

ミャンマー国  
ミャンマー国鉄

ミャンマー国  
ミャンマー鉄道人材育成講座  
【有償勘定技術支援】  
業務実施報告書

平成29年 2月  
(2017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

東大
JR
17-035

## 目 次

	ページ
1. 研修概要	
1.1 研修の背景と目的	1-1
1.2 実施業務概要	1-2
1.3 実施手順及びスケジュール	1-3
1.4 実施体制	1-5
2. 研修の実施	
2.1 事前説明	2-1
2.2 サービス研修第1回(3/20-4/7)	2-3
2.3 駅開発・駅設備、地下・トンネル研修(5/15-22)	2-5
2.3.1 駅開発・駅設備研修	2-5
2.3.2 地下・トンネル研修	2-7
2.4 安全・電力設備研修(6/12-17)	2-9
2.4.1 安全研修	2-9
2.4.2 電力設備研修	2-11
2.5 サービス研修第2回(8/2-10)	2-12
2.6 サービス研修第3回(10/8-13)	2-28
2.7 サービス研修第4回(1/16-21)	2-32
3. 研修の振り返り	
3.1 実施終了にあたり	3-1
3.2 研修生の感想(抜粋)	3-2
3.3 お客さまインタビュー結果	3-11
3.4 結論	3-28

## 付属資料

1. 事前打合せ資料
2. 写真集
- 3.1 研修資料：サービス研修(3/20-4/7)
- 3.2 研修資料：駅開発・駅設備、地下・トンネル研修(5/15-22)
- 3.3 研修資料：安全・電力設備研修(6/12-17)
- 3.4 研修資料：サービス研修(8/2-10)
- 3.5 研修資料：サービス研修(10/8-13)
- 3.6 研修資料：サービス研修(1/16-21)
4. 報道記事

## 1. 研修概要

本研修の目的は、今後の日本とミャンマーの鉄道分野における人材育成面での関係強化を狙いとして、ミャンマー政府の鉄道技術知識の向上にむけた支援を行う点にある。

具体的には、鉄道技術講座の開催を通じて、ミャンマー運輸通信省（旧ミャンマー鉄道省、Ministry of Transport and Communications, 以下、「MOTC」という。）及びミャンマー国鉄（Myanma Railways:以下、「MR」という。）関係者に対し、今後のミャンマーにおける鉄道交通網の整備に寄与する本邦の先進鉄道技術及び鉄道関連サービス等を紹介する。

### 1.1 研修の背景と目的

#### (1) 背景

ミャンマーでは、2011年の民政移管後、ヤンゴンにおける人口の増加や経済の拡大に伴い、交通需要が増大している。鉄道については、既設路線の老朽化が進んでおり、列車遅延や脱線・列車分離などの事故も多く発生している。そのため、ミャンマーの鉄道では、鉄道施設の改修や近代化が急務な状況となっている。

このような中、「ヤンゴン・マンダレー鉄道整備事業フェーズI（有償資金協力、2014年9月L/A調印）」については、コントラクター調達や工事が近日中に開始予定であるのみならず、「ヤンゴン環状鉄道改修事業（有償資金協力、2015年10月L/A調印）」の詳細設計も進んできており、鉄道の近代化工事は、今まさに始まろうとしている。

また現在、「鉄道中央監視システム及び保安機材整備計画（無償資金協力、2014年3月G/A締結）」と「鉄道安全性・サービス向上プロジェクト（実施済：技術協力プロジェクト、2013年5月～2016年3月）」等を通じて、ミャンマーの鉄道の設備更新や人材育成に係る協力についても実施されている。日本の中古気動車も次々と輸入され、そのメンテナンスについても、まもなく技術協力プロジェクトが始まろうとしている。

以上の通り、日本政府はミャンマーの鉄道分野に対し積極的に支援を実施し、MOTCとの結びつきも深まりつつある。本研修を通じて、研修員にとり有意義かつ効果的な研修体験を積むことにより、都市鉄道ならびに都市間鉄道分野での両国の協力関係を一層進展させることが望まれている。

#### (2) 目的

本研修では、MOTC 及び MR 関係者に対し、今後のミャンマーにおける鉄道交通網の整備に寄与する本邦の先進鉄道技術及び鉄道関連サービス等について広く紹介するとともに、開催を通じ、ミャンマー政府の鉄道技術知識の向上に向けた支援を行うことを目的として実施する。

対象者は、MR 職員（本社幹部から現場職員までの幅広い階層を対象）とし、ミャンマー

政府側のカウンターパート機関はMRとする。

## 1.2 実施業務概要

### (1) 基本方針

日本からの技術支援として実施された「鉄道安全性・サービス向上プロジェクト」が一定の成果を挙げるに至ったのは、日本側がミャンマー側の技術レベルを把握したうえで、研修プログラムを作成、また状況に応じて変更し、ミャンマー側のニーズに応じて日本の技術を伝えたためである。

そこで、本業務においても、ミャンマー側の要望を取り入れる形で進めることとした。具体的には、研修を通じてMR職員が、日本の鉄道政策、システム、技術に関する知見を習得するとともに、日本が世界に誇る最先端の鉄道システムについても理解が深まるような研修プログラムとした。

研修プログラムの作成に当たっては、独立行政法人国際協力機構（以下、「JICA」という。）、関係機関等とその研修内容について事前に十分な協議を行った。

### (2) 実施概要

#### ① 講座の種類

サービス研修（本社向け、現場向け）、駅開発・駅設備、地下・トンネル、安全、電力設備研修とした。

#### ② 講座の形式

各講義は座学（パワーポイント、動画等を活用）を中心とした内容とするが、必要に応じて、資料の配布を行い、ワークショップ、演習や実習も含めて行った。講義場所は、ネピドー駅近くのMRの研修施設を使用した。その後、実際の講座を進めていく上で、MR側より現場に直結したサービス改善に取り組みたいという要望があったことから、一部、ヤンゴン駅や南管理局、マンダレー駅も使用して研修を行った。

#### ③ 研修員の経験・知識レベルの把握

事前にどのレベルの研修員が参加するのか、といった情報を予め入手したり、研修中に質問等を投げかけたり、演習や発表を通して、研修員の理解度や知識習得レベルを把握できるようにした。

#### ④ 講義、視察の評価

講義開始前にアンケート用紙を配布し、講義終了後にアンケートを回収した。アンケートには、講義に関する課題及び今後の要望等についての記載を求めた。なお、アンケートの内容については、JICAの本件担当者と打ち合わせの上作成した。また講師についても、

本報告書の中で、今後の改善案検討に盛り込み、MRによる今後の研修カリキュラムの改善に役立てるようにした。

### 1.3 実施手順及びスケジュール

本研修の実施に当たっては、ミャンマー運輸通信省やMRとの協議等は、JICA ミャンマー事務所と日本コンサルタンツ（以下、「JIC」という。）が共同で行うこととし、研修の実施は、JICがミャンマーで行うものとした。

スケジュールについては、事前打合せを含め、研修実績を以下の表 1-1～6 に示す。

表 1-1 第1回研修実績

No.	月	日	曜	発	着	宿泊地	記事（訪問先等）
1	3	20	日	成田	ヤンゴン	ヤンゴン	移動
2	3	21	月	ヤンゴン		ヤンゴン	ミャンマー国鉄南管理局
3	3	22	火			ヤンゴン	別件業務
4	3	23	水			ヤンゴン	別件業務
5	3	24	木	ヤンゴン	ネド	ネド	JICA ミャンマー事務所、移動
6	3	25	金			ネド	運輸通信省
7	3	26	土			ネド	研修開催準備
8	3	27	日			ネド	研修開催準備
9	3	28	月			ネド	MR 本社、ワークショップ（GM）
10	3	29	火			ネド	MR 本社、研修計画協議
11	3	30	水			ネド	MR 本社、サービス改善実践研修 （現場長、本社担当者）
12	3	31	木			ネド	MR 本社、サービス改善実践研修 （現場長、本社担当者）
13	4	1	金			ネド	MR 本社、サービス改善実践研修 （現場長、本社担当者）
14	4	2	土	ネド	ヤンゴン	ヤンゴン	移動
15	4	3	日			ヤンゴン	研修開催準備
16	4	4	月			ヤンゴン	ミャンマー国鉄南管理局 GM 意見交換
17	4	5	火	ヤンゴン		機中泊	ミャンマー国鉄南管理局 現場長意見交換 移動
18	4	6	水		成田		帰国

出張者：東（3/23～）、松尾（3/20～）

表 1-2 第2回研修実績

No.	月	日	曜	発	着	宿泊地	記事（訪問先等）
1	5	15	日	成田	ネド	ネド	移動
2	5	16	月			ネド	MR 本社
3	5	17	火			ネド	MR 本社、駅開発研修
4	5	18	水			ネド	MR 本社、駅設備研修
1	5	19	木			ネド	MR 本社、地下・トンネル研修
2	5	20	金			ネド	MR 本社、地下・トンネル研修
3	5	21	土	ネド	ヤンゴン	機中泊	移動
4	5	22	日		成田		帰国

出張者：東(5/15～)、松尾(5/15～)、早坂(5/18～)

表 1-3 第3回研修実績

No.	月	日	曜	発	着	宿泊地	記事（訪問先等）
1	6	12	日	成田	社 <sup>ト</sup> ー	社 <sup>ト</sup> ー	移動
2	6	13	月			社 <sup>ト</sup> ー	MR 本社
3	6	14	火			社 <sup>ト</sup> ー	MR 本社、安全研修
4	6	15	水			社 <sup>ト</sup> ー	MR 本社、安全研修
5	6	16	木	社 <sup>ト</sup> ー	ヤンゴン	機中泊	MR 本社、電力設備研修、移動
6	6	17	金		成田		

出張者：松尾(6/12～)、若井(6/12～)、鈴木(6/16)

表 1-4 第 4 回研修実績

No.	月	日	曜	発	着	宿泊地	記事（訪問先等）
1	8	2	火	成田	社 <sup>ト</sup> ー	社 <sup>ト</sup> ー	移動
2	8	3	水			社 <sup>ト</sup> ー	MR 本社、サービス研修
3	8	4	木			社 <sup>ト</sup> ー	MR 本社、サービス研修
4	8	5	金			社 <sup>ト</sup> ー	MR 本社、サービス研修
5	8	6	土	社 <sup>ト</sup> ー	ヤンゴン	ヤンゴン	移動
6	8	7	日		ン	ヤンゴン	研修開催準備
7	8	8	月			ヤンゴン	MR 南管理局、サービス研修
8	8	9	火			機中泊	MR 南管理局、サービス研修、移動
9	8	10	水		成田		

出張者：東、松尾、倉持

表 1-5 第 5 回研修実績

No.	月	日	曜	発	着	宿泊地	記事（訪問先等）
1	10	8	土	成田	ヤンゴン	ヤンゴン	移動
2	10	9	日			ヤンゴン	サービス研修準備（ヤンゴン駅）
3	10	10	月			ヤンゴン	ヤンゴン駅、サービス研修
4	10	11	火			ヤンゴン	インタビュー調査（ヤンゴン駅） 研修発表（南管理局）
5	10	12	水	ヤンゴン		機中泊	フォローアップ（ヤンゴン駅）
6	10	13	木		成田		

出張者：東、倉持、松尾（9日、10日現地合流）

表 1-6 第 5 回研修実績

No.	月	日	曜	発	着	宿泊地	記事（訪問先等）
1	1	16	月	成田	ヤンゴン	ヤンゴン	移動・ヤンゴン準備
2	1	17	火			ヤンゴン	サービス研修（南管理局）・マンドレー準備
3	1	18	水			マンドレー	サービス研修（マンドレー駅）
4	1	19	木			社 <sup>ト</sup> ー	運輸通信省・MR 本社打ち合わせ
5	1	20	金	社 <sup>ト</sup> ー		機中泊	MR 本社打ち合わせ
6	1	21	土		成田		

出張者：東、松尾（現地合流）、倉持（20日帰国）

## 1.4 実施体制

ミャンマー側は、MR が主体となってプロジェクトに取り組み、MOTC が支援する。本業務の円滑な推進をはかるため、本社のあるネピドーだけでなく、MR の現業機関が集まっているヤンゴン地区とも情報交換しながら進めてきた。

今回の最終的な研修科目と担当者は下記の通りである。

表 1-7 研修科目と担当者

	研修科目	担当者	開催日（事前説明等含む）
1	サービス研修第1回	東充男、松尾伸之	3/20～4/7
2	駅開発・駅設備	東充男、松尾伸之	5/15～5/22
3	地下・トンネル	早坂治敏	5/15～5/22
4	安全	松尾伸之	6/12～6/17
5	電力設備	鈴木公一郎	6/12～6/17
6	サービス研修第2回	東充男、松尾伸之、倉持孝弘	8/2～8/10
7	サービス研修第3回	東充男、倉持孝弘	10/8～10/13
8	サービス研修第4回	東充男、松尾伸之、倉持孝弘	1/16～1/21

業務支援：松尾伸之、若井真理、倉持孝弘



## 2. 研修の実施

### 2. 1 事前説明

研修開催にあたり、MR 本社（3月1日）と南管理局（3月3日）の2か所で、研修の説明と、進め方に関する意見交換を行った。

まず JIC より、ミャンマーの鉄道分野における人材育成ということで、今後の課題であるサービス向上・関連事業開発等の研修や、技術的な課題で知識・経験の不足している分野についての研修を実施したい、として、研修計画概要を説明した。

対象者については、MR 幹部職員とし、テーマ毎に適任者最大 40 名を MR が選定することを提案した。また、ネピドーでの実施を基本とするが、必要によりヤンゴン地域で行うことも検討することとなった。

また、この日の意見交換を **Kickoff Meeting** とし、実際の研修については3月末からの開催を計画している旨を伝えた。研修の回数と内容については、今後ミャンマー側との協議により、日程や内容の変更等も検討することとし、同時に講座の追加等の要望を聞いた。この時点での実施日程案は以下の通りであった。

①3月28日（月）、29日（火）	鉄道政策・サービス
②3月31日（水）、4月1日（木）	旅客サービス
③5月16日（月）～18日（水）	安全マネジメント
④5月19日（木）	電気システム
⑤5月20日（金）	地下構造・トンネル
⑥6月13日（月）～15日（水）	駅・駅周辺開発

今後、開催毎に、次のセミナー内容、時期等について確認することとした。

研修の形式は、座学（PowerPoint、動画等を活用）を中心とした内容とし、資料の配布を行うとともに、必要に応じて、ワークショップ、演習や実習も含めることとした。

講習場所については、ネピドー駅近くの MR の研修施設（最大収容人数 40 名）を使用する予定とし、講義は日緬通訳で行い、資料は英語の資料を使用、配布することとした。

これに合わせ、MR には、研修生の選定と研修施設（セミナーハウス）及び研修機材の貸与、開催サポート等を依頼した。

この結果として MR との間で、研修を 2016 年 3 月末から実施すること、3月28日、29日は部長(GM)も入った幹部研修会議として、全体的に課題を議論、研修全体の実施内容を共有すること、3月30日、31日、4月1日は、緊急の課題であるサービス向上の取り組みを課題にワークショップを実施すること、2016年4月以降については、相互の意見交換を

行い、時期や対象者を決定することが合意された。

## 2. 2 サービス研修第1回 (3/20~4/7)

### (1) サービス分野の現状と課題

サービスの分野については、今まで実践的な研修が行われてこなかった。また、サービスを教育することができる MR 職員も少ないことから、MR としてサービス改善の必要性は感じていても、なかなか全職場へ展開することができなかった。MR がサービス改善に一体となって取り組んでいくためには、MR 本社の意識改革が必須である。そして、その後、現場職員向けにどのように浸透させていくかが課題である。

### (2) 上記を受けての講義の工夫、講義の実施内容

サービスの改善は、現場職員の意識改革が必要であるが、その前に、本社幹部の職員にサービス改善の意義を理解してもらう必要がある。その導入として、本社の部長(GM)、次長(DGM)クラス向けに、プレゼンの講義を行った。講義内容は下記の通りである。

1. 鉄道政策とサービスについて
2. 顧客満足について
3. サービス改善 (Awareness(気づき)と Kaizen(改善)) について
4. ISO9000 シリーズについて
5. PDCA (Plan Do Check Action) サイクルについて
6. 事例等について

(参考)

- ・ Awareness(気づき)・・・自分の内面から生じる感覚的な「発見」や「ひらめき」
- ・ Kaizen(改善)・・・誤りや欠陥を是正し、より良い状態にする事
- ・ ISO9000 シリーズ・・・ ISO(国際標準化機構)による品質マネジメントシステムに関する規格の総称
- ・ PDCA サイクル・・・ Plan (計画) → Do (実行) → Check (評価) → Action (改善) を繰り返すことで、業務を改善していく手法

MR 全体にサービス改善の意識を浸透させるため、まず、MR 本社幹部へサービス改善の意義を理解してもらうようにした。その後のネピドーで開催した 40 名 (主に本社担当者、ネピドー周辺の現場長)の職員を集めての研修の中では、上記に加え、改善手法の Fish Bone, Logic Tree, Matrix といった改善手法を用い、グループ討議を行い、研修の中でプレゼンテーションを実施した。また、翌週に行ったヤンゴン地区で開催した 20 名 (主にヤンゴン地区の現場長) についても同様の内容で行った。

### (3) 講義実施で見えてきた課題、教訓等

今まで MR で行ってきた研修は、講義が中心で、研修生からすると受け身の研修が中心

であった。今回の現場管理者対象サービス向上研修は、CS経営の意義、議論手法としての系統図、特性要因などをレクチャーするだけでなく、グループ討議やプレゼンテーションなどを実施し、極めて熱心な参加と真摯な議論が行われた。

