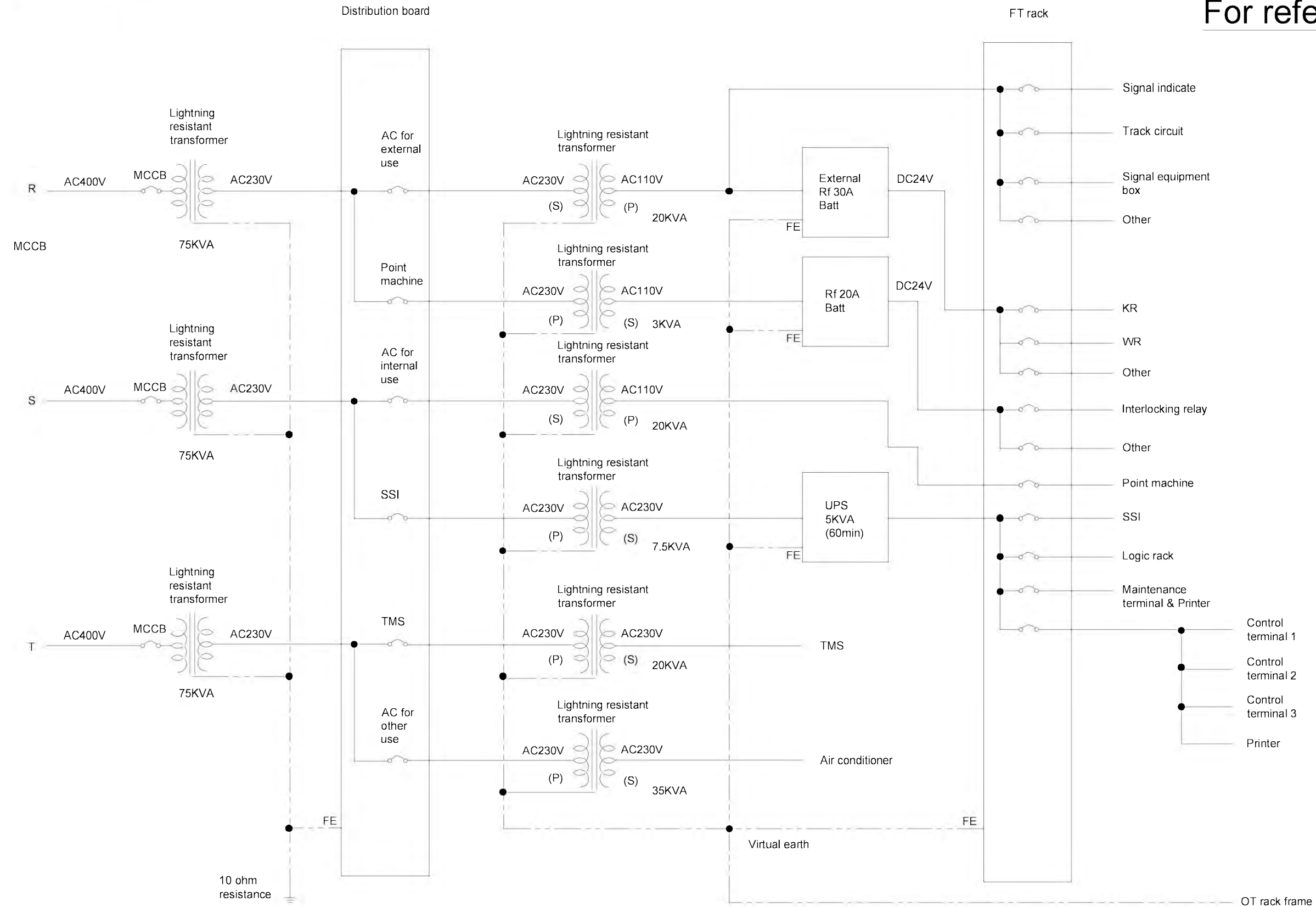


SSI : Solid State Interlocking
TFM : Track Function Module

For reference

NOTES: 1. 2.	CLIENT:	CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC	DATE: MARCH 2014	PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment
	JICA Japan International Cooperation Agency	JIC Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.	ORICON Oriental Consultants Co., Ltd.	THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
LEGEND				DRAWING NUMBER: BD1-05-01

For reference



NOTES:
1.
2.

LEGEND

Earth wire	Earthing	Frame earthing	FE
	MCCB or NFB		

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:
Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung

SCALE:

Non scale

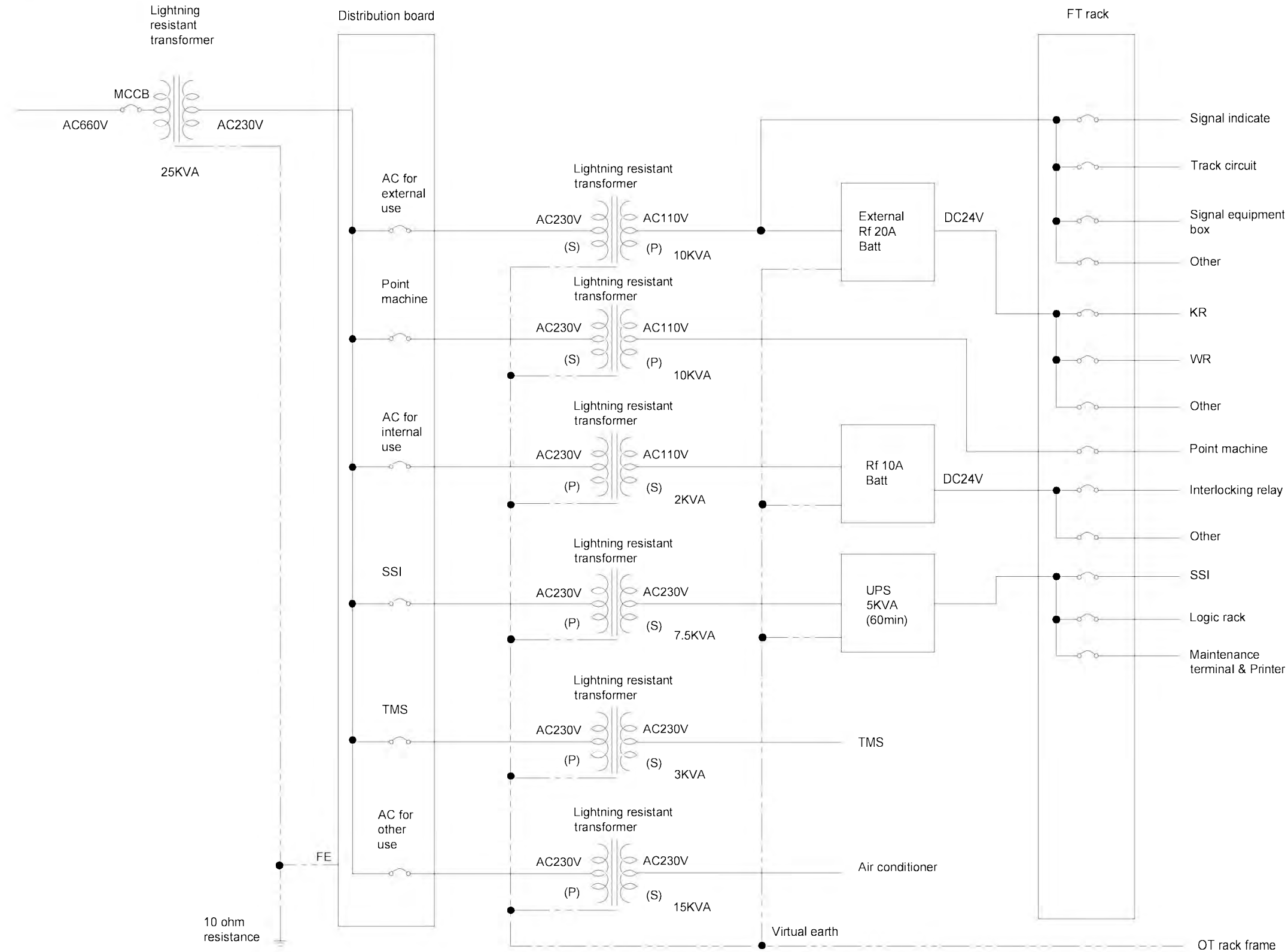
TITLE:

Signalling power supply drawing
Yangon central station

DRAWING NUMBER

BD1-06-01

For reference



NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

Earth wire	Earthing MCCB or NFB	Frame earthing	FE
------------	-------------------------	----------------	----

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung

SCALE:

Non scale

TITLE:

Signalling power supply drawing
Pazundaung

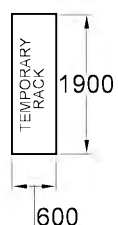
DRAWING NUMBER

BD1-06-02

YANGON CENTRAL STATION

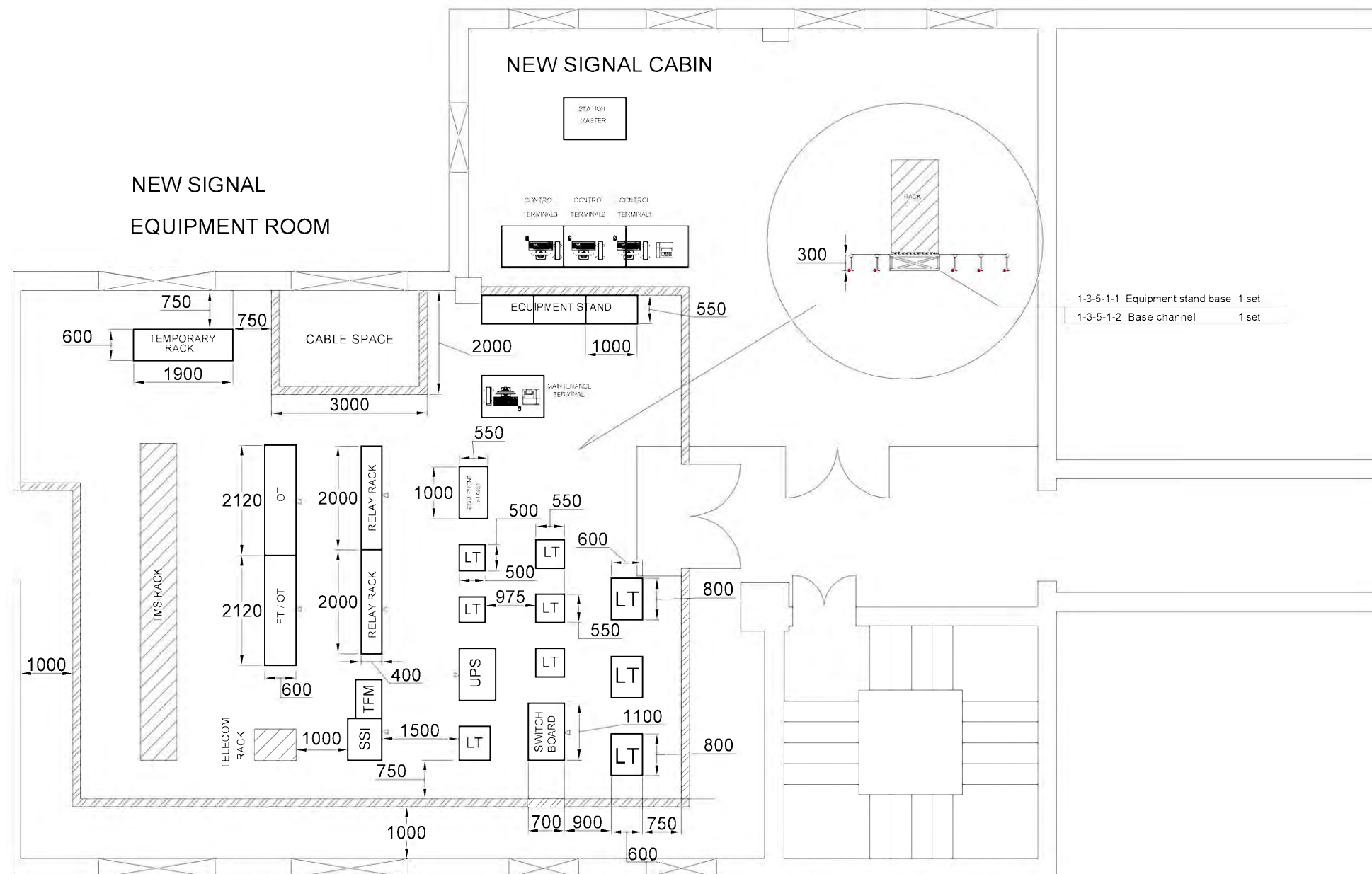
SIGNAL TOWER

EXISTING SIGNAL
EQUIPMENT ROOM



	QTY	
1-1-1-1 Solid state interlocking rack	1	Set
1-1-2-1 Train detect rack	1	Set
1-1-3-1 Relay rack	1	Set
1-1-3-2 FT rack	1	Set
1-1-3-3 OT rack	1	Set
1-1-3-4 Equipment stand	1	Set
1-1-3-5 Temporary rack	1	Set
1-1-4-1 LT for power receive	3	Unit
1-1-4-2 Switch board for Signalling	1	Unit
1-1-4-3 LT for power supply	1	Set
1-1-4-4 Rectifier	1	Set
1-1-4-5 UPS	1	Unit

MAIN BUILDING



For reference

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung

SCALE:

1:100

TITLE:

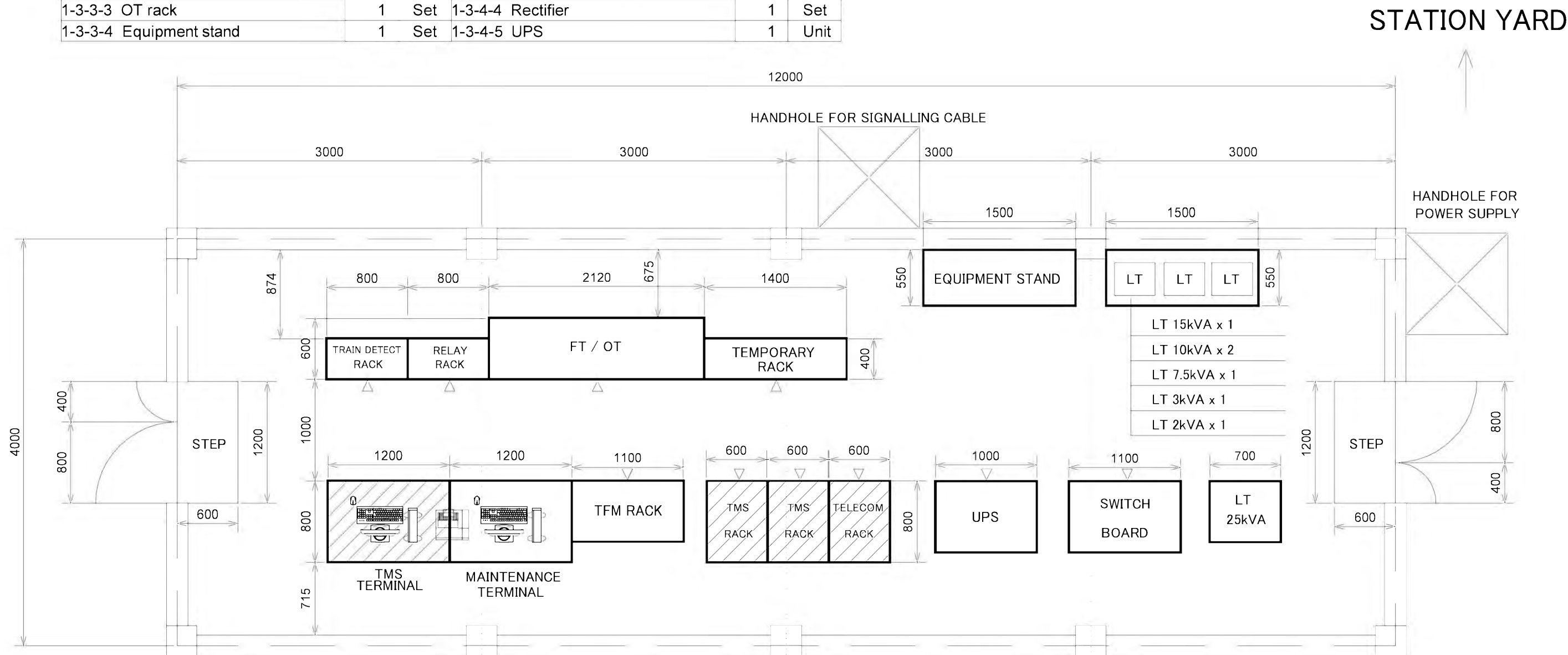
Yangon central station new signal equipment room Equipments arrangement plan

DRAWING NUMBER

BD1-07-01

PAZUNDAUNG STATION NEW SIGNAL EQUIPMENT HOUSE

1-3-1-1 Solid state interlocking rack	1	Set	1-3-3-5 Temporary rack	1	Set
1-3-2-1 Train detect rack	1	Set	1-3-4-1 LT for power receive	1	Unit
1-3-3-1 Relay rack	1	Set	1-3-4-2 Switch board for Signalling	1	Unit
1-3-3-2 FT rack	1	Set	1-3-4-3 LT for power supply	1	Set
1-3-3-3 OT rack	1	Set	1-3-4-4 Rectifier	1	Set
1-3-3-4 Equipment stand	1	Set	1-3-4-5 UPS	1	Unit

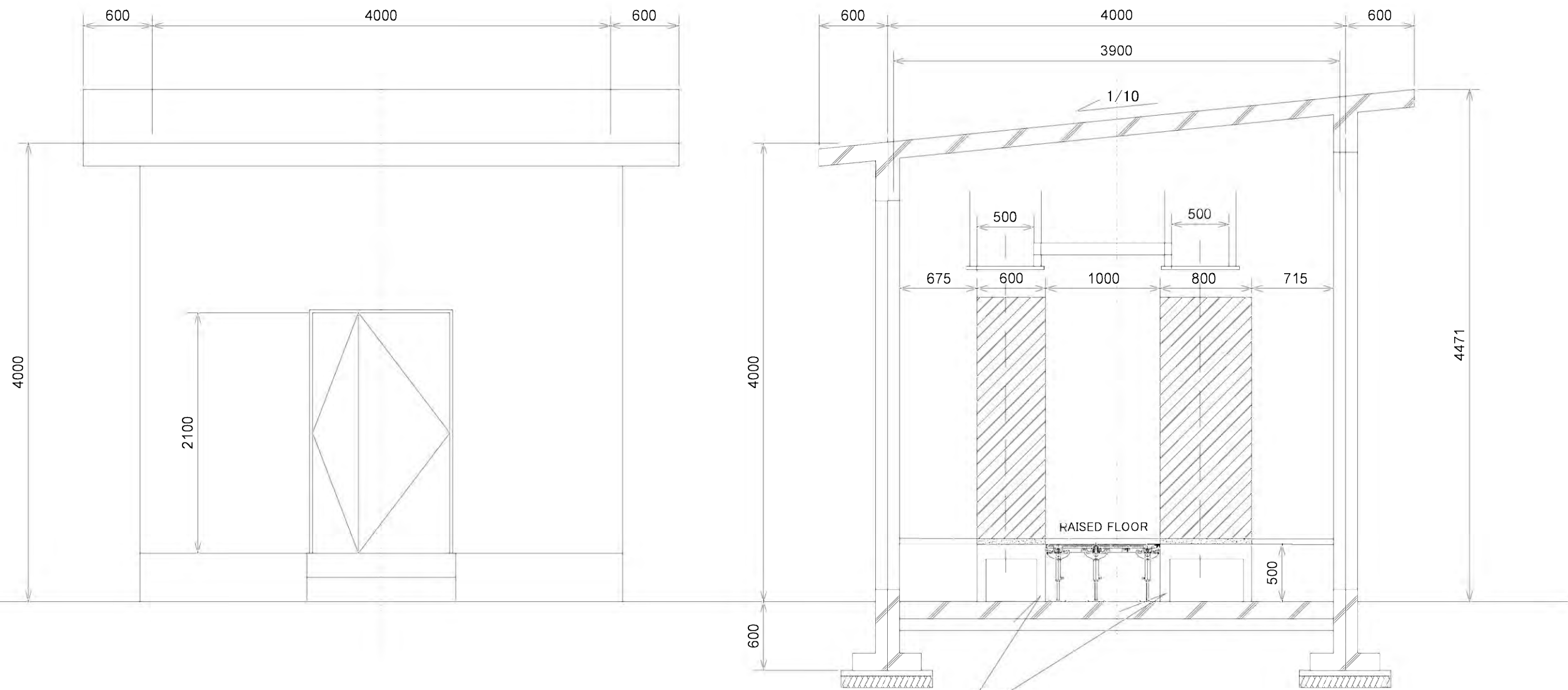


STATION YARD

For reference

<p>NOTES:</p> <ol style="list-style-type: none"> 	<p>CLIENT:</p>  <p>Japan International Cooperation Agency</p>	<p>CONSULTANTS:</p> <p>Consortium of JIC and OC</p>   <p>Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.</p>	<p>DATE:</p> <p>MARCH 2014</p> <p>THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY</p>	<p>PROJECT:</p> <p>The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment</p>	
				<p>i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung</p>	
<p>LEGEND</p>				<p>SCALE:</p> <p>1:40</p>	<p>TITLE:</p> <p>Pazundaung station new signal equipment house Equipments arrange plan</p>
				<p>DRAWING NUMBER</p> <p>BD1-07-02</p>	

PAZUNDAUNG STATION NEW SIGNAL EQUIPMENT HOUSE



- 1-3-5-1 Equipment stand base 1 set
- 1-3-5-2 Base channel 1 set

For reference

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung

SCALE:

1:40

TITLE:

Pazundaung station new signal equipment house
Equipments arrange plan

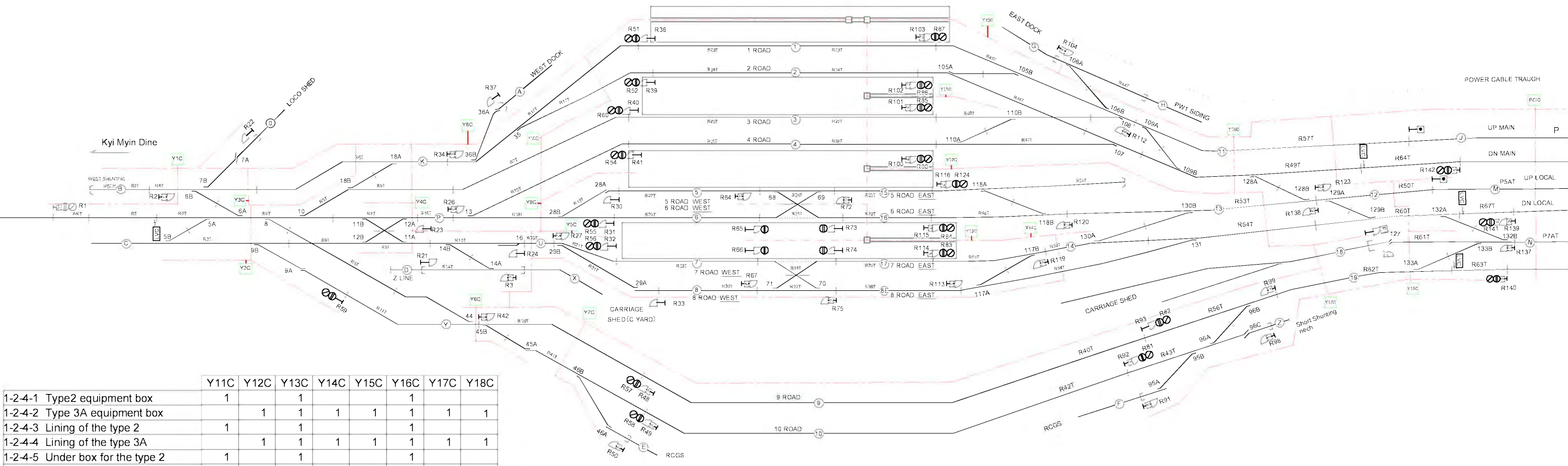
DRAWING NUMBER

BD1-07-03

YANGON CENTRAL STATION

MSH

	Y1C	Y2C	Y3C	Y4C	Y5C	Y6C	Y7C	Y8C	Y9C	Y10C
1-2-4-1 Type2 equipment box		1	1	1	1	1	1	1	1	1
1-2-4-2 Type 3A equipment box	1		1	1	1		1		1	1
1-2-4-3 Lining of the type 2		1	1	1	1	1	1	1	1	1
1-2-4-4 Lining of the type 3A	1		1	1	1		1		1	1
1-2-4-5 Under box for the type 2		1	1	1	1	1	1	1	1	1
1-2-4-6 Under box for the type 3A	1		1	1	1		1		1	1
1-2-4-9 10C wiring terminals	16	20	18	18	49	8	18	12	14	105
1-2-3-1-1 Silicon constant-voltage Rf	1		1		1					1
1-2-3-1-2 Battery	1		1		1					1
1-2-3-1-3 Track resistor	8	5	3	2	10	5	4	1	8	5
1-2-3-1-4 Rail bond plug	32	20	12	8	40	20	12	4	32	20



	Y11C	Y12C	Y13C	Y14C	Y15C	Y16C	Y17C	Y18C
1-2-4-1 Type2 equipment box	1		1		1	1		1
1-2-4-2 Type 3A equipment box		1	1	1	1	1	1	1
1-2-4-3 Lining of the type 2	1		1		1			1
1-2-4-4 Lining of the type 3A	1	1	1	1	1	1	1	1
1-2-4-5 Under box for the type 2	1		1		1			1
1-2-4-6 Under box for the type 3A		1	1	1	1	1	1	1
1-2-4-9 10C wiring terminals	11	25	26	24	16	19	20	26
1-2-3-1-1 Silicon constant-voltage Rf	1		1	1	1	1	1	1
1-2-3-1-2 Battery	1		1	1	1	1	1	1
1-2-3-1-3 Track resistor	4	8	13	7	8	4	7	14
1-2-3-1-4 Rail bond plug	16	32	52	28	32	16	28	56

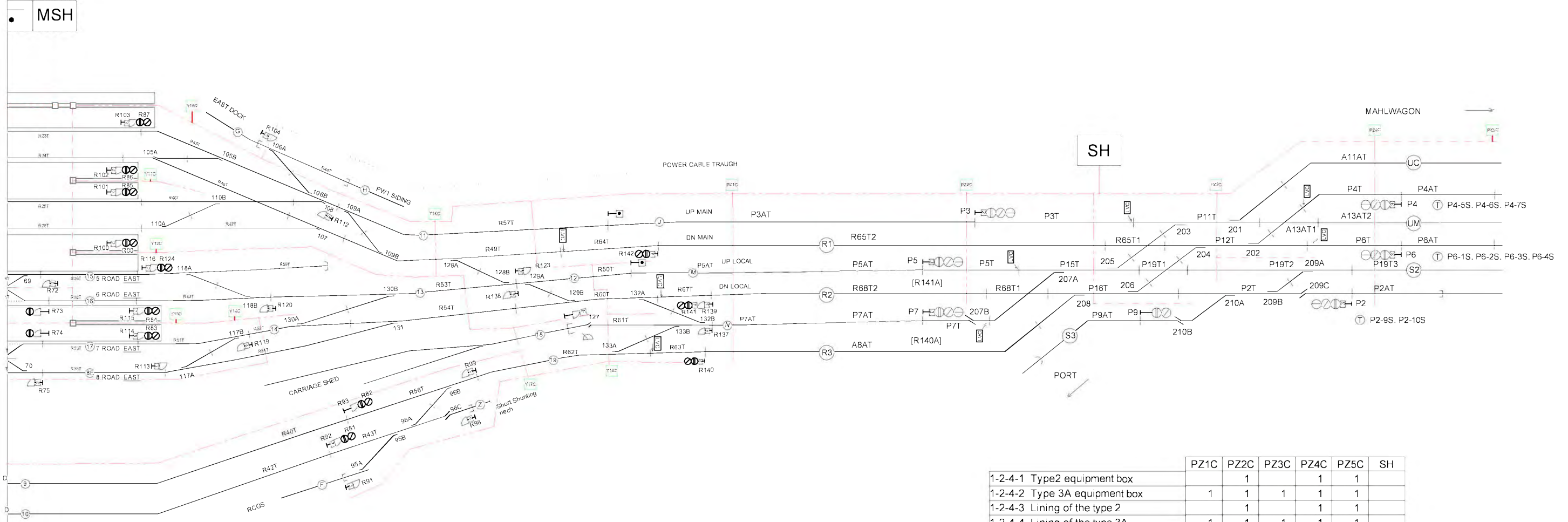
For reference

<p>NOTES:</p> <ol style="list-style-type: none"> 	<p>CLIENT:</p>  <p>Japan International Cooperation Agency</p>	<p>CONSULTANTS:</p> <p>Consortium of JIC and OC</p>   <p>Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.</p>	<p>DATE:</p> <p>MARCH 2014</p> <p>THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY</p>	<p>PROJECT:</p> <p>The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment</p>
				<p>i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung</p>
<p>LEGEND</p> <p>Undergrounding wiring</p> <p>Inside cable rack</p> <p>Inside cable duct</p> <p>Equipment box</p>				<p>SCALE:</p> <p>Non scale</p>
				<p>TITLE:</p> <p>Yangon central station New signal cables & equipment boxes arrangement plan</p>
				<p>DRAWING NUMBER</p> <p>BD1-08-01</p>

For reference

YANGON CENTRAL STATION

PAZUNDAUNG STATION



	PZ1C	PZ2C	PZ3C	PZ4C	PZ5C	SH
1-2-4-1 Type2 equipment box		1		1	1	
1-2-4-2 Type 3A equipment box	1	1	1	1	1	
1-2-4-3 Lining of the type 2		1		1	1	
1-2-4-4 Lining of the type 3A	1	1	1	1	1	
1-2-4-5 Under box for the type 2		1		1	1	
1-2-4-6 Under box for the type 3A	1	1	1	1	1	
1-2-4-9 10C wiring terminals	6	18	20	12	4	
1-2-3-1-1 Silicon constant-voltage Rf	1	1	1	1	1	2
1-2-3-1-2 Battery	1	1	1	1	1	2
1-2-3-1-3 Track resistor	6	7	9	11	6	23
1-2-3-1-4 Rail bond plug	24	28	36	44	24	92

NOTES:
1.
2.

LEGEND

Undergrounding wiring	
Inside cable rack	
Inside cable duct	
Equipment box	

CLIENT: JICA
Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC
JIC
Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.

ORICONSUL
Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE: MARCH 2014

PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung

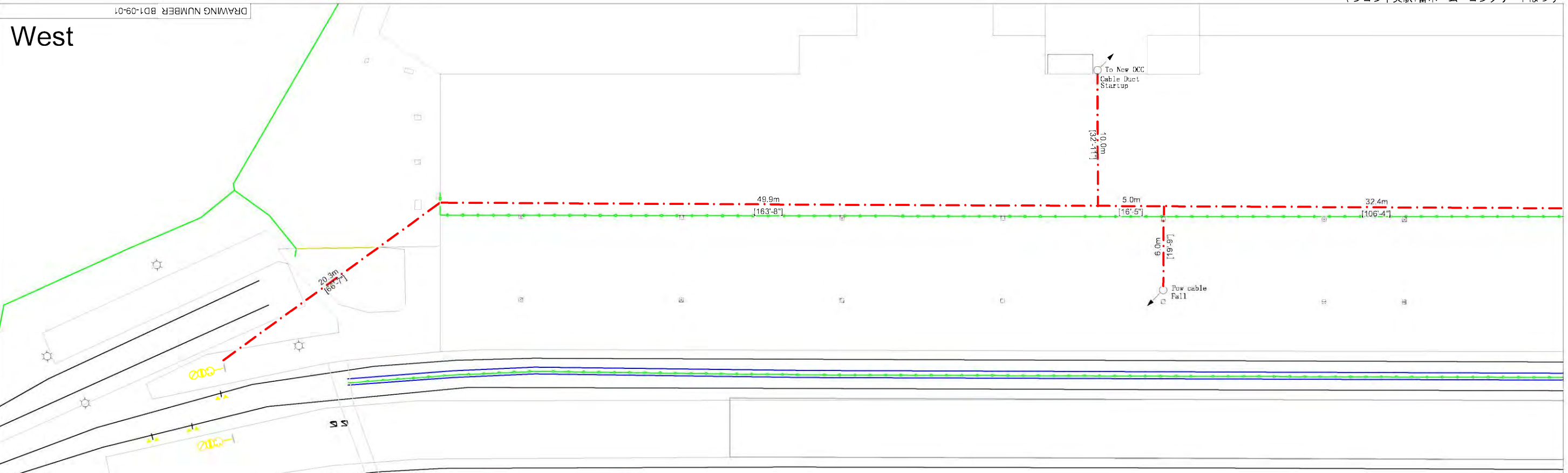
THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

SCALE: Non scale

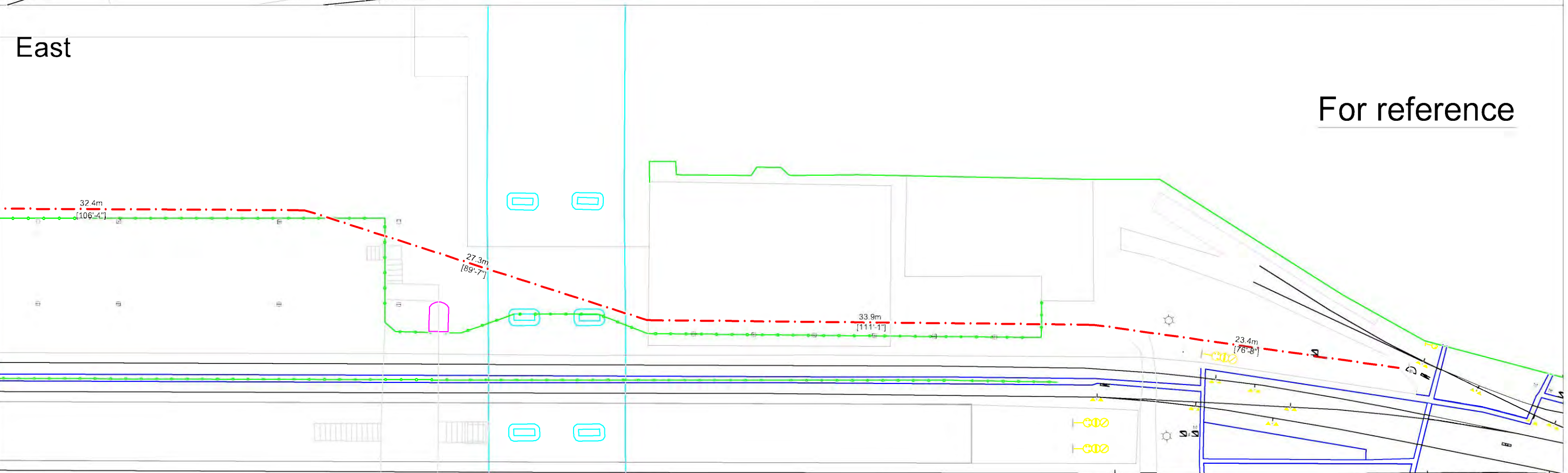
TITLE: Pazundaung station
New signal cables & equipment boxes arrangement plan

DRAWING NUMBER: BD1-08-02

West



East



For reference

NOTES:
1.
2.

LEGEND

Ceiling concealment line	Startup		600V Vinyl insulation electric wire	IV
Floor concealment line	Fall		Polyethylene insulation cable	CV
Exposure Wiring	Through		Vinyl insulation cable for control	CVV
Undergrounding wiring	Earthing		Communication cable	CPEV
Overhead line	Hand Hall		UTP cable	UTP

CLIENT:



CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung

SCALE:

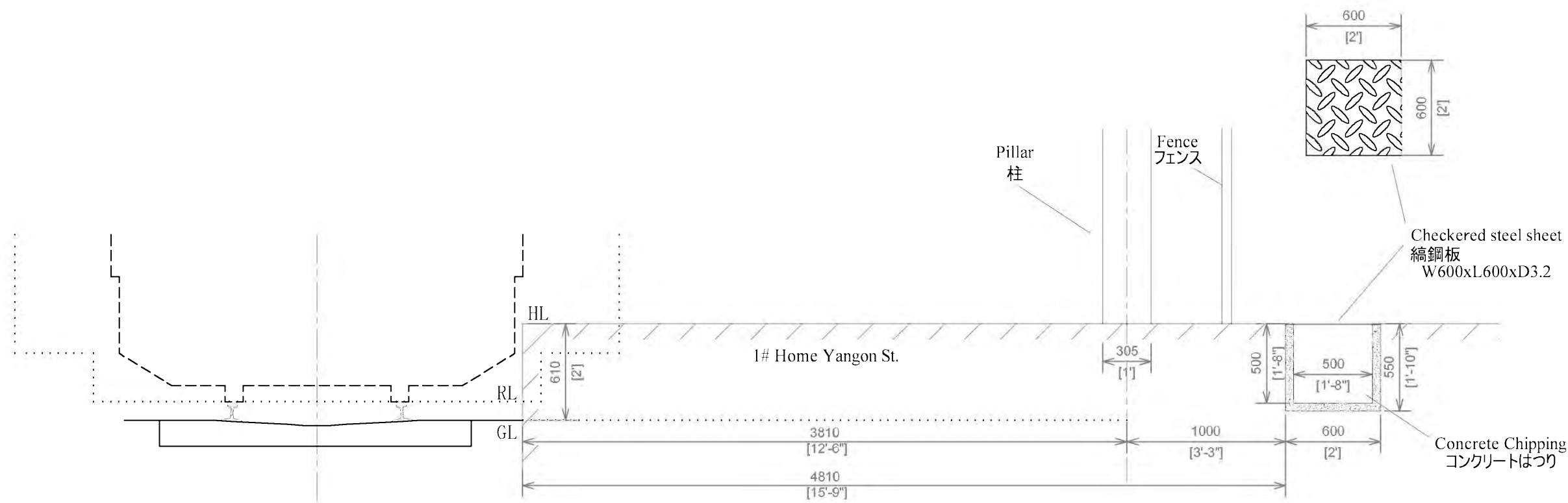
1:300

TITLE:

Concrete chipping
Yangon central station Plathome 1

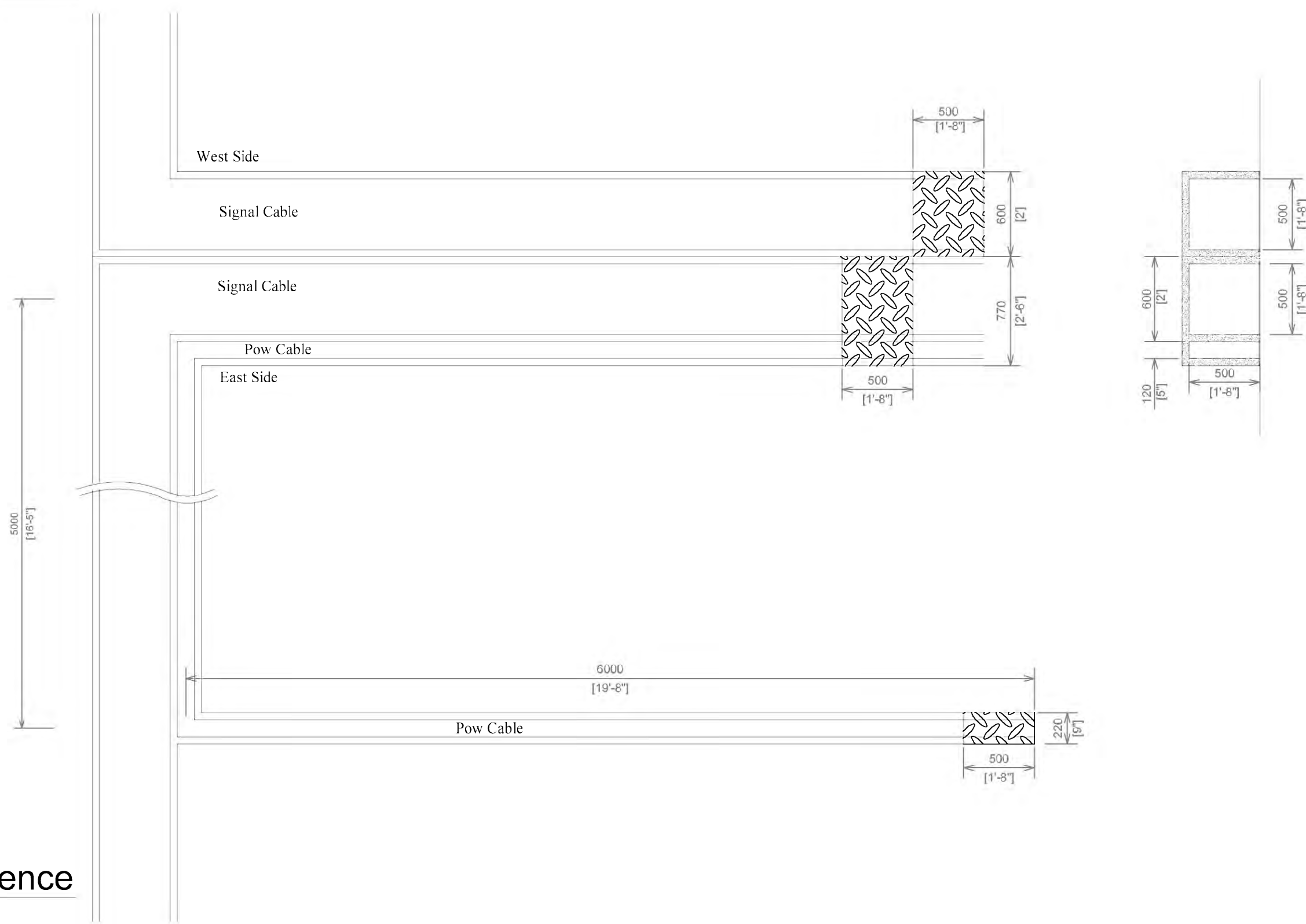
DRAWING NUMBER

BD1-09-01



For reference

NOTES: 1. 2.		CLIENT:  Japan International Cooperation Agency	CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC   Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.	DATE: MARCH 2014 THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment ii) Automatic alarm device for level crossings of Yangon-Mandalay Main Line
LEGEND					
Ceiling concealment line  Floor concealment line  Exposure Wiring  Undergrounding wiring  Overhead line 	Startup  Fall  Through  Earthing  Hand Hall 	600V Vinyl insulation electric wire IV Polyethylene insulation cable CV Vinyl insulation cable for control CVV Communication cable CPEV UTP cable UTP			
DRAWING NUMBER		SCALE: 1:30 TITLE: Working drawing Undergrounding wiring method (1)			
BD1-09-02					



For reference

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

Ceiling concealment line	Startup		600V Vinyl insulation electric wire	IV
Floor concealment line	Fall		Polyethylene insulation cable	CV
Exposure Wiring	Through		Vinyl insulation cable for control	CVV
Undergrounding wiring	Earthing		Communication cable	CPEV
Overhead line	Hand Hall		UTP cable	UTP

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung

SCALE:

1:30

TITLE:

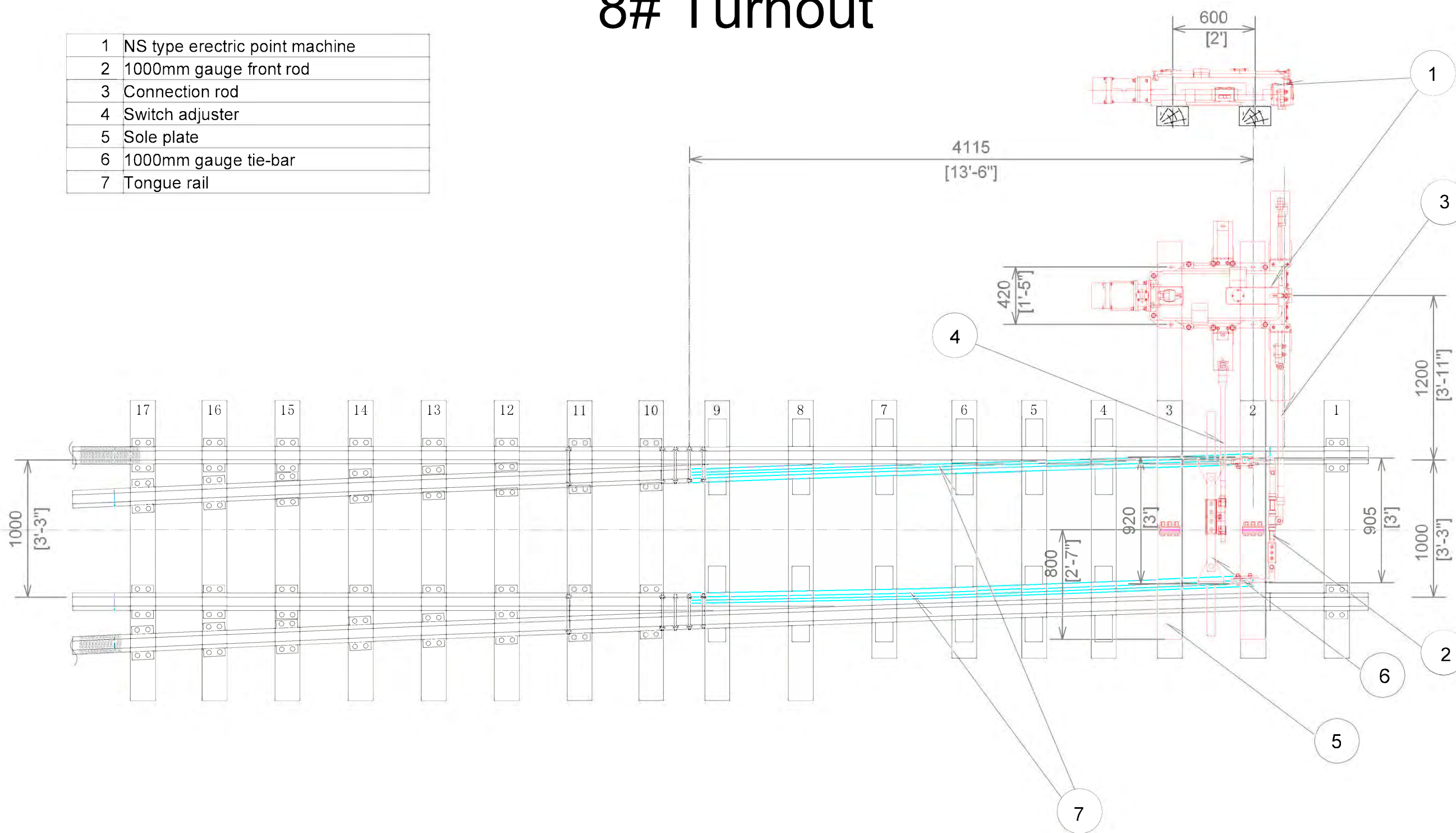
Working drawing
Undergrounding wiring method (2)

DRAWING NUMBER

BD1-09-03

8# Turnout

1	NS type electric point machine
2	1000mm gauge front rod
3	Connection rod
4	Switch adjuster
5	Sole plate
6	1000mm gauge tie-bar
7	Tongue rail



For reference

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung

SCALE:

1:30

TITLE:

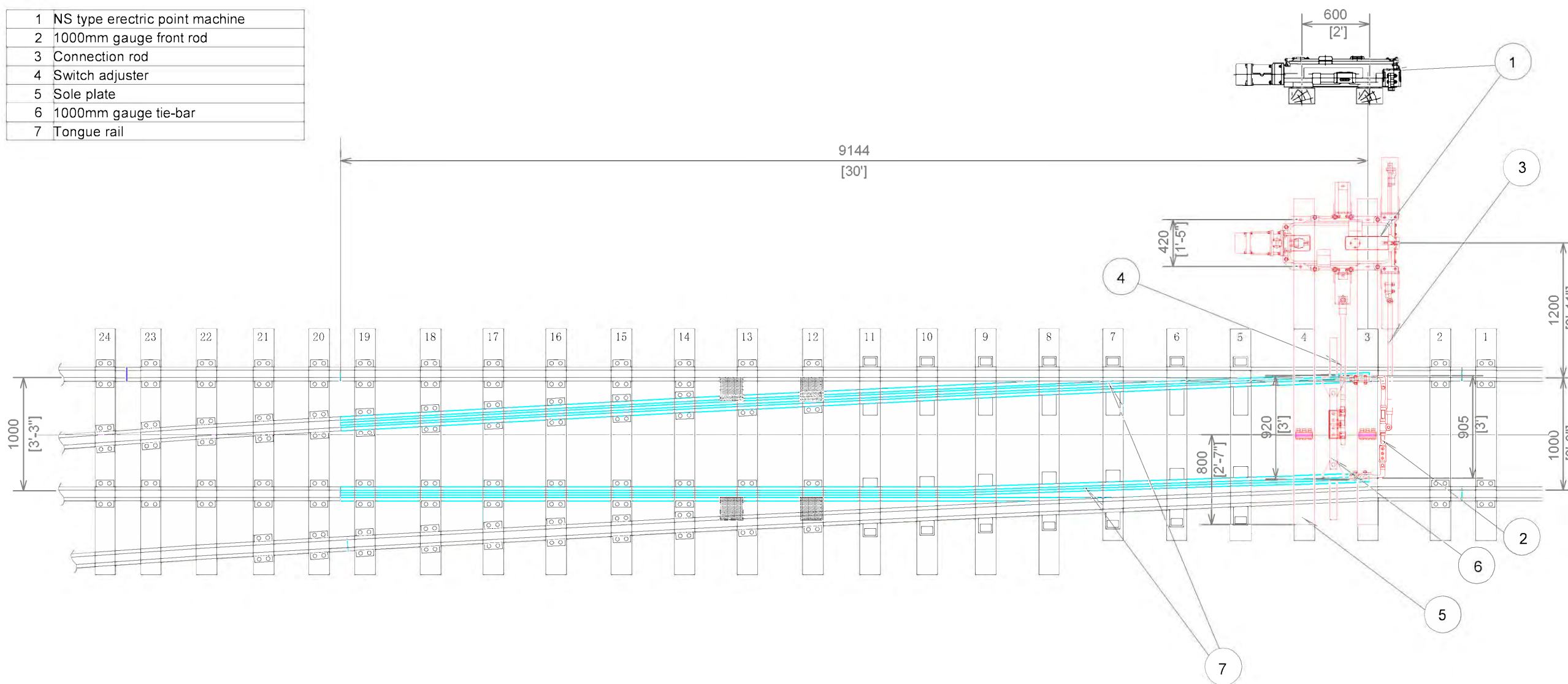
Electric point machine installation drawing
8# turnout

DRAWING NUMBER

BD1-11-01

12# Turnout

1	NS type electric point machine
2	1000mm gauge front rod
3	Connection rod
4	Switch adjuster
5	Sole plate
6	1000mm gauge tie-bar
7	Tongue rail



For reference

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung

SCALE:

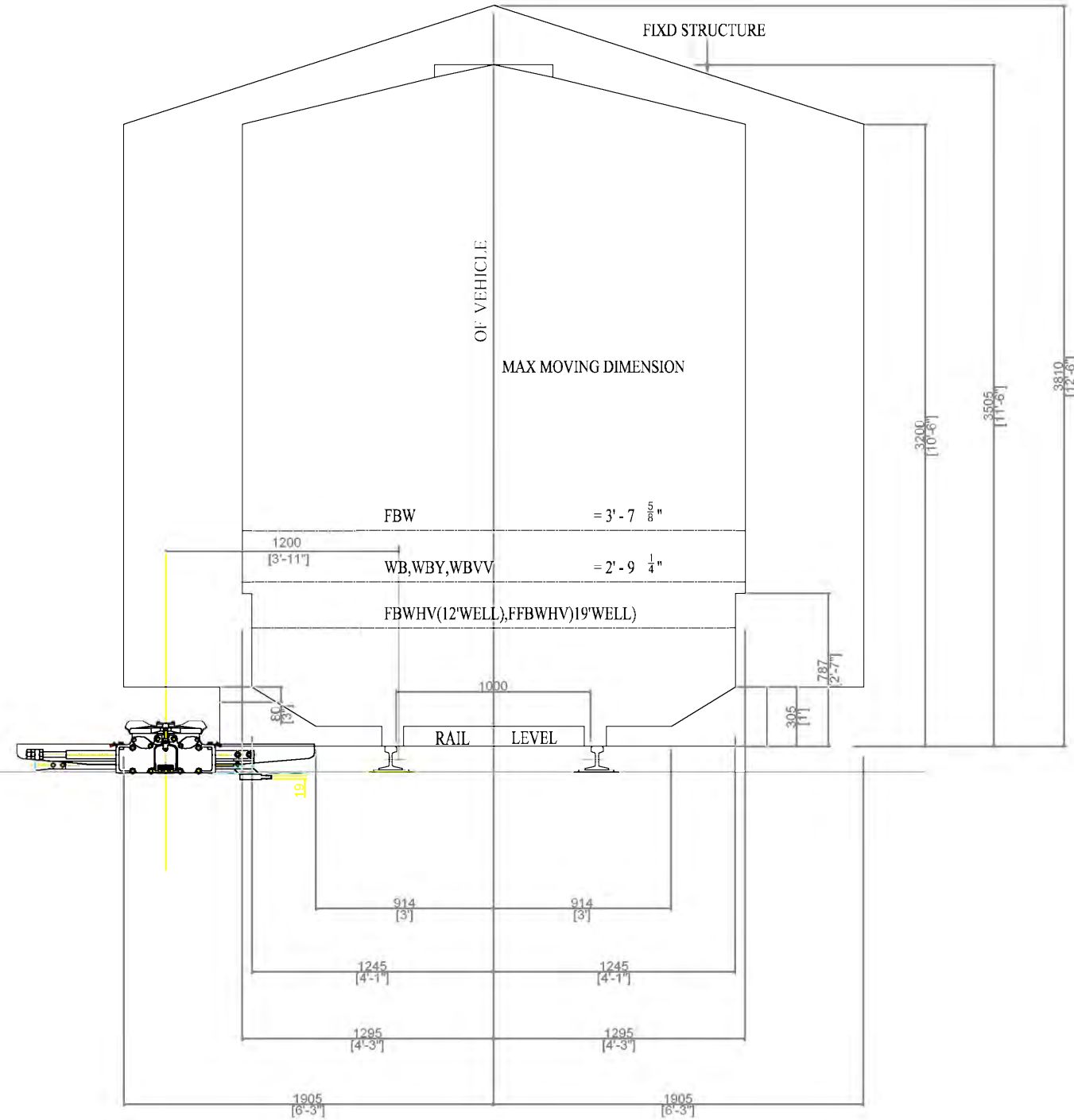
1:30

TITLE:

Electric point machine installation drawing
12# turnout

DRAWING NUMBER

BD1-11-02



For reference

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung

SCALE:

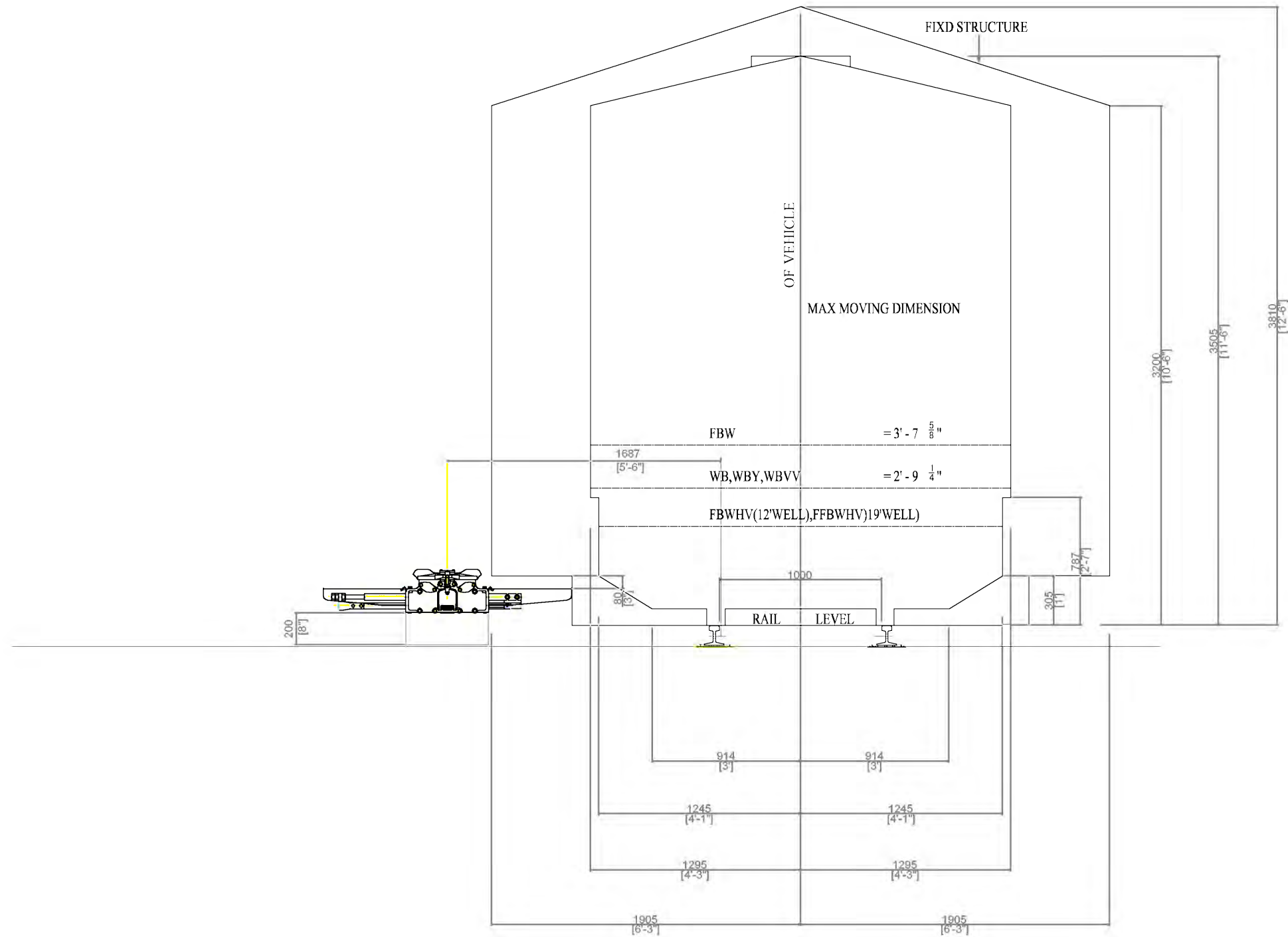
1:30

TITLE:

Electric point machine installation drawing
Elevation - 0mm raised

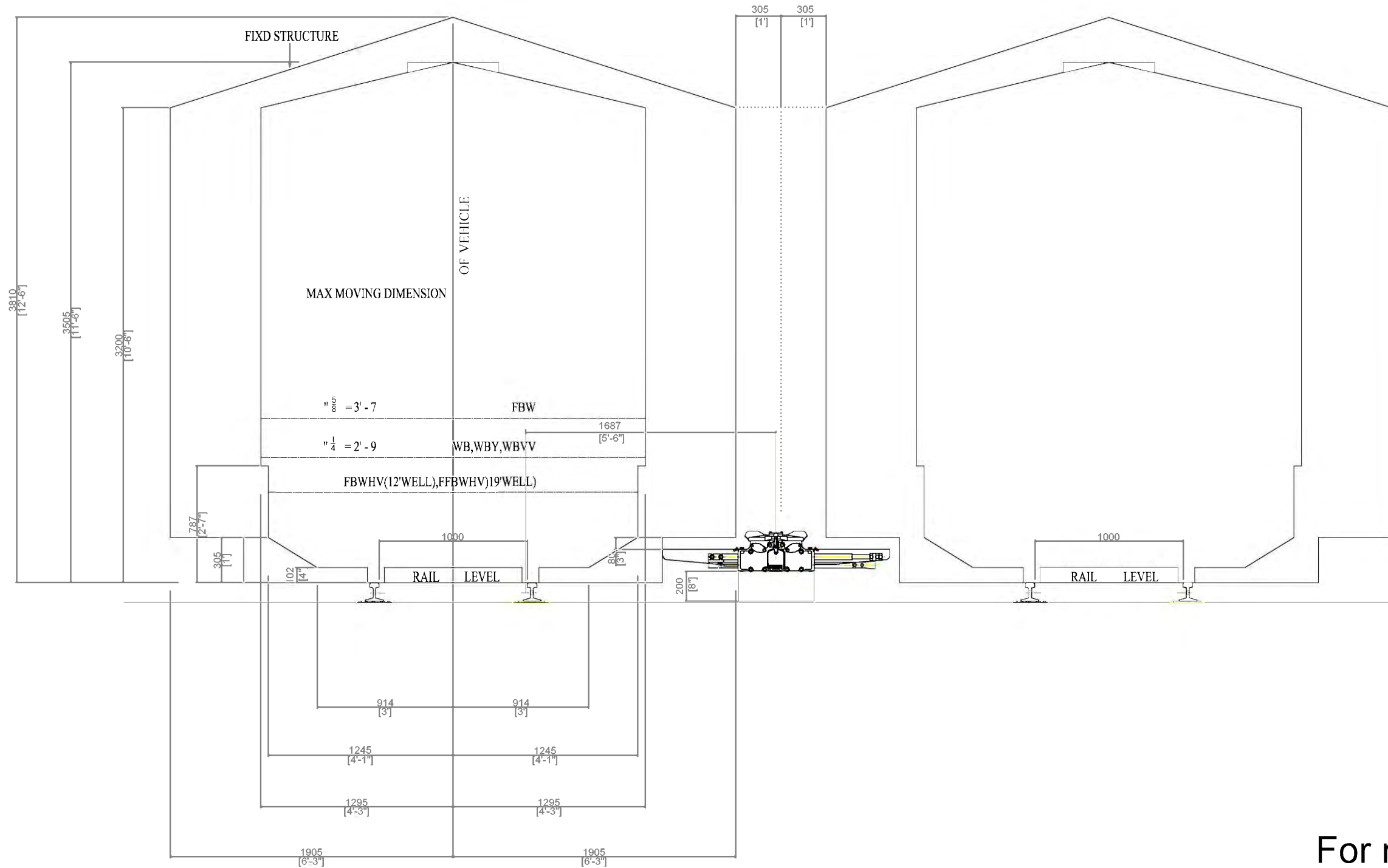
DRAWING NUMBER

BD1-11-03



For reference

<p>NOTES: 1. 2.</p>	<p>CLIENT:</p>	<p>CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC</p>	<p>DATE: MARCH 2014</p>	<p>PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment</p>
<p>LEGEND</p>	 Japan International Cooperation Agency	  Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.	<p>THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY</p>	<p>i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central,Pazundaung</p> <p>SCALE: 1:30</p> <p>TITLE: Electric point machine installation drawing Elevation - 200mm raised</p> <p>DRAWING NUMBER: BD1-11-04</p>



For reference

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung

SCALE:

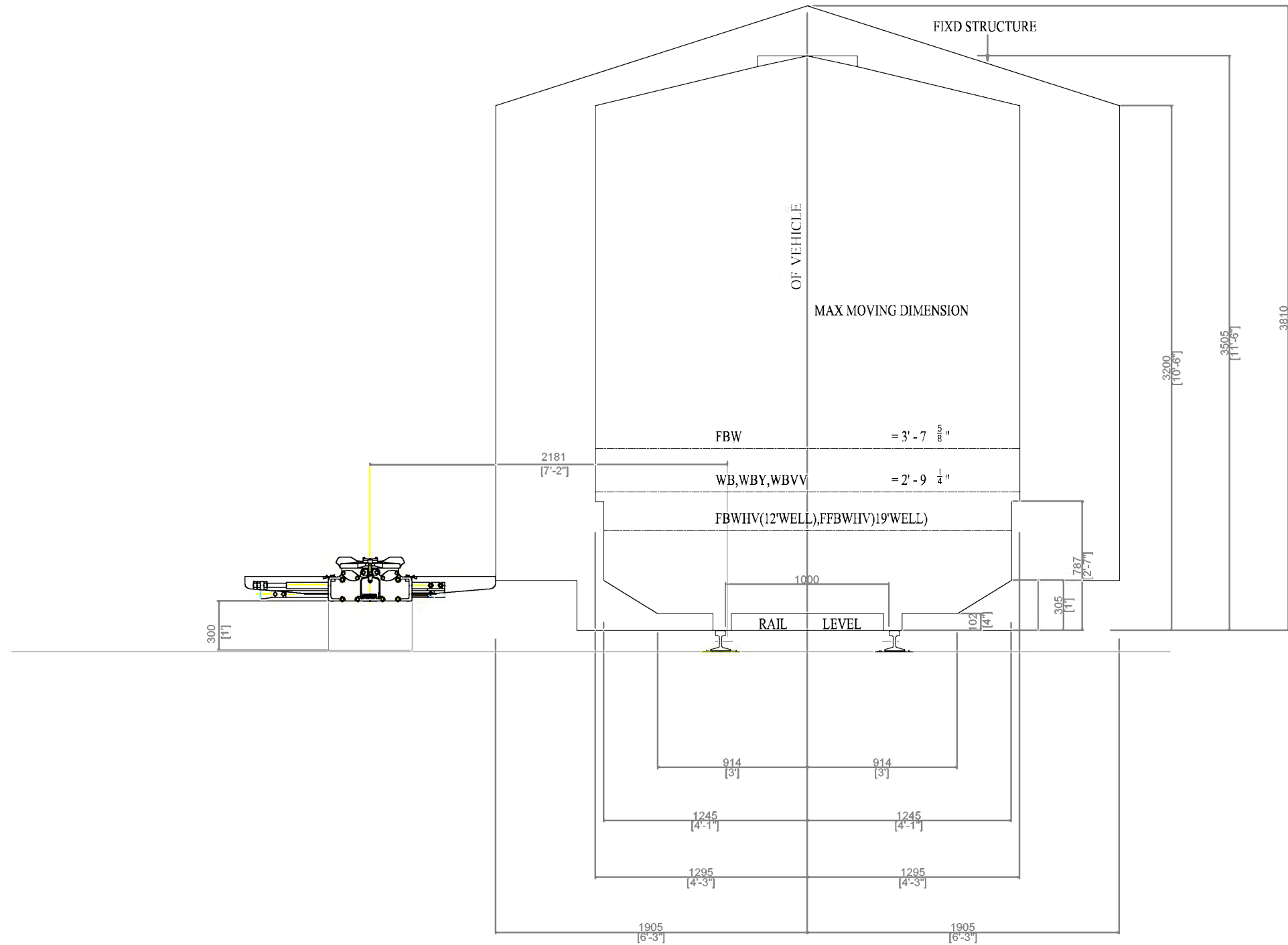
1:30

TITLE:

Electric point machine installation drawing
Elevation - Double track part of Yangon

DRAWING NUMBER

BD1-11-05



For reference

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central,Pazundaung

SCALE:

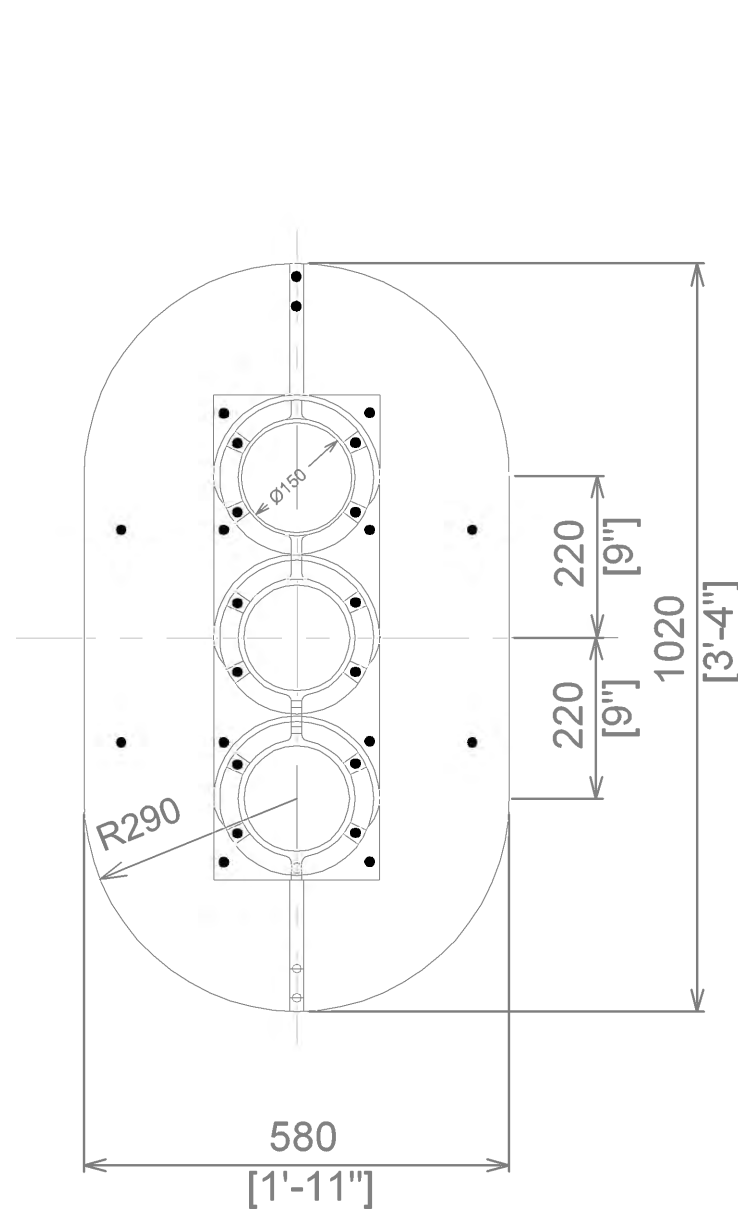
1:30

TITLE:

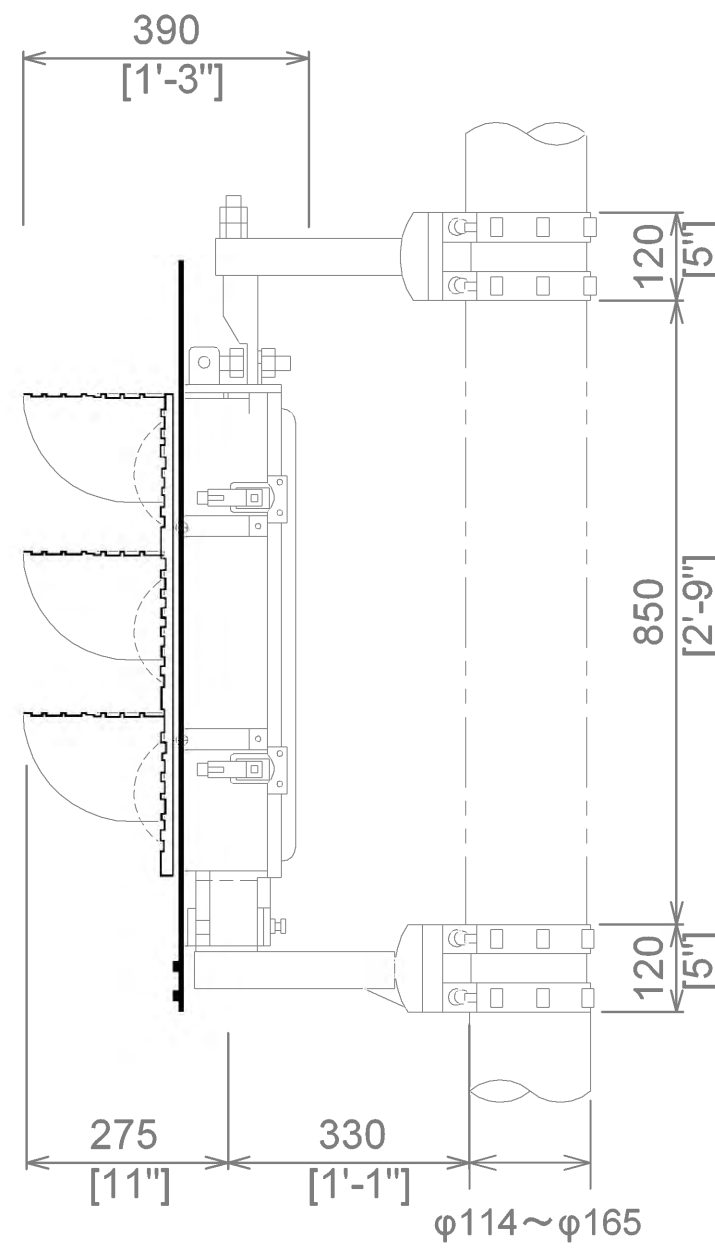
Electric point machine installation drawing
Elevation - 300mm raised

DRAWING NUMBER

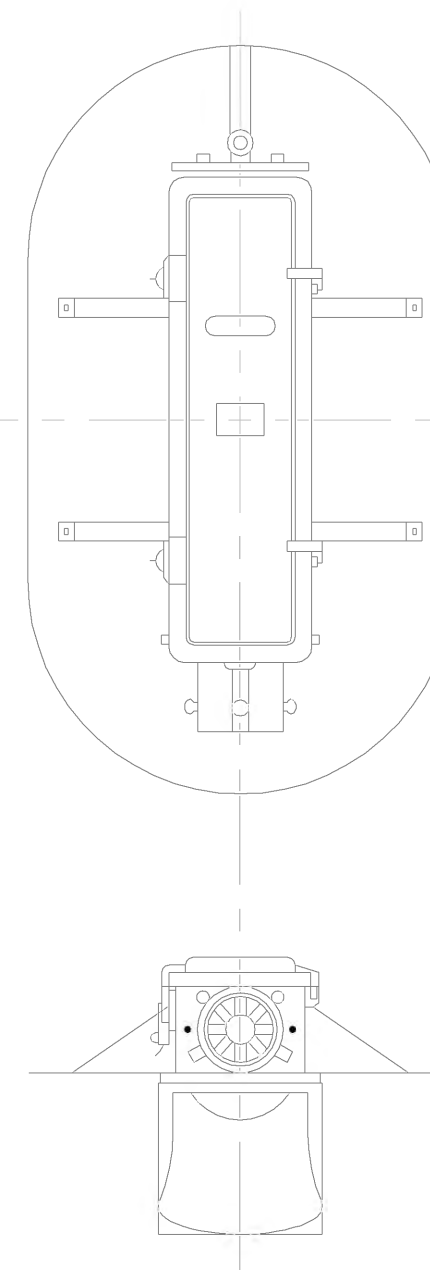
BD1-11-06



Front view



Side view



Rear view

Bottom view

For reference

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung

SCALE:

1:10

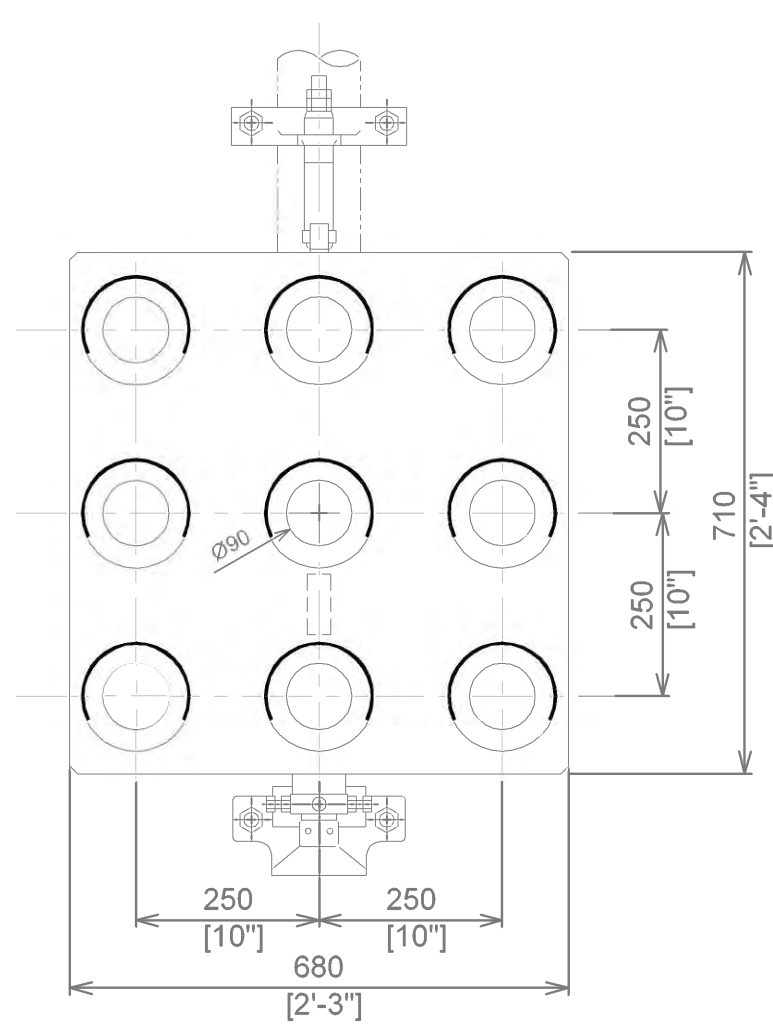
TITLE:

Outline drawing
Colour light signal (Type3-1, 2-1, 1-1, LED30V)

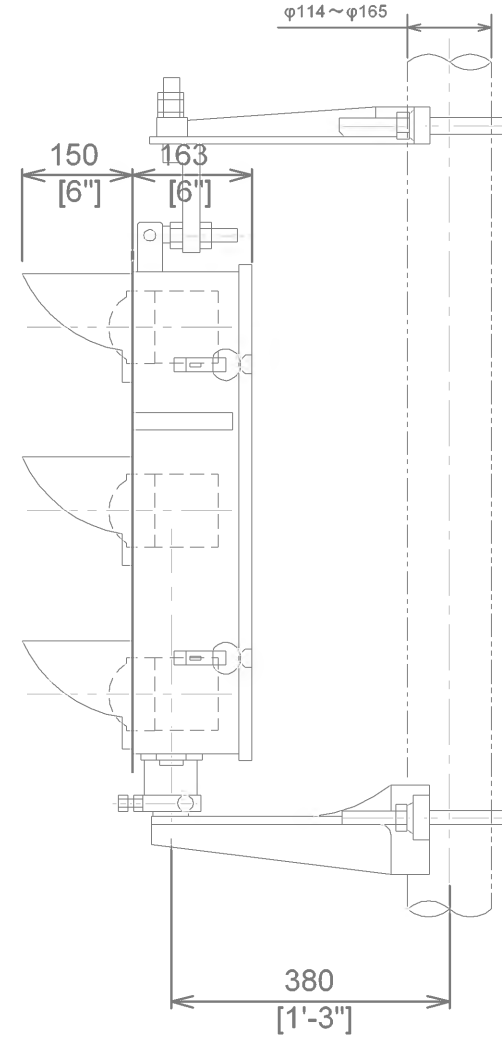
DRAWING NUMBER

BD1-11-07

For reference



Front view



Side view

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

CLIENT:



CONSULTANTS:
Consortium of JIC and OC



DATE:

MARCH 2014

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung

SCALE:

1:10

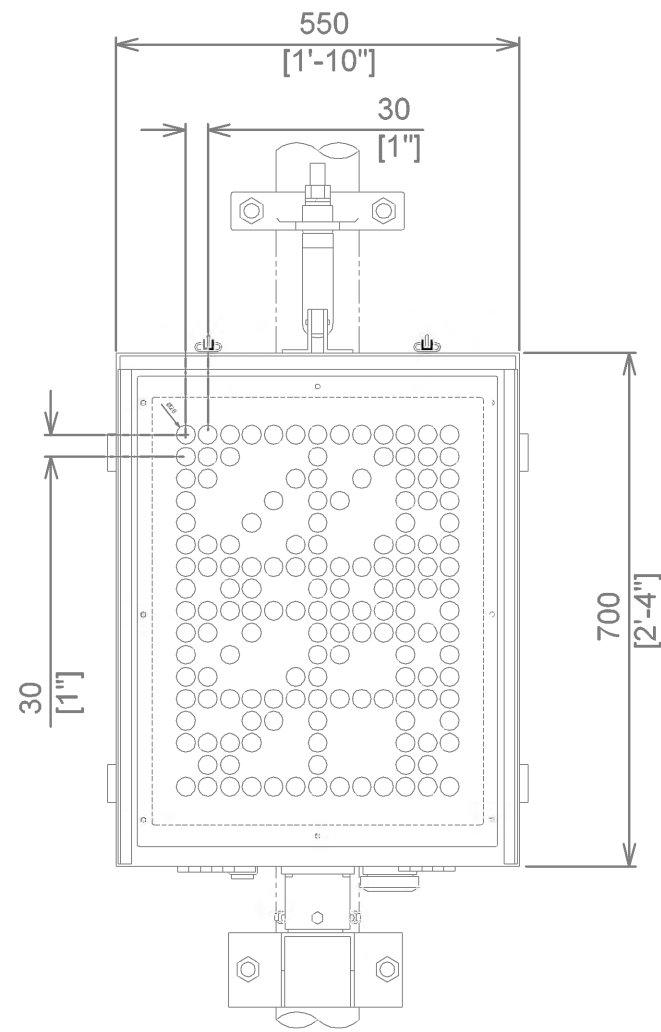
TITLE:

Outline drawing
Route indicator 3 routes type

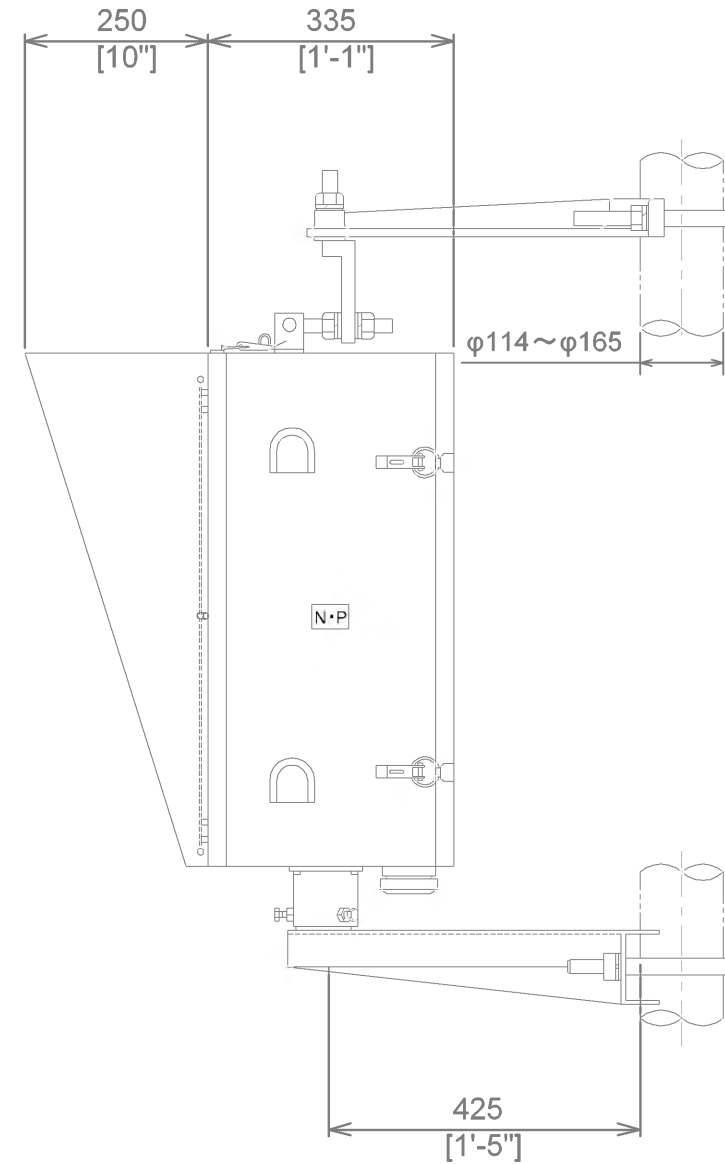
DRAWING NUMBER

BD1-11-08

For reference



Front view



Side view

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung

SCALE:

1:10

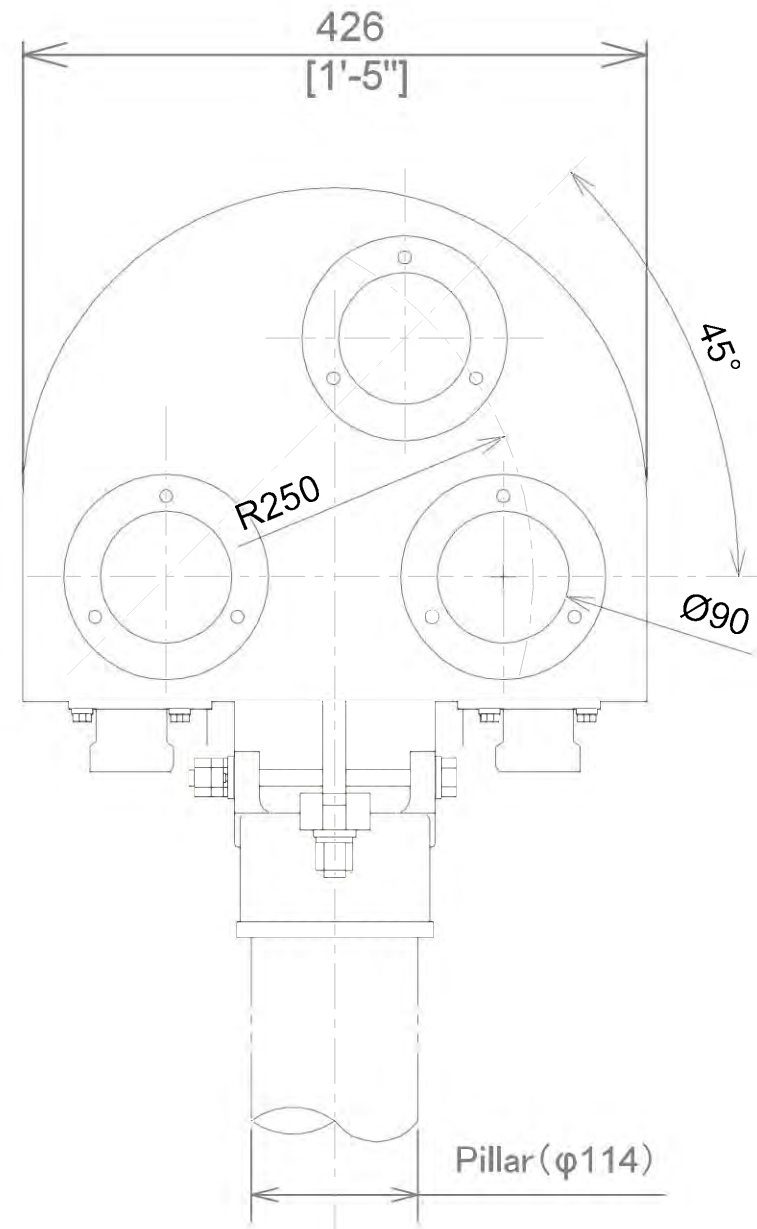
TITLE:

Outline drawing

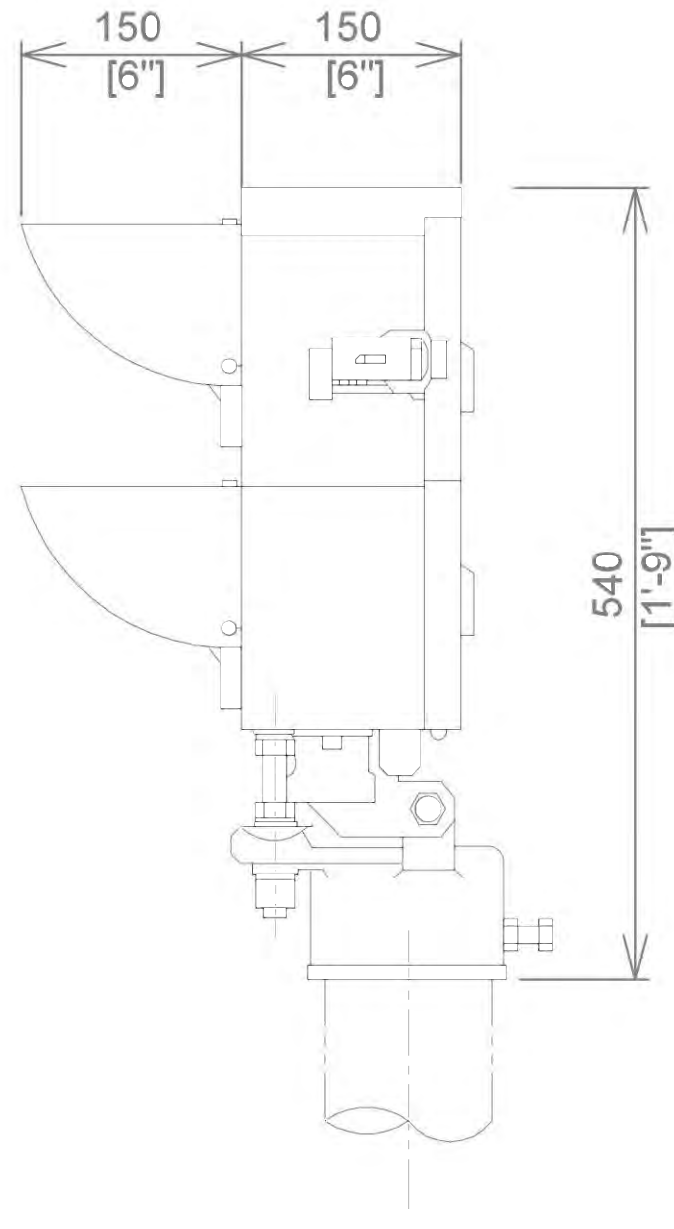
Route indicator number type

DRAWING NUMBER

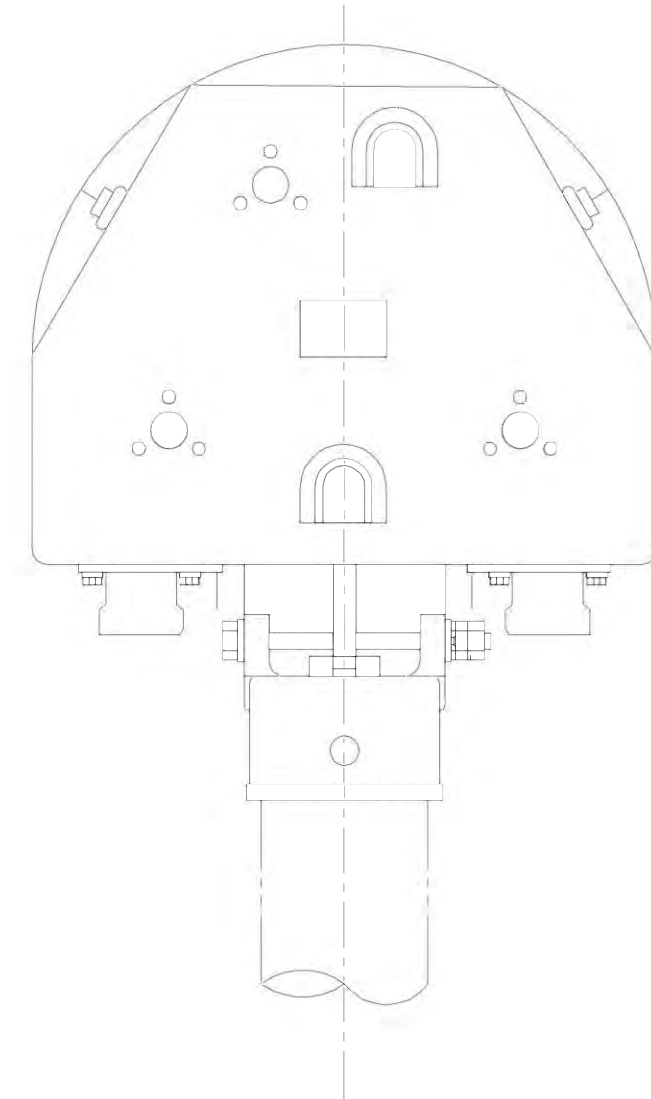
BD1-11-09



Front View



Side View



Rear View

For reference

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung

SCALE:

1:5

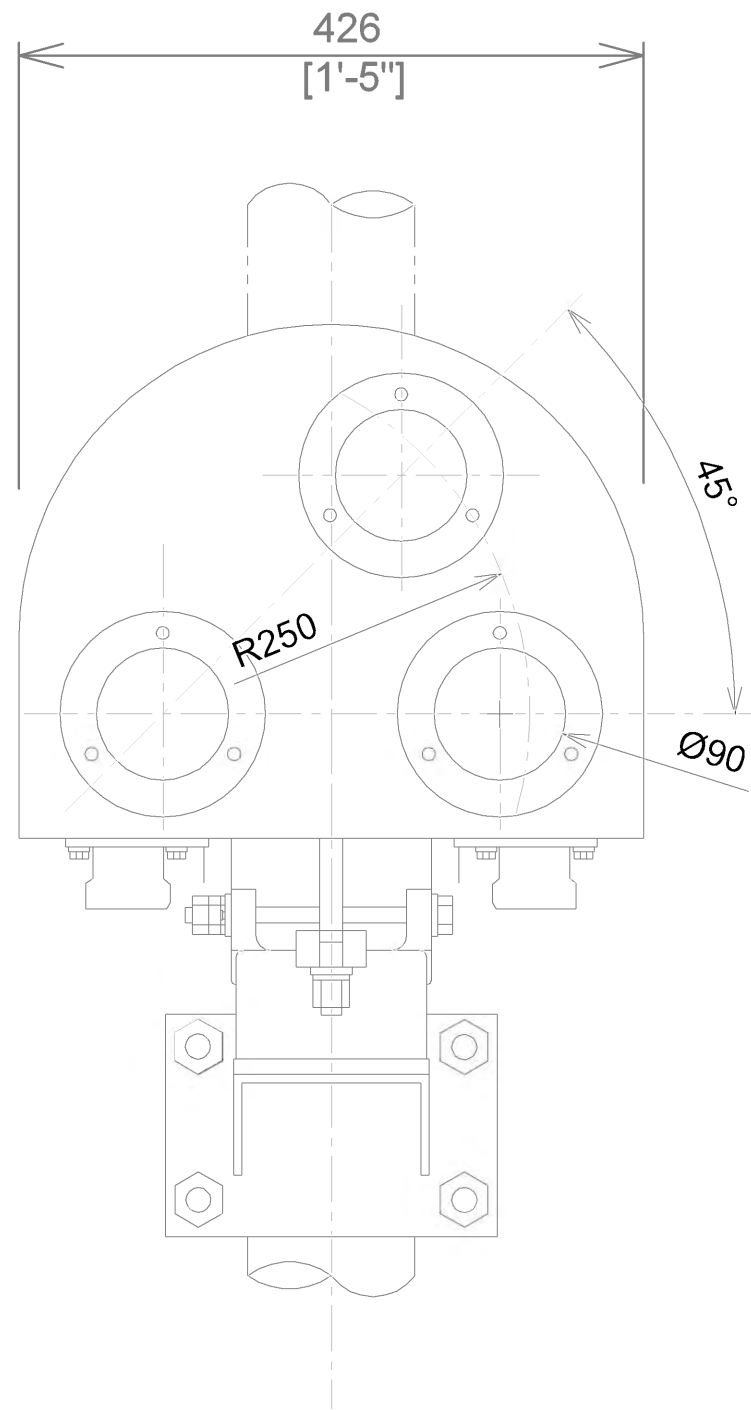
TITLE:

Outline Drawing
Electric shunting signal LED type (1)

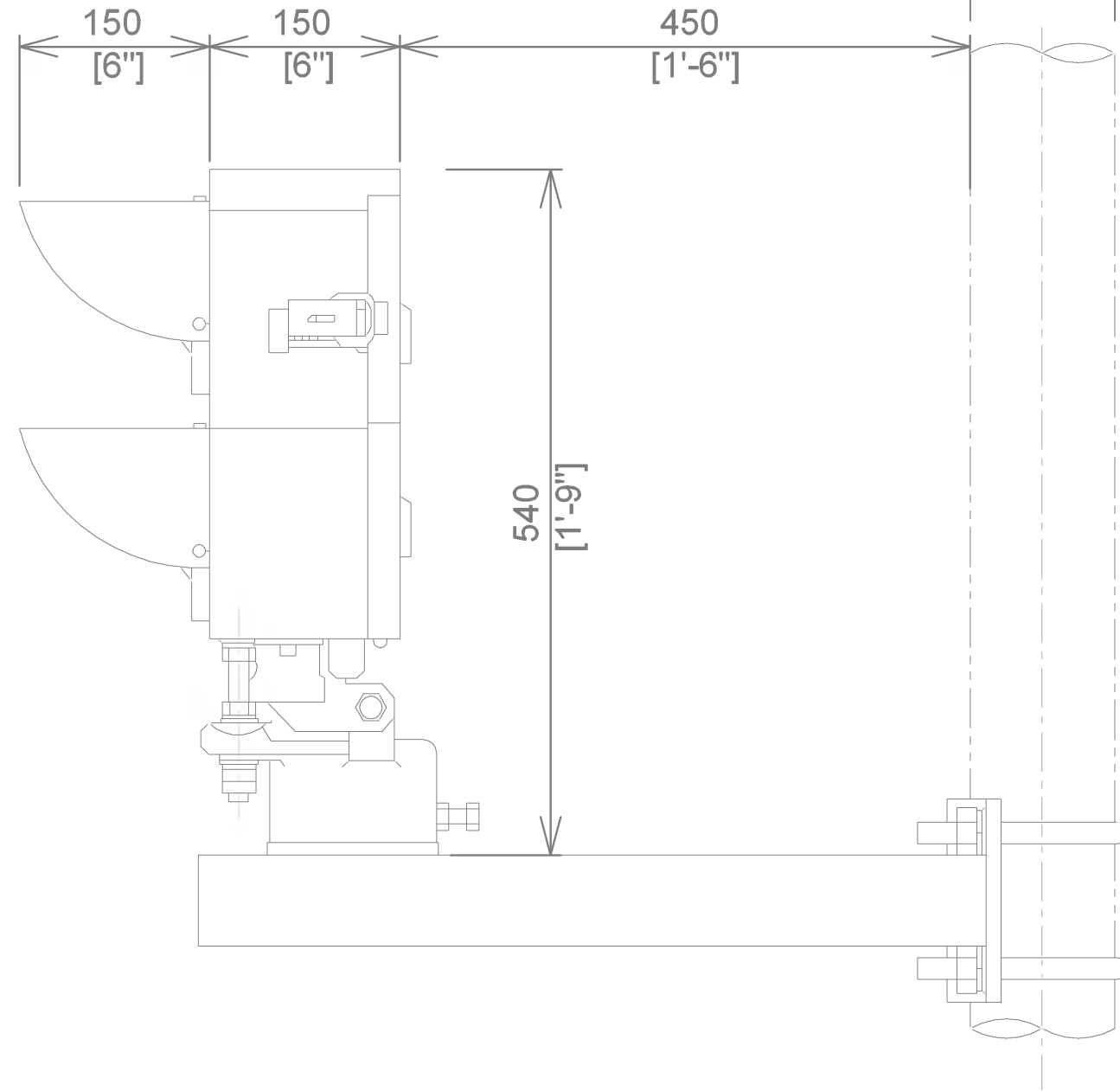
DRAWING NUMBER

BD1-11-10

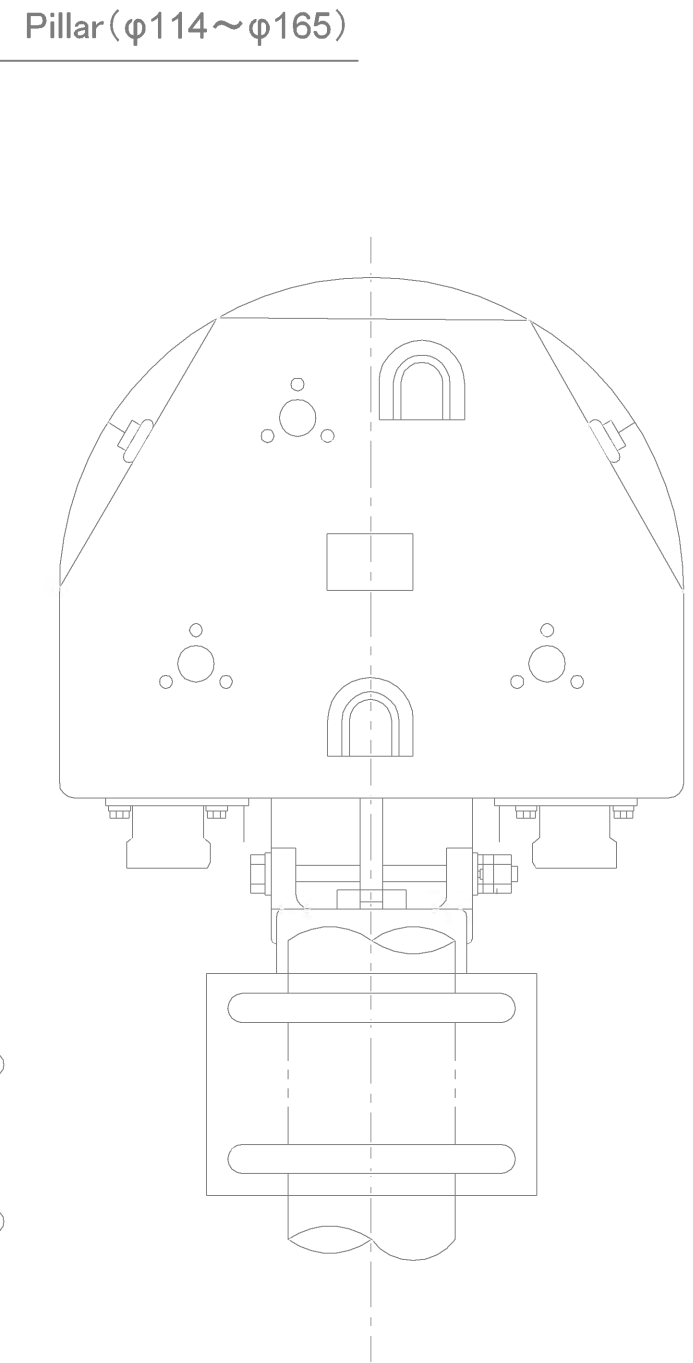
For reference



Front View



Side View



Rear View

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung

SCALE:

1:5

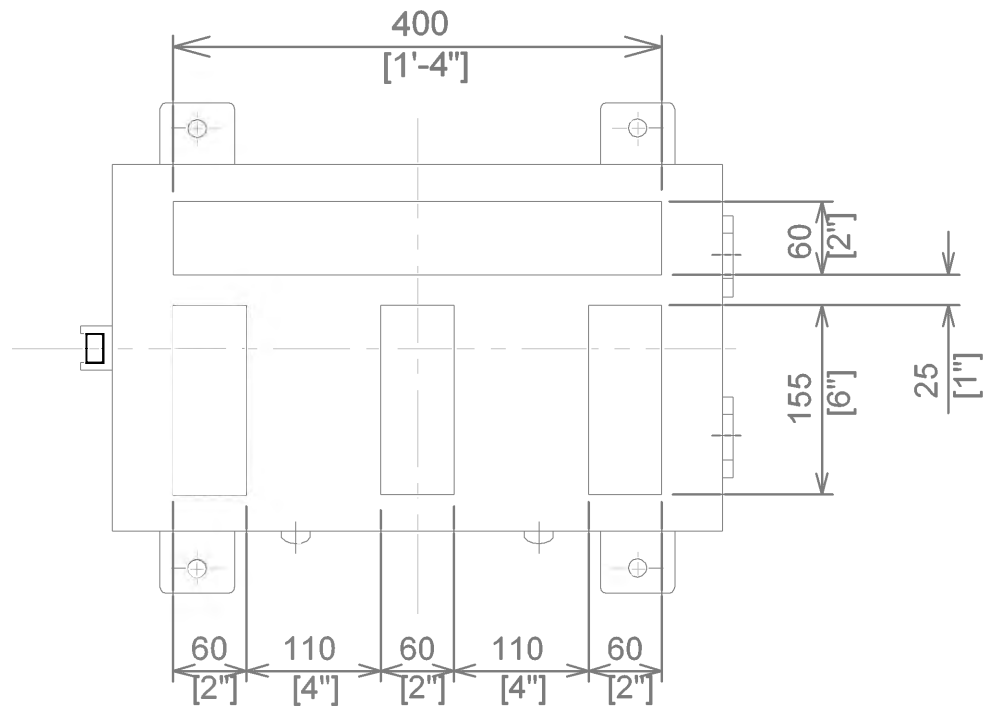
TITLE:

Outline Drawing
Electric shunting signal LED type (2)

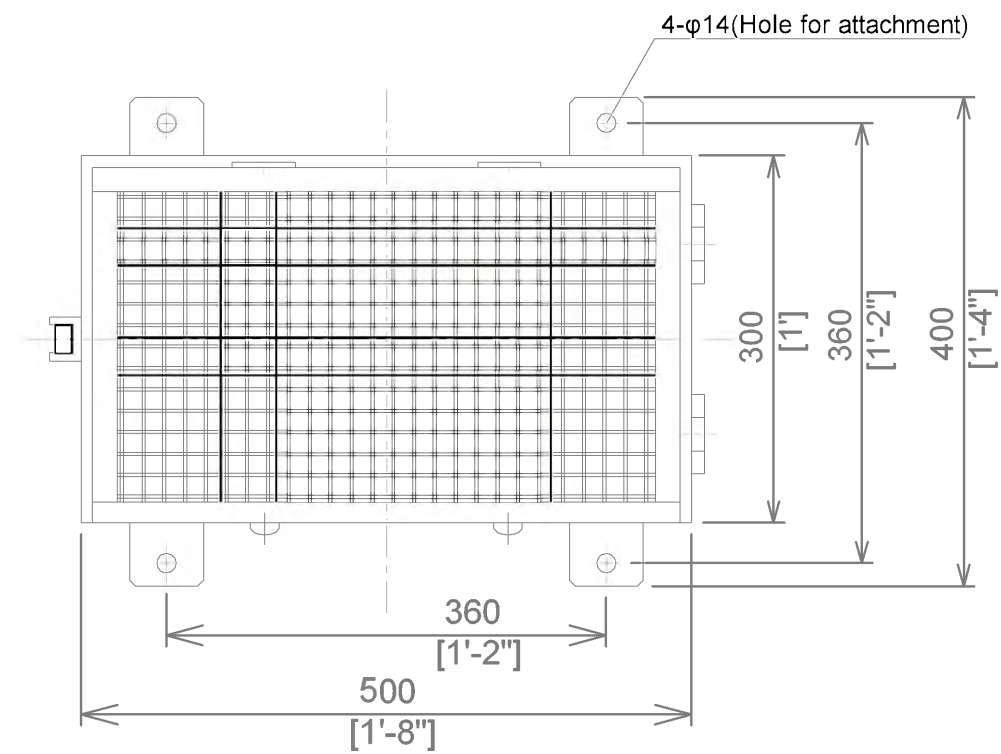
DRAWING NUMBER

BD1-11-11

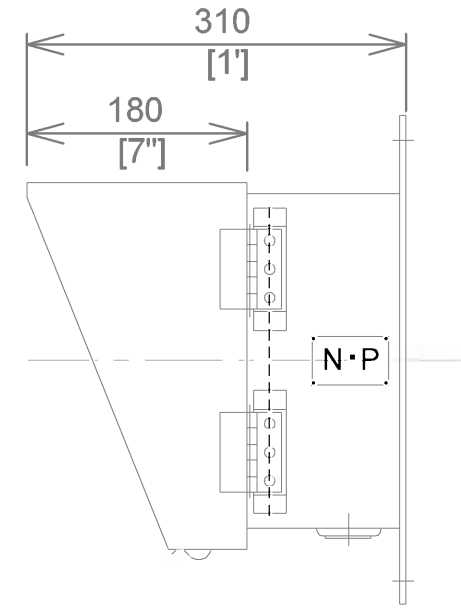
For reference



Front View without Protect cover



Front View with Protect cover



Side View

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

CLIENT:



CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung

SCALE:

1:6

TITLE:

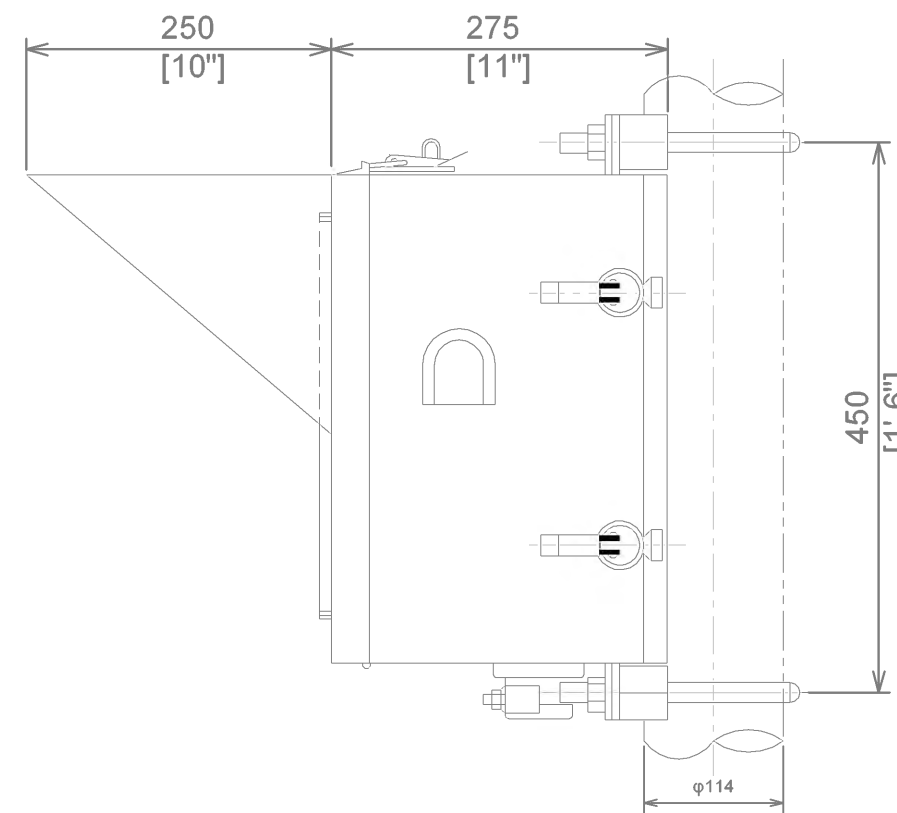
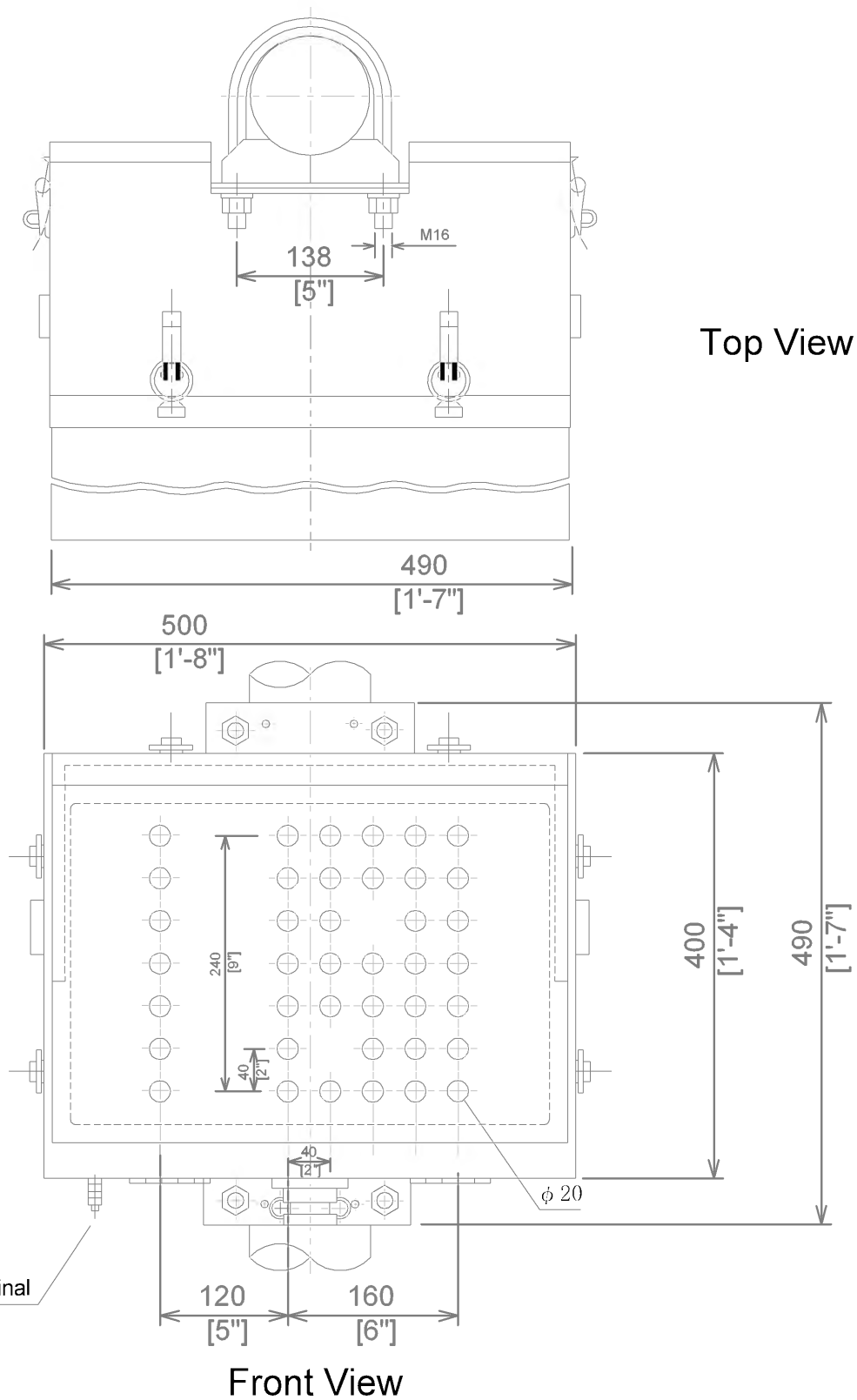
Outline drawing

Route indicator 3 routes type for shunting

DRAWING NUMBER

BD1-11-12

For reference



Side View

Top View

Front View

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung

SCALE:

1:6

TITLE:

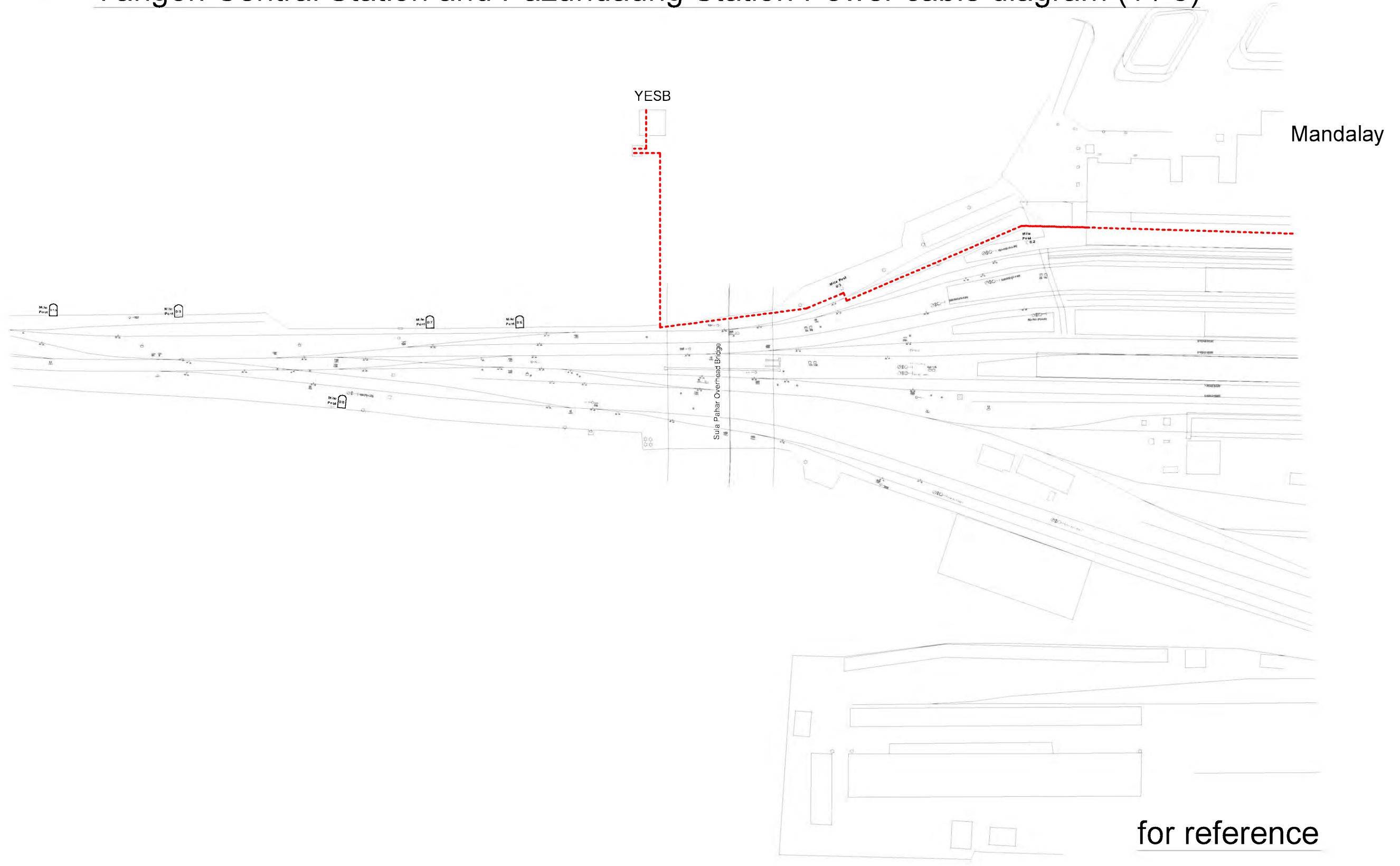
Outline drawing

Route indicator number type for shunting

DRAWING NUMBER

BD1-11-13

Yangon Central Station and Pazundaung Station Power cable diagram (1 / 3)



NOTES:
1.
2.

LEGEND

Ceiling concealment line	Startup		600V Vinyl insulation electric wire	IV
Floor concealment line	Fall		Polyethylene insulation cable	CV
Exposure Wiring	Through		Vinyl insulation cable for control	CVV
Undergrounding wiring	Earthing		Communication cable	CPEV
Overhead line	Hand Hall		UTP cable	UTP

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line

SCALE:

1:3000

TITLE: Yangon Central Station and Pazundaung Station Power cable diagram (1 / 3)

DRAWING NUMBER

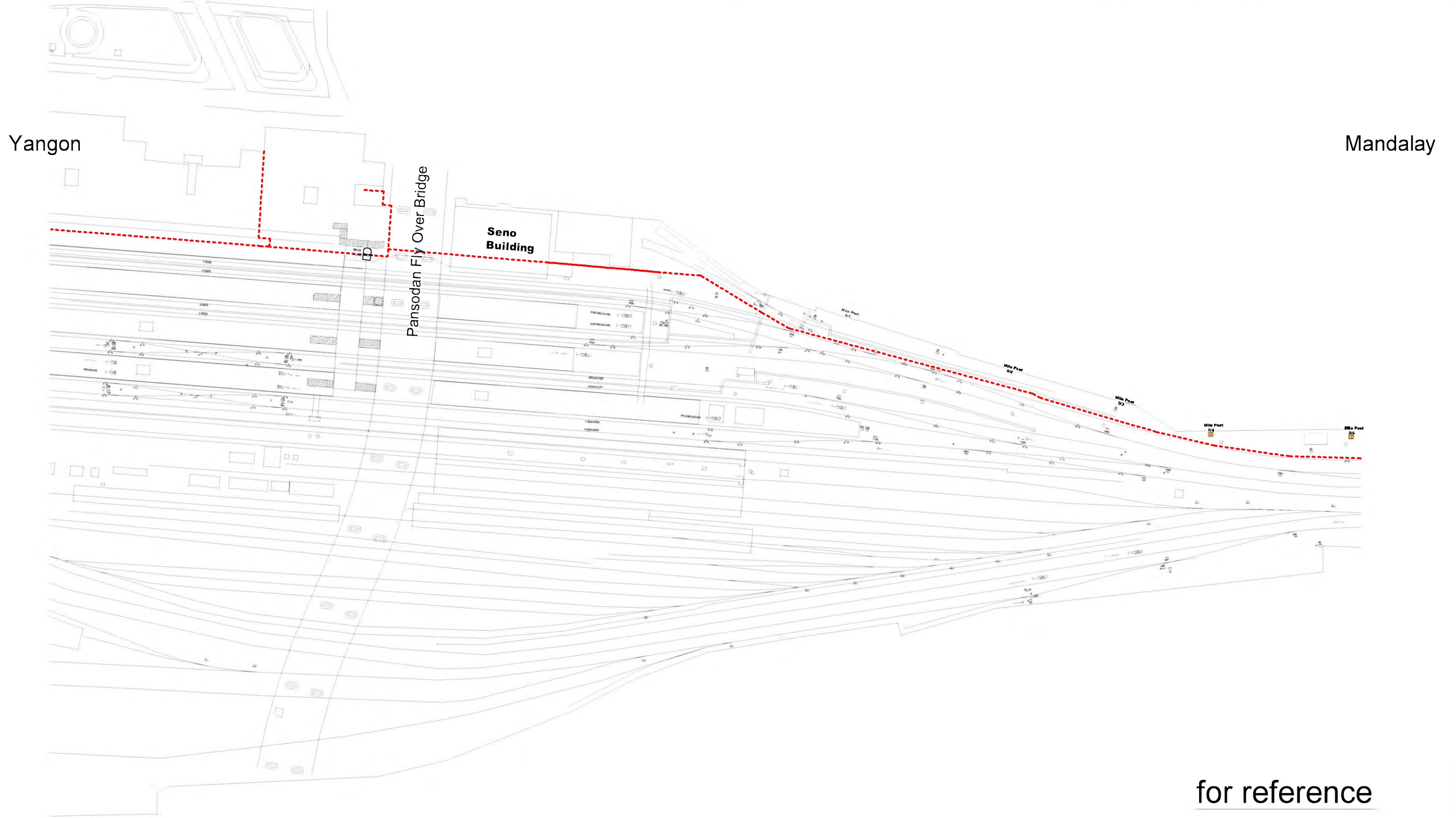
BD1-12-01

for reference

Mandalay

Sula Pahar Overhead Bridge

Yangon Central Station and Pazundaung Station Power cable diagram (2 / 3)



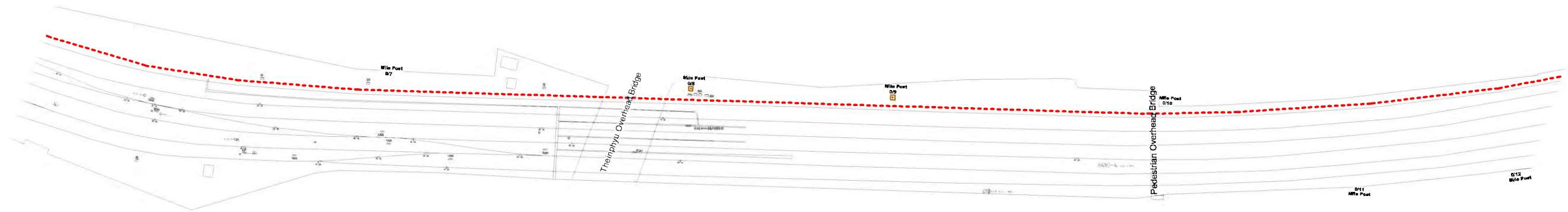
for reference

NOTES: 1. 2.		CLIENT:  Japan International Cooperation Agency		CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC   Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.		DATE: MARCH 2014		PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment	
LEGEND				THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY		iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line		TITLE: Yangon Central Station and Pazundaung Station Power cable diagram (2 / 3)	
Ceiling concealment line 	Startup	 600V Vinyl insulation electric wire	IV			SCALE: 1:3000			
Floor concealment line 	Fall	 Polyethylene insulation cable	CV						
Exposure Wiring 	Through	 Vinyl insulation cable for control	CVV						
Undergrounding wiring 	Earthing	 Communication cable	CPEV						
Overhead line 	Hand Hall	 UTP cable	UTP			DRAWING NUMBER BD1-12-02			

Yangon Central Station and Pazundaung Station Power cable diagram (3 / 3)

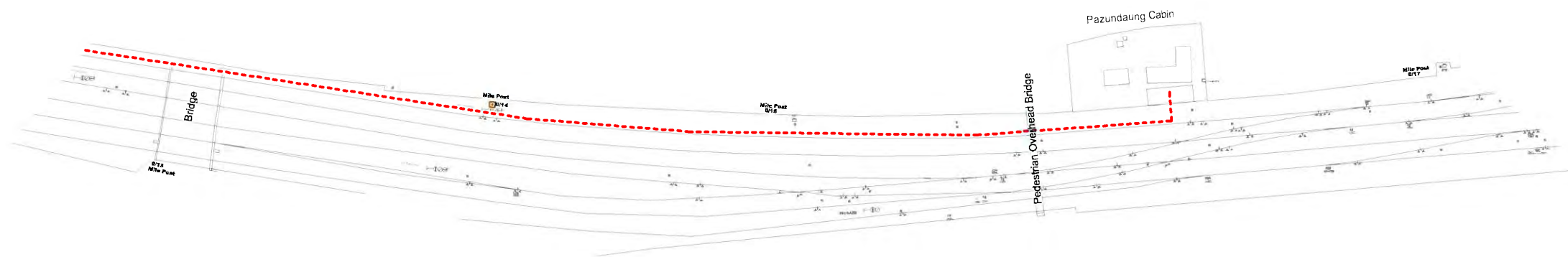
Yangon

Mandalay



Yangon

Mandalay



for reference

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

Ceiling concealment line	Startup		600V Vinyl insulation electric wire	IV
Floor concealment line	Fall		Polyethylene insulation cable	CV
Exposure Wiring	Through		Vinyl insulation cable for control	CVV
Undergrounding wiring	Earthing		Communication cable	CPEV
Overhead line	Hand Hall		UTP cable	UTP

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line

SCALE:

1:3000

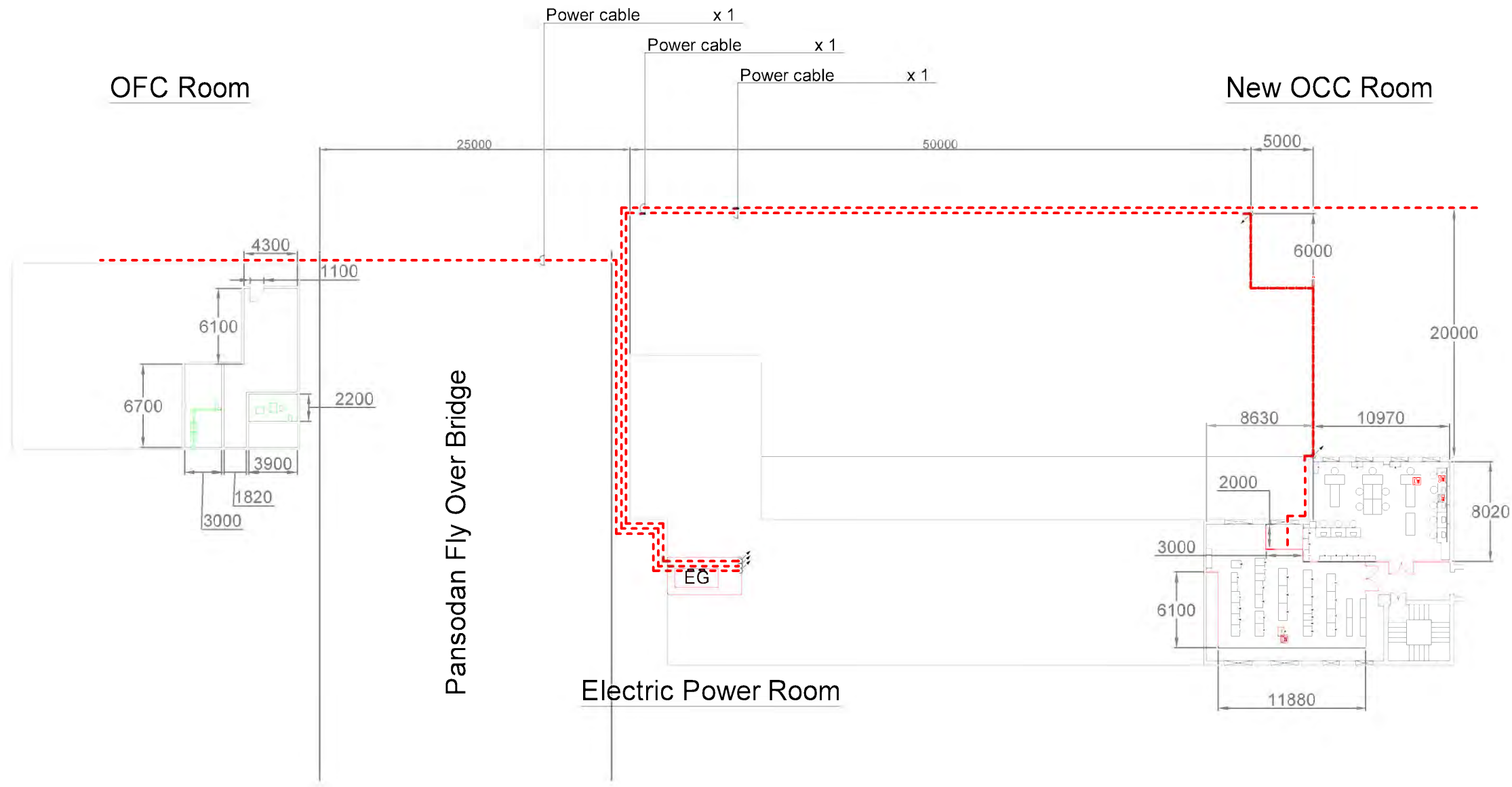
TITLE: Yangon Central Station and Pazundaung Station Power cable diagram (3 / 3)

DRAWING NUMBER

BD1-12-03

Yangon Layout drawing

Mandalay



for reference

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

Ceiling concealment line	Startup		600V Vinyl insulation electric wire	IV
Floor concealment line	Fall		Polyethylene insulation cable	CV
Exposure Wiring	Through		Vinyl insulation cable for control	CVV
Undergrounding wiring	Earthing		Communication cable	CPEV
Overhead line	Hand Hall		UTP cable	UTP

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line

SCALE:

1:400

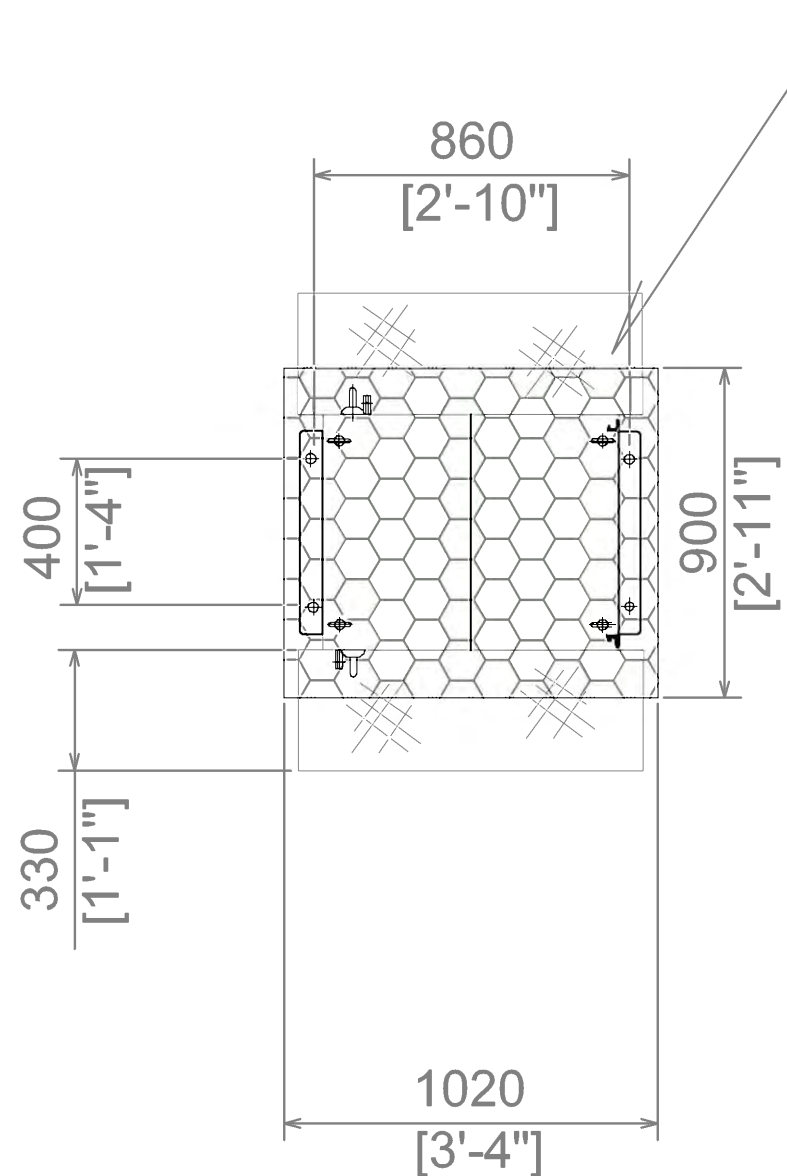
TITLE:

Yangon Layout drawing

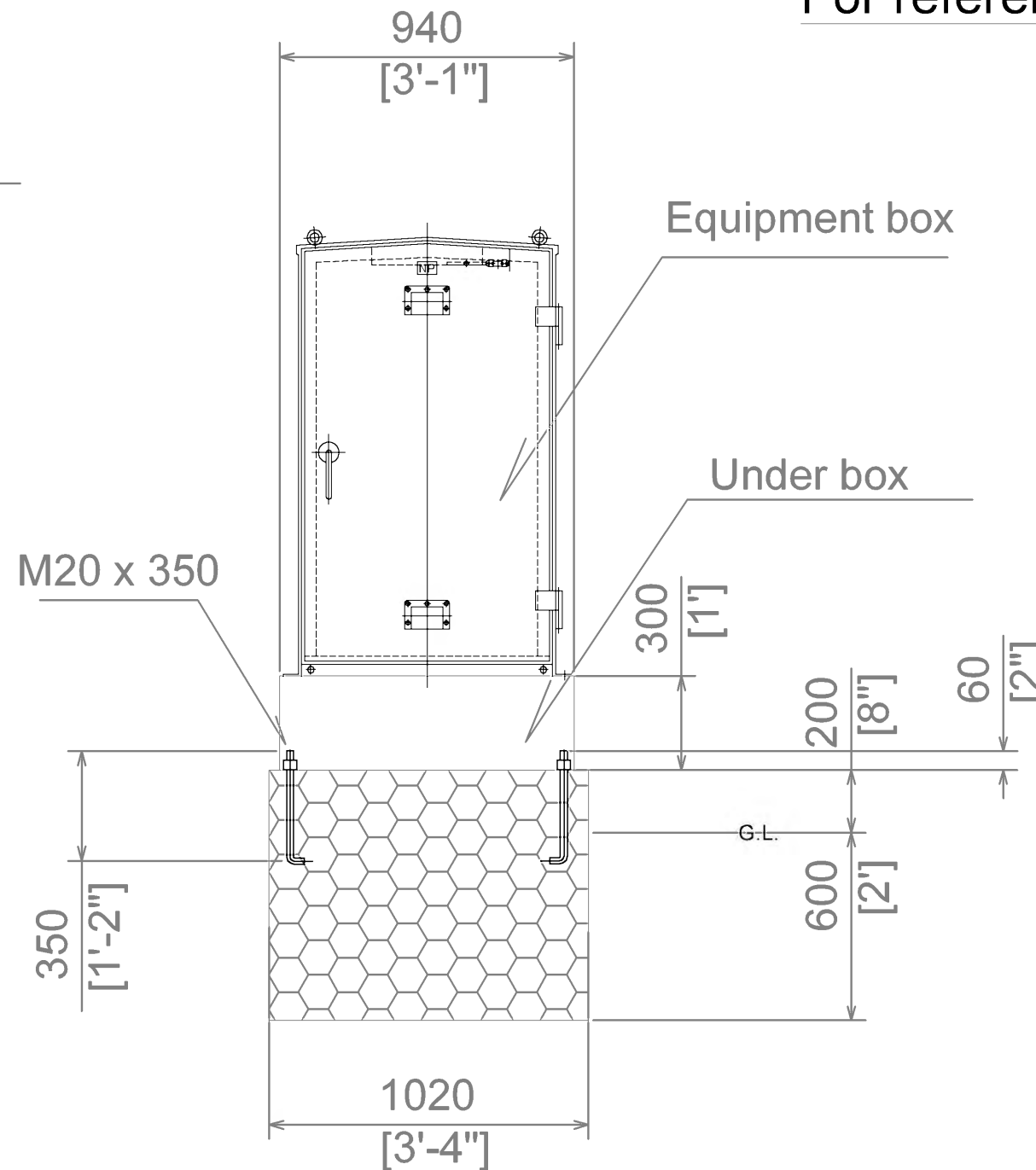
DRAWING NUMBER

BD1-13-01

For reference



Top view



Front view

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung

SCALE:

1:20

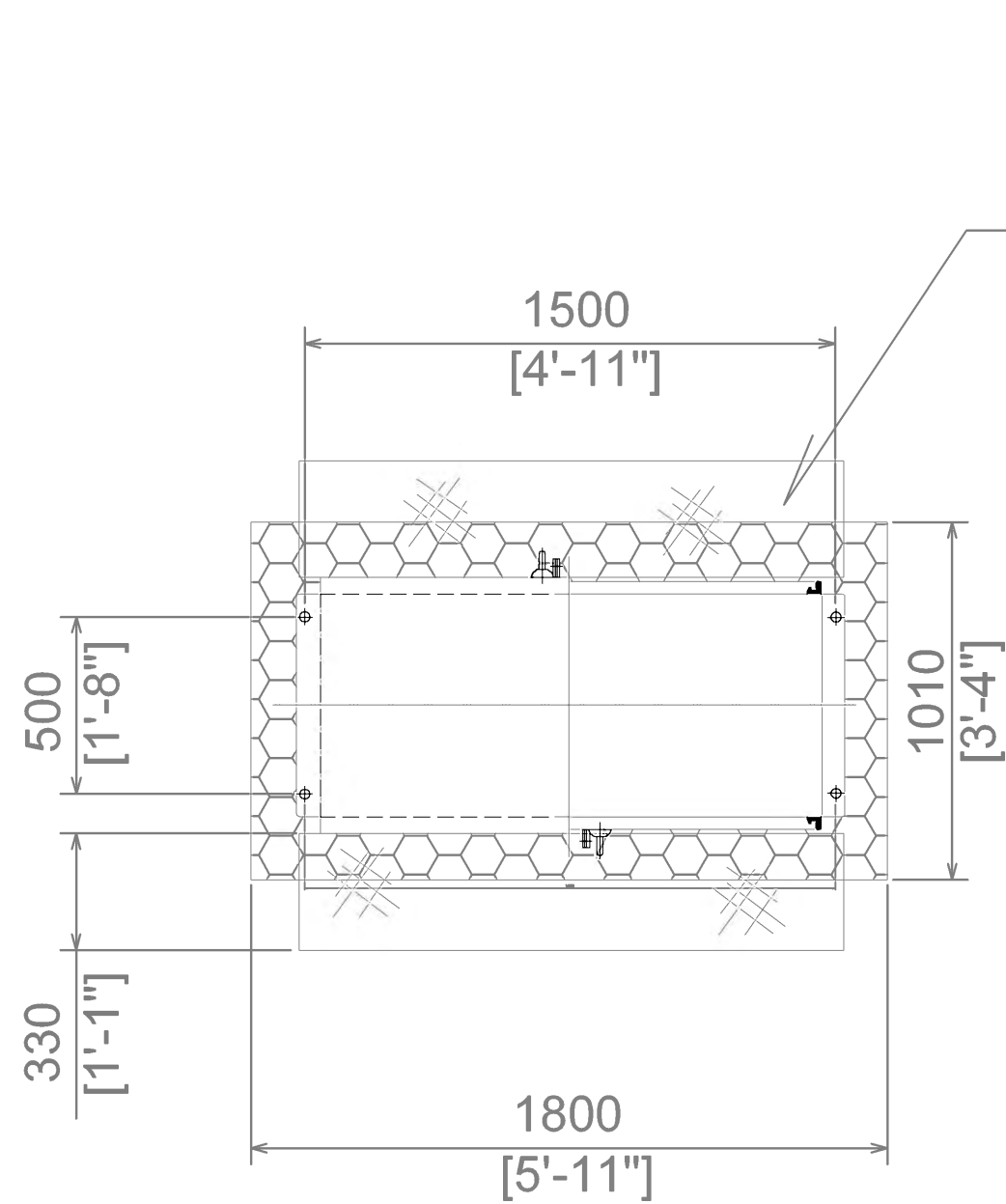
TITLE:

Foundation drawing

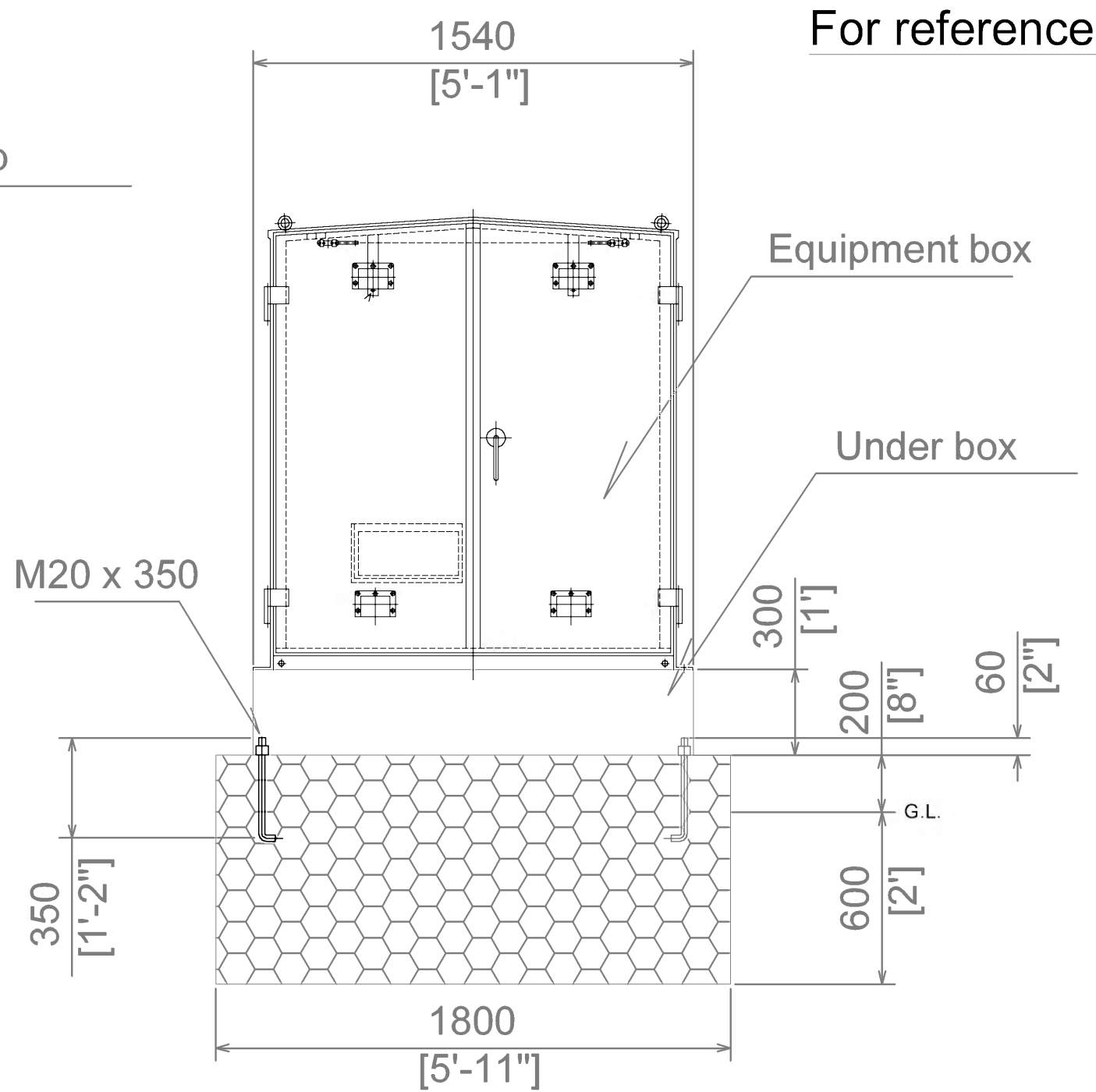
For Type 2 signal equipment box

DRAWING NUMBER

BD1-14-01



Top view



Front view

For reference

Equipment box

Under box

M20 x 350

G.L.

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung

SCALE:

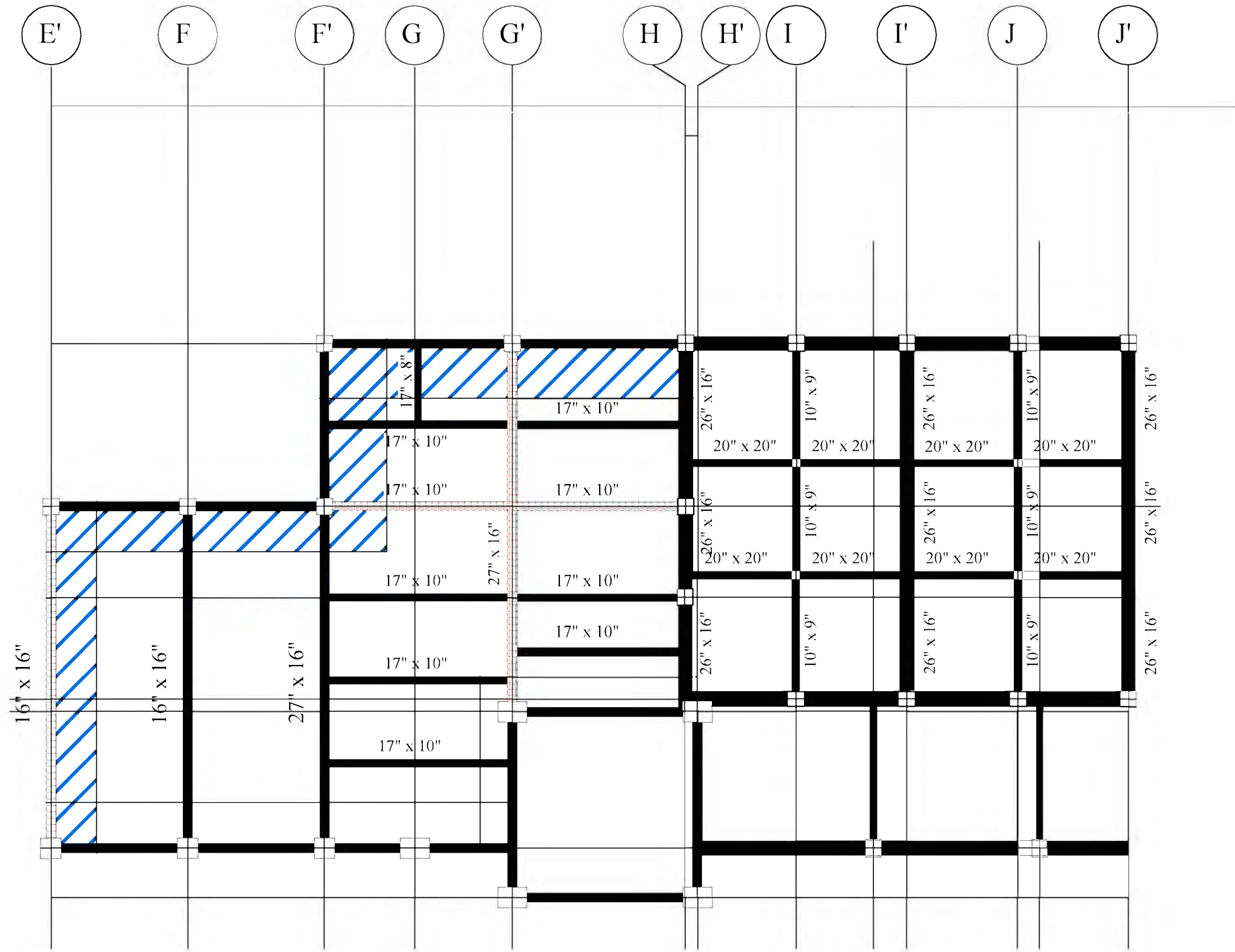
1:20

TITLE:

Foundation drawing
For type 3A signal equipment box

DRAWING NUMBER

BD1-14-02



for reference

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

- Beam need to be strenghteing
- Slab Area need to be strenghteing

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

i) Centralized Electronic Interlocking System including Yangon Central, Pazundaung

SCALE:

Non scale

TITLE:

Member need to be strengthening at Yangon central station

DRAWING NUMBER

BD1-15-01

ii) Automatic alarm device for level crossings of Yangon-Mandalay Main Line

for reference

Drawings List

Drawing Number	TITLE	Scale	Drawing Number	TITLE	Scale
BD2-00-01	Drawings List	Non scale	BD2-05-08	Outline Drawing Gate signal	1:3
BD2-01-01	Construction Site Map Kyan Sit Thar Level Crossing	Non scale	BD2-05-09	Outline Drawing Obstruction warning signal (Rotary signal type)	1:10
BD2-02-01	General Arrangement Drawing (1) Kyan Sit Thar Level Crossing	Non scale	BD2-05-10	Outline Drawing Fence	1:20
BD2-02-02	General Arrangement Drawing (2) Kyan Sit Thar Level Crossing	Non scale	BD2-06-01	Foundation Drawing For Instrument box(N-3A type)	1:20
BD2-03-01	The Level Crossing Control Diagram Kyan Sit Thar Level Crossing	Non scale	BD2-06-02	Foundation Drawing For Instrument box(N-2 type)	1:20
BD2-03-02	The Level Crossing Control Chart Kyan Sit Thar Level Crossing	Non scale	BD2-06-03	Foundation Drawing 3A Type	1:20
BD2-04-01	Facility System Drawing Kyan Sit Thar Level Crossing	Non scale	BD2-06-04	Foundation Drawing Engine Generator	1:20
BD2-04-02	Partial arrangement Drawing Toegyaukkalay- Ywathagyi 8/9-10	1:300	BD2-06-05	Foundation Drawing Earth Retaining Plan(1)	1:100
BD2-04-03	Partial arrangement Drawing Toegyaukkalay- Ywathagyi 8/12-13	1:300	BD2-06-06	Foundation Drawing Earth Retaining Plan(2)	1:100
BD2-04-04	Partial arrangement Drawing Toegyaukkalay- Ywathagyi 8/21-22	1:300	BD2-06-07	Foundation Drawing Earth Retaining Plan(3)	1:100
BD2-04-05	Partial arrangement Drawing Toegyaukkalay- Ywathagyi 9/1 (1)	1:300			
BD2-04-06	Partial arrangement Drawing Toegyaukkalay- Ywathagyi 9/1 (2)	1:300			
BD2-04-07	Partial arrangement Drawing Toegyaukkalay- Ywathagyi 9/1 (3)	1:300			
BD2-04-08	Partial arrangement Drawing Toegyaukkalay- Ywathagyi 9/2-3	1:300			
BD2-04-09	Partial arrangement Drawing Toegyaukkalay- Ywathagyi 9/17	1:300			
BD2-04-10	Partial arrangement Drawing University Line 9/13-14	1:300			
BD2-05-01	Outline Drawing Instrument box(N-3A type)	1:20			
BD2-05-02	Outline Drawing Instrument box (N-2 type)	1:20			
BD2-05-03	Outline Drawing Road warning device (A type)	1:20			
BD2-05-04	Outline Drawing Crossing Warning Sign	1:30			
BD2-05-05	Outline Drawing Warning Light (LED Type)	1:5			
BD2-05-06	Outline Drawing Train Direction Indicator	1:5			
BD2-05-07	Outline Drawing Barrier machine	1:20			

NOTES:
1.
2.

LEGEND

Ceiling concealment line	Startup	600V Vinyl insulation electric wire	IV
Floor concealment line	Fall	Polyethylene insulation cable	CV
Exposure Wiring	Through	Vinyl insulation cable for control	CVV
Undergrounding wiring	Earthing	Communication cable	CPEV
Overhead line	Hand Hall	UTP cable	UTP

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:
Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

ii) Automatic alarm device for level crossings of Yangon-Mandalay Main Line

SCALE:

Non scale

TITLE:

Drawings List

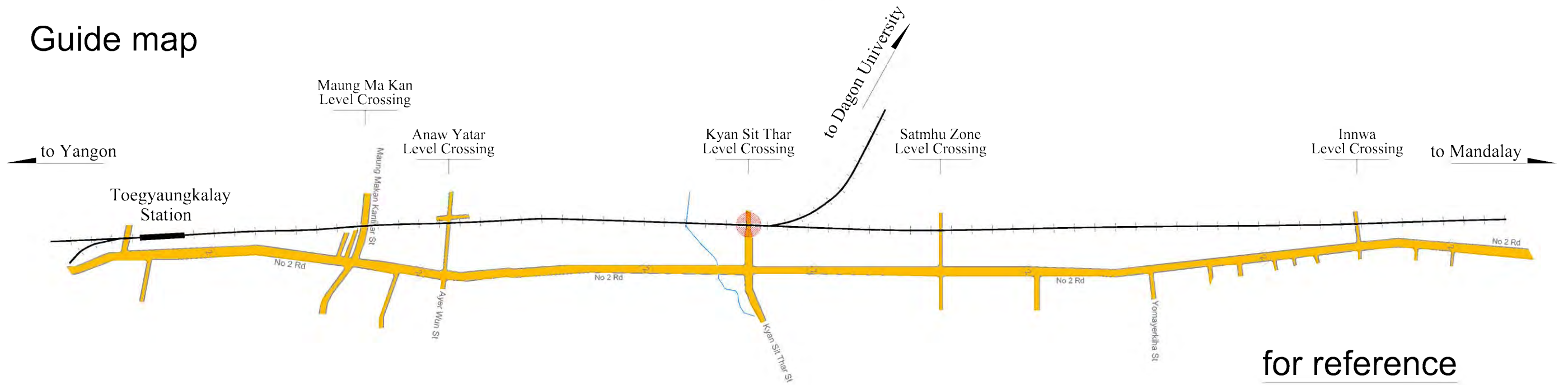
DRAWING NUMBER

BD2-00-01

Outline document

Object a. The level crossing warning device shall be installed in order to warn the passing traffic such as cars. b. The electric barrier machine shall be also introduced in order to reduce the gatekeeper's burden and shorten the gate closing time. c. At the same time, the level crossing control device, including train detector, and the Gate Signal, i.e. gate close indicator, are installed in order to control the alarm warning device and inform the train driver of the gate closing.	Outline of the work a. Install a control device for level crossing. b. Install a warning device c. Install a barrier machine d. Install a gate signal e. Install a obstruction warning signal f. Install a engine generator
Construction Site Kyan Sit Thar Level Crossing Lat.(N) 16° 53' 05".834 Long.(W) 96° 13' 56".146 From starting point 8/8 - 9/17	

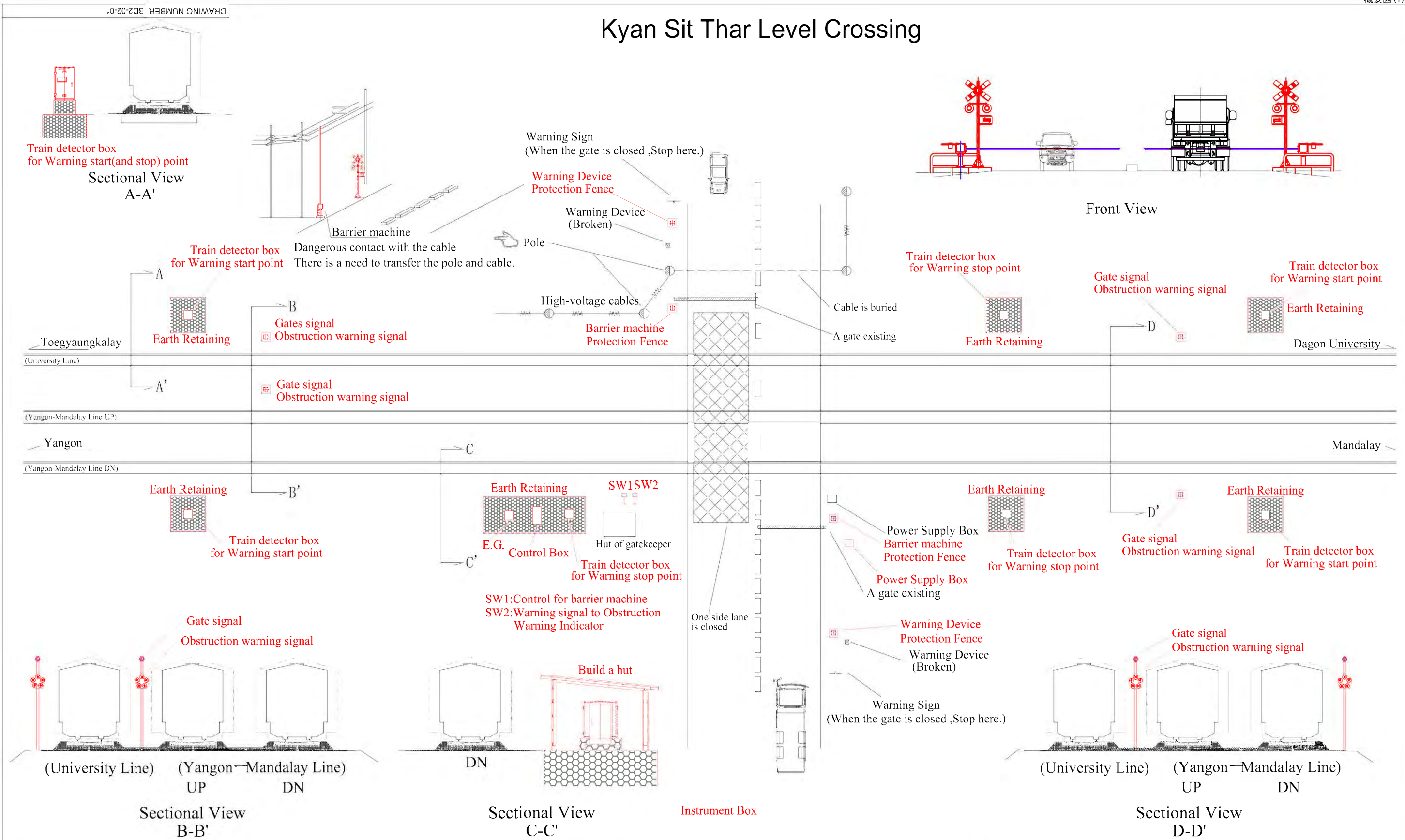
Guide map



for reference

NOTES: 1. 2.	LEGEND Ceiling concealment line ——— Startup Floor concealment line - - - - - Fall Exposure Wiring - - - - - Through Undergrounding wiring - · - · - Earthing Overhead line ——— Hand Hall	CLIENT: Japan International Cooperation Agency	CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.	DATE: MARCH 2014 THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment ii) Automatic alarm device for level crossings of Yangon-Mandalay Main Line SCALE: Non scale TITLE: Construction Site Map Kyan Sit Thar Level Crossing DRAWING NUMBER: BD2-01-01
--------------------	--	---	--	--	--

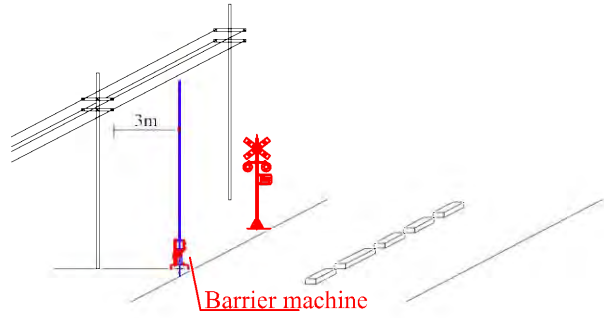
Kyan Sit Thar Level Crossing



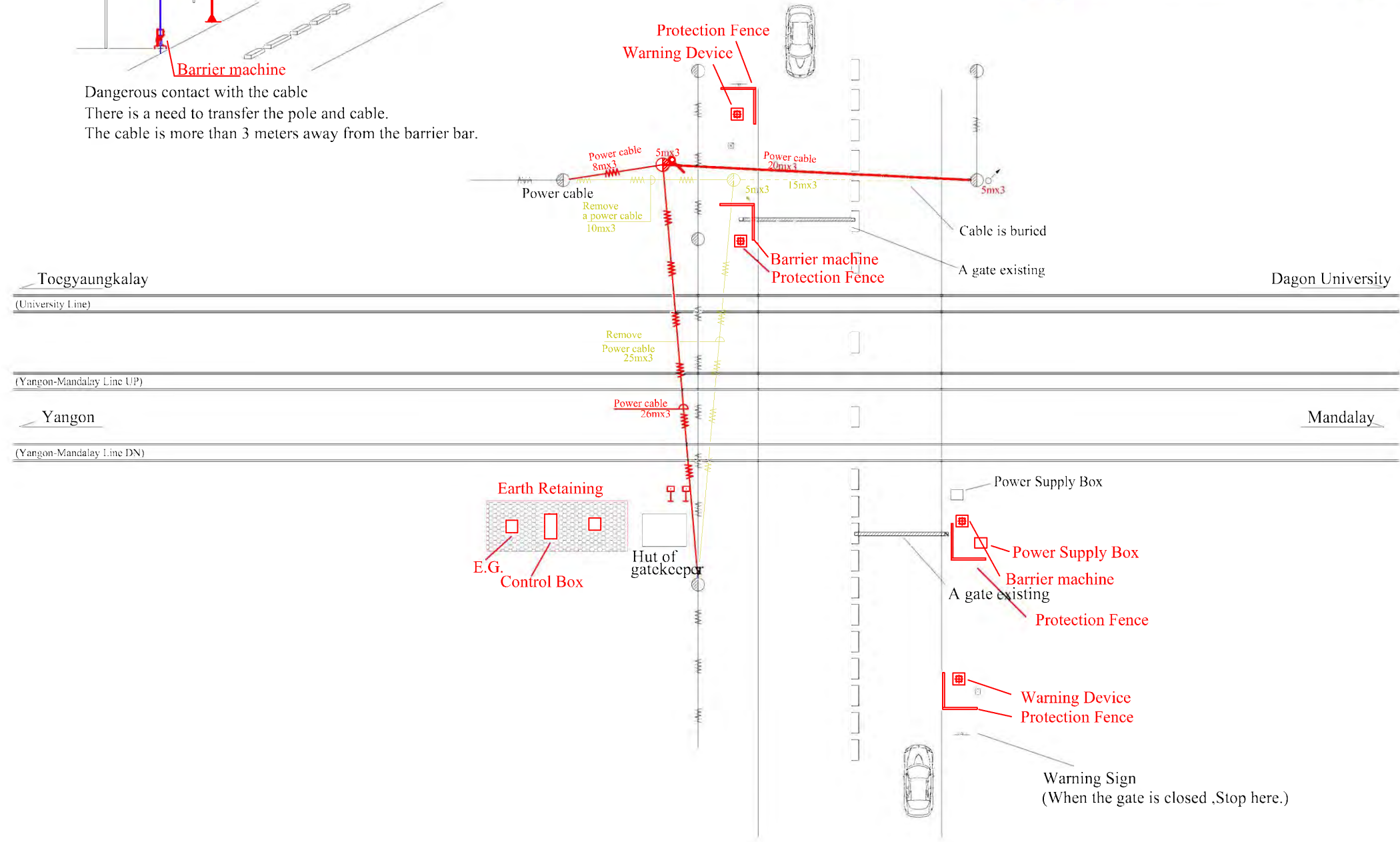
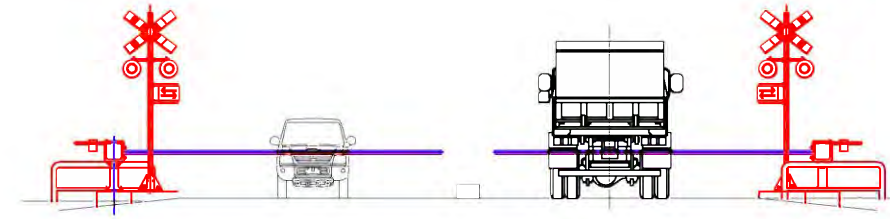
NOTES: 1. 2.		CLIENT: Japan International Cooperation Agency	CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.	DATE: MARCH 2014	PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment ii) Automatic alarm device for level crossings of Yangon-Mandalay Main Line
LEGEND					
Ceiling concealment line ———— Floor concealment line - - - - - Exposure Wiring - - - - - Undergrounding wiring - · - · - Overhead line ————	Startup Fall Through Earthing Hand Hall	600V Vinyl insulation electric wire Polyethylene insulation cable Vinyl insulation cable for control Communication cable UTP cable	IV CV CVV CPEV UTP	THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY SCALE: Non scale TITLE: General Arrangement Drawing(1) Kyan Sit Thar Level Crossing DRAWING NUMBER: BD2-02-01	

122

Kyan Sit Thar Level Crossing



Dangerous contact with the cable
There is a need to transfer the pole and cable.
The cable is more than 3 meters away from the barrier bar.



NOTES:
1.
2.

LEGEND

Ceiling concealment line	Startup	600V Vinyl insulation electric wire	IV
Floor concealment line	Fall	Polyethylene insulation cable	CV
Exposure Wiring	Through	Vinyl insulation cable for control	CVV
Undergrounding wiring	Earthing	Communication cable	CPEV
Overhead line	Hand Hall	UTP cable	UTP

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

ii) Automatic alarm device for level crossings of Yangon-Mandalay Main Line

SCALE:

Non scale

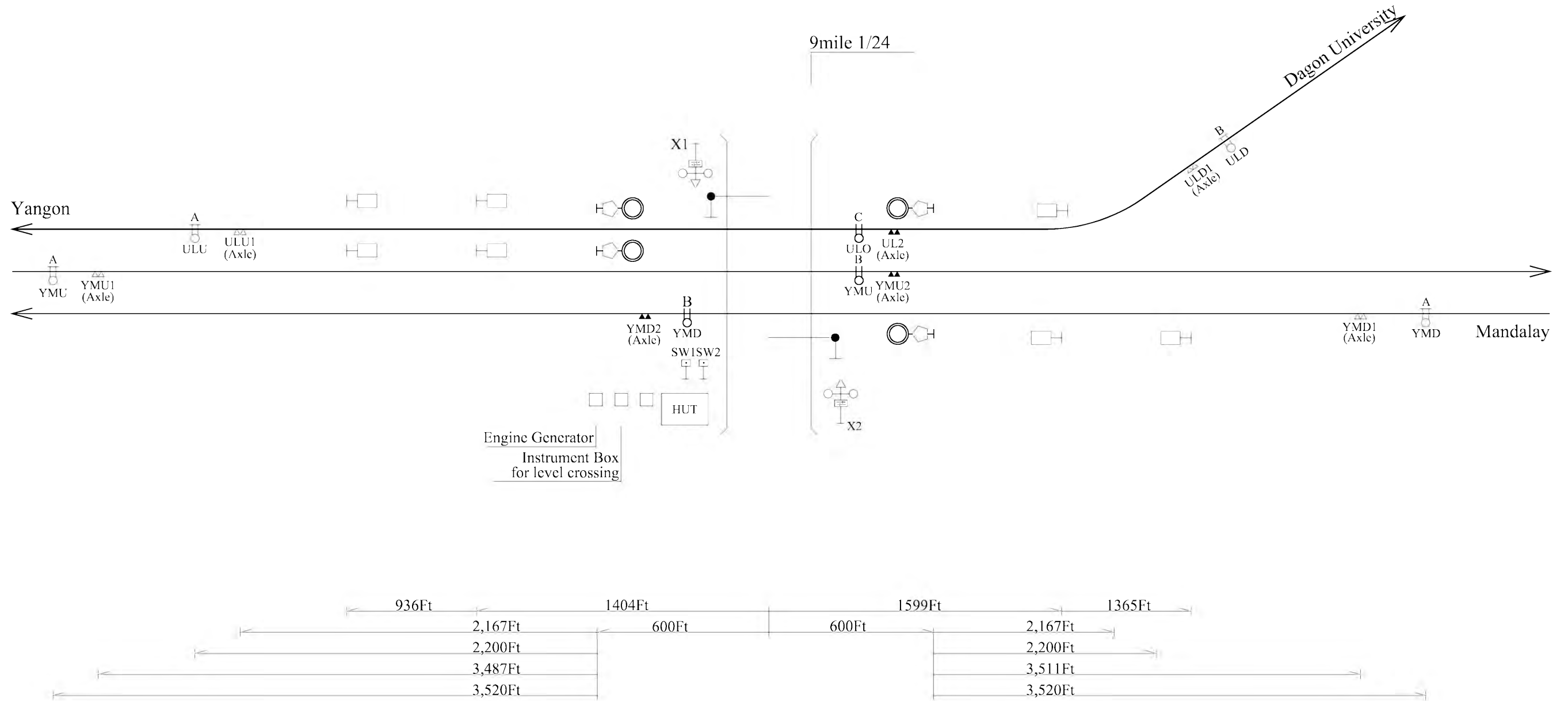
TITLE:

General Arrangement Drawing(2)
Kyan Sit Thar Level Crossing

DRAWING NUMBER

BD2-02-02

Kyan Sit Thar Level Crossing



Semi-automatic Crossing
 Length of Level Crossing=78"-0'
 Width of Level Crossing=38"-0'

for reference

NOTES: 1. 2.		CLIENT:  Japan International Cooperation Agency	CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC   Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.	DATE: MARCH 2014	PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment
LEGEND		ii) Automatic alarm device for level crossings of Yangon-Mandalay Main Line			
Ceiling concealment line ———— Floor concealment line - - - - - Exposure Wiring - - - - - Undergrounding wiring - · - · - · Overhead line —+—+—+—	Startup Fall Through Earthing Hand Hall	 600V Vinyl insulation electric wire  Polyethylene insulation cable  Vinyl insulation cable for control  Communication cable  UTP cable	IV CV CVV CPEV UTP	THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	SCALE: Non scale TITLE: The Level Crossing Control Diagram Kyan Sit Thar Level Crossing
DRAWING NUMBER		BD2-03-01			

for reference

The level crossing control diagram

Warning Time 70s

Device Name	Alarm control sections		Alarm Control		Distance between Train Detector and Level Crossing	Speed limit	Operating Speed	Delay	Remarks	
			Alarm Start	Alarm terminates						
X1	D	1	Y-M Line	YMD-A	YMD-B	3,520+600=4,120Ft	40mph	25mph	7s	
		2	Y-M Line	YMD1	YMD2	3,487+600=4,087Ft				
		3	University Line	ULD	ULO	2,200+600=2,800Ft	25mph	10mph	25s	
		4	University Line	ULD1	UL2	2,167+600=2,767Ft				
X2	U	1	Y-M Line	YMU-A	YMU-B	3,520+600=4,120Ft	40mph	25mph	7s	
		2	Y-M Line	YMU1	YMU2	3,487+600=4,087Ft				
		3	University Line	ULU	ULO	2,200+600=2,800Ft	25mph	10mph	25s	
		4	University Line	ULU1	UL2	2,167+600=2,767Ft				

Notice

- a. Whistle board
- b. Obstruction warning signal
- c. Gate signal
- d. Train detector for Warning start point (Track circuit)
- e. Train detector for Warning stop point (Track circuit)
- f. Train detector for Warning start point (Axle Counter)
- g. Train detector for Warning stop point (Axle Counter)
- h. Control for barrier machine
- i. Warning signal for Obstruction Warning Indicator
- j. The level crossing arrival predicting time is set to 70 seconds on the assumption that the operating speed is 40 mph.
- k. The train driver blows the alarm whistle soon after he notices the Whistle Board.

- l. Soon after the gatekeeper recognizes the alarm whistle, he handles SW1 so that the barrier bar closes the gate.
- m. The gatekeeper handles SW1 in order to close and open the level crossing gate.
- n. The Gate Signal is turned on when the gate is closed completely.
- o. The alarm terminates when the train passes through the level crossing completely.
- p. After the train passes through the level crossing completely, the gatekeeper handles the SW1 so that the barrier bar is opened.
- q. In case of emergency, the gatekeeper handles SW2 so that the Obstruction Warning Indicator is turned on.
- r. When SW2 is handled and the Obstruction Warning Indicator is turned on, the Gate Signal is turned off.

NOTES:
1.
2.

LEGEND

Ceiling concealment line	Startup		600V Vinyl insulation electric wire	IV
Floor concealment line	Fall		Polyethylene insulation cable	CV
Exposure Wiring	Through		Vinyl insulation cable for control	CVV
Undergrounding wiring	Earthing		Communication cable	CPEV
Overhead line	Hand Hall		UTP cable	UTP

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:
Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

ii) Automatic alarm device for level crossings of Yangon-Mandalay Main Line

SCALE:

Non scale

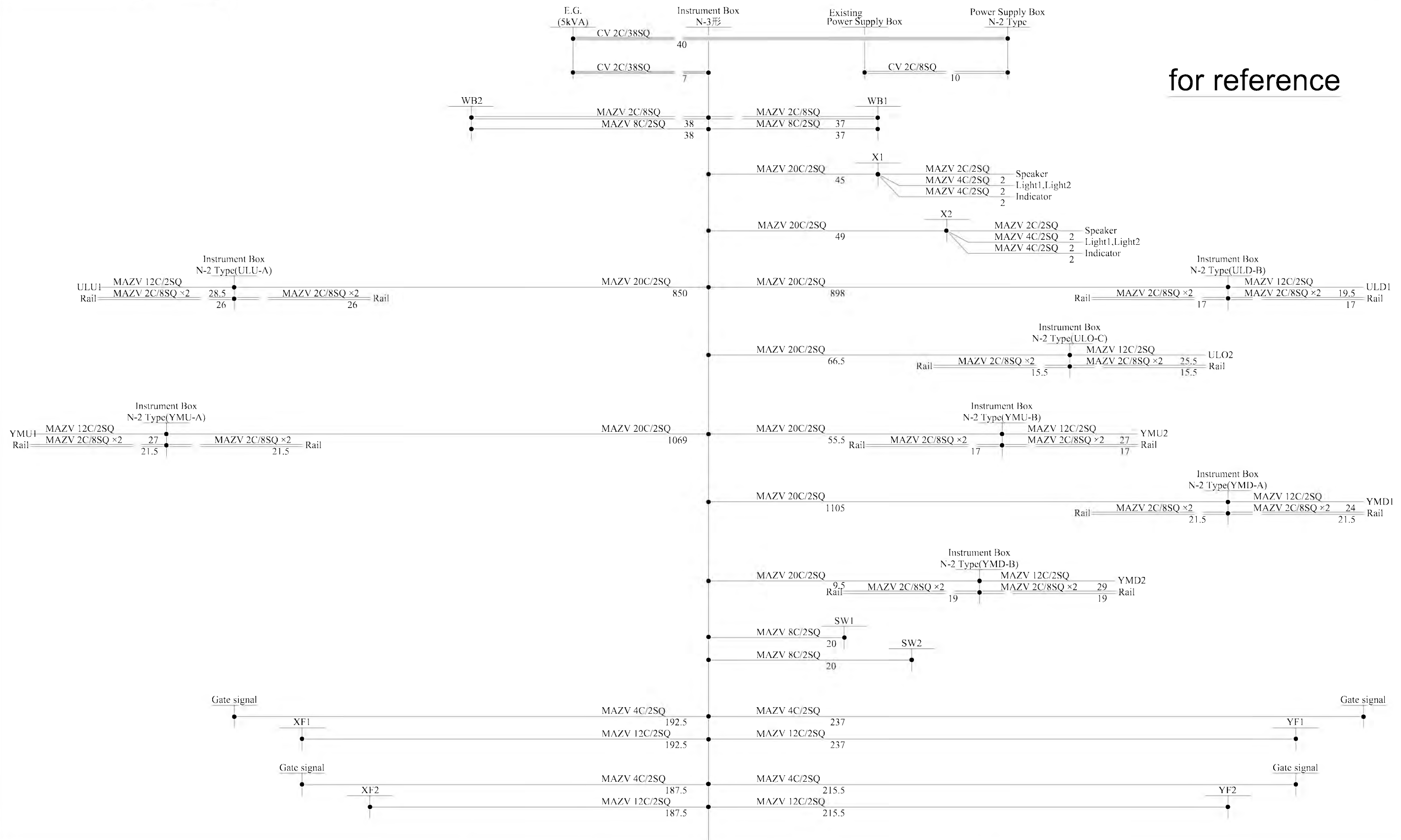
TITLE:

The Level Crossing Control Chart
Kyan Sit Thar Level Crossing

DRAWING NUMBER

BD2-03-02

for reference



NOTES:
1.
2.

LEGEND			
Ceiling concealment line	Startup	600V Vinyl insulation electric wire	IV
Floor concealment line	Fall	Polyethylene insulation cable	CV
Exposure Wiring	Through	Vinyl insulation cable for control	CVV
Undergrounding wiring	Earthing	Communication cable	CPEV
Overhead line	Hand Hall	UTP cable	UTP

CLIENT:  Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC
 Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.
 Oriental Consultants Co., Ltd.

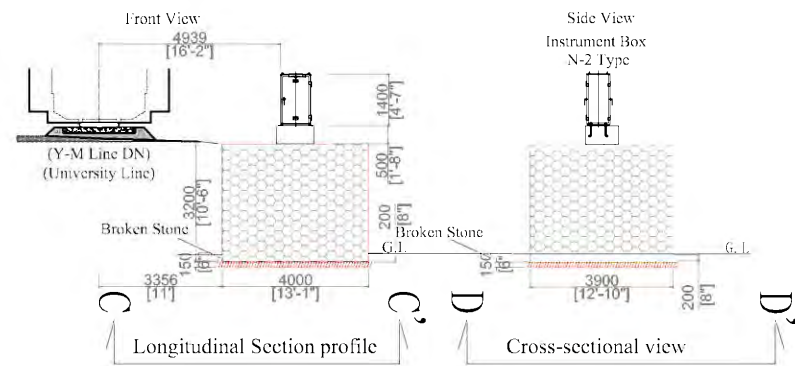
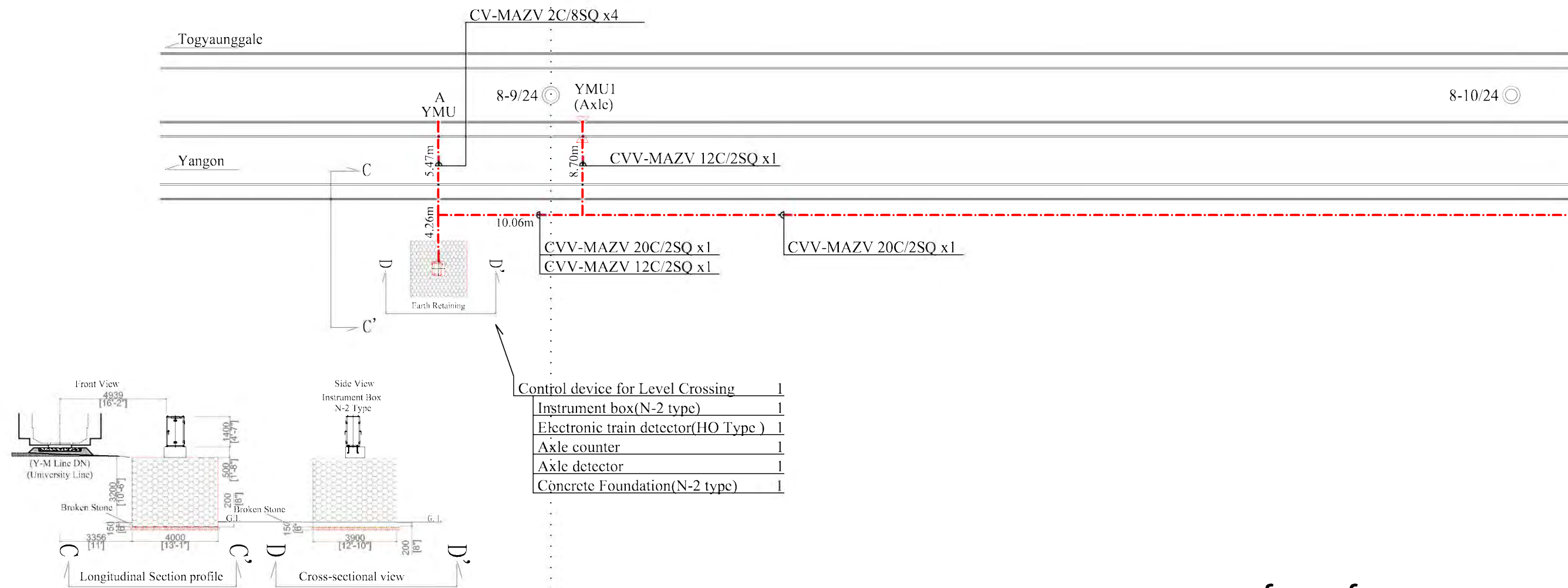
DATE: MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

ii) Automatic alarm device for level crossings of Yangon-Mandalay Main Line

SCALE:	Non scale	TITLE:	Facility System Drawing Kyan Sit Thar Level Crossing
DRAWING NUMBER	BD2-04-01		



Enlarged View Scale=1:200

8Mi 9/24

8Mi 10/24

Control device for Level Crossing	1
Instrument box(N-2 type)	1
Electronic train detector(HO Type)	1
Axle counter	1
Axle detector	1
Concrete Foundation(N-2 type)	1

for reference

NOTES:
1. MAZV Undergrouding wiring of CV or CV
2.