グループ討議は、各メンバーの意見を出し合いながら、整理してまとめるやり方で行った。このような手法は、ほとんど経験がなかったためか、一部、最初は研修生の戸惑いも見られた。一度、意見を出し始めると、様々な意見が飛び交い、グループのリーダーが、時間内に整理するのに苦労していたようである。

プレゼンテーションでは、リーダーに討議の内容を発表してもらった。このような経験もあまりなかったせいか、制限時間をこえてのプレゼンも多く見られた。これは、討議結果を熱心に伝えたいという気持ちの表れと考えている。

初めて経営改善をボトムアップで行うというMRの方針は、実務担当者や現場管理者の支持をもらえると的印象を強くした。

そのため、グループ討議やプレゼンテーション等を取り込んだ研修を継続していくことが重要であり、MRが独自で継続していくことが課題である。

## 2. 3 駅開発・駅設備、地下・トンネル研修(5/15~5/22)

### 2. 3. 1 駅開発・駅設備研修

#### (1) 駅開発・駅設備の現状と課題

ミャンマー国鉄の駅設備は、列車を動かすための最低限の設備は備わっているものの、お客様のサービスといった視点での駅設備は、極めて貧弱である。MRの財政事情が良くないこともあり、ベンチ等の駅構内の設備が壊れても、そのまま使用されていたり、トイレや待合室すらないような駅もある。

MRの職員も駅設備については、予算上の制約があるため、これ以上の設備の補修や新規設備の導入ができないことについて、現状やむを得ないと感じているようである。しかし、現状を維持することもできない状況においては、乗降客数が増えず、駅設備も改善されないといった悪循環が続き、サービスがいつまでも改善されないことになるため、抜本的な改善が必要となってくる。

#### (2) 上記を受けての講義の工夫、講義の実施内容

ヤンゴン～マンダレー線やヤンゴン環状線の改良が本格的に始まってくると、駅設備も改良が始まる。また、ヤンゴン駅の開発も同時に始まる。その際、お客様の目線に立って、どのような設備が必要となってくるのかをMRの職員に考えさせる内容の講義を検討した。そのためには、駅の案内表示等の日本の事例を紹介しながら、ミャンマーのお客様が何を望んでいるのかを検討する必要がある。こういったことを説明しながら、駅設備をどのようにしたら良いのかを考えさせる内容にした。

また、予算がないため駅の設備投資までお金が回らないという話を聞いていたので、自ら収入を増やす努力（駅スペース活用、広告収入等）についての例も紹介し、鉄道会社として、お客様にどのようなサービスを提供できるのかといった内容を考えた。

駅開発や将来の駅のあり方という点で、エスカレーター、エレベーターといったバリアフリー設備の紹介やホームドアのようなお客様の安全対策に関する設備、点字ブロックや警告ブロックなどの体の不自由な人向けの設備なども紹介した。

#### (3) 講義実施で見えてきた課題、教訓等

駅設備の場合、主にハード対策が中心となるため、予算がない中では、現状ではすぐに改善ができない状況である。そのため、予算を確保する取り組みとして、駅の広告収入による地図の導入の提案や空きスペースを活用した新規事業の提案などを行った。駅の広告収入は、少しずつ導入され、MRの収入になっているが、本社権限で動いているため、未だ、現場の裁量で予算を自由に使えない状況である。一方で、携帯電話の充電設備整備といった職員発案の近年の事例もある。低予算でサービス改善ができるような取り組みは継続していく必要がある。

また、エスカレーターやエレベーターのような駅設備は、電源が必要なことから、電源の確保も大切である。

## 2. 3. 2 地下・トンネル研修

### (1) 地下構造・トンネル分野の現状と課題

ミャンマーのヤンゴン地区では、都市交通としての地下鉄が整備されていないため、手軽な移動手段として乗用車を使用する頻度が高くなることから、陸上交通路としての道路の渋滞に拍車をかけることになる。このような状況を避けるため、鉄道の利用が促進されているが、道路渋滞の根本的な原因を除いた解決策にはなっていないのが現状である。

そこで、道路渋滞の抜本的な解決策として地下鉄の建設が計画されている。

ミャンマーでは、山岳工法によるトンネルを除いて、地下鉄等、鉄道の地下構造物を建設した実績がないため、今後の地下構造物の計画、設計、施工はすべて初めての経験となる。

### (2) 上記を受けての講義の工夫、講義の実施内容

上記の通り、山岳トンネルの施工実績は、多少なりともあるという前提で、まずは、この山岳工法トンネルを足掛かりに、百聞は一見にしかずという観点から、極力、聴講者が目で見てわかりやすいように、PPTによるプレゼンで講義を行った。講義内容は以下の通り。

1. トンネルの種別について
2. トンネルの計画と調査について
3. トンネルの設計について
4. トンネルの施工について
5. トンネルの切羽観察と計測について

1～3までを地下構造・トンネルに関する基礎的項目として講義を行った。4～5については、日本における実際の事例を主体に講義を行った。具体的には以下の通り。

1については、トンネル工法（山岳工法、シールド工法、開削工法）の種別や手順をビジュアルで表示し、カラー写真による事例の紹介に努めた。

2については、計画と調査の手順を流れ図や各種の表で示し、時間をかけた丁寧な説明に心がけた。

3については、各種の図表を用いて、設計手法の種類と各種のトンネル支保部材の機能を説明した。

4については、手順に基づいたカラー写真を数多く用意し、掘削、ズリ積み、吹付コンクリート、ロックボルト等の施工手順を複数のカラー写真により手際よく、ゆっくりと説明した。

5については、トンネル掘削の最先端である切羽の観察による地質情報に基づく情報化施工について説明した。

また、ところどころで、質疑応答を行い、受講者の講義内容の理解の度合いを、その都度確認している。

### (3) 講義実施で見えてきた課題、教訓等

実施した講義内容は、時間の都合上、入門に限った一般論であったこともあり、質疑応答内容も基本的な事柄に終始した感があるが、受講者からの質問は、講義の内容を十分に理解しようとするものであり、意欲が感じられた。たとえば、3のトンネルの設計についての質疑の際に、トンネルの支保部材の一つであるロックボルトの定着方式に関する質問があり、この内容をしっかりと理解したいという意欲が感じられた。

今後は、地下構造物に関する、理論と実践に関して、ミャンマー国の現状により即した内容での項目、例えば、NATM 理論の紹介、地下構造物に特有の湧水対策の各種工法とその実施例の紹介や、各種の地山（軟岩、土砂等）、特殊地山（膨張性、高圧、多量湧水、地熱、温泉、有毒ガス、高圧圧縮気体等）への対策工法および補助工法の紹介、市街地での狭隘な個所での施工方法、地上交通を確保した上での施工方法などが挙げられる。

さらに、安全面を重視した施工法についても言及する必要がある。例えば、現場での KY(危険予知)活動などである。



## 2. 4 安全、電力設備研修 (6/12~6/17)

### 2. 4. 1 安全研修

#### (1) 各分野の現状と課題

MR では、2011 年の時点で年間約 650 件の脱線等の事故が発生しており、鉄道の安全・安定輸送に大きな問題を抱えていた。原因は、軌道、車両、運転取扱など多岐にわたり、安全の全体的なレベルアップが求められていた。

MR の職員は、安全輸送が使命であると感じているものの、安全にかかわる研修を受けた経験がほとんどなく、どのような取り組みを行えば安全のレベルアップにつながるのか、改善できるのかということについても、議論したことはほとんどないようであった。

#### (2) 上記を受けての講義の工夫、講義の実施内容

鉄道の安全は、すべての領域にわたることであり、広範囲の分野の人が集まる。これらから、鉄道全般の安全にかかわる内容とするようにした。

MR 本社からの要請で踏切の安全対策について教えて欲しいということであった。踏切の安全対策については、ハード対策と踏切周辺の住民に対する安全啓蒙といったソフト面の 2 つがあり、日本の事例を紹介するとともに、昨年完成したミャンマーの踏切の事例について紹介した。

また、これからヤンゴン～マンダレー線やヤンゴン環状線の改良が本格的に始まってくると、営業線近接工事が多くなる。これらの安全対策やルールについての紹介を行い、ミャンマー側でどのような安全対策が取れるのか MR 職員に考えさせるようにした。

講義の内容については、一方的な講義だけではなく、ビデオを用いた日本の事例の紹介、ビデオの事例による討議などを取り入れてカリキュラムを組み、研修生側からの積極的な安全に関する発言を求めるよう工夫を行った。

また、講義だけでは、内容が一方的になると思い、グループ討議を行うようにした。内容は、「お客様に安全に列車に乗ってもらうには」、ということで、ビデオの事例をもとに、全系統の職員が、発言できるようにした。

#### (3) 講義実施で見えてきた課題、教訓等

日本の場合、安全確保のための様々なルールが定められている。ミャンマーの場合、細かいルールまでは定められていないが、講義を通じて、日本にはないような簡易な手続き（システムに依存しない人力に集約した手続き）を経て安全を確保していることがわかり、列車の安全運転のための安全に対する考え方は、共通だと講義を通じて感じた。

安全については、全系統にわたるものであり、各系統個別で取組む安全対策、全系統で共通に取組む安全対策、本社が中心となって、マスコミ等を通じた安全啓蒙活動等、様々な安全対策を行っていくことが必要だと感じた。この中でも、予算上の制約があるハード

面の安全対策は、すぐに取りかかるのが難しいが、声出しや指差し確認のような安全確認は、すぐに取り組める内容のものもある。

現場職員の安全意識向上のため、今後は、本社や幹部職員のバックアップやフォローが必要である。

## 2. 4. 2 電力設備研修

### (1) 電力分野の現状と課題

ミャンマーの鉄道は電化されていないため、電力分野に関して専門的な知識を持っている人は少ない。しかし、今後ミャンマーにおける鉄道近代化を押し進めていく上で電力設備は必要不可欠なものとなるため、電力分野に関する知識を持つ専門家を更に育成していくことが今後の課題だと思われる。

### (2) 上記を受けての講義の工夫、講義の実施内容

鉄道電化に必要な電力に関する知識をゼロからでも学べるように、基礎的レベルの内容に絞って Microsoft PowerPoint によるプレゼンの講義を行った。講義内容は下記の通り。

1. 電気の概要
2. 給電について
3. 変電について
4. 電車線について
5. 配電について
6. 架線・蓄電池駆動電車の概要
7. 電気設備に関する 3 大事故

1～5までを鉄道電化に関する基礎的内容として講義を行った。6に関しては、日本で営業運転開始済みの最新技術架線レス電車 (ACCUM) の紹介を行った。そして、7に関しては、DVD 映像視聴とその補足説明によって講義を行った。電力設備を学ぶと同時に、今後電力設備建設、保守していく上で、発生する恐れのある電気特有の 3 大事故 (感電、墜落、触車) も一緒に学んでもらうことを目的とした。また、1～5までの講義の合間に7を入れ、一方的なプレゼン講義を避けて、映像視聴、プレゼン講義を交互に行うことで、聴講者の学ぶモチベーションの維持を図る工夫を行った。

### (3) 講義実施で見えてきた課題、教訓等

講義は、午前、午後 2 時間ずつの計 4 時間で行われた。ほぼゼロから学んでいる聴講者が多いと思われたため、実施した講義内容や時間で丁度良い設定だったと感じた。また、ミャンマー国鉄の設備に高压電源設備がほとんどなく経験ができないため、聴講者自身が実務経験できる実務研修ができるとよいと感じた。あるいは、電力設備の施設見学でもよい。なお、今後同様な聴講者が参加する電力に関する講義が開催されるとすると、電鉄用変電設備や配電線路設備に関する内容に絞って、講義を進めることを提案したい。また、電気 3 大事故に関しても、電気設備の知識習得と併せて、継続して覚えてもらうべき内容であることも付け加えたい。

## 2. 5 サービス研修第2回 (8/2~10)

### (1) 各分野の現状と課題

ミャンマーでは、2016年の政権交代により、「100日プラン」をはじめとする様々な新政策が打ち出されている。その中で、ミャンマー国鉄についても職員のサービス向上が盛り込まれるなど、お客さまへのサービスを意識した経営が望まれるようになった。

サービスの改善のためには、利用客の声を聞き、その期待を実現することが基本である。経営陣による取り組みに加え、現場第一線からの取り組みが重要となる。

しかしながら、これまでミャンマー国鉄においては、利用客へのサービスを志向するという意識がほとんどなかったことに加え、現場第一線の職員についても、独自の発想で仕事をするというようなことは、求められてこなかったという経緯がある。

そのため、現場第一線の職員においても、自分たちで取り組めることから取り組み、小さなところから改善を進め、成果を出し、サービス改善という大きな流れに繋げていくという意識を持つ必要がある。

### (2) 上記を受けての講義の工夫、講義の実施内容

今回の研修は、現場第一線からサービス改善に向けた取り組みを始めるためのキックオフという位置づけとした。

まず、ミャンマー全土の11管区すべてからネピドーに駅の幹部職員を集め、研修を行った。

参加者は、本社関係7名、駅長13名、駅の管理者クラス20名の計40人である。

重視したのは、鉄道が安全とともに最も重視すべき点は顧客満足であるということ、顧客の要望を捉え、それを解決していかななくてはならないということである。

講義では、まず「気づき」や「改善」といった考え方を紹介した。これらは日本において、1987年の国鉄民営化から現在までの30年にわたるサービス改善の過程において特に重視されてきたものである。それに伴い、実際の日本の事例も紹介したが、単に日本のやり方をそのまま適応するのではなく、ミャンマー国鉄の職員が自ら各駅における課題を洗い出し、現場で改善できる点を見つけ、実行計画を立てられるようカリキュラムを編成した。

具体的には、まず、今回の研修と、そこにミャンマー全土から集まった40人の受講生が、どのような役割を持っているかを伝えた。すなわち最初に、鉄道にとってサービスとはどのような位置づけであるかを考えさせると共に、今回の研修がミャンマー国鉄におけるサービス改善のための最初の取り組みであり、受講生がそのための最初のメンバーになることを伝えた。

講師陣が彼らに求めるのは、彼ら自身の考え方を持って職場に戻り、戻ってから議論をして、サービス改善の流れを全社に広めてほしいということであった。その旨を説明し、

講師陣と受講生が協力して議論を深めたいという点を強調した。

そうすることで、当事者意識と問題意識を持って研修に取り組んでもらうよう努めた。

その上で、まずディスカッションに慣れてもらうために、「レストランの利用客を増やすために、どんなことが可能か」といった身近なテーマを設定し、自由に議論を展開してもらうことでアイスブレイクを図った。

その後、6つのグループを作り、各グループで1つずつモデルとなる駅を取り上げ、課題を発見するためのフィッシュボーン、それを深掘りするためのロジックツリー、解決策を検討するためのオプションマトリックスといった手法を用いて、ディスカッションを行った。

フィッシュボーン：特性要因図とも呼ばれ、結果に対する要因を分析するために作成される図である。1つの問題点・課題を取り上げ、考えられる要因を記入し、さらに分岐する形で細かい要因を記入していくことで、視覚的に分かりやすく分析を図ることができる。最終的な見た目が魚の骨のようになるため、この呼び名がある。今回はこのフィッシュボーンを活用し、駅にあるサービス上の課題と、その要因の可視化を図った。

ロジックツリー：こちらにも、思考の過程を可視化しやすいツールである。Why ツリーと How ツリーがあるが、今回使用したのは Why ツリーであり、ある問題に対して「なぜ？」を繰り返すことで、原因を導き出すものである。これにより、フィッシュボーンによって分析された要因が、なぜ起きているのかを分析した。

オプションマトリックス：その名の通りマトリックス図であり、フィッシュボーンとロジックツリーで分析された課題に対して、解決策をいくつか選択肢(オプション)として考える。その上で、評価基準を設定し、それぞれに評価を行い、得点を付け、実行すべき解決策を選定するというものである。

モデルとした駅はモンレン、マンダレー、ピンマナ、バゴー、ヒンタダ、バガンである。グループごとに、各駅におけるサービス上の課題や、それを深掘りした結果、そして自分たちが持ち帰って実行できる解決策を検討し、それぞれ発表した。

また、ヤンゴンでは、Lower Myanmar Office において、ヤンゴン周辺の駅から新たに集まった職員 25 名と、ヤンゴン管区からネピドーでのセミナーに参加していた職員 4 名による研修を実施した。

ネピドーの例と同様、ヤンゴン、ミンガラドン、ダニンゴン、インセイン、バゴの 5 駅をモデル駅として選定し、各駅の課題を発見し解決策を検討、発表するワークショップを行った。

こちらは、すでにネピドーでのセミナーを受講した職員に各班に入ってもらい、議論を重ねて課題を発見し、解決策を考えていくプロセスを進めてもらうことで、スムーズに議論を進めることができた。

なお、ヤンゴンでは、1 日目のオープニングセレモニーの際、MR 側が国営放送 MRTV をはじめとしたメディア各社を招請し、講義の冒頭を含めて取材を受けた。

ヤンゴンでの 2 日目には、MOTC 次官が来訪され、職員による現場の課題についての発表を聞くとともに意見交換を行った。

### (3) 参加者の意見や議論内容

例として、ヤンゴンにおける 1 班の作成した成果物と、英文への対訳を以下に掲載する。ターゲットはヤンゴン駅である。



## Group (1)

### Yangan Station (Ygn Station)

- quantity of staff
- one day quantity of customer
- one day income
- How many train
- \* Main line in/out (26) trains
- \* circular line (199) trains

To buy ticket easily and to go easily with train for the trip of Yangan station customer

#### To do Plan

1. Booking ticket place will be removed under the Ygn Main Building
2. To be ready for spear train.
3. Ticket booking counter will be opened 6:00 am to 6:00 pm up to this time we will increase.
4. To talk politely to the customer by the staff
5. To open ticket counter at centre point such as Bogyoke Market

図 2. 5. 2 フィッシュボーン(英語版その 1)



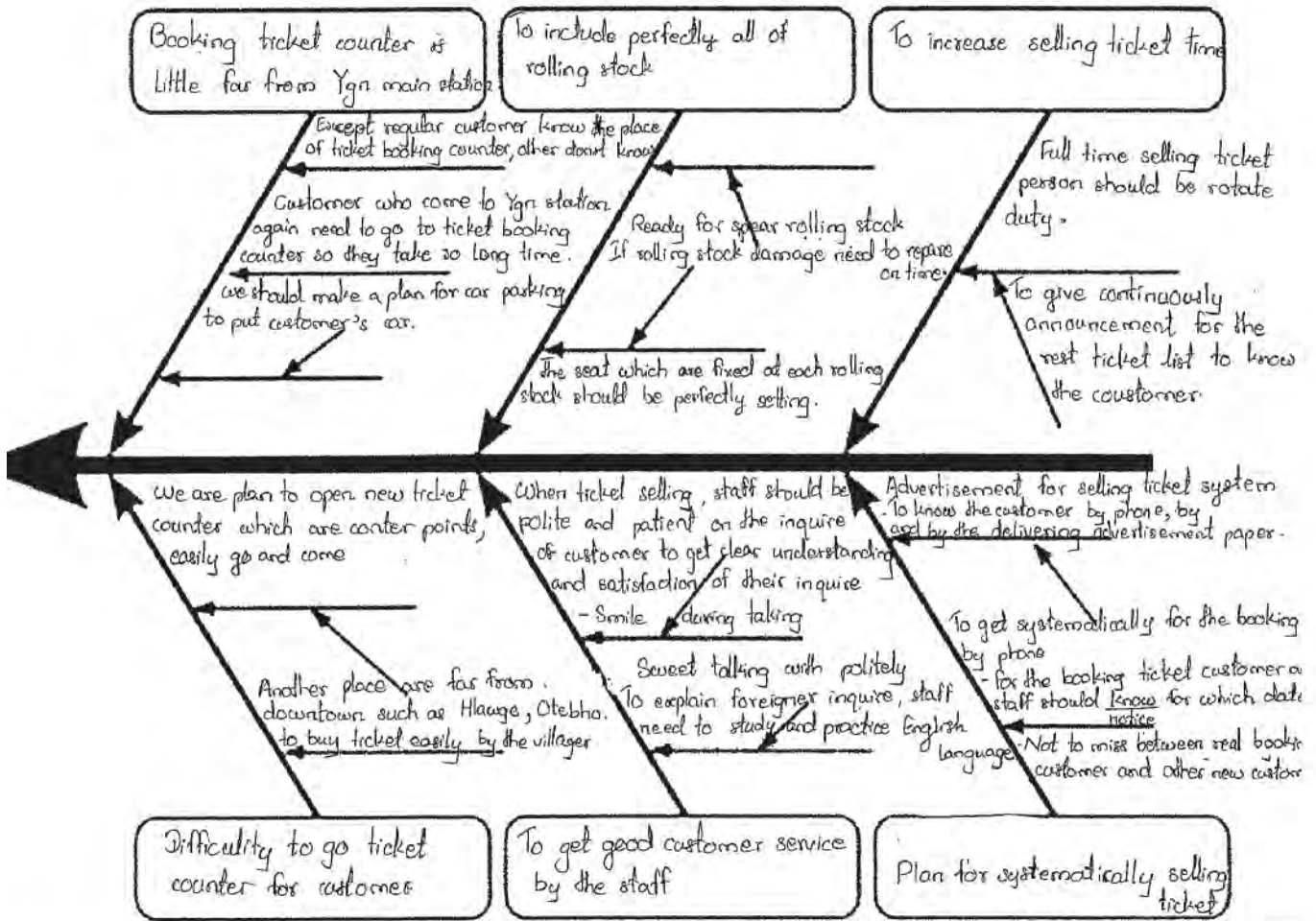


図 2. 5. 3 フィッシュボーン(英語版その 2)

グループ1 ヤンゴン駅

列車数  
本線 上下 26本  
環状線 199本

・より簡単にきっぷを買えるように  
・ヤンゴン駅の乗客がより簡単に列車で出掛けられるように

実行計画

1. 前売りきっぷ売り場をヤンゴン駅本屋に移動する
2. 予備の車両を用意する
3. きっぷ売り場を午前6時から午後6時まで営業するようにする
4. 職員が乗客に丁寧に話すようにする
5. ボーゾーマーケットのような中心部にきっぷ売り場を開設する

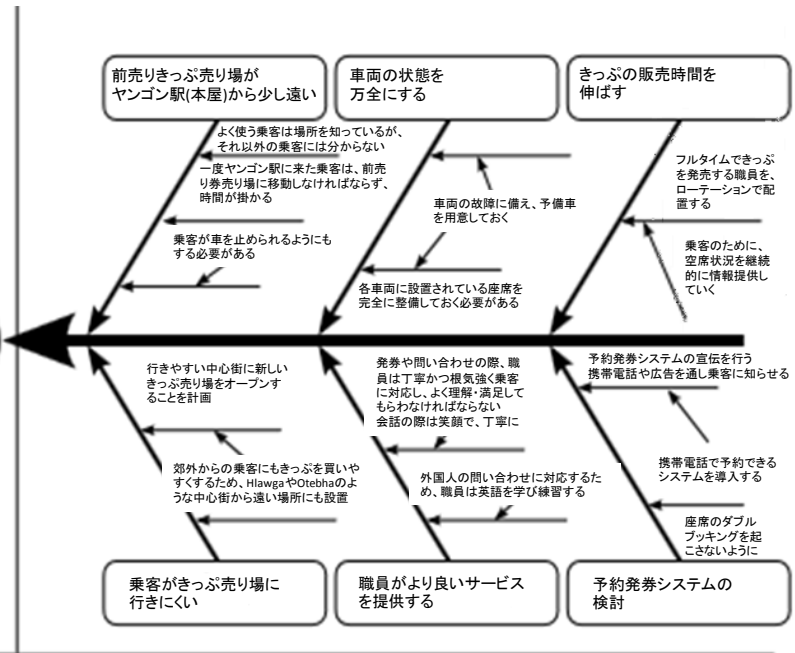


図2. 5. 4 フィッシュボーン(日本語版)

ここでは、「ヤンゴン駅の乗客が、きっぷを簡単に購入し、すぐ列車に乗るために」という課題を設定し、フィッシュボーン手法を用いてディスカッションを行っている。その中で、「発券カウンターがヤンゴン駅のメイン建物(駅本屋)から遠い」などといった分析がなされ、「いつも使う乗客は発券カウンターの場所を知っているが、そうでない乗客は知らない」といった深掘りがなされている。

- この班では、そうしたディスカッションを受けて、
  - 「発券カウンターをヤンゴン駅のメイン建物に移転」
  - 「予備の列車を用意する」
  - 「発券カウンターの営業時間を午前 6 時から午後 6 時までに延長する」
  - 「乗客に丁寧に接する」
  - 「ボージョーマーケットのような中心街に発券カウンターを設置する」
- といったプランをまとめた。

続いて、この班の作成したロジックツリーを下に示す。

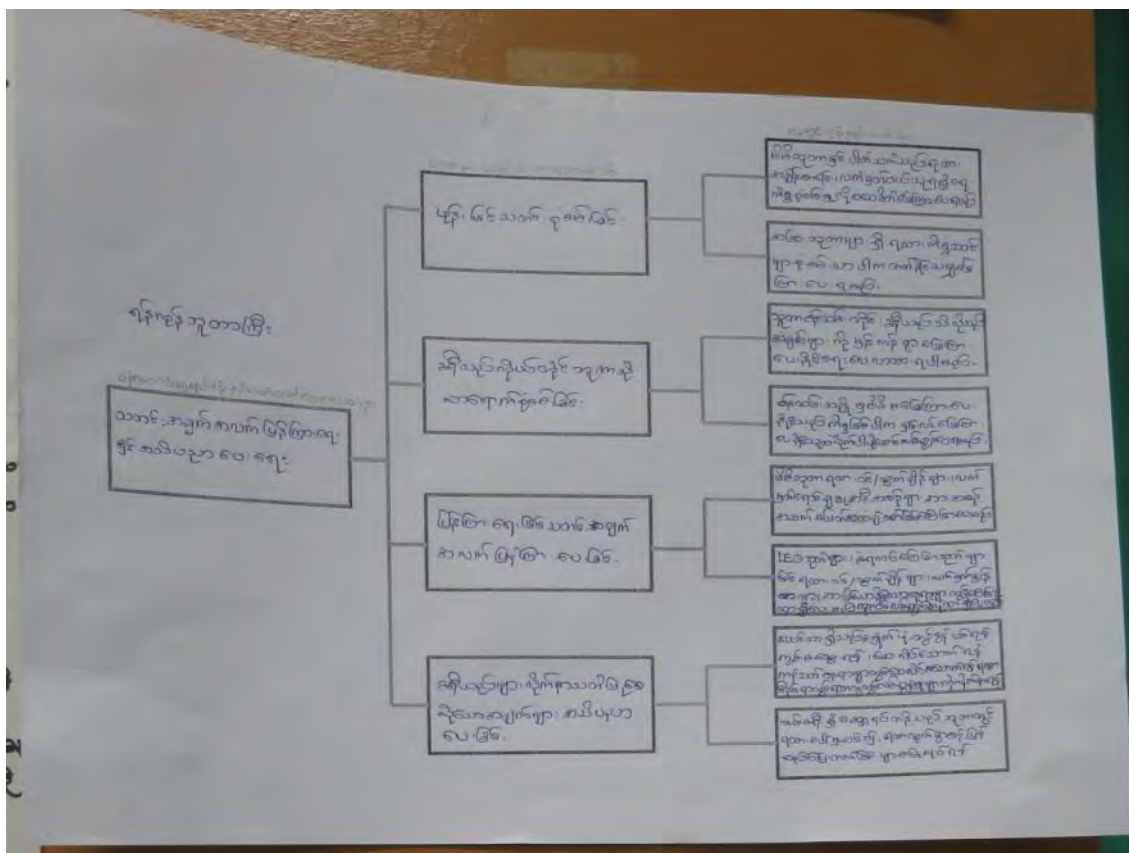


図 2. 5. 5 ロジックツリー

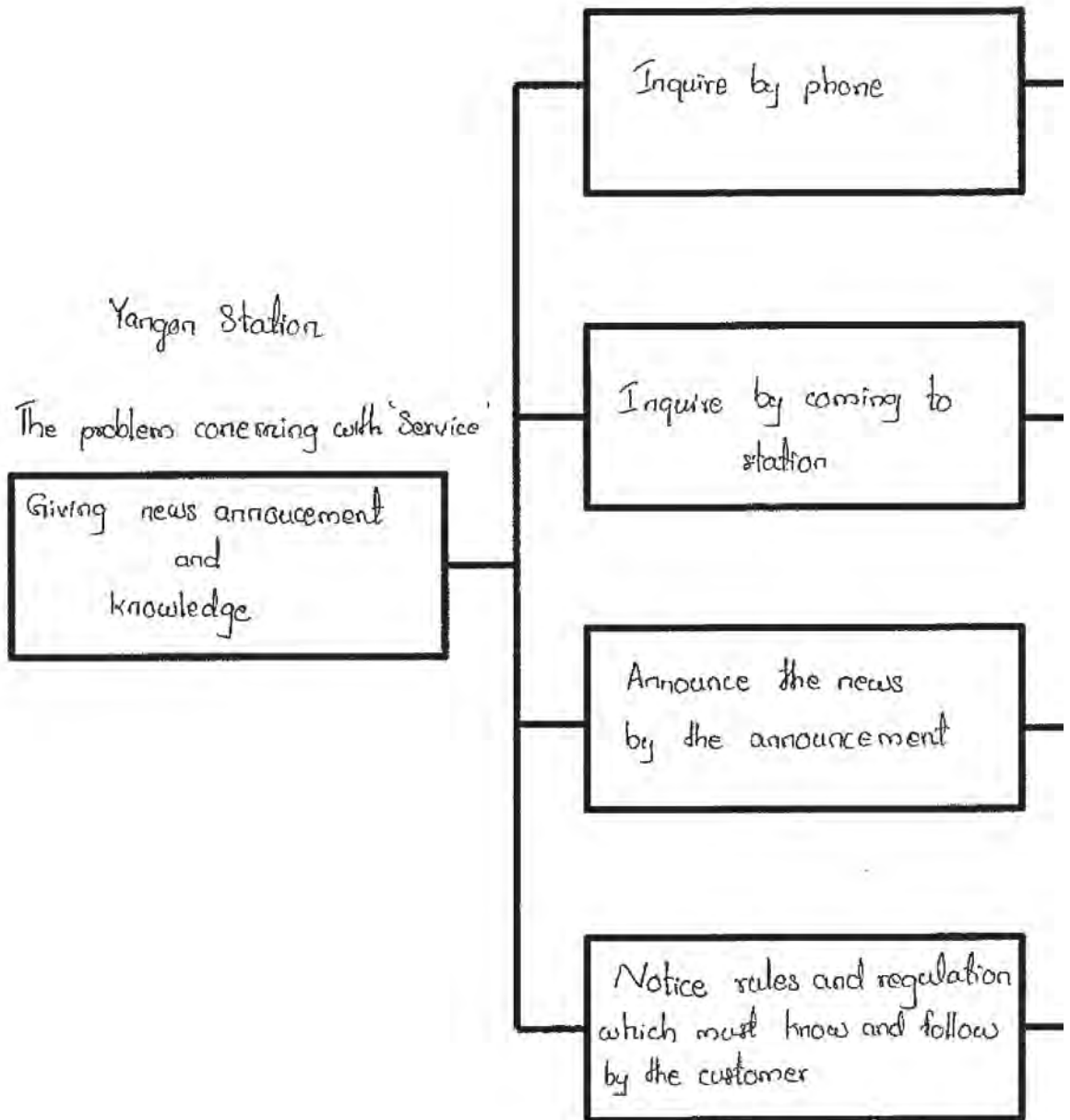


図2. 5. 6 ロジックツリー(英語版その1)

## How to solve the Problem

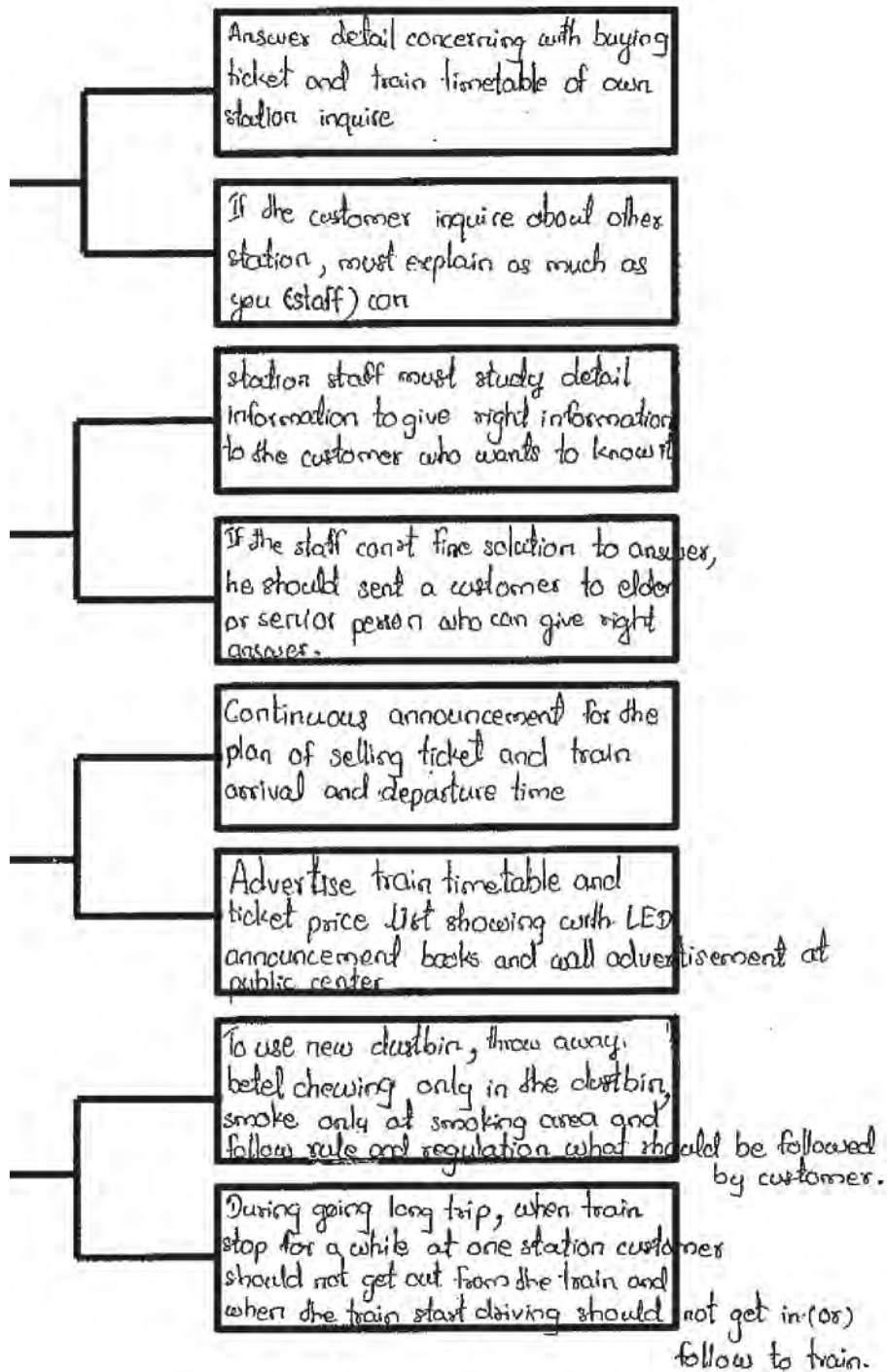


図 2. 5. 7 ロジックツリー(英語版その 1)