LEGEND

Ceiling concealment line	Startup	600V Vinyl insulation electric wire	IV
Floor concealment line	Fall	Polyethylene insulation cable	CV
Exposure Wiring	Through	Vinyl insulation cable for control	CVV
Undergrouding wiring	Earthing	Communication cable	CPEV
Overhead line	Hand Hall	UTP cable	UTP

CLIENT:



CONSULTANTS:
Consortium of JIC and OC



DATE:
MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

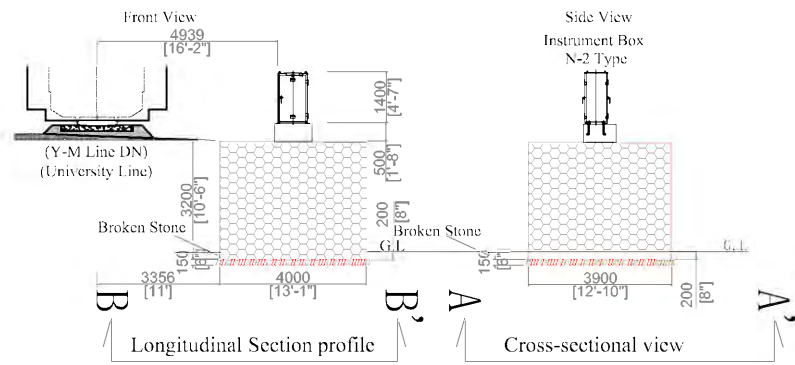
PROJECT:
The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

ii) Automatic alarm device for level crossings of Yangon-Mandalay Main Line

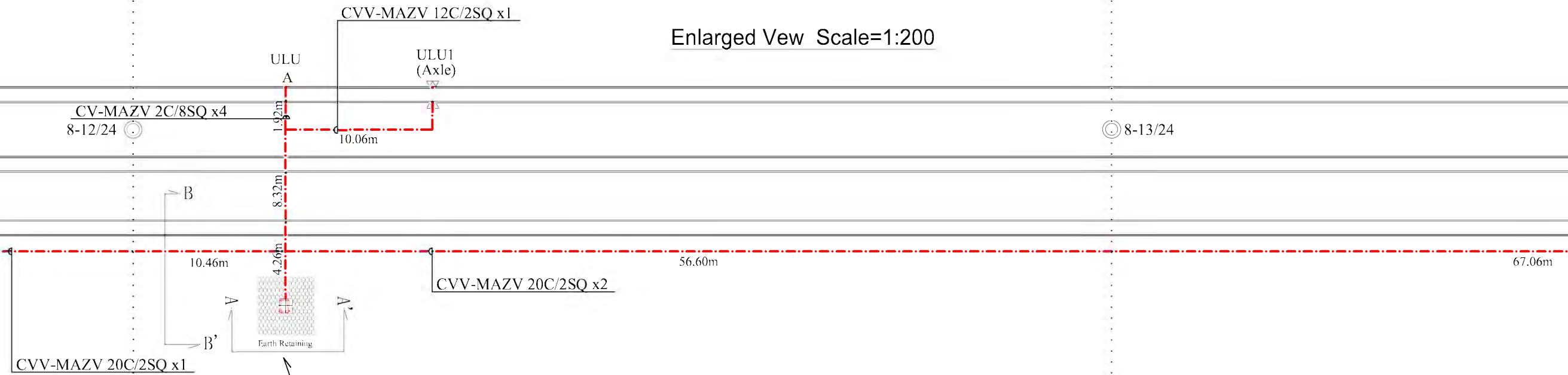
SCALE:
1:300

TITLE:
Partial arrangement Drawing
Toegyaungkalay- Ywathagyi 8/9-10

DRAWING NUMBER
BD2-04-02



Enlarged View Scale=1:200



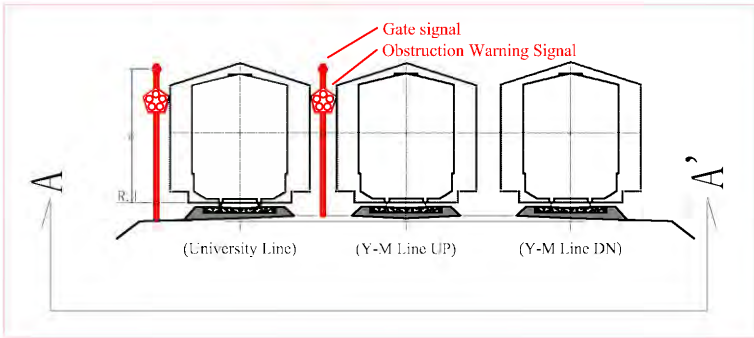
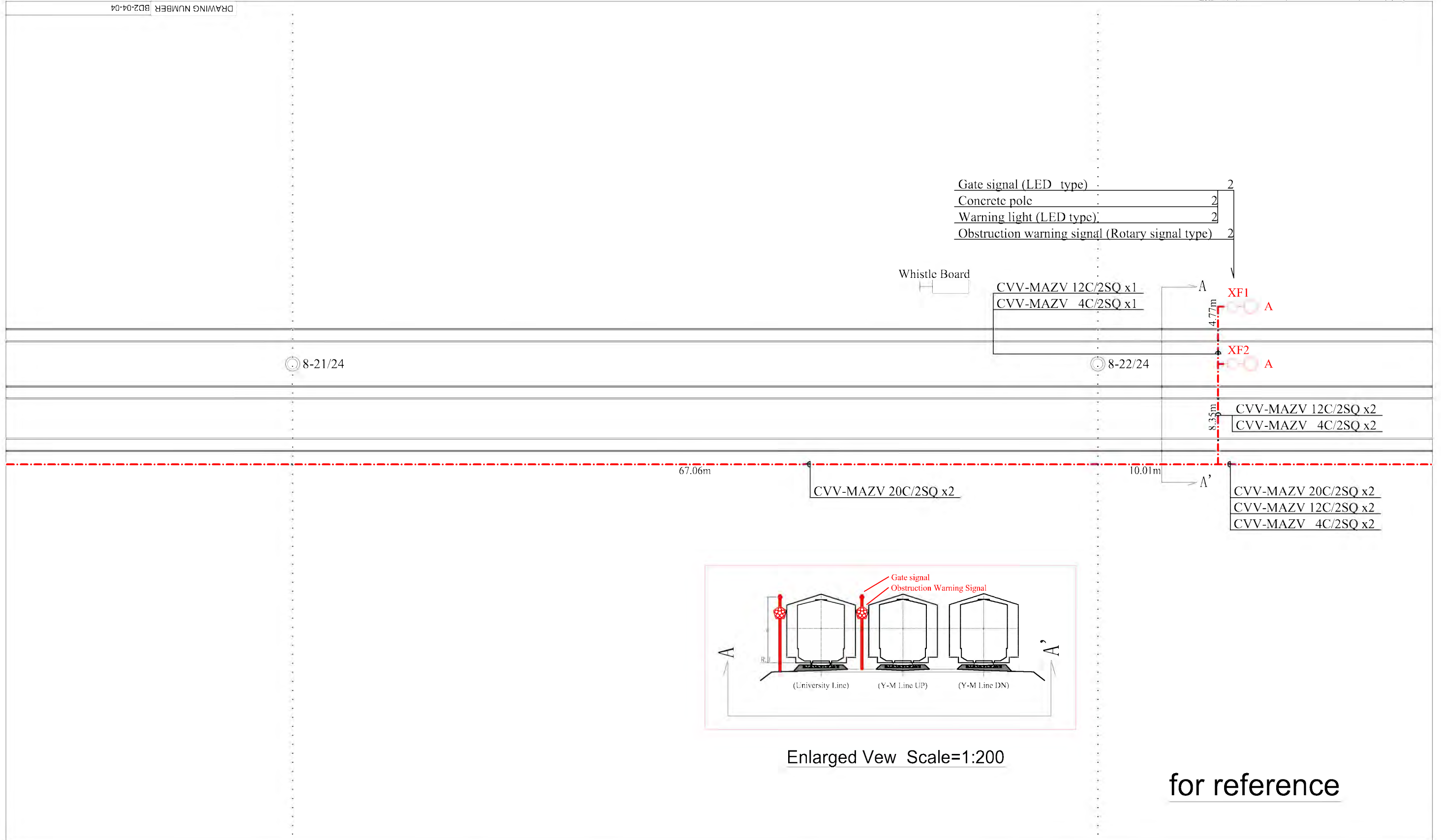
Control device for Level Crossing	1
Instrument box(N-2 type)	1
Electronic train detector(HO Type)	1
Axle counter	1
Axle detector	1
Concrete Foundation(N-2 type)	1

for reference

8Mi 12/24

8Mi 13/24

NOTES: 1. 2.	CLIENT: Japan International Cooperation Agency	CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.	DATE: MARCH 2014	PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment ii) Automatic alarm device for level crossings of Yangon-Mandalay Main Line
LEGEND Ceiling concealment line ——— Startup Floor concealment line - - - - - Fall Exposure Wiring - - - - - Through Undergrounding wiring - - - - - Earthing Overhead line ——— Hand Hall 600V Vinyl insulation electric wire IV Polyethylene insulation cable CV Vinyl insulation cable for control CVV Communication cable CPEV UTP cable UTP		THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY SCALE: 1:300 TITLE: Partial arrangement Drawing Toegyaukcalay- Ywathagyi 8/12-13 DRAWING NUMBER: BD2-04-03		



Enlarged View Scale=1:200

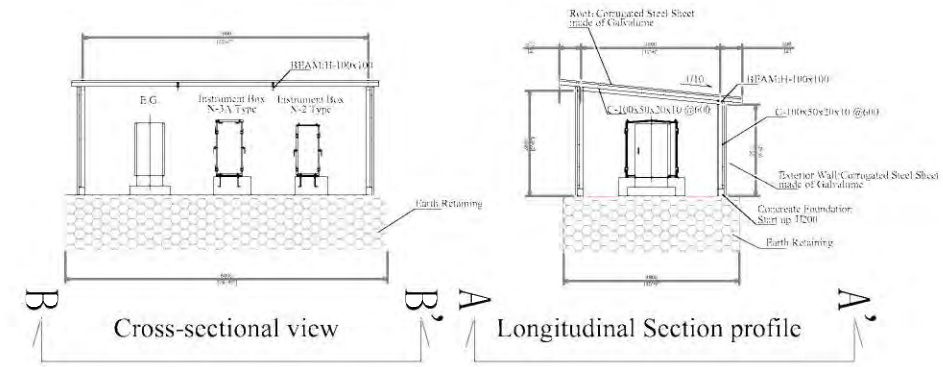
for reference

129

NOTES: 1. 2.		CLIENT: Japan International Cooperation Agency	CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.	DATE: MARCH 2014	PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment ii) Automatic alarm device for level crossings of Yangon-Mandalay Main Line
LEGEND Ceiling concealment line ——— Startup Floor concealment line - - - - - Fall Exposure Wiring - - - - - Through Undergrounding wiring - · - · - Earthing Overhead line - - - - - Hand Hall				THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	SCALE: 1:300 TITLE: Partial arrangement Drawing Toegyaukcalay- Ywathagyi 8/21-22
				DRAWING NUMBER	BD2-04-04

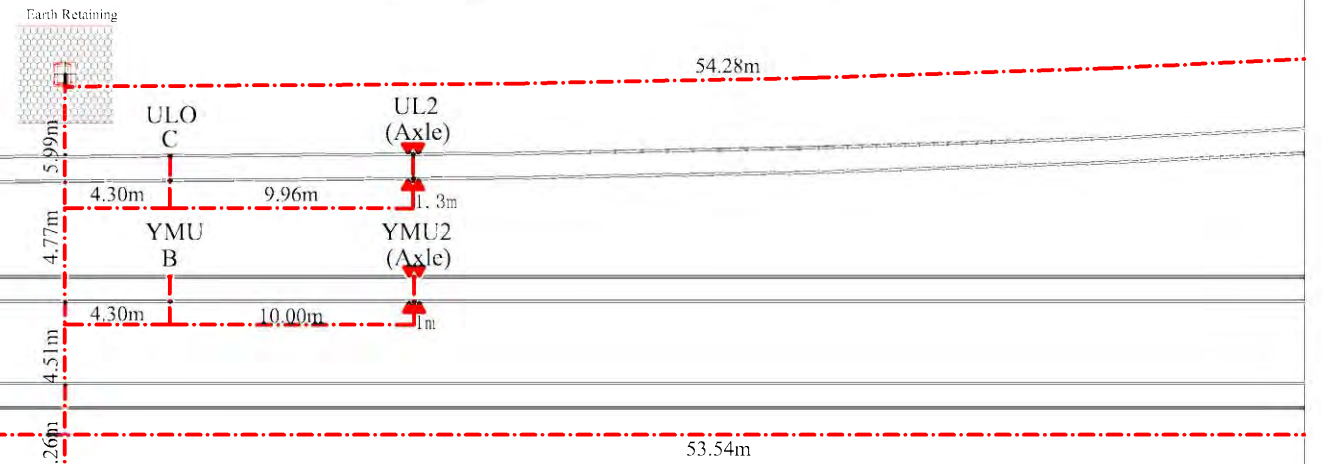
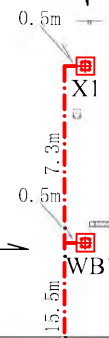
Road warning device(A type)	1
Pillar with the crossing warning sign	1
Warning light (LED type)	2
Train direction indicator	1
Concrete Foundation(3A type)	1

Control device for Level Crossing	1
Instrument box(N-2 type)	1
Electronic train detector(HC Type)	1
Axle counter	1
Axle detector	1
Concrete Foundation(N-2 type)	1



Enlarged View Scale=1:200

Electric Barrier machine	1
Crossing rod (with prevention device of rod breakage)	1
Concrete Foundation(3A type)	1

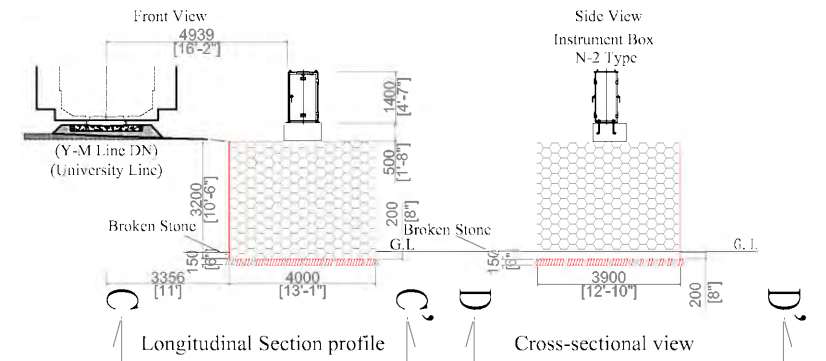


Control device for Level Crossing	1
Control device for Level Crossing	1
Instrument box(N-3 type)	1
Concrete Foundation(N-3 type)	1
Concrete Foundation(N-2 type)	1
Instrument box(N-2 type)	1
Electronic train detector(HC Type)	1
Axle counter	1
Axle detector	1
Concrete Foundation(N-2 type)	1

Control device for Level Crossing	1
Instrument box(N-2 type)	1
Electronic train detector(HC Type)	1
Axle counter	1
Axle detector	1
Concrete Foundation(N-2 type)	1

Electric Barrier machine	1
Crossing rod (with prevention device of rod breakage)	1
Concrete Foundation(3A type)	1

Road warning device(A type)	1
Pillar with the crossing warning sign	1
Warning light (LED type)	2
Train direction indicator	1
Concrete Foundation(3A type)	1



Enlarged View Scale=1:200

for reference

9Mi 1/24

NOTES:
1.
2.

LEGEND

Ceiling concealment line	Startup	600V Vinyl insulation electric wire	IV
Floor concealment line	Fall	Polyethylene insulation cable	CV
Exposure Wiring	Through	Vinyl insulation cable for control	CVV
Undergrounding wiring	Earthing	Communication cable	CPEV
Overhead line	Hand Hall	UTP cable	UTP

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

ii) Automatic alarm device for level crossings of Yangon-Mandalay Main Line

SCALE:

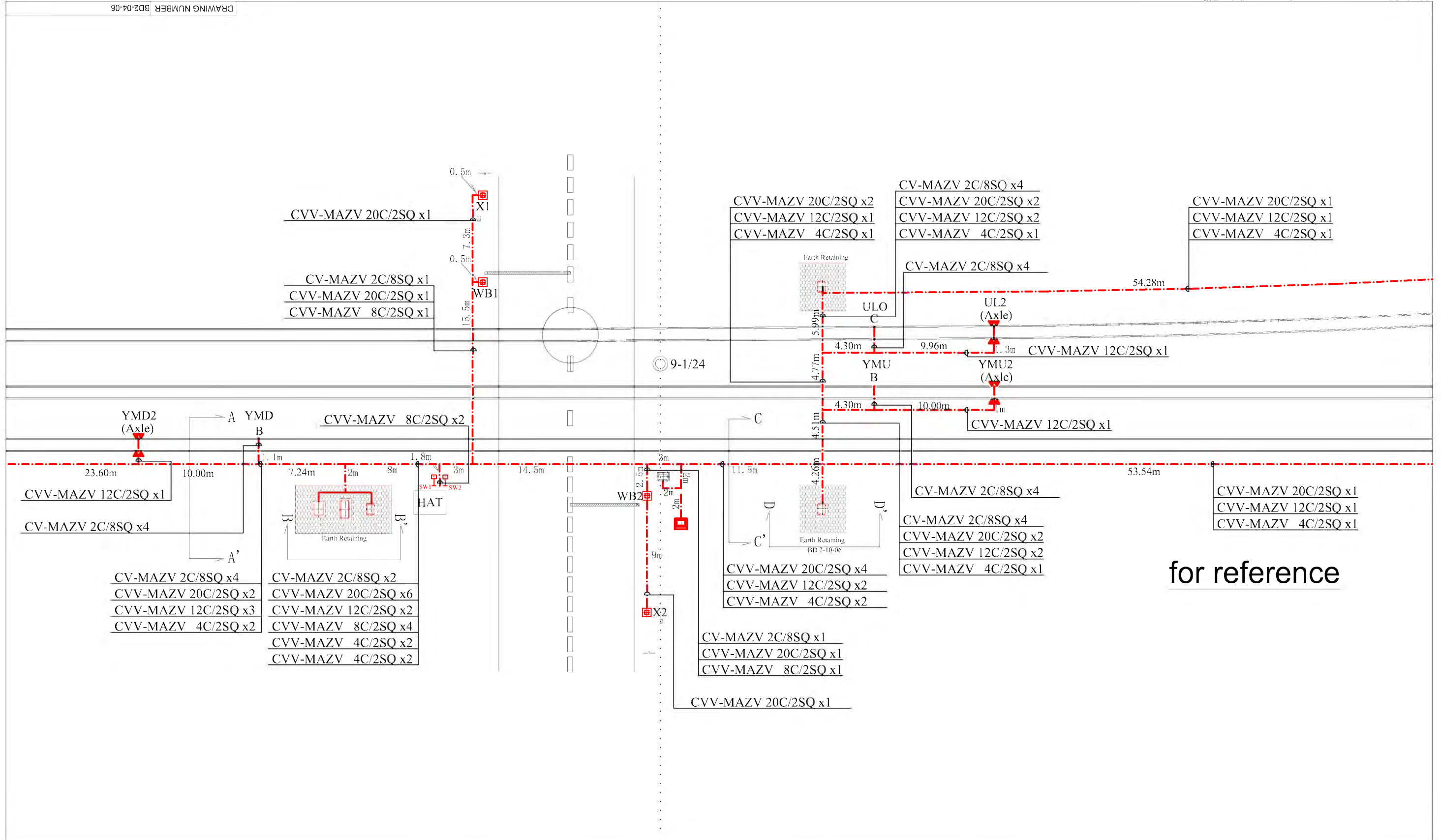
1:300

TITLE:

Partial arrangement Drawing
Toegyaukalya- Ywathaygi 9/1 (1)

DRAWING NUMBER

BD2-04-05



for reference

9Mi 1/24

NOTES:
1.
2.

LEGEND			
Ceiling concealment line	Startup	600V Vinyl insulation electric wire	IV
Floor concealment line	Fall	Polyethylene insulation cable	CV
Exposure Wiring	Through	Vinyl insulation cable for control	CVV
Undergrounding wiring	Earthing	Communication cable	CPEV
Overhead line	Hand Hall	UTP cable	UTP

CLIENT: Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC
 Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.
 Oriental Consultants Co., Ltd.

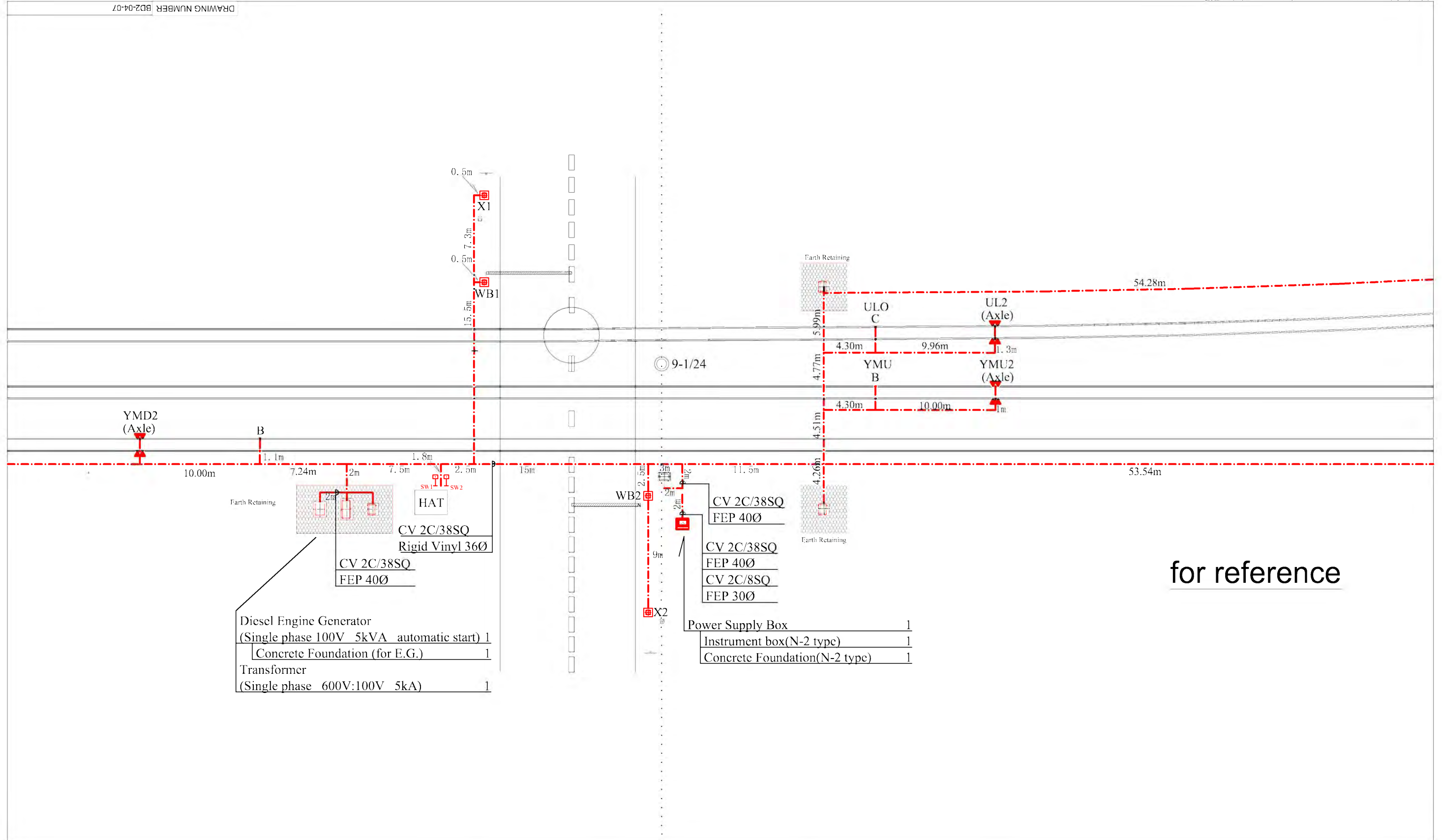
DATE: MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

ii) Automatic alarm device for level crossings of Yangon-Mandalay Main Line

SCALE:	1:300	TITLE:	Partial arrangement Drawing Toegyaukcalay- Ywathagyi 9/1 (2)
DRAWING NUMBER	BD2-04-06		



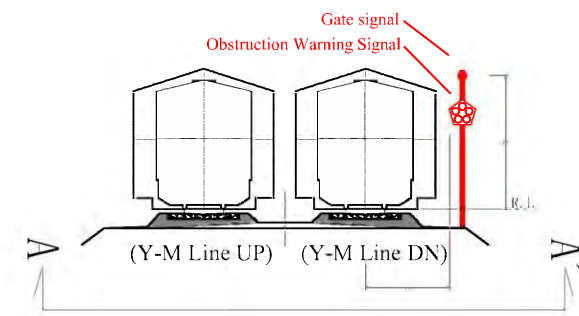
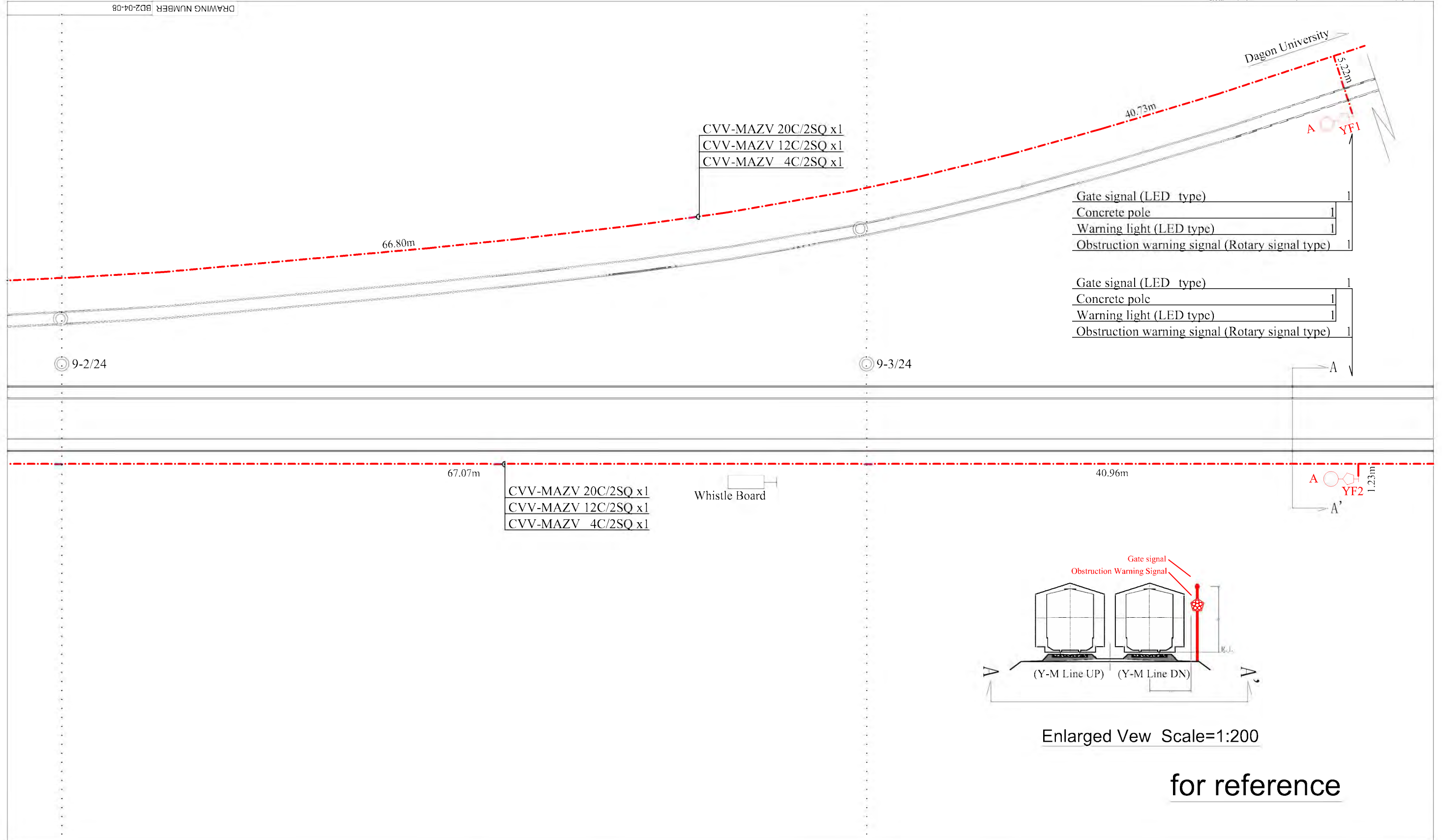
for reference

Diesel Engine Generator (Single phase 100V 5kVA automatic start)	1
Concrete Foundation (for E.G.)	1
Transformer (Single phase 600V:100V 5kA)	1

Power Supply Box	1
Instrument box(N-2 type)	1
Concrete Foundation(N-2 type)	1

9Mi 1/24

<p>NOTES:</p> <ol style="list-style-type: none"> 	<p>CLIENT:</p> <p>Japan International Cooperation Agency</p>	<p>CONSULTANTS:</p> <p>Consortium of JIC and OC</p> <p>Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.</p>	<p>DATE:</p> <p>MARCH 2014</p> <p>THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY</p>	<p>PROJECT:</p> <p>The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment</p> <p>ii) Automatic alarm device for level crossings of Yangon-Mandalay Main Line</p>																									
<p>LEGEND</p> <table border="0"> <tr> <td>Ceiling concealment line</td> <td>Startup</td> <td>600V Vinyl insulation electric wire</td> <td>IV</td> </tr> <tr> <td>Floor concealment line</td> <td>Fall</td> <td>Polyethylene insulation cable</td> <td>CV</td> </tr> <tr> <td>Exposure Wiring</td> <td>Through</td> <td>Vinyl insulation cable for control</td> <td>CVV</td> </tr> <tr> <td>Undergrounding wiring</td> <td>Earthing</td> <td>Communication cable</td> <td>CPEV</td> </tr> <tr> <td>Overhead line</td> <td>Hand Hall</td> <td>UTP cable</td> <td>UTP</td> </tr> </table>	Ceiling concealment line	Startup	600V Vinyl insulation electric wire	IV	Floor concealment line	Fall	Polyethylene insulation cable	CV	Exposure Wiring	Through	Vinyl insulation cable for control	CVV	Undergrounding wiring	Earthing	Communication cable	CPEV	Overhead line	Hand Hall	UTP cable	UTP	<table border="0"> <tr> <td>SCALE:</td> <td>1:300</td> <td>TITLE:</td> <td>Partial arrangement Drawing Toegyaukcalay- Ywathagyi 9/1 (3)</td> </tr> <tr> <td>DRAWING NUMBER</td> <td>BD2-04-07</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	SCALE:	1:300	TITLE:	Partial arrangement Drawing Toegyaukcalay- Ywathagyi 9/1 (3)	DRAWING NUMBER	BD2-04-07		
Ceiling concealment line	Startup	600V Vinyl insulation electric wire	IV																										
Floor concealment line	Fall	Polyethylene insulation cable	CV																										
Exposure Wiring	Through	Vinyl insulation cable for control	CVV																										
Undergrounding wiring	Earthing	Communication cable	CPEV																										
Overhead line	Hand Hall	UTP cable	UTP																										
SCALE:	1:300	TITLE:	Partial arrangement Drawing Toegyaukcalay- Ywathagyi 9/1 (3)																										
DRAWING NUMBER	BD2-04-07																												

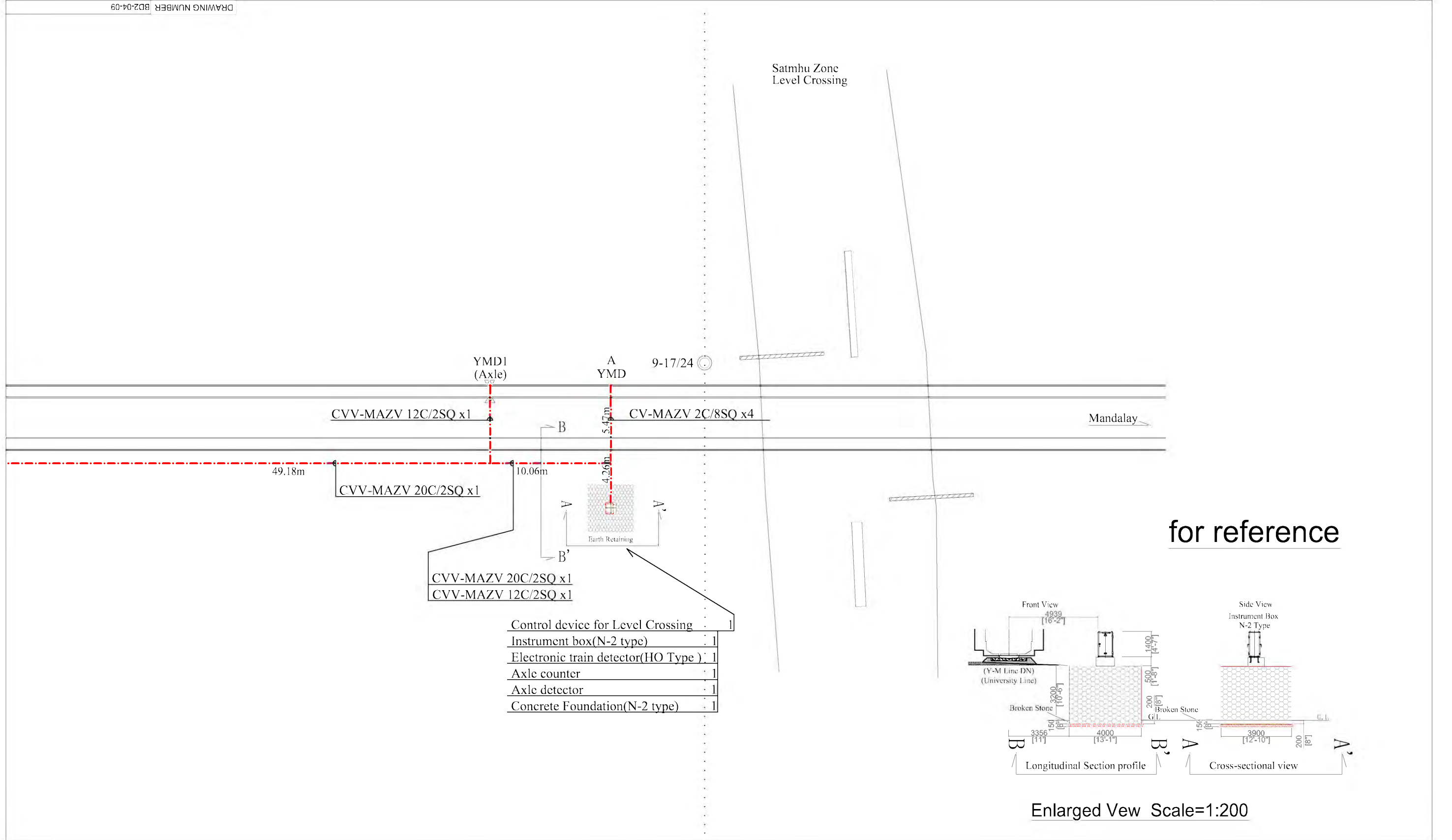


Enlarged View Scale=1:200

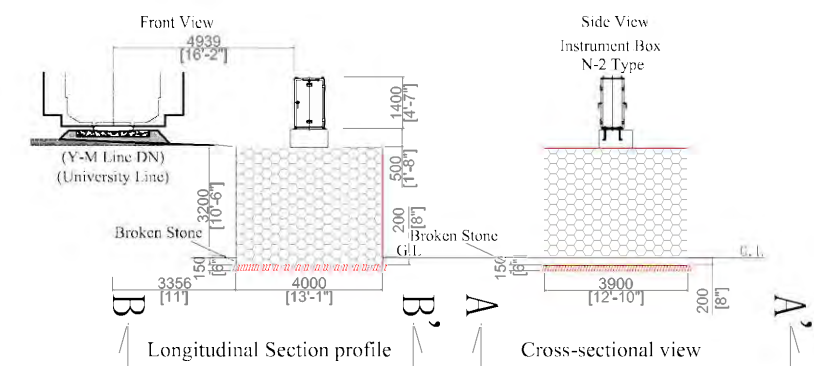
for reference

133

9Mi 2/24		9Mi 3/24			
NOTES: 1. 2.		CLIENT:  Japan International Cooperation Agency	CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC   Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.	DATE: MARCH 2014 THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment ii) Automatic alarm device for level crossings of Yangon-Mandalay Main Line
LEGEND Ceiling concealment line ——— Startup Floor concealment line - - - - - Fall Exposure Wiring - - - - - Through Undergrounding wiring - · - · - Earthing Overhead line —+—+—+— Hand Hall		600V Vinyl insulation electric wire IV Polyethylene insulation cable CV Vinyl insulation cable for control CVV Communication cable CPEV UTP cable UTP	SCALE: 1:300	TITLE: Partial arrangement Drawing Toegyaukcalay- Ywathagyi 9/2-3	
		DRAWING NUMBER BD2-04-08			



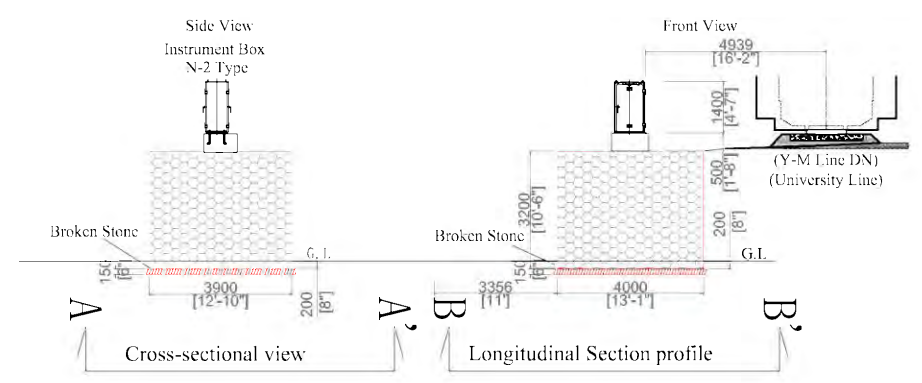
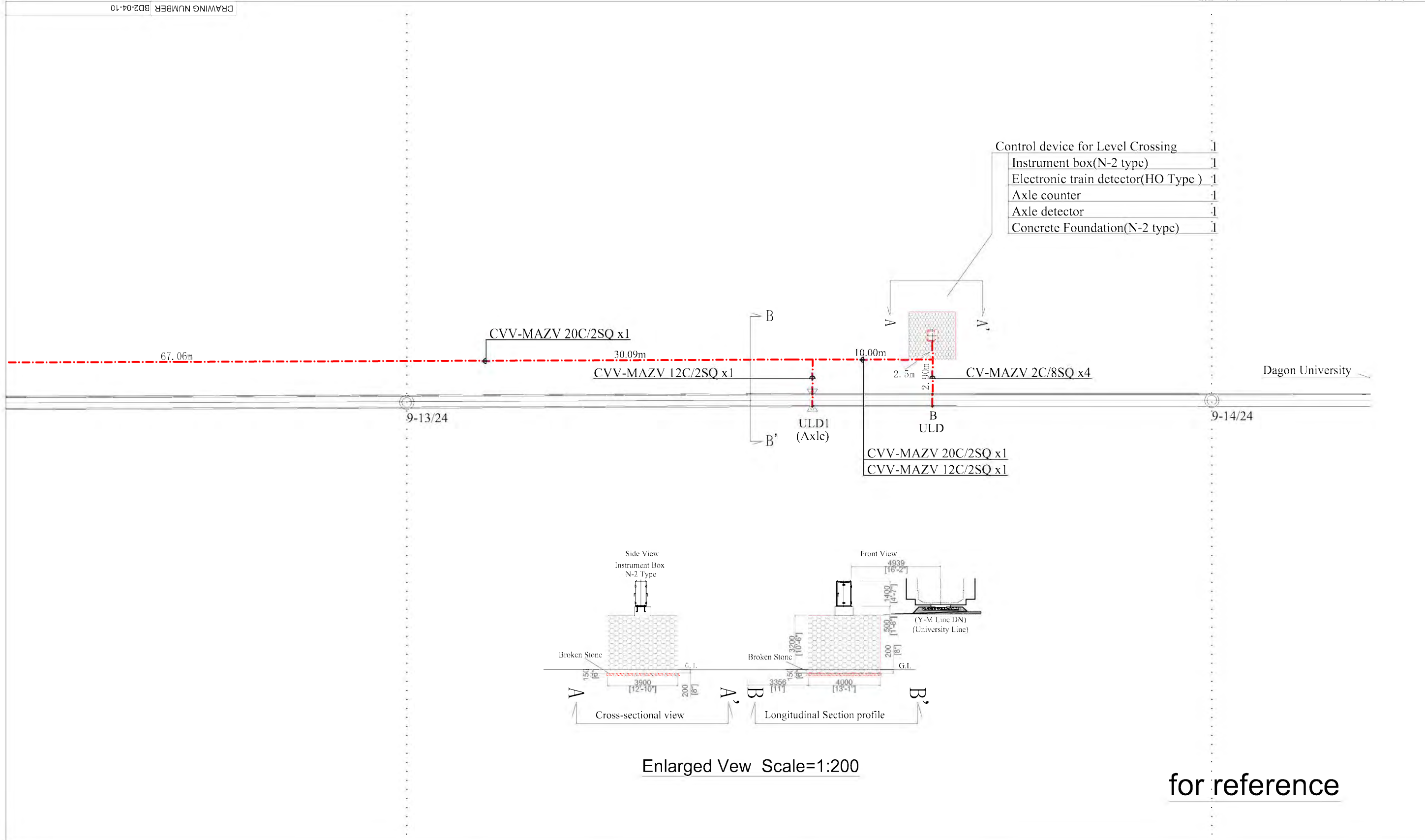
for reference



Enlarged View Scale=1:200

9Mi: 17/24

<p>NOTES: 1. 2.</p>	<p>CLIENT:  Japan International Cooperation Agency</p>	<p>CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC   Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Comsultants Co., Ltd.</p>	<p>DATE: MARCH 2014</p>	<p>PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment</p>																																	
<p>LEGEND</p> <table border="0"> <tr> <td>Ceiling concealment line</td> <td>Startup</td> <td></td> <td>600V Vinyl insulation electric wire</td> <td>IV</td> </tr> <tr> <td>Floor concealment line</td> <td>Fall</td> <td></td> <td>Polyethylene insulation cable</td> <td>CV</td> </tr> <tr> <td>Exposure Wiring</td> <td>Through</td> <td></td> <td>Vinyl insulation cable for control</td> <td>CVV</td> </tr> <tr> <td>Undergrounding wiring</td> <td>Earthing</td> <td></td> <td>Communication cable</td> <td>CPEV</td> </tr> <tr> <td>Overhead line</td> <td>Hand Hall</td> <td></td> <td>UTP cable</td> <td>UTP</td> </tr> </table>	Ceiling concealment line	Startup		600V Vinyl insulation electric wire	IV	Floor concealment line	Fall		Polyethylene insulation cable	CV	Exposure Wiring	Through		Vinyl insulation cable for control	CVV	Undergrounding wiring	Earthing		Communication cable	CPEV	Overhead line	Hand Hall		UTP cable	UTP			<p>THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY</p>	<p>ii) Automatic alarm device for level crossings of Yangon-Mandalay Main Line</p> <table border="1"> <tr> <td>SCALE:</td> <td>1:300</td> <td>TITLE:</td> <td>Partial arrangement Drawing Toegyaukcalay- Ywathagy 9/17</td> </tr> <tr> <td>DRAWING NUMBER</td> <td colspan="3">BD2-04-09</td> </tr> </table>	SCALE:	1:300	TITLE:	Partial arrangement Drawing Toegyaukcalay- Ywathagy 9/17	DRAWING NUMBER	BD2-04-09		
Ceiling concealment line	Startup		600V Vinyl insulation electric wire	IV																																	
Floor concealment line	Fall		Polyethylene insulation cable	CV																																	
Exposure Wiring	Through		Vinyl insulation cable for control	CVV																																	
Undergrounding wiring	Earthing		Communication cable	CPEV																																	
Overhead line	Hand Hall		UTP cable	UTP																																	
SCALE:	1:300	TITLE:	Partial arrangement Drawing Toegyaukcalay- Ywathagy 9/17																																		
DRAWING NUMBER	BD2-04-09																																				



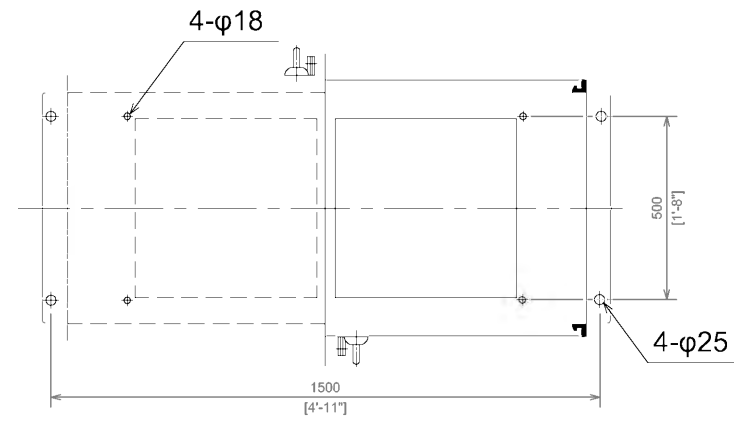
Enlarged View Scale=1:200

for reference

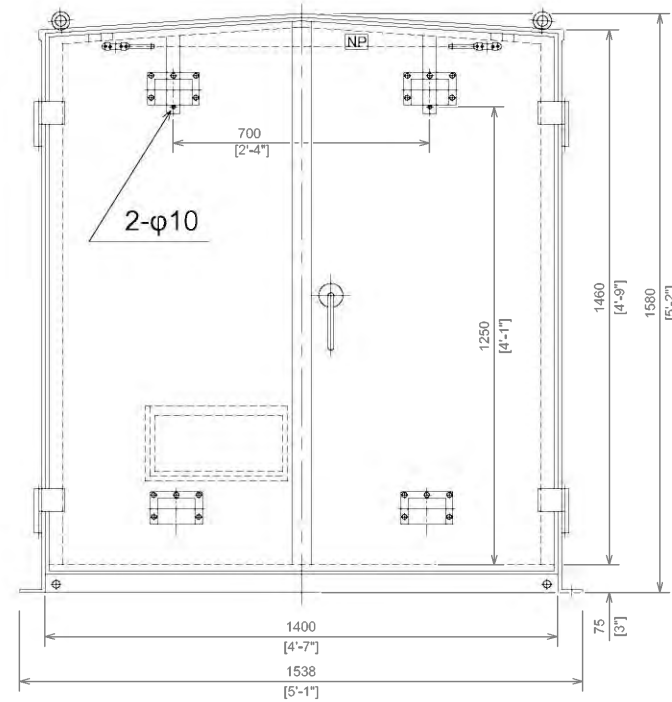
9Mi 13/24

9Mi 14/24

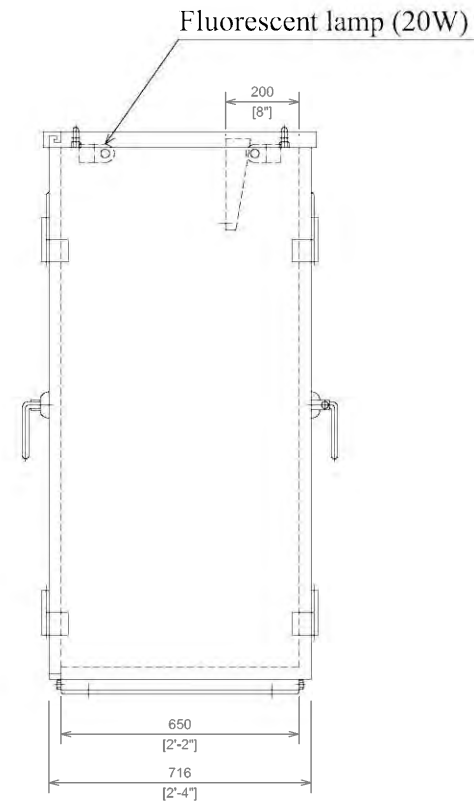
<p>NOTES:</p> <ol style="list-style-type: none"> 		<p>CLIENT:</p>  <p>Japan International Cooperation Agency</p>	<p>CONSULTANTS:</p> <p>Consortium of JIC and OC</p>   <p>Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.</p>	<p>DATE:</p> <p>MARCH 2014</p> <p>THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY</p>	<p>PROJECT:</p> <p>The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment</p> <p>ii) Automatic alarm device for level crossings of Yangon-Mandalay Main Line</p>																				
<p>LEGEND</p> <table border="0"> <tr> <td>Ceiling concealment line</td> <td>Startup</td> <td>600V Vinyl insulation electric wire</td> <td>IV</td> </tr> <tr> <td>Floor concealment line</td> <td>Fall</td> <td>Polyethylene insulation cable</td> <td>CV</td> </tr> <tr> <td>Exposure Wiring</td> <td>Through</td> <td>Vinyl insulation cable for control</td> <td>CVV</td> </tr> <tr> <td>Undergrounding wiring</td> <td>Earthing</td> <td>Communication cable</td> <td>CPEV</td> </tr> <tr> <td>Overhead line</td> <td>Hand Hall</td> <td>UTP cable</td> <td>UTP</td> </tr> </table>		Ceiling concealment line	Startup	600V Vinyl insulation electric wire	IV	Floor concealment line	Fall	Polyethylene insulation cable	CV	Exposure Wiring	Through	Vinyl insulation cable for control	CVV	Undergrounding wiring	Earthing	Communication cable	CPEV	Overhead line	Hand Hall	UTP cable	UTP				
Ceiling concealment line	Startup	600V Vinyl insulation electric wire	IV																						
Floor concealment line	Fall	Polyethylene insulation cable	CV																						
Exposure Wiring	Through	Vinyl insulation cable for control	CVV																						
Undergrounding wiring	Earthing	Communication cable	CPEV																						
Overhead line	Hand Hall	UTP cable	UTP																						
<p>DRAWING NUMBER</p> <p>BD2-04-10</p>		<p>TITLE:</p> <p>Partial arrangement Drawing University Line 9/13-14</p>																							



Top View



Front View



Side view

for reference

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

Ceiling concealment line	—	Startup	⊕	600V Vinyl insulation electric wire	IV
Floor concealment line	- - -	Fall	⊖	Polyethylene insulation cable	CV
Exposure Wiring	—	Through	⊕	Vinyl insulation cable for control	CVV
Undergrounding wiring	—	Earthing	⊕	Communication cable	CPEV
Overhead line	—	Hand Hall	⊕	UTP cable	UTP

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

ii) Automatic alarm device for level crossings of Yangon-Mandalay Main Line

SCALE:

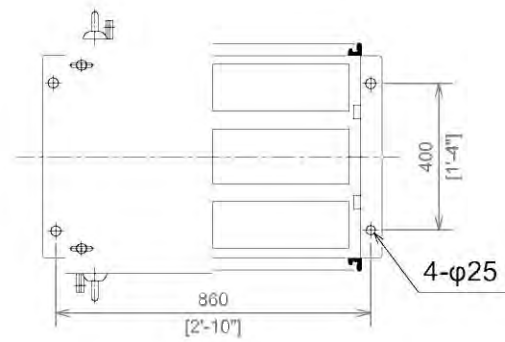
1:20

TITLE:

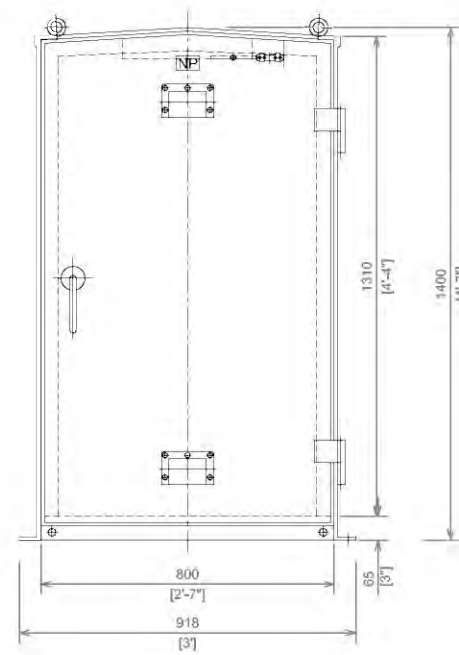
Outline Drawing
Instrument box(N-3A type)

DRAWING NUMBER

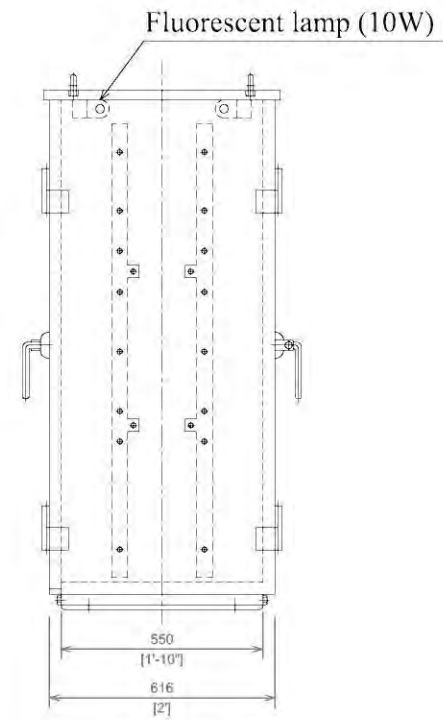
BD2-05-01



Top View



Front View



Side view

for reference

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

Ceiling concealment line	Startup	600V Vinyl insulation electric wire	IV
Floor concealment line	Fall	Polyethylene insulation cable	CV
Exposure Wiring	Through	Vinyl insulation cable for control	CVV
Undergrounding wiring	Earthing	Communication cable	CPEV
Overhead line	Hand Hall	UTP cable	UTP

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:
Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

ii) Automatic alarm device for level crossings of Yangon-Mandalay Main Line

SCALE:

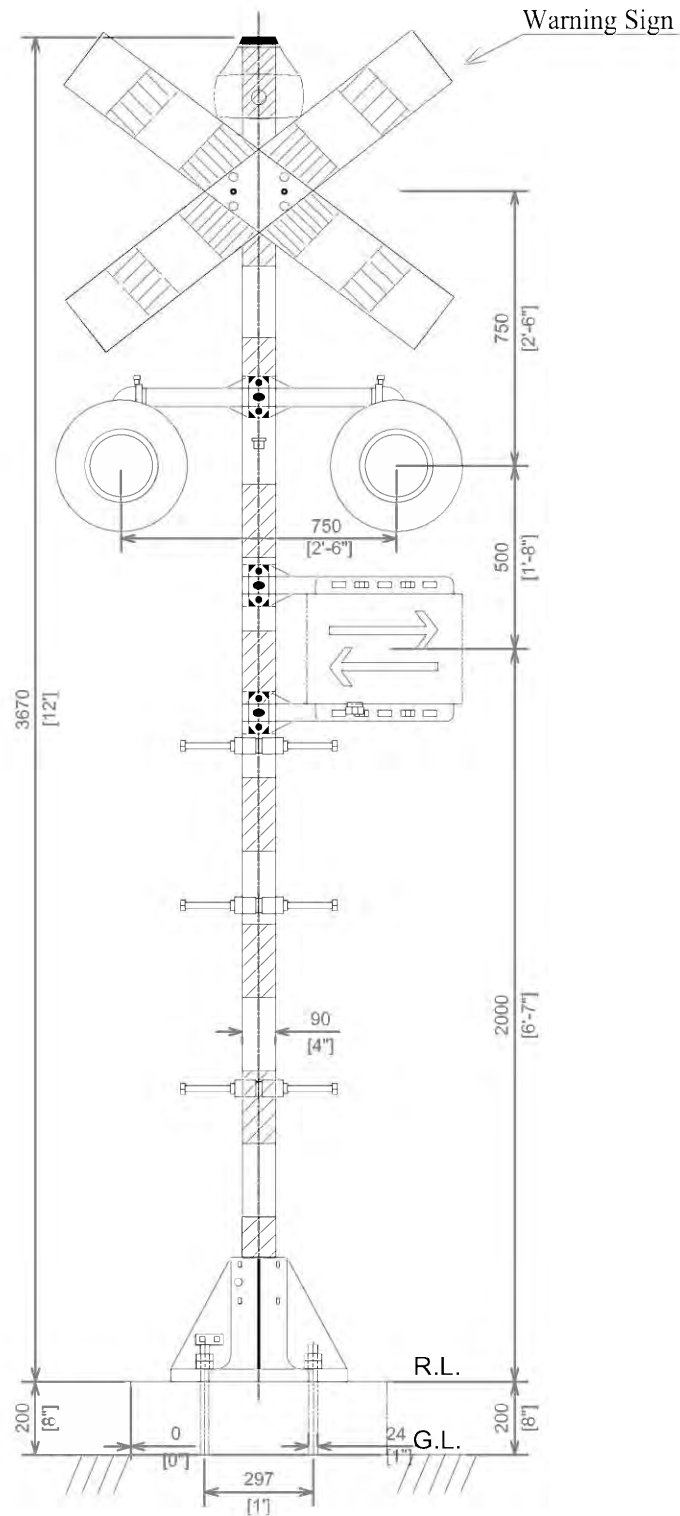
1:20

TITLE:

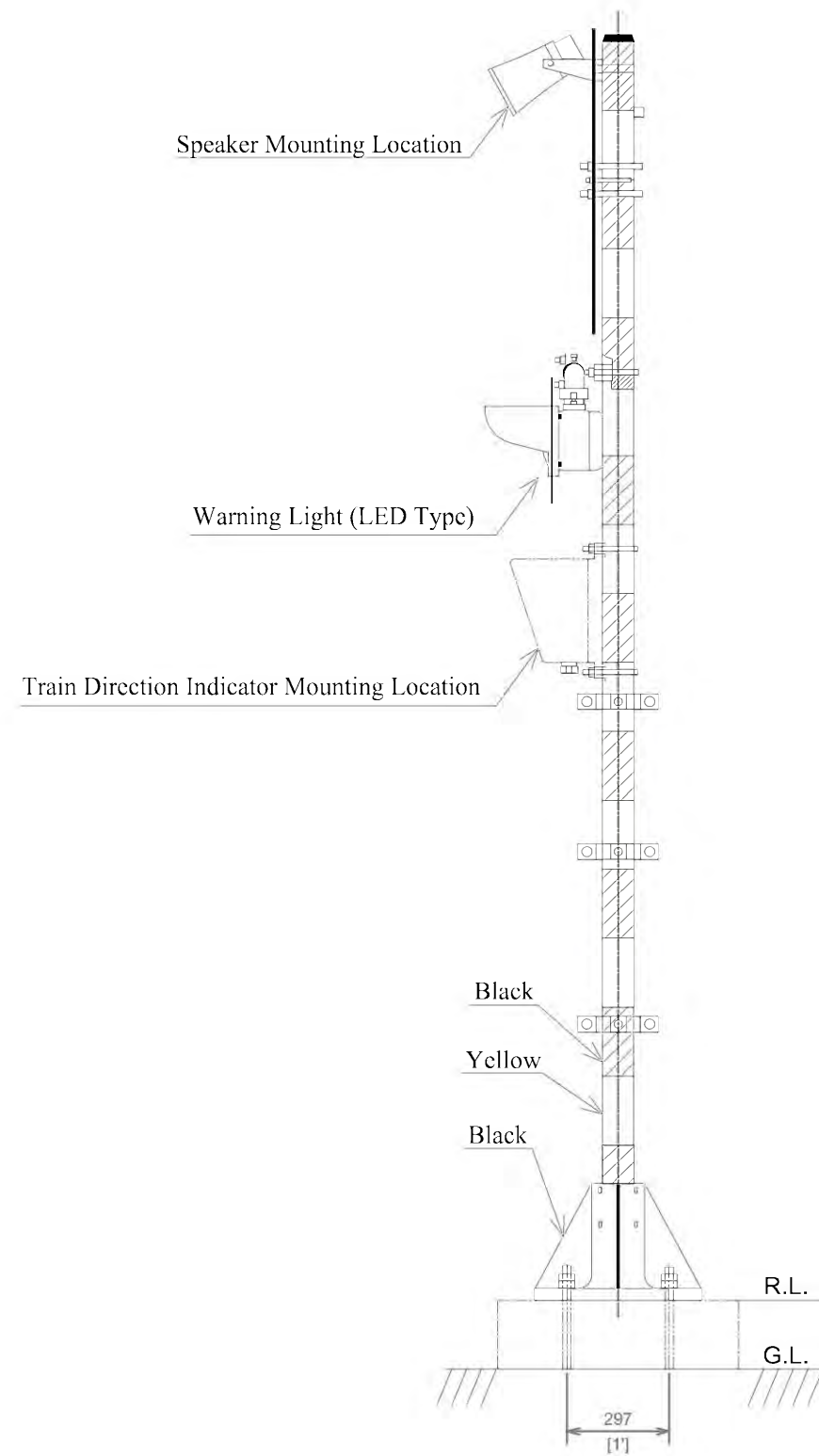
Outline Drawing
Instrument box(N-2 type)

DRAWING NUMBER

BD2-05-02



Front View



Side View

for reference

NOTES:
1.
2.

LEGEND

Ceiling concealment line	Startup	600V Vinyl insulation electric wire	IV
Floor concealment line	Fall	Polyethylene insulation cable	CV
Exposure Wiring	Through	Vinyl insulation cable for control	CVV
Undergrounding wiring	Earthing	Communication cable	CPEV
Overhead line	Hand Hall	UTP cable	UTP

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:
Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

ii) Automatic alarm device for level crossings of Yangon-Mandalay Main Line

SCALE:

1:20

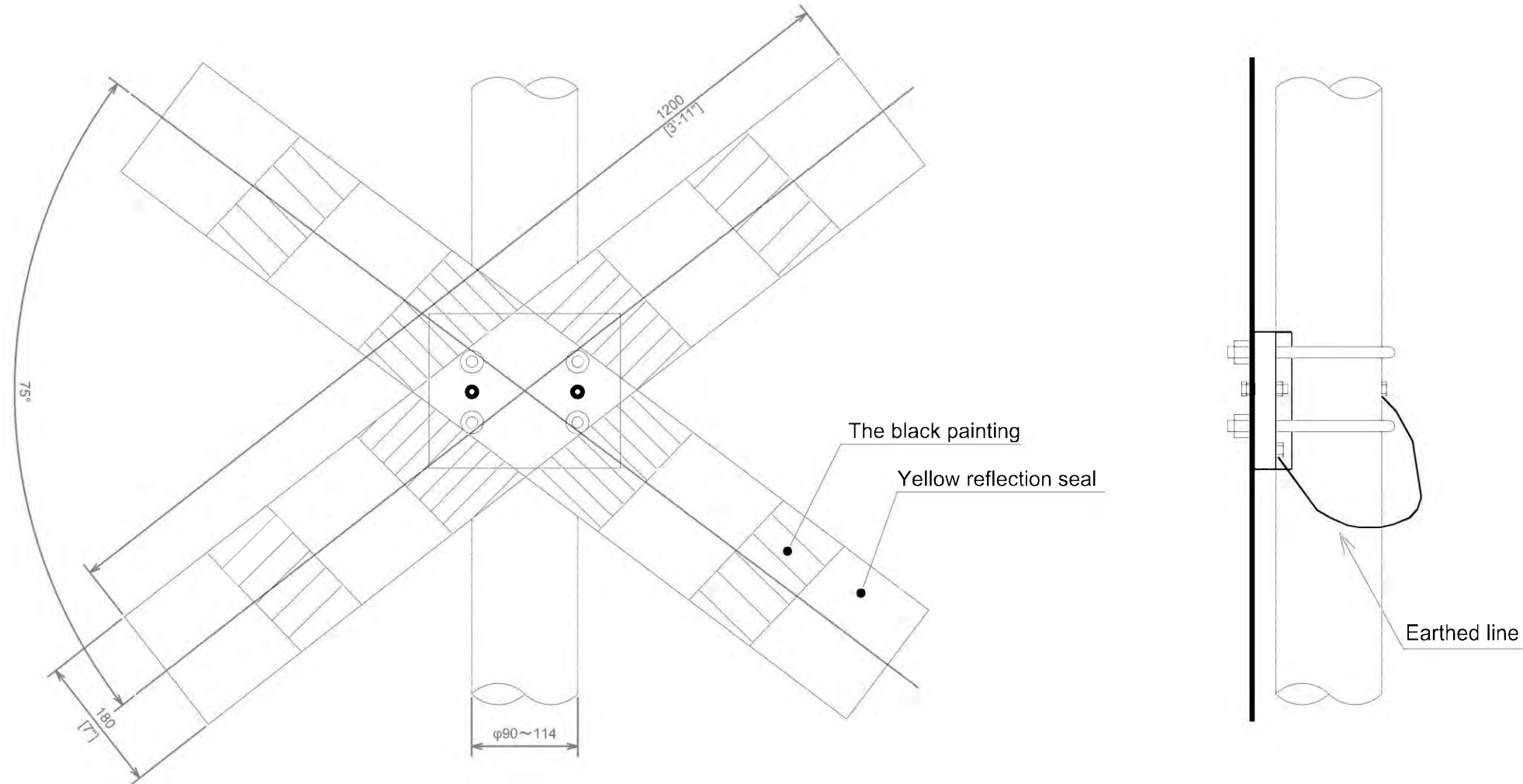
TITLE:

Outline Drawing
Road warning device (A type)

DRAWING NUMBER

BD2-05-03

Crossing Warning Sign



for reference

NOTES:
1.
2.

LEGEND

Ceiling concealment line	Startup	600V Vinyl insulation electric wire	IV
Floor concealment line	Fall	Polyethylene insulation cable	CV
Exposure Wiring	Through	Vinyl insulation cable for control	CVV
Undergrounding wiring	Earthing	Communication cable	CPEV
Overhead line	Hand Hall	UTP cable	UTP

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:
Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

ii) Automatic alarm device for level crossings of Yangon-Mandalay Main Line

SCALE:

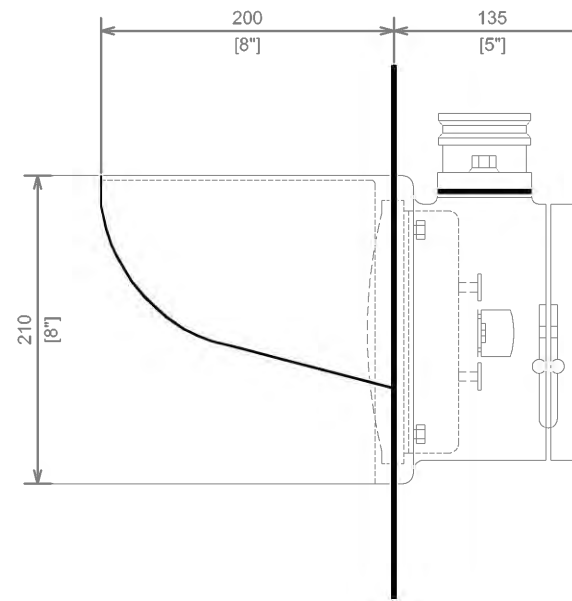
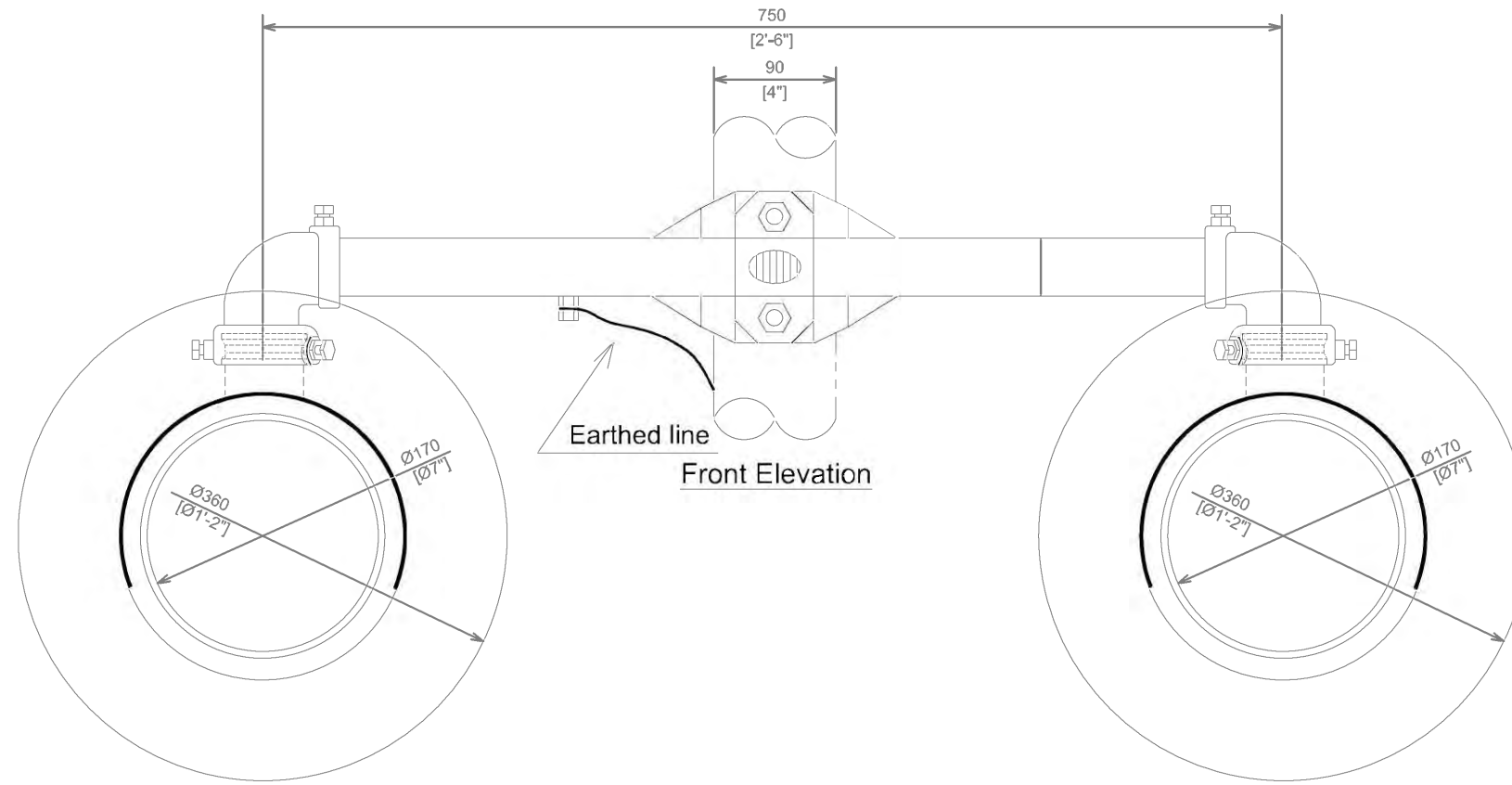
1:30

TITLE:

Outline Drawing
Crossing Warning Sign

DRAWING NUMBER

BD2-05-04



for reference

NOTES:
1.
2.

LEGEND

Ceiling concealment line	Startup	600V Vinyl insulation electric wire	IV
Floor concealment line	Fall	Polyethylene insulation cable	CV
Exposure Wiring	Through	Vinyl insulation cable for control	CVV
Undergrounding wiring	Earthing	Communication cable	CPEV
Overhead line	Hand Hall	UTP cable	UTP

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

ii) Automatic alarm device for level crossings of Yangon-Mandalay Main Line

SCALE:

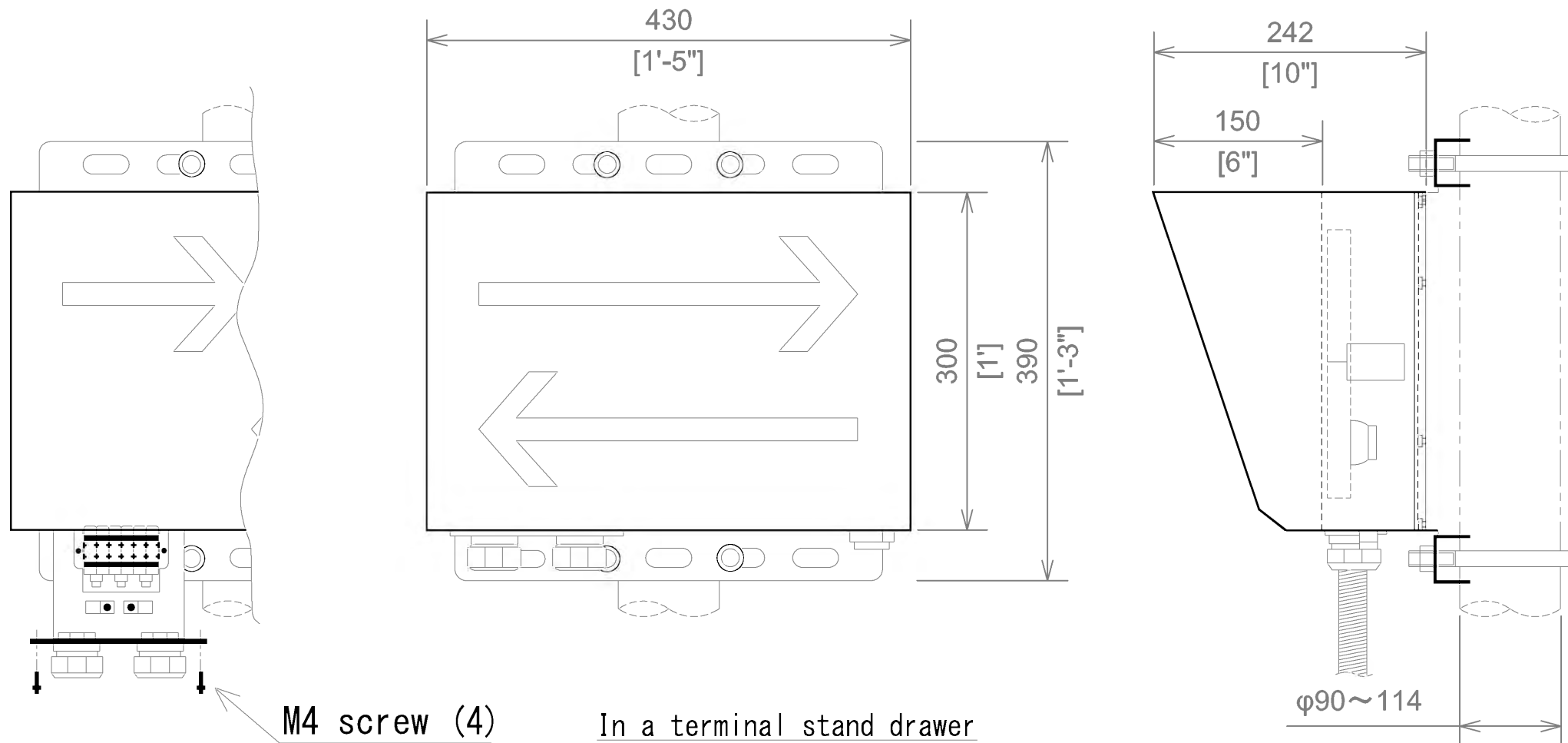
1:5

TITLE:

Outline Drawing
Warning Light (LED Type)

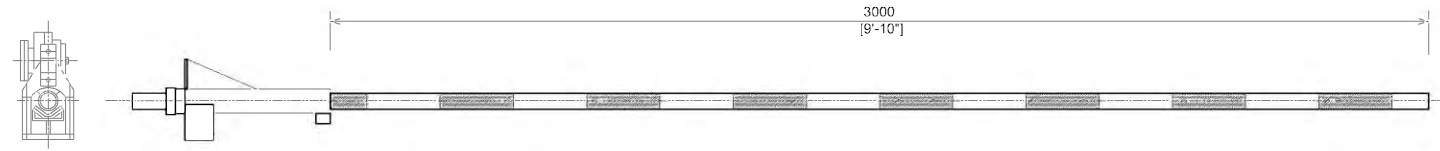
DRAWING NUMBER

BD2-05-05

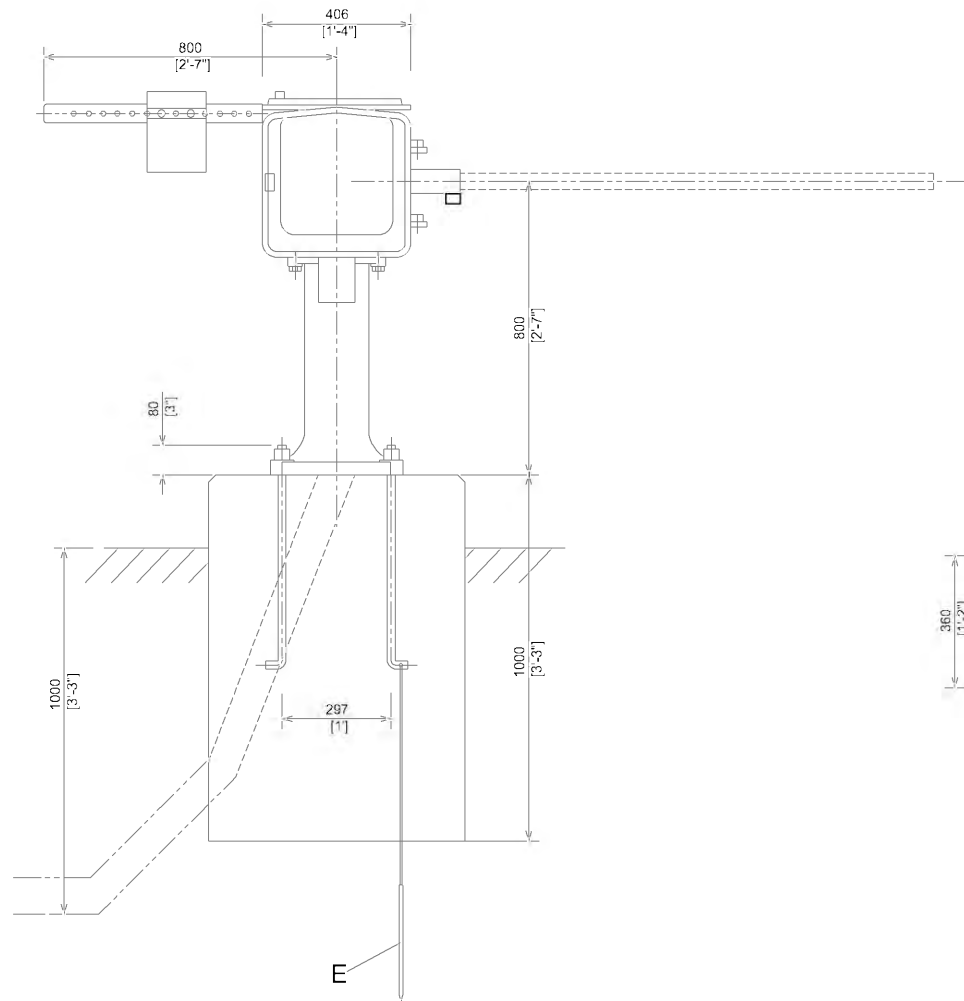


for reference

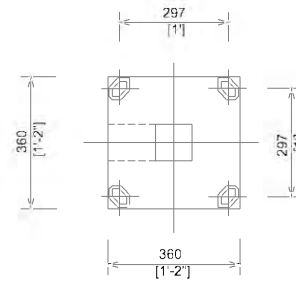
<p>NOTES:</p> <p>1.</p> <p>2.</p>		<p>CLIENT:</p>  <p>Japan International Cooperation Agency</p>	<p>CONSULTANTS:</p> <p>Consortium of JIC and OC</p>   <p>Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.</p>	<p>DATE:</p> <p>MARCH 2014</p> <p>THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY</p>	<p>PROJECT:</p> <p>The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment</p> <p>ii) Automatic alarm device for level crossings of Yangon-Mandalay Main Line</p>																									
<p>LEGEND</p> <table border="0"> <tr> <td>Ceiling concealment line</td> <td>Startup</td> <td></td> <td>600V Vinyl insulation electric wire</td> <td>IV</td> </tr> <tr> <td>Floor concealment line</td> <td>Fall</td> <td></td> <td>Polyethylene insulation cable</td> <td>CV</td> </tr> <tr> <td>Exposure Wiring</td> <td>Through</td> <td></td> <td>Vinyl insulation cable for control</td> <td>CVV</td> </tr> <tr> <td>Undergrounding wiring</td> <td>Earthing</td> <td></td> <td>Communication cable</td> <td>CPEV</td> </tr> <tr> <td>Overhead line</td> <td>Hand Hall</td> <td></td> <td>UTP cable</td> <td>UTP</td> </tr> </table>		Ceiling concealment line	Startup		600V Vinyl insulation electric wire	IV	Floor concealment line	Fall		Polyethylene insulation cable	CV	Exposure Wiring	Through		Vinyl insulation cable for control	CVV	Undergrounding wiring	Earthing		Communication cable	CPEV	Overhead line	Hand Hall		UTP cable	UTP				
Ceiling concealment line	Startup		600V Vinyl insulation electric wire	IV																										
Floor concealment line	Fall		Polyethylene insulation cable	CV																										
Exposure Wiring	Through		Vinyl insulation cable for control	CVV																										
Undergrounding wiring	Earthing		Communication cable	CPEV																										
Overhead line	Hand Hall		UTP cable	UTP																										
<p>DRAWING NUMBER</p> <p>BD2-05-06</p>		<p>TITLE:</p> <p>Outline Drawing Train Direction Indicator</p>																												



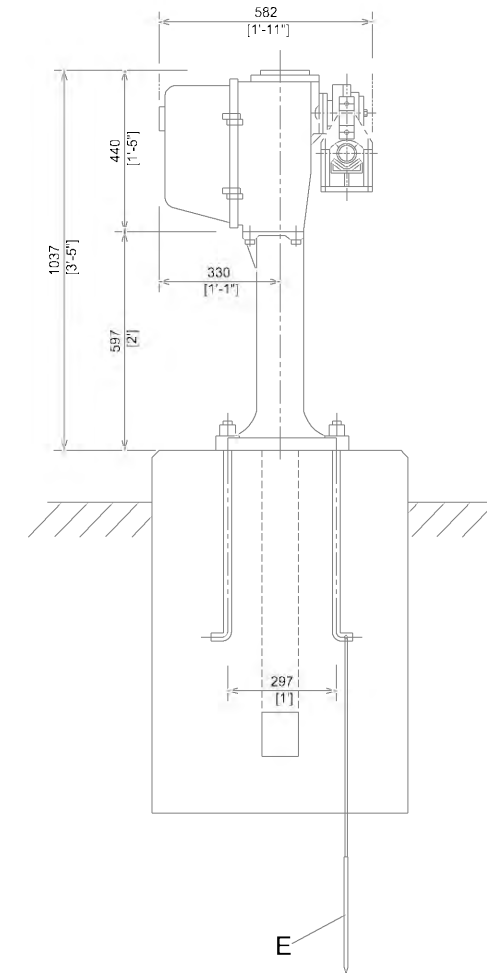
Crossing Rod (with prevention device of rod breakage) Max Length : 6m



Front View



Base of Barrier Machine



Side view

for reference

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

Ceiling concealment line	—	Startup	⊕	600V Vinyl insulation electric wire	IV
Floor concealment line	- - -	Fall	⊖	Polyethylene insulation cable	CV
Exposure Wiring	- · - · -	Through	⊕	Vinyl insulation cable for control	CVV
Undergrounding wiring	- · - · -	Earthing	⊕	Communication cable	CPEV
Overhead line	≡ - ≡	Hand Hall	⊕	UTP cable	UTP

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:
Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

ii) Automatic alarm device for level crossings of Yangon-Mandalay Main Line

SCALE:

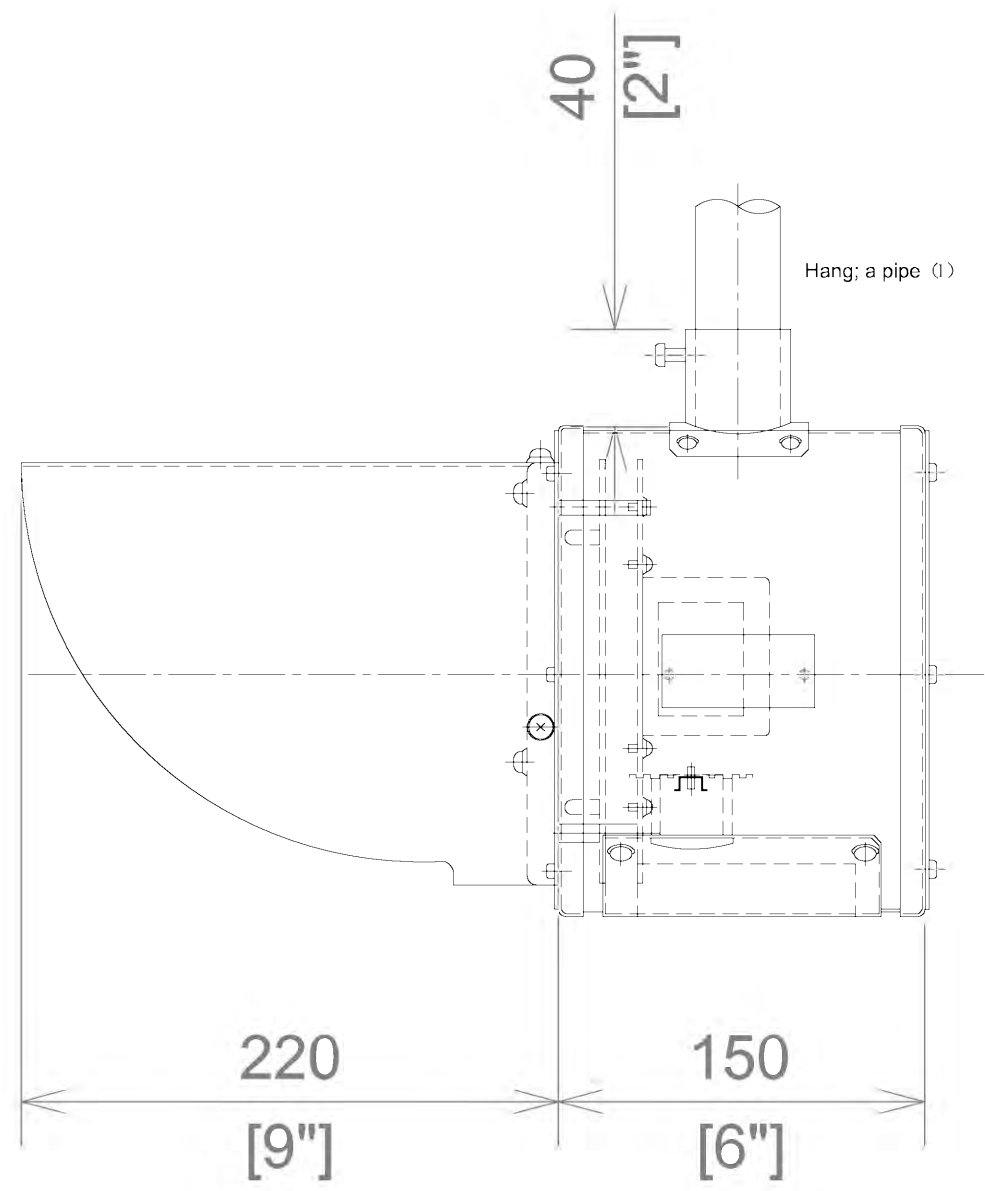
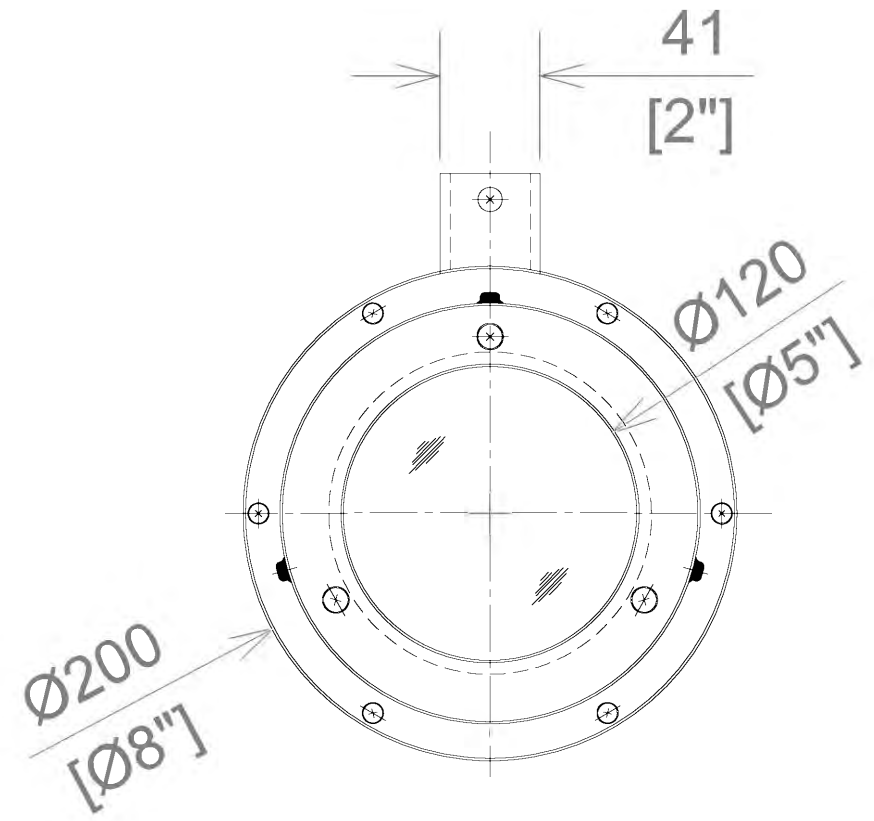
1:20

TITLE:

Outline Drawing
Barrier Machine

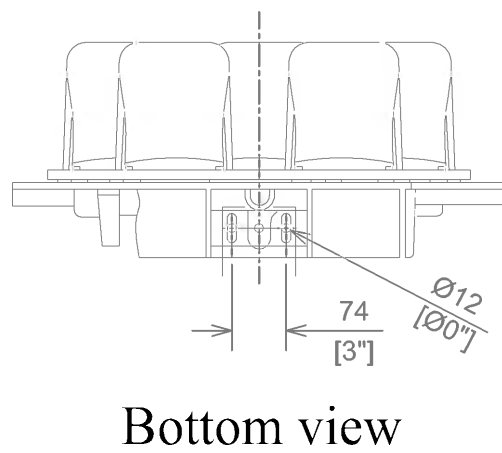
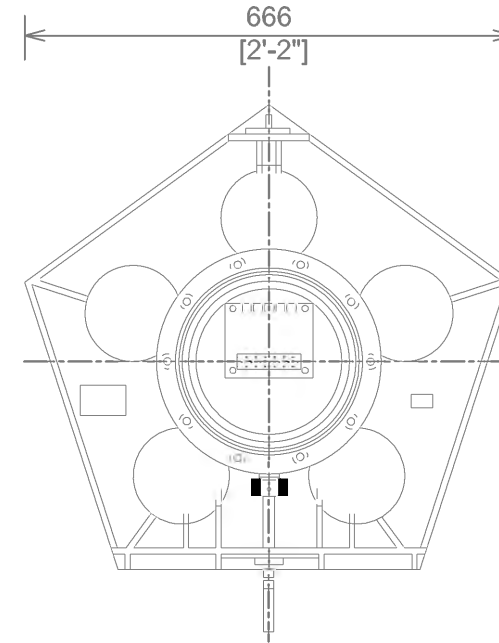
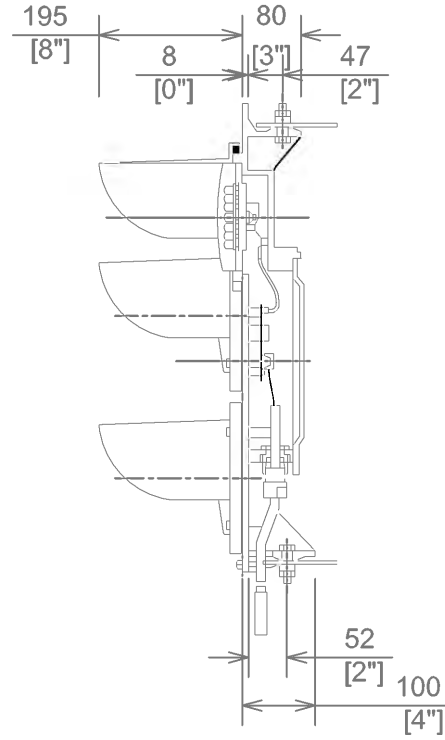
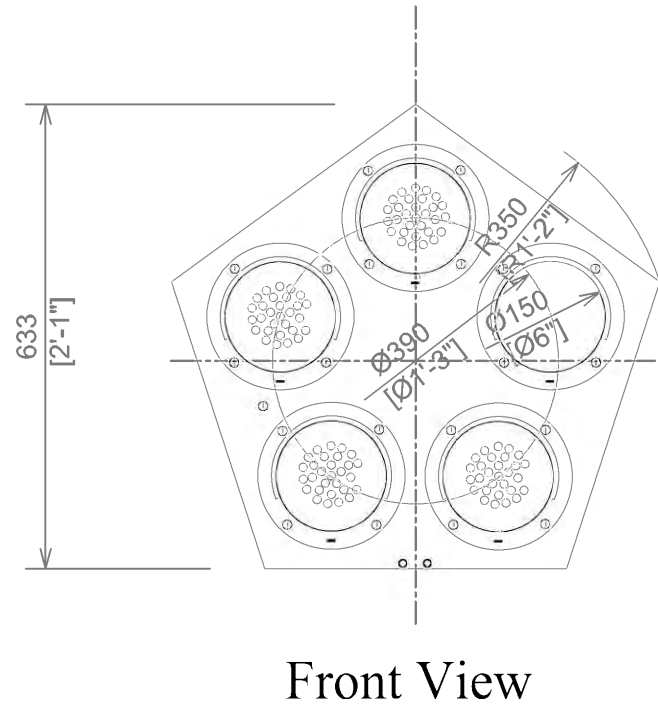
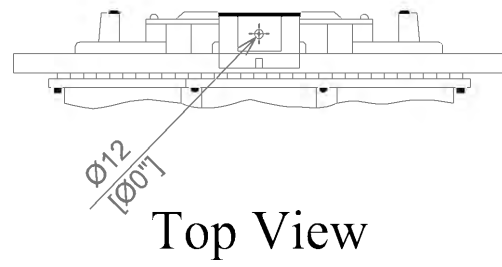
DRAWING NUMBER

BD2-05-07



for reference

<p>NOTES:</p> <p>1.</p> <p>2.</p>		<p>CLIENT:</p>  <p>Japan International Cooperation Agency</p>	<p>CONSULTANTS:</p> <p>Consortium of JIC and OC</p>   <p>Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.</p>	<p>DATE:</p> <p>MARCH 2014</p> <p>THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY</p>	<p>PROJECT:</p> <p>The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment</p> <p>ii) Automatic alarm device for level crossings of Yangon-Mandalay Main Line</p>																									
<p>LEGEND</p> <table border="0"> <tr> <td>Ceiling concealment line</td> <td>—</td> <td>Startup</td> <td>600V Vinyl insulation electric wire</td> <td>IV</td> </tr> <tr> <td>Floor concealment line</td> <td>- - -</td> <td>Fall</td> <td>Polyethylene insulation cable</td> <td>CV</td> </tr> <tr> <td>Exposure Wiring</td> <td>- · - · -</td> <td>Through</td> <td>Vinyl insulation cable for control</td> <td>CVV</td> </tr> <tr> <td>Undergrounding wiring</td> <td>- · - · -</td> <td>Earthing</td> <td>Communication cable</td> <td>CPEV</td> </tr> <tr> <td>Overhead line</td> <td>≡ - ≡</td> <td>Hand Hall</td> <td>UTP cable</td> <td>UTP</td> </tr> </table>		Ceiling concealment line	—	Startup	600V Vinyl insulation electric wire	IV	Floor concealment line	- - -	Fall	Polyethylene insulation cable	CV	Exposure Wiring	- · - · -	Through	Vinyl insulation cable for control	CVV	Undergrounding wiring	- · - · -	Earthing	Communication cable	CPEV	Overhead line	≡ - ≡	Hand Hall	UTP cable	UTP				
Ceiling concealment line	—	Startup	600V Vinyl insulation electric wire	IV																										
Floor concealment line	- - -	Fall	Polyethylene insulation cable	CV																										
Exposure Wiring	- · - · -	Through	Vinyl insulation cable for control	CVV																										
Undergrounding wiring	- · - · -	Earthing	Communication cable	CPEV																										
Overhead line	≡ - ≡	Hand Hall	UTP cable	UTP																										
		<p>DRAWING NUMBER</p> <p>BD2-05-08</p>		<p>SCALE:</p> <p>1:3</p> <p>TITLE:</p> <p>Outline Drawing Gate signal</p>																										



for reference

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

Ceiling concealment line	Startup	600V Vinyl insulation electric wire	IV
Floor concealment line	Fall	Polyethylene insulation cable	CV
Exposure Wiring	Through	Vinyl insulation cable for control	CVV
Undergrounding wiring	Earthing	Communication cable	CPEV
Overhead line	Hand Hall	UTP cable	UTP

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

ii) Automatic alarm device for level crossings of Yangon-Mandalay Main Line

SCALE:

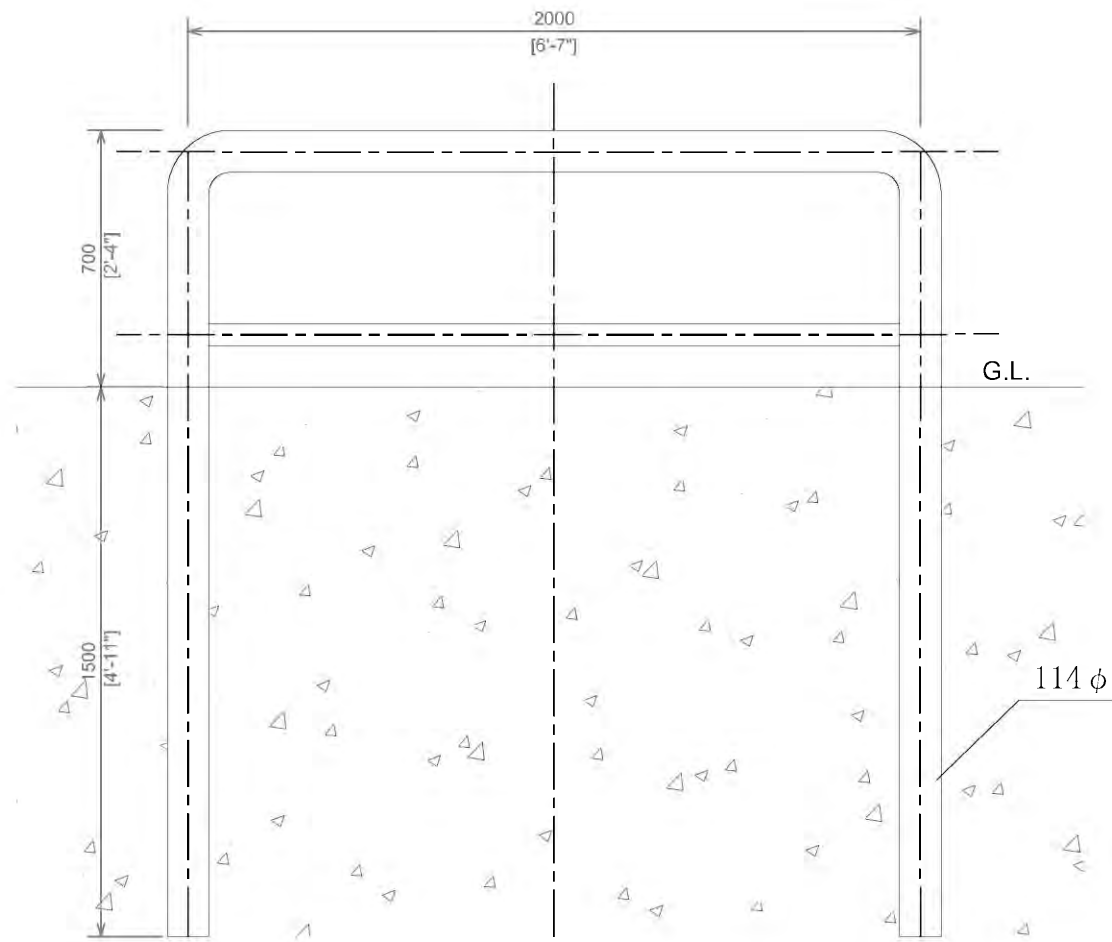
1: 10

TITLE:

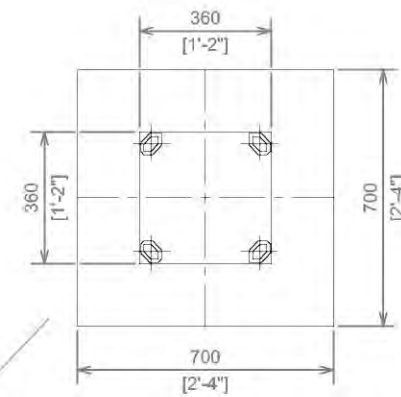
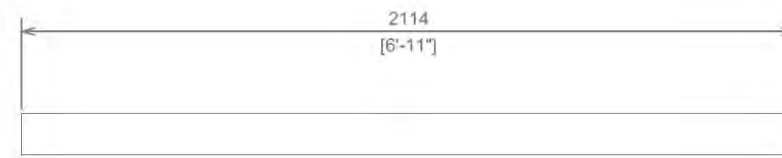
Outline Drawing
Obstruction warning signal(Rotary signal type)

DRAWING NUMBER

BD2-05-09



Front View



Barrier Machine Warning Device

Top View

for reference

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

Ceiling concealment line	Startup	600V Vinyl insulation electric wire	IV
Floor concealment line	Fall	Polyethylene insulation cable	CV
Exposure Wiring	Through	Vinyl insulation cable for control	CVV
Undergrounding wiring	Earthing	Communication cable	CPEV
Overhead line	Hand Hall	UTP cable	UTP

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

ii) Automatic alarm device for level crossings of Yangon-Mandalay Main Line

SCALE:

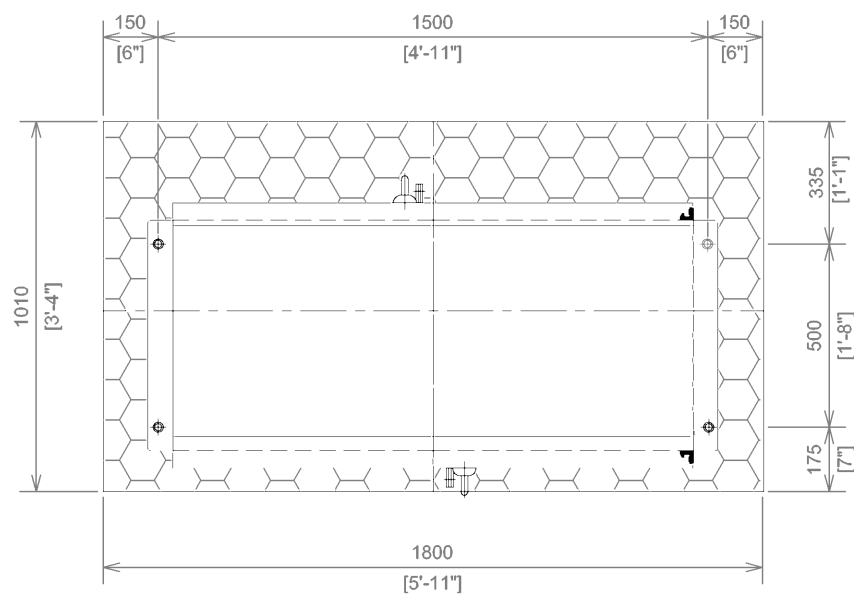
1:20

TITLE:

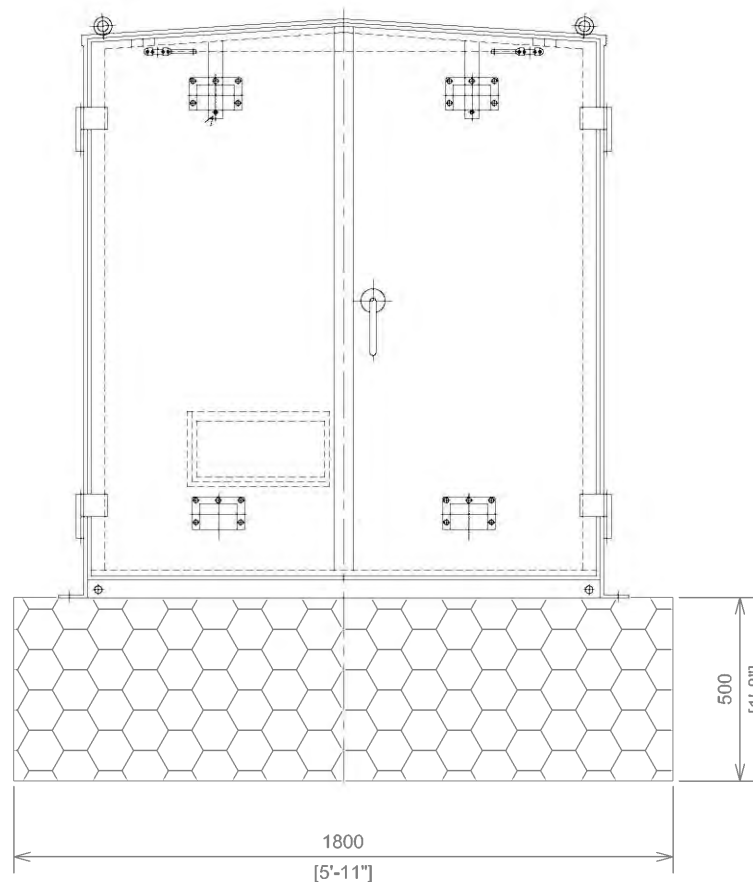
Outline Drawing
Fence

DRAWING NUMBER

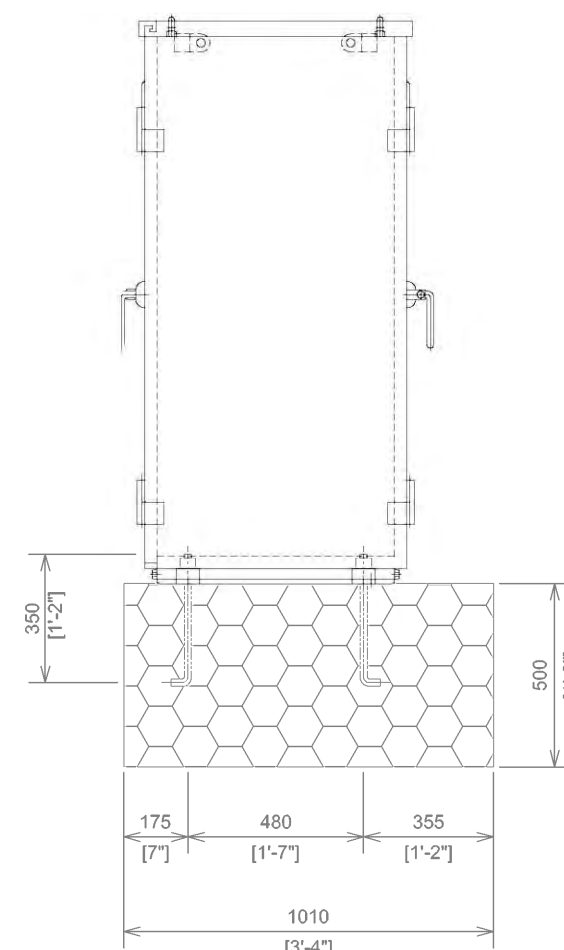
BD2-05-10



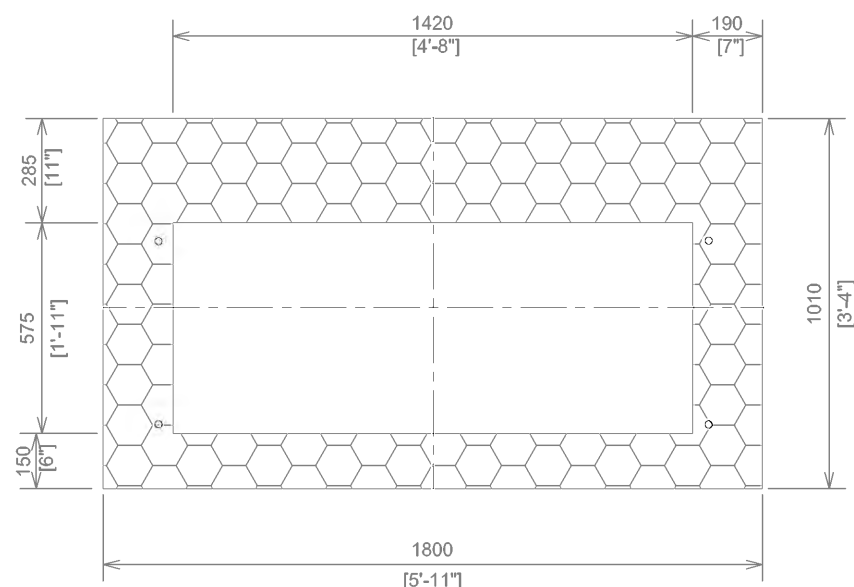
Top View



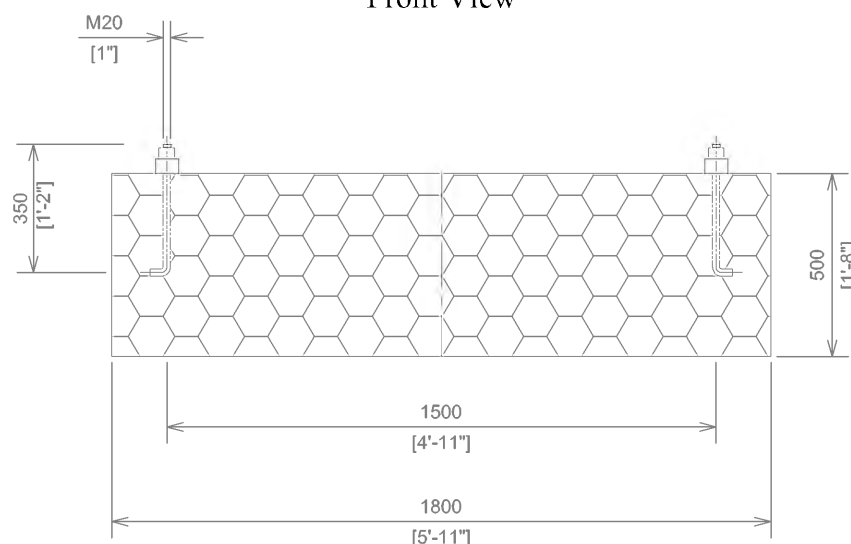
Front View



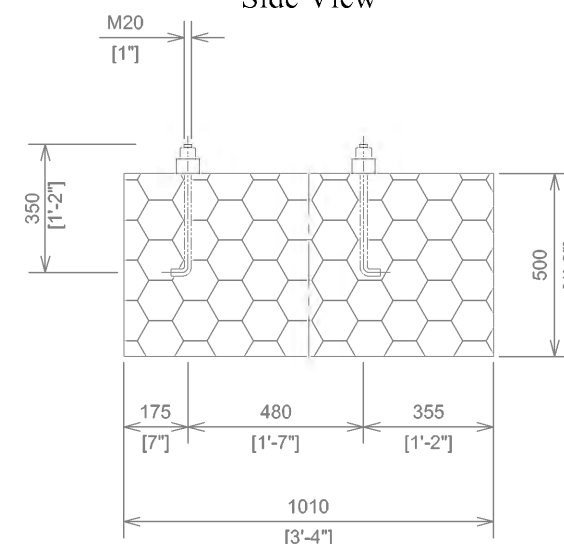
Side View



Top View



Front View



Side View

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

Ceiling concealment line	—	Startup	⊕	600V Vinyl insulation electric wire	IV
Floor concealment line	- - -	Fall	⊖	Polyethylene insulation cable	CV
Exposure Wiring	- · - · -	Through	⊕	Vinyl insulation cable for control	CVV
Undergrounding wiring	- · - · -	Earthing	⊕	Communication cable	CPEV
Overhead line	- - -	Hand Hall	⊕	UTP cable	UTP

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:
Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

ii) Automatic alarm device for level crossings of Yangon-Mandalay Main Line

SCALE:

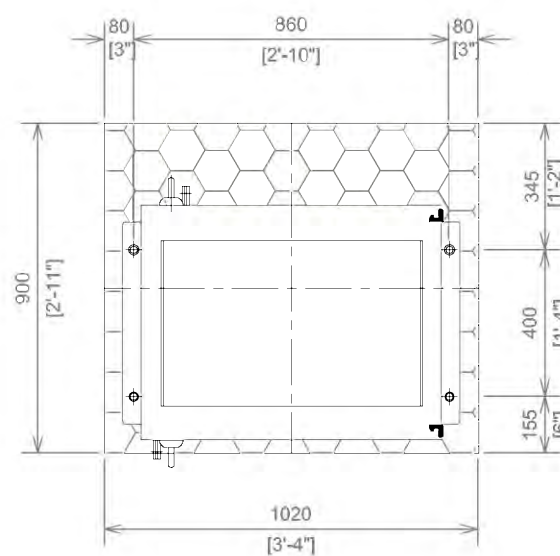
1:20

TITLE:

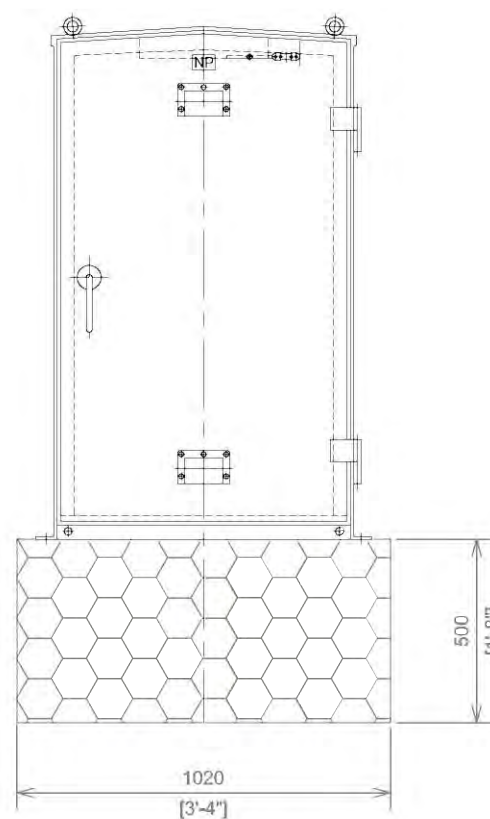
Foundation Drawing
For Instrument box(N-3A type)

DRAWING NUMBER

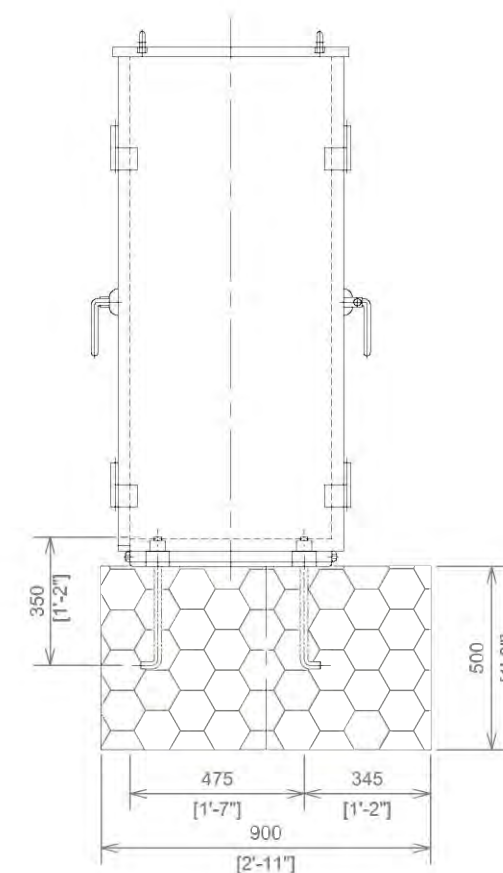
BD2-06-01



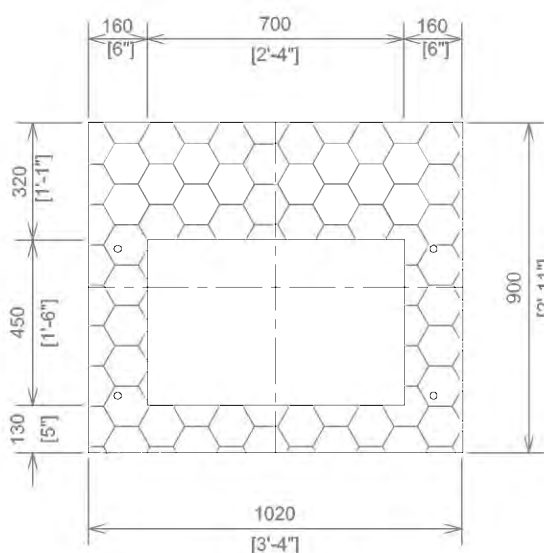
Top View



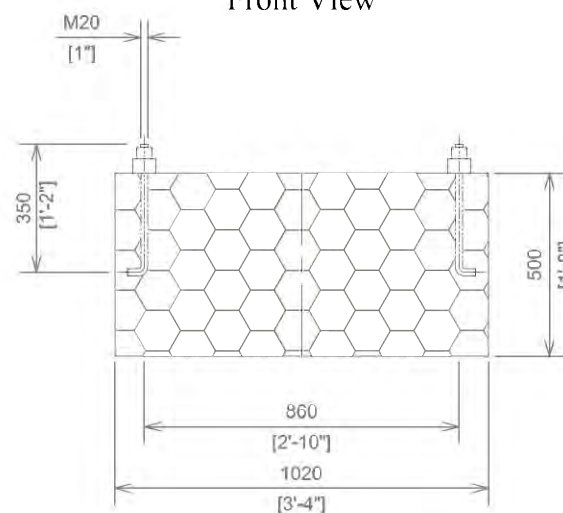
Front View



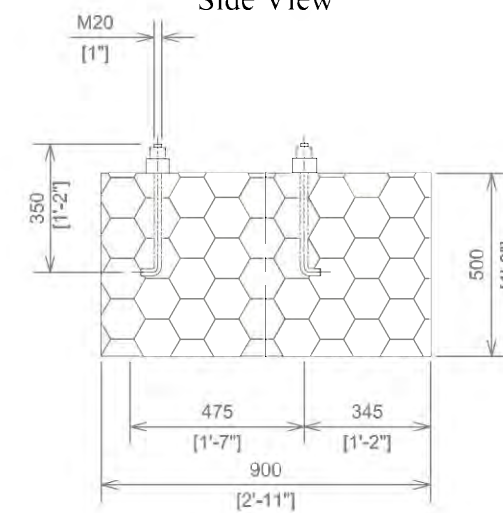
Side View



Top View



Front View



Side View

for reference

NOTES:
1.
2.

LEGEND

Ceiling concealment line	Start-up	600V Vinyl insulation electric wire	IV
Floor concealment line	Fall	Polyethylene insulation cable	CV
Exposure Wiring	Through	Vinyl insulation cable for control	CVV
Undergrounding wiring	Earthing	Communication cable	CPEV
Overhead line	Hand Hall	UTP cable	UTP

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:
Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

ii) Automatic alarm device for level crossings of Yangon-Mandalay Main Line

SCALE:

1:20

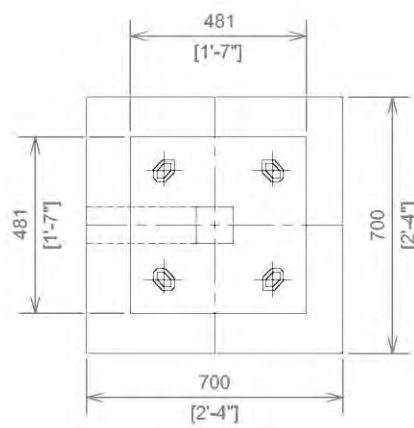
TITLE:

Foundation Drawing
For Instrument box(N-2 type)

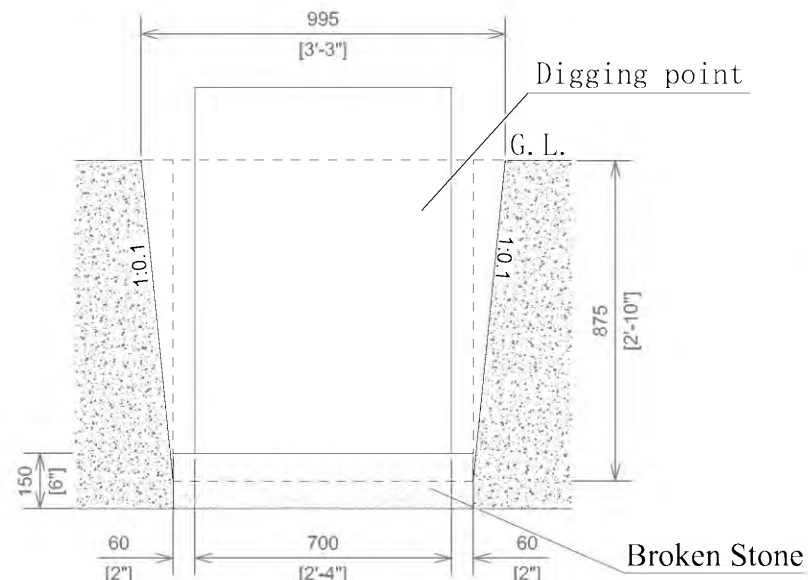
DRAWING NUMBER

BD2-06-02

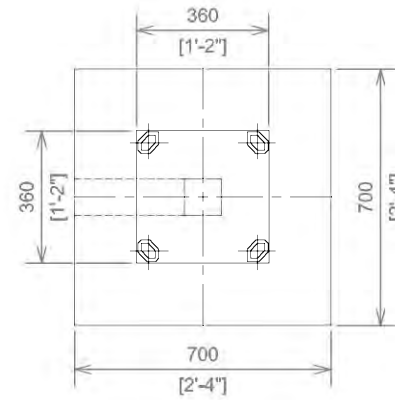
DRAWING NUMBER BD2-06-03



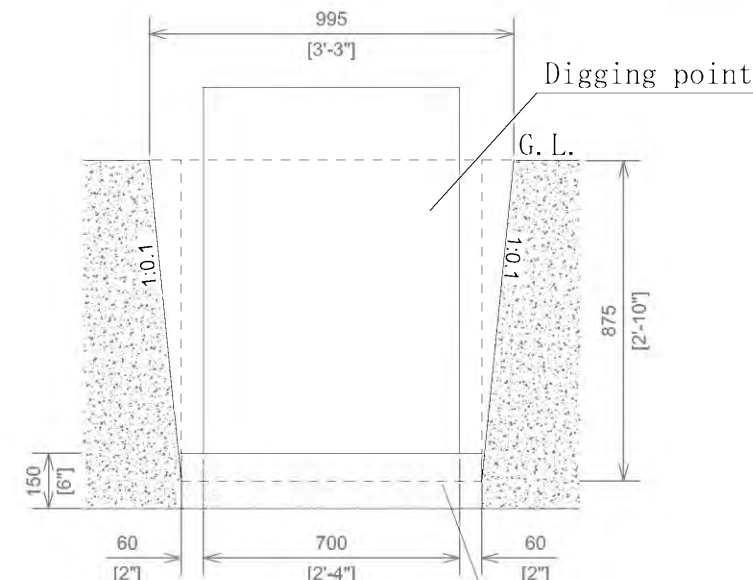
Top View



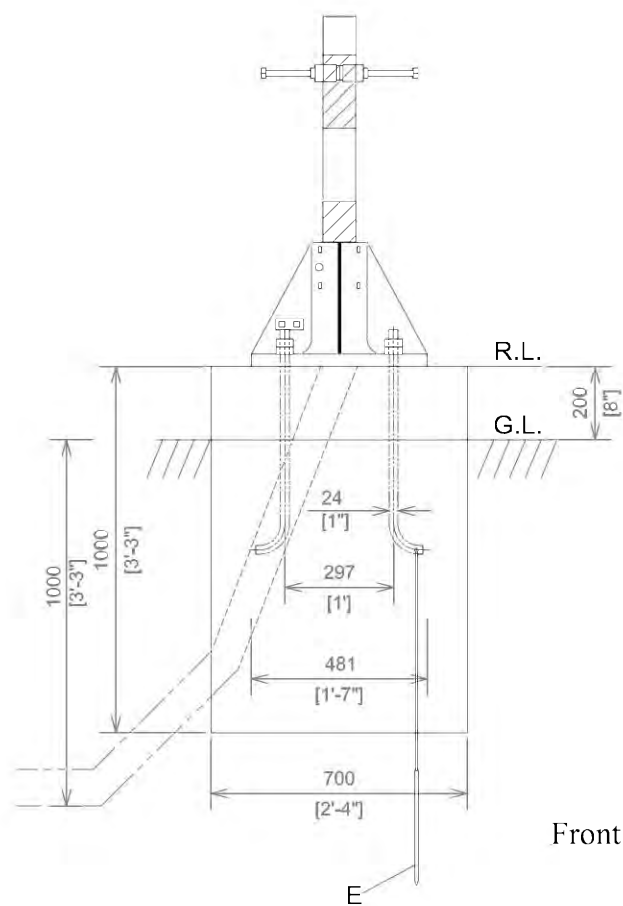
Sectional View



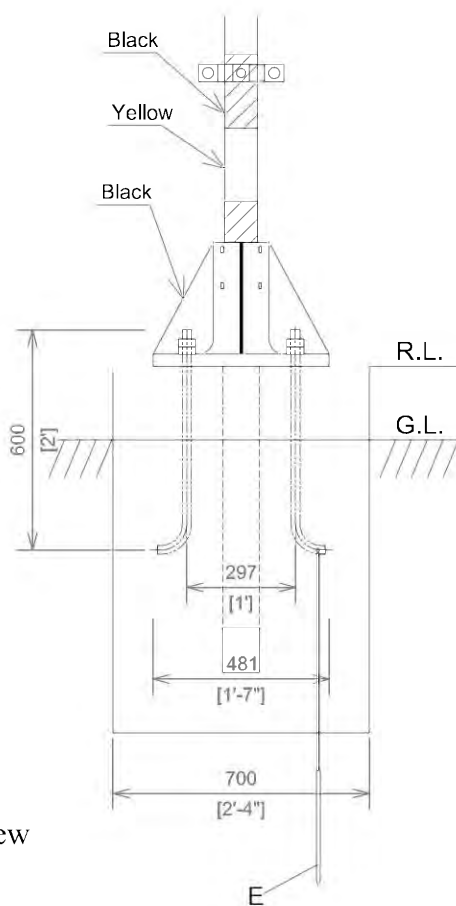
Top View



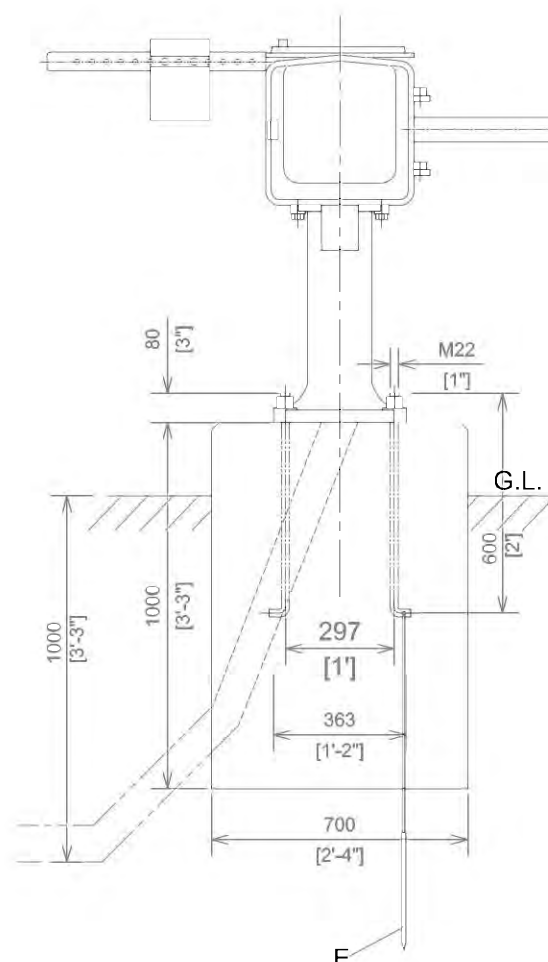
Sectional View



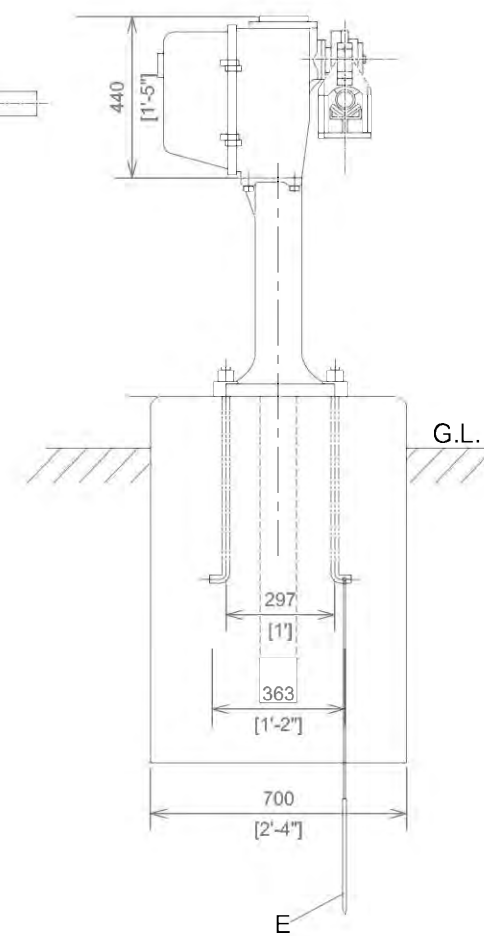
Front View



Front View



Front View



Front View

Concrete Foundation (3A Type)
For Warning Device

Concrete Foundation (3A Type)
For Electric Barrier Machine

NOTES:
1.
2.

LEGEND

Ceiling concealment line	—	Startup	IV
Floor concealment line	- - -	Fall	CV
Exposure Wiring	- - - -	Through	CVV
Undergrounding wiring	- · - · - ·	Earthing	CPEV
Overhead line	— — — —	Hand Hall	UTP
		600V Vinyl insulation electric wire	IV
		Polyethylene insulation cable	CV
		Vinyl insulation cable for control	CVV
		Communication cable	CPEV
		UTP cable	UTP

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:
Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants
for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR
USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION
FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION
AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

ii) Automatic alarm device for level crossings of Yangon-Mandalay Main Line

SCALE:

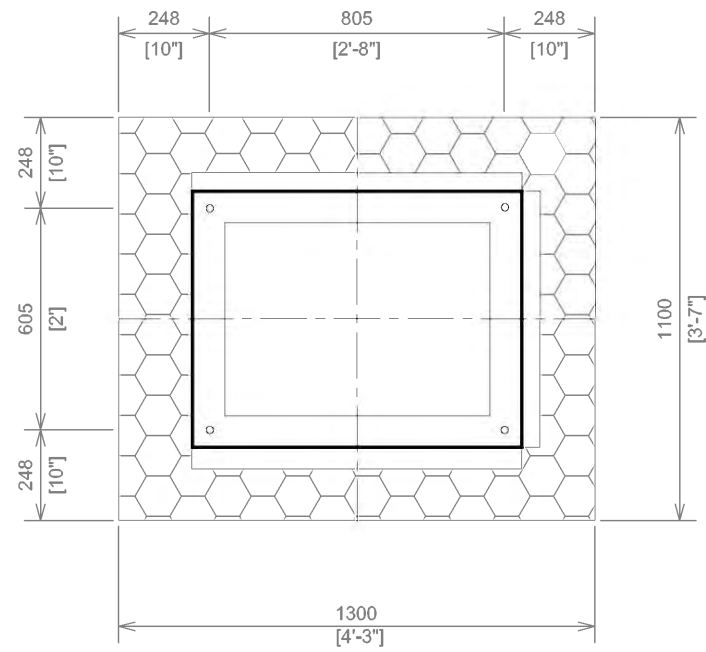
1:20

TITLE:

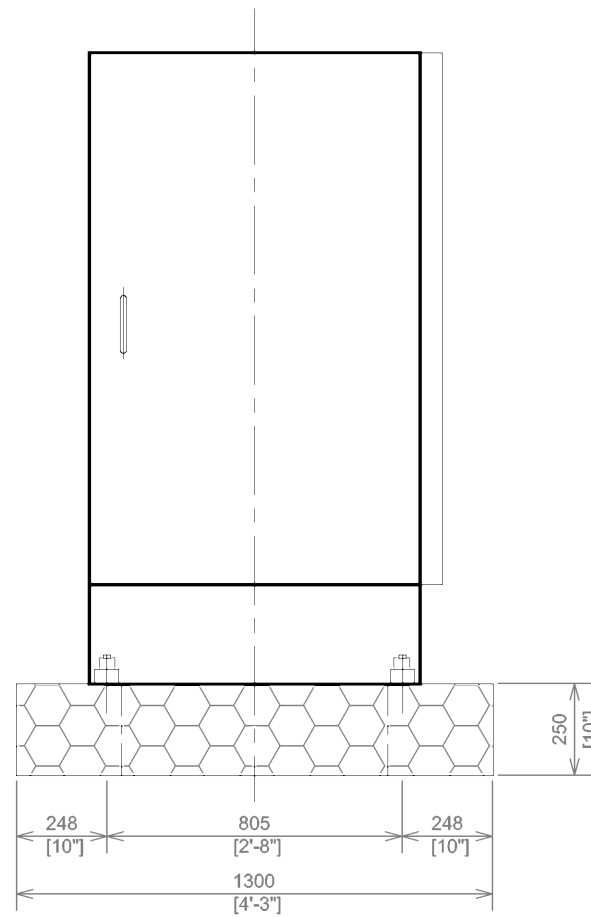
Foundation Drawing
3A Type

DRAWING
NUMBER

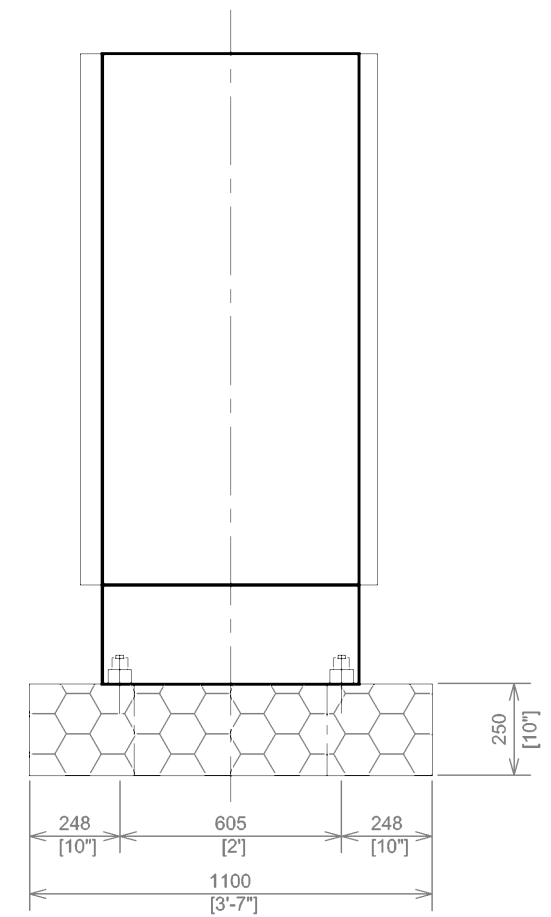
BD2-06-03



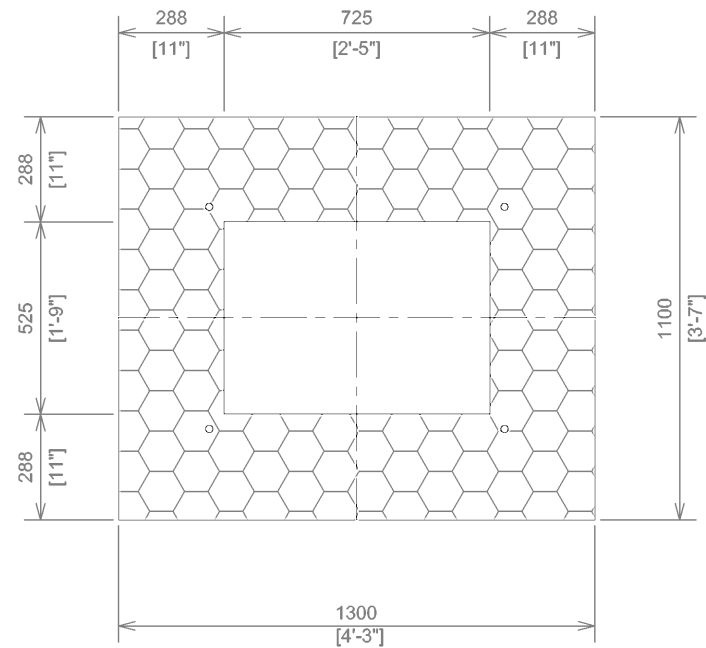
Top View



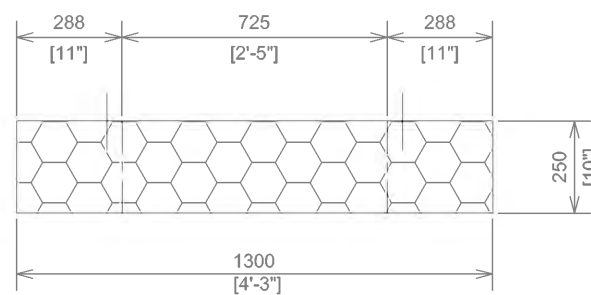
Front View



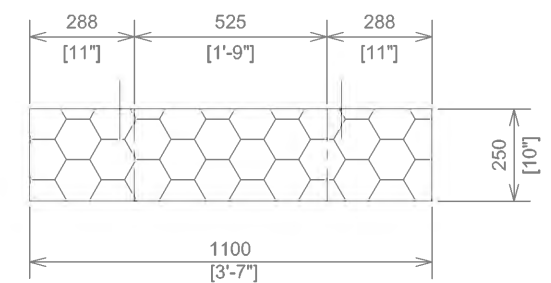
Side View



Top View



Front View



Side View

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

Ceiling concealment line	—	Startup	⊕	600V Vinyl insulation electric wire	IV
Floor concealment line	- - -	Fall	⊖	Polyethylene insulation cable	CV
Exposure Wiring	- · - · -	Through	⊕	Vinyl insulation cable for control	CVV
Undergrounding wiring	- · - · -	Earthing	⊕	Communication cable	CPEV
Overhead line	- - -	Hand Hall	⊕	UTP cable	UTP

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:
Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

ii) Automatic alarm device for level crossings of Yangon-Mandalay Main Line

SCALE:

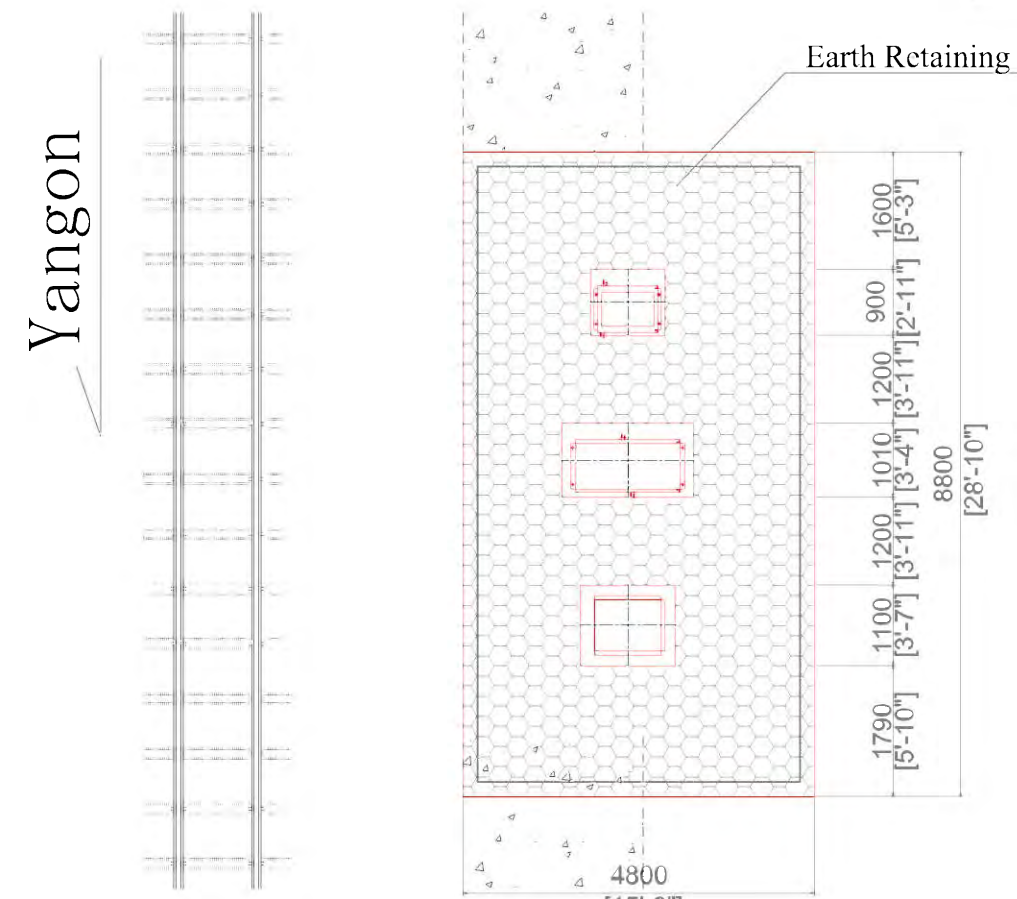
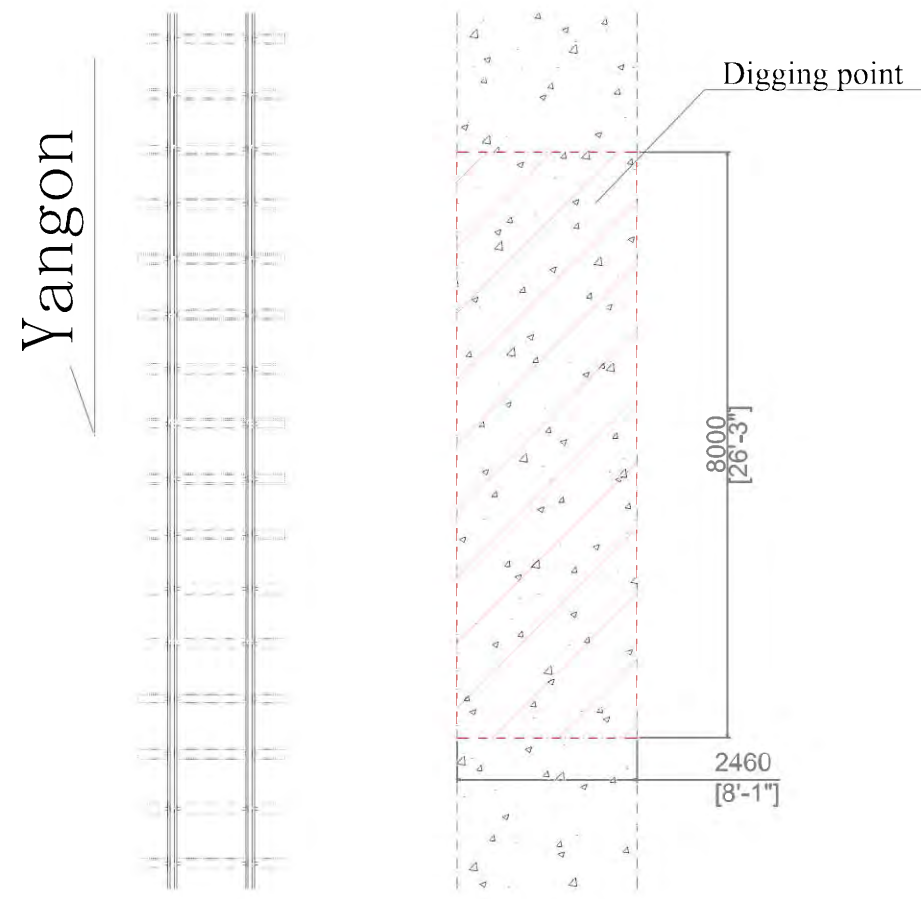
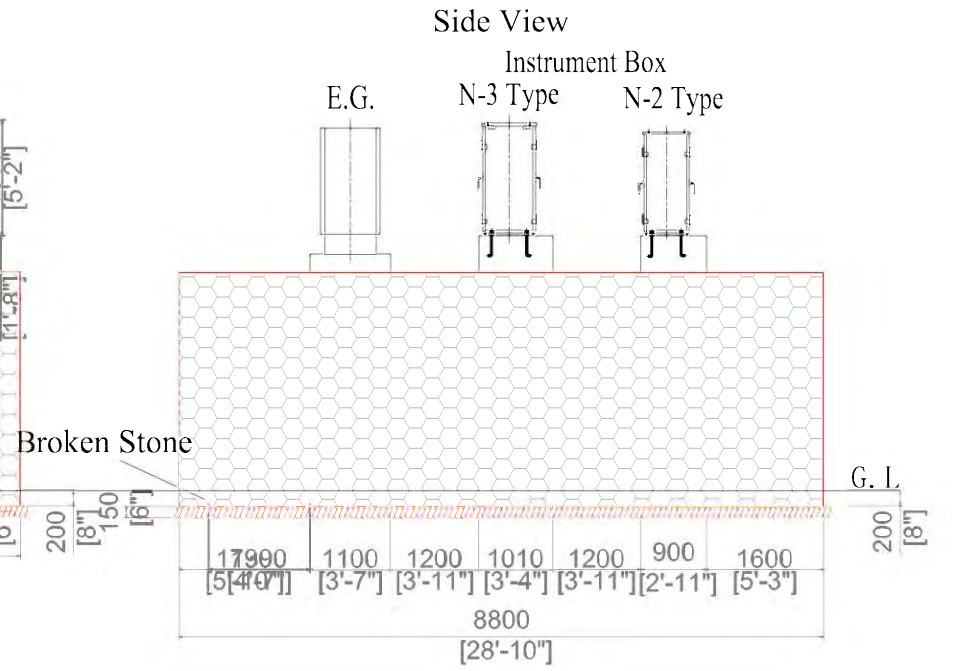
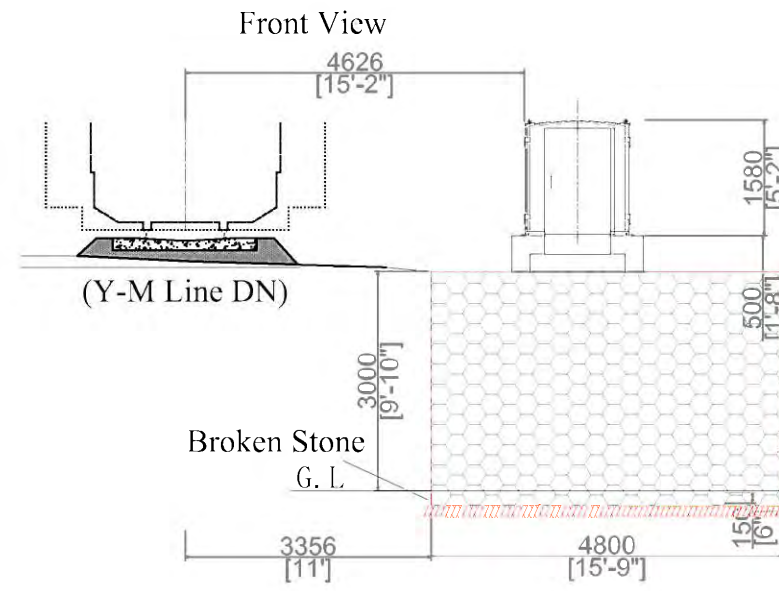
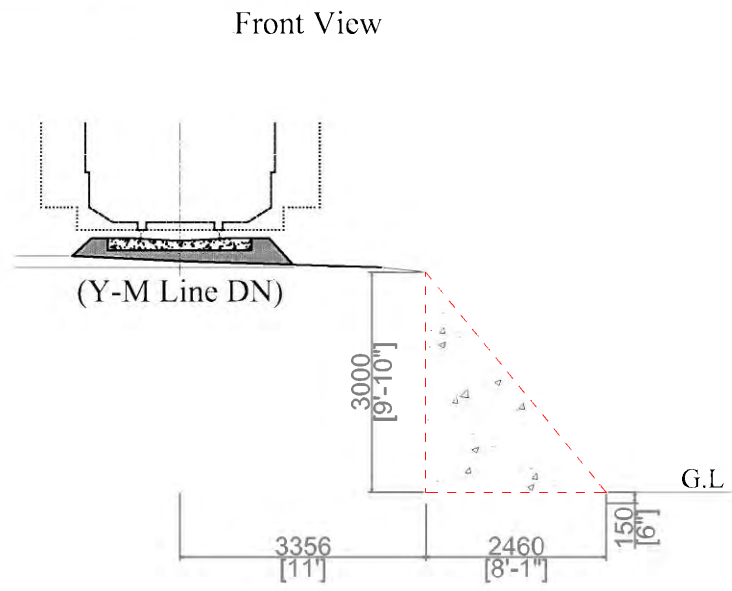
1:20

TITLE:

Foundation Drawing
Engine Generator

DRAWING NUMBER

BD2-06-04



Top View
Digging point

Top View
Earth Retaining

NOTES:
1.
2.

LEGEND			
Ceiling concealment line	—	Startup	IV
Floor concealment line	- - -	Fall	CV
Exposure Wiring	- - - -	Through	CVV
Undergrounding wiring	- · - · -	Earthing	CPEV
Overhead line	— — — —	Hand Hall	UTP
		600V Vinyl insulation electric wire	IV
		Polyethylene insulation cable	CV
		Vinyl insulation cable for control	CVV
		Communication cable	CPEV
		UTP cable	UTP

CLIENT:

Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:
Consortium of JIC and OC
 
Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE: MARCH 2014

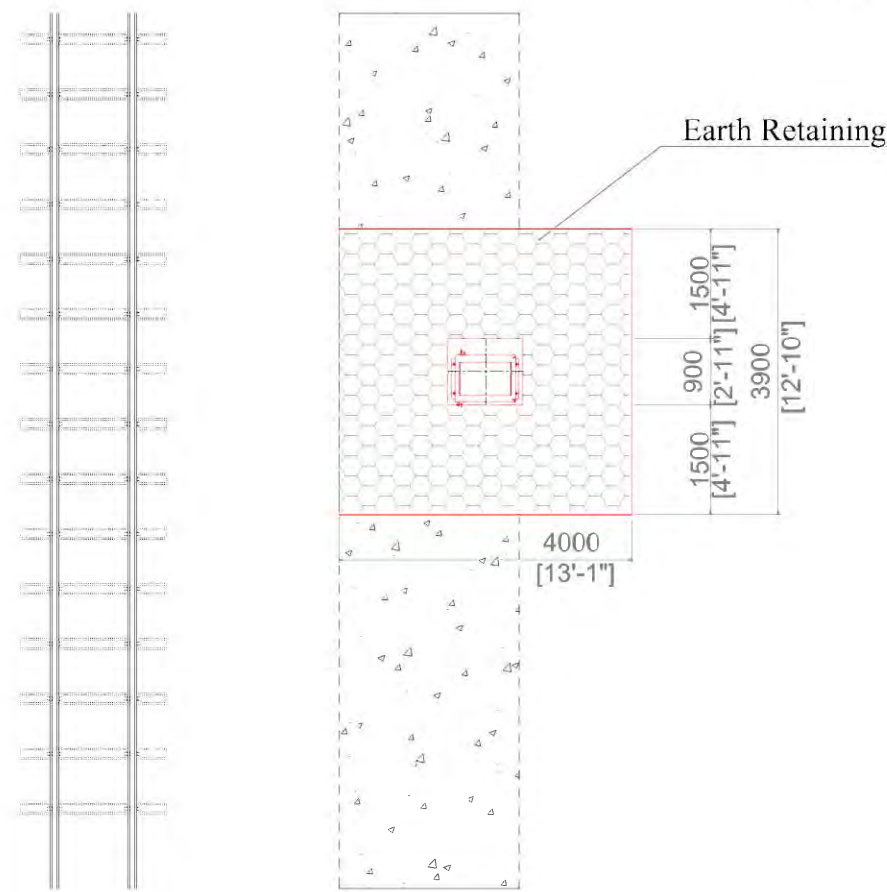
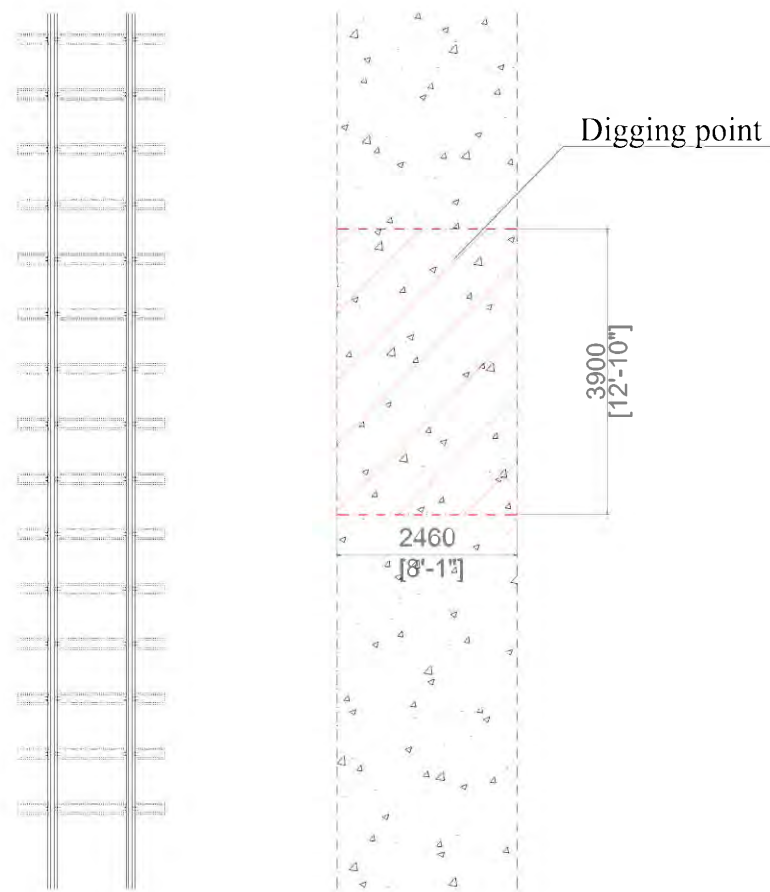
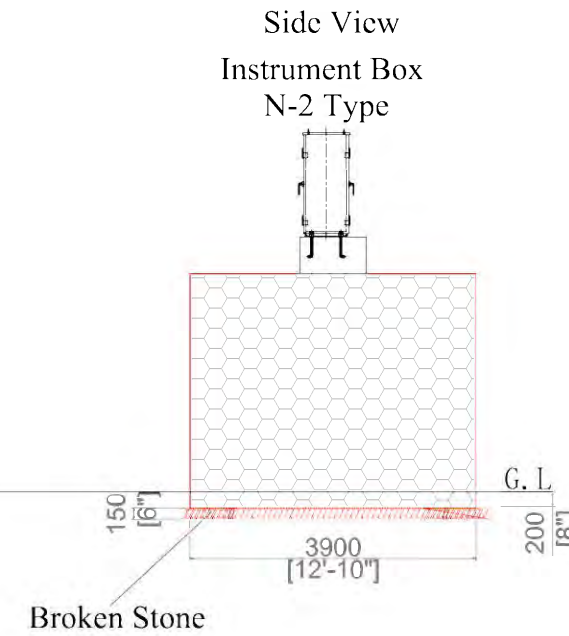
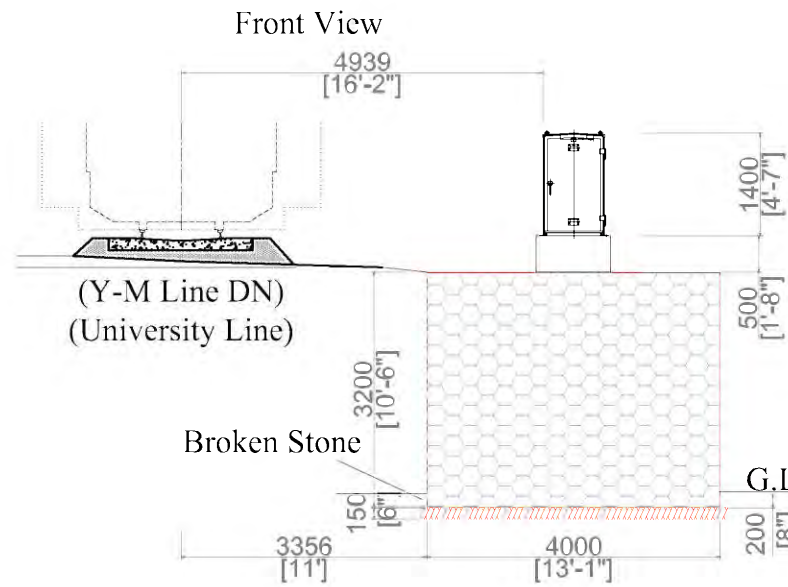
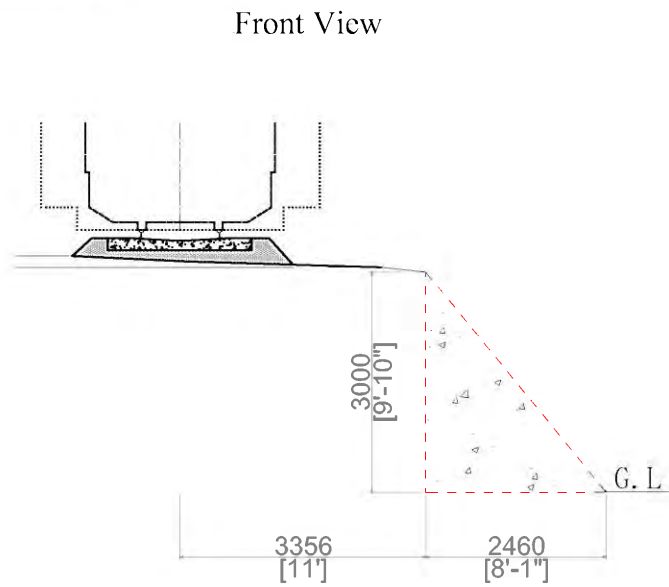
THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:
The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

ii) Automatic alarm device for level crossings of Yangon-Mandalay Main Line

SCALE: 1:100
TITLE: Foundation Drawing Earth Retaining Plan(1)

DRAWING NUMBER: BD2-06-05



Top View
Digging point

Top View
Earth Retaining

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

Ceiling concealment line	—	Startup	600V Vinyl insulation electric wire	IV
Floor concealment line	- - -	Fall	Polyethylene insulation cable	CV
Exposure Wiring	- - - -	Through	Vinyl insulation cable for control	CVV
Undergrounding wiring	- · - · -	Earthing	Communication cable	CPEV
Overhead line	— — — —	Hand Hall	UTP cable	UTP

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

ii) Automatic alarm device for level crossings of Yangon-Mandalay Main Line

SCALE:

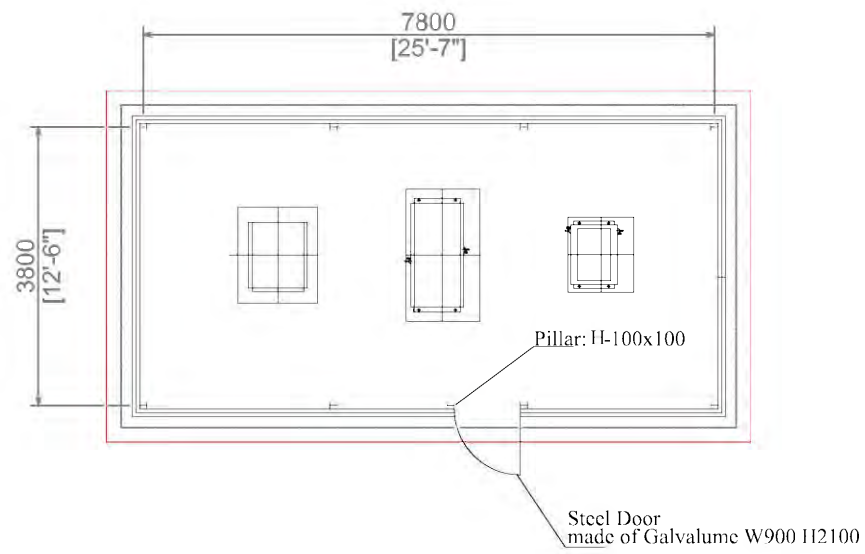
1:100

TITLE:

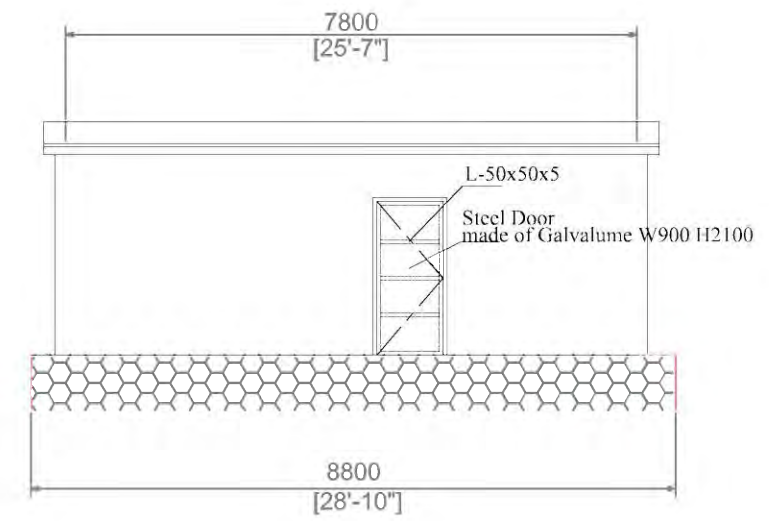
Foundation Drawing
Earth Retaining Plan(2)

DRAWING NUMBER

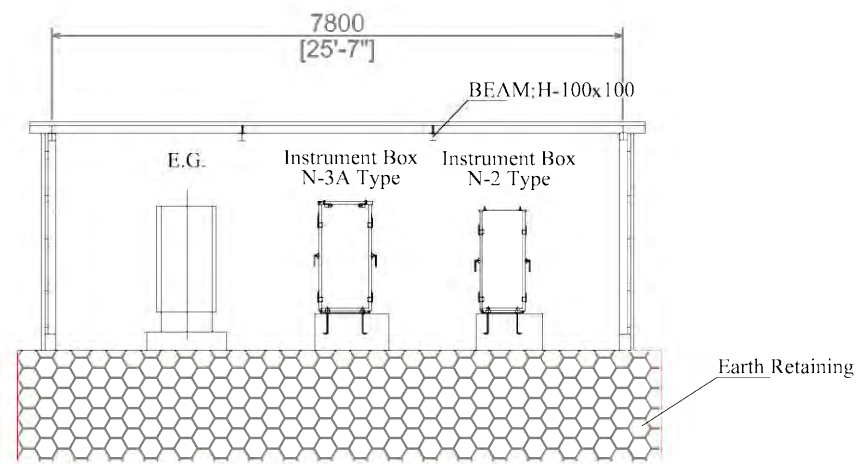
BD2-06-06



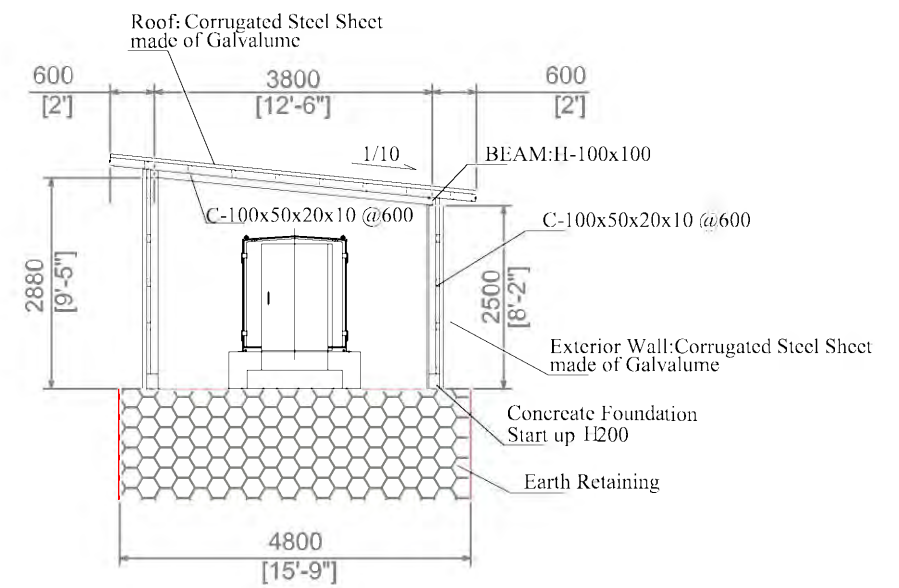
Top View



Rear view



Cross-sectional view



Longitudinal Section profile

NOTES:
1.
2.

LEGEND

Ceiling concealment line	Startup	600V Vinyl insulation electric wire	IV
Floor concealment line	Fall	Polyethylene insulation cable	CV
Exposure Wiring	Through	Vinyl insulation cable for control	CVV
Undergrounding wiring	Earthing	Communication cable	CPEV
Overhead line	Hand Hall	UTP cable	UTP

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:
Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

ii) Automatic alarm device for level crossings of Yangon-Mandalay Main Line

SCALE:

1:100

TITLE:

Foundation Drawing
Earth Retaining Plan(3)

DRAWING NUMBER

BD2-06-07

iii) Centralized Train Monitoring System in Bago division OCC area (Yangon - Pyuntaza section) for reference

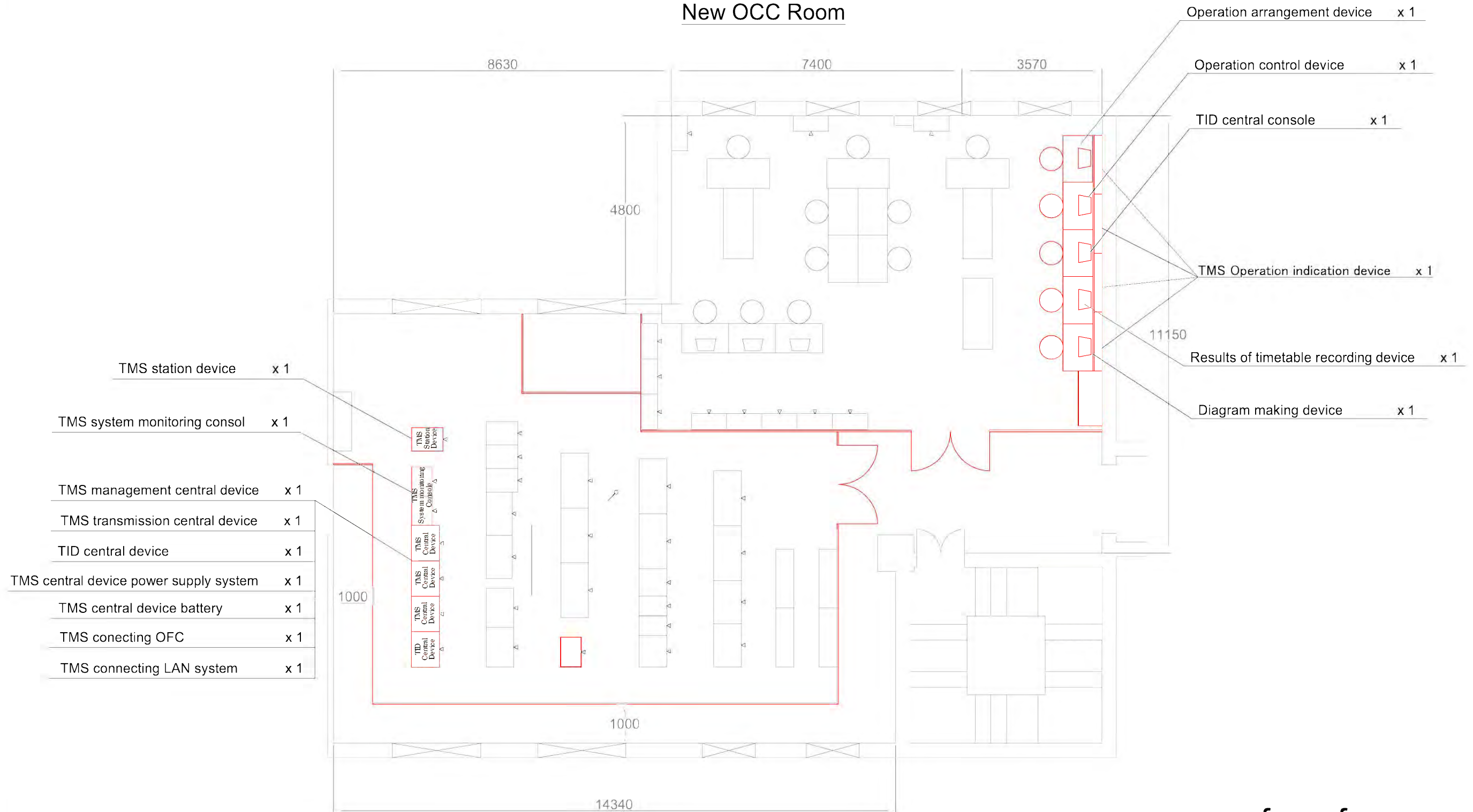
Drawings List

Drawing Number	TITLE	Scale	Drawing Number	TITLE	Scale
BD3-02-01-101	Yangon Detail diagram (2 / 3)	1:100	BD3-02-01-203	Yangon Detail diagram(2/2)	1:100
BD3-02-02-101	Pzundaung Layout drawing	1:100	BD3-02-02-201	Pazundaung Detail diagram(1/2)	1:50
BD3-02-03-101	Mahlwagon Detail diagram (1 / 2)	1:50	BD3-02-02-202	Pazundaung Detail diagram(2/2)	1:50
BD3-02-03-102	Mahlwagon Detail diagram (2 / 2)	1:50	BD3-02-03-201	Mahlwagon, Thingangyun, Laydaungkan, Tongyi, Kyauktan, Tawa, Payathonzu Detail diagram	1:50
BD3-02-04-101	Thingangyun Detail diagram (1 / 2)	1:50	BD3-02-04-201	Toegyaungkalay, Ywathagyi, Shwele, Payagyi, Pyinbongyi, Daik-u Detail diagram	1:50
BD3-02-04-102	Thingangyun Detail diagram (2 / 2)	1:50	BD3-02-05-201	Darbain, Bago Detail diagram	1:50
BD3-02-05-101	Toegyaungkalay Detail diagram (1 / 3)	1:50	BD3-02-06-201	Kadok Detail diagram	1:50
BD3-02-05-102	Toegyaungkalay Detail diagram (2 / 3)	1:50	BD3-02-07-201	Eimshaylayse Detail diagram(1/2)	1:50
BD3-02-05-103	Toegyaungkalay Detail diagram (3 / 3)	1:50	BD3-02-07-202	Eimshaylayse Detail diagram(2/2)	1:50
BD3-02-06-101	Ywathagyi Detail diagram (1 / 1)	1:50	BD3-02-08-201	Pyuntaza Detail diagram	1:50
BD3-02-07-101	Laydaungkan, Tongyi, Kyauktan, Tawa, Payathonzu, Layout drawing	1:100	BD3-02-09-201	Penwegon, Nyaungchidauk, Taungoo, Swa, Thawati Detail diagram	1:50
BD3-02-08-101	Darbain Layout drawing	1:100	BD3-02-10-201	Naypyitaw Layout drawing	1:1000
BD3-02-13-101	Bago Layout drawing	1:100	BD3-02-10-202	Naypyitaw Detail diagram(1/2)	1:100
BD3-02-14-101	Shwele Layout drawing	1:100	BD3-02-10-203	Naypyitaw Detail diagram(2/2)	1:100
BD3-02-15-101	Payagyi Layout drawing	1:100	BD3-02-03-301	Mahlwagon Layout drawing	1:100
BD3-02-16-101	Pyinbongyi Layout drawing	1:100	BD3-02-04-301	Thingangyun Layout drawing	1:100
BD3-02-17-101	Kadok Layout drawing	1:100	BD3-02-07-301	Laydaungkan Layout drawing	1:100
BD3-02-18-101	Panugdawthi Layout drawing	1:100	BD3-02-13-301	Bago Layout drawing	1:200
BD3-02-19-101	Eimshaylayse Layout drawing	1:150	BD3-02-14-301	Shwele Layout drawing	1:150
BD3-02-20-101	Daik-u Layout drawing	1:100	BD3-02-27-301	Naypyitaw Detail diagram (1 / 3)	1:2000
BD3-02-21-101	Pyuntaza Layout drawing	1:100	BD3-02-27-302	Naypyitaw Detail diagram (2 / 3)	1:2000
BD3-02-27-101	Naypyitaw Detail diagram	1:100	BD3-02-27-303	Naypyitaw Detail diagram (3 / 3)	1:2000
BD3-02-01-201	Yangon Layout drawing	1:400	BD3-03-00-101	Train Monitoring System (TMS) System Configuration Diagram	
BD3-02-01-202	Yangon Detail diagram(1/2)	1:50			

NOTES: 1. 2.	LEGEND Ceiling concealment line Startup Floor concealment line Fall Exposure Wiring Through Undergrounding wiring Earthing Overhead line Hand Hall	CLIENT: Japan International Cooperation Agency	CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.	DATE: MARCH 2014 THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment
iii) Centralized Train Monitoring System in Bago division OCC area (Yangon - Pyuntaza section)					SCALE: Non scale
				DRAWING NUMBER BD3-00-00-001	

Yangon Detail diagram (2 / 3)

New OCC Room



for reference

NOTES
1.
2.

LEGEND

Ceiling concealment line	Startup	600V Vinyl insulation electric wire	IV
Floor concealment line	Fall	Polyethylene insulation cable	CV
Exposure Wiring	Through	Vinyl insulation cable for control	CVV
Undergrounding wiring	Earthing	Communication cable	CPEV
Overhead line	Hand Hall	UTP cable	UTP

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:
Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line

SCALE:

1 / 100

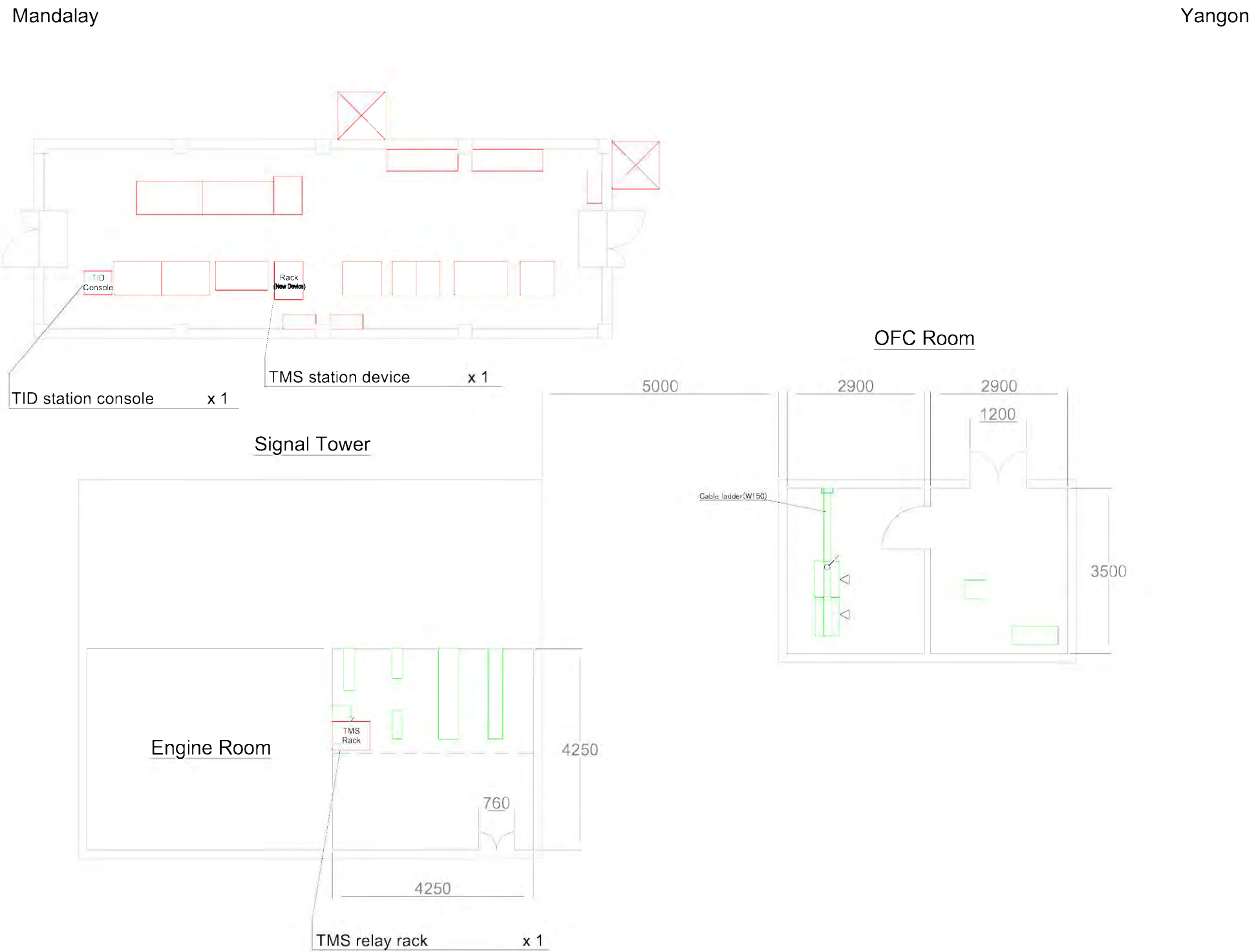
TITLE:

Yangon Detail diagram (2 / 3)

DRAWING NUMBER

BD3-02-01-101

Pazundaung Layout drawing



for reference

NOTES
1.
2.