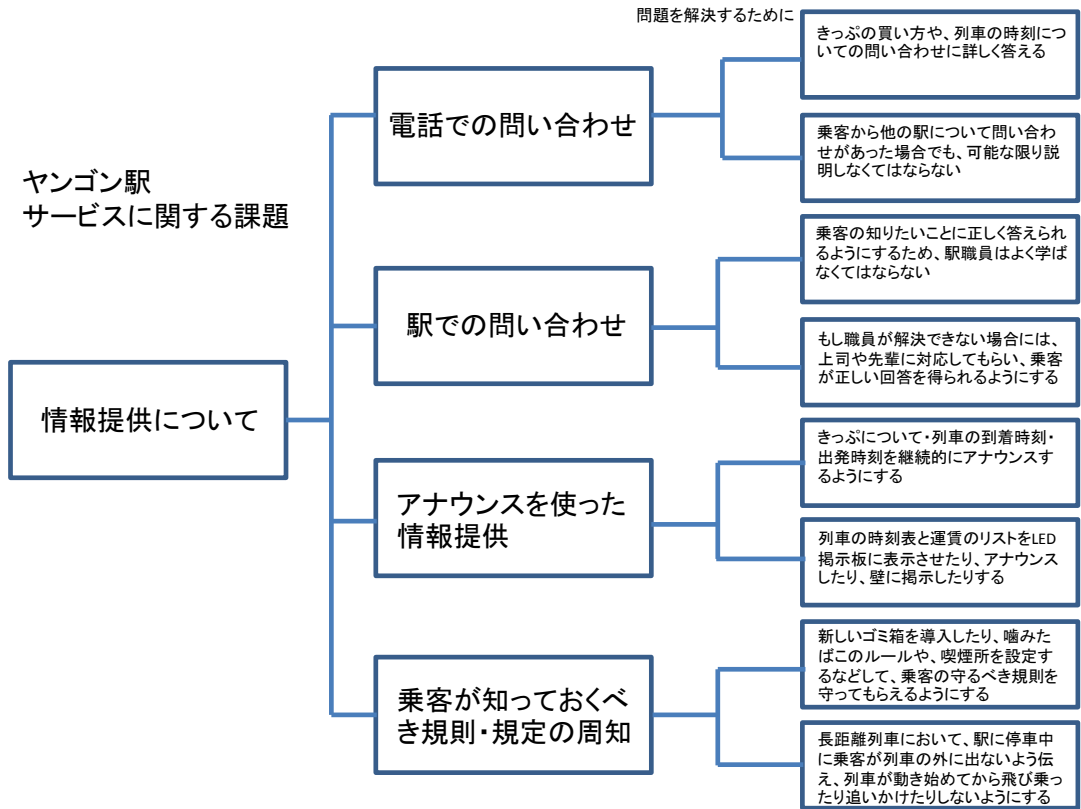


図 2. 5. 8 ロジックツリー(日本語版)

この班はヤンゴン駅における乗客への情報提供を取り上げている。「電話での問い合わせ」、「駅での問い合わせ」、「放送案内」、「乗客が守るべきルール・規則の周知」などといった議論が行われた。

続いて、オプションマトリックスを下に示す。

Option Matrix Process

each improvement measure by scoring, which allows exhibiting the priority by showing total scores.

Evaluation items & Option	Effect	Speed	Economy	Other	Evaluation
Option A	5	5	5	5	20
Option B	3	3	3	3	12
Option C	5	5	3	3	16
Option D	3	3	3	3	12

Three-grade evaluation ○ △ ×      Five-grade evaluation 1 2 3 4 5

図2. 5. 9 オプションマトリックス

**Option Matrix**

each improvement measure by scoring, which allows exhibiting the priority by showing total scores.

Evaluation items & Option	Effect	Speed	Economy	Other	Evaluation
Option A Answer detail concerning with buying ticket and train timetable of own station inquire by phone.	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>20</b>
Option B Station staff must study detail information to give right answer to the customer who wants to know it.	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>12</b>
Option C Continuous announcement for the plan of selling ticket and train arrival and departure time.	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>16</b>
Option D To use new dustbin, throw away betel chewing only in the dust bin, smoke only at smoking area and follow rule and regulation what should be followed by customer.	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>12</b>

3

図 2. 5. 10 オプションマトリックス(英語版)



## オプションマトリックス

それぞれにスコア付けをして評価し、トータルスコアから優先順位を設定

評価対象 オプション	効果	早さ	経済性	その他	評価
オプションA きっぷの買い方や、列車の時刻についての問い合わせに詳しく答える	5	5	5	5	20
オプションB 乗客の知りたいことに正しく答えられるようにするため、駅職員はよく学ばなくてはならない	3	3	3	3	12
オプションC きっぷについて・列車の到着時刻・出発時刻を継続的にアナウンスするようにする	5	5	3	3	16
オプションD 新しいゴミ箱を導入したり、噛みタバコのルールや、喫煙所を設定するなどして、乗客の守るべき規則を守ってもらえるようにする	3	3	3	3	12

3

図2. 5. 11 オプションマトリックス(日本語版)

ロジックツリーによって分析されたオプションの中から、「効果」「迅速さ」「経済性」などを基に評価を行っている。

これらの分析結果から分かるように、MR 職員たちは、自分たちで取り組めること、自分たちだけでは取り組めないことに関わらず、非常に多くのアイデアを有している。

その一方で、講義を実施していく中で、アイデアを出すのはいいが、たとえ簡単なことであっても自分たちで実行して良いか分からない、という意見が多く見られた。

継続的な支援を通して、アイデアを形にすることを手助けしていく必要がある。それとともに、現場からの改善を躊躇なく職員が実行できるよう、MR 全体で支える仕組み作りが重要であることを示唆している。

#### (4) 講義実施で見えてきた課題、教訓等

現場第一線の駅職員を対象にしたことから、総じて講師陣の予想を上回る反応であった。具体的には、各職員とも、それぞれの現場における課題を非常に良く把握していることが分かった。職員にとっての課題はもちろん、乗客にとっても MR の現状がベストではないことを良く認識していた。また、実際の解決策についても、最初こそ安易な解決策に走りがちであったが、議論を重ねることでさまざまな意見が提案されてきた。

それに対して、課題としてあげられるのは、今回の議論を如何に継続的で、実効性のあるものにしていくか、ということであると強く感じた。

すなわち、前述の通り、①職員の発意が認められ、②実際に形にすることができ、③乗客へのサービスが目に見える形で向上することで、④職員のさらなるモチベーションアップが図られ、⑤次の改善に繋がる、という体制を確立することが必要である。

あわせて、今回のヤンゴンでのセミナーはメディアからも大きく注目を集めた。国営放送 MRTV ではニュースで長時間に渡って流されたほか、現地の新聞にも取り上げられるなど、ミャンマー国鉄のサービス改善に対する国全体からの関心の高さを伺うことができた。

また、今回の講義では、グループディスカッションを中心に、参加した職員一人一人に議論を通して、サービス改善のために「自分たちでできること」を発見し、改善の方法を考えてもらう、ということの主眼に構成したが、現在は紙台帳を使っている指定席の管理を改善し、きっぷを購入しやすくすることや、駅周辺への施設誘致など、自分たちのできる範囲を超える範囲についても、職員の多くが問題意識を持っていることが分かった。また、それらを解決することで乗客へのサービスを改善したい、という意識も強い。

職員らのそうした指摘のとおり、乗車券類の発券にまつわる諸問題や、トイレなどといった基本的な旅客サービスインフラの不足など、ミャンマー国鉄本社の扱うべき問題につ

いても、着実に改善を進めなくてはならない。二次交通の整備など、他と連携して進めなくてはならないものも同様であるし、現場がそうした点に至るまで広く問題意識を持っているという点についても、きちんと認識する必要があると思われる。

現場からの改善を進めるとともに、本社のトップについても、サービス改善についての意識を持ち、取り組む必要がある。

もう一つは、今後の継続についてである。日本の JR が民営化から 30 年近くを掛けてサービス改善に取り組んできたように、ミャンマー国鉄のサービス改善も一朝一夕で実現することのできない非常に長い道のりになる。

トップから現場に至るまで、サービスに対する意識を共有し、取り組んでいける体制づくりをしなくてはならないと考えられる。

そのためには、今後に向け、継続的なサポートを行っていくことはもちろんであるが、現地の実情に即したサービスマニュアルの作成支援や、現地の要望に応じ、清掃や放送案内といった各論についての専門家の派遣などを、考えていかななくてはならないと考えられる。

## 2. 6 サービス研修第3回（10/8～10/13）

### （1）各分野の現状と課題

8月に開催したネピドーおよびヤンゴンでのサービス研修により、現場第一線の職員がサービス改善に向けた取り組みを始めるため、「気づき」や「改善」、「自ら考え自ら行動」をはじめとした考え方の周知を図ってきた。しかし、いわゆる PDCA サイクルのうちで言えば、まだ「Plan」あるいはその前に位置するような段階であり、今後もさらなるフォローアップが必要であると考えられる。

また、現場からの取り組みとともに、幹部職員についても、サービスへの取り組みに対する理解と積極的な後押しが期待されている。

### （2）上記を受けての講義の工夫、講義の実施内容

これまで、ネピドーにおける全管区の職員に対する研修、ヤンゴン管区における研修と続けて実施してきたが、今回は、ヤンゴン駅におけるサービス改善をミャンマー国鉄におけるサービス改善の先駆けとするべく、ヤンゴン駅自体を会場とし、同駅のサービス改善にフォーカスを当てて実施した。

内容は講義、乗客インタビュー、ディスカッションおよび発表会の構成とした。

まず講義では、現場の各部署から 20 人の職員を集め、お客さま第一といった視点や、日本における実際の現場からのサービス改善の取り組みについて、講義を行った。

続いて、現場の社員と MR 幹部の双方によるお客さまインタビューを実施した。長距離列車のホームから、環状線のホーム、車内まで、幅広いお客さまからのご意見を集めるとともに、実施風景は現地の TV、新聞のほか日本の NHK ヤンゴン支局からの取材も受けた。

インタビューの実施により、サービス改善のためにご意見を多く集めるのみならず、ミャンマー国鉄がサービス改善に取り組んでいるという姿勢を広く内外に示すことにもなった。

なお、インタビュー結果の詳細については「3.4」を参照されたい。

あわせて、現場社員が自分たちで取り組める改善案を作成するためのディスカッションを実施した。フィッシュボーン手法を通して、ヤンゴン駅の改善のために下記のようなテーマが導出され、これを元にロジックツリーを作成した。

1. 清潔できれいな駅
2. 必要な情報が分かりやすい、使いやすい駅
3. トラブルの時に親切にお客さまに対応できる駅
4. 快適で便利な駅

最後に発表会を開催し、作成した改善案を南管理局(Lower Myanmar Office)の Htun

Aung Thin 局長(GM)およびヤンゴン駅 Kyi Win 駅長に報告するとともに、成果物を駅長に提出した。

### (3) 参加者の意見や議論内容

ディスカッションにおける代表的な意見を下に述べる。

#### 「きれいな駅」

- ・建物の補修、維持管理、1階の清掃、線路や周辺の清掃を展開したい
- ・ゴミを片付けるだけでなく、線路と線路の間に花を植えたり、花壇を設けたり、駅の周辺に日陰になるような木を植えたりしてはどうか

#### 「分かりやすい案内」

- ・出入口にきちんとした案内がないため、駅の入口に2カ国語の地図と案内を置いたり、駅構内にバス停への道案内を置いたりしてはどうか
- ・長距離列車の発車時間・発車ホームを英語・ミャンマー語で標記したり、出入りする列車の遅れ・運休をアナウンスしたり、案内板を出すべき
- ・発券カウンターへの道案内
- ・トイレや売店はあるが道案内がないので、見やすいところに案内を掲示する

#### 「トラブル時の対応について」

- ・予備の車両を用意する
- ・列車が遅れた際に払戻を行う
- ・遅れてくる列車を待てるよう、きちんとした休憩スペースを設けたり、飲み物、飲み水を提供したりする
- ・到着見込みを放送で伝える
- ・トラブル発生時でも旅行を継続できるよう、振替輸送を行う
- ・安全のため、鉄道警察による活動を強化する

#### 「快適で便利な駅」

- ・満足を得られるような休憩所にするため、清掃を強化する。困っている乗客を手助けする
- ・快適に過ごせるような椅子・テレビを用意する。映像を使ってマナーキャンペーンを行う
- ・救急に対応できるよう診療所を設ける。救急車を常備しておく
- ・信頼のおける荷物預かり所を用意する

すぐに取り組めるものから、本社を巻き込んだ長期的な対応が必要になるものまで様々

であるが、いずれも乗客の視点に立ってよく考えられたものである。

これらの意見の中には、「分かりやすい案内」の項目のように、この後すぐに実行に移されたものもある。簡単に実行に移せるものを現場で取り組むと同時に、本社等が取り組むべき問題についても、現場の意見を吸い上げ、着実に進展させていくべきと考える。

また、一般職員がインタビューに取り組んだ翌日、実際にインタビューを取ってみてどうであったか、どんな意見が印象に残ったかをヒアリングした。MR 職員のコメントを下に述べる。

- ・「乗客満足についてのインタビューをしても、答えてくれない人もいた。答えてくれた人も、自分たちはできていると思っていたことが、できていないということで、ショックを受けた」
- ・「今まで、声を聞くことがなかなかなかった。自分たちの聞きたいことしか聞けなかった。やっと本当の声を聞いた」
- ・「正確になってきていて、通勤が楽になってきている、バスは渋滞するので、という意見があった」
- ・「やっていると自負していたが…」
- ・「乗客の声を聞いて、直していけば、より向上させられるし、乗客の期待にも届くのではないか」
- ・「自分たちも、昨日初めての経験で、とても良かった。嬉しかった」
- ・「毎日通勤に使っている学校の先生からの声で、列車が正確になってきており、通勤に使いやすくなっているという声があった」
- ・「乗客が車両からゴミを捨てたり、タバコを吸ったりといったことに対して、運輸通信省として積極的なキャンペーン活動をしてほしい、という声があり、ハッとした」
- ・「環状線では今も機関車牽引の列車が走っているが、なくして、日本の環状線のように環状運転を基本にしてほしい、という意見があった」
- ・「昨日インタビューした際、乗客満足の向上のためにやっている、と言うと、とても良いという反応であった」
- ・「線路を補修してほしい、JICA の工事が入った区間は快適に乗れるので、他もそうしてほしいという意見があった」
- ・「ヤンゴン駅には椅子があるが少ない。敷物を持ってきて座っている。老人には困る、との声があった」

などという声が聞かれた。

比較的好意的な声や、MR の改善への期待が多い一方で、これまでサービスについて取り組んでいると思っていたが、乗客はそうは思っていなかった、という気づきが得られたの

が大きいのではないかと考える。また、今は乗客からの好意的な声が多いように感じられるが、これは MR がサービス改善に取り組み始めた、という点に対する評価であり、今後着実に改善に取り組まなければ、すぐに変わってくるのが予想される。

#### (4) 講義実施で見えてきた課題、教訓等

8月に開催したネピドー・ヤンゴンでの研修の参加者を交えることで、スムーズな議論が図られた。

今回も、前回までの研修に引き続き、「気付き」や「改善」といった考え方や、PDCAサイクルについて説明を行った。インフラの近代化、人の近代化、制度の近代化という「3つの近代化」といった話題を通し、今後、日本の援助の中でインフラの強化が図られることで、お客さまがミャンマー国鉄、およびその職員に望むレベルも高くなっていくことが見込まれることを説明し、サービス面の強化も必要になるとともに、今から取り組みを始めることの重要性を伝えた。

また今回は、日本の鉄道において、現場の社員が発案した改善を自ら実行し、効果を上げてきた事例についても詳しく紹介した。サービス改善のため、お客さまの声や、実際に駅社員が不十分だと考えていることを、分析し、先行事例を調査して、自分たちの手で形にしてきたというものである。実際に、現場の社員が乗客向けの掲示物を作成している状況や、自ら施工している風景を紹介するとともに、実際に改善の成果が上がっていることを紹介することで、MR職員が自ら必要だと考えるものを形にしていくことができるよう、その手助けになることを目指した。

また、現場職員によるお客さまインタビューについて、受講生に話を聞いたところ、前述の通り現場でのインタビューならではの気付きを得られたことが感じられ、今後のサービスマインドの変化とさらなる取り組みについて期待の持てる結果となった。

一方で、ディスカッションを通して、今回も前回の講座に引き続き、どの程度自分たちで取り組んで良いか分からない、というような意見が、少なからず見受けられた。

せっきくの改善案がこの場限りにならないよう、組織として継続的にサポートしていきけるような方向性が求められるのではないだろうか。

また、前節でも述べたとおり、現在のミャンマー国鉄には改善すべき点が非常に多く、現場第一線の職員だけでは直ちに解決できないものの、現場で多大な問題意識を有しているという事柄も数多い。職員のモチベーション向上のためにも、現場からの改善に呼応して、少しずつでも着実な改善を図っていくことが望まれる。