LEGEND

Ceiling concealment line	Startup	600V Vinyl insulation electric wire	IV
Floor concealment line	Fall	Polyethylene insulation cable	CV
Exposure Wiring	Through	Vinyl insulation cable for control	CVV
Undergrounding wiring	Earthing	Communication cable	CPEV
Overhead line	Hand Hall	UTP cable	UTP

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:
Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line

SCALE:

1 / 100

TITLE:

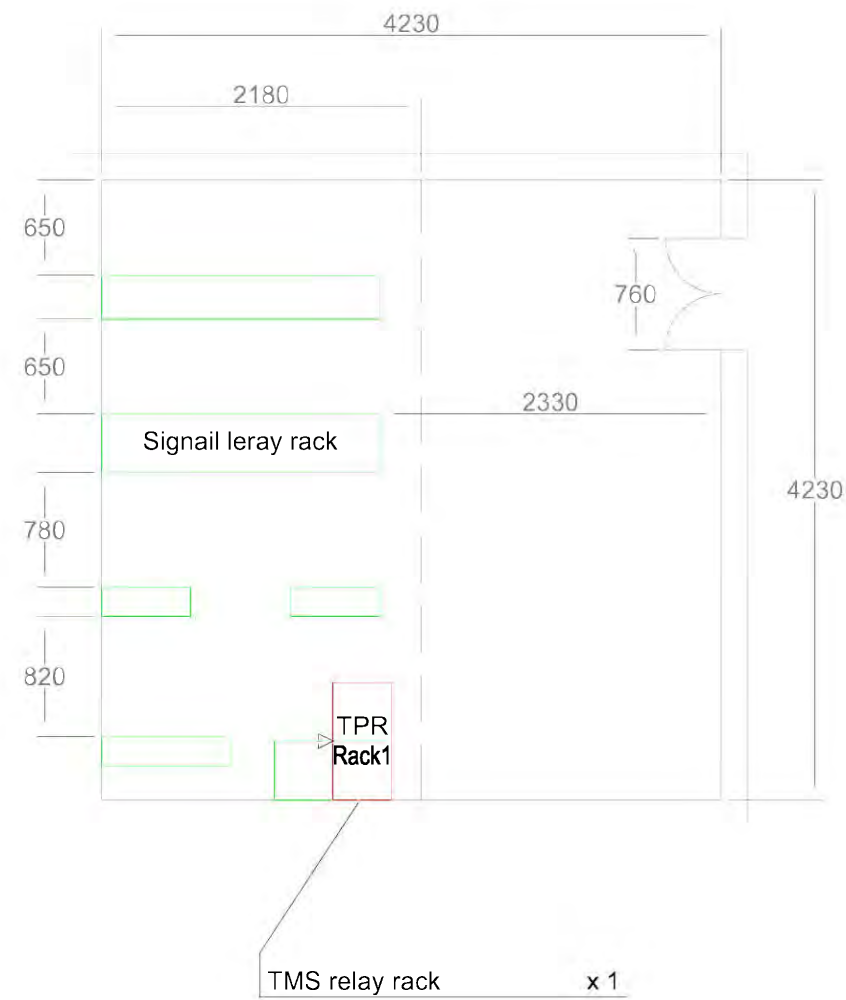
Pazundaung Layout drawing

DRAWING NUMBER

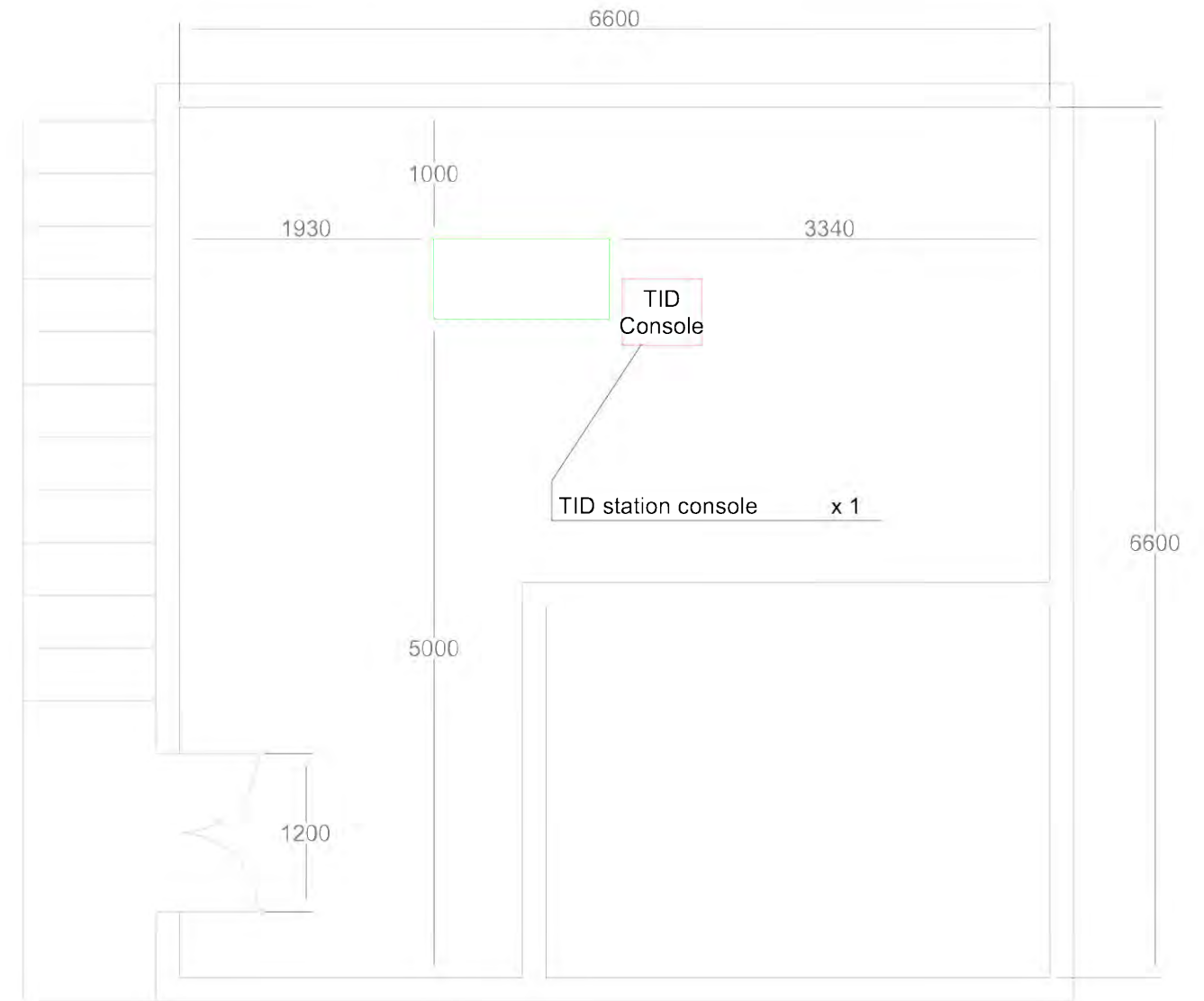
BD3-02-02-101

Mahlwagon Detail diagram (1 / 2)

Signal Tower Ground Floor



Signal Tower First Floor



for reference

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

Ceiling concealment line	Startup	600V Vinyl insulation electric wire	IV
Floor concealment line	Fall	Polyethylene insulation cable	CV
Exposure Wiring	Through	Vinyl insulation cable for control	CVV
Undergrounding wiring	Earthing	Communication cable	CPEV
Overhead line	Hand Hall	UTP cable	UTP

CLIENT:



CONSULTANTS:
Consortium of JIC and OC



Japan International Cooperation Agency
Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.
Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line

SCALE:

1 / 50

TITLE:

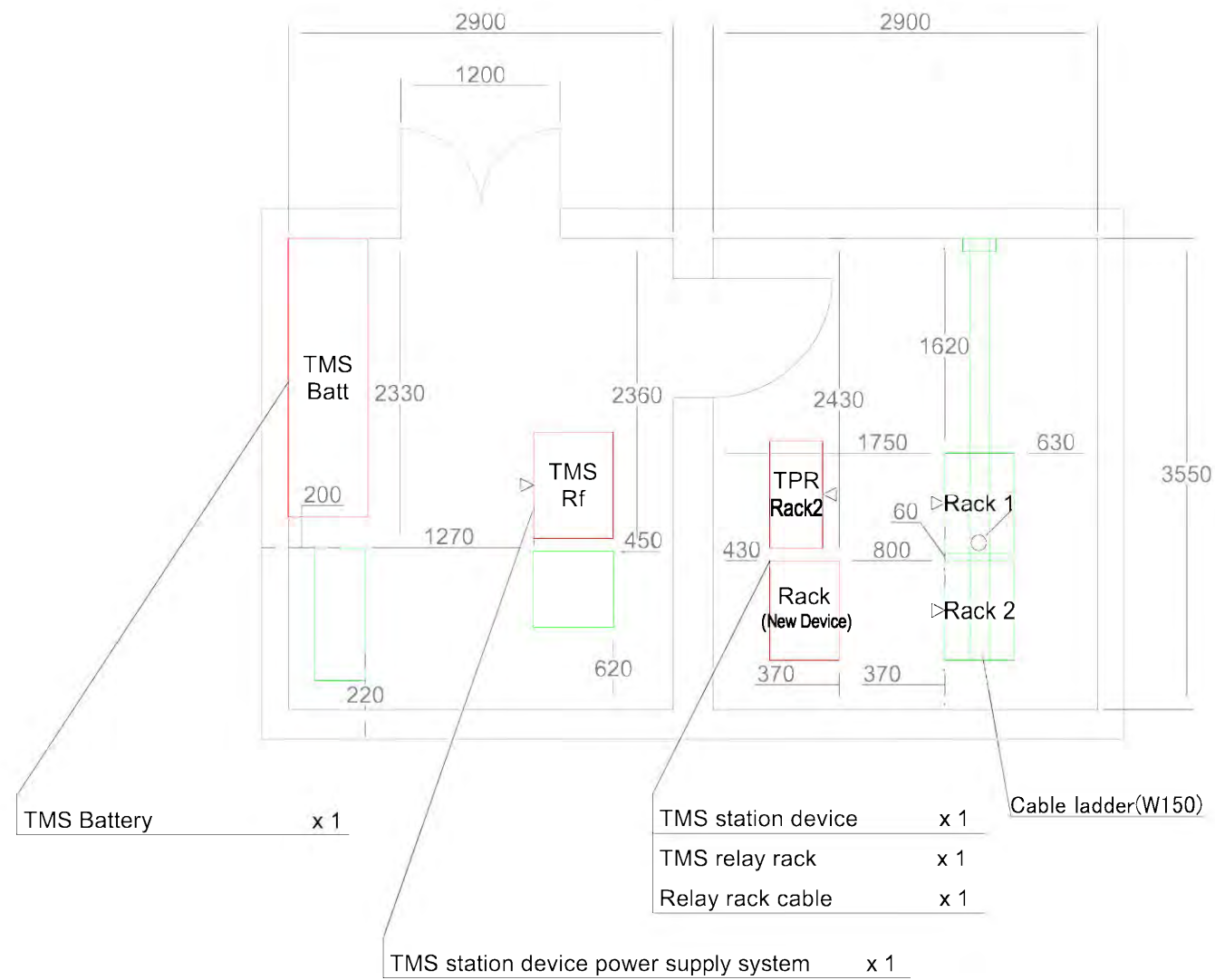
Mahlwagon Detail diagram (1 / 2)

DRAWING NUMBER

BD3-02-03-101

Mahlwagon Detail diagram (2 / 2)

OFC Room

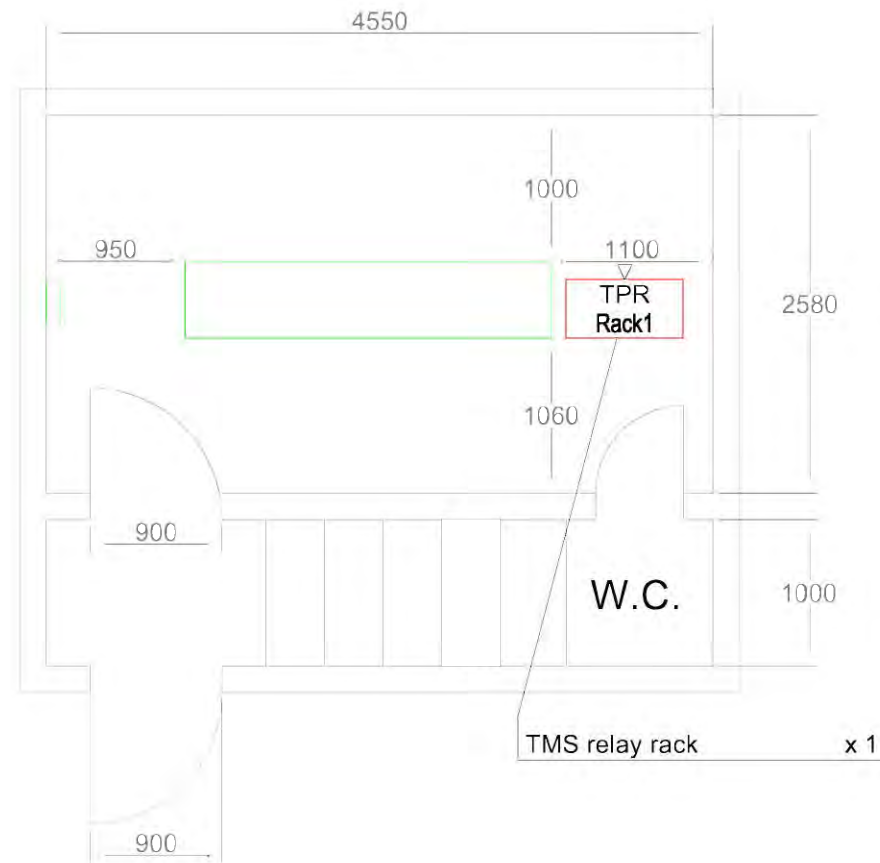


for reference

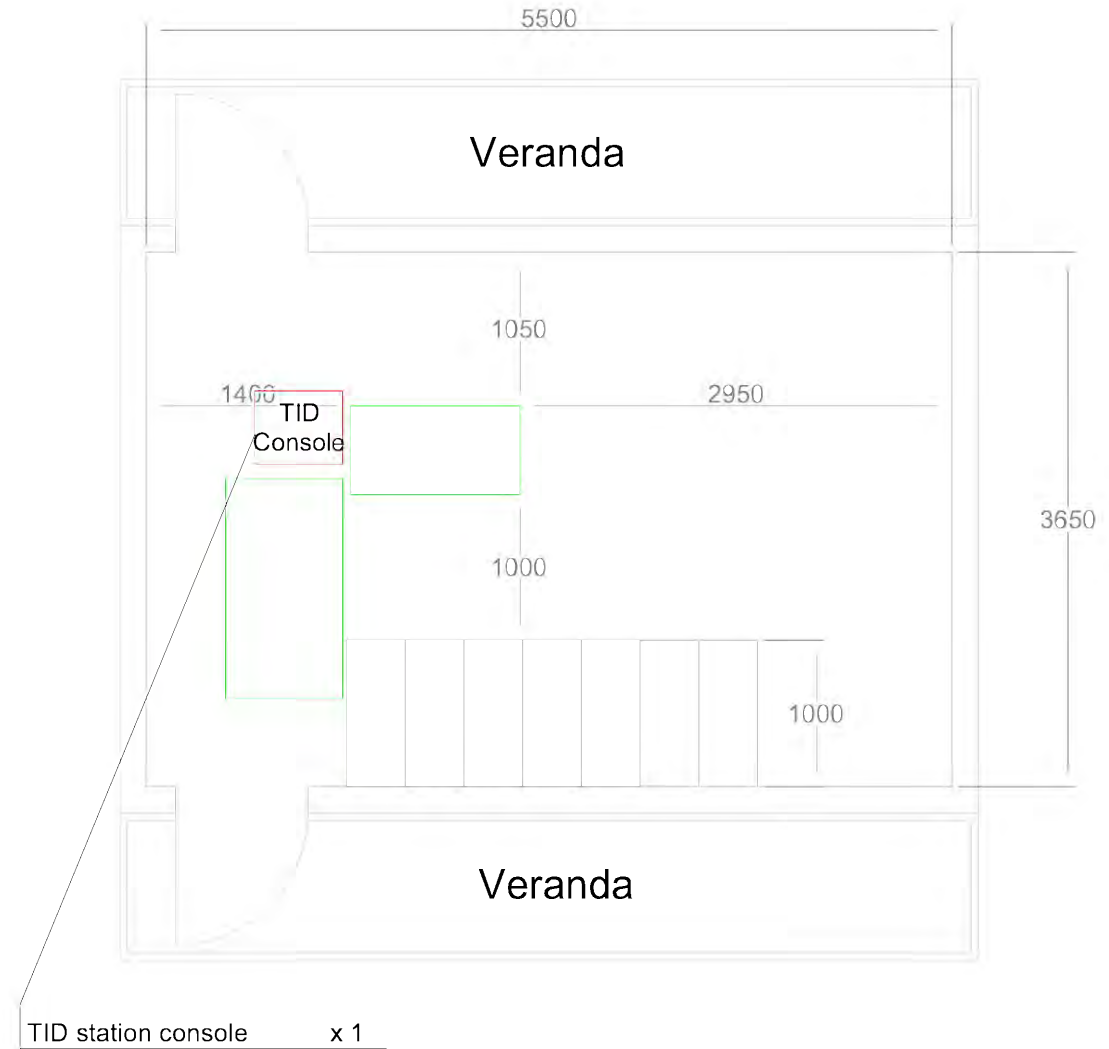
NOTES: 1. 2.		CLIENT:  Japan International Cooperation Agency	CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC   Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.	DATE: MARCH 2014 THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line	
LEGEND					SCALE: 1 / 50	TITLE: Mahlwagon Detail diagram (2 / 2)
Ceiling concealment line ———— Floor concealment line - - - - - Exposure Wiring - . - . - . Undergrounding wiring - . - . - . Overhead line ————	Startup Fall Through Earthing Hand Hall	 600V Vinyl insulation electric wire  Polyethylene insulation cable  Vinyl insulation cable for control  Communication cable  UTP cable	IV CV CVV CPEV UTP	DRAWING NUMBER BD3-02-03-102		

Thingangyun Detail diagram (1 / 2)

Signal Cabin Ground Floor



Signal Cabin First Floor

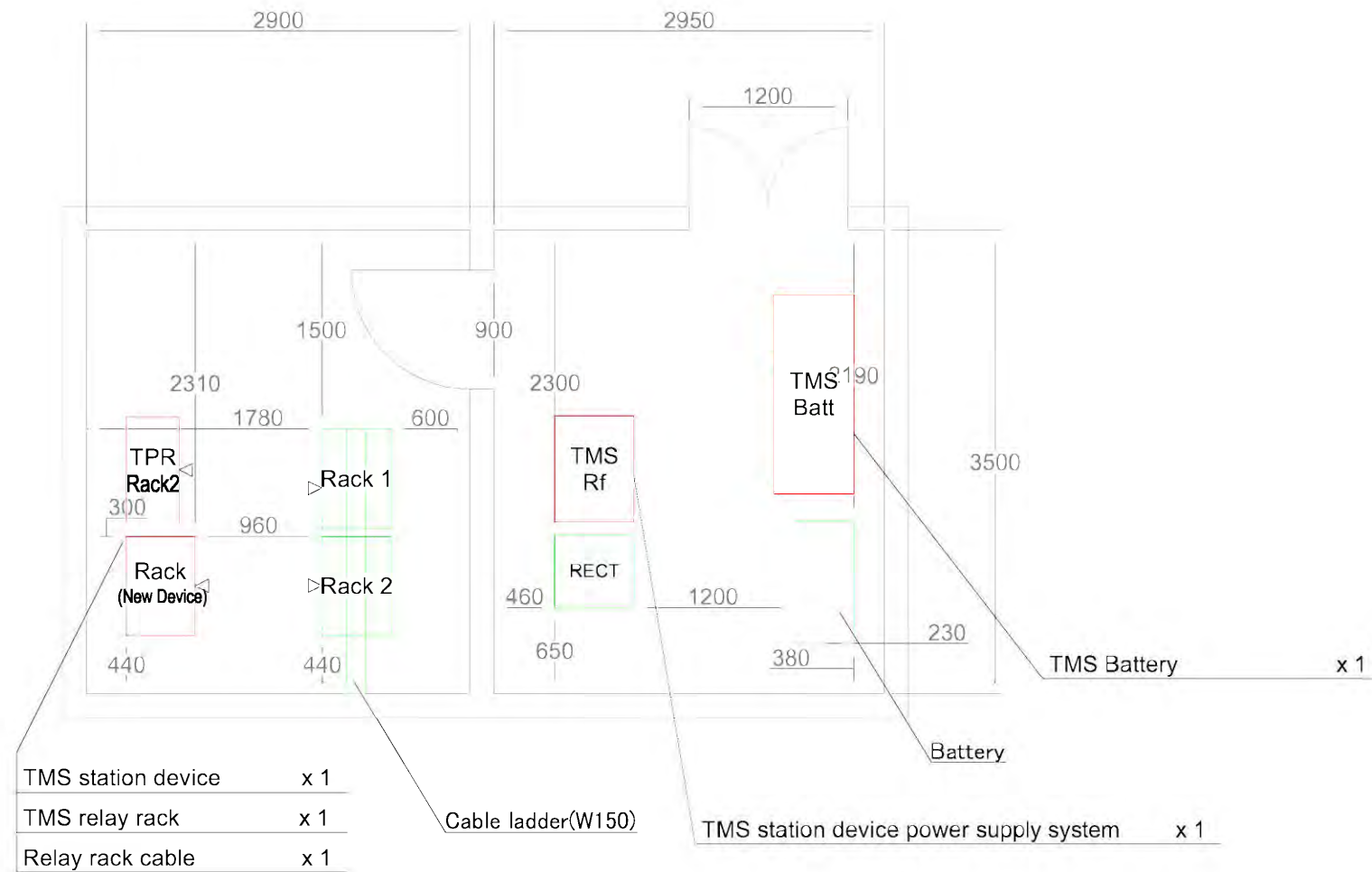


for reference

NOTES: 1. 2.		CLIENT:  Japan International Cooperation Agency	CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC   Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.	DATE: MARCH 2014 THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line	
LEGEND					SCALE: 1 / 50	TITLE: Thingangyun Detail diagram (1 / 2)
Ceiling concealment line ———— Floor concealment line - - - - - Exposure Wiring - - - - - Undergrounding wiring - · - · - · Overhead line ————	Startup Fall Through Earthing Hand Hall	 600V Vinyl insulation electric wire  Polyethylene insulation cable  Vinyl insulation cable for control  Communication cable  UTP cable	IV CV CVV CPEV UTP			
		DRAWING NUMBER BD3-02-04-101				

Thingangyun Detail diagram (2 / 2)

OFC Room

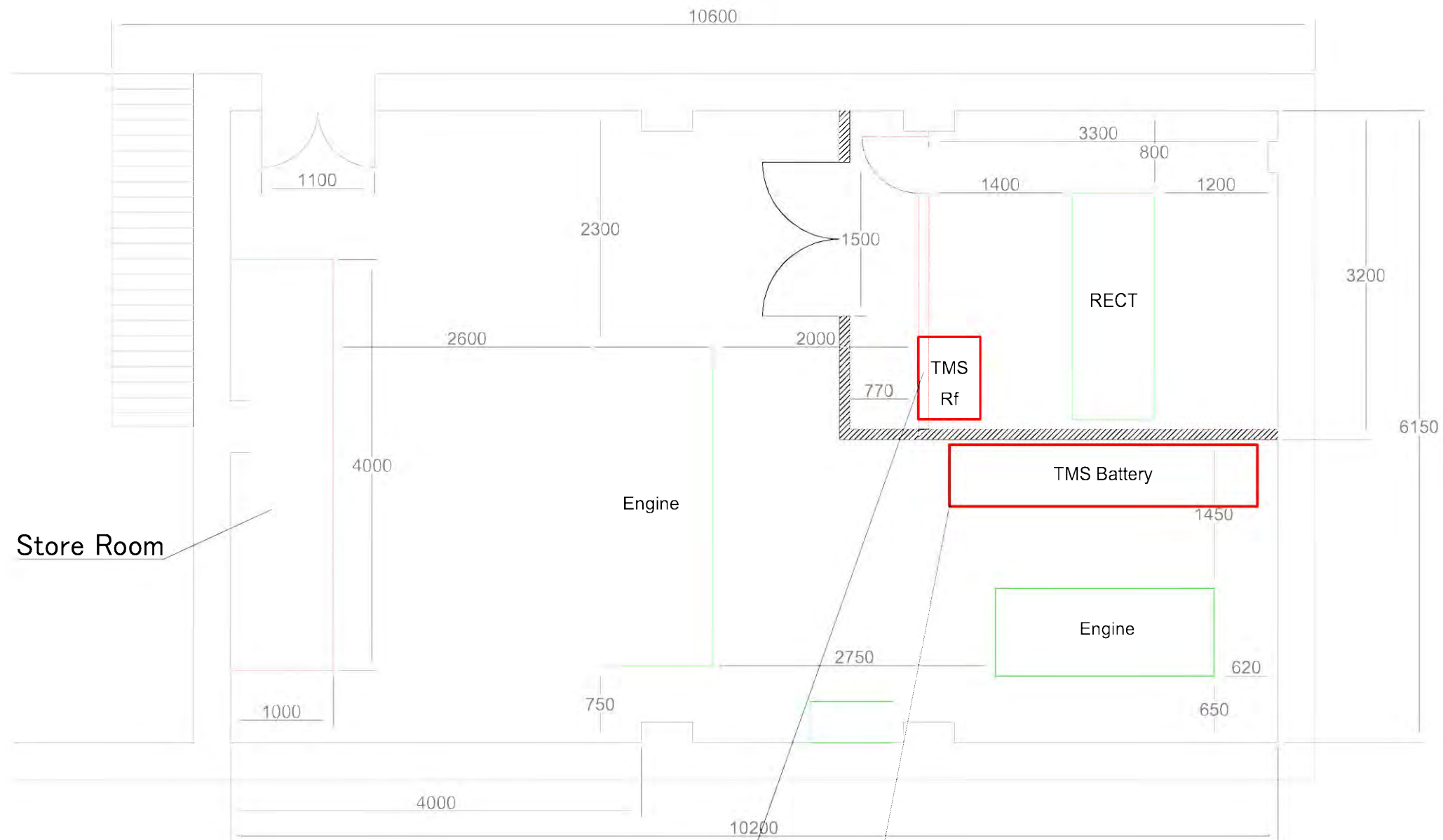


for reference

NOTES: 1. 2.		CLIENT:  Japan International Cooperation Agency	CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC   Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.	DATE: MARCH 2014 THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line
LEGEND					SCALE: 1 / 50
Ceiling concealment line	Startup	600V Vinyl insulation electric wire	IV	TITLE: Thingangyun Detail diagram (2 / 2)	
Floor concealment line	Fall	Polyethylene insulation cable	CV		
Exposure Wiring	Through	Vinyl insulation cable for control	CVV		
Undergrounding wiring	Earthing	Communication cable	CPEV		
Overhead line	Hand Hall	UTP cable	UTP	DRAWING NUMBER BD3-02-04-102	

Toegyaukcalay Detail diagram (1 / 3)

Signal Tower Ground Floor



TMS Battery x 1

TMS station device power supply system x 1

for reference

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

Ceiling concealment line	Startup	600V Vinyl insulation electric wire	IV
Floor concealment line	Fall	Polyethylene insulation cable	CV
Exposure Wiring	Through	Vinyl insulation cable for control	CVV
Undergrounding wiring	Earthing	Communication cable	CPEV
Overhead line	Hand Hall	UTP cable	UTP

CLIENT:



CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line

SCALE:

1 / 50

TITLE:

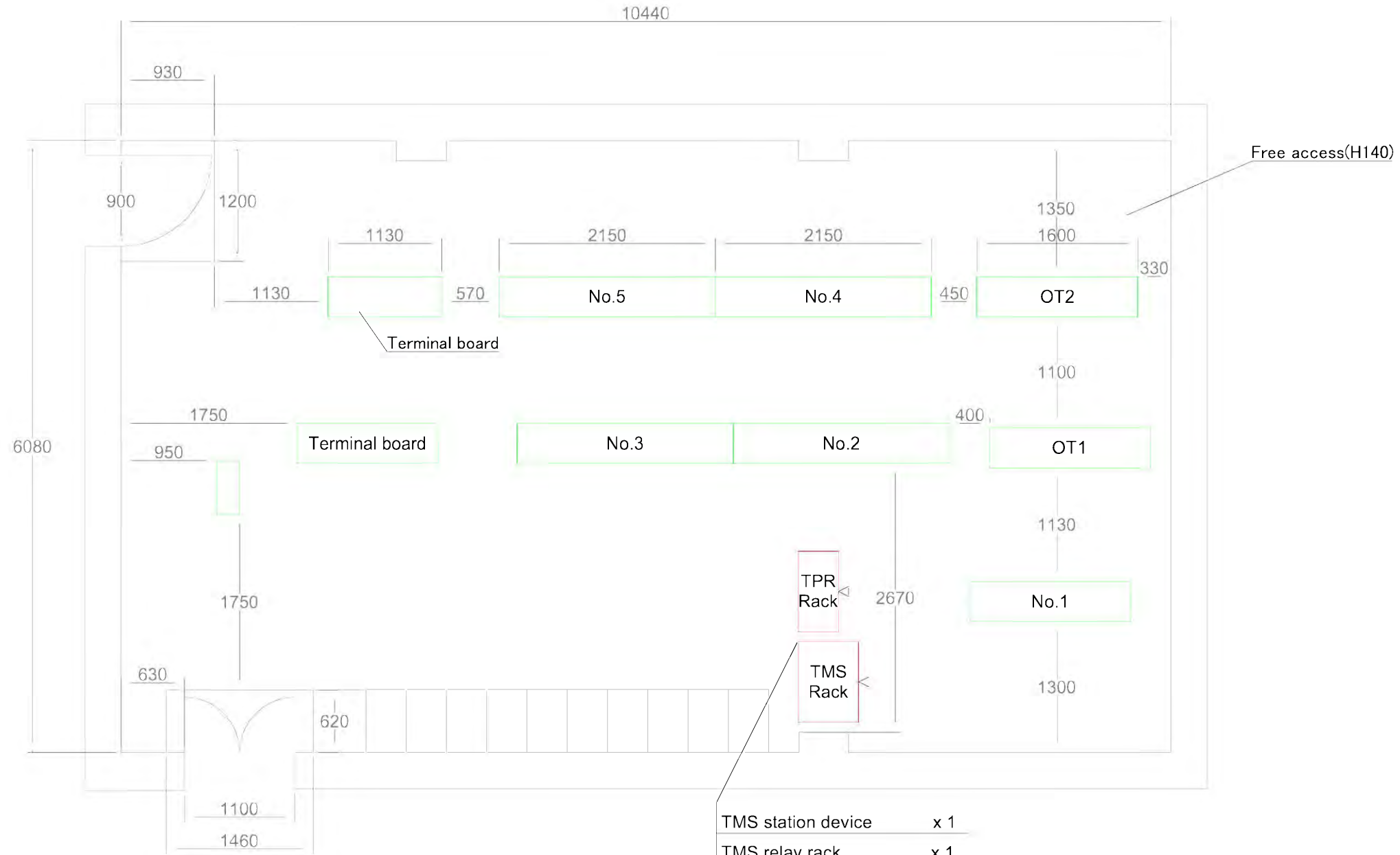
Toegyaukcalay Detail diagram (1 / 3)

DRAWING NUMBER

BD3-02-05-101

Toegyaukkalay Detail diagram (2 / 3)

Signal Tower First Floor



for reference

NOTES:
1.
2.

LEGEND

Ceiling concealment line	Startup	600V Vinyl insulation electric wire	IV
Floor concealment line	Fall	Polyethylene insulation cable	CV
Exposure Wiring	Through	Vinyl insulation cable for control	CVV
Undergrounding wiring	Earthing	Communication cable	CPEV
Overhead line	Hand Hall	UTP cable	UTP

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line

SCALE:

1 / 50

TITLE:

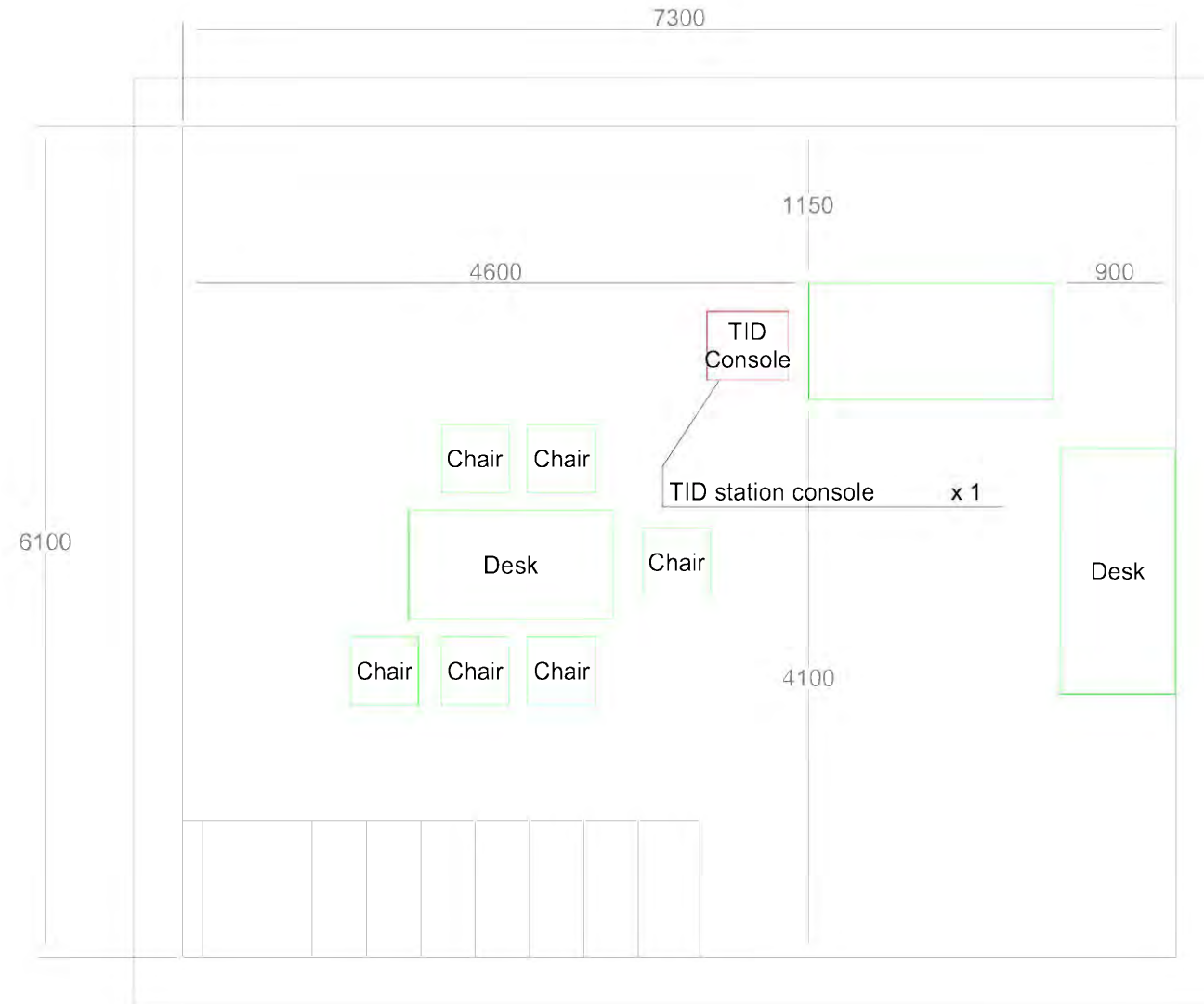
Toegyaukkalay Detail diagram (2 / 3)

DRAWING NUMBER

BD3-02-05-102

Toegyaukkalay Detail diagram (3 / 3)

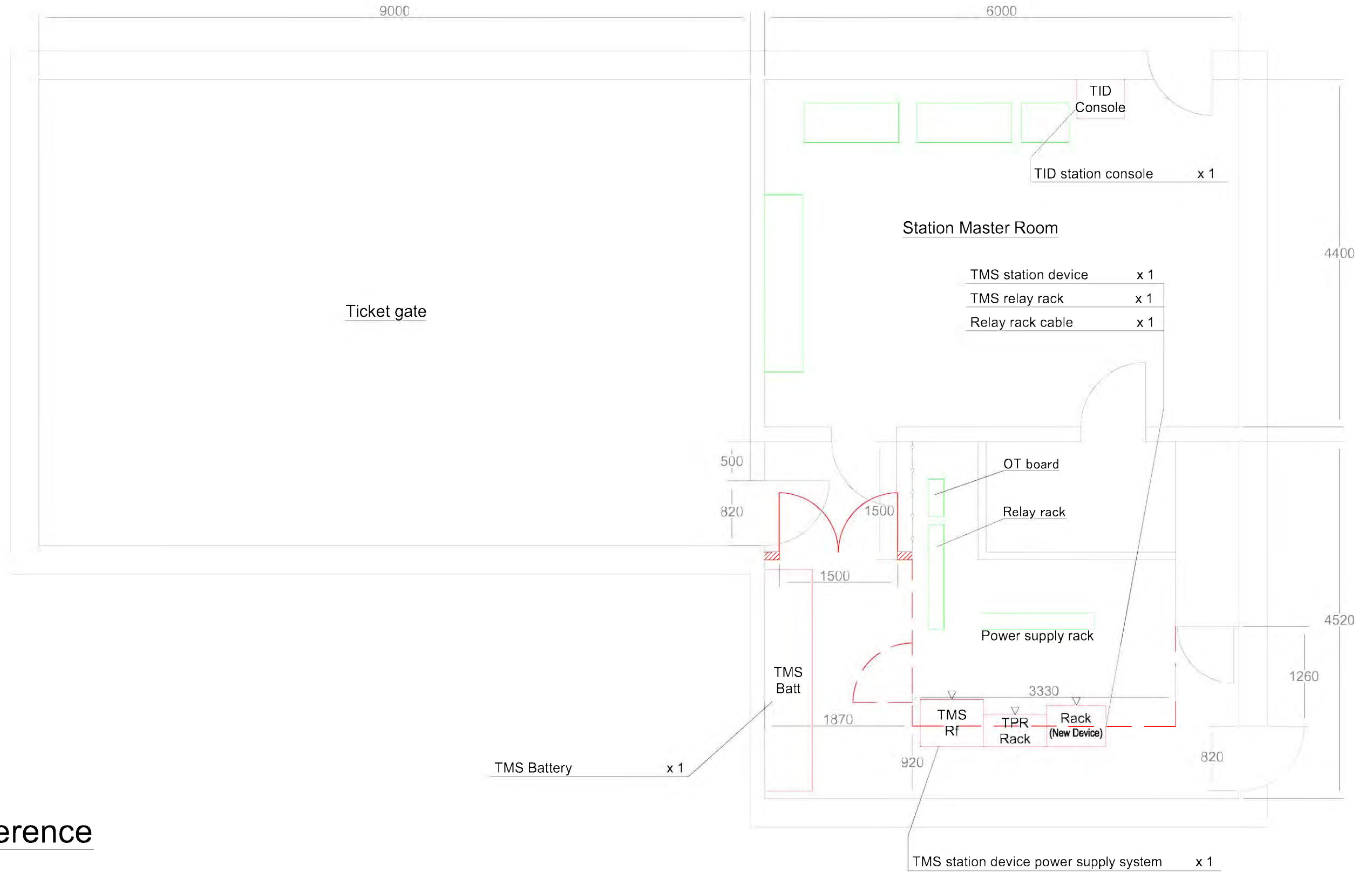
Signal Tower Second Floor



for reference

NOTES: 1. 2.		CLIENT:  Japan International Cooperation Agency	CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC   Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.	DATE: MARCH 2014 THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line	
LEGEND					SCALE: 1 / 50	TITLE: Toegyaukkalay Detail diagram (3 / 3)
Ceiling concealment line ———— Floor concealment line - - - - - Exposure Wiring - - - - - Undergrounding wiring - · - · - · Overhead line ————	Startup Fall Through Earthing Hand Hall	 600V Vinyl insulation electric wire  Polyethylene insulation cable  Vinyl insulation cable for control  Communication cable  UTP cable	IV CV CVV CPEV UTP	DRAWING NUMBER BD3-02-05-103		

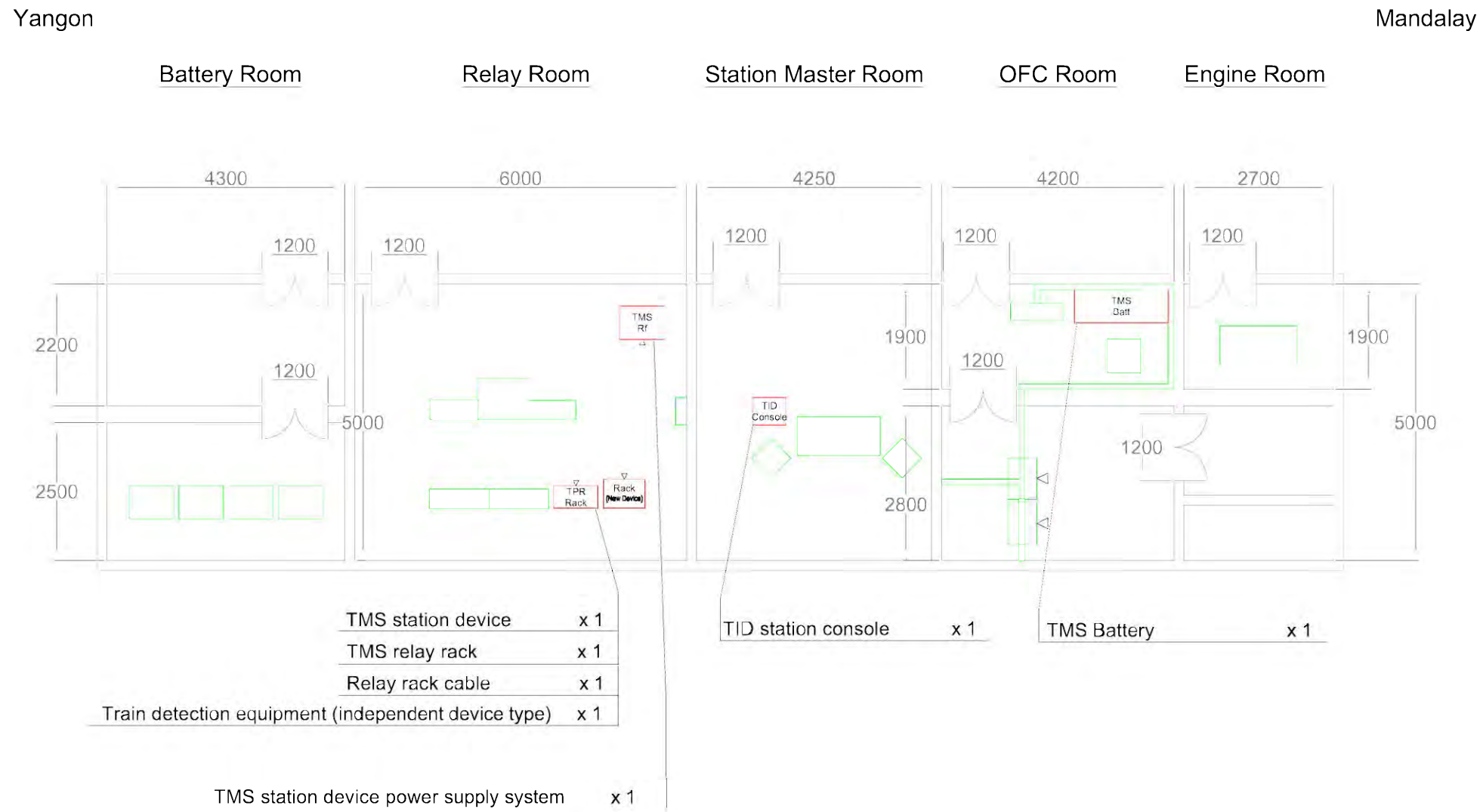
Ywathagyi Detail diagram (1 / 1)



for reference

NOTES: 1. 2.		CLIENT:  Japan International Cooperation Agency	CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC   Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.	DATE: MARCH 2014 THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line	
LEGEND					SCALE: 1 / 50	TITLE: Ywathagyi Detail diagram (1 / 1)
Ceiling concealment line Floor concealment line Exposure Wiring Undergrounding wiring Overhead line	Startup Fall Through Earthing Hand Hall	 600V Vinyl insulation electric wire  Polyethylene insulation cable  Vinyl insulation cable for control  Communication cable  UTP cable	IV CV CVV CPEV UTP	DRAWING NUMBER BD3-02-06-101		

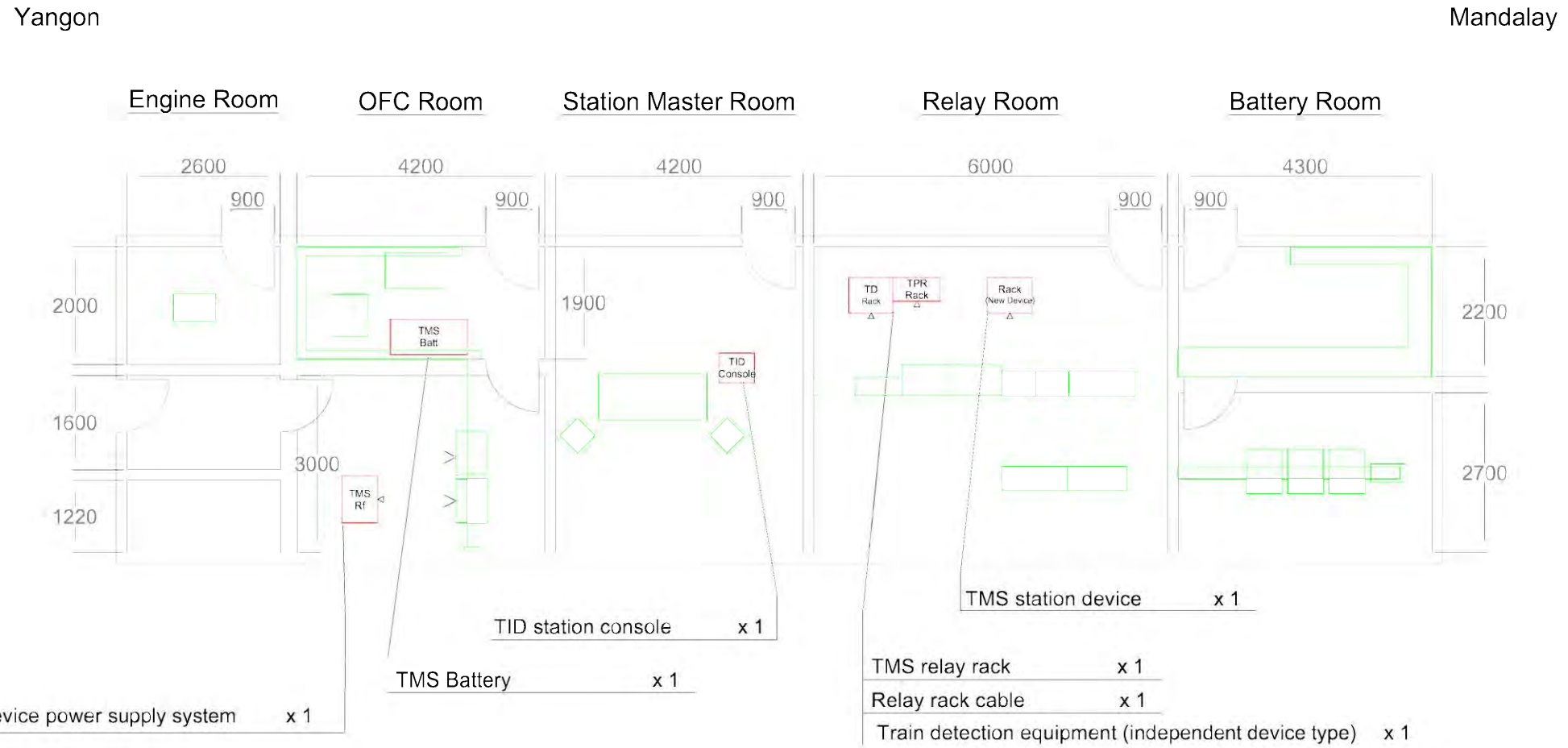
Laydaungkan, Tongyi, Kyauktan, Tawa, Payathonzu Layout drawing



for reference

NOTES: 1. 2.		CLIENT:  Japan International Cooperation Agency	CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC   Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.	DATE: MARCH 2014 THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line
LEGEND					SCALE: 1 / 100
Ceiling concealment line	Startup	600V Vinyl insulation electric wire	IV	TITLE: Laydaungkan, Tongyi, Kyauktan, Tawa, Payathonzu Layout drawing	
Floor concealment line	Fall	Polyethylene insulation cable	CV		
Exposure Wiring	Through	Vinyl insulation cable for control	CVV		
Undergrounding wiring	Earthing	Communication cable	CPEV		
Overhead line	Hand Hall	UTP cable	UTP		
					DRAWING NUMBER BD3-02-07-101

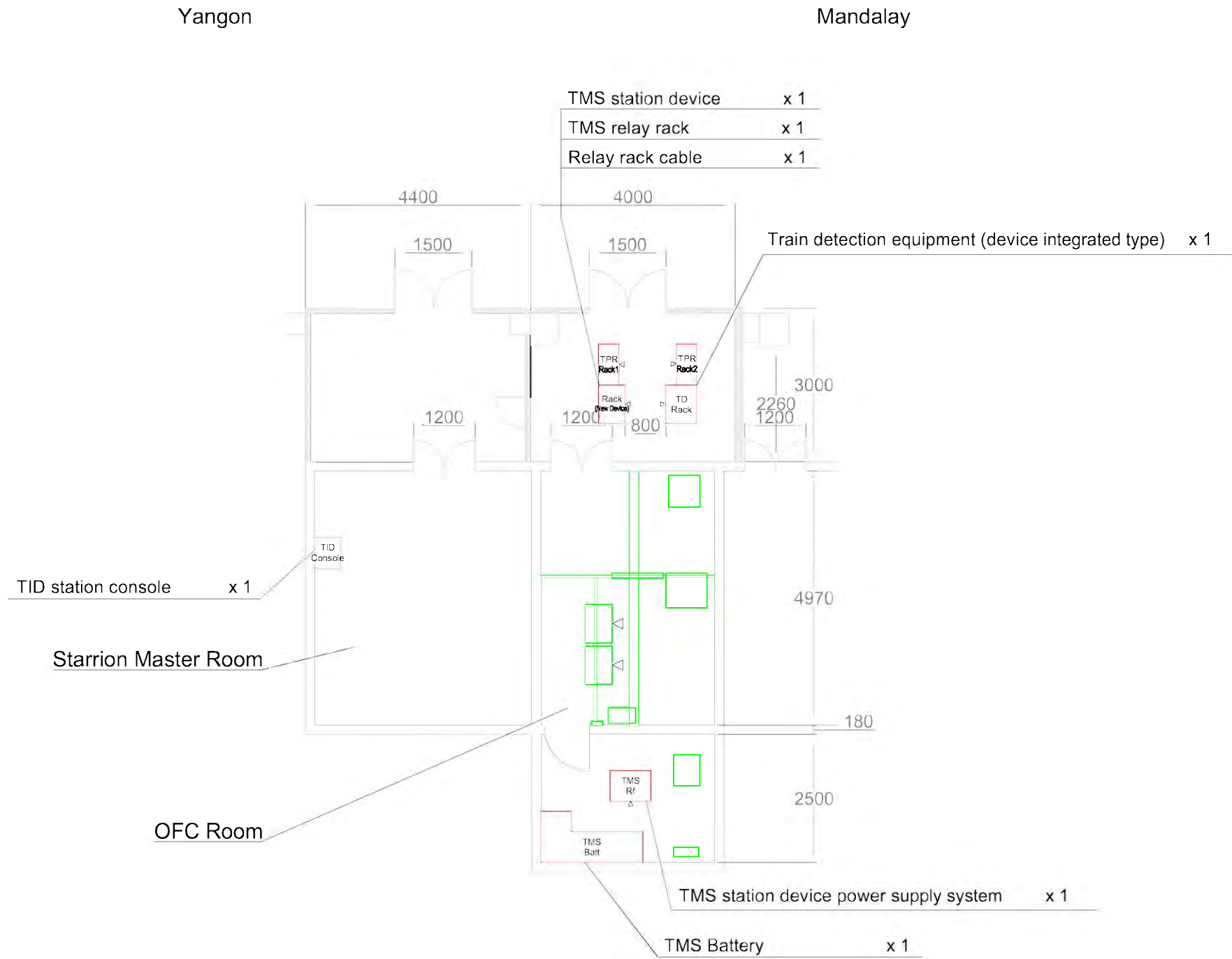
Darbain Layout drawing



for reference

<p>NOTES:</p> <p>1.</p> <p>2.</p>		<p>CLIENT:</p> <p> Japan International Cooperation Agency</p>		<p>CONSULTANTS:</p> <p>Consortium of JIC and OC</p> <p> Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.</p> <p> Oriental Consultants Co., Ltd.</p>		<p>DATE:</p> <p>MARCH 2014</p> <p>THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY</p>		<p>PROJECT:</p> <p>The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment</p> <p>iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line</p>																										
<p>LEGEND</p> <table border="0"> <tr> <td>Ceiling concealment line</td> <td>Startup</td> <td></td> <td>600V Vinyl insulation electric wire</td> <td>IV</td> </tr> <tr> <td>Floor concealment line</td> <td>Fall</td> <td></td> <td>Polyethylene insulation cable</td> <td>CV</td> </tr> <tr> <td>Exposure Wiring</td> <td>Through</td> <td></td> <td>Vinyl insulation cable for control</td> <td>CVV</td> </tr> <tr> <td>Undergrounding wiring</td> <td>Earthing</td> <td></td> <td>Communication cable</td> <td>CPEV</td> </tr> <tr> <td>Overhead line</td> <td>Hand Hall</td> <td></td> <td>UTP cable</td> <td>UTP</td> </tr> </table>		Ceiling concealment line	Startup		600V Vinyl insulation electric wire	IV	Floor concealment line	Fall		Polyethylene insulation cable	CV	Exposure Wiring	Through		Vinyl insulation cable for control	CVV	Undergrounding wiring	Earthing		Communication cable	CPEV	Overhead line	Hand Hall		UTP cable	UTP					<p>SCALE:</p> <p>1 / 100</p>		<p>TITLE:</p> <p>Darbain Layout drawing</p>	
Ceiling concealment line	Startup		600V Vinyl insulation electric wire	IV																														
Floor concealment line	Fall		Polyethylene insulation cable	CV																														
Exposure Wiring	Through		Vinyl insulation cable for control	CVV																														
Undergrounding wiring	Earthing		Communication cable	CPEV																														
Overhead line	Hand Hall		UTP cable	UTP																														
						<p>DRAWING NUMBER</p> <p>BD3-02-08-101</p>																												

Bago Layout drawing



for reference

NOTES 1. 2.		CLIENT:	CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC	DATE: MARCH 2014	PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment
LEGEND Ceiling concealment line ——— Startup Floor concealment line - - - - - Fall Exposure Wiring - - - - - Through Undergrounding wiring - · - · - Earthing Overhead line - - - - - Hand Hall 600V Vinyl insulation electric wire IV Polyethylene insulation cable CV Vinyl insulation cable for control CVV Communication cable CPEV UTP cable UTP		 Japan International Cooperation Agency	 Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.	 Oriental Consultants Co., Ltd.	iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line
					SCALE: 1 / 100
DRAWING NUMBER		BD3-02-13-101			

Shwele Layout drawing

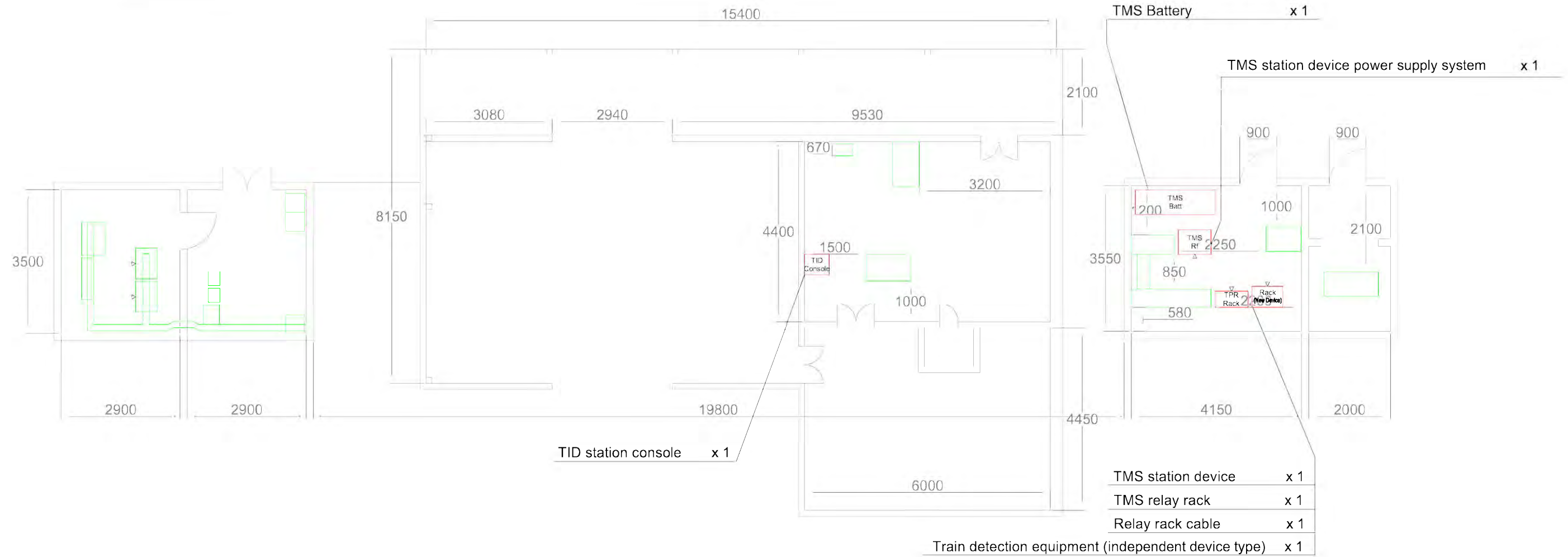
Mandalay

Yangon

OFC Room

Station Master Room

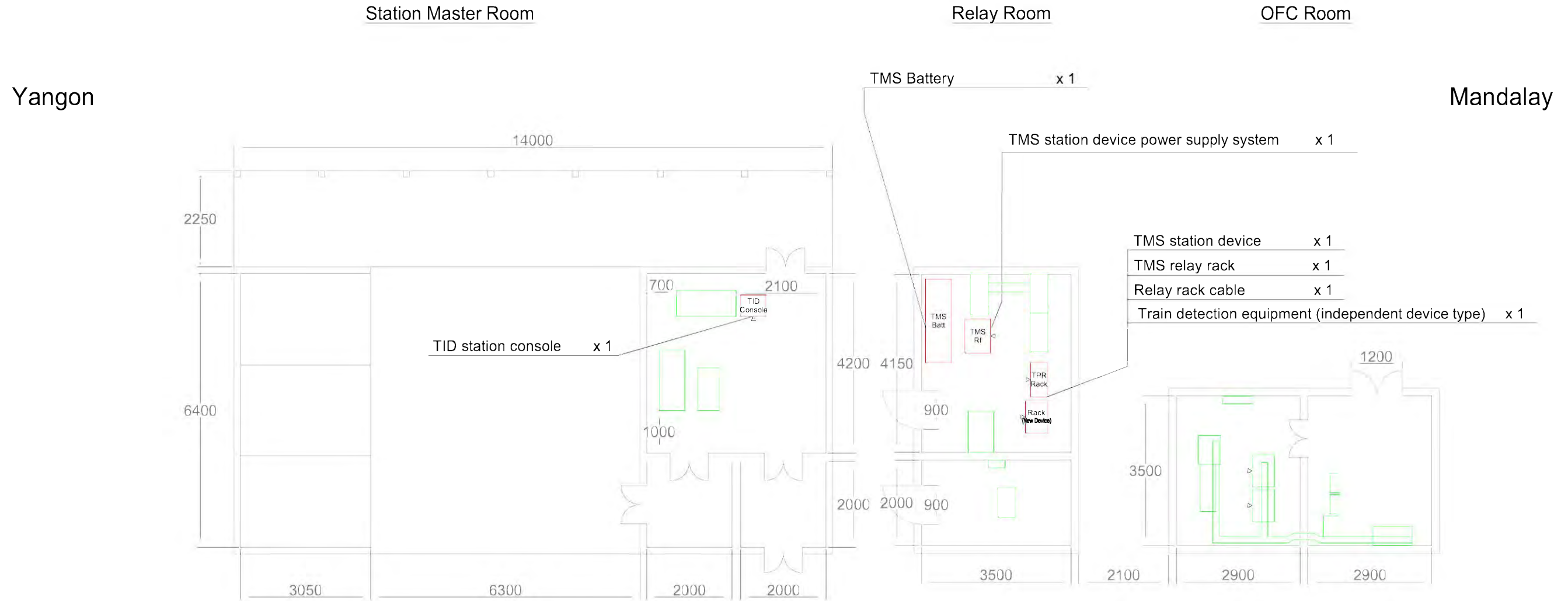
Relay Room



for reference

NOTES: 1. 2.		CLIENT:  Japan International Cooperation Agency	CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC   Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.	DATE: MARCH 2014 THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line
LEGEND		SCALE: 1 / 100			TITLE: Shwele Layout drawing
Ceiling concealment line	Startup	600V Vinyl insulation electric wire	IV	DRAWING NUMBER BD3-02-14-101	
Floor concealment line	Fall	Polyethylene insulation cable	CV		
Exposure Wiring	Through	Vinyl insulation cable for control	CVV		
Undergrounding wiring	Earthing	Communication cable	CPEV		
Overhead line	Hand Hall	UTP cable	UTP		

Payagyi Layout drawing



for reference

NOTES: 1. 2.		CLIENT:  Japan International Cooperation Agency	CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC   Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.	DATE: MARCH 2014 THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line	
LEGEND					SCALE: 1 / 100	TITLE: Payagyi Layout drawing
Ceiling concealment line ———— Floor concealment line - - - - - Exposure Wiring - - - - - Undergrounding wiring - · - · - · Overhead line ————	Startup Fall Through Earthing Hand Hall	 600V Vinyl insulation electric wire  Polyethylene insulation cable  Vinyl insulation cable for control  Communication cable  UTP cable	IV CV CVV CPEV UTP	DRAWING NUMBER BD3-02-15-101		

Pyinbongyi Layout drawing

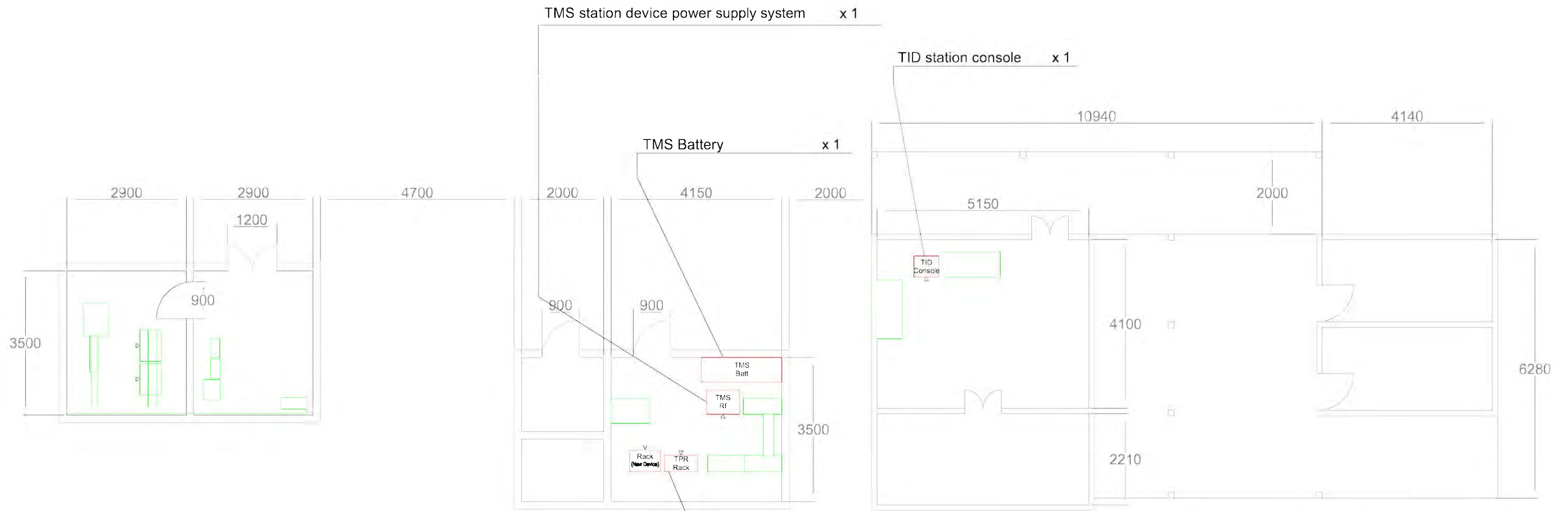
Yangon

Mandalay

OFC Room

Relay Room

Station Master Room



- TMS station device x 1
- TMS relay rack x 1
- Relay rack cable x 1
- Train detection equipment (independent device type) x 1

for reference

NOTES:
1.
2.

LEGEND

Ceiling concealment line	Startup	600V Vinyl insulation electric wire	IV
Floor concealment line	Fall	Polyethylene insulation cable	CV
Exposure Wiring	Through	Vinyl insulation cable for control	CVV
Undergrounding wiring	Earthing	Communication cable	CPEV
Overhead line	Hand Hall	UTP cable	UTP

CLIENT:



CONSULTANTS:
Consortium of JIC and OC



DATE: MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:
The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment
iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line

SCALE: 1 / 100

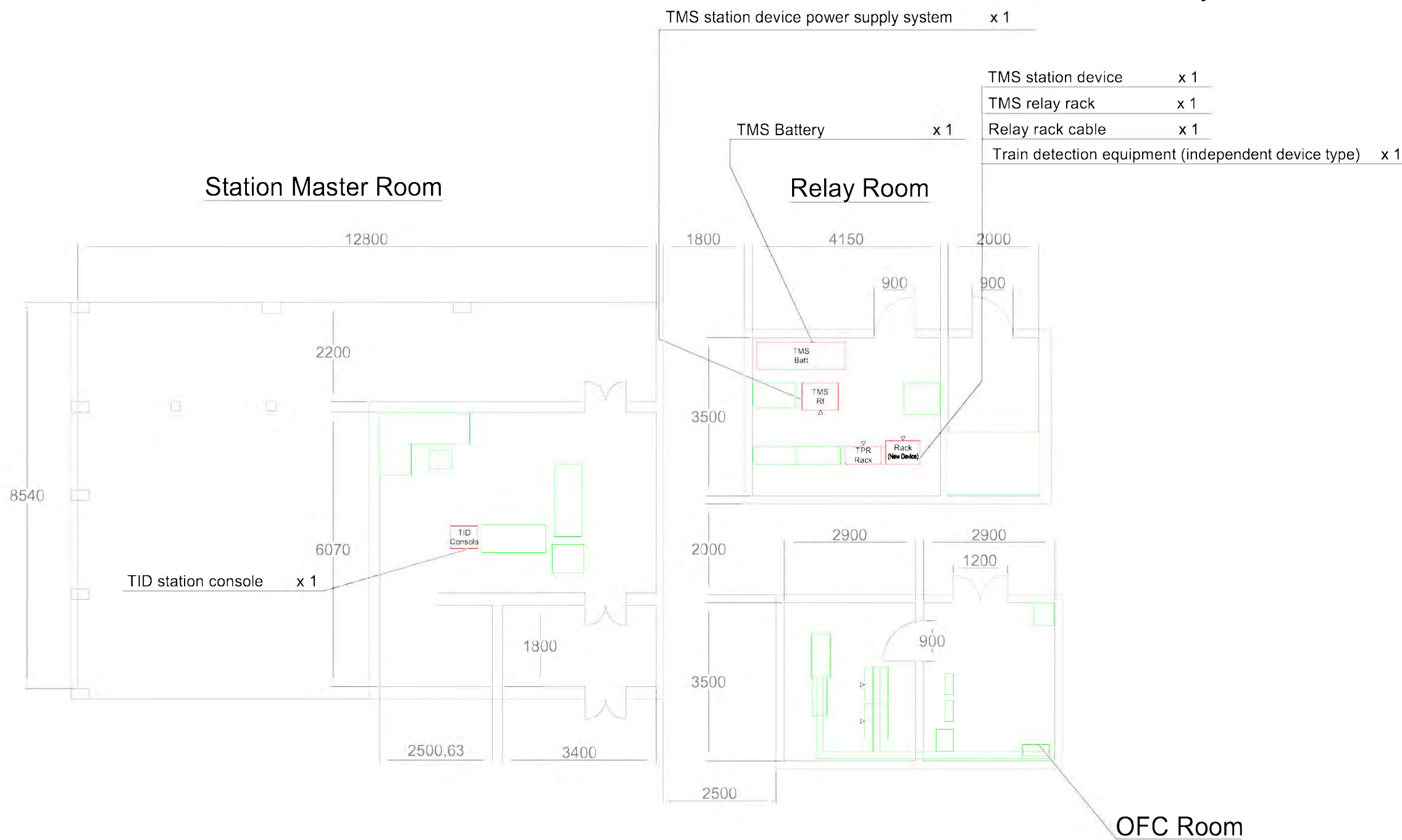
TITLE: Pyinbongyi Layout drawing

DRAWING NUMBER BD3-02-16-101

Kadok Layout drawing

Yangon

Mandalay



for reference

<p>NOTES: 1. 2.</p>		<p>CLIENT:  Japan International Cooperation Agency</p>		<p>CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC   Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.</p>		<p>DATE: MARCH 2014</p>		<p>PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line</p>																										
<p>LEGEND</p> <table border="0"> <tr> <td>Ceiling concealment line</td> <td>Startup</td> <td></td> <td>600V Vinyl insulation electric wire</td> <td>IV</td> </tr> <tr> <td>Floor concealment line</td> <td>Fall</td> <td></td> <td>Polyethylene insulation cable</td> <td>CV</td> </tr> <tr> <td>Exposure Wiring</td> <td>Through</td> <td></td> <td>Vinyl insulation cable for control</td> <td>CVV</td> </tr> <tr> <td>Undergrounding wiring</td> <td>Earthing</td> <td></td> <td>Communication cable</td> <td>CPEV</td> </tr> <tr> <td>Overhead line</td> <td>Hand Hall</td> <td></td> <td>UTP cable</td> <td>UTP</td> </tr> </table>				Ceiling concealment line	Startup		600V Vinyl insulation electric wire	IV	Floor concealment line	Fall		Polyethylene insulation cable	CV	Exposure Wiring	Through		Vinyl insulation cable for control	CVV	Undergrounding wiring	Earthing		Communication cable	CPEV	Overhead line	Hand Hall		UTP cable	UTP	<p>THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY</p>		<p>SCALE: 1 / 100</p>		<p>TITLE: Kadok Layout drawing</p>	
Ceiling concealment line	Startup		600V Vinyl insulation electric wire	IV																														
Floor concealment line	Fall		Polyethylene insulation cable	CV																														
Exposure Wiring	Through		Vinyl insulation cable for control	CVV																														
Undergrounding wiring	Earthing		Communication cable	CPEV																														
Overhead line	Hand Hall		UTP cable	UTP																														
DRAWING NUMBER		BD3-02-17-101																																

Panugdawthi Layout drawing

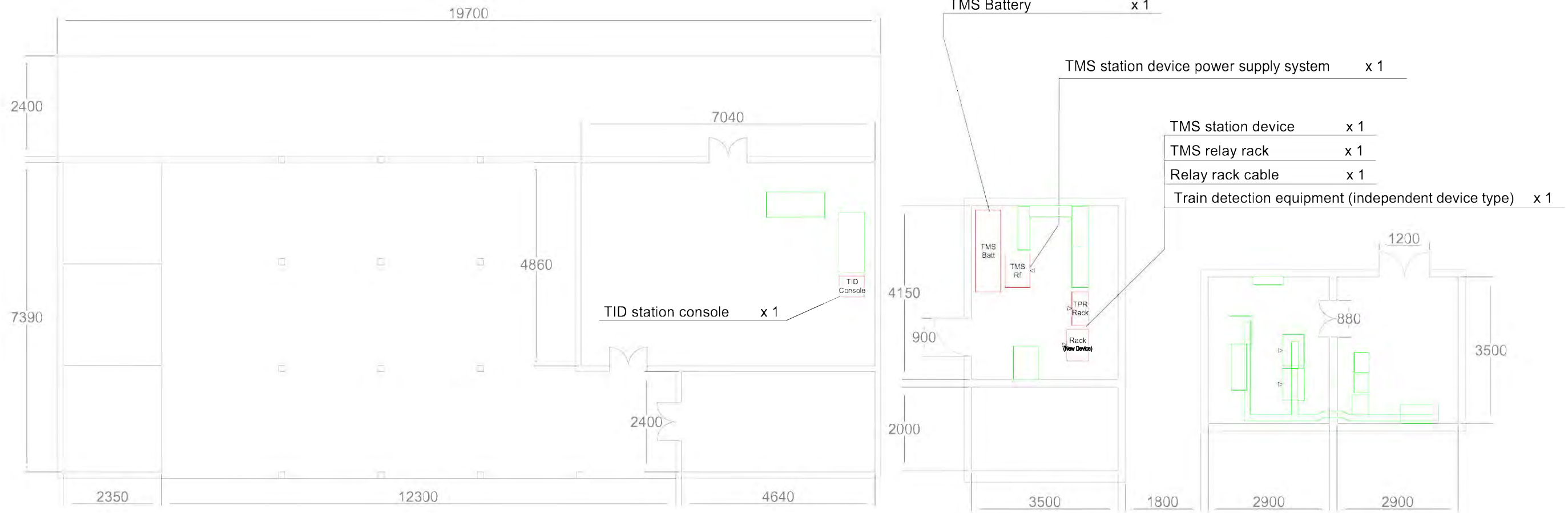
Yangon

Mandalay

Station Master Room

Relay Room

OFC Room



for reference

NOTES: 1. 2.		CLIENT:  Japan International Cooperation Agency	CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC   Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.	DATE: MARCH 2014 THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line
LEGEND				SCALE: 1 / 100	TITLE: Panugdawthi Layout drawing
Ceiling concealment line ———— Floor concealment line - - - - - Exposure Wiring - - - - - Undergrounding wiring - · - · - · Overhead line ————	Startup Fall Through Earthing Hand Hall	 600V Vinyl insulation electric wire  Polyethylene insulation cable  Vinyl insulation cable for control  Communication cable  UTP cable	IV CV CVV CPEV UTP	DRAWING NUMBER BD3-02-18-101	

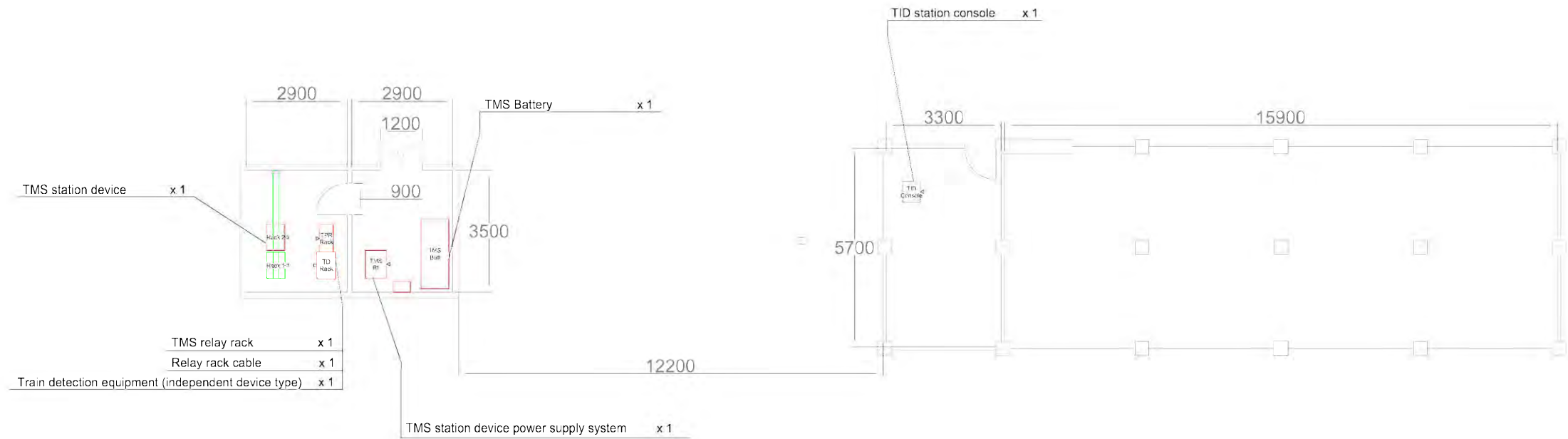
Eimshaylayse Layout drawing

Yangon

Mandalay

OFC Room

Station Master Room



for reference

NOTES
1.
2.

LEGEND

Ceiling concealment line	Startup	600V Vinyl insulation electric wire	IV
Floor concealment line	Fall	Polyethylene insulation cable	CV
Exposure Wiring	Through	Vinyl insulation cable for control	CVV
Undergrounding wiring	Earthing	Communication cable	CPEV
Overhead line	Hand Hall	UTP cable	UTP

CLIENT:



CONSULTANTS:
Consortium of JIC and OC



DATE:
MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:
The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line

SCALE:
1 / 150

TITLE:
Eimshaylayse Layout drawing

DRAWING NUMBER
BD3-02-19-101

Daik-u Layout drawing

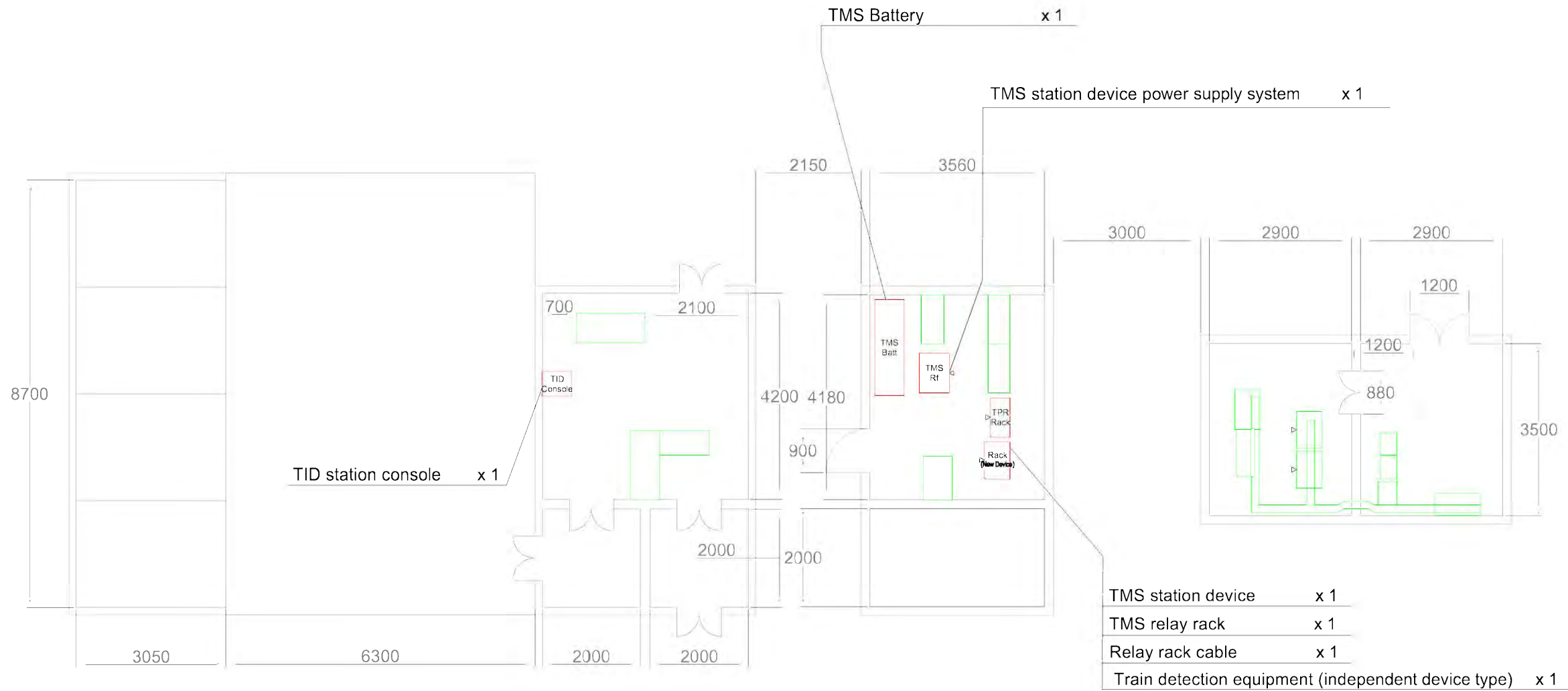
Yangon

Mandalay

Station Master Room

Relay Room

OFC Room



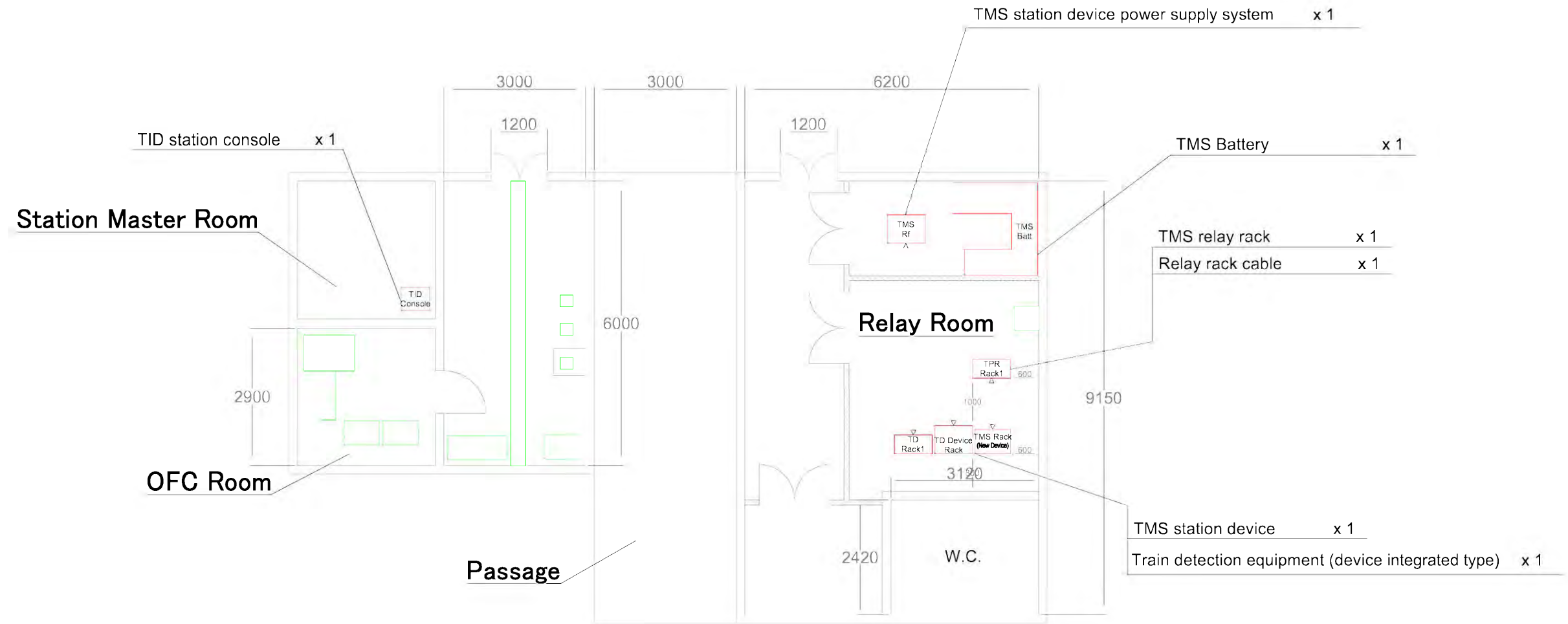
for reference

NOTES: 1. 2.		CLIENT:  Japan International Cooperation Agency	CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC   Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.	DATE: MARCH 2014 THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line	
LEGEND					SCALE: 1 / 100	TITLE: Daik-u Layout drawing
Ceiling concealment line Floor concealment line Exposure Wiring Undergrounding wiring Overhead line	Startup Fall Through Earthing Hand Hall	 600V Vinyl insulation electric wire  Polyethylene insulation cable  Vinyl insulation cable for control  Communication cable  UTP cable	IV CV CVV CPEV UTP	DRAWING NUMBER: BD3-02-20-101		

Pyuntaza Layout drawing

Yangon

Mandalay

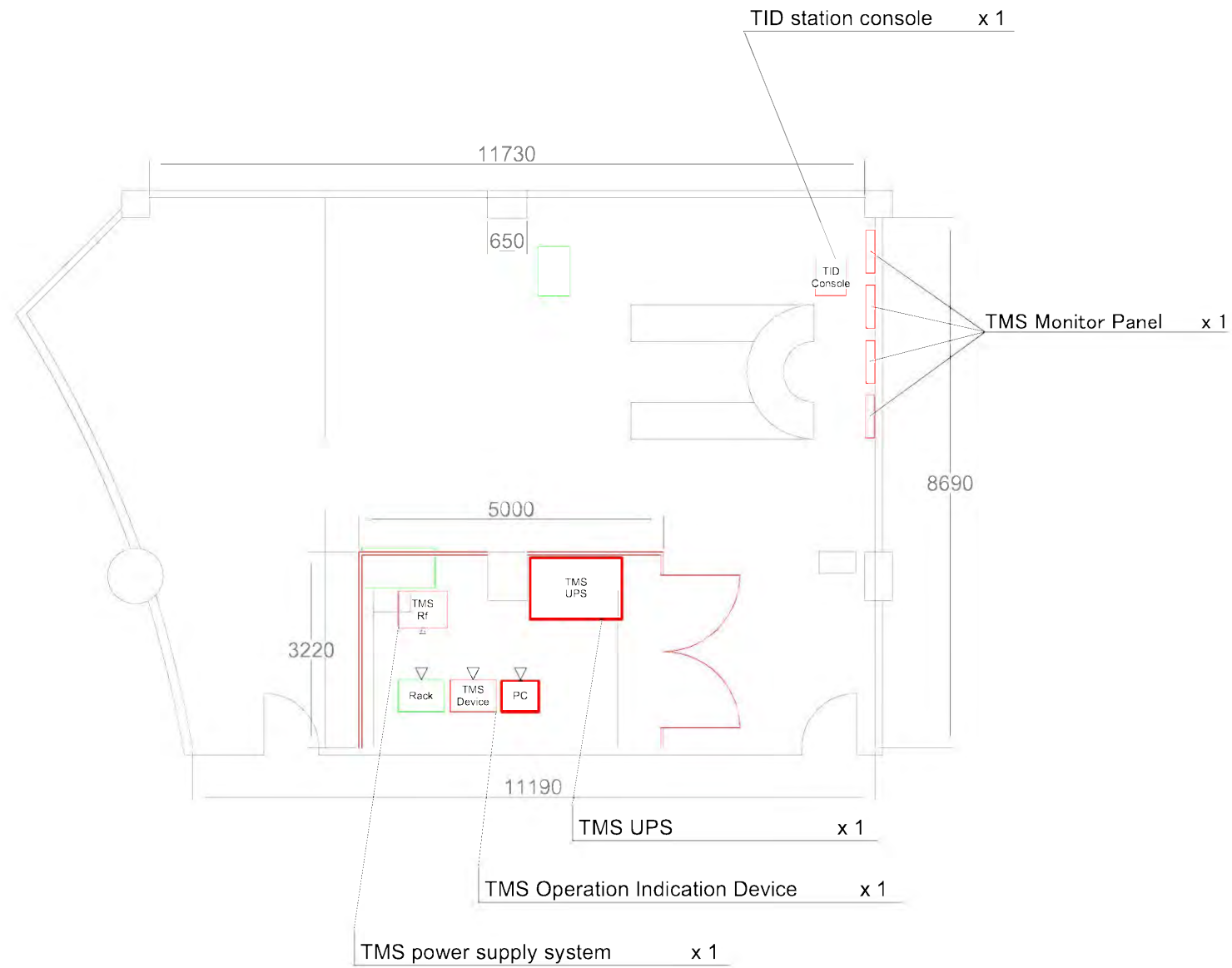


for reference

NOTES: 1. 2.		CLIENT:  Japan International Cooperation Agency		CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC   Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.		DATE: MARCH 2014 THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY		PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line	
LEGEND				SCALE: 1 / 100		TITLE: Pyuntaza Layout drawing		DRAWING NUMBER: BD3-02-21-101	
Ceiling concealment line Floor concealment line Exposure Wiring Undergrounding wiring Overhead line	Startup Fall Through Earthing Hand Hall	 600V Vinyl insulation electric wire  Polyethylene insulation cable  Vinyl insulation cable for control  Communication cable  UTP cable	IV CV CVV CPEV UTP						

Naypyitaw Detail diagram

Central OCC



for reference

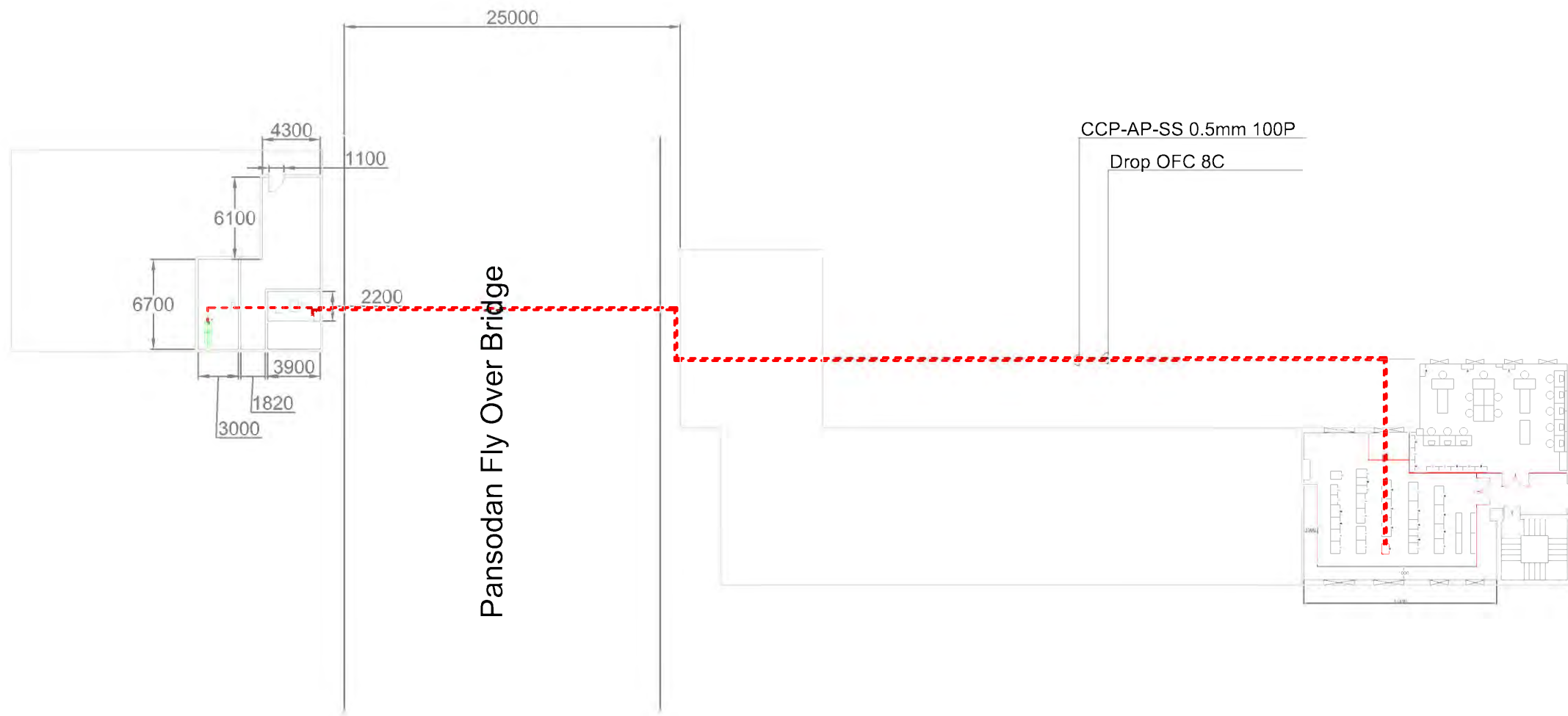
NOTES 1. 2.		CLIENT:  Japan International Cooperation Agency	CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC   Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.	DATE: MARCH 2014	PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment
LEGEND		THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line
Ceiling concealment line	Startup	600V Vinyl insulation electric wire	IV	SCALE:	TITLE:
Floor concealment line	Fall	Polyethylene insulation cable	CV	1 / 100	Naypyitaw Detail diagram
Exposure Wiring	Through	Vinyl insulation cable for control	CVV	DRAWING NUMBER	BD3-02-27-101
Undergrounding wiring	Earthing	Communication cable	CPEV		
Overhead line	Hand Hall	UTP cable	UTP		

Yangon Layout drawing

to Mandalay

OFC Room

New OCC Room

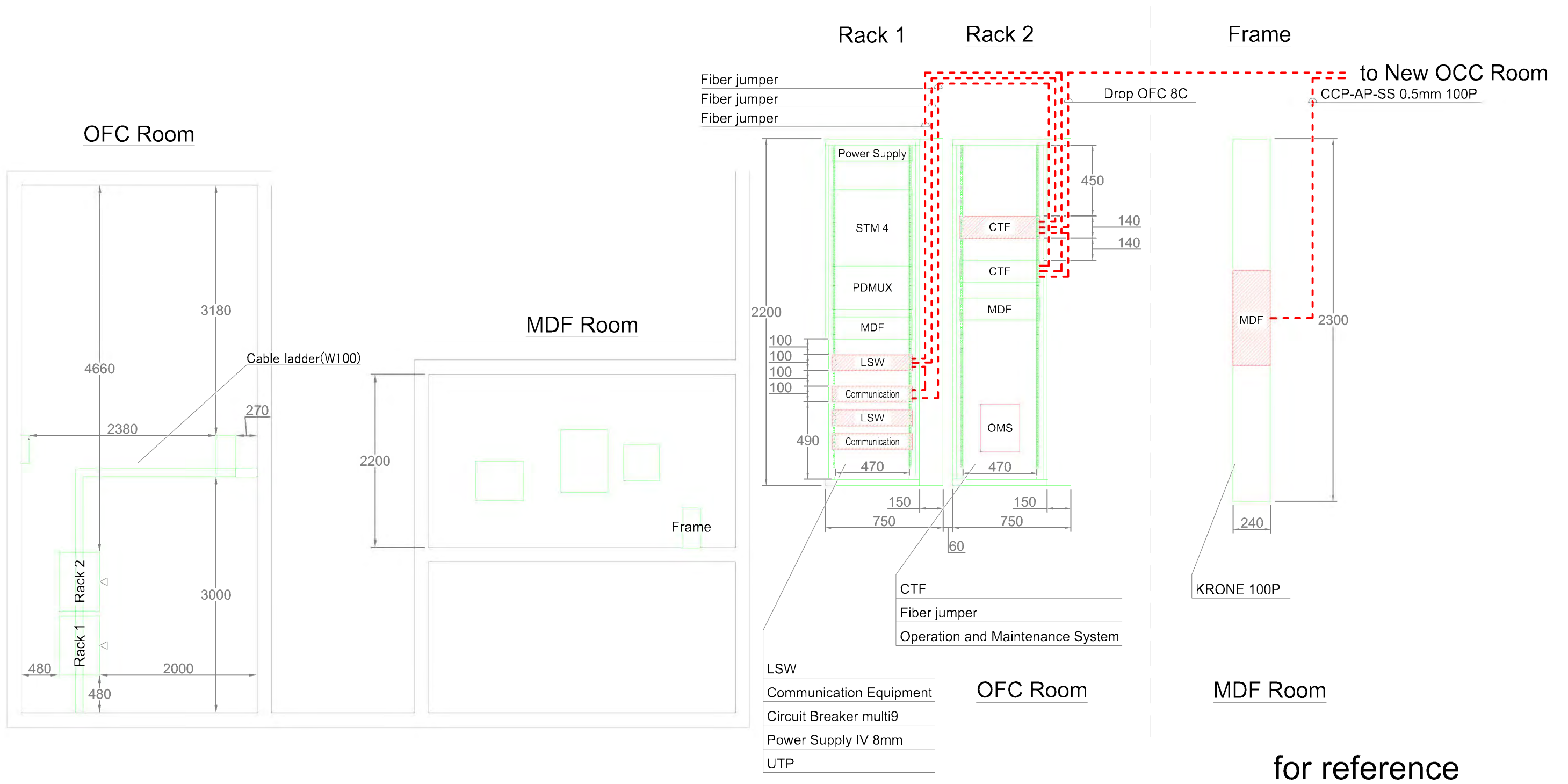


for reference

NOTES: 1. 2.		CLIENT:  Japan International Cooperation Agency	CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC   Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.	DATE: MARCH 2014 THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line
LEGEND					
Ceiling concealment line 	Startup 	600V Vinyl insulation electric wire IV			
Floor concealment line 	Fall 	Polyethylene insulation cable CV			
Exposure Wiring 	Through 	Vinyl insulation cable for control CVV			
Undergrounding wiring 	Earthing 	Communication cable CPEV			
Overhead line 	Hand Hall 	UTP cable UTP			
DRAWING NUMBER		BD3-02-01-201			
SCALE:		1 / 400		TITLE: Yangon Layout drawing	

Yangon Detail diagram (1 / 2)

Elevation of Rack (Scale : 1 / 25)



NOTES:
1.
2.

LEGEND

Ceiling concealment line	Startup	600V Vinyl insulation electric wire	IV
Floor concealment line	Fall	Polyethylene insulation cable	CV
Exposure Wiring	Through	Vinyl insulation cable for control	CVV
Undergrounding wiring	Earthing	Communication cable	CPEV
Overhead line	Hand Hall	UTP cable	UTP

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:
Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line

SCALE:

1 / 50

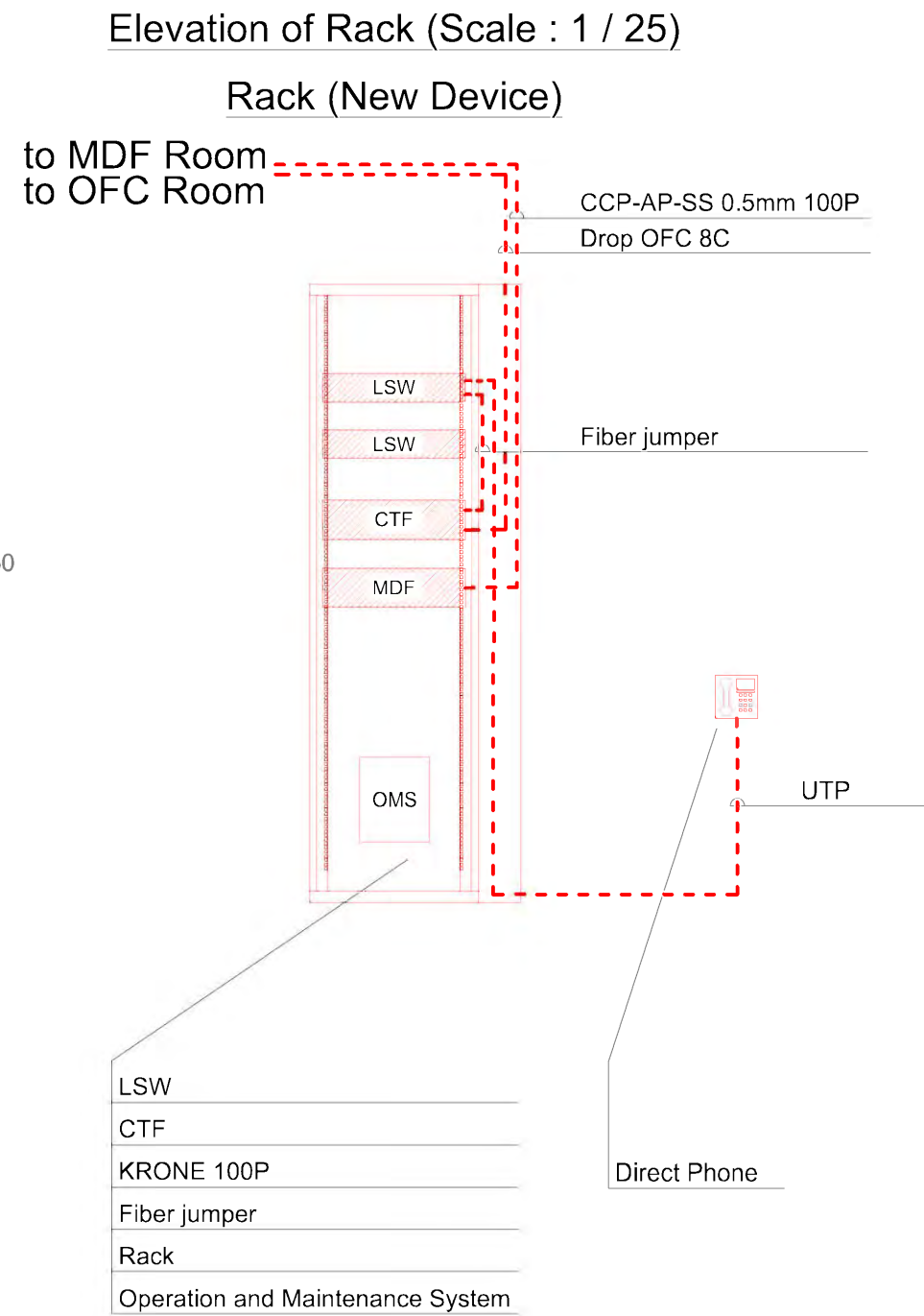
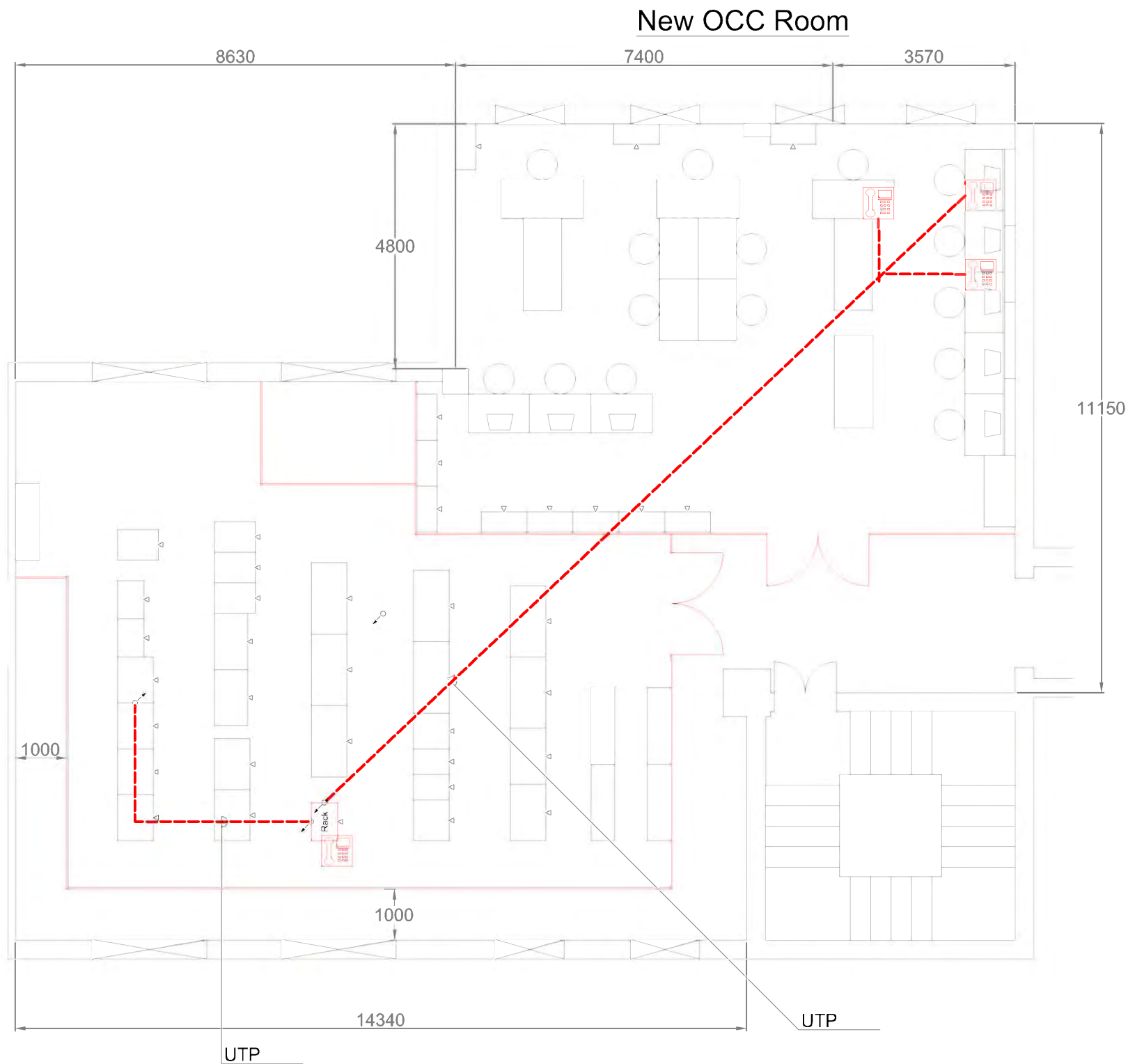
TITLE:

Yangon Detail diagram (1 / 2)

DRAWING NUMBER

BD3-02-01-202

Yangon Detail diagram (2 / 2)



for reference

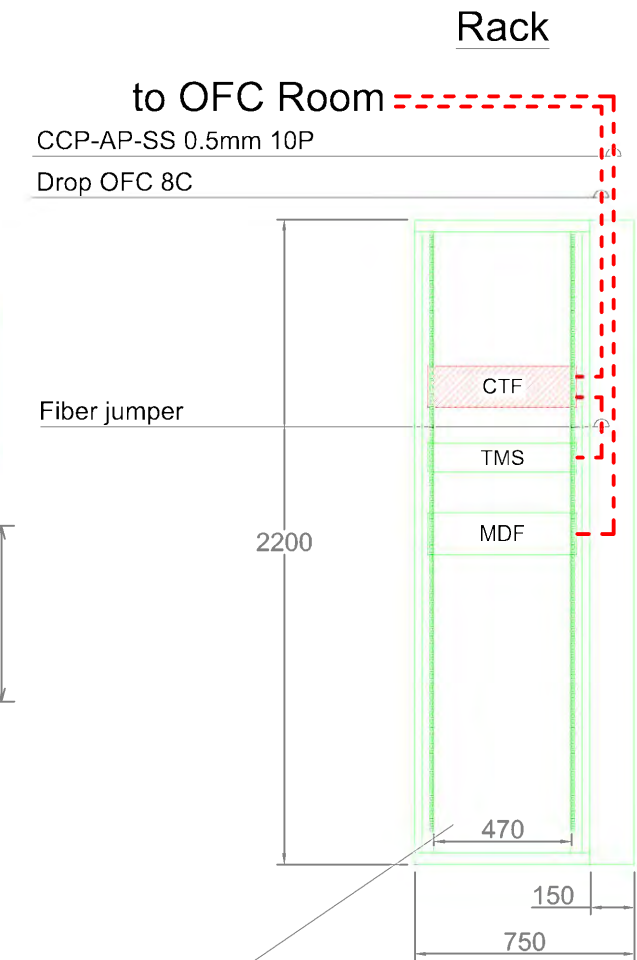
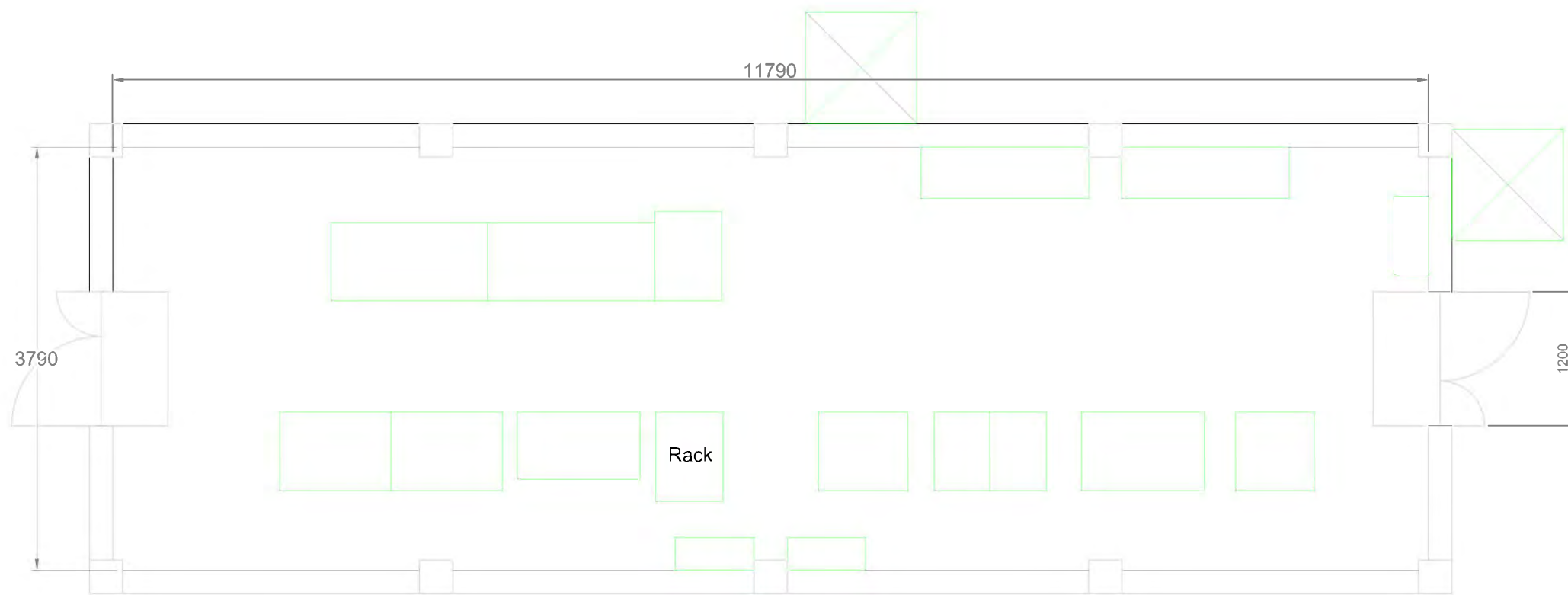
NOTES: 1. 2.		CLIENT: 		CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC 		DATE: MARCH 2014		PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment	
LEGEND						THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY		iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line	
Ceiling concealment line Floor concealment line Exposure Wiring Undergrounding wiring Overhead line	Startup Fall Through Earthing Hand Hall	600V Vinyl insulation electric wire Polyethylene insulation cable Vinyl insulation cable for control Communication cable UTP cable	IV CV CVV CPEV UTP			SCALE: 1 / 100	TITLE: Yangon Detail diagram (2 / 2)	DRAWING NUMBER BD3-02-01-203	

178

Pazundaung Detail diagram (1 / 2)

SH

Elevation of Rack (Scale : 1 / 25)



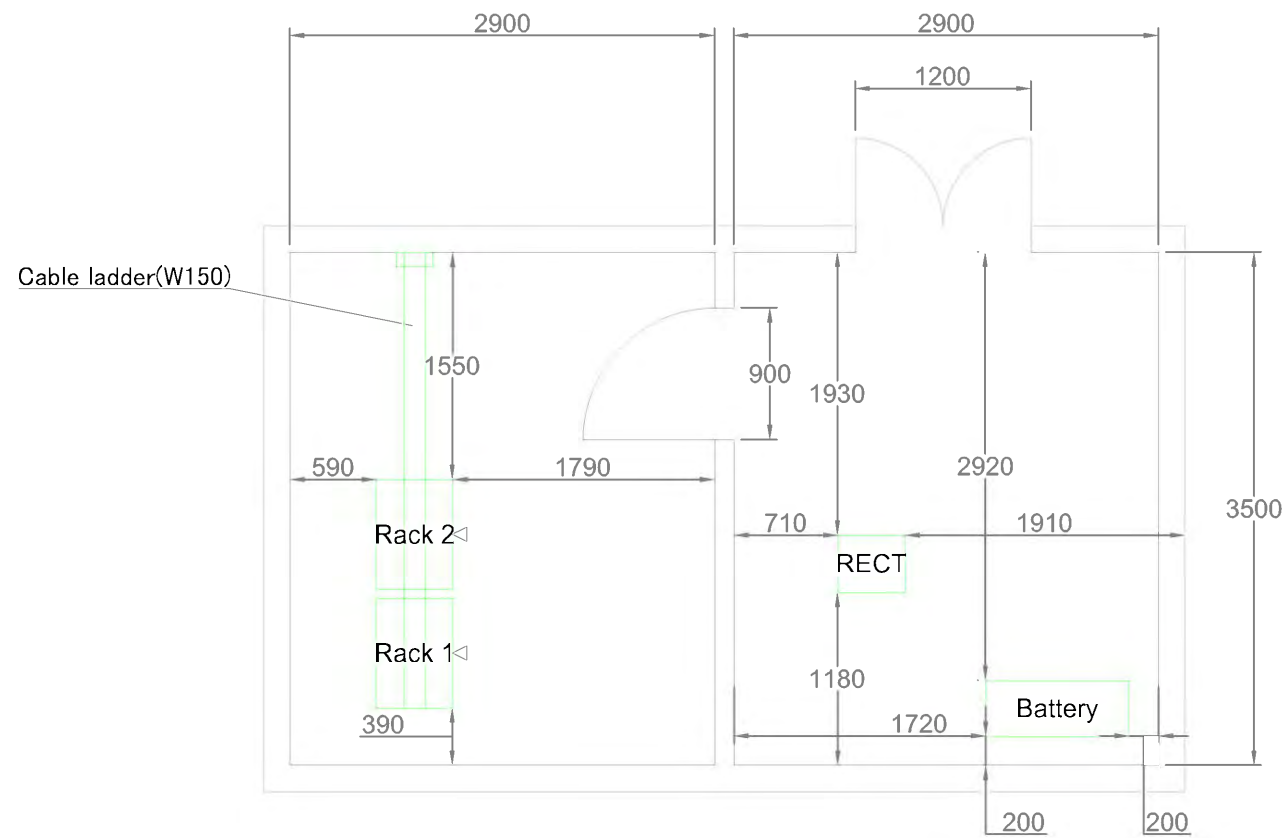
for reference

NOTES: 1. 2.		CLIENT: 		CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC 		DATE: MARCH 2014		PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment	
LEGEND				THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY		iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line		SCALE: 1 / 50	
Ceiling concealment line Floor concealment line Exposure Wiring Undergrounding wiring Overhead line	Startup Fall Through Earthing Hand Hall	 600V Vinyl insulation electric wire Polyethylene insulation cable Vinyl insulation cable for control Communication cable UTP cable	IV CV CVV CPEV UTP	Japan International Cooperation Agency Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.		TITLE: Pazundaung Detail diagram (1 / 2)		DRAWING NUMBER BD3-02-02-201	

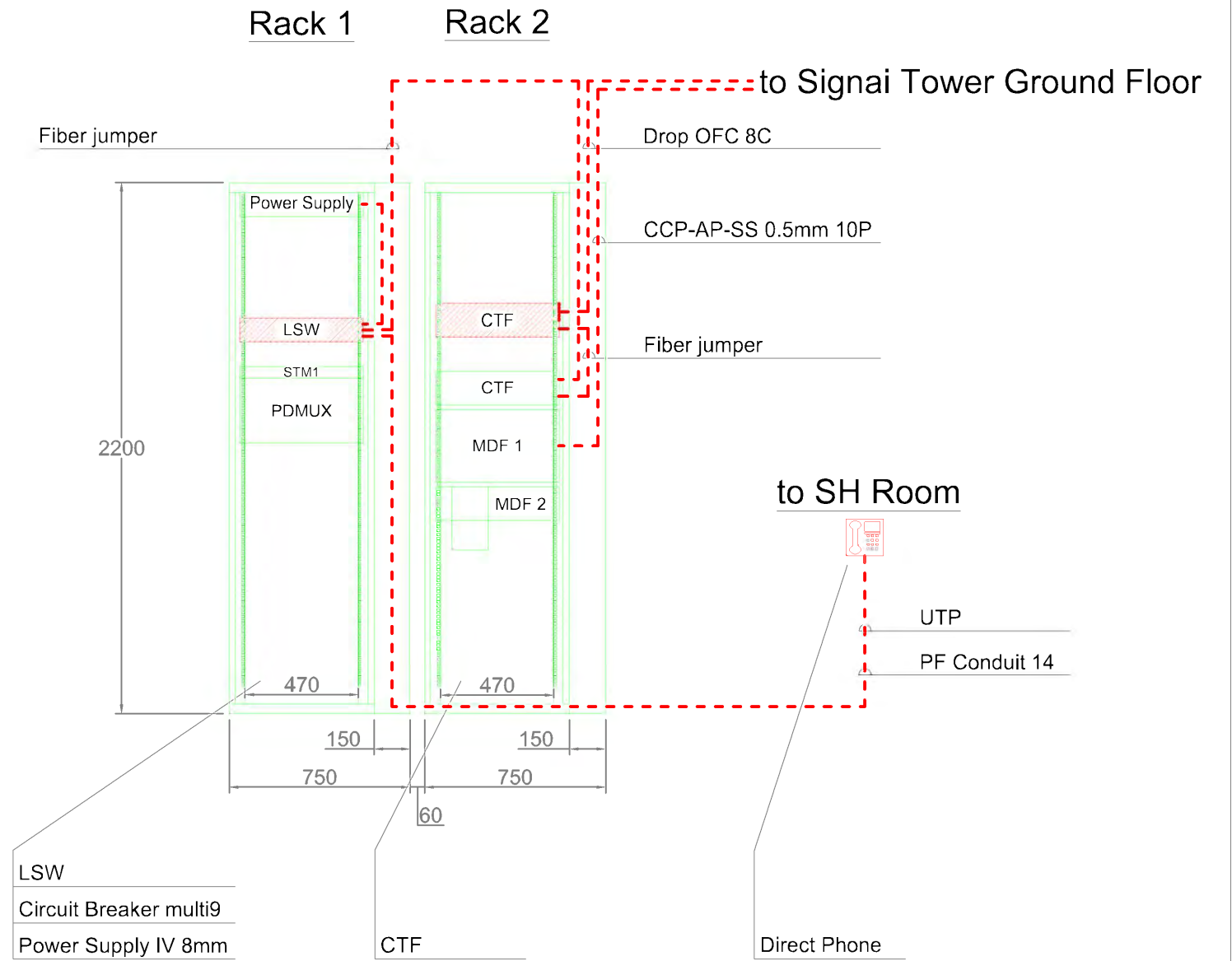
179

Pazaundaung Detail diagram (2 / 2)

OFC Room



Elevation of Rack (Scale : 1 / 25)



for reference

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

Ceiling concealment line	Startup		600V Vinyl insulation electric wire	IV
Floor concealment line	Fall		Polyethylene insulation cable	CV
Exposure Wiring	Through		Vinyl insulation cable for control	CVV
Undergrounding wiring	Earthing		Communication cable	CPEV
Overhead line	Hand Hall		UTP cable	UTP

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line

SCALE:

1 / 50

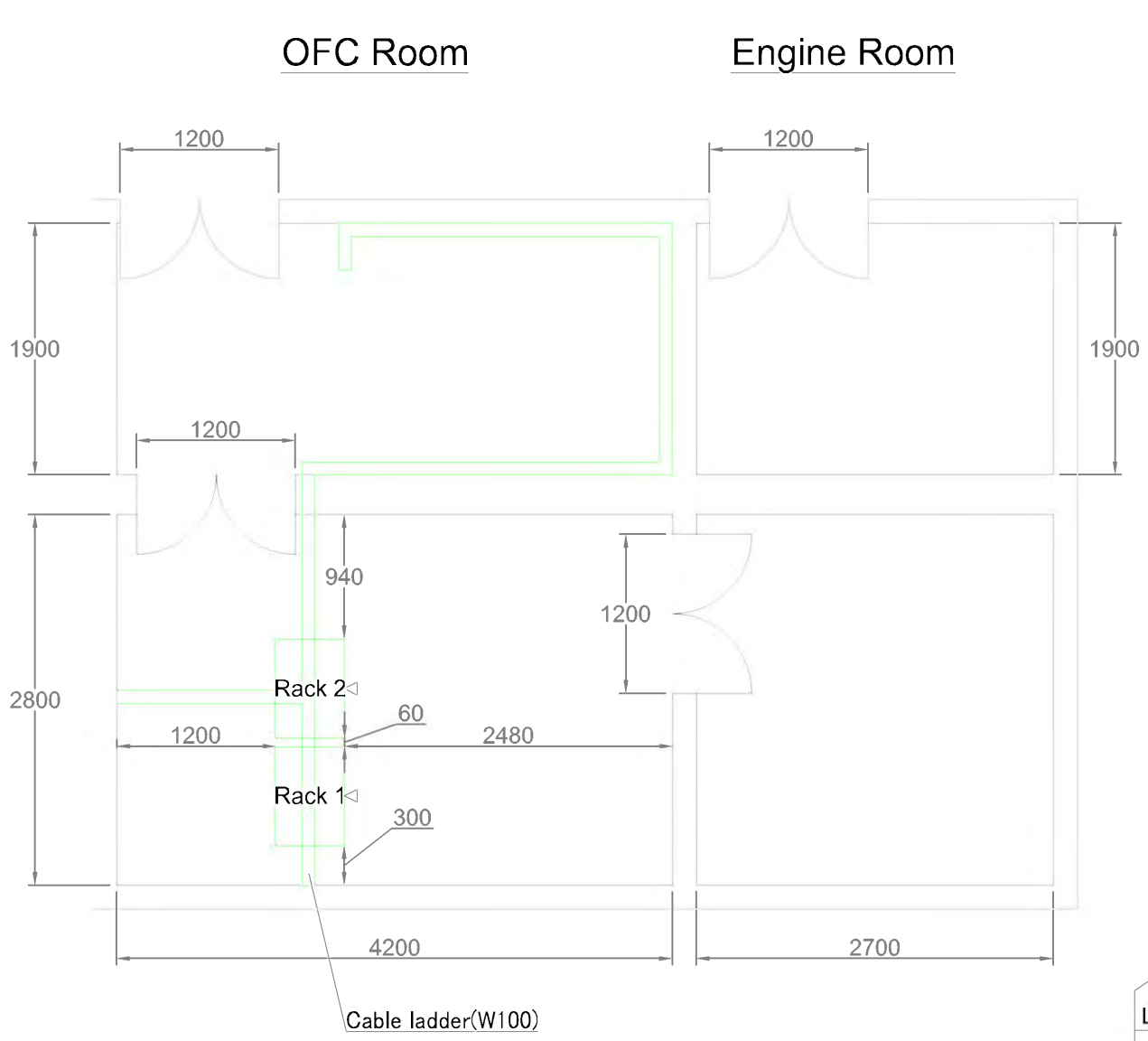
TITLE:

Pazaundaung Detail diagram (2 / 2)

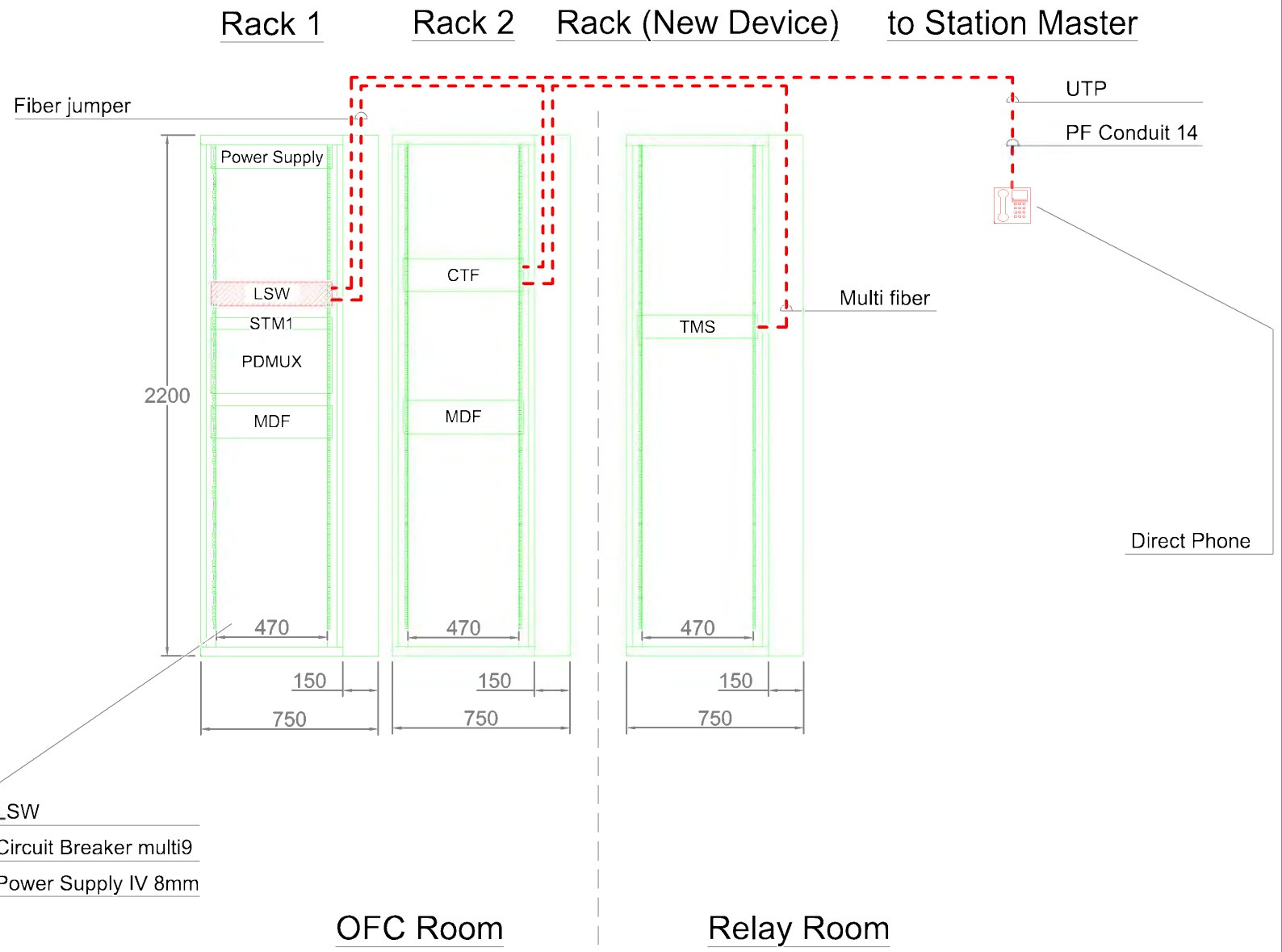
DRAWING NUMBER

BD3-02-02-202

Mahlwagon, Thingangyun, Laydaungkan, Tongyi, Kyauktan, Tawa, Payathonzu Detail diagram



Elevation of Rack (Scale : 1 / 25)



LSW
Circuit Breaker multi9
Power Supply IV 8mm

OFC Room

Relay Room

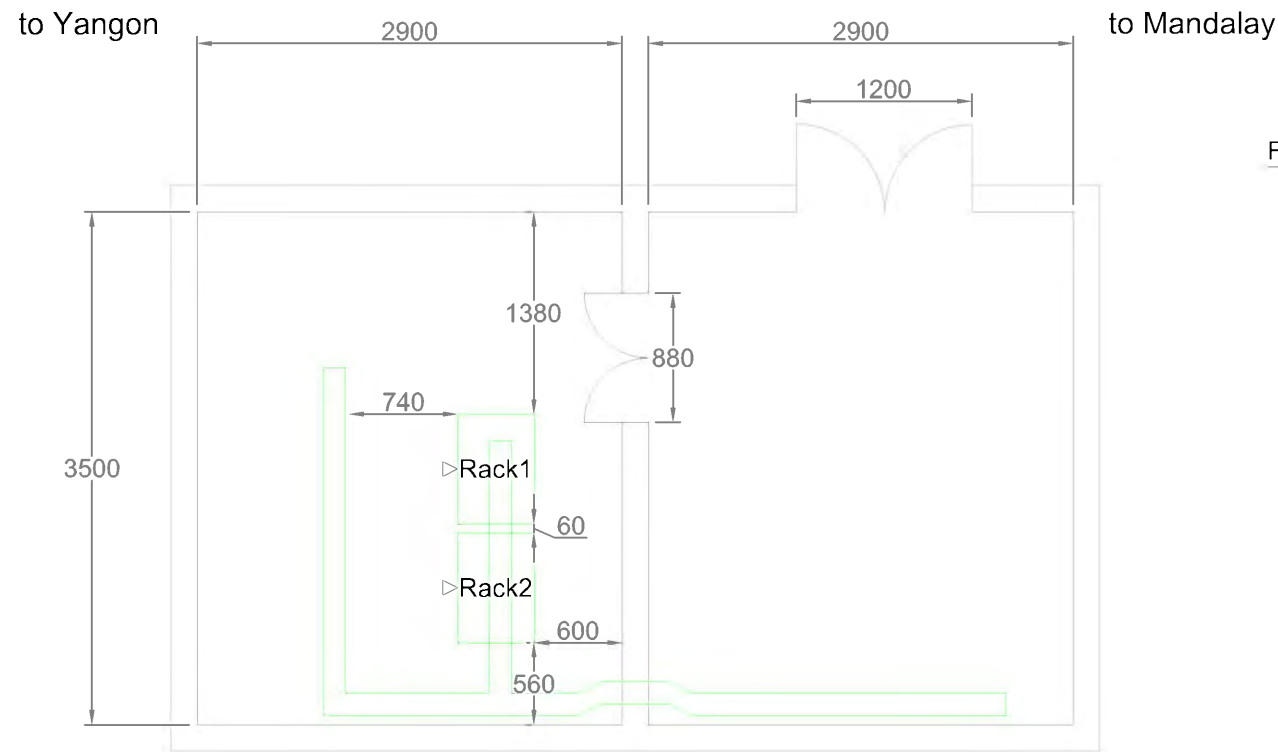
for reference

181

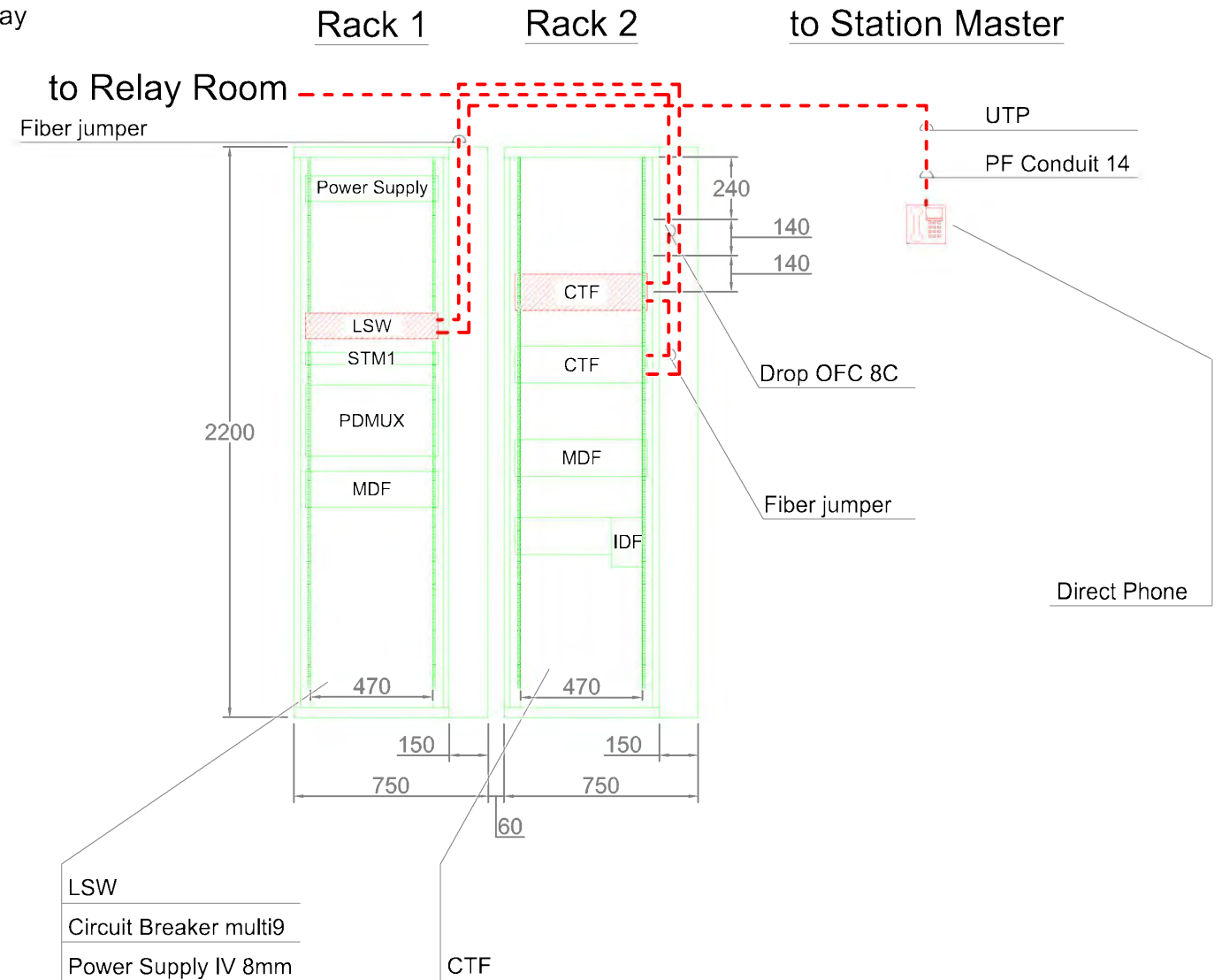
<p>NOTES: 1. 2.</p>		<p>CLIENT: </p>	<p>CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC </p>	<p>DATE: MARCH 2014</p>	<p>PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment</p>																										
<p>LEGEND</p> <table border="0"> <tr> <td>Ceiling concealment line</td> <td>Startup</td> <td></td> <td>600V Vinyl insulation electric wire</td> <td>IV</td> </tr> <tr> <td>Floor concealment line</td> <td>Fall</td> <td></td> <td>Polyethylene insulation cable</td> <td>CV</td> </tr> <tr> <td>Exposure Wiring</td> <td>Through</td> <td></td> <td>Vinyl insulation cable for control</td> <td>CVV</td> </tr> <tr> <td>Undergrounding wiring</td> <td>Earthing</td> <td></td> <td>Communication cable</td> <td>CPEV</td> </tr> <tr> <td>Overhead line</td> <td>Hand Hall</td> <td></td> <td>UTP cable</td> <td>UTP</td> </tr> </table>		Ceiling concealment line	Startup		600V Vinyl insulation electric wire	IV	Floor concealment line	Fall		Polyethylene insulation cable	CV	Exposure Wiring	Through		Vinyl insulation cable for control	CVV	Undergrounding wiring	Earthing		Communication cable	CPEV	Overhead line	Hand Hall		UTP cable	UTP	<p>Japan International Cooperation Agency</p>	<p>Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.</p>	<p>ORIENTAL CONSULTANTS Co., Ltd.</p>	<p>THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY</p>	<p>iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line</p>
Ceiling concealment line	Startup		600V Vinyl insulation electric wire	IV																											
Floor concealment line	Fall		Polyethylene insulation cable	CV																											
Exposure Wiring	Through		Vinyl insulation cable for control	CVV																											
Undergrounding wiring	Earthing		Communication cable	CPEV																											
Overhead line	Hand Hall		UTP cable	UTP																											
				<p>SCALE: 1 / 50</p>	<p>TITLE: Mahlwagon, Thingangyun, Laydaungkan, Tongyi, Kyauktan, Tawa, Payathonzu Detail diagram</p>																										
				<p>DRAWING NUMBER</p>	<p>BD3-02-03-201</p>																										

Toegyaungkalay, Ywathagyi, Shwele, Payagyi, Phinbongyi, Panugdawthi, Daik-u Detail diagram

OFC Room



Elevation of Rack (Scale : 1 / 25)



for reference

NOTES:
1.
2.

LEGEND

Ceiling concealment line	Startup	600V Vinyl insulation electric wire	IV
Floor concealment line	Fall	Polyethylene insulation cable	CV
Exposure Wiring	Through	Vinyl insulation cable for control	CVV
Undergrounding wiring	Earthing	Communication cable	CPEV
Overhead line	Hand Hall	UTP cable	UTP

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line

SCALE:

1 / 50

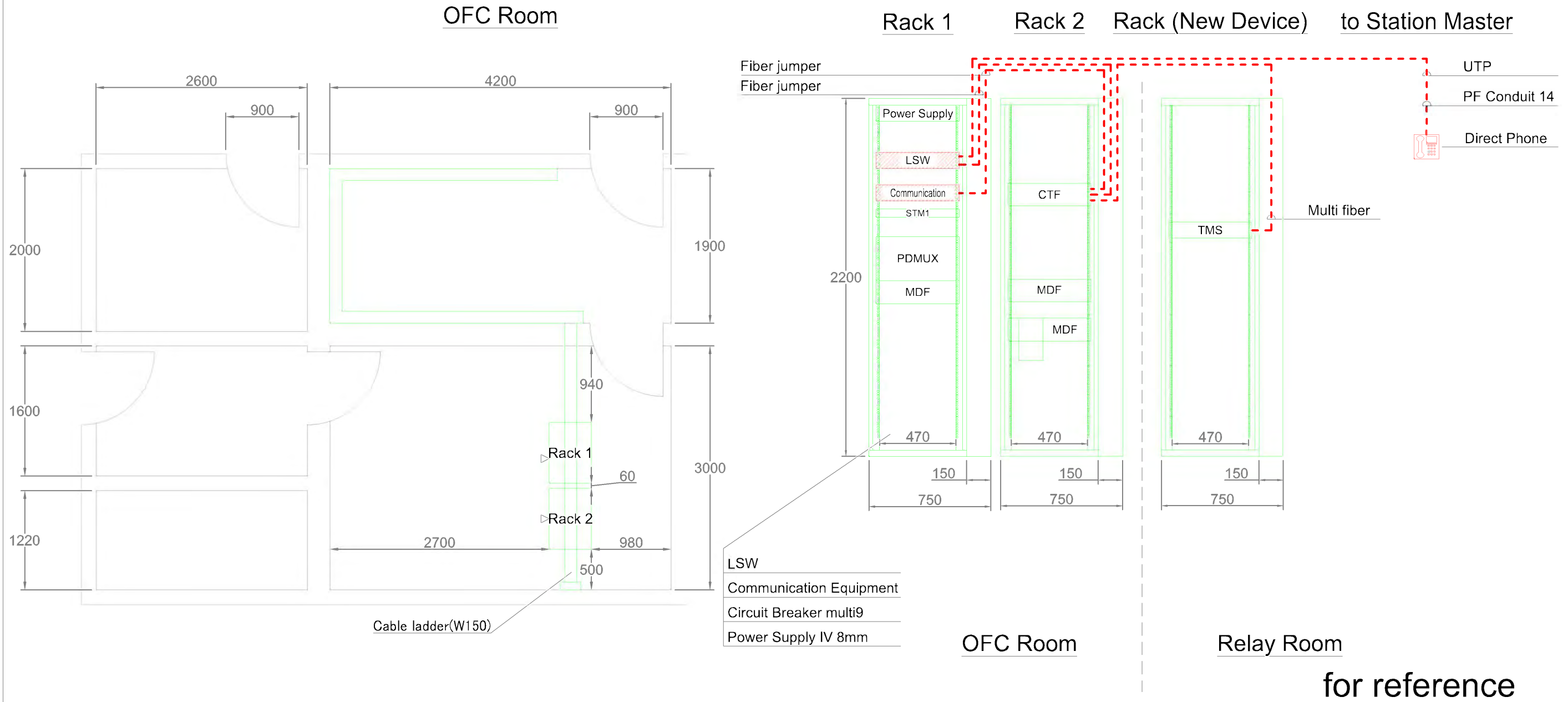
TITLE: Toegyaungkalay, Ywathagyi, Shwele, Payagyi, Phinbongyi, Panugdawthi, Daik-u Detail diagram

DRAWING NUMBER

BD3-02-04-201

Darbain, Bago Detail diagram

Elevation of Rack (Scale : 1 / 25)



NOTES:
1.
2.

LEGEND			
Ceiling concealment line	Startup	600V Vinyl insulation electric wire	IV
Floor concealment line	Fall	Polyethylene insulation cable	CV
Exposure Wiring	Through	Vinyl insulation cable for control	CVV
Undergrounding wiring	Earthing	Communication cable	CPEV
Overhead line	Hand Hall	UTP cable	UTP

CLIENT:

CONSULTANTS:
Consortium of JIC and OC

Japan International Cooperation Agency | Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. | Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE: MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

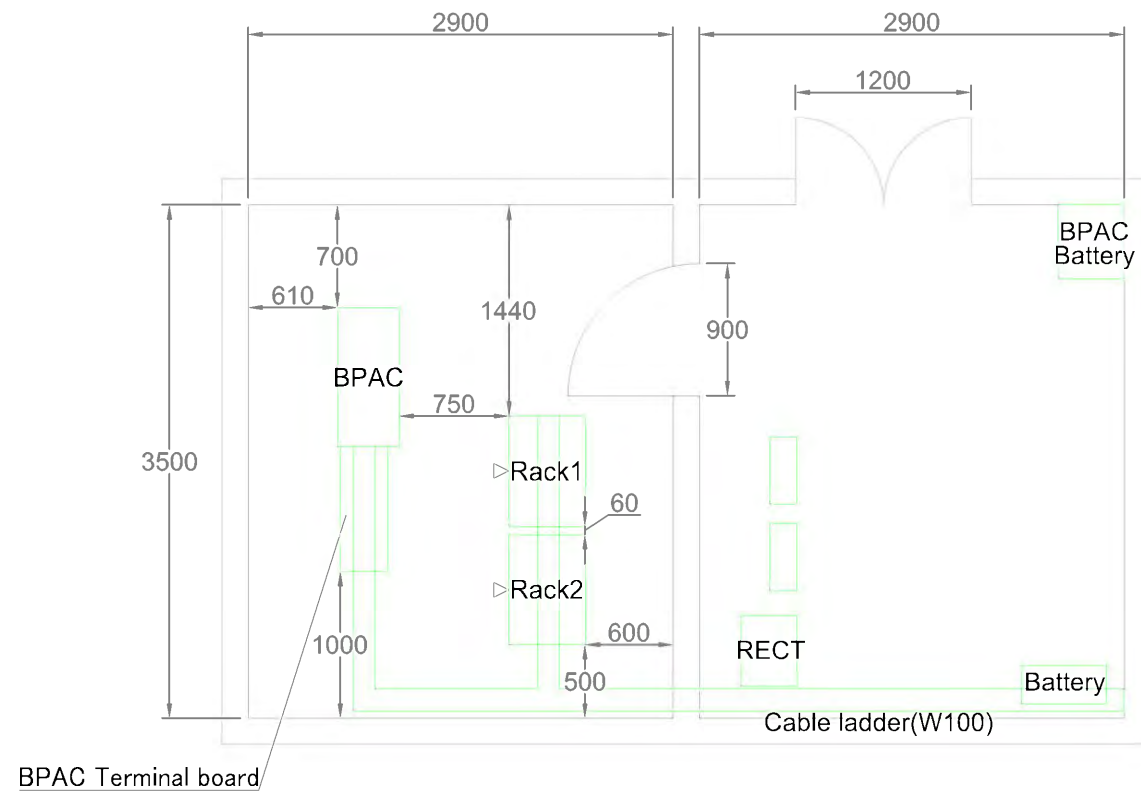
PROJECT:
The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line

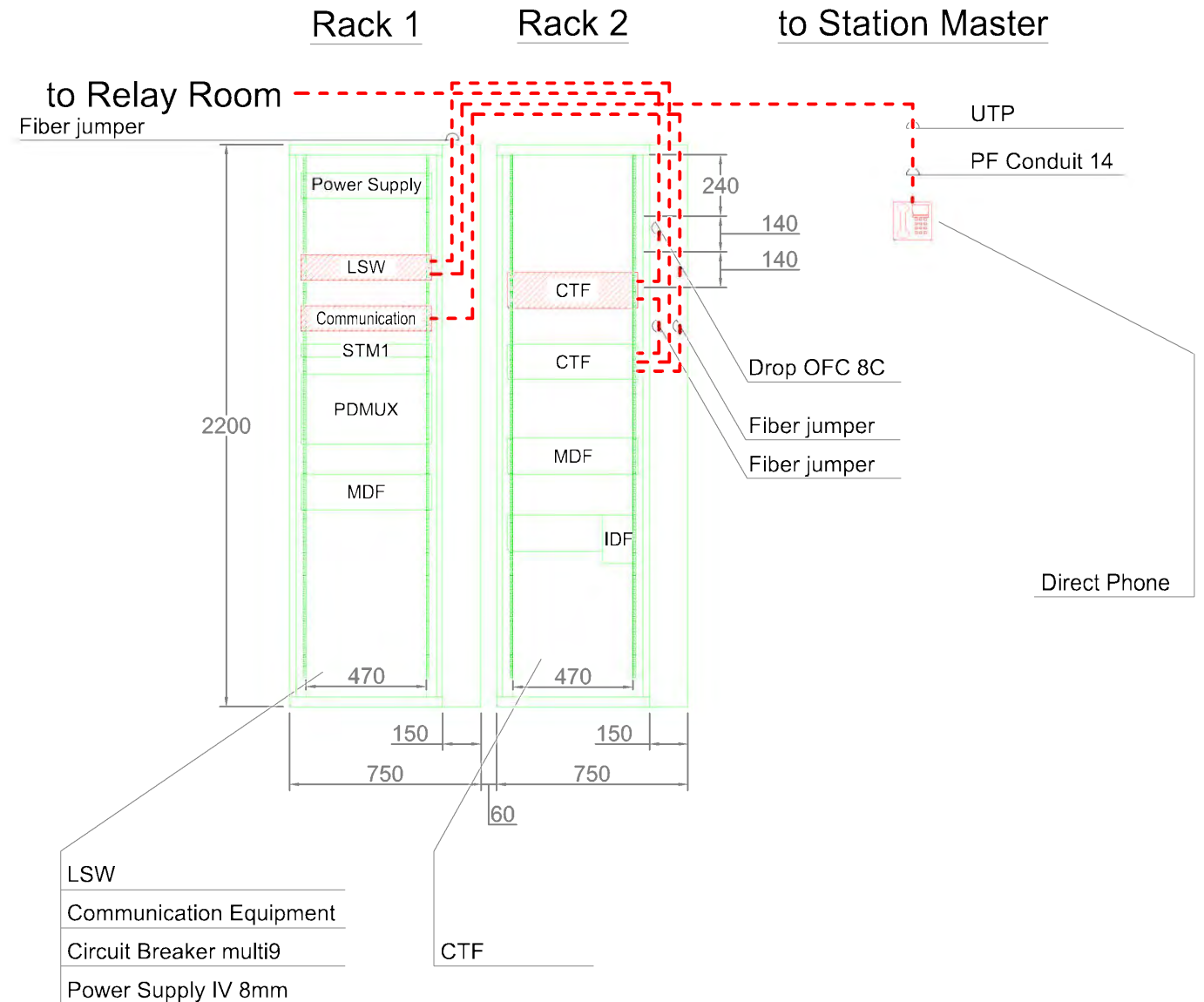
SCALE:	1 / 50	TITLE:	Darbain, Bago Detail diagram
DRAWING NUMBER	BD3-02-05-201		

Kadok Detail diagram

OFC Room



Elevation of Rack (Scale : 1 / 25)



for reference

NOTES:
1.
2.

LEGEND

Ceiling concealment line	Startup	600V Vinyl insulation electric wire	IV
Floor concealment line	Fall	Polyethylene insulation cable	CV
Exposure Wiring	Through	Vinyl insulation cable for control	CVV
Undergrounding wiring	Earthing	Communication cable	CPEV
Overhead line	Hand Hall	UTP cable	UTP

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:
Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line

SCALE:

1 / 50

TITLE:

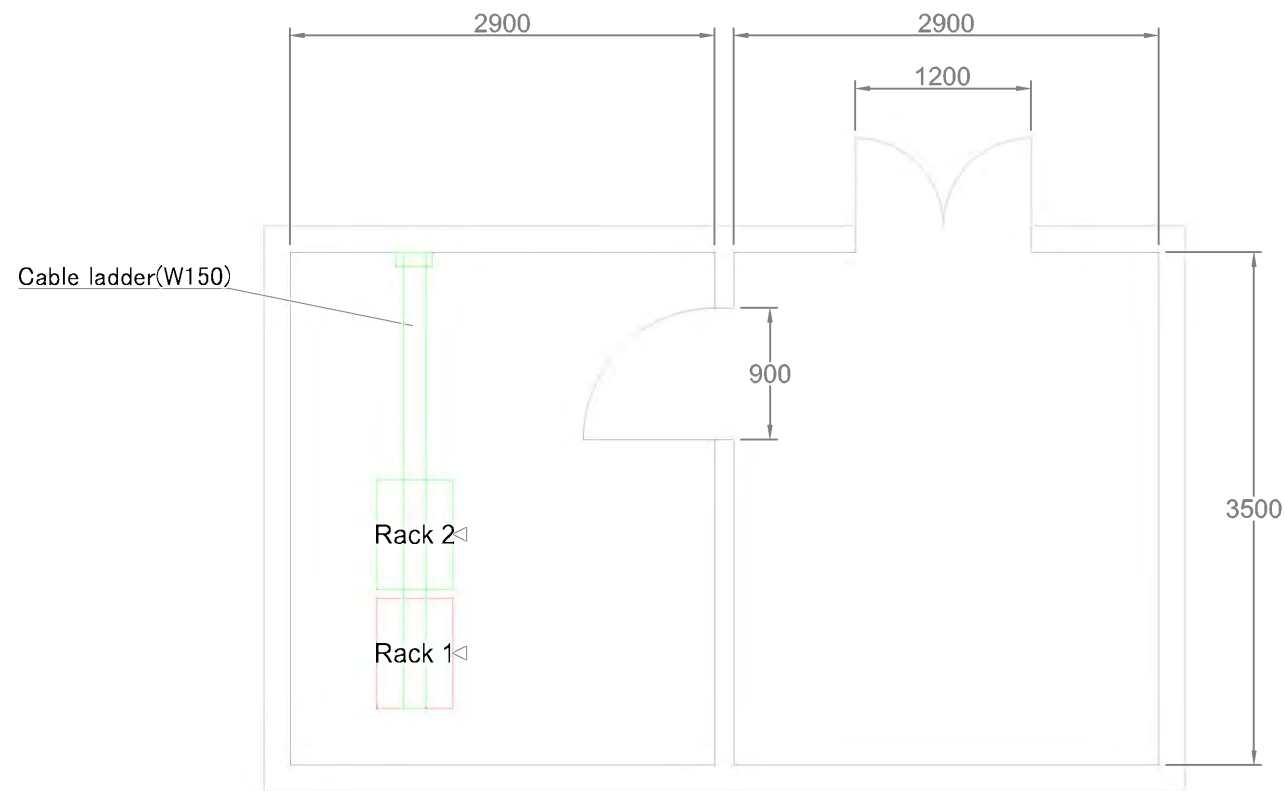
Kadok Detail diagram

DRAWING NUMBER

BD3-02-06-201

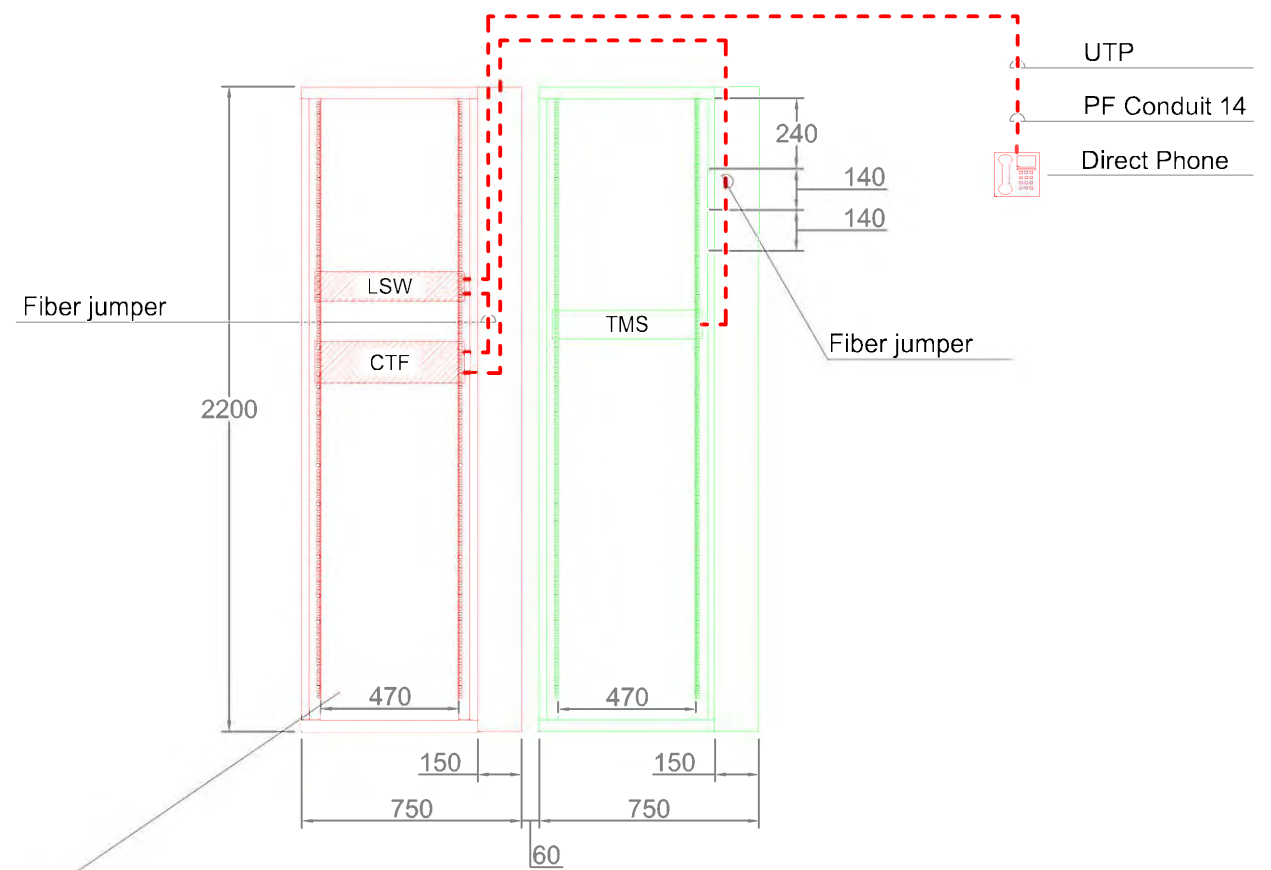
Eimshaylayse Detail diagram (1 / 2)

OFC Room



Elevation of Rack (Scale : 1 / 25)

Rack1 (New Device) Rack2 (New Device) to Station Master

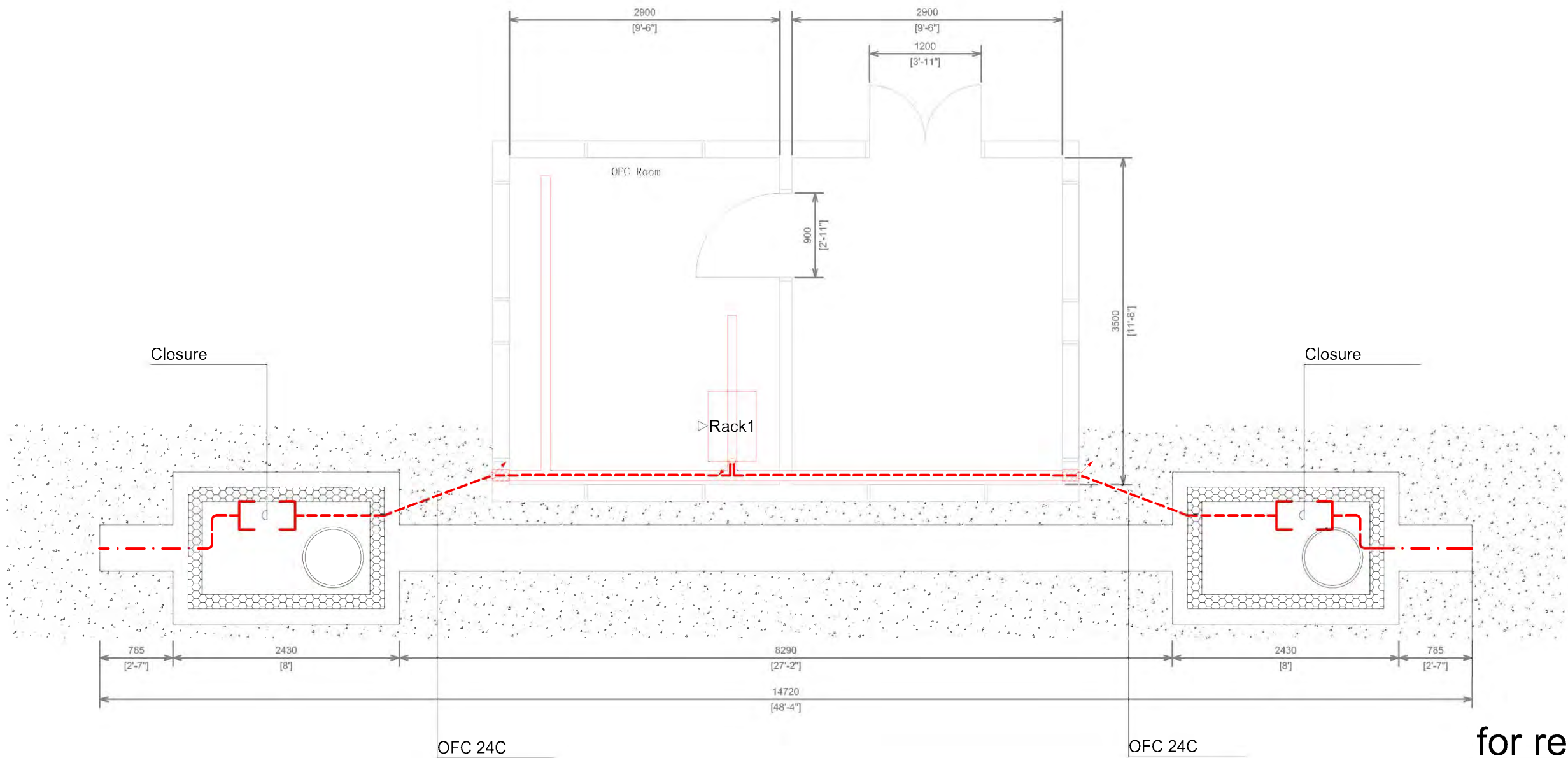


- LSW
- CTF 48C
- Rack

for reference

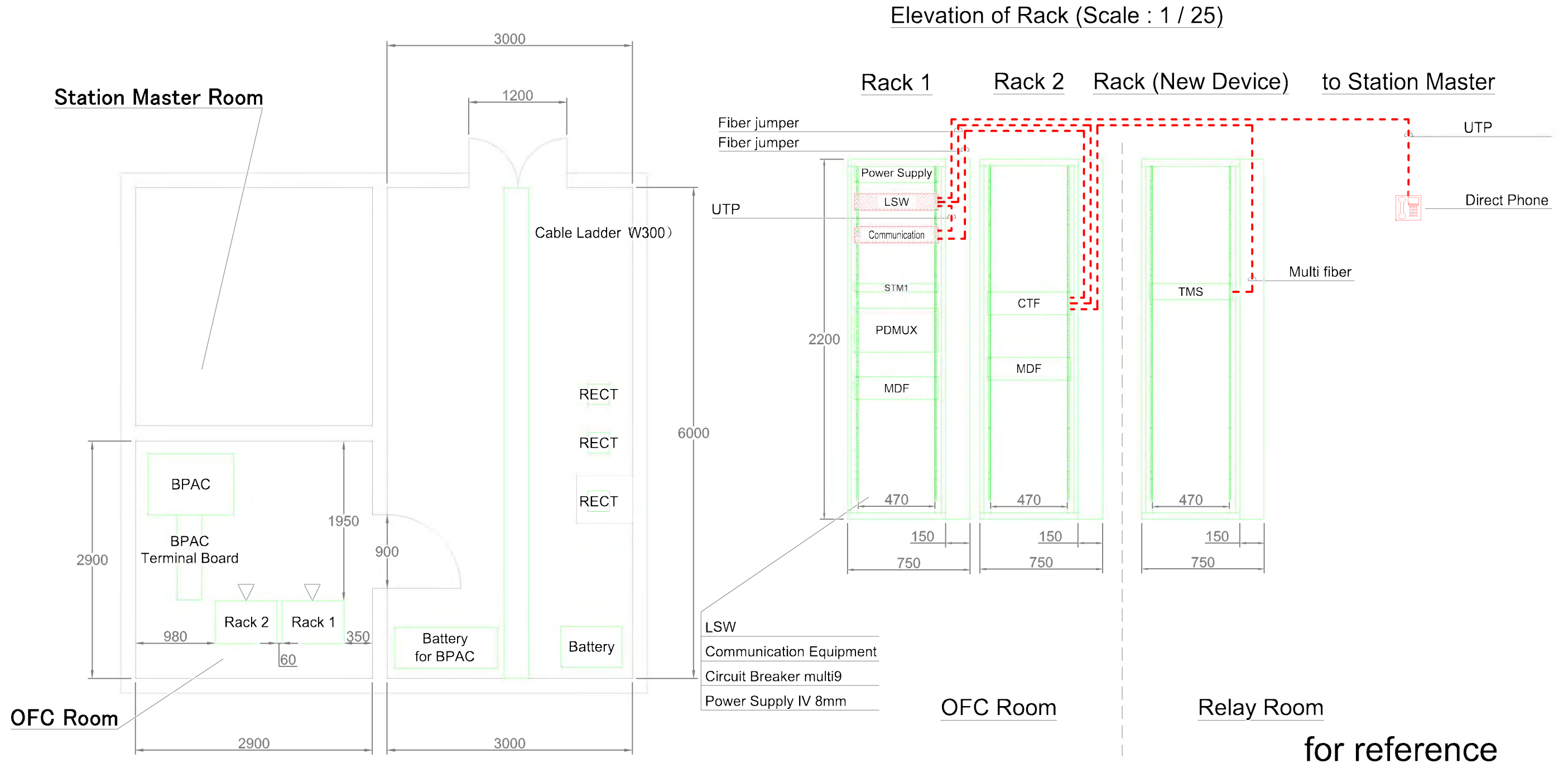
NOTES: 1. 2.		CLIENT: 		CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC 		DATE: MARCH 2014		PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment	
LEGEND						THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY		iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line	
Ceiling concealment line Floor concealment line Exposure Wiring Undergrounding wiring Overhead line	Startup Fall Through Earthing Hand Hall	 600V Vinyl insulation electric wire Polyethylene insulation cable Vinyl insulation cable for control Communication cable UTP cable	IV CV CVV CPEV UTP	Japan International Cooperation Agency	Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.	Oriental Consultants Co., Ltd.	SCALE: 1 / 50	TITLE: Eimshaylayse Detail diagram (1 / 2)	
DRAWING NUMBER		BD3-02-07-201							

Eimshaylayse Detail diagram (2 / 2)



NOTES: 1. 2.		CLIENT: Japan International Cooperation Agency	CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.	DATE: MARCH 2014 THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line
LEGEND					
Ceiling concealment line ——— Floor concealment line - - - - Exposure Wiring - · - · - Undergrounding wiring - · - · - Overhead line - - - -	Startup Fall Through Earthing Hand Hall	600V Vinyl insulation electric wire Polyethylene insulation cable Vinyl insulation cable for control Communication cable UTP cable	IV CV CVV CPEV UTP	SCALE: 1 / 50	TITLE: Eimshaylayse Detail diagram (2 / 2)
DRAWING NUMBER		BD3-02-07-202			

Pyuntaza Detail diagram



NOTES:
1.
2.

LEGEND			
Ceiling concealment line	Startup	600V Vinyl insulation electric wire	IV
Floor concealment line	Fall	Polyethylene insulation cable	CV
Exposure Wiring	Through	Vinyl insulation cable for control	CVV
Undergrounding wiring	Earthing	Communication cable	CPEV
Overhead line	Hand Hall	UTP cable	UTP

CLIENT:

Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:

Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE: MARCH 2014

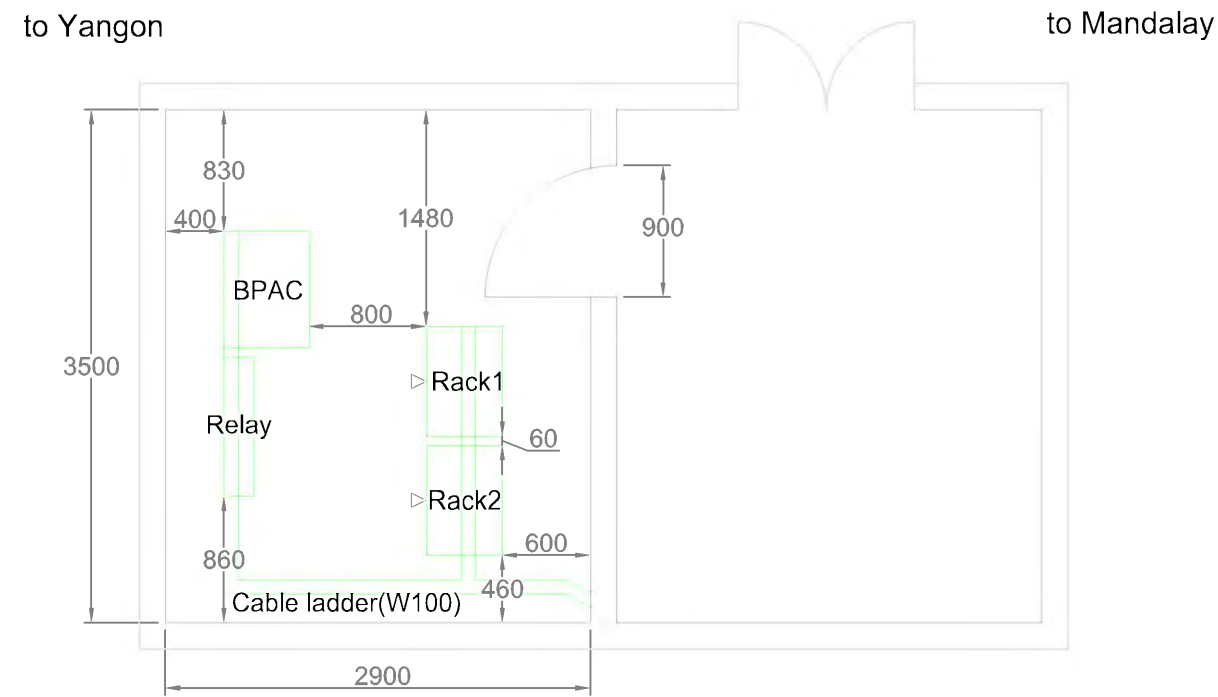
THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

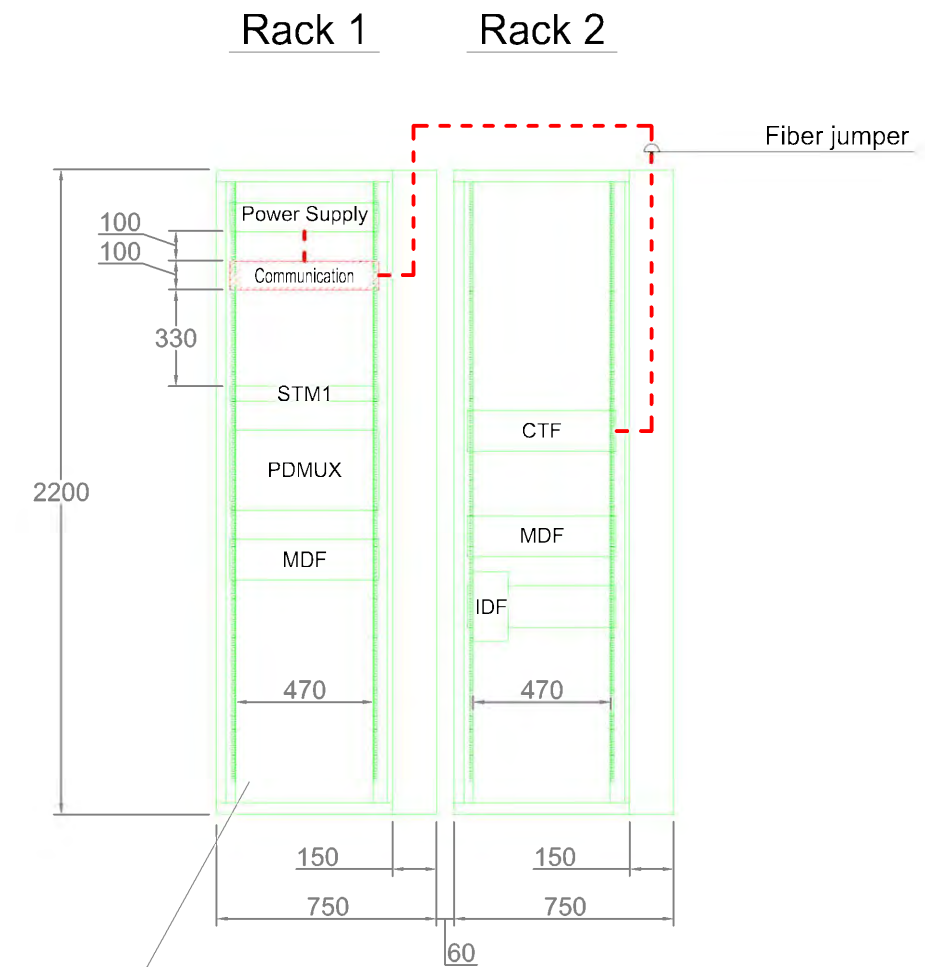
iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line

SCALE:	1 / 50	TITLE:	Pyuntaza Detail diagram
DRAWING NUMBER	BD3-02-08-201		

Penwegon, Nyaungchidauk, Taungoo, Swa, Thawati Detail diagram



Elevation of Rack (Scale : 1 / 25)

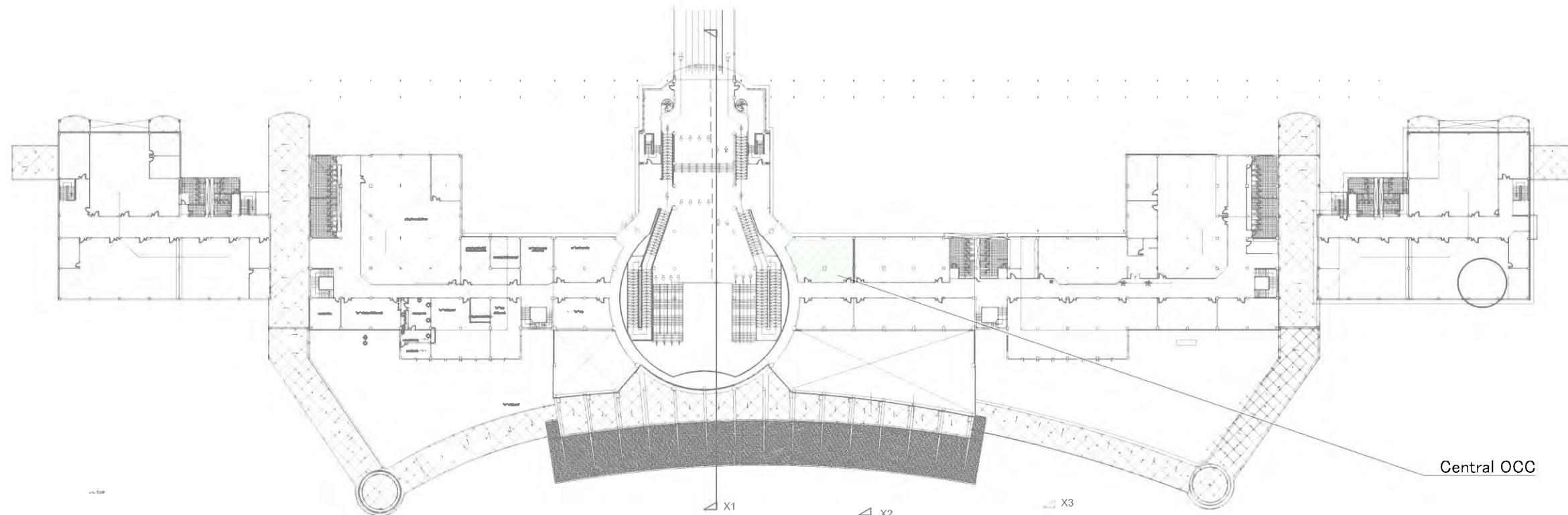


- Communication Equipment
- Circuit Breaker multi9
- Power Supply IV 8mm

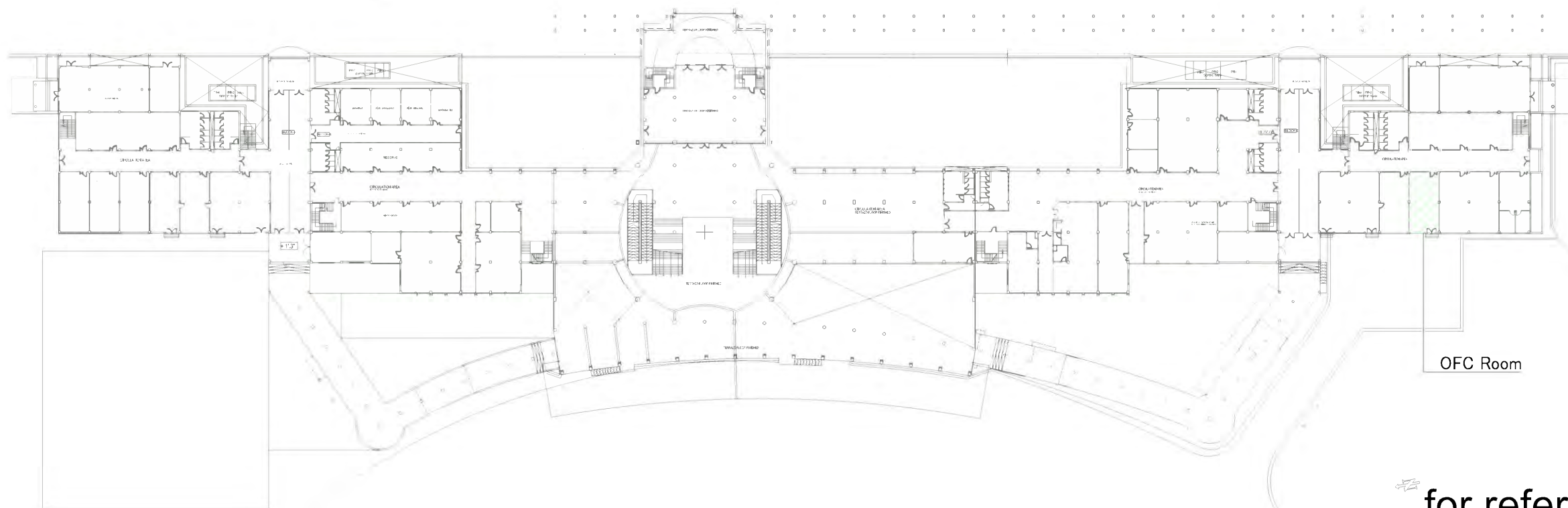
for reference

<p>NOTES:</p> <p>1.</p> <p>2.</p>		<p>CLIENT:</p>  <p>Japan International Cooperation Agency</p>	<p>CONSULTANTS:</p> <p>Consortium of JIC and OC</p>   <p>Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.</p>	<p>DATE:</p> <p>MARCH 2014</p> <p>THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY</p>	<p>PROJECT:</p> <p>The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment</p> <p>iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line</p>																									
<p>LEGEND</p> <table border="0"> <tr> <td>Ceiling concealment line</td> <td>Startup</td> <td></td> <td>600V Vinyl insulation electric wire</td> <td>IV</td> </tr> <tr> <td>Floor concealment line</td> <td>Fall</td> <td></td> <td>Polyethylene insulation cable</td> <td>CV</td> </tr> <tr> <td>Exposure Wiring</td> <td>Through</td> <td></td> <td>Vinyl insulation cable for control</td> <td>CVV</td> </tr> <tr> <td>Undergrounding wiring</td> <td>Earthing</td> <td></td> <td>Communication cable</td> <td>CPEV</td> </tr> <tr> <td>Overhead line</td> <td>Hand Hall</td> <td></td> <td>UTP cable</td> <td>UTP</td> </tr> </table>		Ceiling concealment line	Startup		600V Vinyl insulation electric wire	IV	Floor concealment line	Fall		Polyethylene insulation cable	CV	Exposure Wiring	Through		Vinyl insulation cable for control	CVV	Undergrounding wiring	Earthing		Communication cable	CPEV	Overhead line	Hand Hall		UTP cable	UTP	<p>SCALE: 1 / 50</p> <p>TITLE: Penwegon, Nyaungchidauk, Taungoo, Swa, Thawati Detail diagram</p>			
Ceiling concealment line	Startup		600V Vinyl insulation electric wire	IV																										
Floor concealment line	Fall		Polyethylene insulation cable	CV																										
Exposure Wiring	Through		Vinyl insulation cable for control	CVV																										
Undergrounding wiring	Earthing		Communication cable	CPEV																										
Overhead line	Hand Hall		UTP cable	UTP																										
<p>DRAWING NUMBER</p> <p>BD3-02-09-201</p>																														

Naypyitaw Layout drawing



First floor



Ground floor

for reference

NOTES:

- 1.
- 2.