## 2. 7 サービス研修第4回（1/16～1/21）

### （1）各分野の現状と課題

これまで、ネピドーにおける全管区の職員に対する研修、ヤンゴン管区における研修と続けて実施してきたが、最も先行しているといえるヤンゴンにおいても、いわゆる「PDCA」プロセスのうち「Plan」と「Do」の段階にとどまっていた。

また、ヤンゴン以外の各地においては、8月のネピドーにおける集合研修を実施した段階に留まっており、その先の展開がないままとなっていた。

そこで今回、ヤンゴン駅において「Check」に当たる研修を実施し、そして新たな試みとして、マンダレー駅において「Plan」あるいは「Do」にあたる研修を実施することとした。

### （2）上記を受けての講義の工夫、講義の実施内容

前回10月の研修では、ヤンゴン駅を会場とし、同駅のサービス改善にフォーカスを当て、駅におけるサービス改善をミャンマー国鉄におけるサービス改善の先駆けとするべく、講義のほか、乗客インタビュー、ディスカッションを行い、サービス改善プランの発表会を行ってきた。

今回は、それに対する「Check」の段階として、まず、10月から今回の研修までの3ヶ月間で、「実際に達成できたこと」、「実際には達成できていないこと」を受講生にディスカッションさせ、発表させた。

その際あらかじめ、「Check」は「Inspection」ではない、ということを強調した。自分たちが自分たちの作ったものを振り返るということであり、「○」や「×」といった評価をすることを意図したものではない、という意味である。

すなわち、評価ではなくディスカッションをすること自体に意味がある上、MRにおけるサービス改善は、ヤンゴン駅といえどもまだ端緒についたばかりであり、現場職員の思いだけでは実現が難しいことも多い。そのため、改善に取り組んで、実現できたことはもちろんであるが、改善に取り組もうとして様々な要因により実現を阻まれたことであっても、今後の更なる改善に向けた教訓となる。そのことを各職員に意識してもらえるような展開を心掛けた。

続いて、JR 東日本の各部門からヤンゴンに来ている OJT 生の協力を得て、日本の鉄道会社の各部門におけるサービスについての取り組みについて、講義を行った。具体的には「乗務員」「土木」「信号通信」「新幹線運行本部(システム部門)」、および JIC の担当者による「駅」の、それぞれの取り組みを紹介した。

これにより、サービスは駅をはじめとした接客部門だけのものではなく、それぞれの部門がそれぞれの役割を通してサービスに貢献していく、ということを示した。



そうした講義を展開したその上で、これまでの3ヶ月間の取り組みの結果を受け、今後どのような形で取り組んでいくのか案について話し合いをし、発表をしてもらった。

マンダレーにおいては、最初に受講生とのコミュニケーションを展開する中で、2016年8月に行ったネピドーでのサービス研修の受講生は1名も含まれていないことが分かった。そこで、まずはネピドーにて3日間行った研修のうち、エッセンス部分を抜き出し、サービス改善の初歩について、講義を行った。

鉄道にとってサービスとはどのような位置づけであるかを考えさせると共に、PDCAサイクルや、フィッシュボーン、ロジックツリー、オプションマトリックスといった改善手法の初歩について、一通りの説明を行った。

続いて、ヤンゴン駅同様、JR東日本からのOJT生およびJIC担当者による、日本の鉄道会社の各部門におけるサービス改善について、講義を行った。

最後に、ヤンゴン駅での最初の取り組み同様、課題を発見するためのディスカッションを実施した。

### (3) 参加者の意見や議論内容

ヤンゴン駅でのディスカッションにおける代表的な意見を下に述べる。

職員が「実際に達成できたこと」として述べたのは、主に以下のようなことであった。

- ・ 駅の列車の発着を案内したり、乗り換えを案内したりしている。
- ・ 列車の編成両数を揃えている。11両編成のはずなのに、車両の不具合等で10両しか来ない、というようなことをなくしている。
- ・ トイレ、飲食店の案内や、運賃を分かりやすく案内している。
- ・ 列車の故障や列車の遅れも案内している。
- ・ 輸送障害時の振替輸送にも取り組んでいる。
- ・ 遅れ見込みも案内している。
- ・ ヤンゴン環状線のきっぷ売り場、乗り場への案内を掲出している。
- ・ 接客も良くなっている。
- ・ 電子マネーを使ったきっぷの販売にも取り組んでいる。

それに対して、「実際には達成できなかったこと」として挙げられたのは、以下のような点である。

- ・ 駅構内の各施設への案内図を作成・配布する
- ・ 駅の入口に2カ国語の案内を設ける
- ・ 乗客の乗り降りが終わってから列車を発車させる
- ・ 屋根や車両と車両の間への乗車を禁止する
- ・ 路線図の作成

- ・バスとの連絡を強化する
- ・トイレを増加させる
- ・前売り乗車券を、現行のように駅本屋から離れたところではなく、近くで買えるようにする
- ・乗車券の販売時間を延ばしたいが、職員不足のため実現できていない
- ・時刻通りに列車を走らせるための通信設備などが整っていない
- ・案内表示の、英語とミャンマー語の併記が進んでいない

マンドレー駅では、まだサービス改善の初歩の初歩ということで、より原点に近い、「トップダウンではなく、各セクションでできることを見つけ出していく」という点を意識してもらうことを重視し、議論を行った。ヤンゴン駅に比べ、接客部門に限らないさまざまなセクションからの職員が集まっていたが、日本において実際に鉄道会社のさまざまな部門の社員がサービス向上に取り組んでいる事例を紹介することで、今後の展開のヒントになったものとする。

その後、「設備」「列車」「線路」「職員」「情報／案内」「安全」といったテーマを設定し、それぞれの部門がどのようにサービスに貢献していけるかの議論を行った。

#### (4) 講義実施で見えてきた課題、教訓等

ヤンゴン駅においては、着実にサービス改善についての意識が高まっていると感じられた。自分たちで取り組める事柄についても、非常に分かりやすく提案されているし、自分たちでは取り組めない範囲の提言についても、いずれ実現可能と思われるものが多い。

実際、前回の研修から今回までの間に、「写真2. 7. 1」～「写真2. 7. 3」に示すように、駅構内に英語・ミャンマー語併記の案内が設置された。外国人観光客に人気のある環状線の乗り場や各方面への長距離列車の案内が列車番号と共に示された手作りの掲示や、環状線の行先等の詳細な案内が記載された大形の看板で、観光客が掲示を見ながら駅構内を歩いていく姿も見掛けるようになった。

しかしながら、放送は強化されているというものの、依然としてミャンマー語のみのままであったり、掲示についても、以前から指摘しているツーリストインフォメーションの案内は相変わらず分かりにくかったり、という点もある。少しずつ形になってきてはいるが、先は非常に長いと言わざるを得ない。

この点に対しては、取り組むか、取り組まないか、ではなく、目指すレベルにあるかどうかの問題である、という点を伝えた。

加えて、引き続き課題として、駅長権限や地区局長(GM)権限で執行できるサービス予算を設けるなどして、サービス改善を次の段階に進められるかどうか、今後のサービス改善の行方を左右するということが挙げられる。

お金を使わず、現場職員の想いと努力によって実現する取り組みも、いずれは公式なものにしなければならない。手作り感あふれる貼り紙の掲示には味があるが、いつまでもそのままでいいという訳ではない。現場職員だけの手には負えない改善についても、さまざまなアイデアが出されており、少しずつでも実現できる体制にしていく必要がある。

翻ってマンダレー駅においては、受講生とのやり取りの結果、「Plan」や「Do」というよりも、その前の段階として、2016年8月にネピドーで実施した研修と同じように、一から取り組む必要があった。ネピドーでの研修に参加した職員が出席できなかったこともあったが、サービスに対して関心はあるものの、現場職員の意識はまだ発展途上であると感じた。

今後、サービス改善に向けた取り組みを「点」ではなく「線」や「面」にしていくためには、駅において研修を行うにせよ、ネピドーにて研修を行うにせよ、一朝一夕にはいかず、相当に根気強く取り組むことが求められると考えられる。

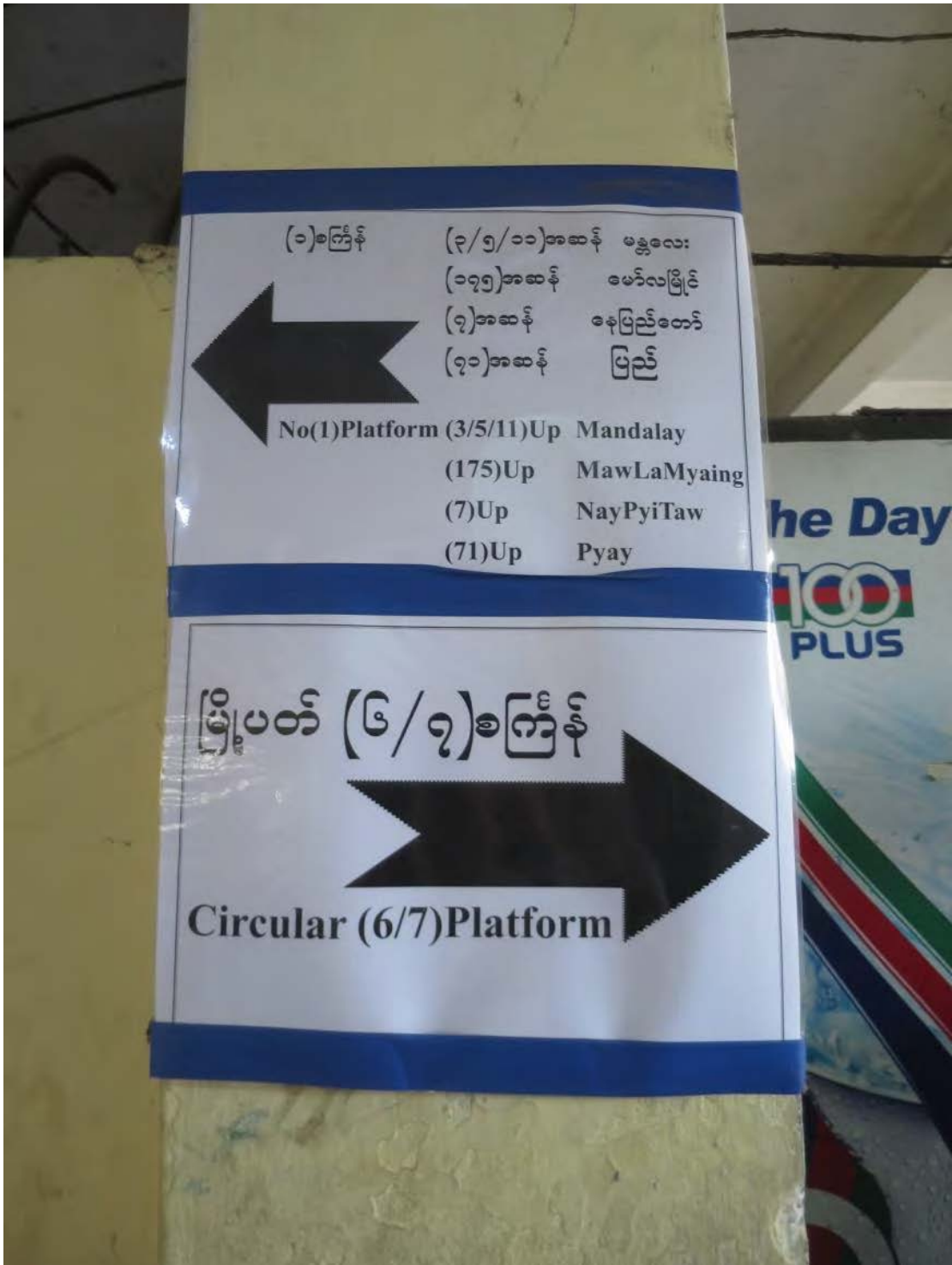


写真 2. 7. 1 ヤンゴン駅コンコースに掲出された案内



写真 2. 7. 2 ヤンゴン駅環状線ホームに掲出された行先案内



写真 2. 7. 3 ヤンゴン駅環状線ホームにて掲示を見る乗客

### 3 研修の振り返り

#### 3. 1 実施終了にあたり

MR 職員を対象として、2016 年 3 月から 2017 年 1 月にかけて、サービスを始めとして、各種の研修を行ってきた。当初、ネピドーの研修施設を使用するというで開始したが、MR と討議していく中で、研修を実行に移すのは、現場であるという認識にお互いシフトしたことから、研修後半は、ヤンゴンにある南管理局の会議室やヤンゴン駅を使用することが多くなった。

これは、この研修を単なる講義だけにとどまらず、実践的な活動に生かしていく意味でも良かったと考える。また、特にサービス研修については、MR からの強い要望を受け、追加として、ヤンゴン駅でのフォローアップや、マンダレーでの研修にまで拡大して実施するに至った。

これまでの MR の研修は、メイティーラや本社等で、講義を中心とした内容のものが多かった。今回は、MR の本社への事前説明で、本社幹部の意識を変えてもらうことに重きを置いた。これは本研修が、日本側が MR に対して単に研修を行うというのではなく、研修を通して、実務につなげ、改善させていくことが目的であるためである。

また、今回は、ミャンマー、日本のマスメディアが多く取材に訪れた。南管理局の局長(GM)が直接乗客にインタビューする様子がテレビで流れたり、新聞記事に掲載されたりするなど、半年間の研修を通じて、ミャンマー国内で MR の取り組み姿勢が変わったことを大きく訴えることができたと考えられる。

今後は、ミャンマー国鉄が自らボトムアップの研修を行って、継続して改善を行っていくべきと考える。我々としても、要請があれば、継続して支援していけるよう、関係機関と調整して、MR の業務改善に協力していきたい。

(参考：研修に取材に来たメディア)

ミャンマー側の TV：MRTV, MRTV-4, MITV

ミャンマーの新聞：New Light of Myanmar, 現地新聞

日本のテレビ：NHK

日本のマスコミ：国際開発ジャーナル

### 3. 2 研修生の感想（抜粋）

各講座において、研修生にアンケートを実施した。本項では、講座毎に代表的な意見を掲載する。

なお、設問は以下の通りである。

1. よく理解できた点
2. もっと学びたい点
3. あなたの仕事における現在の問題点
4. ミャンマー国鉄の制度的マネジメントにおけるあなたの将来ビジョン
5. あなたのビジョンを実現するために、ミャンマー国鉄に戻って何をしますか？
6. 今後どのような講座を受講してみたいですか？

### 3. 2. 1 サービス研修

<b>1. よく理解できた点</b>
現在の部署において、問題を分析するための知識を得ることができた。 とても良いトレーニングで、知識を得ることができた。 (その他、良いセミナーであった、とても良いトレーニングであった、等のコメント多数)
<b>2. もっと学びたい点</b>
将来また開催されたら嬉しい。 もしまた次のセミナーの案内があれば参加する。 職員のスキルや考え方を改善していくための方法を学びたい。 MR に関係あることをもっと学びたい。 リーダーシップ・トレーニング。 英語や日本語など、外国語の授業に参加し、地元の方だけではなく外国からのお客さまにもサービスを提供したい。 お客さまサービスの訓練を受けたい。 今後のサービス研修も出席したい。 マネジメントの勉強をしたい。 信号や輸送関係の研修などに出たい。
<b>3. あなたの仕事における現在の問題点</b>
MR にはいろいろと弱点がある。MR の職員は責任を負わなくてはならない。 事故を起こさないこと、職員それぞれが敬意を払うこと。 技術向上と職員について。メンテナンスの過程を改良させなくてはならない。 MR には多くの弱点がある。職員の考え方を変えなくてはならない。 通信回線の品質が低く、大変難儀している。 休憩所がない。 パーフェクトなサービスを提供できていない。 インサイン駅では毎晩、駅構内に滞泊列車があるが、遅延の原因となっている。 検札していると、RBE 車両の乗り降りに困っているお客さまを多く見かけるので、サポートしている。 駅構内の出入口の床に穴が開いていて危険。トイレがないところがありお客さまが困っている。
<b>4. ミャンマー国鉄の制度的マネジメントにおけるあなたの将来ビジョン</b>
全ての職員が、仕事をきちんと終わらせているかどうか確認する必要がある。 現場レベルで起きている問題を、マネジメント層がきちんと把握する必要がある。 日本のような先進国からの技術や資金の協力によって、MR は現代的になるだろう。