LEGEND

Ceiling concealment line	Startup	600V Vinyl insulation electric wire	IV
Floor concealment line	Fall	Polyethylene insulation cable	CV
Exposure Wiring	Through	Vinyl insulation cable for control	CVV
Undergrounding wiring	Earthing	Communication cable	CPEV
Overhead line	Hand Hall	UTP cable	UTP

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:
Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line

SCALE:

1 / 1000

TITLE:

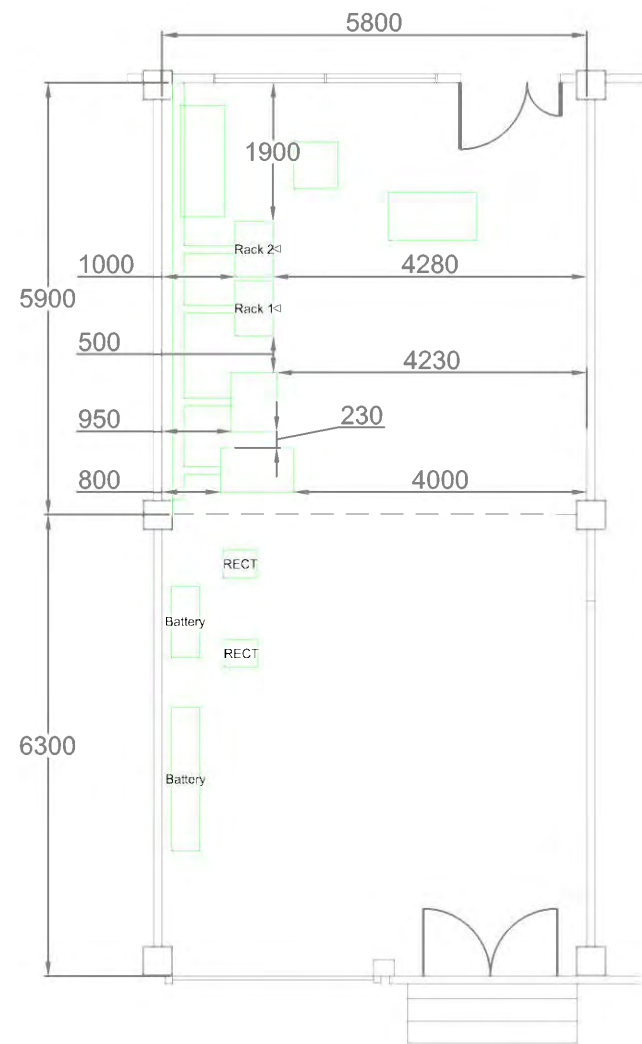
Naypyitaw Layout drawing

DRAWING NUMBER

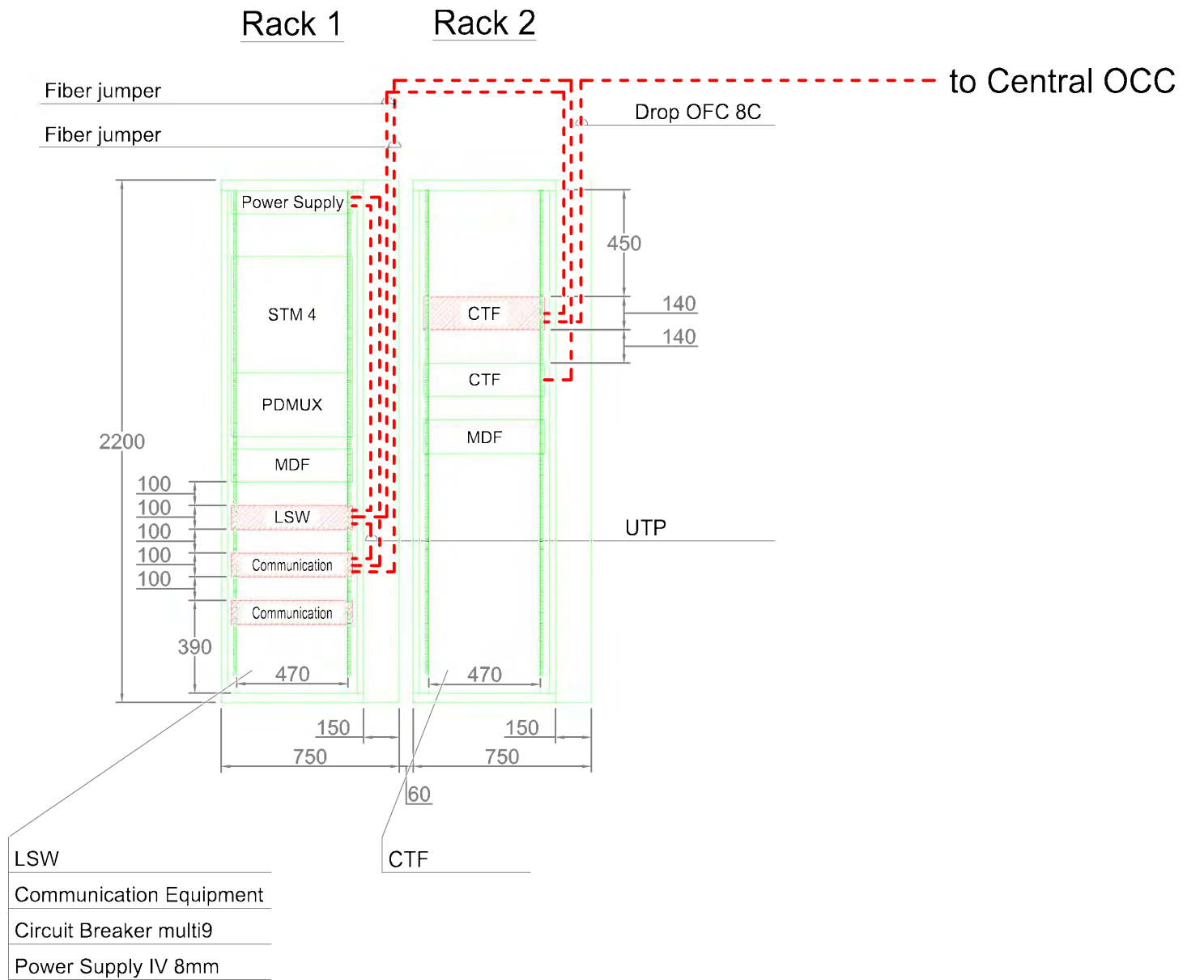
BD3-02-10-201

Naypyitaw Detail diagram (1 / 2)

OFC Room



Elevation of Rack (Scale : 1 / 25)



for reference

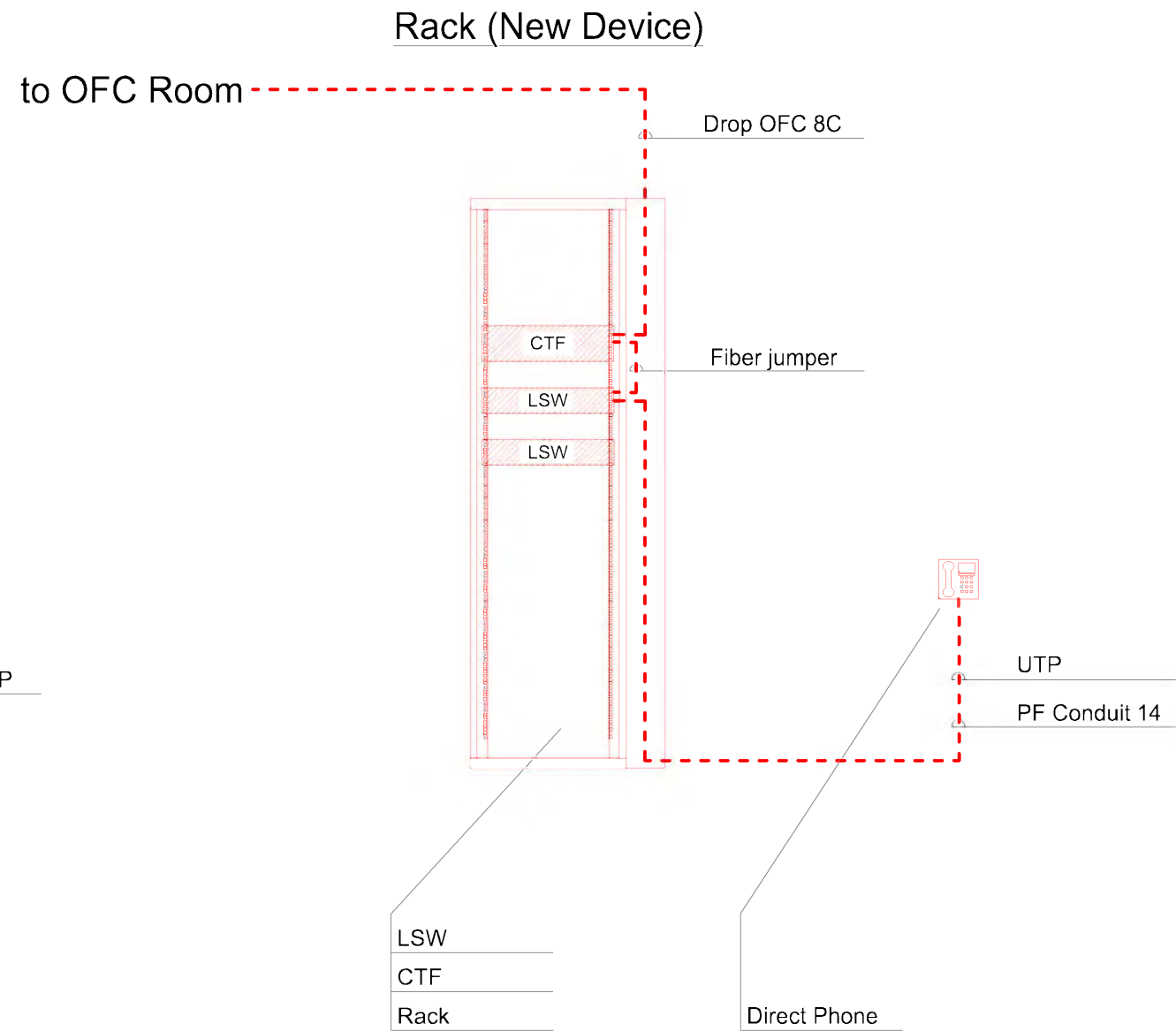
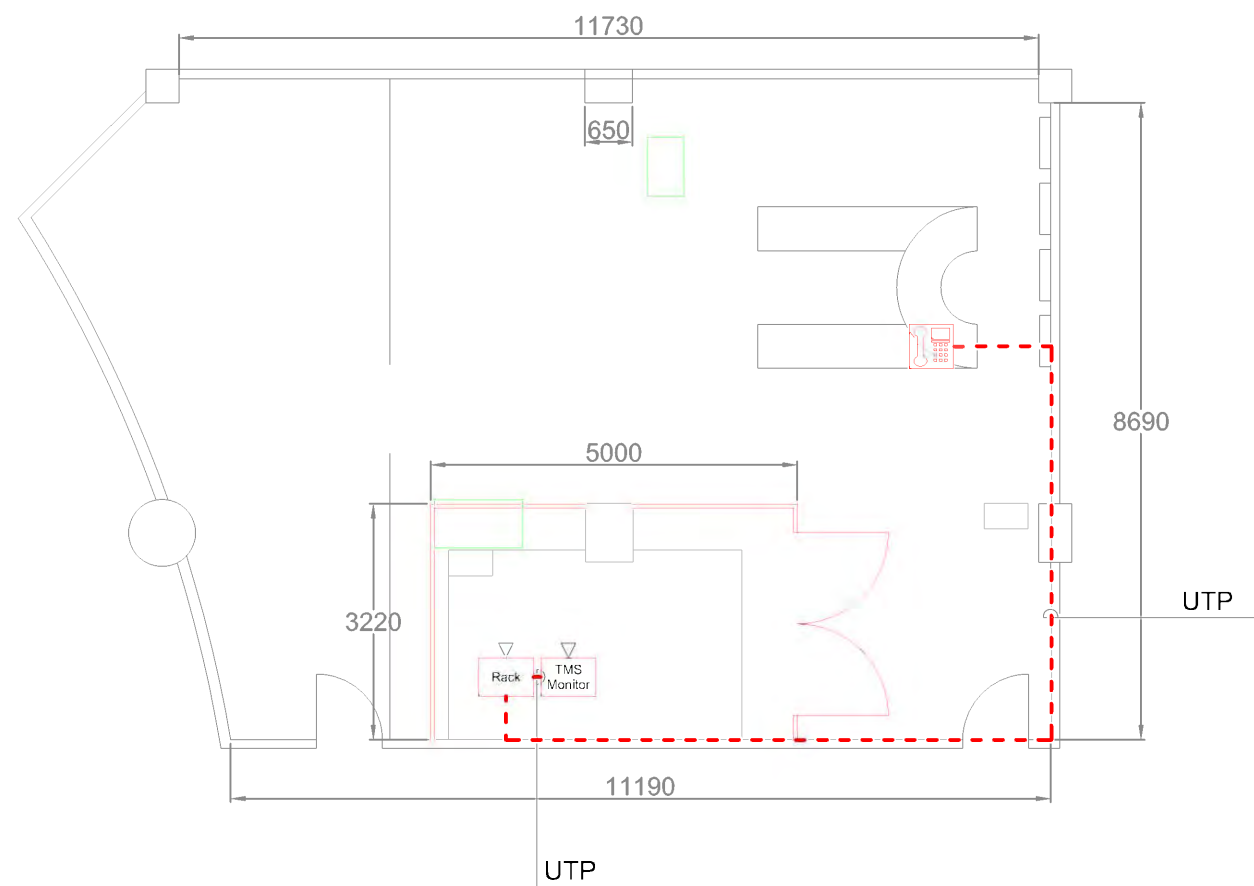
NOTES: 1. 2.		CLIENT: Japan International Cooperation Agency	CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.	DATE: MARCH 2014 THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line
LEGEND					
Ceiling concealment line Floor concealment line Exposure Wiring Undergrounding wiring Overhead line	Startup Fall Through Earthing Hand Hall	600V Vinyl insulation electric wire Polyethylene insulation cable Vinyl insulation cable for control Communication cable UTP cable			
		DRAWING NUMBER BD3-02-10-202			

190

Naypyitaw Detail diagram (2 / 2)

Central OCC

Elevation of Rack (Scale : 1 / 25)



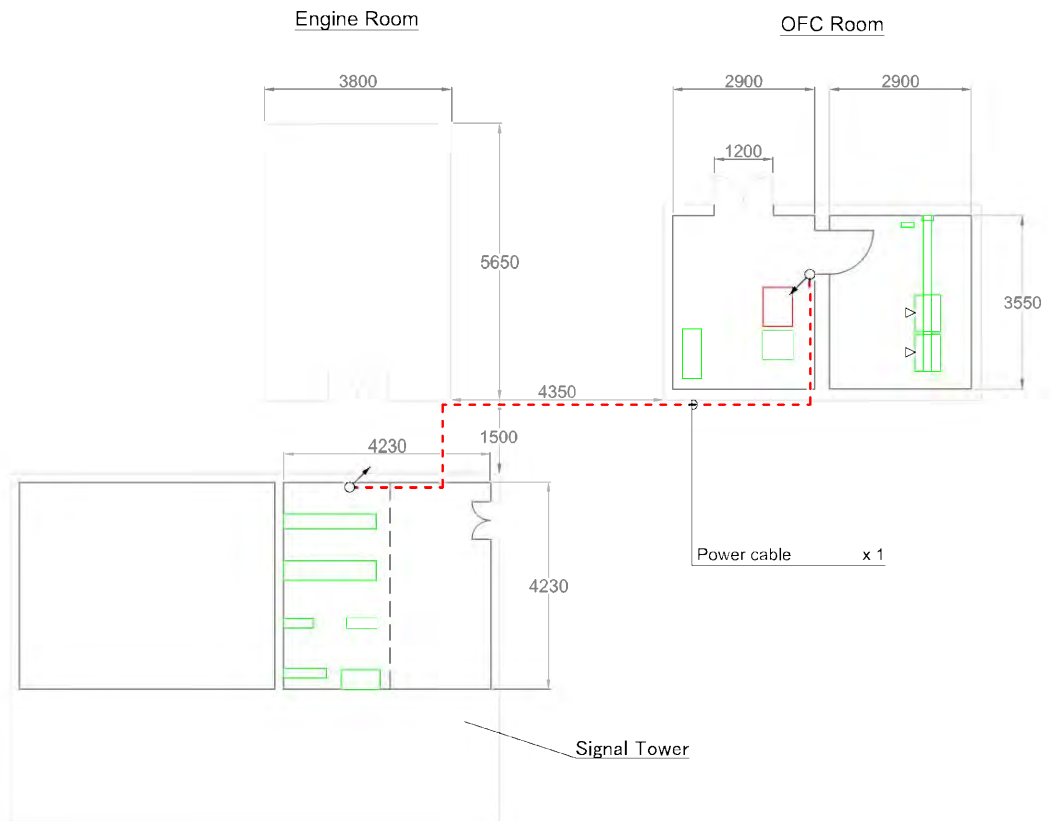
for reference

NOTES: 1. 2.		CLIENT: 		CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC 		DATE: MARCH 2014		PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment	
LEGEND						THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY		iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line	
Ceiling concealment line Floor concealment line Exposure Wiring Undergrounding wiring Overhead line	Startup Fall Through Earthing Hand Hall	 600V Vinyl insulation electric wire Polyethylene insulation cable Vinyl insulation cable for control Communication cable UTP cable	IV CV CVV CPEV UTP	Japan International Cooperation Agency 	Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. 	Oriental Consultants Co., Ltd. 	SCALE: 1 / 100	TITLE: Naypyitaw Detail diagram (2 / 2)	DRAWING NUMBER BD3-02-10-203

Mahlwagon Layout drawing

Mandalay

Yangon



for reference

NOTES:
1.
2.

LEGEND

Ceiling concealment line	Startup	600V Vinyl insulation electric wire	IV
Floor concealment line	Fall	Polyethylene insulation cable	CV
Exposure Wiring	Through	Vinyl insulation cable for control	CVV
Undergrounding wiring	Earthing	Communication cable	CPEV
Overhead line	Hand Hall	UTP cable	UTP

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:
Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

iii)

Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line

SCALE:

1 / 100

TITLE:

Mahlwagon Layout drawing
Cover

DRAWING NUMBER

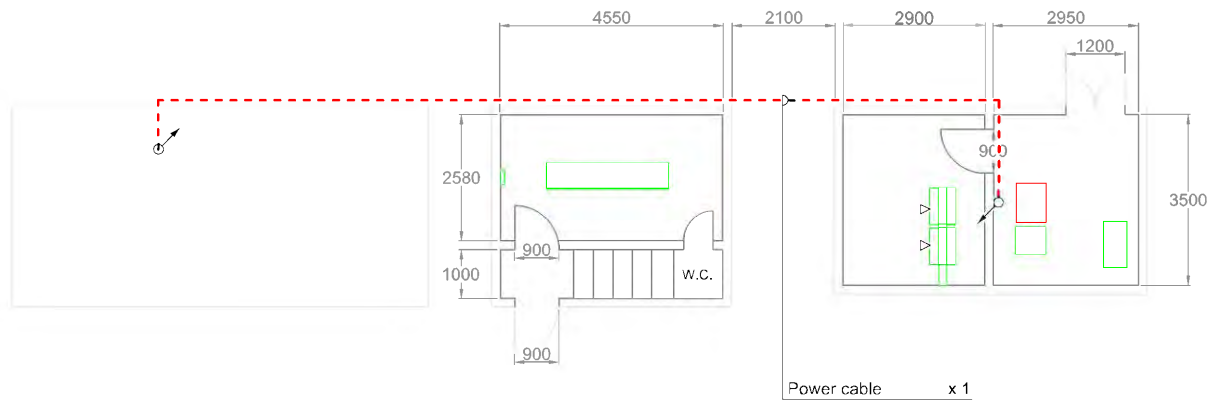
BD3-02-03-301

Thingangyun Layout drawing

Yangon

Mandalay

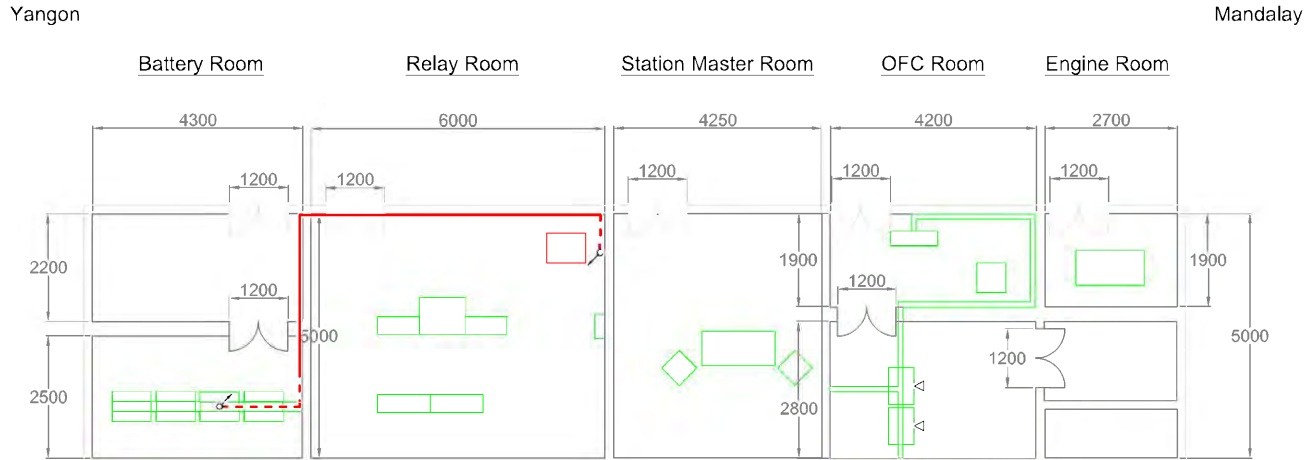
Electric Power Room



for reference

NOTES: 1. 2.		CLIENT:  Japan International Cooperation Agency	CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC   Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.	DATE: MARCH 2014 THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line
LEGEND					
Ceiling concealment line Floor concealment line Exposure Wiring Underground wiring Overhead line	Startup Fall Through Earthing Hand Hall	 600V Vinyl insulation electric wire  Polyethylene insulation cable  Vinyl insulation cable for control  Communication cable  UTP cable	IV CV CVV CPEV UTP	SCALE: 1 / 100 TITLE: Thingangyun Layout drawing Cover DRAWING NUMBER BD3-02-04-301	

Laydaungkan Layout drawing



for reference

NOTES: 1. 2.		CLIENT:  Japan International Cooperation Agency	CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC   Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.	DATE: MARCH 2014 THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line
LEGEND					
Ceiling concealment line Floor concealment line Exposure Wiring Underground wiring Overhead line	Startup Fall Through Earthing Hand Hall	 600V Vinyl insulation electric wire  Polyethylene insulation cable  Vinyl insulation cable for control  Communication cable  UTP cable	IV CV CVV CPEV UTP		
DRAWING NUMBER		DRAWING NUMBER BD3-02-07-301			

Bago Layout drawing

Yangon

Mandalay



for reference

NOTES:			
1.			
2.			
LEGEND			
Ceiling concealment line	Startup		600V Vinyl insulation electric wire IV
Floor concealment line	Fall		Polyethylene insulation cable CV
Exposure Wiring	Through		Vinyl insulation cable for control CVV
Undergrounding wiring	Earthing		Communication cable CPEV
Over-head line	Hand Hall		UTP cable UTP

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:

Consortium of JIC and OC




Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE: MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

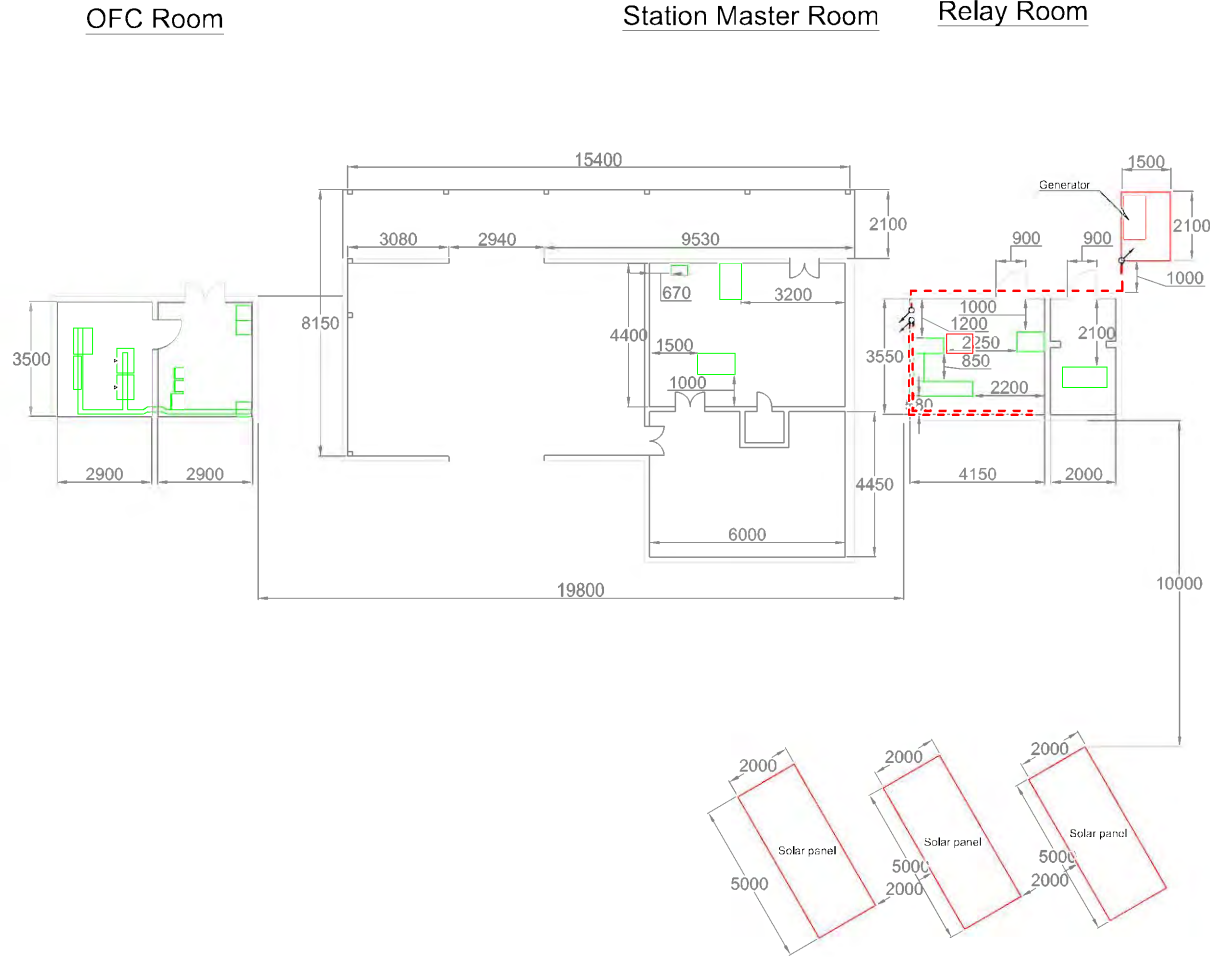
iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line

SCALE:	1 / 200	TITLE:	Bago Layout drawing Cover
DRAWING NUMBER	BD3-02-13-301		

Shwele Layout drawing

Mandalay

Yangon

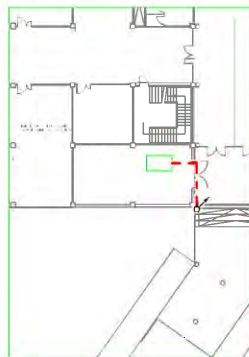


for reference

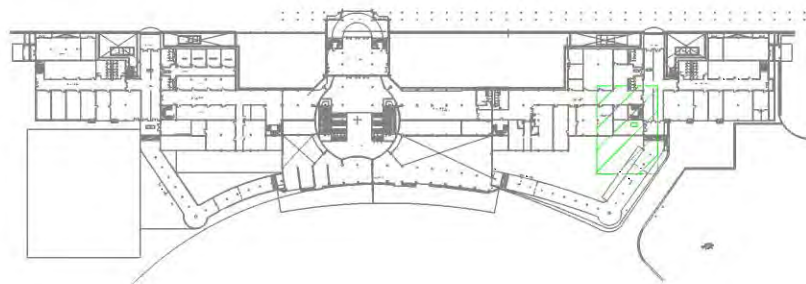
<p>NOTES:</p> <p>1.</p> <p>2.</p>		<p>CLIENT:</p>  <p>Japan International Cooperation Agency</p>	<p>CONSULTANTS:</p> <p>Consortium of JIC and OC</p>   <p>Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.</p>	<p>DATE:</p> <p>MARCH 2014</p> <p>THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY</p>	<p>PROJECT:</p> <p>The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment</p> <p>iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line</p>																									
<p>LEGEND</p> <table border="0"> <tr> <td>Ceiling concealment line</td> <td>Startup</td> <td></td> <td>600V Vinyl insulation electric wire</td> <td>IV</td> </tr> <tr> <td>Floor concealment line</td> <td>Fall</td> <td></td> <td>Polyethylene insulation cable</td> <td>CV</td> </tr> <tr> <td>Exposure Wiring</td> <td>Through</td> <td></td> <td>Vinyl insulation cable for control</td> <td>CVV</td> </tr> <tr> <td>Undergrounding wiring</td> <td>Earthing</td> <td></td> <td>Communication cable</td> <td>CPEV</td> </tr> <tr> <td>Overhead line</td> <td>Hand Hall</td> <td></td> <td>UTP cable</td> <td>UTP</td> </tr> </table>		Ceiling concealment line	Startup		600V Vinyl insulation electric wire	IV	Floor concealment line	Fall		Polyethylene insulation cable	CV	Exposure Wiring	Through		Vinyl insulation cable for control	CVV	Undergrounding wiring	Earthing		Communication cable	CPEV	Overhead line	Hand Hall		UTP cable	UTP			<p>SCALE:</p> <p>1 / 150</p>	<p>TITLE:</p> <p>Shwele Layout drawing Cover</p>
Ceiling concealment line	Startup		600V Vinyl insulation electric wire	IV																										
Floor concealment line	Fall		Polyethylene insulation cable	CV																										
Exposure Wiring	Through		Vinyl insulation cable for control	CVV																										
Undergrounding wiring	Earthing		Communication cable	CPEV																										
Overhead line	Hand Hall		UTP cable	UTP																										
				<p>DRAWING NUMBER</p> <p>BD3-02-14-301</p>																										

Naypyitaw Detail diagram (1 / 3)









Naypyitaw ground floor Enlarged view(Scale : 1 / 500)



Naypyitaw ground floor General drawing (Scale : 1 / 2000)

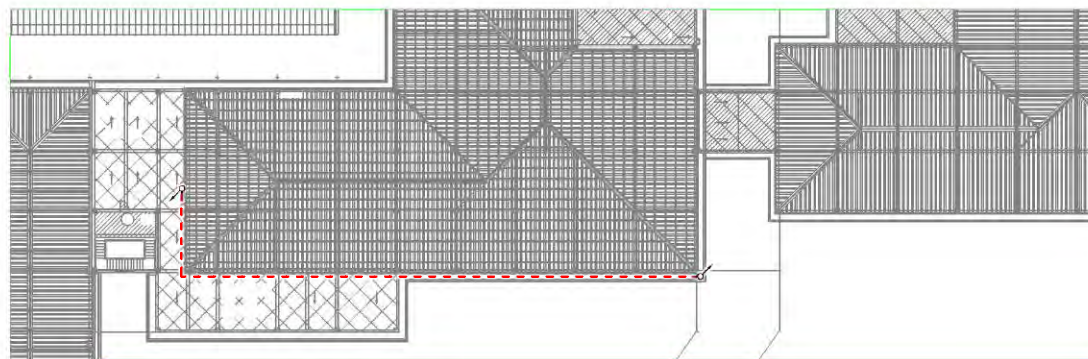


for reference

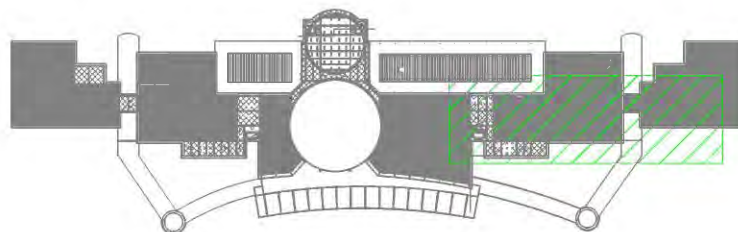
NOTES: 1. 2.			CLIENT:  Japan International Cooperation Agency	CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC   Japan International Co-consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.	DATE: MARCH 2014 THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line
LEGEND						
Ceiling concealment line ——— Startup Floor concealment line - - - - - Fall Exposure Wiring - · - · - Through Undergrounding wiring - · - · - Earthing Over-head line - - - - - Hand Hall	Startup Fall Through Earthing Hand Hall	 600V Vinyl insulation electric wire  Polyethylene insulation cable  Vinyl insulation cable for control  Communication cable  UTP cable	IV CV CVV CPEV UTP			
			DRAWING NUMBER	BD3-02-27-301	SCALE: 1 / 2000	TITLE: Naypyitaw Detail diagram (1 / 3) Cover

Naypyitaw Detail diagram (2 / 3)









Naypyitaw RF Enlarged view(Scale : 1 / 500)



Naypyitaw RF General drawing (Scale : 1 / 2000)

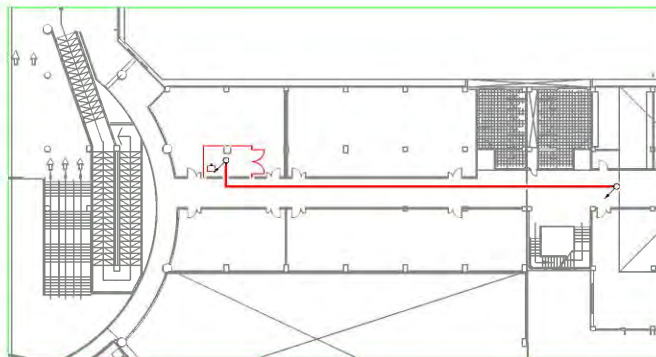


for reference

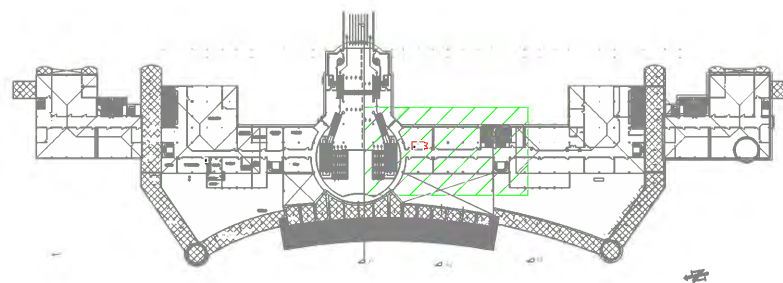
NOTES: 1. 2.			CLIENT:  Japan International Cooperation Agency	CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC   Japan International Co-consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.	DATE: MARCH 2014 THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line
LEGEND						
Ceiling concealment line ———— Floor concealment line - - - - - Exposure Wiring ———— Underground wiring - - - - - Over-head line ————	Startup Fall Through Earthing Hand Hall	 600V Vinyl insulation electric wire  Polyethylene insulation cable  Vinyl insulation cable for control  Communication cable  UTP cable	IV CV CVV CPEV UTP			
DRAWING NUMBER			BD3-02-27-302			
TITLE:			Naypyitaw Detail diagram (2 / 3) Cover			

Naypyitaw Detail diagram (3 / 3)



















Naypyitaw first floor Enlarged view (Scale : 1 / 500)



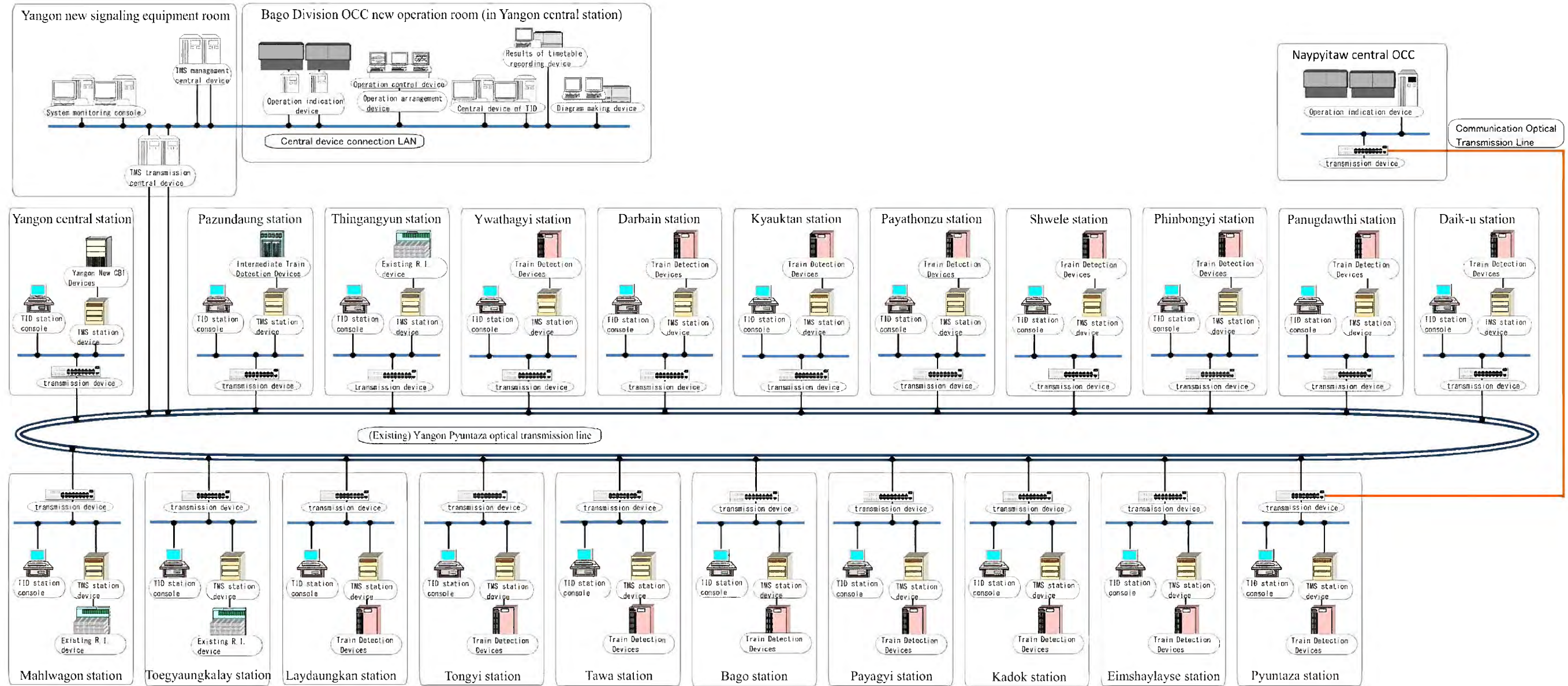
Naypyitaw first floor General drawing(Scale : 1 / 2000)



for reference

NOTES: 1. 2.			CLIENT:  Japan International Cooperation Agency	CONSULTANTS: Consortium of JIC and OC   Japan International Co-consultants for Transportation Co., Ltd. Oriental Consultants Co., Ltd.	DATE: MARCH 2014 THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	PROJECT: The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line
LEGEND						
Ceiling concealment line  Startup Floor concealment line  Fall Exposure Wiring  Through Undergrounding wiring  Earthing Over-head line  Hand Hall	Startup  Fall  Through  Earthing  Hand Hall 	600V Vinyl insulation electric wire IV  Polyethylene insulation cable CV  Vinyl insulation cable for control CVV  Communication cable CPEV  UTP cable 				
			DRAWING NUMBER BD3-02-27-303	TITLE: Naypyitaw Detail diagram (3 / 3) Cover		

Train Monitoring System (TMS) System Configuration Diagram



for reference

NOTES:
1.
2.

LEGEND

Ceiling concealment line	Startup	600V Vinyl insulation electric wire	IV
Floor concealment line	Fall	Polyethylene insulation cable	CV
Exposure Wiring	Through	Vinyl insulation cable for control	CVV
Undergrounding wiring	Earthing	Communication cable	CPEV
Overhead line	Hand Hall	UTP cable	UTP

CLIENT:



Japan International Cooperation Agency

CONSULTANTS:
Consortium of JIC and OC



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



Oriental Consultants Co., Ltd.

DATE:

MARCH 2014

THIS DRAWING MAY NOT BE REPRODUCED OR USED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PROJECT:

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

iii) Centralized Train Monitoring System for Yangon-Mandalay Main Line

SCALE:

TITLE:

Train Monitoring System (TMS) System Configuration diagram

DRAWING NUMBER

BD3-03-00-101

3-2-4 施工計画及び調達計画

(1) 施工方針及び調達方針

① 施工方針

各コンポーネントにおける施工の基本方針、及び技術者派遣を要する事項を以下に示す。

i) 電子連動装置更新（ヤンゴン中央駅及びパズンダン駅の集中制御）

- ・運用を考慮し、駅扱所と新 OCC は同一部屋に構築する。
- ・ヤンゴン中央駅用電子機器はヤンゴン駅の 3F に設置するため、クレーンによる搬入を計画する。
- ・パズンダン駅用電子機器を設置する機器室は新設する。
- ・電子機器は転倒防止（アンカー留等）を図る。
- ・現場設備（信号機、転てつ器等）は全て交換する。
- ・転てつ器は順次交換を行い、使用開始する。
- ・信号機は建立可能箇所に設置し、一斉に使用開始（切換）する。
- ・駅構内において線路脇に設置するケーブルは埋設を基本とする。
- ・新設設備用の専用電力回線を確保し、バックアップ用の発動発電機も設置する。

【技術者派遣を要する事項】

- ・電子機器の動作確認試験、機能確認試験
- ・機器間伝送確認試験
- ・現場設置設備取付調整
- ・機器の初期操作指導

ii) トー・ジャウンカレー・イワタジー間チャンシッター踏切への自動警報装置の導入

- ・「鉄道安全性・サービス向上プロジェクト（技術開発プロジェクト）」による踏切道の軌道整備と連携し、施工を実施する。
- ・踏切遮断機の設置に伴い、支障する電力会社の電化柱の移転（新設/撤去）の事前調整は MR が電力会社と行う。また、支障移転は工程の初期に実施する。
- ・線路脇に設置するケーブルは埋設を基本とする。
- ・新設設備用の専用電力回線を確保し、バックアップ用の発動発電機も設置する。
- ・線路脇に設置する機器の設置環境が不良（のり面による傾斜等）の場合は土留基礎を設置する。
- ・新設設備用の専用電力回線を確保し、バックアップ用の発動発電機も設置する。

【技術者派遣を要する事項】

- ・（技術者派遣は不要）

iii) ヤンゴン・ピュンタザ間における列車監視装置の新規導入

【施工方針】

- ・運用を考慮し、駅扱所と新 OCC は同一部屋に構築する。
- ・新 OCC 用電子機器はヤンゴン駅の 3F に設置するため、クレーンによる搬入を計画する。
- ・電子機器は転倒防止（アンカー留等）を図る。
- ・幹線道路から駅まで通じる道路が狭隘の場合は列車を利用した資機材の搬送を計画する。
- ・設置するケーブルは埋設、架空を基本とする。
- ・線路脇に設置する機器の設置環境が不良（のり面による傾斜等）の場合は土留基礎を設置する。
- ・新設設備用の専用電力回線を確保し、バックアップ用の発動発電機も設置する。また、専用電力回線の確保が困難な駅では太陽光発電設備の設置を計画する。

【技術者派遣を要する事項】

- ・電子機器の動作確認試験、機能確認試験
- ・機器間伝送確認試験
- ・機器の初期操作指導

②調達方針

本プロジェクトで導入する主要機器は鉄道分野の専門機材であり、現地製品は無い。電子連動装置、中央監視装置、自動踏切については主要な機材は日本製品となる。運営・維持管理状況、MR の技術水準、経済性、施工性、施工期間等の調査結果を踏まえて最も有利な機材を選択する。

木製品、コンクリート、鉄筋、電源計画関係資材については、「ミ」国内の調達可能である。ただし、「ミ」国内産品の場合規格・基準が無く、また品質管理が十分ではなく、品質にばらつきがある。このことから流通している第三国製品からの選択肢も検討する。

調達実施にかかる日本と「ミ」国の負担範囲の方針としては次の通りである。

日本側負担範囲として、日本及び現地での機材調達、梱包、海上輸送、荷揚港から各サイトでの内陸輸送、機材の開梱、搬入、据付・組立、調整・試験および初期操作・運用指導を行うものとする。

「ミ」国側負担範囲としては、免税、通関手続き、銀行取極、便宜供与、工事許可取得のサポート、既存機材の撤去、設置スペースの確保、音声専用線確保、TMS のための光ケーブル心線確保等である。

(2) 留意事項

① 施工方針

当プロジェクト実施において、「ミ」国の法規や MR 内部規程、及び地域的特性を考慮した施工に関する留意事項は現状想定されない。

② 調達方針

本プロジェクトで導入する各システムの資機材の設置場所はヤンゴン・マンダレー沿線もしくは線路上に位置し、一部の駅区間はアクセス道路が十分に整備されていないことがあるため、資機材の輸送手段としては MR との調整の上で列車での輸送が妥当であると考えられる。設置資機材の仮置き場及び倉庫に関しては、MR の既存施設及び倉庫の利用許可を要請する。

本プロジェクトは無償資金協力事業であるため、日本法人コンサルタントが「ミ」国政府と調達監理契約を結び、本計画の機材調達及び工事用入札書類の作成とともに工事の調達監理業務を行う。そして、機材調達業者は、コンサルタント作成の仕様書に従って、機材の設計、製作、工場試験、輸出梱包及び輸送を行うのに加えて、現場の据付工事及び試験を指導し、各機材の設置後の性能を検証する。

(3) 相手国との施工区分

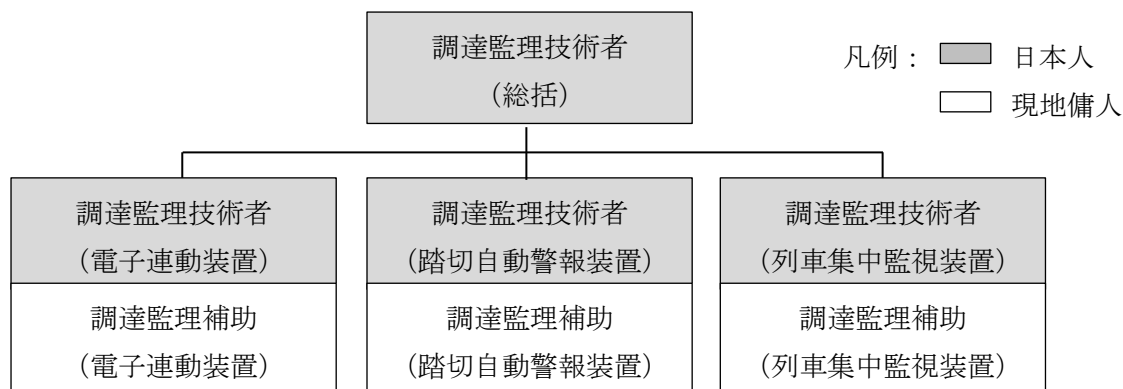
当プロジェクトにおける、相手国依頼事項を以下に示す。

- ・バゴ管区 OCC、及びヤンゴン駅、パズンダン駅扱い所用スペースの確保
- ・ネピドー本社 OCC 用機器設置スペースの確保
- ・パズンダン駅機器室用設置場所の確保
- ・各駅における信号機器、通信機器、電源機器設置場所の確保
- ・ヤンゴン中央駅からネピドー駅までの TMS 用に使用する光芯線の確保
- ・直通電話に使用する音声専用線 STM 回線の確保
- ・チャンシッター踏切電化柱の移転調整
- ・ヤンゴン駅において資機材を保管する場所の確保
- ・ヤンゴン駅における電力回線確保における電力公社との事前協議
- ・新設時の立会、及び設備訓練時の要員確保及び立会
- ・ヤンゴン駅、パズンダン駅の既存連動装置等撤去
- ・踏切における撤去（既存ゲート、既存ゲートシグナル等）

(4) 監理計画

① 施工監理計画

鉄道信号システムは非常に特殊性が強いため、各コンポーネントにおいて鉄道信号技術を有するコンサルタントの能力を活用すると共に、横断的に全体を管理する管理者も配置する。



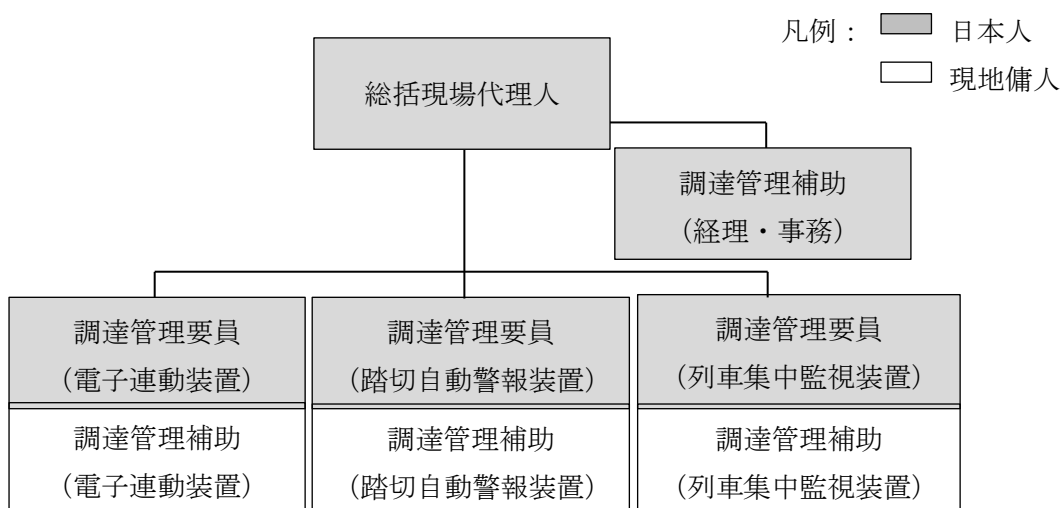
出典：調査団作成

図. 3-37 施工監理計画 (コンサルタント)

② 調達監理計画

主要機器の図面承認確認、現地担当機関との事前確認、製品検査の立会、出荷前検査の立会、船積み前機材照合検査の第三者機関への委託・立会を行う。工事進捗に合わせた出来形の確認、調達業者（またはメーカー）による初期操作指導の立会、随時行われる検収・引き渡しの立会を行う。

調達監理の組織図を以下に示す。



出典：調査団作成

図. 3-38 調達監理組織図

引渡し 1 年後に完成検査を行う。コンポーネントごとの所要日数については、下記のように想定する。

- ・電子連動装置：現地検査 5 日（ヤンゴン駅 3 日、パズンダン駅 2 日）、往復 2 日、国内での報告書作成 3 日。
- ・踏切自動警報：1 箇所のみでの検査となるため、便宜的に他コンポーネントの施工時に実施。
- ・列車集中監視：現地検査 11 日（22 駅/1 日 2 駅）、往復 2 日、国内での報告書作成 2 日。

また、調達監理業務の補佐として現地傭人技術者（調達監理補助）を各コンポーネントに配置する。

表. 3-16 コンサルタントの調達監理人月表

		国内業務(人月)	現地業務(人月)	渡航(回)	
調達 監理	日本人	総括		4.73	9
		調達監理技術者(電子連動装置)		21.23	3
		調達監理技術者(踏切自動警報装置)		6.73	1
		調達監理技術者(列車集中監視装置)		19.16	3
		検査技術者	0.40		
	現地傭人	調達監理補助(電子連動装置)		21.23	
		調達監理補助(踏切自動警報装置)		6.73	
		調達監理補助(列車集中監視装置)		19.16	

出典：調査団作成

(5) 品質管理計画

電子連動装置、及び列車集中監視装置はプログラム制御による鉄道信号システムであるため、システムの各種動作確認等はメーカー技術者により実施する。また、通信回線の品質確保においてもメーカー技術者により通信対向試験等を実施する。

施工においても安全、かつ正確な機材据付を実施するために日本人据付技術者を配置する。

(6) 資機材調達計画

調達方針で述べたとおり、主要な機材は日本製品となる。

現地調達資機材として、以下の項目を予定しているため、その理由等を述べる。

- ①機材据付け関係資材、建築関係部材等：

通信設備敷設のためのハンドホールやケーブルラック等、また、機材据え付けのための基礎や小屋・機器室新築・増改築等にかかるコンクリート、鉄筋等の資材や建築関係部材等は現地での資材流通、建設工事規模、技術水準等から判断して、現地製品の使用が可能である。

②電源計画関係資材：

現地では、発電所用、産業用、末端用変圧器や送電に関する製品等を各種製作する企業がある。電柱、電柱腕金、受電接続箱、分電盤、電源切換盤については、現地調達が可能である。

主要な機材の交換部品、消耗品に関しては、調達機器はメーカー瑕疵担保期間を1年とし、その期間製造会社は無償で機器の故障修理などの不具合対応を実施する。調達機器の交換部品については、雷や大雨等の自然災害による偶発故障を考慮し、基本充当期間は1年とする。

(7) 初期操作指導・運用指導等計画

本事業にて調達される機器は基本的に既存機器と同等以上の機能を有するが、操作方法や維持管理方法が異なり、また新たな機能を有するため、初期操作指導は必須である。従って、機器の初期操作指導は、製造業者が日本または製造国より派遣する技術者により、実際に業務に携わるMRの職員及びその管理者を対象にOJTによって実施する。なお、指導にあたる技術者は、当該機器の調整または試験の実施経験を有する技術者である事を原則とする。

連動装置については、駅信号扱所の職員を対象とした実際の連動端末による信号設定や、メンテナンス職員を対象とした障害時の判定方法の指導、実機を使用したICボードやリレー類の交換訓練、必要な電圧電流測定を中心に行う。現場機器については、LED信号機のユニット交換、電気転てつ機の密着調整やロック調整等を指導する。ヤンゴン中央駅とパズンダン駅について、機材の据付終了後、それぞれ4ヶ月の指導期間を想定する。

踏切については、踏切制御子やバックアップ装置の設備確認、実機による遮断機のウェイト調整ならびに遮断かんの取替え方法を指導する。指導期間は据付工事終了後1ヶ月間を想定する。

列車集中監視装置については、OCCの指令員を対象に、実際の表示端末により列車在線位置ならびに列車番号を確認出来るよう指導する。合わせて、ダイヤや列車番号の入力を滞りなく行えるようにする。メンテナンス職員に対しては、障害時の判定方法の指導、実機を使用したICボードの交換訓練、電源装置や列車検知装置の設備確認を行う。指導期間は据付工事終了後2ヶ月間を想定する。

(8) ソフトコンポーネント計画

ソフトコンポーネントは、下記3メニューにて実施する。

本活動は鉄道設備を対象とした取り組みであり、信号設備の保全に関するノウハウを有する者が実施することが有効と考えられる。また日本国内では踏切に関する啓発活動が定期的に行われており、それらのノウハウを有効にミャンマー国鉄に移転することが必要である。これらの観点から、ノウハウを有する受注コンサルタントによる直接支援とする。

① 設備検査ルール等の策定支援

新たに導入する設備を対象に、検査担当者によるバラツキのない水準の検査を定期的実施するルールを定め、検査表を作成する。ルールに基づく検査運用を確立することによって、設備の劣化の予防をし、交換部品使用の低減につなげ、維持管理費用の削減を図る。MRの信号通信部門の職員を支援対象とし、特に管理者層に対しては検査データの保管及び分析の運用について、検査実施者に対しては検査ルールの理解及び記録方法について重点的に指導する。

(ア) 実施に必要な技術・業種

実施側においては、新規に導入する設備に関して維持管理に関する知見を有することが求められる。特に、実際に設備を維持管理する鉄道事業者もしくは維持管理受託業者としての経験を有することが望ましい。

(イ) MRにおける現状と必要とされる水準

現在、MRにおいては信号設備の定期的な検査は一部行われてはいるものの積極的には行われておらず、故障発生後にその都度データ測定及び原因究明を実施している状況である。また測定したデータも検査担当者が個人的にメモ帳に記録している程度で、MRとして体系的に記録・保存できていない。そのため、故障の前兆や設備の劣化傾向を把握することができていない。

そのため、ルールにおいて定めた内容及び周期に基づいて定期的検査を実施し、その記録を保管する運用を整えることで、故障の前兆や設備の劣化傾向を察知することを可能にする。

(ウ) 対象者

MRの信号通信部門の職員を対象とする。特に管理者層に対しては検査データの保管及び分析の運用について、検査実施者に対しては検査ルールの理解及び記録方法について重点的に指導する。

(エ) 実施方法

- i) 設備検査に対する具体的内容、周期、要点について定め、検査項目ならびに検査表を作成する。検査項目については、電子連動装置で「連動装置本体」「列

車検知装置」「色灯信号機」「入換信号機」「電気転てつ機」「信号用電源切替器」「無停電電源装置」、踏切自動警報装置で「踏切制御装置」「踏切警報機」「電気踏切しゃ断機」「ゲートシグナル」「特殊信号発光器」、列車集中監視装置で「中央装置」「駅装置」「操作端末」「列車検知装置」「伝送装置」「無停電電源装置」、その他「発電機」や「太陽電池」が挙げられるが、各項目で概ね 30 以上の検査項目が想定されるため、総計で 600 以上の検査項目となる。上記作業を国内にて行った後、MR とその内容について調整する。

ii) 実設備の使用開始前に実施する維持管理指導にあわせて、i) で定めた検査表について設備検査を滞りなく行えるよう指導する。この時、ソフトコンポーネントの実施要員は検査表記載事項について、機器納入業者の使用方法指導員はメンテナンス方法の技術的ポイントについての指導を、両者協調して実施する。

iii) 設備の使用開始 1 年後（検査が数回実施された後）に、定着度確認として、職員に対するアンケートの実施と、検査記録保管状況のチェックを実施する。その結果に基づき、必要なフォローアップを行う。

表. 3-17 「設備検査ルール等の策定支援」実施工程（案）

内容	月数				
	1	2	3	4	5 使用開始 1年後
設備検査ルール等の策定支援 (電子連動装置及び列車集中監視装置(TMS))					
検査ルール、検査表項目検討(連動及びTMS、2名)	■				
MRへの説明、内容周知(連動及びTMS、2名)		■			
検査表作成(連動及びTMS、2名)		■			
メンテナンス要員への指導(連動及びTMS、2名)			■		
第1回実施報告書の作成(連動及びTMS、2名)			□		
検査ルール定着状況現地指導(1名)					■
実施報告書の作成(1名)					□

□ 国内業務 ■ 現地業務

内容	月数				
	1	2	3	4	5 使用開始 1年後
設備検査ルール等の策定支援(踏切)					
検査ルール、検査表項目検討	■				
MRへの説明、内容周知		■			
検査表作成		■			
メンテナンス要員への指導		■			
第1回実施報告書の作成			□		
検査ルール定着状況現地指導					■
実施報告書の作成					□

□ 国内業務 ■ 現地業務

出典：調査団作成

② 踏切通行者に対するマナー啓発活動

踏切の通行者及び自動車ドライバーを対象に、マナー啓発活動を実施する。特に今回設備を導入する踏切の近隣には学校があるため、学生を対象とした啓発活動を実施することにより、今回の新設備導入をきっかけとした踏切における安全な横断の定着を図る。ひいては、危険な直前横断を防止することで列車の安全安定運行を実現し、また、危険行為による踏切設備の破損を防止することで維持管理費用の無用な増大を防ぐ。

(ア) 実施に必要な技術・業種

実施側においては、同種の啓発活動の経験を有することが求められる。特に日本においては、国土交通省の地方運輸局や、鉄道事業者による「踏切事故防止キャンペーン」が行われており、その知見を活かすことが望ましい。

(イ) ミャンマーにおける現状と必要とされる水準

現在、ミャンマーにおいて、踏切における直前横断、しゃ断中の横断等が日常的になっている。その原因として、しゃ断による待ち時間に対するストレスや、列車の速度が遅いことため列車に衝撃することが無いといった過信がある。そのため、直前横断する自動車としゃ断かんが衝撃し破損するおそれがある。時にはしゃ断機にまで破損が及ぶことがあるため、MRの維持管理費用の増大につながる。また、将来の速度向上の際の妨げとなり、安全・安定運行の確保が困難になる。

そのため、警報開始後及び警報中は横断しないというルールを周知し、踏切通行者及び自動車ドライバーが遵守する必要がある。

(ウ) 対象者

近隣住民、特に踏切通行者、自動車ドライバー、近隣の学校に通学する学生を対象とする。

(エ) 実施方法

- i) 踏切におけるマナー向上を達成するために、国内で成功を納めた事例について、「踏切事故防止キャンペーン」を実施した鉄道事業者等よりヒアリングを行い、チラシは大人用と子供用で分けるなど、より効果的な配布チラシの作成を行う。更に活動の効果を挙げるため、国内作業にて現状を把握するためのアンケート作成を行う。
- ii) 現状の踏切におけるマナー状況について確認を行うとともに、近隣学校の生徒や踏切通行者に対して、i)で作成したアンケートに基づき調査を実施し、現状の把握を行う。
- iii) ii)に基づき、踏切におけるチラシ配布活動や近隣学校における訪問授業等の具体的活動の詳細を定める。

- iv) 踏切の使用開始にあわせて、チラシ配布活動や近隣学校への訪問授業を行う。
- v) 活動後、踏切におけるマナー状況の確認を行うとともに、再度近隣学校の生徒や踏切通行者に対して再度アンケート調査を実施し、効果を確認する。

表. 3-18 「踏切通行者に対するマナー啓発活動」実施工程（案）

内容	月数											
	1				2				3			
踏切通行者に対するマナー啓発活動												
鉄道事業者ヒアリング、配布チラシ・アンケート制作												
踏切でのチラシ配布活動 踏切近隣学校における訪問教育												
事後アンケート調査・集計												
MRへの活動報告及び今後の踏切啓発活動に関する依頼												
実施報告書の作成												

□ 国内業務 ■ 現地業務

出典：調査団作成

③ 駅の信号設定訓練及び運行管理要員の指導

ヤンゴン中央駅ならびにパズンダン駅の駅信号扱所の職員及びバゴ-管区 OCC の列車指令員を対象に、訓練装置を活用した駅の信号設定ならびに運行管理業務の指導を行う。その結果、運転状況に応じた信号機の進路設定、駅や乗務員と連携した円滑な指令業務を行えるようになることをめざす。

(ア) 実施に必要な技術・業種

実施側においては、鉄道事業者などの信号扱所での業務経験ならびに列車運行管理経験のあることが望ましい。

(イ) MRにおける現状と必要とされる水準

現在、ヤンゴン中央駅では約 40 年前に設置された電気継電連動装置が稼働しており、信号機や転てつ機の扱いは集中されているが、信号機と転てつ機のレバーがそれぞれ単独で設置されており、今回導入する電子連動装置の扱いは大きく異なっている。また、OCC では、各駅と OCC 間を通信する無線装置が設置されているだけであり、線区全体を監視する装置は無い。そのため、運行実績の記録が指令員の実質的な業務となっており、運行管理は駅が主体となっており行われている。本来の OCC が担うべき線区全体の運行状況を一元管理し適切な指示を行っていない現状である。

(ウ) 対象者

ヤンゴン中央駅ならびにパズンダン駅の駅信号扱所の MR 職員
バゴー管区 OCC の MR 列車指令員ほか運行管理業務関係者

(エ) 実施方法

- i) 駅の信号設定ならびに運行管理要員の指導について、国内にて資料作成を行う。駅の信号設定については、ヤンゴン・マンダレー幹線とヤンゴン環状線の進路が競合した場合やダイヤが乱れた際の対応、設備障害時に行うべきことなど、より具体的な内容を記述した資料とする。運行管理業務については、輸送指令が近代化し指令員の役割が大きく変わることを理解できるような資料とする。
- ii) 駅の信号設定ならびに指令業務について、現状の把握を行う。
- iii) ii)に基づき、駅の信号設定ならびに運行管理手法がどのように改善されるのかについて講義を行う。
- iv) 設備の使用開始前に、訓練装置を使用しながら駅の進路設定及び運行管理に対する新運用の指導を実施する。

表.3-19 「駅の信号設定訓練ならびに運行管理要員の指導」実施工程（案）

内容	月数					
	1	2	3	4	5	6
駅の信号設定訓練ならびに運行管理要員の指導						
資料作成(駅の信号設定訓練)	■					
駅の信号設定訓練		■	■	■	■	■
実施報告書の作成(駅の信号設定訓練)			■			
資料作成(運行管理要員の指導)		■				
運行管理業務指導			■	■	■	■
実施報告書の作成(運行管理要員の指導)					■	

国内業務
 現地業務

出典：調査団作成

(9) 実施工程

以下に、主要な3項目についての工程表を示す。

3-3 相手国負担事業の概要

日本国側及び「ミ」国側の負担内容に関する主要項目は、「JAPAN'S GRANT AID」の「Annex: Major Undertakings to be taken by Each Government」に則ることとするが、詳細は下記の通りである。

表. 3-23 日本側と「ミ」国側の負担範囲

負担事項	日本 国負担	「ミ」国 負担
1. 免税処置		✓
2. 通関手数料	✓	
3. 各種工事許可取得のサポート		✓
4. 銀行取極 (B/A)、授權書発行 (A/P) 手続き・手数料		✓
5. 工事監理・検査立会に係る職員の経費		✓
6. 既存資機材等の撤去		✓
7. 機材通関後の仮保管場所の提供		✓
8. 機材本体費	✓	
9. 機材輸送梱包費	✓	
10. 機材搬入・据付・調整・試運転費	✓	
11. コンサルタントの監理事務所及びコントラクターの作業事務所に対する土地の確保		✓
12. 据付工事サイトにおける資機材仮置場の提供		✓
13. 初期操作指導及びソフトコンポーネント実施のための関連機関調整		✓
14. 初期操作指導	✓	
15. 既存光ケーブル 24 心中、TMS のために使用する本数の確保		✓
16. 既存光ケーブル 24 心中、直通電話のために使用する本数の確保		✓
17. TMS 駅装置等を既存の室内に設置する場合の設置場所の確保と準備		✓
18. TMS 設置に際して、既設信号設備の列車検知装置が確実に作動するよう整備		✓
19. 電子連動装置据付、段階施工、調整試運転等に係る切り替え工事		✓
20. TMS 装置据付、段階施工、調整試運転等に係る切り替え工事		✓

負担事項	日本 国負担	「ミ」国 負担
21. 信号通信設備に対する電力確保について、ミャンマー政府による必要な手配の実施		✓
22. 訓練装置の適切な設置場所確保		✓

出典：調査団作成

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

本プロジェクトにて整備する設備、機器及びそれらの維持管理項目を表-3-24に示す。各設備とも少なくとも年1回の検査を実施し、劣化状況の把握及び応急処置を実施することで、部品交換の頻度を低減し、保守費のコストダウンを図る。

表. 3-24 維持管理項目と各周期

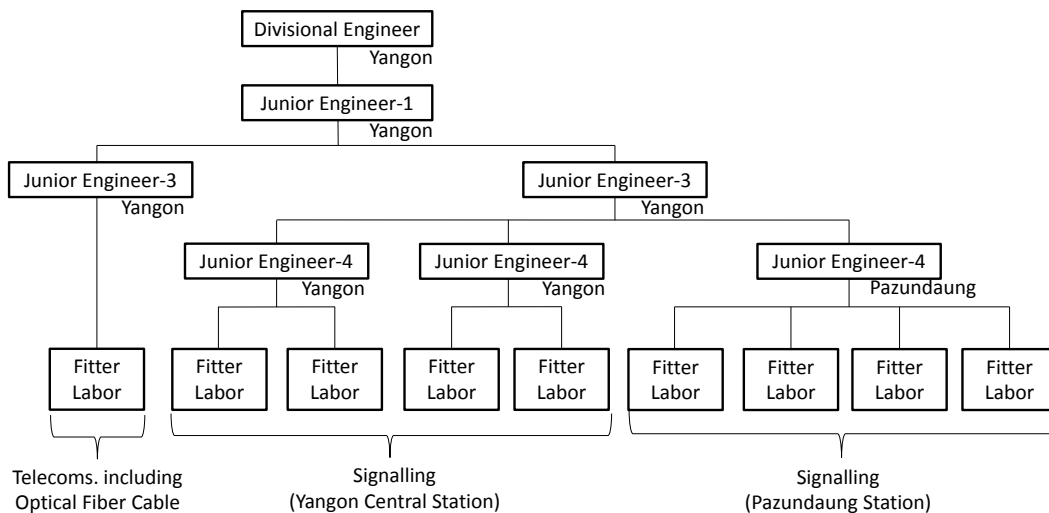
設備名／機器名 (期待寿命)	維持管理項目	推奨頻度		
		毎週	毎月	毎年
電子連動装置 (15～20年)				
連動装置本体	定期検査			✓
	ハードディスク、ディスプレイ、 端末装置等交換			4～5年
	ユニットオーバーホール			10年
列車検知装置	定期検査			✓
色灯／入換信号機	定期検査			✓
電気転てつ機	注油・清掃		✓	
	定期検査			✓
	オーバーホール			8～10年
信号用電源切替器	定期検査			✓
無停電電源装置	定期検査			✓
	ファン交換			✓
	バッテリー交換			3～6年
踏切自動警報装置 (20年)				
踏切制御装置	定期検査			✓
	バッテリー交換			3年
設備名／機器名	維持管理項目	推奨頻度		

(期待寿命)		毎週	毎月	毎年
踏切警報機	定期検査			✓
電気踏切しゃ断機	定期検査			✓
	オーバーホール			10年
ゲートシグナル	定期検査			✓
特殊信号発光器	定期検査			✓
列車集中監視装置 (15～20年)				
中央装置	定期検査			✓
	ハードディスク、ディスプレイ等 交換			4～5年
	ユニットオーバーホール			10年
駅装置	定期検査			✓
	ハードディスク、ディスプレイ等 交換			4～5年
	ユニットオーバーホール			10年
操作端末	定期検査			✓
	交換			5年
列車検知装置	定期検査			✓
伝送装置	定期検査			✓
無停電電源装置	定期検査			✓
	ファン交換			✓
	バッテリー交換			3年
発電機 (20年)				
発電機	燃料補給	✓*1		
	定期検査			✓
	オーバーホール			✓*1
太陽電池 (30年)				
太陽電池	定期検査			✓
	パワーコンディショナ交換			10年
その他				
リレー類	定期検査	各設備に準ずる		
	交換			10年

*1) 運転時間による

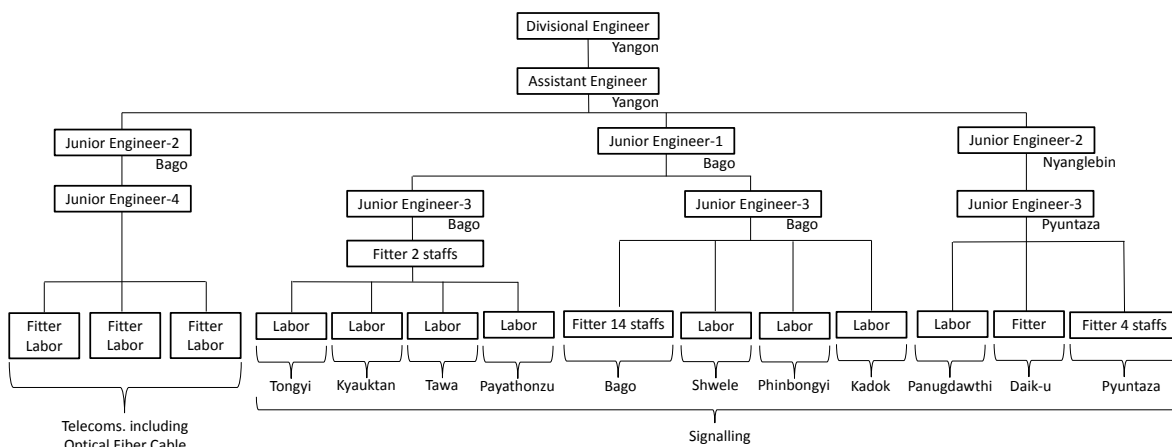
出典：調査団作成

メンテナンス要員及びその体制に関しては、メンテナンス要員には配属箇所に設置されている設備全般に関する知識が求められること、また今回導入する設備の検査頻度が年1回以下であることから、運営維持管理の実施体制、メンテナンス職員数については、MRの信号通信部門に確認の上、現行の通りで実施することにする(図.3-39及び図.3-40)。また、OJT等による導入教育によってメンテナンス要員の維持管理能力向上を図る。



出典：調査団作成

図. 3-39 ヤンゴン中央駅及びパズンダン駅の保守体制



出典：調査団作成

図. 3-40 トウンジー駅～ピュンタザ駅の保守体制

3-5 プロジェクトの概略事業費

3-5-1 協力対象事業の概略事業費

協力対象事業の日本側負担に係る概略事業費内訳を以下に示す。

表. 3-25 協力対象事業の概略事業費

項目・費用		概略事業費総額(千円)
		99.99 円/米ドル
		0.102 円/Kyat
総事業費	(I+II)	3,865,404
I	機材調達費	(1+2)
	1. 調達原価	[(1)+(2)+(3)+(4)]
	(1) 機材費	2,778,118
	(2) 輸送梱包費	51,942
	(3) 据付工事費等	559,220
	(機材)	518,000
	(施設工事)	41,220
	(4) 調達管理費	154,871
	2. 一般管理費	106,323
II	設計監理費	(1+2)
	1 実施設計・調達監理費	{(1)+(2)}
	(1) 実施設計費	{(1)+(2)+(3)}
	① 詳細設計業務	15,957
	② 入札関連業務 1	25,618
	③ 入札関連業務 2	6,979
	(2) 調達監理費	130,987
	2. ソフトコンポーネント費	35,389

出典：調査団作成

3-5-2 運営・維持管理費

本プロジェクトの運営維持管理はミャンマー国鉄直轄で行われ、運営維持管理要員については現状のままで問題無い。

本プロジェクトで整備される装置の維持管理費を表 3.26 に示す。維持管理費（年平均換算）は約 165 百万チャットと推定され、この額は MR の信号通信関連維持費（人件費除く）の約 79%に相当する。有する維持予算が少なく、現行設備の予備品が確保できていない現状からも、維持費を増額することが必要である。ただし、維持管理費の年平均換算値は、MR の全体運営費の 0.2%相当程度のため、負担は十分可能であると考えられるが、この点につき、MR との協議で、新規に機材が導入された後の維持管理に係る予算の確保がなされることを確認した。

表 3-26 維持管理項目と維持管理費

(単位：千チャット)

設備名／機器名	維持管理項目	頻度	概算費用 (年平均換算)
電子連動装置			
連動装置本体	ハードディスク、ディスプレイ、 端末装置等交換	5年毎	3,883
	ユニット交換 (全数の50%)	10年毎	2,718
電気転てつ機	オーバーホール	10年毎	9,563
無停電電源装置	バッテリー交換	5年毎	660
踏切自動警報装置			
踏切制御装置	バッテリー交換	3年毎	324
電気踏切しゃ断機	オーバーホール	10年毎	291
列車集中監視装置			
中央装置	ハードディスク、ディスプレイ等交換	5年毎	971
	ユニット交換 (全数の50%)	10年毎	2,718
駅装置	ハードディスク、ディスプレイ等交換	5年毎	10,194
	ユニット交換 (全数の50%)	10年毎	28,544
操作端末	交換	5年毎	10,194
無停電電源装置	バッテリー交換	5年毎	7,592
発電機			
発電機	燃料補給	毎週～毎月	61,039
	オーバーホール	8000 運転時間 または 10 年	5,825
太陽電池			
太陽電池	パワーコンディショナ交換	10年毎	8,155
その他			
リレー類	交換	10年毎	12,816
上記維持管理費の年平均換算			165,493

注) 上記金額は材料費のみ含む。

なお、千チャット未満の端数があるため、各行の合計と合計欄は一致しない。

出典：調査団作成

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

本プロジェクトは無償資金協力事業で実施される。円滑な事業推進のためには、2013年10月24日の協議にてMRと合意された、相手国負担事項について、着工前、建設中及び引渡し後の各段階における着実な実施が必要である。

(1) 着工前（業者の現場乗り込み時）

- ① 本体及び施工ヤードとして必要な用地取得、支障物件の移設・撤去、電力・水道等の敷設
- ② 本体設備に必要な電力、その他の手配に関わる調整
- ③ 自然環境及び社会環境配慮に関わる必要な調整

(2) 建設中

- ① 輸入資機材に関わる関税の免除、その他事業実施に関わる免税措置
- ② 銀行取極、支払授權書発行など業者支払に関わる手続き
- ③ 建設工事に関わる諸手続き、手配への協力

(3) 引渡し後（運営段階）

- ① 適切な維持管理の実施、必要な予算確保、人員の技術水準維持

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

本プロジェクトの全体計画が達成されるためには、運営段階において、本プロジェクトのソフトコンポーネント計画として提言された以下の事項が、MRにより確実に実施される必要がある。

- ① MRの信号通信設備の検査ルール等の策定により、施設・機器の運用、維持管理が確実に実施されるようになる。
- ② 踏切通行者に対するマナー啓発活動の実施により、踏切の安全性向上ならびに輸送障害の削減が達成される。

4-3 外部条件

本プロジェクトの効果を発現・維持するための外部条件としては、以下の事項が挙げられる。

(1) 安定した維持管理予算の確保

本プロジェクトの効果が MR への引渡し後も発現・維持されるためには、安定した MR の組織運営が必要である。しかしながら、2011 年の運賃値上げや、競合する長距離バスのサービス拡充などにより、MR の旅客輸送量は近年減少傾向にある。

MR の経営収支改善のために、鉄道輸送サービス水準の向上、ならびに鉄道駅へのアクセス交通手段の充実など、利便性の向上策が必要である。

(2) 鉄道輸送サービスの向上

鉄道輸送サービスの向上のためには、MR の組織運営能力の向上、ならびに保線技術の向上が欠かせない。本邦技術協力プロジェクト「鉄道安全性・サービス向上プロジェクト」においては資機材の供与や保線作業訓練を行っており、その成果が達成・維持されることが必要である。

4-4 プロジェクトの評価

4-4-1 妥当性

(1) プロジェクトの裨益対象

本プロジェクトの裨益対象は、以下のとおりである。

① 本プロジェクトの実施により、ヤンゴン・マンダレー幹線鉄道およびヤンゴン環状鉄道の輸送効率の改善、将来の輸送容量増加に対応した運行管理の高度化が達成され、ミ国全体の社会経済への裨益が見込まれる。

② チャンシッター踏切の改良により、鉄道利用者のみならず、周辺住民や道路利用者の安全性が向上し、地域住民の生活環境改善に寄与する。

(2) プロジェクトの必要性・緊急性

本調査における MR へのヒアリング及び現地踏査などを通じて、MR が実施している運行管理業務の非効率性、機器の故障リスクの存在、通行者のマナーに関わる問題が確認された。

① ヤンゴン中央駅では連動装置の水没が年 20 回ほど発生しているとのことである。水没により現場装置が操作しない間、手旗信号と手回しハンドルにより進路切り替えを行っている。水没は、ヤンゴン中央駅の地形が窪地となっていることに起因し、抜本的な対策は困難とのことである。

② チャンシッター踏切では、道路利用者への合図は警手が手旗により行っているが、ゲート閉鎖後も、自転車や歩行者が侵入している。チャンシッター踏切に限らず、周辺の踏切でも同様の状況がみられた。

③ 在線位置の把握は、事故あるいは運行障害の発生時にのみ、無線連絡により行っている。列車の位置検知を行う、軌道回路の設置区間も限られた区間のみで、駅到着・出発時に駅長が指令所に連絡している。



出典：調査団作成

図. 4-1 チャンシッター踏切（ゲート閉鎖後に列車の直前を横切る自転車）



出典：MR

図. 4-2 ヤンゴン中央駅構内（洪水時、水位はプラットフォーム直下まで達する）

これらの現状に鑑み、本プロジェクトの緊急性ならびに重要性が高いこと、そして本プロジェクトを無償資金協力で行うことの妥当性について、MR との協議により合意が得られている。

（３）中長期開発計画との関連

MR はヤンゴン～マンダレー間幹線鉄道の改良及び近代化を、新たな事業実施優先事業と位置づけており、本プロジェクトはその一部をなすものである。また、ヤンゴン環状鉄道の改修に関わる本邦緊急支援事業（事業準備調査）も予定されている。

ヤンゴン中央駅～バズンダン駅間の平面交差解消に先立ち、旧式の電気式連動装置を電子連動装置へ更新することで、将来の配線変更への対応も容易になる。

（４）日本の援助政策・方針との整合性

日本の対ミャンマー経済協力方針（2012年4月）において、「持続的経済成長のために必要なインフラや制度の整備等の支援」を重点分野の一つとしている。2012年12月より実施の本邦支援「ヤンゴン都市圏開発プログラム形成準備調査（都市交通）」においても、ヤンゴン環状鉄道の近代化を優先事業の一つとして

おり、本プロジェクトはこれらの協力方針と合致する。

本プロジェクトの完成により、先方政府が期待している MR の鉄道輸送効率の改善への寄与、ひいてはミ国の社会経済への裨益が見込まれており、我が国の対ミ国援助方針にも合致していることが、関係機関との協議で確認されている。

4-4-2 有効性

(1) 定量的効果

本事業により想定される定量的効果は以下のとおりである。

表. 4-1 定量的評価

指標名	基準値 (2013 年)	目標値 (2016 年) 【事業完成 3 年後】
①列車の在線状況のリアルタイムでの把握	0%	100%
②踏切遮断時間の短縮	86~96 秒	70 秒

出典：調査団作成

(2) 定性的効果

本事業により想定される定性的効果は以下のとおりである。

- ① 将来の列車本数の増加、制限速度の緩和に対しても、運転取扱いが維持できる。
- ② 耐水対策を施すことにより故障リスクが最小化する。
- ③ 機械装置の電子化および冗長構成のシステムによる故障発生時の動作継続を保証する。
- ④ 自己診断機能による故障の発見・復旧の時間短縮により、運行障害の発生リスクが最小化する。
- ⑤ ヤンゴン中央駅及びパズンダン駅の集中連動装置導入により、平面交差箇所における進路設定の効率性が向上する。
- ⑥ 視認性に優れる警報装置の設置により、道路利用者ならびに列車乗務員を含む乗客の安全性が向上する。
- ⑦ 踏切遮断機を電気回路により制御するため、踏切警手の労力が緩和される。
- ⑧ 将来の制限速度が緩和した場合でも、円滑かつ安全な踏切の通行が保証される

第5章 結語

5-1 おわりに

本プロジェクトは、「ミ」国の鉄道運輸省が本幹線の改良及び近代化を新たな実施優先事業と位置付けられ、この目的をヤンゴン・マンダレー間の旅客輸送を8時間以内にするを目的とする事業の一部を担うプロジェクトである。

この目的を果たすための一部としての本プロジェクト範囲は、下記の3点である。

- (1)ヤンゴン中央駅及びパズンダン駅の連動装置の更新（現場設備やケーブルを含む）
- (2)トージャウンカレー・イワタジー駅間チャンシッター踏切への自動警報装置の導入
- (3)ヤンゴン・マンダレー幹線のバゴ-OCC管区へのTMSの導入

「ミ」国では、本プロジェクト以外では、第1章で述べたように、2000年以降からMRは日本以外の第三国の有償支援を受けて、29駅の小規模駅（乗入れがない駅）の連動装置の更新（更新中を含む）を実施しているが、大駅については、未だ実施されていない。日本国が今回調査を行った、ヤンゴン中央駅及びパズンダン駅の連動装置の更新により近代化が図られるとともに、現在ボトムネックになっている、パズンダン駅の平面交差支障が将来的にクリアされることが見込まれ、目的を達成する非常に大きな力となる。

また、本目的を達成するためだけでなく、チャンシッター踏切への自動警報装置の導入をすることで、安全性の向上が図れる。さらに、TMSの導入により、輸送力の安定化が図れる。すなわち、本目的の非常に重要な役割に加えて、2点の+α要素も含まれるのが、このプロジェクトの成果である。

当然ながら、本プロジェクトは、今回の調査だけで終わるものではない。従って、本調査に出てくる、「ミ」国側の負担事項もあることから、今後プロジェクトの完遂に向け、両国間で密に連携を取っていくことが必要である。

5-2 今後の課題

本プロジェクトの範囲としては、前述で述べた通りではあるが、「ミ」国では、2014年7月現在、3点の本プロジェクトと関係のある鉄道関連開発計画がある。

- (1)ヤンゴン・マンダレー間幹線近代化計画フェーズ1（ヤンゴン・タウンゲー間）
- (2)ヤンゴン環状線の近代化計画
- (3)ヤンゴン中央駅を中心とした駅周辺の再開発計画

という、3点である。

追隨する上記プロジェクトの実施のためにも、本プロジェクトは先行し計画的な実施が求められる。また、共通エリアがあるため、上記プロジェクトとのインターフェイスを取るよう配慮しなければならない。上記プロジェクトにおいても本プロジェクトの内容を理解した上で、計画・施工を進めるよう考慮が必要である。

ミャンマー国

鉄道中央監視システム及び保安機材整備計画準備調査
準備調査報告書

別添資料

調査団員・氏名

調査団員・氏名

本調査の調査団員は以下の通りである。

	担当業務	氏名	所属先
1	総括	今井 健	(独) 国際協力機構
2	業務主任/鉄道施設計画	竹村 喜市	日本コンサルタンツ(株)
3	信号システム(1)	三谷 竜平	日本コンサルタンツ(株)
4	信号システム(2)	中田 修弘	日本コンサルタンツ(株)
5	通信システム	松本 典寿	日本コンサルタンツ(株)
6	監視システム	松本 壽夫	日本コンサルタンツ(株)
7	運転計画(自社負担)	水川 英明	日本コンサルタンツ(株)
8	自動踏切	岸本 元志	日本コンサルタンツ(株)
9	電源計画	橋本 博	日本コンサルタンツ(株)
10	資機材調達計画	ゼイヤールウィン	(株) オリエンタルコンサルタンツ
11	運営維持管理	日高 大輔	日本コンサルタンツ(株)
12	運営維持管理	梅原 崇一	日本コンサルタンツ(株)
13	据付計画/自然条件調査	伊藤 通孝	日本コンサルタンツ(株)
14	事業費積算(1)	吉田 陽一	(株) オリエンタルコンサルタンツ
15	事業費積算(2)	森田 澄夫	(株) オリエンタルコンサルタンツ
16	事業評価	神山 敦	(株) オリエンタルコンサルタンツ
17	業務調整/鉄道施設計画補助	梅原 崇一	日本コンサルタンツ(株)

調査行程

調査行程

本調査の調査行程を下図に示す。

No.	Task	2013			2014							
		OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	
1	Kick-off Meeting with MR	▼										
2	1st Survey for Signalling, Telecommunications and Power Supply, O&M, etc. in Myanmar											
3	Rough Specification & Design											
4	Rough Project Cost & O&M Cost Estimation											
5	Progress Meeting with MR											
6	2nd Survey for Signalling, Telecommunications and Power Supply, Procurement, O&M, etc. in Myanmar											
7	Detailed Specification & Basic Design											
8	Project Cost & O&M Cost Estimation											
9	Making Report & Drawings											
10	Final Meeting with MR											
11	Deliverables	▼ ICR				▼ DFR1					▼ DFR2	▼ FR

カウンターパートリスト

カウンターパートリスト

2013年10月28日のキックオフミーティングにおいて指名された、本調査のカウンターパート一覧を下記に示す。

No.	MR カウンターパート	担当分野	本社関係者
1	U Soe Shwe Assistant Manager, Division 5	運転	U Htay Myint Aung, Assistant General Manager, Operation
2	U Pan Sein Assistant Manager, Division 6	運転	
3	U Kyaw Myint Assistant Manager, Division 7	運転	
4	U Hla Htut Divisional Engineer, Division 6,8,9	信号通信	U Han Nyunt, Assistant General Manager, Signalling
5	U Myint Lwin Divisional Engineer, Division 7	信号通信	
6	U Aung Myint Assistant General Manager, Electrical	電源	U Zaw Win, Deputy General Manager, Electrical
7	U Saw Aung Assistant Engineer, Division 7	建設, 土木	U Maung Maung Thwin, Deputy General Manager, Civil
8	U Htaung Sian Kan Deputy General Manager, Planning	保全、訓練、規則、 マニュアル	U Saw Valentine, General Manager, Technical and Admin. Support

討議議事録 (M/D)

**MINUTES OF DISCUSSIONS
ON THE PREPARATORY SURVEY
FOR THE PROJECT FOR INSTLLATION OF
OPERATION CONTROL CENTER SYSTEM
AND SAFETY EQUIPMENT**


In response to a request from the Government of the Republic of the Union of Myanmar (hereinafter referred to as "Myanmar"), the Government of Japan decided to conduct a Preparatory Survey on "The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment" (hereinafter referred to as "the Project"). In accordance with this decision, Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") decided to commence the survey.

JICA sent the Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Ken IMAI, Advisor, Transportation and ICT Division 1, Transportation and ICT Group, Economic Infrastructure Department, JICA, and is scheduled to stay in the country from October 19th to November 30, 2013.

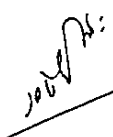
The Team held discussions with the officials concerned of Myanmar side, and conducted a field survey at the Project site.

In the course of discussions, the both sides confirmed the main items described on the attached sheets. The Team will proceed to further works and prepare a Draft Report of the Preparatory Survey.

Nay Pyi Taw, October 24, 2013



Ken Imai
Leader
Preparatory Survey Team
Japan International Cooperation Agency



U Thurein Win
Managing Director
Myanma Railways
Ministry of Rail Transportation
The Republic of the Union of Myanmar

ATTACHMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to contribute to the improvement of safety of Myanmar Railways

2. Project Site

The Project site is as shown in Annex-1.

3. Responsible and Implementing Authority

- 3-1. The responsible ministry is the Ministry of Rail Transport (MORT).
- 3-2. The implementing agency is Myanmar Railways (MR)
- 3-3. The organization charts are shown in Annex-2-1 and 2-2 respectively.

4. Scope of the Project agreed by the both sides

- 4-1. The Myanmar side asked the Team to explain the idea of the Team on the scope of the Project. Based on it, the Team explained its idea on the scope as follows;

- Interlocking Systems on the Yangon Mandalay Main Line including Yangon Central station
- Centralized Train Monitoring Systems on Yangon Mandalay Main Line
- Level Crossings on Yangon Mandalay Main Line

The Team added that both of interlocking systems and train monitoring systems, in particular, are essential for the railway operation in terms of the safety and both should be included in the scope of the Project.

- 4-2. The Myanmar side confirmed the target area/section of each item which the Team explained. The Team replied, as a current idea, as follows;

- The target section of Concentrated Train Monitoring System is between Yangon Central Station and Pyuntasa Station because this section is under jurisdiction area of Yangon operation center.
- The target area of Interlocking Systems is between Yangon Central Station and Pazundaung Station because this area includes the crossing point of Yangon Mandalay Main Line and Yangon Circular Line, which is considered as a bottle neck point in terms of the safety.
- The target section of Level Crossings is between Togyauungale Station and Ywathagyi Station, and the number of the points is one or two as a pilot case.

The Team explained that the number of the equipment as well as the target area/section mentioned in above may be changed after cost estimation due to the

limitation of the budget. The Myanmar side agreed its explanation.

- 4-3. The Myanmar side asked whether the Project Site could change from Yangon Mandalay Main Line to Yangon Circular Line or not. The Team mentioned the reason why the Project site stipulated in 2 of this ATTACHMENT as follows;
- At present, there is no concreted plan such as master plan and/or feasibility study on Yangon Circular Line.
 - It is effective and efficient to invest the resources in the particular section/area.