事故を防ぐために、スムーズな意思疎通を図らなくてはならない。そのためのトレーニングを必要としている。

ディスカッションスタイルで進めていくべき。

現代的なマネジメントスタイルに変えていく必要がある。

マネジメントのやり方を変え、パーフェクトなサービスを提供できるよう目指したい。

マネージャーがそれぞれの段階で責任を持つ必要がある。

MRの幹部は、部下たちに義務と責任を教えてほしい。

プロフェッショナルの人たちのもとで、MRのマネジメントを変えていきたい。

いろいろな技術者が多分野で必要。

将来のマネジメントプランに、定時運行のための方策を入れてほしい。

#### 5. あなたのビジョンを実現するために、ミャンマー国鉄に戻って何をしますか？

事故を減らす。安全はお客さまにとって最も重要なことである。

基本的な設備について理解するため努力する。建設技術を持続的に発展させる。日々の点検とメンテナンスを実施する。

MR全職員に対する監督やマネジメントを変える必要がある。

自分自身の部署で学んだことを広めていきたい。お客さまに安心を与えたい。

部下や同僚に学んできたことを伝えてみたいし、お客さまにサービスを提供したい。

部下とともに、お客さまにサービスで満足していただけるよう、パーフェクトな仕事を指したい。

お客さまをリラックスさせ、危険にさらさないことが第一である。

職員も考え方が変わってきていて、自分たちの義務や責任にきちんと取り組むようになってきている。

MRのサービス向上のため、今回のレクチャーを共有し、みんなと一緒に頑張っていきたい。

お客さまサービス向上のために取り組みたい。

#### 6. 今後どのような講座を受講してみたいですか？

マネジメントについて順を追って学びたい。

問題の解決方法を知ったことで満足している。

技術向上、スキルと職員の考え方を向上させるためのワークショップ。

MR全職員に対する監督やマネジメントを変えられるような研修。

運輸、輸送関係のワークショップ

MRの発展に係わるものを受講してみたい。

コンピュータを用いた列車制御についての知識を学びたい。

コンピュータ、英語、日本語、中国語を学びたい。

お客さまサービスのトレーニングをまたやるのであれば、是非参加したい。

各国の言葉。

カスタマーサービスとマネジメントに関する研修など。

### 3. 2. 2 駅開発・駅設備研修

<b>1. よく理解できた点</b>
TOD とは何か。駅の定義、機能について。開発と、品質管理の方法の変え方。 完璧に理解した。 十分理解したし、良い講義と通訳に満足した。 理解した。
<b>2. もっと学びたい点</b>
駅のデザインコンセプト、日本の環状鉄道と駅。 調査について、橋梁について 鉄道の検査について、橋梁の建設、土木全般。 「気づき」と「改善」について。
<b>3. あなたの仕事における現在の問題点</b>
需要と供給の不一致。設備の不足。 問題はない 問題なし。 お客さまに対する関心があまりない。
<b>4. ミャンマー国鉄の制度的マネジメントにおけるあなたの将来ビジョン</b>
多くの国が新政権に支援してくれることを望んでいる。MR の設備管理を向上すべき。 高い技術と検測機器を必要としている。 高い技術と機械を用いてよりよりプロジェクトにしたい。 よりよいマネジメントをしなければならない。
<b>5. あなたのビジョンを実現するために、ミャンマー国鉄に戻って何をしますか？</b>
駅の開発のやり方を変えていきたい。 橋梁と建屋を確認、調査する。 出身部署に戻ったら、よりよい状況にできるよう努力したい。 安全。定時運行。お客さまが満足を得るように。
<b>6. 今後どのような講座を受講してみたいですか？</b>
サンプル駅の建設・設計のやり方。 MR の土木関係に関わるワークショップを受講したい。 土木に関するものやトレーニングを受講したい。 地下鉄について。

### 3. 2. 3 地下・トンネル研修

<b>1. よく理解できた点</b>
トンネル計画、調査、設計、施工における基礎的な知識を学ぶことができた。 トンネルについての基礎知識、そして計画、設計、施工について学ぶことができた。 よく理解できた。 トンネル工事、計画、施工管理の各段階について学べた。
<b>2. もっと学びたい点</b>
機械的・物理的な調査結果をどのように実際の設計パラメータに反映させればよいのかという点。すなわち、吹き付けモルタル、ロックボルト、ライニングの設計など。 詳細な分析や、都市区域における地下トンネルの設計について学びたい。 今回は2日間であり、非常に短かった。もし一週間あればもっと学べるだろう。 もっと日程が多ければと思う。詳細や実例について学びたい。
<b>3. あなたの仕事における現在の問題点</b>
MRには12の古いトンネルがあり、調査したいし、調査の方法を知りたい。また、ヤンゴンにおける地下鉄をどのように計画していくか。 トンネルエンジニアリングの知識が不足している。 現場でのコンクリート機器の取り扱いが問題であったが、解決することができた。 技術的なサポートとスタッフを強化すること、必要な機材を揃えること。
<b>4. ミャンマー国鉄の制度的マネジメントにおけるあなたの将来ビジョン</b>
都市交通は経済的にも極めて重要な役割を果たしていくはずである。 鉄道におけるPublic Private Partnership(PPP)を活用していくべき。 もしMRを技術的に前進させることができれば、MR全体がよくなるだろう。 技術の進歩によって、国の発展に貢献することができれば、MRも発展できるだろう。
<b>5. あなたのビジョンを実現するために、ミャンマー国鉄に戻って何をしますか？</b>
都市交通に必要なことを勉強する。鉄道交通の整備案を作成する。地下鉄を含めた地下交通について勉強する。 地下交通システムについて取り組む トンネルでヤンゴンの渋滞を緩和したい。高速鉄道の建設に係わりたい。 上司や部下に知識を共有したい。MR社内でベストを尽くしたい。
<b>6. 今後どのような講座を受講してみたいですか？</b>
地下鉄について、および、地下鉄に必要なインフラの建設について学びたい。 都市公共交通のためのインフラストラクチャーについて学びたい。 鋼鉄ガーダー橋の工事について。 鉄道向けインフラストラクチャーについて。

### 3. 2. 4 安全研修

<b>1. よく理解できた点</b>
JR 東日本グループの安全についての基本的な方針と、「グループ安全計画 2018」の「4本の柱」について理解できた。 安全についての良いアイデアをいただけた。日本における安全管理について理解できたとし、たくさんの知識を習得できた。 (その他「よく理解できた」旨のコメント多数)
<b>2. もっと学びたい点</b>
安全に関する計画というのは、どう作ればいいのか。 鉄道の商業的な側面についてもっと学びたい。 今回以上のことを学んでいきたい。例えば、列車が駅に停車すると、車両のドアとホームドアが自動的に開く仕組みについて。地震に対応できるような軌道や橋梁の作り方。
<b>3. あなたの仕事における現在の問題点</b>
安全に関する設備、安全についての知識が不足している。 軌道整備の欠如が根源的な問題である。インフラも全て老朽化している。 私自身の仕事には問題はないが、MR には多くの問題がある。ほとんどの機関車や RBE が、非常に老朽化しているからである。
<b>4. ミャンマー国鉄の制度的マネジメントにおけるあなたの将来ビジョン</b>
安全に関する設備、安全についての知識の向上。 交通機関の持続可能な発展の促進。 知識の不足が問題である。 将来的に、JICA の支援で MR の制度的マネジメントが発展できると信じている。
<b>5. あなたのビジョンを実現するために、ミャンマー国鉄に戻って何をしますか？</b>
機関車の運転士に対しての指導を行いたい。良い運転士、安全第一の運転士を目指してもらいたい。 今回のセミナーの結果を受けて、事故を着実に減らすよう取り組みたい。我々の組織における安全文化の構築に努めたい。安全に関する機器について、優先的に更新したい。 松尾氏のように熱心に働く。そのための環境を整えたい。 MR と、私の仕事をより良くするために色々と考えていきたい。
<b>6. 今後どのような講座を受講してみたいですか？</b>
たくさんの知識と、安全管理について学びたい。 MR の近代化について。 MR の制度的なマネジメントを向上するためのワークショップ 土木、機械、オペレーションについてのワークショップ。

### 3. 2. 5 電力設備研修

<b>1. よく理解できた点</b>
電力設備における3つの重大事故について。 電力設備について、配電について。 電力供給、変圧、配電、架線、ハイブリッド車両について、電力設備における重大事故についてなど。全てよく理解できたし、全て興味深かった。
<b>2. もっと学びたい点</b>
電力供給設備、および電気制御について知りたい。 電力設備について、架線について。 電化設備について、配電について、鉄道における電力設備の安全システムについて 変電所について。
<b>3. あなたの仕事における現在の問題点</b>
電気に関係する試験設備、スペアパーツなど。 自分自身の仕事において、安全設備が不足している。 熟練技術者が不足している。OJT、OFF-JTを問わず、電気についてのさらなるトレーニングを必要としている。 熟練した職員と安全設備が不足している。
<b>4. ミャンマー国鉄の制度的マネジメントにおけるあなたの将来ビジョン</b>
将来的に電気運転を実現できるよう検討を進めるべき。 電気に関する技術者がもっと必要になるだろう。 今、MRは全てのセクターでアップグレードを実現しようとしている。近代的な鉄道についての知識、経験を必要としているし、マネジメントについてもトレーニングが必要。 MRを、運行や、車両工場など、別々の組織に再編した方が良いのではないかと。
<b>5. あなたのビジョンを実現するために、ミャンマー国鉄に戻って何をしますか？</b>
電力設備や変圧についてなど、もっと学んでいきたい。 知識を共有しアドバイスしていきたい。電気を安全に使うため、安全第一を徹底し続ける。 部下に知識と経験を共有していきたい。できる限りのことをして、私たちの鉄道を良くしていきたい。 安全は全員にとって第一である、という考え方を広めたい。安全設備の正しい使い方について広めていきたい。
<b>6. 今後どのような講座を受講してみたいですか？</b>
架線のメンテナンスについて学びたい。 各州や各管区で、電気についてのワークショップを設けてほしい。 鉄道の電化、および配電についてのワークショップを受講したい。 電気の利用に関する現代的な安全設備について学びたい。

### 3. 2. 9 研修生の感想 分析

「よく理解できた点」においては、多くの職員が講師の伝えたい事柄についてよく理解できた旨を述べている。具体的に何が理解できたかについても書かれているものが多い。日数が短いという指摘も多々あり、今後も研修を継続的に受けたいとしている。

また「もっと学びたい点において」では、職員のスキルや考え方を改善していく方法、駅のデザインについて、トンネルの施工の技術的詳細、安全に関する計画の作り方や日本のホームドアの実際、電化鉄道の安全システム、リーダーシップや外国人のお客さまへのサービスなど、さまざまなアイデアが出されている。いずれも、今後のミャンマーにおける鉄道の発展において不可欠と言える項目であり、実現が望まれるとともに、研修に参加した国鉄職員の多くが、将来を見据えて仕事をしていくというポテンシャルを有しているものと窺われる。

続いて、「あなたの仕事における現在の問題点」を合わせて見てみると、多くの職員が、MRや現場の抱える問題点についてそれぞれの意見を持っていることが分かる。例えば、知識・設備・熟練技術者の不足や、サービス、安全、老朽化についての問題に多くの職員が言及している。技術系の職員からも、お客さまに対する関心のなさについて指摘がなされていることは特筆される。またサービス研修においては、以上の点の他、輸送担当の社員からであろう通信回線の品質の低さについて、あるいは、RBEの床の高さとホームの低さのミスマッチについての指摘が目立った。一方で、問題はないとする意見も見受けられる。

同様に、「マネジメントにおけるあなたの将来ビジョン」によれば、現在のミャンマー国鉄のマネジメントについても、多くの職員が問題意識を持っていることがわかる。現場で起きている問題を把握することの必要性や、組織のあり方、意思疎通などについて、研修の実施を求める意見が見受けられた。近代的な鉄道についての知識、経験とマネジメントについてのトレーニングをすべきという意見や、高い技術や機器の導入を求める意見も見られた。

「ミャンマー国鉄に戻って何をしますか？」においては、今後業務に戻った後、同僚や部下に知識を伝えたい、という意見や、安全文化の構築に努めたい、など、MRを良くしていきたいという意思が感じられた。お客さまへの言及も、サービス研修に限らず多くあった。また、職員も考え方が変わってきているという意見もあった。ヤンゴンの都市交通についての問題意識も見られた。

最後の「今後どのような講座を受講してみたいですか？」においては、マネジメントや土木・電化関係の他、コンピュータや外国語、運輸・輸送関係を学びたいという意見がみられた。またサービスについて是非引き続き学んでいきたいという意見も多くあった。

また、営業系の社員を中心としたサービス研修においては、運輸・輸送関係の研修実施を望む声が多かったのも特徴である。特に、信号扱いをはじめとした駅の輸送関係の業務は、安全運行そして定時運行と表裏一体のものであり、サービスレベルの向上に資するためにも、検討の余地があると思われる。

### 3. 3 乗客インタビュー結果

#### 3. 3. 1 乗客インタビュー

ヤンゴン駅での第3回サービス研修に際し、乗客の声をMR職員が直接聞きサービス改善に生かすため、またミャンマー国鉄がサービスの改善に取り組んでいるという姿勢を示すため、ヤンゴン駅構内において乗客インタビューを実施した。

まず、10月10日(月)午後、ヤンゴン駅の一般職員によるインタビューを行った。長距離列車ホームの1番線、環状線ホームの6・7番線から環状線車内に至るまで、駅構内の各地に二人一組でそれぞれ出向き、あわせて39名の乗客からの声を収集した。

翌10月11日(火)には、MR南管理局(Lower Myanmar Office)のHtun Aung Thin 局長(GM)およびKyi Win ヤンゴン駅長をはじめとした幹部職員によるインタビューを行った。こちらは1番線横のコンコースに机と椅子を設置し、合わせて18名の乗客からの声を集めた。

乗客に対し、職員はもちろんのこと、幹部が直接声を聞くというのはMRとして初めての試みであったが、どちらも”Listening to customer comments”の掲示を英語とミャンマー語で出しながら、非常に積極的に乗客の声を収集していただいた。また、この掲示は本稿執筆中の現在に至るまで引き続きヤンゴン駅構内の各所に掲出されており、MRの姿勢を乗客に伝え続けている。

これにより、さまざまな乗客の声を直接収集するとともに、ミャンマー国内のテレビ局や新聞社、日本のNHKや国際開発ジャーナルの取材も受け、ミャンマー国鉄のサービスへの取り組みを広く内外に示すことにもなった。

使用したアンケートは付属資料の通りである。現地ではミャンマー語訳したものを使用した。



### 3. 3. 2 乗客インタビュー分析 1

#### ”About yourself”

まず、1つめの設問では乗客の情報について収集した。

男女比、年代の分布を見ると、概ねまんべんなく乗客の声を聞くことができたと考えられる。

また、1日目は15時～16時、2日目は10時頃にインタビューを行ったということもあり、市内の通勤利用者よりも、中長距離列車の利用者と思われる市外からの乗客が多いという結果となった。特に2日目については、長距離列車の発着する1番線付近のみでの実施であったことも、その理由であると思われる。

職業については、未回答も多かったが、さまざまな職業の乗客が回答されており、幅広い利用者からの意見を聞くことができたと考えられる。

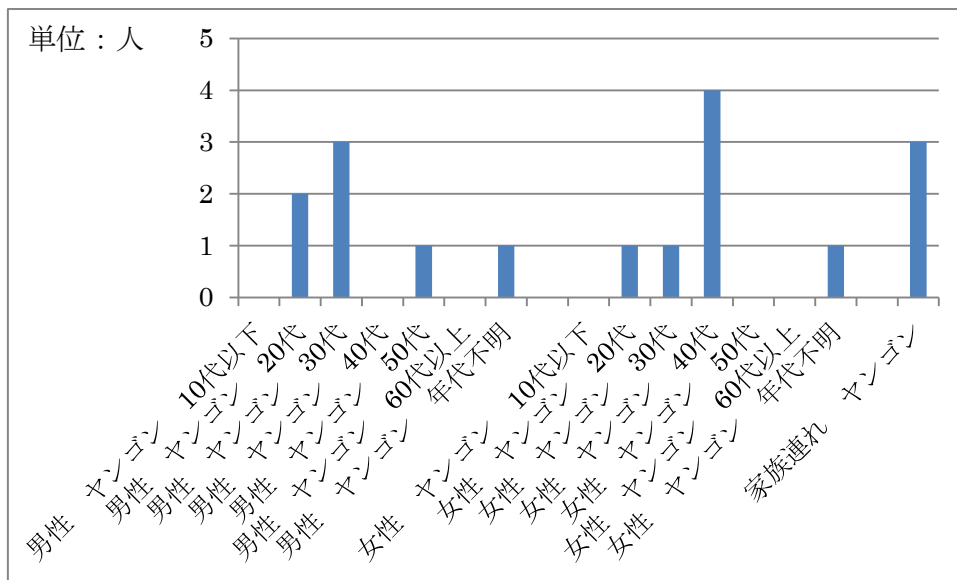


図3. 3. 2. 1 回答者分布 ヤンゴン市内在住 (計17名・組)

調査日：2016年10月10日(月)・10月11日(火)

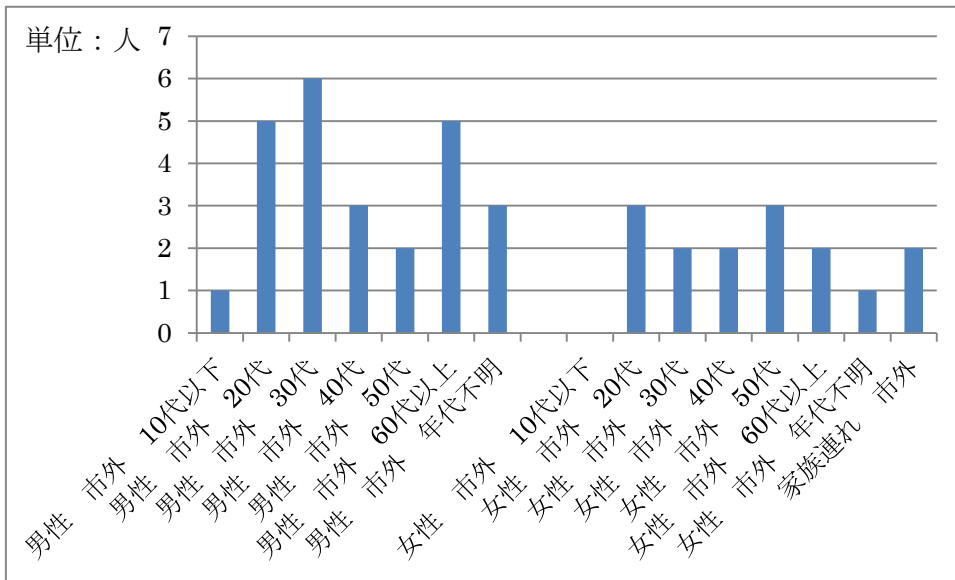


図3.3.2.2 回答者分布 市外在住 (計40名・組)  
調査日：2016年10月10日(月)・10月11日(火)