The Myanmar side understood the explanation by the Team.

- 4-4. The Myanmar side commented that the Project should harmonize with the future "Yangon Mandalay Railway Improvement Project (Phase I)", the candidate ODA loan project in FY2013, because the Project site is a part of the future ODA loan project site. The Team agreed on the comment by the Myanmar side.
- 4-5. The both side agreed on the Scope of the Project mentioned in 4-1. of this ATTACHMENT.

5. Japan's Grant Aid Scheme

- 5-1. The Myanmar side understood the Japan's Grant Aid scheme explained by the Team as described in Annex-3 and Annex-4.
- 5-2. The Myanmar side agreed to take the necessary measures, as described in Annex-5 for the smooth implementation of the Project, as a condition for the Japan's Grant Aid to be implemented.
- 5-3. The Myanmar side understood that they should cover the cost for the maintenance as well as the operation after the completion of the Project, and agreed to allocate the necessary cost for the operation and maintenance. In addition to that, the Myanmar side requested the Team to consider the reduction of operation and maintenance cost. The Team agreed on it as much as possible.
- 5-4. The Myanmar side asked whether the equipment to be procured and installed by the Project should be compatible to use in the future project such as Japanese ODA loan project. The Team explained that it is necessary to reinstall/utilize the equipment to be procured and installed by Japanese grant aid project. The Myanmar side understood it.

6. Schedule of the Study

- 6-1. The Team will proceed with further field survey until November 30, 2013.
- 6-2. JICA will prepare the 1st draft report and the 1st draft specification and dispatch a mission in order to explain their contents around January, 2014.
- 6-3. JICA will prepare the 2nd draft report and the 2nd draft specification and

dispatch a mission in order to explain their contents around May, 2014.

- 6-3. If the contents of the report are accepted in principle by the Government of Myanmar, JICA will complete the final report and send it to Myanmar side around July, 2014.

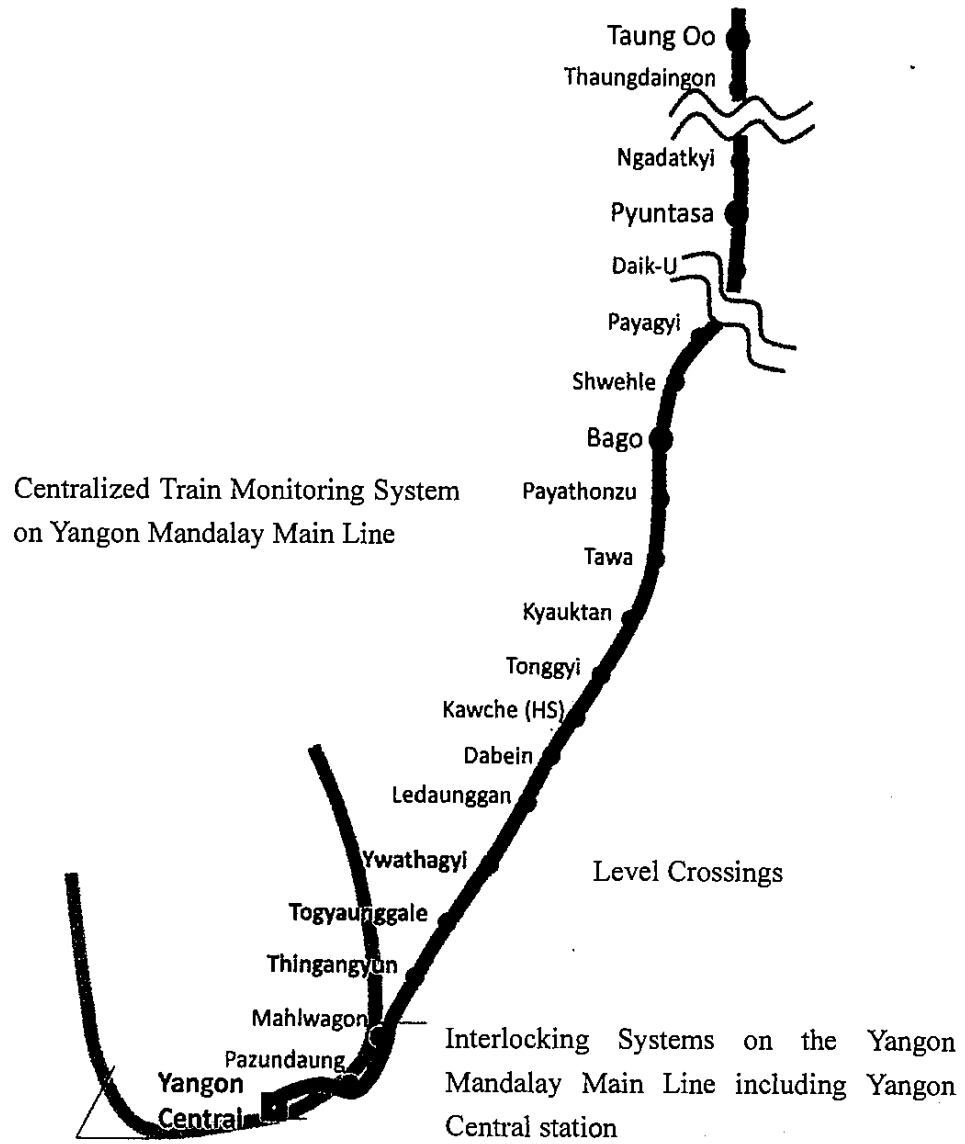
7. Environmental and Social Considerations

- 7-1. The Myanmar side agreed to give due environmental and social considerations during implementation of the Project, and after completion of the Project, in accordance with the JICA Guidelines for Environment and Social Considerations (April, 2010), if needed.

8. Others

- 8-1. The Myanmar side mentioned that they recognized the name of the project was “the Project of Installation of Railway Operation Control Center System”, and asked the reason of changing the name. The Team explained that the name of the Project change in line with the scope mentioned in 4-1. of this ATTACHMENT. The Myanmar side expressed their gladness of this changing because the Project can include safety equipment in addition to operation control system. The Myanmar side, however, asked the Team that JICA would inform the changing of the Project name by official letter to Ministry of National Planning and Economic Development as well as Myanma Railways. The Team agreed to issue the letter.
- 8-2. This Minutes of Discussions is only for the survey for the Project, and the implementation of the Project is not guaranteed by this Minutes.

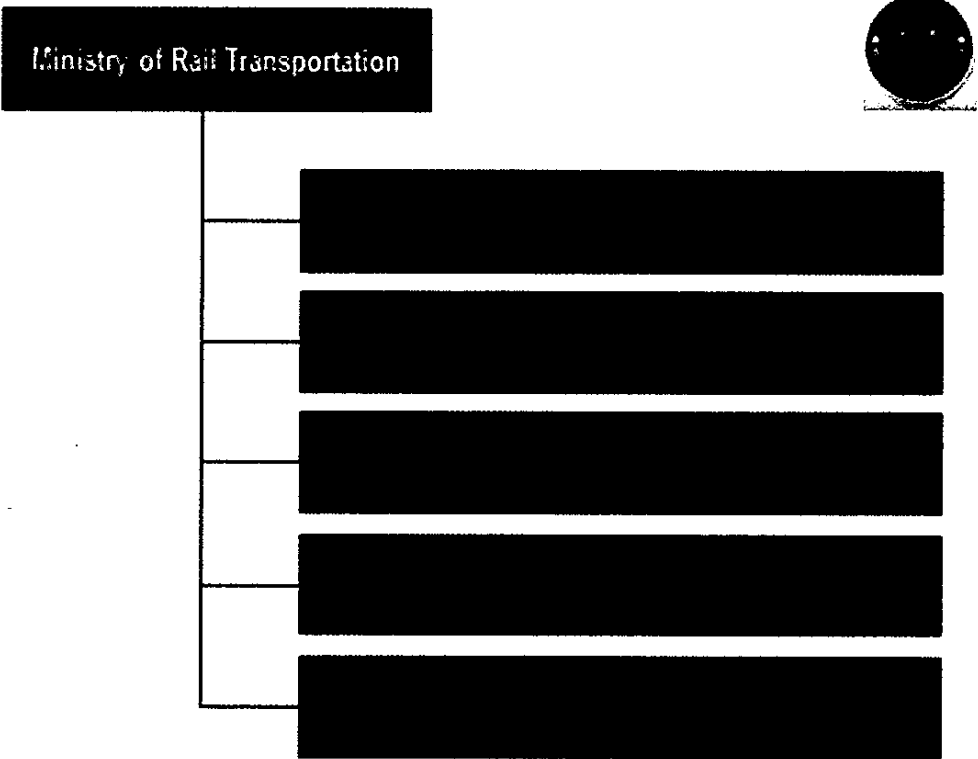
- Annex-1 Project Site
- Annex-2 Organization Charts
- Annex-3 Japan's Grant Aid
- Annex-4 Flow Chart of Japan's Grant Aid Procedures
- Annex-5 Major Undertakings to be taken by Each Government



1

4

Organization Chart of MORT



3

W

JAPAN'S GRANT AID

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 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

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 an outline 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 Outline

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) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes(hereinafter referred to as "the E/N") will be signed between the GOJ and the Government of the recipient country to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Government of the recipient country to define the necessary articles to implement the Project, such as payment conditions, responsibilities of the Government of the recipient country, and procurement conditions.

(2) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the recipient country to continue to work on the Project's implementation after the E/N and G/A.

(3) Eligible source country

Under the Japanese Grant Aid, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased. When JICA and the Government of the recipient country or its designated authority deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm are limited to "Japanese nationals".

(4) Necessity of "Verification"

The Government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by JICA. This "Verification" is deemed necessary to fulfill accountability to Japanese taxpayers.

(5) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient Country
In the implementation of the Grant Aid Project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as Annex.

(6) "Proper Use"

The Government of the recipient country is required to maintain and use properly and effectively the facilities constructed and the equipment purchased under the Grant Aid, to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

(7) "Export and Re-export"

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

(8) Banking Arrangements (B/A)

- a) The Government of the recipient country or its designated authority 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"). JICA will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the Verified Contracts.
- b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of the recipient country or its designated authority.

(9) Authorization to Pay (A/P)

The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commissions paid to the Bank.

(10) Social and Environmental Considerations

A recipient country must carefully consider social and environmental impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the recipient country and JICA socio-environmental guidelines.

FLOW CHART OF JAPAN'S GRANT AID PROCEDURES

Stage	Flow & Works	Recipient Government	Japanese Government	JICA	Consultant	Contractor	Others
Application	Request (T/R: Terms of Reference)	✓					
	Screening of Project → Evaluation of T/R → Project Identification Survey*		✓	✓			
Project Formulation & Preparation	Preparatory Survey	Preliminary Survey* → Field Survey Home Office Work Reporting	✓	✓	✓		
		Outline Design Study → Selection & Contracting of Consultant by Proposal → Field Survey Home Office Work Reporting	✓	✓	✓	✓	
		Explanation of Draft Final Report → Final Report	✓	✓	✓	✓	
Appraisal & Approval	Appraisal of Project		✓	✓			
	Inter Ministerial Consultation		✓				
	Presentation of Draft Notes	✓	✓				
	Approval by the Cabinet		✓				
Implementation	E/N and G/A (E/N: Exchange of Notes, G/A: Grant Agreement)	✓	✓	✓			
	Banking Arrangement	✓					✓
	Consultant Contract → Verification → Issuance of A/P	✓		✓	✓		
	Detailed Design & Tender Documents → Approval by Recipient Government → Preparation for Tendering	✓		✓	✓		
	Tendering & Evaluation	✓		✓	✓	✓	
	Procurement / Construction Contract → Verification → A/P	✓		✓	✓	✓	
	Construction → Completion Certificate Recipient Government → A/P	✓		✓	✓	✓	
	Operation → Post Evaluation Study	✓		✓			
	Ex-post Evaluation → Follow up	✓	✓	✓			

51

43

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 land and water area (project site, temporary yard and etc.)		•
2	To clear, level and reclaim the site when needed		•
3	To ensure prompt unloading and customs clearance of the products at ports of disembarkation in 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		•
4	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 / be borne by the Authority without using the Grant		•
5	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		•
6	To ensure that the facilities and equipment be maintained and used properly and effectively for the implementation of the Project		•
7	To give due environmental and social consideration in the implementation of the Project		•
8	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for 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		•

(B/A : Banking Arrangement, A/P : Authorization to Pay)

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

MEETING MINUTES

Title of Meeting Kickoff Meeting with MR		Date of Meeting: 28th October, 2013	
Work Package Kickoff Meeting of the Study	Recorded by Shuichi Umehara	Ref. No.:	

Name of Organization		Myanma Railways (MR)
Attendance	Name & Title of Person Met	1. U Saw Valentine, General Manager (Tech., Admin & Support) 2. Daw Myint Myint San, General Manager (Admin & Planning) 3. U Htaung Sian Kan, Deputy General Manager (Planning) 4. U Maung Maung Thwin, Deputy General Manager (Civil) 5. U Thet Lwin, Deputy General Manager (Locomotive) 6. U Khin Maung Thein, Deputy General Manager (Signalling & Communication) 7. U Htay Myint Aung, Assistant General Manager (Operating)
	Team Members	1. Mr. Kiichi Takemura 2. Mr. Hisao Matsumoto 3. Mr. Shuichi Umehara
Agenda		1. Study Area 2. Scope of Work 3. Survey Schedule 4. Request on counterpart
Data/information	Distributed	Kickoff Meeting for the Project Survey for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment
	Collected	None
No.	Discussion Topic	Necessary Follow Ups
1.	1) In this study, the study team will make a survey as follows: i) Introduction of Train Monitoring System between Yangon Central Station and Pyuntaza Station with central devices & monitors in Yangon OCC and monitors for central monitoring in MR headquarters ii) Introduction of automatic alarm device at 1 or 2 level crossings between Togyauungale and Ywathagyi. iii) Renewal of interlocking system in Yangon Central Station and Pazundaung Station 2) We will decide the level crossing as soon as possible after checking the site situation with MR counterparts and members of "Project on Improvement of Service and Safety of Railway in Myanmar". The place that we select will be near	

Widakee
SaS

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

MEETING MINUTES

	<p>school and have a lot of traffic volume.</p> <p>3) To introduce automatic alarm device in Level Crossing, it is necessary to educate level crossing users until launch of the level crossings.</p> <p>4) After launch of Train Monitoring System (TMS), the operation procedure of OCC will be changed. The dispatchers in OCC can monitor train operation in whole Yangon OCC area and totally control operations to recover train operations as soon as possible in case of train delay.</p>	
2.	<p>1) Our main scope of works are as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> i) Survey of the existing equipment in the study area ii) Making detailed specification of materials and basic design iii) Making construction plan including survey of environmental condition iv) Methodology of O&M and technical support from Japan v) Estimation of construction cost and O&M cost vi) Evaluation for the project feasibility <p>2) Mr. Zayar Win, OC, will collect various data concerning materials which are made in Myanmar. The study team asked MR to support him about the data collection.</p>	
3.	<p>1) The schedule of this survey is very tight so that it is necessary for MR to support the study. In this survey, there are works in Japan. While making design in Japan, experts of the study team will communicate the contents and information to counterparts of MR by e-mail, etc.</p>	
4.	<p>1) MR agreed the request on counterparts. U Htaung Sian Kan will arrange the counterparts and handle the list.</p>	

Myanma Railways

JICA Study Team

Myint Myint San
28/11/2013
 By: Daw Myint Myint San
 for Managing Director
 General Manager (Admin: & Planning)

Daisuke Hidaka
 By: Daisuek HIDAKA
 for Project Manager
 Operation & Maintenance Plan Specialist

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

MEETING MINUTES

Title of Meeting 1st Technical Meeting with MR		Date of Meeting: 5th November, 2013	
Work Package	The study & design plan	Recorded by	Shuichi Umehara
		Ref. No.:	

Name of Organization		Myanma Railways (MR)
Attendance	Name & Title of Person Met	<ol style="list-style-type: none"> 1. U Khin Maung Thein, Deputy General Manager (Signal & Telecommunication) 2. U Zaw Win, Deputy General Manager (Electrical) 3. U Han Nyunt, Assistant General Manager (Signal & Telecommunication) 4. U Aung Myint, Assistant General Manager (Electrical) 5. U Aung Moe Kyaw, Manager (Operation) 6. U Tun Wai, Assitant Enginner (Signal & Telecommunication) 7. U Soe Thein Aung, Assistant Engineer (Signal & Telecommunication)
	Team Members	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mr. Kiichi Takemura 2. Mr. Ryuhei Mitani 3. Mr. Nobuhiro Nakada 4. Mr. Norihisa Matsumoto 5. Mr. Hisao Matsumoto 6. Mr. Hideaki Mizukawa 7. Mr. Motoshi Kishimoto 8. Mr. Hiroshi Hashimoto 9. Mr. Shuichi Umehara
Agenda		<ol style="list-style-type: none"> 1. Outline 2. Interlocking System of Yangon Sta. & Pazundaung Sta. 3. Automatic Alarm Device in Level Crossing 4. Train Monitoring System (Signalling) 5. Train Monitoring System (Telecommunication) 6. Power Supply
Data/information	Distributed	<ol style="list-style-type: none"> 1. The image of renewal interlocking 2. Operation Control Center and Train Monitoring System 3. Level Crossing (Kyan Sit Thar L.C. and comparison chart) 4. Telecommunication Design 5. Power Supply Plan

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

MEETING MINUTES

		Collected	None
No.	Discussion Topic	Necessary Follow Ups	
1.	<ol style="list-style-type: none"> 1) The study team would like to confirm basic pre-condition in this meeting. 2) One of key critical matters is to decide the place of new OCC, Signal Cabin and Signal Equipment Room. The study team has already made a survey and selected some alternatives. 3) As for renewal of level crossing, the study team will have a plan to keep how to handle gate closing (manual handling by switch) when automatic alarm device takes action. As next stage, the study team will propose automatic gate closing. 4) It is necessary to discuss how to switch over from existing equipment to new one with operation department staffs. 5) As for Train Monitoring System (TMS), the train position will be roughly indicated when trains are in home track in stations and one track as between stations. The dispatchers in OCC are key persons and the role of them will be more important. 		
2.	<ol style="list-style-type: none"> 1) The study team has a plan to install new sub-equipment room in Pazundaung Station, which seems to be near existing equipment room. 2) Change-over switch equipment near equipment in site is temporarily installed in switching over because of old cables. 3) The study team has a plan to replace new motor machine and cables in consideration of submergence in rainy season. 4) The study team will confirm whether some train routes are needed in Yangon Central Station and Pazundaung Station. MR operation and signal members of division (7) will take place meeting in Yangon. 5) MR has new re-development plan and requests the study team to consider the plan. 		4) Data collection: interlocking chart, shunting diagram and existing alignment
3.	<ol style="list-style-type: none"> 1) The study team made a survey and selected "Kyan Sit Thar Level Crossing" between Togyaunggale Station and Ywathagyi Station because this level crossing is not related to station interlocking, there is a school and its traffic volume is high. In this time, only one level crossing was selected because of the budget limited in Grant Aid Project. 		

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

MEETING MINUTES

	<ol style="list-style-type: none">2) MR members agreed to select "Kyan Sit Thar Level Crossing" between Togyaunggale Station and Ywathagyi Station.3) The level crossing road will be improved in cooperation with "Project on Improvement of Service and Safety of Railway in Myanmar"	
4.	<ol style="list-style-type: none">1) U Khin Maung Thein agreed to introduce TMS because dispatchers recognize the train position in big station such as Bago Station.2) The functions of TMS are as follows:<ol style="list-style-type: none">i) Train position indicationii) Train number indicationiii) Recording actual diagram3) The detection device will be installed at Mechanical Interlocking Stations such as Bago Station.	
5.	<ol style="list-style-type: none">1) Between Yangon and Pyuntaza, 4 cores of Optical Fiber Cable will be used because of redundancy configuration. 2 cores will be needed between Pyuntaza and Nay Pyi Taw.	
6.	<ol style="list-style-type: none">1) Power supply design will be implemented by each facility.2) In Nay Pyi Taw Station, electricity will receive from extra high tension line. In Yangon Central Station, receiving from high tension line.3) Engine Generator will be installed in accordance with the capacity of each load.	



5

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

MEETING MINUTES

Title of Meeting 2nd Technical Meeting with MR		Date of Meeting: 20th Nov., 2013	
Work Package	Report of the survey result	Recorded by	Daisuke HIDAKA
		Ref. No.:	

Name of Organization		Myanma Railways (MR)
Attendance	Name & Title of Person Met	<ol style="list-style-type: none"> 1. U Khin Maung Thein, Deputy General Manager (Signal & Telecommunication) 2. U Han Nyunt, Assistant General Manager (Signal & Telecommunication) 3. U Aung Moe Kyaw, Manager (Operation) 4. U Han Tun, Manager (Operation) 5. Daw Yi Kalaya Thein, Assistant Engineer (Electrical)
	Team Members	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mr. Ryuhei Mitani 2. Mr. Nobuhiro Nakada 3. Mr. Norihisa Matsumoto 4. Mr. Motoshi Kishimoto 5. Mr. Hiroshi Hashimoto 6. Mr. Daisuke Hidaka 7. Mr. Michitaka Ito 8. Mr. Yoichi Yoshida 9. Mr. Shuichi Umehara
Agenda		<p>The result of the survey</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Train Monitoring System 2. Telecommunication System 3. Interlocking System 4. Level Crossing 5. Telecommunication System 6. Power Supply.
Data/information	Distributed	<ol style="list-style-type: none"> 1. Train Monitoring System (TMS) install plan 2. Telecommunication Design 3. Interlocking System plan 4. Level Crossing plan 5. Electric Power supply plan
	Collected	None

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

MEETING MINUTES

No.	Discussion Topic	Necessary Follow Ups
1.	<p>The study team explained the installation plan of Train Monitoring System.</p> <p>Then the study team reconfirmed the scope of the grant aid project with U Khin Maung Thein.</p>	
2	<p>The study team explained the installation plan of Telecommunication System.</p> <p>U Khin Maung Thein request to replace existing optical fiber cable line with new one. The study team reconfirmed the scope of the grant aid project with U Khin Maung Thein again.</p>	
3	<p>The study team explained the installation plan of Interlocking System.</p> <p>U Khin Maung Thein requested the study team to design the system with considering the relocation of new equipment due to the demolition of Seno Building. Then the study team agreed, but explained that this grant aid project expects to simply replace existing interlocking in Yangon Station with Computer-Based Interlocking. So the relocation of the equipment in the future due to the redevelopment of Yangon station should be done by Myanmar Railway itself. And the study team explained the advantage of the replacement of interlocking in Yangon Station.</p> <p>U Han Nyunt confirmed that existing point-motors will be replaced.</p>	
4	<p>The study team explained the installation plan of Interlocking System, especially for the plan that the role of gateman will not be changed.</p> <p>The study team requested MR as following. Then U Han Nyunt acknowledged.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) To relocate the electric power line above the gate. 2) The signal lights for trains are green when the gates are closed. <p>U Han Nyunt requested the study team that The signal lights for trains are only red when the gateman push the emergency button. Then the study team acknowledged.</p>	
5	<p>The study team explained the installation plan of Electric Power Supply.</p>	

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

MEETING MINUTES

U Han Nyunt asked the study team about the defrayer of construction fee of the new distributed power line. The study team answered that the defrayer is MR.	
---	--



The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

MEETING MINUTES

Title of Meeting	Meeting for the agreement with MR	Date of Meeting:	20th Nov., 2013
Work Package	To sign the agreement	Recorded by	Daisuke HIDAKA
		Ref. No.:	

Name of Organization		Myanma Railways (MR)
Attendance	Name & Title of Person Met	<ol style="list-style-type: none"> U Saw Valentine, General Manager (Tech., Admin. & Support) U Maung Maung Lwin, General Manager (Finance) U Htaung Sian Kan, Deputy General Manager (Planning & Administration) U Maung Maung Thwin, Deputy General Manager (Civil) U Khin Maung Thein, Deputy General Manager (Signal & Telecommunication) U Win Naing, Deputy General Manager (Carriage) U Thein Myint, Assistant General Manager (Planning)
	Team Members	<ol style="list-style-type: none"> Mr. Ryuhei Mitani Mr. Nobuhiro Nakada Mr. Motoshi Kishimoto Mr. Daisuke Hidaka Mr. Michitaka Ito Mr. Yoichi Yoshida Mr. Shuichi Umehara
Agenda		<ol style="list-style-type: none"> Agreement for the new Signal Cabin, Signal Equipment Room & OCC placement in Yangon Central Station Agreement for selection of the level crossing the study team makes a survey
Data/information	Distributed	None
	Collected	<ol style="list-style-type: none"> Agreement for the new Signal Cabin, Signal Equipment Room & OCC placement in Yangon Central Station Agreement for selection of the level crossing the study team makes a survey
No.	Discussion Topic	Necessary Follow Ups
1.	Myamnm Railways and JICA Study Team agreed as attached documents.	

Kam
21/11

Dr
Daisuke Hidaka



20th November, 2013

Subject: Agreement for the new Signal Cabin, Signal Equipment Room & OCC placement in Yangon Central Station

As for selecting the new Signal Cabin, Equipment Room & OCC placement installed in Yangon Central Station, the first proposal of the JICA study team is to install them in the Seno building.

However, the study team heard that the Seno building might be pulled down so that the study team made a survey with Myanmar Railways (MR) officials again and selected the second floor of the Yangon Central Station main building as shown in the attachment.

According to the above survey, the study team calculated the weight of all the equipment for constructing in the new room, and resulted it would be more than 5,000kg (see the attachment). The study team is afraid that the floor's strength would not be enough. To make a correct decision, the study team is planning to inspect the floor's strength from now on.

The result of the floor's strength is very important, but due to proceeding detailed design, MR and the study team would make agreement using the second floor of Yangon Station main building and after receiving the results of the floor's strength, the study team would like to make a review again.

And also, as the letter that the study team sent on 11th November to MR, it is necessary to keep the space to build new Signal Equipment Room (about 50m² (538 ft²)) in Pazundaung Station. MR and the study team would agree to this matter.

Myanmar Railways

JICA Study Team

[Handwritten signature]
By: Thurein Win
Managing Director

for
Kiichi Takemura

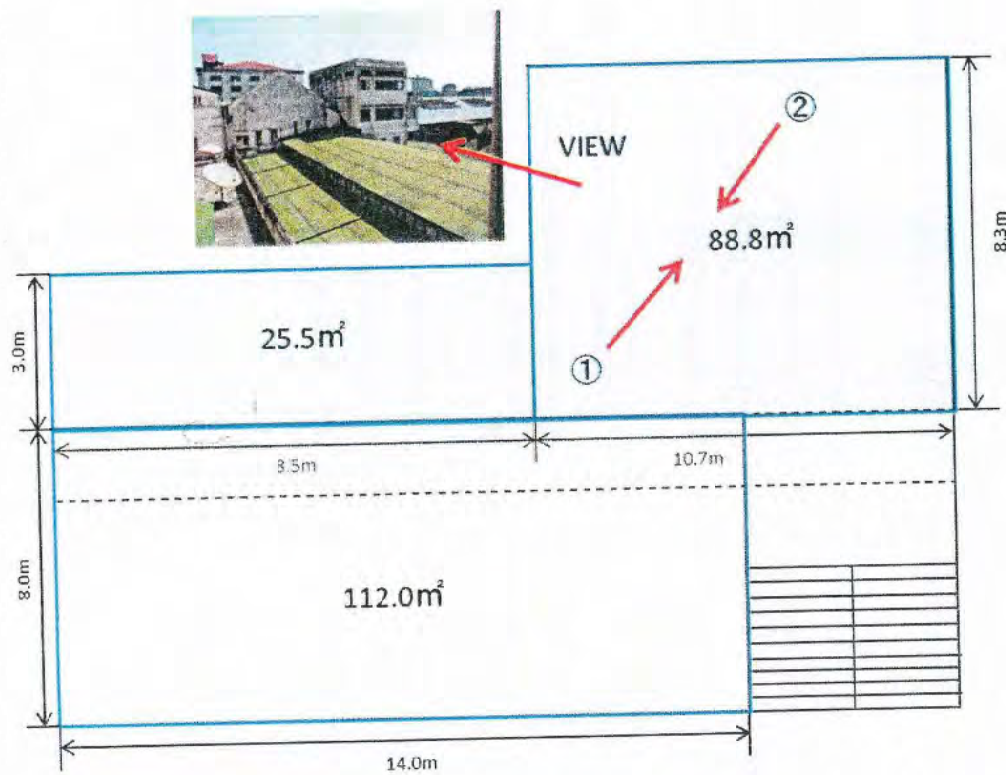
By: Kiichi Takemura
Project Manager

(Manager, JICA)

2
20/11
DWM
(24)

[Handwritten signature] 10.22.13
[Handwritten signature] 20/11/13

SKETCH OF NEW SC, SH, OCC SPACE



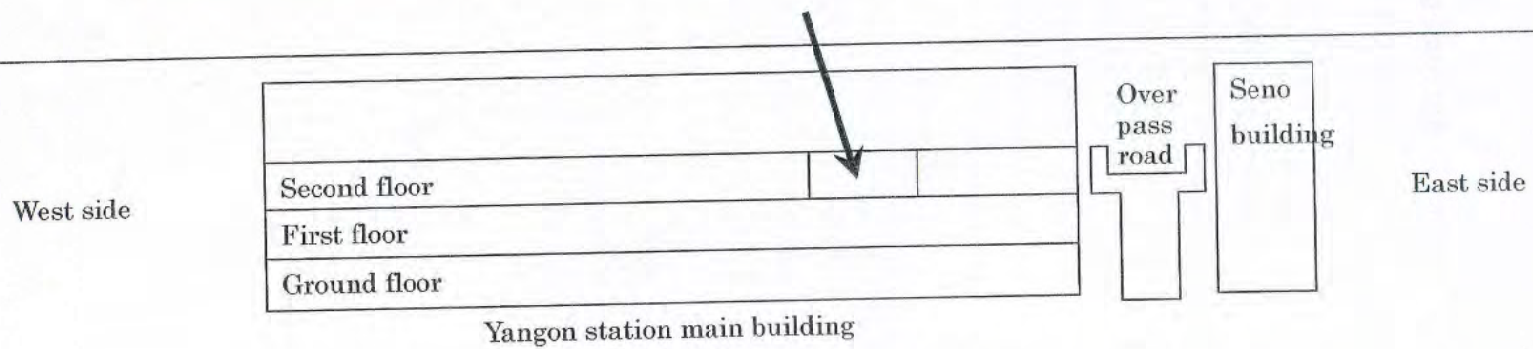
YANGON MAIN BUILDING



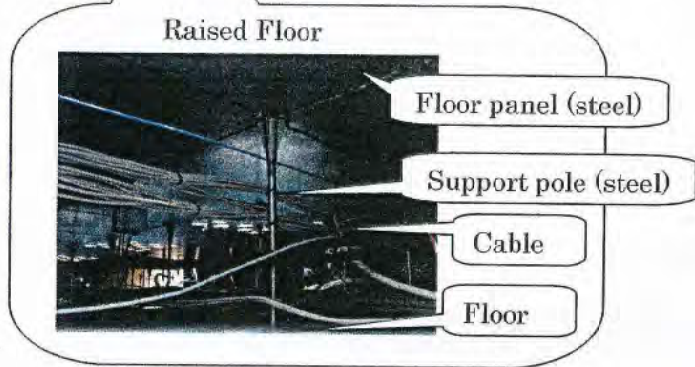
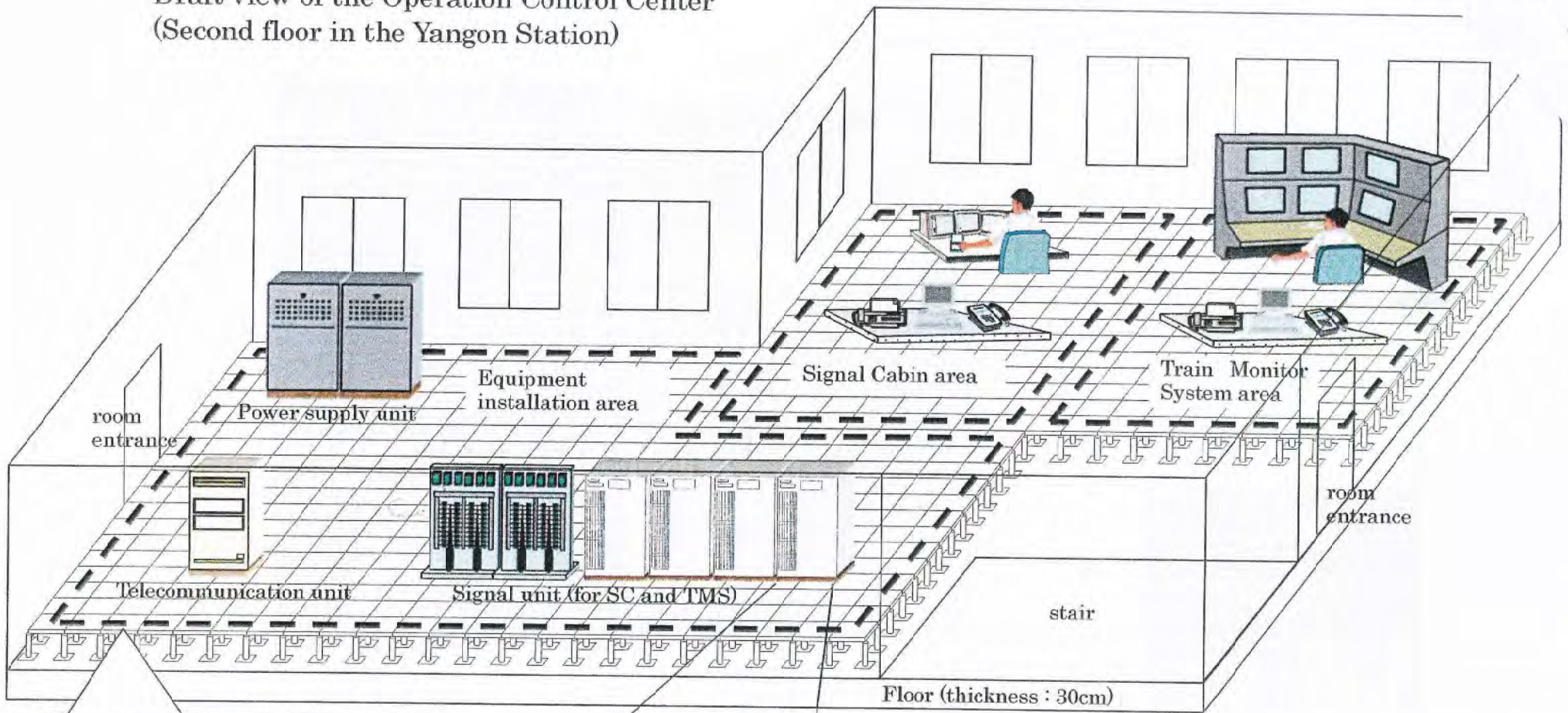
PIC①



PIC②

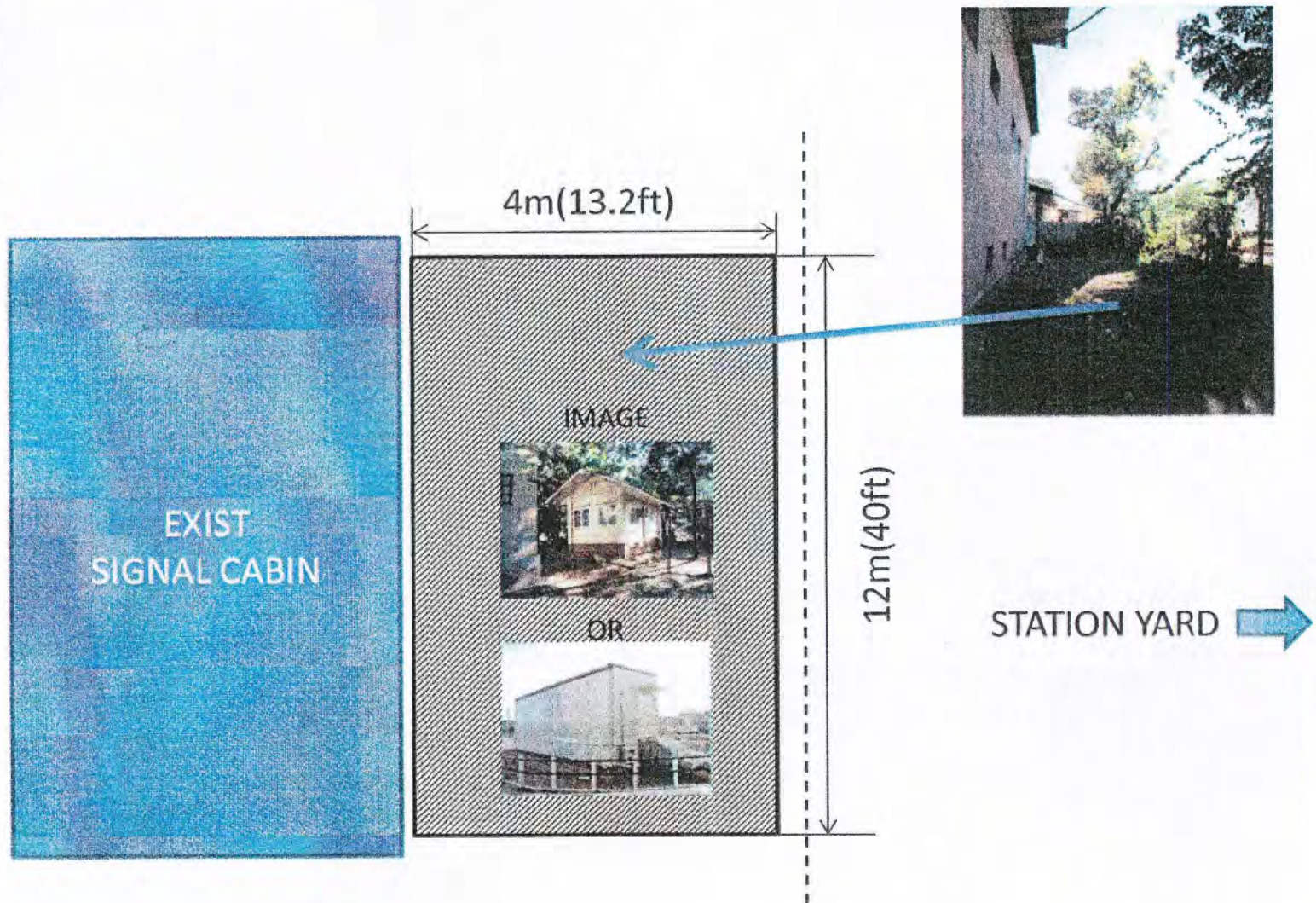



Draft view of the Operation Control Center (Second floor in the Yangon Station)



<Weight>
 Equipment: 2,000kg
 Raised floor: 2,400kg
 Workers: 600kg
 (Total weight: 5,000kg)

PROPOSED NEW SIGNAL EQUIPMENT HOUSE AT PAZUNDAUNG STATION





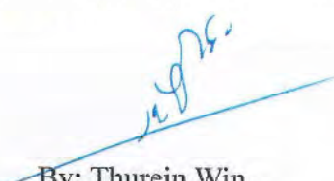
20th November, 2013

Subject: Agreement for selection of the level crossing the study team makes a survey

After the agreement for level crossing renewal in the kick-off meeting between Myanmar Railways (MR) and the JICA Study Team on 28th October, the study team had made a survey with MR counterparts (Civil & Signal) and concerned people of "Project on Improvement of Service and Safety of Railway in Myanmar"


As a result, the study team selected "Kyan Sit Thar Level Crossing" between Togyauungale Station and Ywathagyi Station as Grant Project Survey. The study team proceeds to make a design from now on.

Myanma Railways



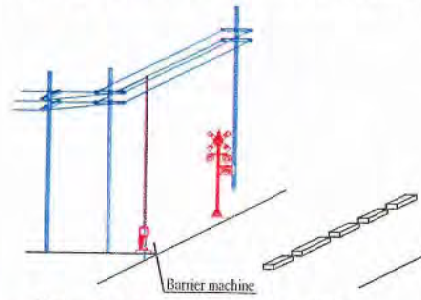
By: Thurein Win
Managing Director

JICA Study Team

for

By: Kiichi Takemura
Project Manager

(Manager, JIC)

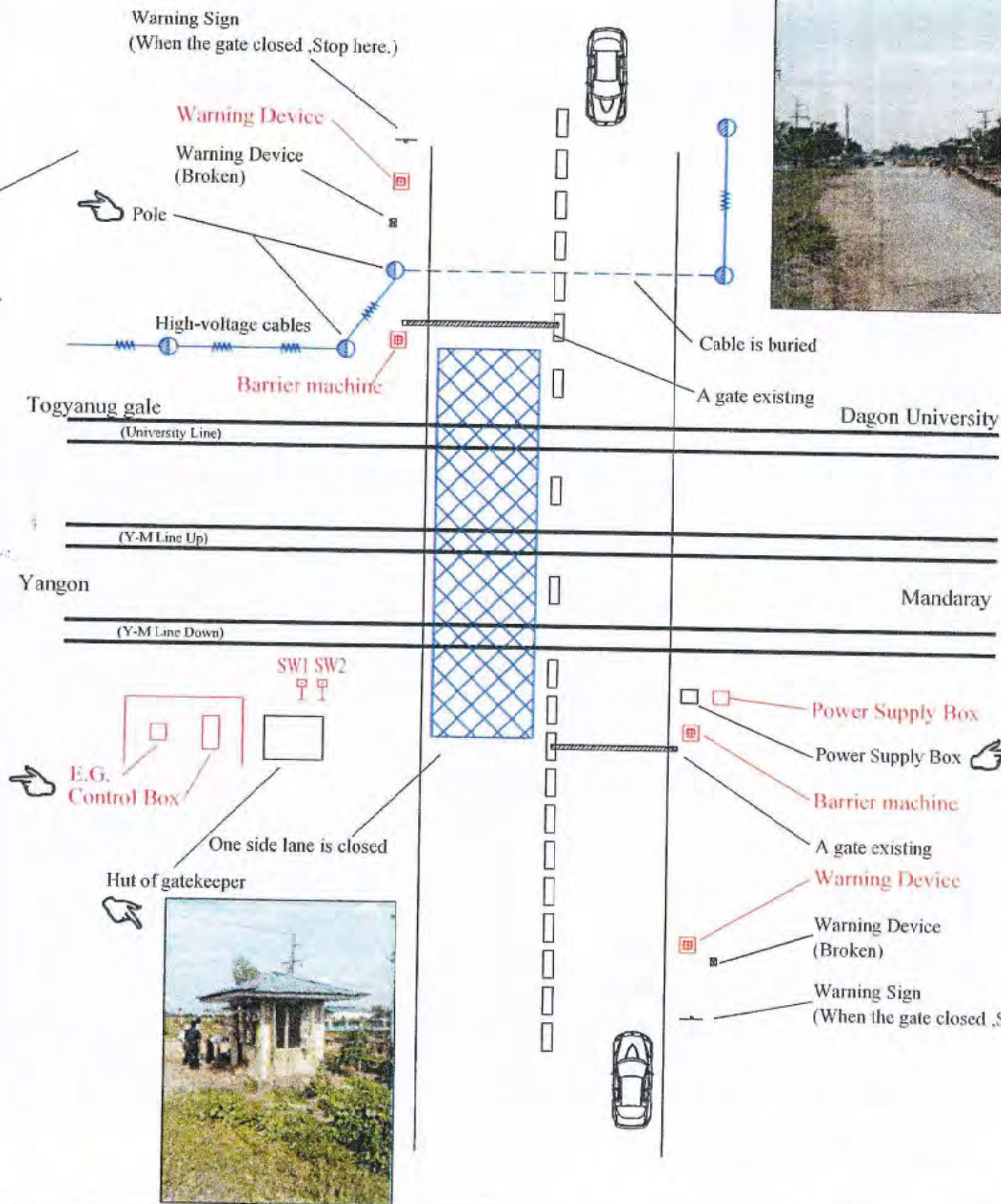
Survey results of Level Crossing (Kyun Sit Thar)



Dangerous contact with the cable
There is a need to transfer the pole and cable.



SW1: Warning device for level crossing
SW2: Control for barrier machine



The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

MEETING MINUTES

Title of Meeting	Discussion about maintenance	Date of Meeting:	25th Nov., 2013
Work Package	O&M and Construction Plan	Recorded by	Daisuke HIDAKA
		Ref. No.:	

Name of Organization		Myanma Railways (MR)
Attendance	Name & Title of Person Met	<ol style="list-style-type: none"> U Han Nyunt, Assistant General Manager (Signal & Telecommunication) U Aung Myint, Assistant General Manager (Electrical)
	Team Members	<ol style="list-style-type: none"> Mr. Daisuke Hidaka Mr. Michitaka Ito Mr. Shuichi Umehara
Agenda		<ol style="list-style-type: none"> Questions about signaling maintenance and training "Soft Component" Teaching how to use and maintain new equipment before the introduction The storage location to keep construction materials
Data/information	Distributed	<p>The project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment</p> <ol style="list-style-type: none"> Questions about signaling maintenance and training "Soft Component" "How does MR learn how to maintain new equipment?"
	Collected	None
No.	Discussion Topic	Necessary Follow Ups
1	The study team asked the questions about the current situation of signaling maintenance and training.	
2	<p>The study team explained the "Soft Component" plan.</p> <p>The suggestions are as following.</p> <ol style="list-style-type: none"> Assistance for establishing rules of signaling equipment inspection. The enlightenment program for good manner in level crossing. <p>MR agreed those suggestions.</p>	
3	<p>The study team explained following items.</p> <ol style="list-style-type: none"> The difference of maintenance method between computer-based system and non-computer-based system. 	

CH
29/11/2013

Daisuke Hidaka

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

MEETING MINUTES

	<p>ii) The location of the training equipment if it's possible to introduce it. The study team requested MR to consider where the training equipment will be introduced. Then MR agreed.</p>	
4	<p>The study team request MR to prepare the storage location to keep construction materials when the construction work will start. Then MR agreed.</p>	

ES
29/11/2013

Daisuke Hidaka

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

MEETING MINUTES

Title of Meeting	Explanation about "Soft Component"	Date of Meeting:	28th Nov., 2013
Work Package	O&M Plan	Recorded by	Daisuke HIDAKA
		Ref. No.:	

Name of Organization		Myanma Railways (MR)
Attendance	Name & Title of Person Met	U TAUNG SIAN KAN, Deputy General Manager (Planning)
	Team Members	Mr. Daisuke Hidaka
Agenda		"Soft Component"
Data/information	Distributed	The project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment 1. Questions about signaling maintenance and training 2. "Soft Component" 3. "How does MR learn how to maintain new equipment?"
	Collected	None
No.	Discussion Topic	Necessary Follow Ups
1	The study team explained the "Soft Component" plan. The suggestions are as following. i) Assistance for establishing rules of signaling equipment inspection. ii) The enlightenment program for good manner in level crossing. MR agreed those suggestions.	

Kam
28.11.2013

Daisuke HIDAKA

**MINUTES OF DISCUSSIONS
ON THE PREPARATORY SURVEY
ON FOR THE PROJECT FOR INSTLLATION OF
OPERATION CONTROL CENTER SYSTEM AND SAFETY EQUIPMENT
(THE 1st DRAFT REPORT EXPLANATION)**

In October and November 2013, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched a Preparatory Survey Team for "The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment" (hereinafter referred to as "the Project") to the Republic of the Union of Myanmar (hereinafter referred to as "Myanmar"). The Preparatory Survey Team held a series of discussions with the concerned officials of Myanma Railways, Ministry of Rail Transportation and conducted field survey. After returning back to Japan, based on the discussions, field survey results and technical examination, JICA prepared a 1st draft report of the survey as the Preparatory Survey on the Project (hereinafter referred to as "the 1st draft report").


In order to explain and discuss with the Myanmar side on the contents of the 1st draft report, JICA sent to Myanmar, the 1st draft report explanation team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. Ken Imai, Advisor, Transportation and ICT Division 1, Economic Infrastructure Department, JICA, from January 19 to January 23, 2014.

As a result of the discussion, both sides confirmed the main items described in the attached sheets.

Nay Pyi Taw, January 23, 2014



Ken Imai
Leader,
The 1st Draft Report Explanation Team
Japan International Cooperation Agency
Japan



U Thurein Win
Managing Director,
Myanma Railways
Ministry of Rail Transportation
The Republic of the Union of Myanmar

ATTACHMENT

1. Components of the 1st Draft Report

The Myanmar side agreed and accepted in principle the contents of the 1st draft report.

2. Japan's Grant Aid Scheme

The Myanmar side reconfirmed the Japan's Grant Aid scheme. The Myanmar side reassured to take the necessary measurements as explained by the Preparatory Survey Team and described in the Annex-5 of the Minutes of Discussions signed by both sides on October 24, 2013, in addition to the Annex-1 of this Minutes of discussion.

3. Schedule of the Study

JICA will report to the Government of Japan on the result of this discussion in order to take necessary procedure for the implementation of the Project as soon as possible. On the other hand, JICA will complete the 2nd draft report of the Preparatory Survey in English, in accordance with the confirmed items and dispatch the 2nd draft report explanation team to Myanmar around the coming March, 2014.

4. Cost Estimation

Both sides agreed that in order to secure a fair and equitable procurement, the Project Cost Estimation attached in Annex-1 should never be duplicated or released to any third parties before the signing of all the Contract(s) for the Project.

5. Other Relevant Issues

5-1. Both sides confirmed that budget necessary for operation and maintenance of the equipment to be procured and installed by the Project is per Annex-2 of this Minutes of Discussions. The Myanmar side assured to allocate necessary budget for operation and maintenance of the equipment mentioned in Annex-2.

5-2. The Team explained that it is essential and important that the Myanmar side undertake daily and periodic maintenance for the new equipment in order to reduce the future operation and maintenance cost. In this regard, the Team proposed that the Myanmar Railway would create a fund for the operation and maintenance on the equipment including interlocking system, level crossing and train monitoring system. The Myanmar side understood this point and mentioned that they would study the possibility of a fund.

5-3. The both sides confirmed that they will report and make a discussion each other in case any changes related to the Project will happen.

Annex-1 : Project Cost Estimation

CONFIDENTIAL

(1) Project Cost to be borne by Japan's Grant Aid

Items	Contents	Cost (Million JPY)
Equipment (including transportation fee and installation fee)	-Electric Interlocking System to control signal system of both of Yangon Central Station and Pazundaung Station -Level Crossing Alarm Facilities between Toegyaungkalay Station and Ywathagyi Station -Centralized Train Monitoring System for the section between Yangon Central Station and Pyuntaza Station -Minimum spare parts for the equipment mentioned above.	3,711
Consultant and supervision fee		289
Total budget		4,000

Equivalent USD amount(for reference only)	39.82 Million
---	---------------

Notes :

- 1) The Cost estimates of the Japan's Grant Aid are provisional and will be further examined by the Government of Japan for approval of the Grant.
- 2) Conversion of currencies bases on exchange rates of USD1.0 = JPY100.45 (for reference only).

(2) Project Cost to be borne by the Myanmar side

1)	Bank Commissions	Kyat 35,000,000
2)	Removal of existing signal system related to new Interlocking system	Kyat 10,000,000
3)	Construction for switch from existing system to new system including Interlocking system and Train Monitoring System	Kyat 21,000,000
4)	Removal of existing level crossing facilities	Kyat 5,000,000
5)	Preparation of Optical cable and land line for direct telephone between OCC and stations	Kyat 2,500,000

Annex-2 : Cost for operation and maintenance to be covered by Myanmar side

(Unit: Kyat)

	Item	Necessary Action	Duration	Amount	Amount per year
1	Interlocking	Replacement of hard-disk, display, terminal devices, and etc.	every 5 years	19,415,000	3,883,000
2		Replacement of unit (50% of total units)	every 10 years	27,180,000	2,718,000
3	Switch stand	Overhaul	every 10 years	95,630,000	9,563,000
4	Power Supply Unit	Replacement of battery	every 5 years	3,300,000	660,000
5	Control system of level crossing	Replacement of battery	every 3 years	3,240,000	324,000
6	Crossing gate(bar)	Overhaul	every 10 years	2,910,000	291,000
7	Train Monitoring System at OCC	Replacement of hard-disk, display, and etc.	every 5 years	4,855,000	971,000
8		Replacement of unit (50% of total units)	every 10 years	27,180,000	2,718,000
9	Train Monitoring System at stations	Replacement of hard-disk, display, and etc.	every 5 years	50,970,000	10,194,000
10		Replacement of unit (50% of total units)	every 10 years	285,440,000	28,544,000
11	Terminal unit	Replacement	every 5 years	50,970,000	10,194,000
12	Power Supply Unit	Replacement of battery	every 5 years	37,960,000	7,592,000
13	Generator	Fuel	every week/month		61,039,000
14		Overhaul	every 10 years	58,250,000	5,825,000
15	Solar battery	Replacement of power conditioner	every 10 years	81,550,000	8,155,000
16	Relay	Replacement	every 10 years	128,160,000	12,816,000
17	After 3 years (5+13)			64,279,000	
18	After 5 years (1+4+7+9+11+12+13)			228,509,000	
19	After 10 years (2+3+6+8+10+13+14+15+16+18)			934,809,000	
20	Average of 1-16 per year				165,493,000

NA


C.

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

MEETING MINUTES

Title of Meeting Explanation about "Soft Component" plan		Date of Meeting: 23rd Jan., 2014
Work Package O&M plan	Recorded by Shuichi UMEHARA	Ref. No.:

Name of Organization		Myanma Railways (MR)
Attendance	Name & Title of Person Met	1. U Han Nyunt, Assistant General Manager (Signal & Telecommunication Department)
	Team Members	1. Mr. Shuichi Umehara
Agenda		1. "Soft Component" plan
Data/information	Distributed	Material to explain "Soft Component" plan which is an extract from the DF/R Ver.1
	Collected	None
No.	Discussion Topic	Necessary Follow Ups
1.	<p>The Study Team explained to have instruction on operation management work as a part of "soft component" plan in addition to establishing inspection rules and level-crossing manner improvement campaign which Mr. Hidaka explain at the end of Nov., 2013.</p> <p>- Instruction on operation management work</p> <p>Introducing TMS enables operation dispatchers to monitor train operation of Yangon-Pyuntaza section. However, to realize more efficient railway operation, it is necessary not only to introduce TMS, but also that dispatchers can judge situation quickly and precisely. Because of this, the study team will teach operation management work to operation staffs such as dispatchers to upgrade their skill.</p> <p>MR agreed the above suggestion.</p>	


 23/1/14


 Shuichi Umehara

“Soft Component” plan in the Grant Aid Project

1) Establishing inspection rules

MR maintains its signaling system with “breakdown maintenance”, does not maintain records of inspection results, and fails to recognize signs of degradation. Therefore the study team will assist MR to establish inspection rules which stipulate inspection items, frequency, period, and approval, in order to use the new hardware stably, continuously, and inexpensively.

2) Level-crossing manner improvement campaign

At level-crossings, cars and people often cross tracks while the bars are coming down. In addition, people usually cross closed level-crossings. This situation can not only interfere with a train’s stable operation, but also increase the cost of repairing broken gate machines and gate bars caused by cars that try to cross closed level-crossings. This campaign’s aim is to improve their manner at level-crossings.

3) Instruction on operation management work

Introducing TMS enables operation dispatchers to monitor train operation of whole line. However, to realize more efficient railway operation, it is necessary not only to introduce TMS, but also that dispatchers can judge situation quickly and precisely. Because of this, the study team will teach operation management work to operation staffs such as dispatchers to upgrade their skill.

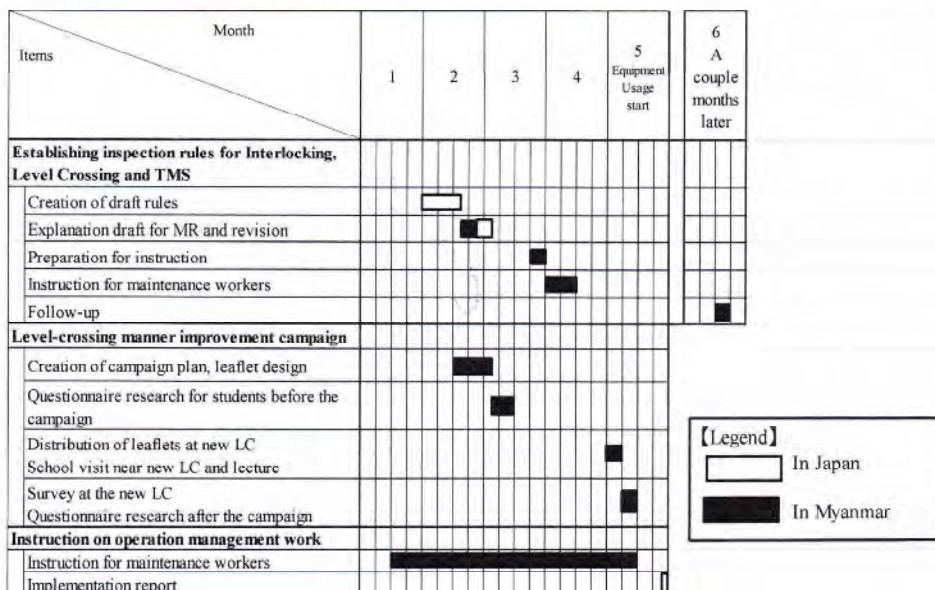


Figure The draft schedule of the “Soft Component” plan

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

MEETING MINUTES

Title of Meeting Explanation about "Soft Component" plan		Date of Meeting: 23rd Jan., 2014
Work Package O&M plan	Recorded by Shuichi UMEHARA	Ref. No.:

Name of Organization		Myanma Railways (MR)
Attendance	Name & Title of Person Met	1. U Htaung Sian Kan, Deputy General Manager (Planning & Administration)
	Team Members	1. Mr. Shuichi Umehara
Agenda		1. "Soft Component" plan
Data/information	Distributed	Material to explain "Soft Component" plan which is an extract from the DF/R Ver.1
	Collected	None
No.	Discussion Topic	Necessary Follow Ups
1.	<p>The Study Team explained to have instruction on operation management work as a part of "soft component" plan in addition to establishing inspection rules and level-crossing manner improvement campaign which Mr. Hidaka explain at the end of Nov., 2013.</p> <p>- Instruction on operation management work</p> <p>Introducing TMS enables operation dispatchers to monitor train operation of Yangon-Pyuntaza section. However, to realize more efficient railway operation, it is necessary not only to introduce TMS, but also that dispatchers can judge situation quickly and precisely. Because of this, the study team will teach operation management work to operation staffs such as dispatchers to upgrade their skill.</p> <p>MR agreed the above suggestion.</p>	

Kan
23.1.2014.

Shuichi
Umehara

“Soft Component” plan in the Grant Aid Project

1) Establishing inspection rules

MR maintains its signaling system with “breakdown maintenance”, does not maintain records of inspection results, and fails to recognize signs of degradation. Therefore the study team will assist MR to establish inspection rules which stipulate inspection items, frequency, period, and approval, in order to use the new hardware stably, continuously, and inexpensively.

2) Level-crossing manner improvement campaign

At level-crossings, cars and people often cross tracks while the bars are coming down. In addition, people usually cross closed level-crossings. This situation can not only interfere with a train’s stable operation, but also increase the cost of repairing broken gate machines and gate bars caused by cars that try to cross closed level-crossings. This campaign’s aim is to improve their manner at level-crossings.

3) Instruction on operation management work

Introducing TMS enables operation dispatchers to monitor train operation of whole line. However, to realize more efficient railway operation, it is necessary not only to introduce TMS, but also that dispatchers can judge situation quickly and precisely. Because of this, the study team will teach operation management work to operation staffs such as dispatchers to upgrade their skill.

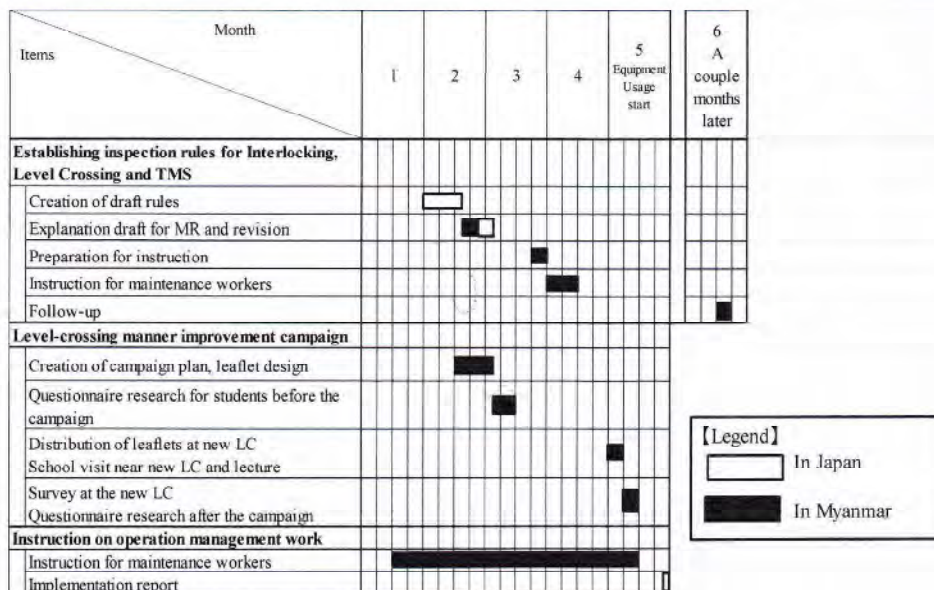


Figure The draft schedule of the “Soft Component” plan

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

MEETING MINUTES

Title of Meeting: Meeting with Myanma Railways		Date of Meeting: 20th February, 2014
Work Package	Recorded by: Norihisa Matsumoto	Ref. No.:

Name of Organization		Myanma Railways (MR)
Attendance	Name & Title of Person Met Location Contact E-mail/Tel	1. U HLA HTUT, Senior Engineer (Signalling & Communication) Tel: 95-1-202553 E-mail: uhlahtut@gmail.com
	Team Members	1. Norihisa Matsumoto
Agenda		1. How to use the optical fiber cable
Data/information	Distributed	Question of direct phone telecommunication
	Collected	
No.	Discussion Topic	Necessary Follow Ups
1.	<p>To consider a configuration of direct phone, the study team asked U Hla Htut whether the existing STM1 would be available or not. He mentioned that the existing STM1 would not be good condition so that it should not be used in this project. He also said that the study team should have a plan to configure an additional new network. Based on his request, the study team explained that additional two (2) cores in the existing optical fiber cable would be required between Yangon Central Station and Pyuntaza Station.</p> <p>The discussion of this meeting came to the conclusion as follows: For the section from Yangon Central Station to Pyuntaza Station, a total of new six (6) cores will be used (TMS: 4C and Telecommunications: 2C). For the section from Pyuntaza Station to Naypyitaw Station, a total of new two (2) cores will be used (Telecommunications: 2C). MR and the study team agreed the above each other to accomplish the project.</p>	<p align="right">6/3/2014 Dhm (Comr)</p> <p align="right">AGM</p>

Shuichi
Umebara 1

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

MEETING MINUTES

Title of Meeting Meeting with MR on providing necessary spaces of the project		Date of Meeting: 16th Jun., 2014
Work Package	Recorded by Shuichi Umehara	Ref. No.:

Name of Organization		Myanma Railways (MR)
Attendance	Name & Title of Person Met	1. Daw Myint Myint San, General Manager (Admin: & Planning) (The study team explained the agenda to U Saw Valentine and U Khin Maung Thein in advance.)
	Team Members	1. Mr. Ken Imai (JICA) 2. Mr. Kiichi Takemura (The Study Team) 3. Mr. Ryuhei Mitani (The Study Team) 4. Mr. Hisao Matsumoto (The Study Team) 5. Mr. Shuichi Umehara (The Study Team)
Agenda		Discussion on necessary spaces of the Project
Data/information	Distributed	1. Request on Providing Necessary Spaces of the Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment
	Collected	None

No.	Discussion Topic	Necessary Follow Ups
1.	Mr. Imai and the study team explained that MR should prepare necessary spaces to implement the project, which are used as a store house to preserve equipment, a consultant office to manage the construction and procurement, a contractor office and a training room for the Electronic Interlocking and the Train Monitoring System (TMS) as shown in the attachment during the project as shown in the letter, "Request on Providing Necessary Spaces of the Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment." to Daw Myint Myint San. And the study team also said that they explained the above-mentioned to U Saw Valentine and U Khin Maung Thein in advance. She basically accepted the request of the study team only for	

Shuichi Umehara

*original original Sas
20/6/2014.*

The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment

MEETING MINUTES

	consultant office.	
2.	For contractor office, MR can arrange only land. Contractor will prepare office building and the others by himself.	
3.	Mr. Imai explained schedule on making a tender document. About the procedure of bidding, he said that MR should follow the Grant Aid Guideline issued by JICA.	

Shinichi Takemura

*myils myilt 805
20/6/14*

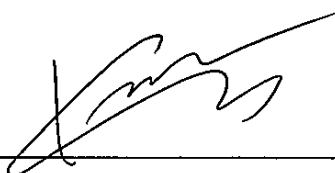
**MINUTES OF DISCUSSIONS
ON THE PREPARATORY SURVEY
ON FOR THE PROJECT FOR INSTLLATION OF
OPERATION CONTROL CENTER SYSTEM AND SAFETY EQUIPMENT
(THE DRAFT FINAL REPORT EXPLANATION)**

In October and November 2013 and January 2014, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched a Preparatory Survey Team for "The Project for Installation of Operation Control Center System and Safety Equipment" (hereinafter referred to as "the Project") to the Republic of the Union of Myanmar (hereinafter referred to as "Myanmar") respectively. The Preparatory Survey Team held a series of discussions with the concerned officials of Myanma Railways, Ministry of Rail Transportation and conducted field survey. Based on the discussions, field survey results and technical examination, JICA prepared a draft final report of the survey as the Preparatory Survey on the Project (hereinafter referred to as "draft final report").

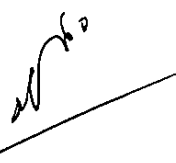
In order to explain and discuss with the Myanmar side on the contents of the draft final report, JICA sent to Myanmar, the draft final report explanation team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. Ken Imai, Advisor, Transportation and ICT Division 1, Economic Infrastructure Department, JICA, from June 15 to June 17, 2014.

As a result of the discussion, both sides confirmed the main items described in the attached sheets.

Nay Pyi Taw, July 18, 2014



Ken Imai
Leader,
The Draft Final Report Explanation Team
Japan International Cooperation Agency
Japan



U Thurein Win
Managing Director,
Myanma Railways
Ministry of Rail Transportation
The Republic of the Union of Myanmar

ATTACHMENT

1. Components of the Draft Final Report

The Myanmar side agreed and accepted in principle the contents of the draft final report. The equipment to be procured and installed by the Project is mentioned in Annex-1

2. Japan's Grant Aid Scheme

The Myanmar side reconfirmed the Japan's Grant Aid scheme. The Myanmar side reassured to take the necessary measurements as explained by the Preparatory Survey Team and described in the Annex-5 of the Minutes of Discussions signed by both sides on October 24, 2013, in addition to the Annex-1 of the Minutes of Discussion signed by both sides on January 23, 2014.

3. Schedule of the Study

JICA will complete the Final Outline Design Report of the Preparatory Survey in English, in accordance with the confirmed items and send the report to the Myanmar side through JICA Myanmar Office by the end of July, 2014.

4. Cost Estimation

Both sides agreed that in order to secure a fair and equitable procurement, the Project Cost Estimation attached in Annex-2 should never be duplicated or released to any third parties before the signing of all the Contract(s) for the Project.

5. Other Relevant Issues

5-1. Both sides reconfirmed that the Myanma Railways assured to allocate necessary budget for operation and maintenance of the equipment mentioned in Annex-3 of the Minutes of Discussion signed by both sides on January 23, 2014.

5-2. In order that Myanma Railways will conduct necessary operation and maintenance of the equipment, JICA will provide support in the following fields through soft component scheme;

- Development of equipment inspection rules
- Awareness education for level crossing users
- Signal setting training for station staff and education and guidance for dispatchers

In this regard, the Team strongly requested Myanma Railways to fulfil the necessary actions for operation and maintenance of the equipment including the point mentioned in 5.5-1. Myanma Railways reconfirmed this issue.

5-3. Myanma Railways suggested that project's technology should be compatible with coming new projects such as Yangon Circular Upgrading Project, Yangon-Mandalay Upgrading Project and Yangon Station Redevelopment Project. The Team replied that JICA shall consider compatibility of the technology among the projects within the scope of the studies conducted by JICA and MR as far as possible.

5

43

List of Equipment

Equipment Number	Component Number	Equipment or Component name	Unit	Qty	Statement of Equipment							
					Yangon central station	Pazundaung station	Naypyitaw station	Bago Station	Pyuntaza station	Darbain station	Others	
1		Inter Locking										
1-1		Yangon central station (Indoor)										
	1-1-1	Solid state interlocking system	unit	1	1							
	1-1-2	Train detection device	unit	1	1							
	1-1-3	I/F rack	unit	1	1							
	1-1-4	Power supply devices for signaling	unit	1	1							
	1-1-5	Rack stand base	unit	1	1							
	1-1-6	Incidental facilities	unit	1	1							
1-2		Yangon central station yard										
	1-2-1	Signal	unit	1	1							
	1-2-2	Point machine	unit	1	1							
	1-2-3	Field train detectable devices	unit	1	1							
	1-2-4	Signal equipment box	unit	1	1							
	1-2-5	Cables	unit	1	1							
1-3		Pazundaung station(Indoor)										
	1-3-1	Solid state interlocking system	unit	1		1						
	1-3-2	Train detection device	unit	1		1						
	1-3-3	I/F rack	unit	1		1						
	1-3-4	Power supply devices for signaling	unit	1		1						
	1-3-5	Rack stand base	unit	1		1						
1-4		Pazundaung station yard										
	1-4-1	Signal	unit	1		1						
	1-4-2	Point machine	unit	1		1						

6
7

4/2

Equipment Number	Component Number	Equipment or Component name	Unit	Qty	Statement of Equipment							
					Yangon central station	Pazundaung station	Naypyitaw station	Bago Station	Pyuntaza station	Darbain station	Others	
	1-4-3	Field train detectable devices	unit	1		1						
	1-4-4	Signal equipment box	unit	1		1						
	1-4-5	Cables	unit	1		1						
	1-4-6	New signal equipment house	unit	1		1						
	1-5	Electric Power Source	set	1	1							
	1-6	SSI Training Device	unit	1								1
2		Level Crossing protection device	L.S									
	2-1	Control device for Level Crossing	L.S	1								1
	2-2	Road warning device(A type)	L.S	2								2
	2-3	Barrier machine	set	2								2
	2-4	Gate Signal	set	4								4
	2-5	Obstruction warning signal	set	4								4
	2-6	Control cable	m	6,650								6,650
	2-7	Electric Power Source	set	1								1
3		Centralized monitoring system for the Yangon - Pyuntaza section										
	3-1	Central equipment of Train Monitoring System	set	1	1							
	3-2	Station transmission equipment for Train Management	set	21	1	1	1	1	1	1		15
	3-3	Naypyitaw central OCC operation indication device (including visual display panel) for TMS	set	1			1					

32

24

Equipment Number	Component Number	Equipment or Component name	Unit	Qty	Statement of Equipment						
					Yangon central station	Pazundaung station	Naypyitaw station	Bago Station	Pyuntaza station	Darbain station	Others
	3-4-1	Train detection equipment (device integrated type for Bago station)	set	1				1			
	3-4-2	Train detection equipment (device integrated type for Pyuntaza station)	set	1					1		
	3-4-3	Train detection equipment (device integrated type for Darbain station)	set	1						1	
	3-5-1	Train detection equipment (separate device type for Eimshaylayse station)	set	1							1
	3-5-2	Train detection equipment (separate device type for other each station)	sets	11							11
	3-6	Works for securing the space for installation of TMS station equipment	site	5			1	1	1		2
	3-7	Room maintenance for installation of TMS station equipment	site	4							4
	3-11	For communication of TMS	set	1							1
	3-12	Optical cable for Eimshaylayse station	set	1							1
	3-13	OCC Direct Phone	unit	25	1	1	3	1	1	1	17
	3-14	Electric Power Source	set	1							1
	3-15	TMS Training System	unit	1							1

32

33

Annex-2 : Project Cost Estimation

CONFIDENTIAL

(1) Project Cost to be borne by Japan's Grant Aid

Items	Contents	Cost (Million JPY)
Equipment (including transportation fee and installation fee)	-Electric Interlocking System to control signal system of both of Yangon Central Station and Pazundaung Station -Level Crossing Alarm Facilities between Toegyaungkalay Station and Ywathagyi Station -Centralized Train Monitoring System for the section between Yangon Central Station and Pyuntaza Station -Minimum spare parts for the equipment mentioned above.	3,732
Consultant and supervision fee		212
Total budget		3,944

Equivalent USD amount(for reference only)	39.62 Million
---	---------------

Notes :

1) Conversion of currencies bases on exchange rates of USD1.0 = JPY100.45 (for reference only).

(2) Project Cost to be borne by the Myanmar side

1)	Bank Commissions	Kyat 35,000,000
2)	Removal of existing signal system related to new Interlocking system	Kyat 10,000,000
3)	Construction for switch from existing system to new system including Interlocking system and Train Monitoring System	Kyat 21,000,000
4)	Removal of existing level crossing facilities	Kyat 5,000,000
5)	Preparation of Optical cable and land line for direct telephone between OCC and stations	Kyat 2,500,000

}

}

ソフトコンポーネント計画書

独立行政法人国際協力機構

ミャンマー国

鉄道中央監視システム及び保安機材整備

計画準備調査

ソフトコンポーネント計画書

2014年 6月

日本コンサルタンツ株式会社

株式会社オリエンタルコンサルタンツ

1 ソフトコンポーネントを計画する背景

「ミャンマー国鉄道中央監視システム及び保安機材整備計画」（以下、本計画）は、ミャンマー国鉄（Myanma Railways, MR）のヤンゴン中央駅・パズンダン駅を集中制御する電子連動装置の設置、ヤンゴン・マンダレー幹線ヤンゴン・ピュンタザ間の列車集中監視装置の設置、ならびにトージャウンカレー・イワタジー間の踏切自動警報装置の設置を行い、MRの安全性向上とサービス向上に寄与することを目的とする。

MRの現状としては恒常的なスペアパーツ不足と技術者の不足という問題を抱えており、維持管理体制の改善を図ることが課題である。そのような中、本計画で整備される設備を長期間にわたって維持し、使用を継続するためには、必要なスペアパーツの供給といったハードウェアによる支援のみならず、MR自身によって設備が適切に維持される管理体制を確立する必要がある。それにより、設備故障の早期発見、早期の処置を行い、設備の信頼性の向上と長寿命化を図ることで、スペアパーツの使用頻度を減らすことをねらう。

また、踏切においては通行者（自動車、バイク等含む）のマナーが十分なレベルに達しておらず、直前横断やしゃ断機のすり抜けが多発している。これは踏切のしゃ断に伴って通行を妨げられることへのストレスや、列車速度が遅いことから直前でも十分通行できるという過信によるものが挙げられる。これらの状況は列車の安定運行の阻害のみならず、直前横断によるしゃ断機やしゃ断かんの破損を引き起こすため、スペアパーツの浪費、修繕費用の増加につながる。これらの事象を防ぐため、通行者に対する啓発が必要と考える。

ヤンゴン中央駅・パズンダン駅を集中制御する電子連動装置やヤンゴン・マンダレー幹線の列車監視装置の設置においては、MRにとって不慣れな設備であり、実設備への扱いミスを未然に防ぐため、信号機の進路や転てつ機の転換を設定する駅の職員や運行管理要員のための訓練装置を設置することを計画している。特に、列車運行管理業務については、現在各駅の判断に依っている管理業務をバゴ管区輸送指令所（Operations Control Center, OCC）に一元化し効率的な運行管理が可能となるが、装置の導入のみならず列車指令員による的確な状況判断と、駅や乗務員への迅速かつ正確な指示が求められる。以上より、訓練装置を最大限に活用し、運行状況を加味した駅の信号設定訓練ならびに効率的な運行管理の指導が必要と考える。

以上を踏まえ、「設備検査に関するルール等の策定支援」「踏切通行者に対するマナー啓発活動」及び「駅の信号設定訓練ならびに運行管理要員の指導」の3つをソフトコンポーネントの活動として計画する。

2 ソフトコンポーネントの成果

（1）「設備検査ルール等の策定支援」

定めた検査ルール及び検査項目に従い、検査が行われる運用が確立される。

（2）「踏切通行者に対するマナー啓発活動」

踏切における直前横断等の危険行為が減少する。

(3) 「駅の信号設定訓練ならびに運行管理要員の指導」

駅の信号設定ならびに駅や乗務員と連携した円滑な指令業務を実設備稼働前に実施出来るようにする。

3 成果達成度の確認方法

(1) 「設備検査に関するルール等の策定支援」

策定されたルール等に基づく検査及び検査データの管理等の運用が適切に実施されていることを確認するために、受注コンサルタントが設備使用開始後一定期間経過後に定着度確認を行う。具体的には、定期検査の実施状況、検査記録の保管状況、検査実施項目どおりに検査を行っているかを現地にて確認するとともに、検査担当者を対象にアンケートを実施し、検査ルールに対する理解状況を確認することで評価する。

(2) 「踏切通行者に対するマナー啓発活動」

活動を実施した踏切における、直前横断等の危険行為の状況について現地調査及び実施機関からの聞き取りを行う。また、近隣住民の踏切通行に関する安全意識が向上しているか、事前・事後のアンケート結果の比較を通じて評価する。

(3) 「駅の信号設定訓練ならびに運行管理要員の指導」

訓練装置を活用し、ヤンゴン中央駅及びパズンダン駅の信号設定を運転状況に応じ適切に行えることを確認する。また、運行管理業務については、列車番号等を確認しながら、列車指令員による的確な状況判断と、駅や乗務員への迅速かつ正確な指示が行えていることを確認する。

表-1 ソフトコンポーネントによる成果及び達成度の確認項目

分野	成果	達成度の確認項目
設備検査に関するルール等の策定支援	定めた検査ルールならび検査項目に従い、検査が行われる運用が確立される。	1. 定められた検査周期、検査項目どおりに検査が実施されているか。
		2. 検査記録は台帳等に保管され、すぐに過去の記録を確認できる状態になっているか。
		3. 検査員は検査ルールを正しく理解し、検査員間での理解内容にズレはないか。
踏切通行者に対するマナー啓発活動	踏切における直前横断等の危険行為が減少する。	1. 踏切における危険行為は減少したか。

		2. 住民の踏切横断に対する安全意識が向上したか。
駅の信号設定訓練ならびに運行管理要員の指導	駅の信号設定が運転状況に応じ適切に行えるようになる。また、駅や乗務員と連携した円滑な指令業務を列車指令員が行えるようになる。	1. 駅の信号設定者による信号機の進路及び転てつ機の転換設定を、運転状況を加味し、取扱いミスをすることなく適切に行えているか。
		2. 列車指令員が列車位置及び列車番号をリアルタイムで確認が出来ているか。
		3. 列車指令員による的確な状況判断と、駅や乗務員への迅速かつ的確な指示が行えているか。

4 ソフトコンポーネントの活動

(1) 「設備検査ルール等の策定支援」

本活動では、新たに導入する設備を対象に、検査担当者によるバラツキのない水準の検査を定期的実施するルールを定め、検査表を作成する。ルールに基づく検査運用を確立することによって、設備の劣化の予防、交換部品使用の低減、維持管理費用の低減を図る。

(ア) 実施に必要な技術・業種

実施側においては、新規に導入する設備に関して維持管理に関する知見を有することが求められる。特に、実際に設備を維持管理する鉄道事業者もしくは維持管理受託業者としての経験を有することが望ましい。

(イ) MRにおける現状と必要とされる水準

現在、MRにおいては信号設備の定期的な検査は一部行われてはいるものの積極的には行われておらず、故障発生後にその都度データ測定及び原因究明を実施している状況である。また測定したデータも検査担当者が個人的にメモ帳に記録している程度で、MRとして体系的に記録・保存できていない。そのため、故障の前兆や設備の劣化傾向を把握することができていない。

そのため、ルールにおいて定めた内容及び周期に基づいて定期的に検査を実施し、その記録を保管する運用を整えることで、故障の前兆や設備の劣化傾向を察知することを可能にする。

(ウ) 対象者

MRの信号通信部門の職員を対象とする。特に管理者層に対しては検

査データの保管及び分析の運用について、検査実施者に対しては検査ルールの理解及び記録方法について重点的に指導する。

(エ) 実施方法

- i) 設備検査に対する具体的内容、周期、要点について定め、検査項目ならびに検査表を作成する。検査項目については、電子連動装置で「連動装置本体」「列車検知装置」「色灯信号機」「入換信号機」「電気転てつ機」「信号用電源切替器」「無停電電源装置」、踏切自動警報装置で「踏切制御装置」「踏切警報機」「電気踏切しゃ断機」「ゲートシグナル」「特殊信号発光器」、列車集中監視装置で「中央装置」「駅装置」「操作端末」「列車検知装置」「伝送装置」「無停電電源装置」、その他「発電機」や「太陽電池」が挙げられるが、各項目で概ね 30 以上の検査項目が想定されるため、総計で 600 以上の検査項目となる。上記作業を国内にて行った後、MR とその内容について調整する。
- ii) 実設備の使用開始前に実施する維持管理指導にあわせて、i)で定めた検査表について設備検査を滞りなく行えるよう指導する。この時、ソフトコンポーネントの実施要員は検査表記載事項について、機器納入業者の使用方法指導員はメンテナンス方法の技術的ポイントについての指導を、両者協調して実施する。
- iii) 設備の使用開始 1 年後（検査が数回実施された後）に、定着度確認として、職員に対するアンケートの実施と、検査記録保管状況のチェックを実施する。その結果に基づき、必要なフォローアップを行う。

(オ) 実施リソース

- i) 踏切 : 1 名
現地 1.0 M/M、国内 0.9 M/M。
- ii) 連動・列車集中監視 : 使用開始月まで各 1 名（計 2 名）、
設備使用開始 1 年後 1 名
現地 2.7 M/M、国内 3.3M/M

連動・列車集中監視装置は導入する機器の種類が多く、検査ルールの分量が多いことが想定されるため、踏切より人員を増やす。

(カ) MR に対する成果品

設備検査ルール
設備検査表

(2) 「踏切通行者に対するマナー啓発活動」

本活動では、踏切の通行者及び自動車ドライバーを対象に、マナー啓発活動を実施する。特に今回設備を導入する踏切の近隣には学校があるため、学

生を対象とした啓発活動を実施することにより、今回の新設備導入をきっかけとした踏切における安全な横断の定着を図る。ひいては、危険な直前横断を防止することで列車の安全安定運行を実現し、また、危険行為による踏切設備の破損を防止することで維持管理費用の無用な増大を防ぐ。

(ア) 実施に必要な技術・業種

実施側においては、同種の啓発活動の経験を有することが求められる。特に日本においては、国土交通省の地方運輸局や、鉄道事業者による「踏切事故防止キャンペーン」が行われており、その知見を活かすことが望ましい。

(イ) ミャンマーにおける現状と必要とされる水準

現在、ミャンマーにおいて、踏切における直前横断、しゃ断中の横断等が日常的になっている。その原因として、しゃ断による待ち時間に対するストレスや、列車の速度が遅いことため列車に衝撃することが無いといった過信がある。そのため、直前横断する自動車としゃ断かんが衝撃し破損するおそれがある。時にはしゃ断機にまで破損が及ぶことがあるため、MRの維持管理費用の増大につながる。また、将来の速度向上の際の妨げとなり、安全・安定運行の確保が困難になる。

そのため、警報開始後及び警報中は横断しないというルールを周知し、踏切通行者及び自動車ドライバーが遵守する必要がある。

(ウ) 対象者

近隣住民、特に踏切通行者、自動車ドライバー、近隣の学校に通学する学生を対象とする。

(エ) 実施方法

- i) 踏切におけるマナー向上を達成するために、国内で成功を納めた事例について、「踏切事故防止キャンペーン」を実施した鉄道事業者等よりヒアリングを行い、チラシは大人用と子供用で分けるなど、より効果的な配布チラシの作成を行う。更に活動の効果を挙げるため、国内作業にて現状を把握するためのアンケート作成を行う。
- ii) 現状の踏切におけるマナー状況について確認を行うとともに、近隣学校の生徒や踏切通行者に対して、i)で作成したアンケートに基づき調査を実施し、現状の把握を行う。
- iii) ii)に基づき、踏切におけるチラシ配布活動や近隣学校における訪問授業等の具体的活動の詳細を定める。
- iv) 踏切の使用開始にあわせて、チラシ配布活動や近隣学校への訪問授業を行う。
- v) 活動後、踏切におけるマナー状況の確認を行うとともに、再度近隣学校の生徒や踏切通行者に対して再度アンケート調査を実施し、効果を確認する。

(オ) 実施リソース

実施要員 1 名、現地 1.0MM、国内 1.1 MM

(カ) MR に対する成果品

- 踏切安全啓発チラシ
- 踏切通行者アンケート結果

(3) 「駅の信号設定訓練ならびに運行管理要員の指導」

本活動では、ヤンゴン中央駅ならびにパズンダン駅の駅信号扱所の職員ならびにバゴ管区 OCC の列車指令員を対象に、訓練装置を活用した駅の信号設定ならびに運行管理業務の指導を行う。その結果、運転状況に応じた信号機の進路設定や駅や乗務員と連携した円滑な指令業務を行えるようになることをめざす。

(ア) 実施に必要な技術・業種

実施側においては、鉄道事業者などの信号扱所での業務経験ならびに列車運行管理経験のあることが望ましい。

(イ) MR における現状と必要とされる水準

現在、ヤンゴン中央駅では約 40 年前に設置された電気継電連動装置が稼働しており、信号機や転てつ機の扱いは集中されているが、信号機と転てつ機のレバーがそれぞれ単独で設置されており、今回導入する電子連動装置の扱いとは大きく異なっている。また、OCC では、各駅と OCC 間を通信する無線装置が設置されているだけであり、線区全体を監視する装置は無い。そのため、運行実績の記録が指令員の実質的な業務となっており、運行管理は駅が主体となっており行われている。本来の OCC が担うべき線区全体の運行状況を一元管理し適切な指示を行えていない現状である。

(ウ) 対象者

ヤンゴン中央駅ならびにパズンダン駅の駅信号扱所の MR 職員
バゴ管区 OCC の MR 列車指令員ほか運行管理業務関係者

(エ) 実施方法

- i) 駅の信号設定ならびに運行管理要員の指導について、国内にて資料作成を行う。駅の信号設定については、ヤンゴン・マンダレー幹線とヤンゴン環状線の進路が競合した場合やダイヤが乱れた際の対応、設備障害時に行うべきことなど、より具体的な内容を記述した資料とする。運行管理業務については、輸送指令が近代化し指令員の役割が大きく変わることを理解できるような資料とする。
- ii) 駅の信号設定ならびに指令業務について、現状の把握を行う。
- iii) ii)に基づき、駅の信号設定ならびに運行管理手法がどのように改善されるのかについて講義を行う。

iv) 設備の使用開始前に、訓練装置を使用しながら駅の進路設定及び運行管理に対する新運用の指導を実施する。

(オ) **実施リソース**

実施要員 2 名、現地 5 MM、国内 1.2 MM

(カ) **MR に対する成果品**

○ 教育訓練資料

5 ソフトコンポーネントの実施リソースの調達方法

受注コンサルタントによる直接支援とする。

(理由)

鉄道設備を対象とした取り組みであり、信号設備の保全に関するノウハウを有する者が実施することが有効と考えられる。また日本国内では踏切に関する啓発活動が定期的に行われており、それらのノウハウを有効にミャンマー国鉄に移転することが必要である。これらの観点から、ノウハウを有する受注コンサルタントによる直接支援が望ましい。

(2) 「踏切通行者に対するマナー啓発活動」

表-3 「踏切通行者に対するマナー啓発活動」実施工程

内容	月数											
	1				2				3			
踏切通行者に対するマナー啓発活動												
鉄道事業者ヒアリング、配布チラシ・アンケート製作												
踏切でのチラシ配布活動												
踏切近隣学校における訪問教育												
事後アンケート調査・集計												
MRへの活動報告及び今後の踏切啓発活動に関する依頼												
実施報告書の作成												

国内業務
 現地業務

(3) 「駅の信号設定訓練ならびに運行管理要員の指導」

表-4 「駅の信号設定訓練ならびに運行管理要員の指導」実施工程

内容	月数																							
	1				2				3				4				5				6			
駅の信号設定訓練ならびに運行管理要員の指導																								
資料作成(駅の信号設定訓練)																								
駅の信号設定訓練																								
実施報告書の作成(駅の信号設定訓練)																								
資料作成(運行管理要員の指導)																								
運行管理業務指導																								
実施報告書の作成(運行管理要員の指導)																								

国内業務
 現地業務

7 ソフトコンポーネントの成果品

(設備検査に関するルール等の策定支援)

- 設備検査ルール
- 設備検査表
- 検査担当者アンケート結果
- 実施報告書

(踏切通行者に対するマナー啓発活動)

- 踏切安全啓発チラシ
- マナー啓発活動写真

○ 踏切通行者アンケート結果

○ 実施報告書

(駅の信号設定訓練ならびに運行管理要員の指導)

○ 教育訓練資料

○ 実施報告書

8 ソフトコンポーネントの概略事業費

全体概算額 31 百万円

9 相手国側の責務

継続的な取り組み	想定される阻害要因	阻害時に必要な措置
検査内容の遵守	形骸化 検査担当者の怠慢	検査実施状況監査等の確認活動 検査担当者に対する再教育 検査内容の自主的な改善・改訂（ただし安易に内容を緩和すべきではない）
踏切横断マナーの遵守	啓発効果の風化	再度の啓発活動の実施 （定期的かつ継続的に実施されることが望ましい）
駅の信号扱所職員及び 運行管理要員に対する 指導	現行の運行管理方式 への逆行	定期的な OJT の実施及び将来の列車 集中制御化（CTC 化）を見据えた指導