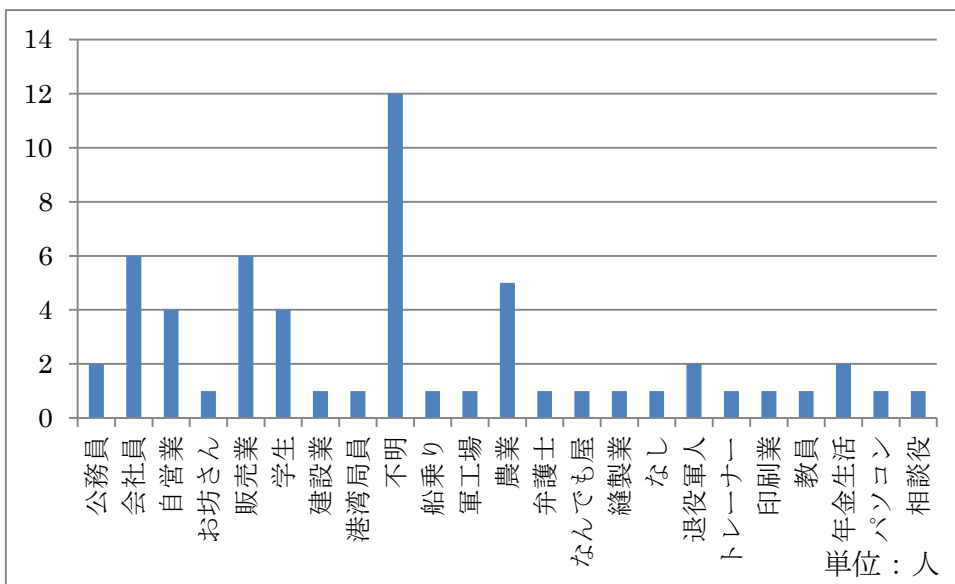


図3.3.2.3 回答者分布 職業  
調査日：2016年10月10日(月)・10月11日(火)

### 3. 3. 3 乗客インタビュー分析 2

#### “The purpose to coming Yangon Station today”

問 2 では、ヤンゴン駅への来駅理由について質問している。

なお、これより先の質問については自由記述となり、複数回答や未回答の場合があるため、回答数は回答者の数と必ずしも一致しない。

ラッシュ時間帯ではないということもあり、「通勤」との回答は 10%程度で、「所用」（「用事」などを含む）と回答した乗客が多かった。

長距離ホームでの回答が多かったこともあり、旅行との回答も比較的多かったが、それと並んで病院関係との回答も多かった。入院の付き添いなどでの利用も比較的見られた。

さらに特筆すべき点として、運転免許関係での利用が 10%程度見られた。

この設問についての反省点として、質問の意図が曖昧になってしまい、またミャンマー語に翻訳された際のニュアンスについてもつかみ切れておらず、回答に「何のために列車に乗っているのか」「他の交通機関ではなく列車を使う理由はなぜか」「駅に来た理由は何か」が混在してしまっていることが挙げられる。そのため「早くて安いため」や「バスより良い」「渋滞のため」といった回答が出ているが、今後のアンケートでは「列車を使う理由」として別途設問を設けることが望ましいと考えられる。

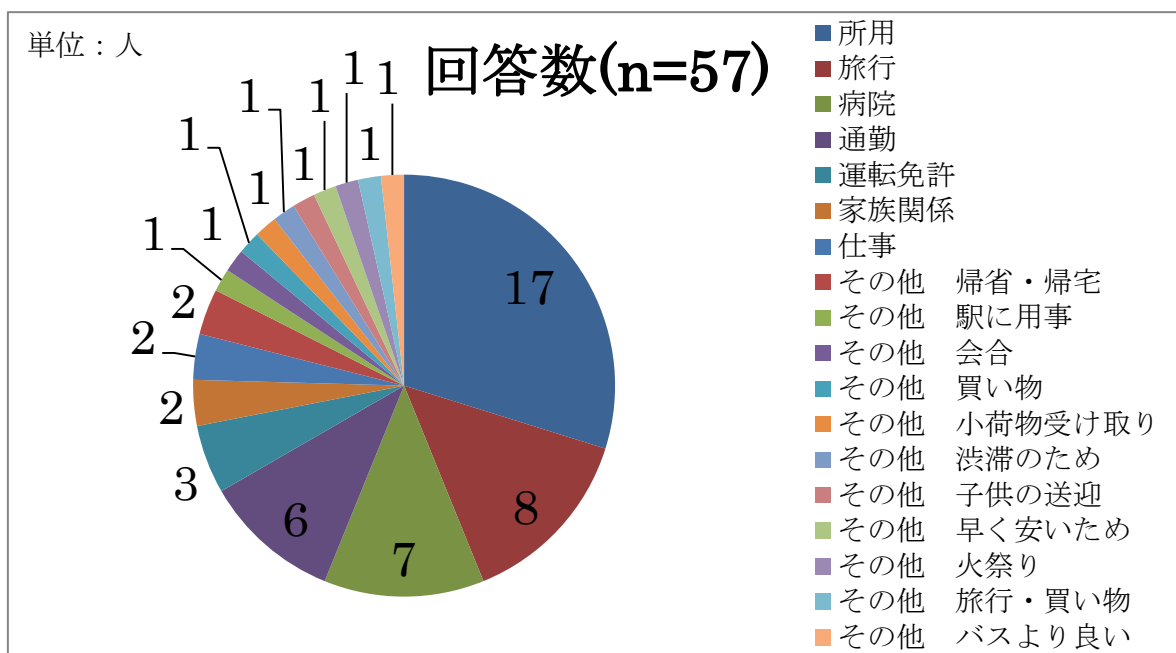


図 3. 3. 3. 1 “The purpose to coming Yangon Station today”

調査日：2016年10月10日(月)・10月11日(火)

### 3. 3. 4 乗客インタビュー分析 3

#### “How often do you use Yangon Station and Myanmar Railways Train?”

問3では、利用頻度について質問している。

これによると、やはりインタビューを実施した時間帯がラッシュを外れていたためか、毎日利用するとの回答は20%以下であった。また、月1~2回利用との回答が3割近くを占め、月3~4回利用と合わせると35%にもなる。言い換えれば、現在MRの列車を利用している乗客は、頻度の多寡こそあれ、ほとんどがコンスタントにMRを利用しているリピーターであるということになる。

翻って、初めてのMR利用との回答も2件あった。割合としては少ないものの、確実に乗客を増やしていくために、今後顧客になってもらうための取り組みも今後必要と考えられる。

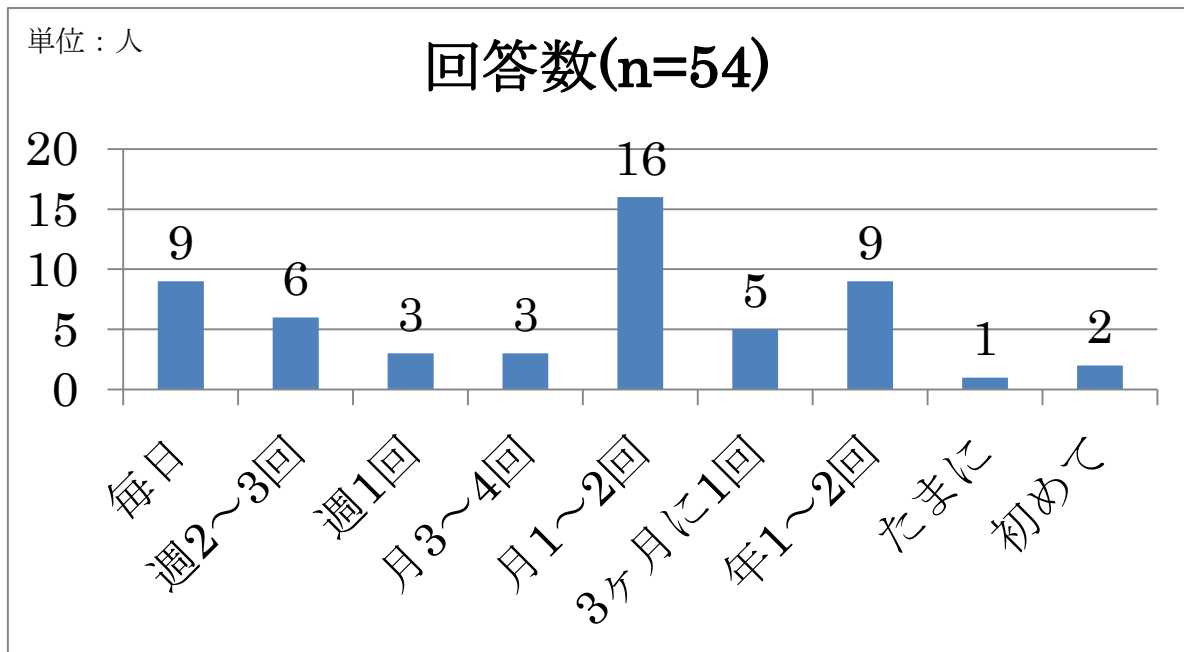


図3. 3. 4. 1 “How often do you use Yangon Station and Myanmar Railways Train?”

調査日：2016年10月10日(月)・10月11日(火)

### 3. 3. 5 乗客インタビュー分析 4

#### “What the transport are you using to *commute* from your house to the workplace?”

問 4 では、通勤に使う交通手段について質問している。

列車利用との回答が 20 と、半分近くを占める結果となった。問 3 では、毎日利用している乗客は 9 名程度であったが、毎日利用していなくても通勤に列車を利用している乗客は比較的多いということが窺われる。

列車とバスの乗り継ぎも若干見受けられるが、駅でのアンケートということもあってバスの利用は列車に比べてかなり少なく、車の利用と同程度の割合である。

ヤンゴン市内ではバイクの利用が禁止されているが、郊外の乗客も多いためか、バイク利用も比較的多い。

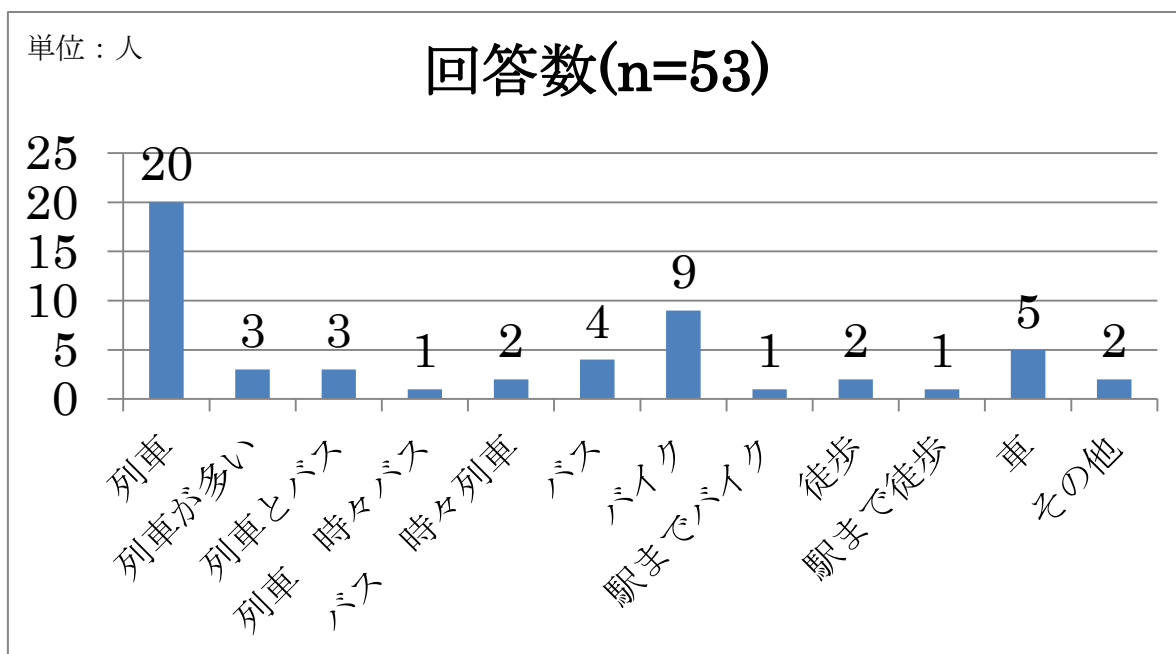


図 3. 3. 5. 1 “What the transport are you using to *commute* from your house to the workplace?”

調査日：2016年10月10日(月)・10月11日(火)

### 3. 3. 6 乗客インタビュー分析 5

#### “What the transport are you using to *travel*?”

問 5 は、旅行に使う交通手段についての質問である。旅行としては、主に観光旅行を想定している。

一見して列車の利用が大半を占めているほか、「長距離の時は列車」や「家族の時は列車」といった回答もあり、全体の 7 割近くを列車利用が占めている。アンケート回答者のうちの過半数がそもそも中長距離列車の利用客であることを鑑みると、朝夕のラッシュ時に同じ質問を行い、その差を見ることも必要かと思われる。

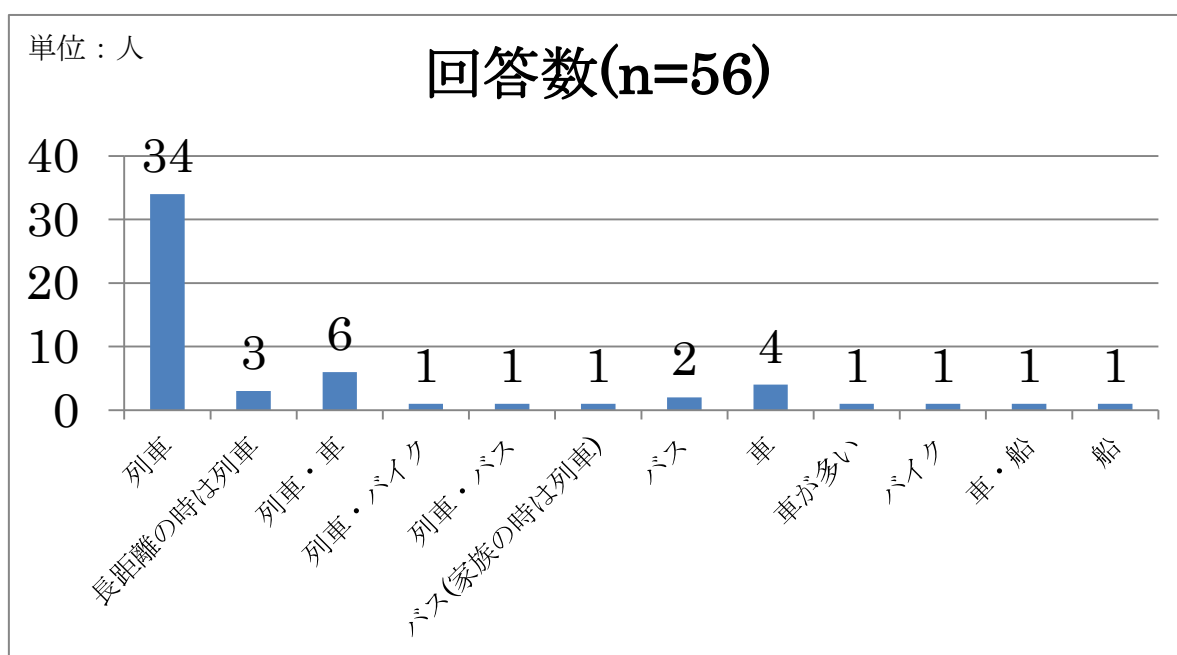


図 3. 3. 6. 1 “What the transport are you using to *travel*?”

調査日：2016年10月10日(月)・10月11日(火)

### 3. 3. 7 乗客インタビュー分析 6

#### “How are you evaluating with the service of Yangon Station and Myanmar Railways?”

問 6 は、ヤンゴン駅と MR のサービスについての質問である。まず目につくのは「良い」という意見の多さであるが、中でも「ここ最近、以前より良くなってきている」「ヤンゴン駅の清掃が良くなってきている」「列車の中が以前より良くなってきている」「サービス向上をやっているのを見てビックリ」「変わってきているのも見えて嬉しい」など、昨今の変化について肯定的な評価が見られる。

続いてダイヤに関する意見としては、「環状線から客車列車をなくし、全て環状運転にしてほしい」であるとか、「ラッシュ時に本数を増やしてほしい」「30 分に 6 本(5 分ヘッド)走らせてほしい」などといった要望も多い一方、「時刻通りになってきている」という回答も見受けられた。

また、特筆すべき点は、乗客のマナーに関する指摘の多さである。後の設問の回答とも関わってくるが、「快適だが乗客同士で気を遣ってほしい」「車内でタバコを吸っているのが嫌」「客席に乗客の荷物が置かれているため快適ではない」「乗客たちがマナーを守ってほしい」などという声があった。

車両に関する意見としては、RBE 車両がマンダレー・コーリン間といった地方線区でも運用されていて助かるといった声があった。この列車は、2016 年 7 月に利便性向上のため新設された RBE による急行列車とのことで、ハード面からの改善も、少しずつではあるが着実に乗客に浸透しつつあることがうかがえる。同様に、エアコン車両や車内トイレについてのお褒めがあった一方で、もっと良くしてほしいという意見も見られた。

清潔さ、清掃についての意見については、以前よりは良くなってきているという声がある一方、途中駅の清潔さが足りない、であるとか、いくつかの車両は良いが他は良くない、といった意見があった。

駅に関する意見で多く見られたのが椅子についてである。増やしてほしいという意見の他、壊れているという指摘もあった。

出札に関する意見では、ヤンゴン駅と列車については高い評価をする一方で、チケットを買うために並ばなくてはならないため、列の整理が必要であるとする意見などが見られた。

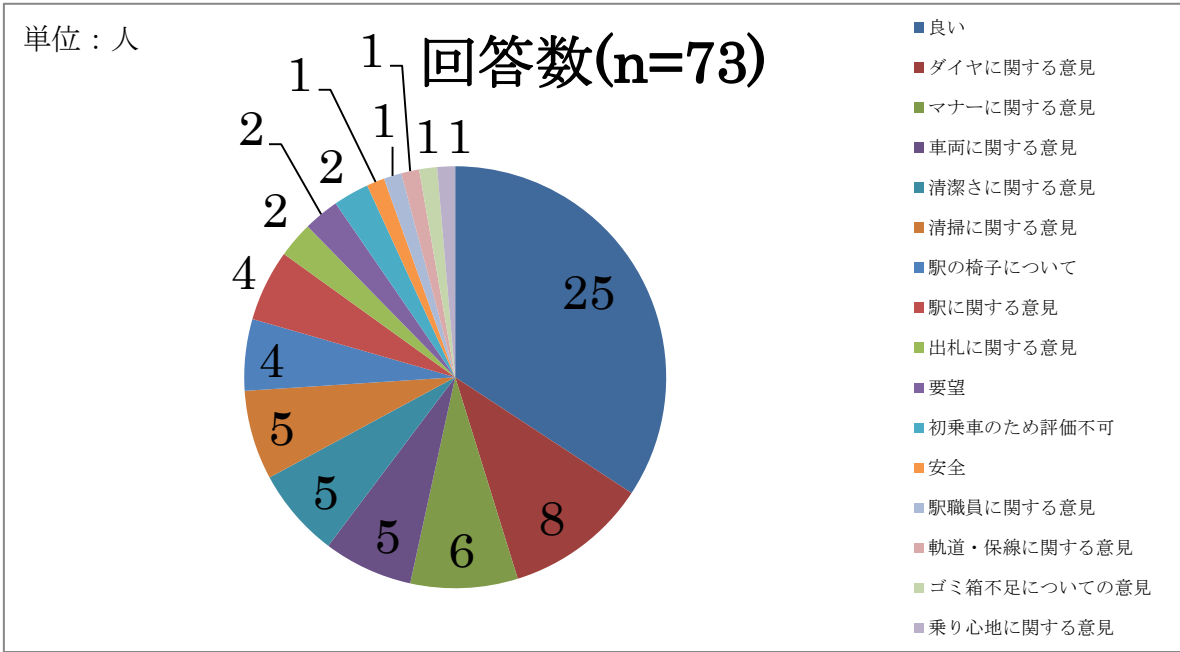


図3. 3. 7. 1 “How are you evaluating with the service of Yangon Station and Myanmar Railways?”

調査日：2016年10月10日(月)・10月11日(火)



### 3. 3. 8 乗客インタビュー分析 7

#### “How are you evaluating with the attitude of Yangon Station staff?”

問 7 は、ヤンゴン駅職員の接客姿勢に対する評価である。複数同じ回答のあったものは「その他」にまとめている。

良いという評価が 28 件、特に接客が良いという評価が 6 件と、比較的评价は高かった。

また、サービス改善に向けた心意気を評価する声や、以前からの変化を指摘する声も見られた。

その反面「国家公務員であるから、この程度ではないだろうか」といった声、車両内の清掃が不足しているという声、またここでも座る椅子を増やしてほしいという意見もみられた。

環状線の駅の出札で、接客をきちんとやらずに電話ばかりいじっている、という耳の痛い声もあった。

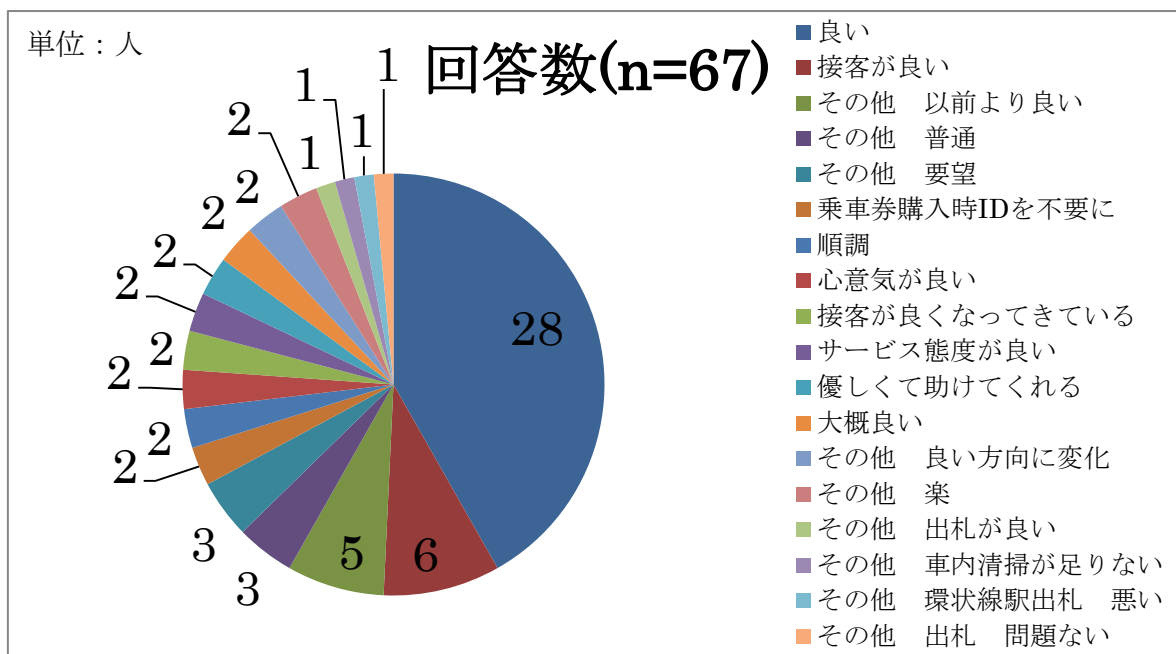


図 3. 3. 8. 1 “How are you evaluating with the attitude of Yangon Station staff?”

調査日：2016年10月10日(月)・10月11日(火)

### 3. 3. 9 乗客インタビュー分析 8

#### “How are you evaluating with the cleanness of Yangon Station?”

問 8 は、ヤンゴン駅の綺麗さについての設問である。

「清潔」、「清潔が良い」、「清潔になってきている」、あるいは、「良い」、「良くなってきている」、「良いがもっと良く」、といった声が半数を占めている反面、「ゴミ箱を増やしてほしい」「清掃すべき」、といった声や、「バガン駅のように綺麗にしてほしい」といった意見があった。

また、この設問でも「乗客も一緒にルールを守らなければならない」「プラットホームや車両の中でマナーを守らない人たちがいる」などといった指摘があった。

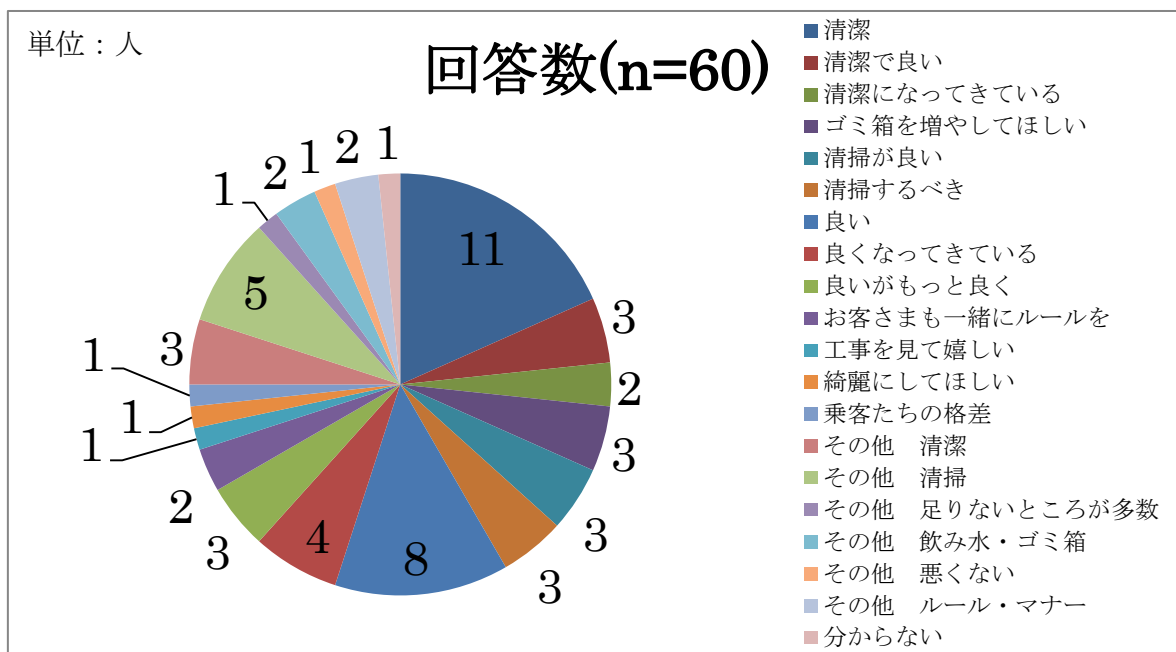


図 3. 3. 9. 1 “How are you evaluating with the cleanness of Yangon Station?”

調査日：2016年10月10日(月)・10月11日(火)

### 3. 3. 10 乗客インタビュー分析 9

#### “How are you evaluating the waiting facilities at Yangon Station?”

問9は、ヤンゴン駅の待合設備に関する質問である。

良いという指摘が4分の1を占めている反面、環状線の椅子の不足を指摘する声と同じくらいの数存在している。長距離列車コンコースの椅子はある程度充足している一方、環状線ホームの椅子が大きく不足していることが推察される。

またここでもマナー案内についての要望、椅子に置かれた荷物についての意見が出ている。

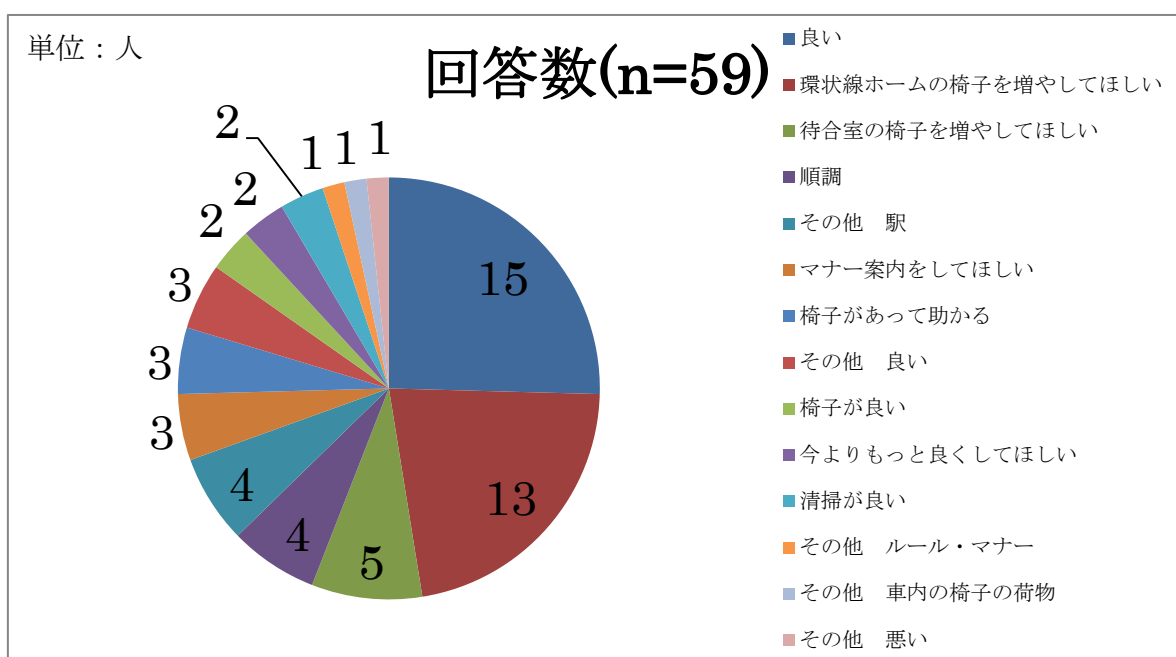


図3. 3. 10. 1 “How are you evaluating the waiting facilities at Yangon Station?”

調査日：2016年10月10日(月)・10月11日(火)

### 3. 3. 1. 1 乗客インタビュー分析 10

#### “What is the “Good Point” of Yangon Station and Myanmar Railways?”

問 10 は、ヤンゴン駅・MR の「良い点」に関する質問である。

一番多かった回答は「ラッシュ時に時間通りに走ってくれる」、2 番目が「Wi-Fi、扇風機、テレビ、充電器、本棚、水、時計、トイレなどの便利な設備がある」であった。時間通りに走っているという点については、近年改善されてきたという指摘もみられ、Wi-Fi や充電器に関する件も含め、近年の改善が着実に乗客に評価されていることが分かる。

同様に「現代化してきている」、「RBE 車両に満足」などの声や、「チケットが簡単に買えるようになった」「チケットの闇売りがない」などといったチケットに関する声もあった。

「悪い」という回答では、情報を聞いても正確に答えてくれない、という指摘があった。

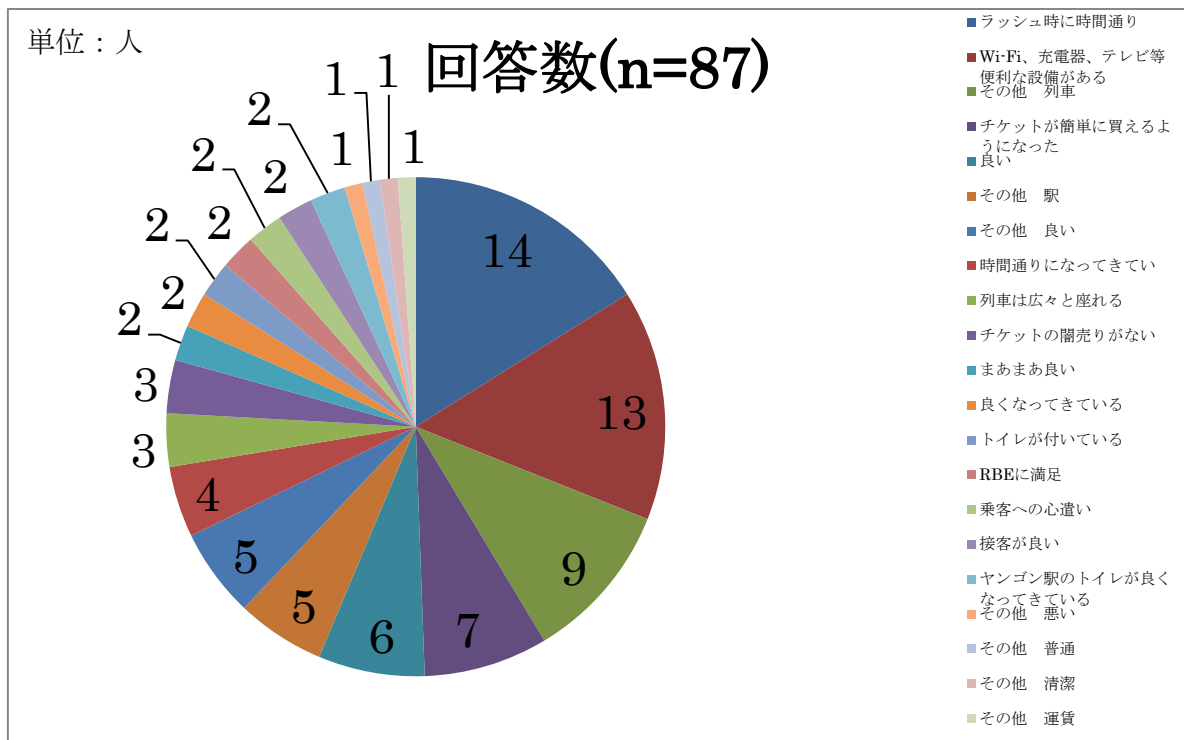


図 3. 3. 1. 1. 1 “What is the “Good Point” of Yangon Station and Myanmar Railways?”

調査日：2016年10月10日(月)・10月11日(火)

### 3. 3. 1 2 乗客インタビュー分析 1 1 “What is the point which you want to improve of Yangon Station and Myanmar Railways?”

ヤンゴン駅と MR の、改善してほしい点、ということで、さまざまな要望が挙げられている。

駅に関するものだけでも、「知りたいことを聞けば教えてくれるようにしてほしい」、「駅職員のスキルを上げてほしい」といったソフト面についての要望から、「自動券売機を入れてほしい」「階段に車いすスロープを付けてほしい」「出入口をもっと良くしてほしい」といったハード面への要望まで、非常に幅広い声があった。

他にも、環状線の増発要望や、「快適な車両が最寄り駅にあまり来ない」、「最寄り駅への指定券割り当てを増やしてほしい」といった切実な声もあった。指定券の割り当てに関する問題は、指定席がコンピュータではなく、駅に置かれた台帳で管理されていることに由来しており、指定席が数日前にならないと買えない、といった問題と共通のものである。今後ハード面での改善が望まれる。

複数の乗客から同じ意見があった中で、もっとも多かったのは「もっと良い車両を導入してほしい」である。次いで、「国鉄の全線を良くしてほしい」「時刻通り走ってほしい」と続いている。

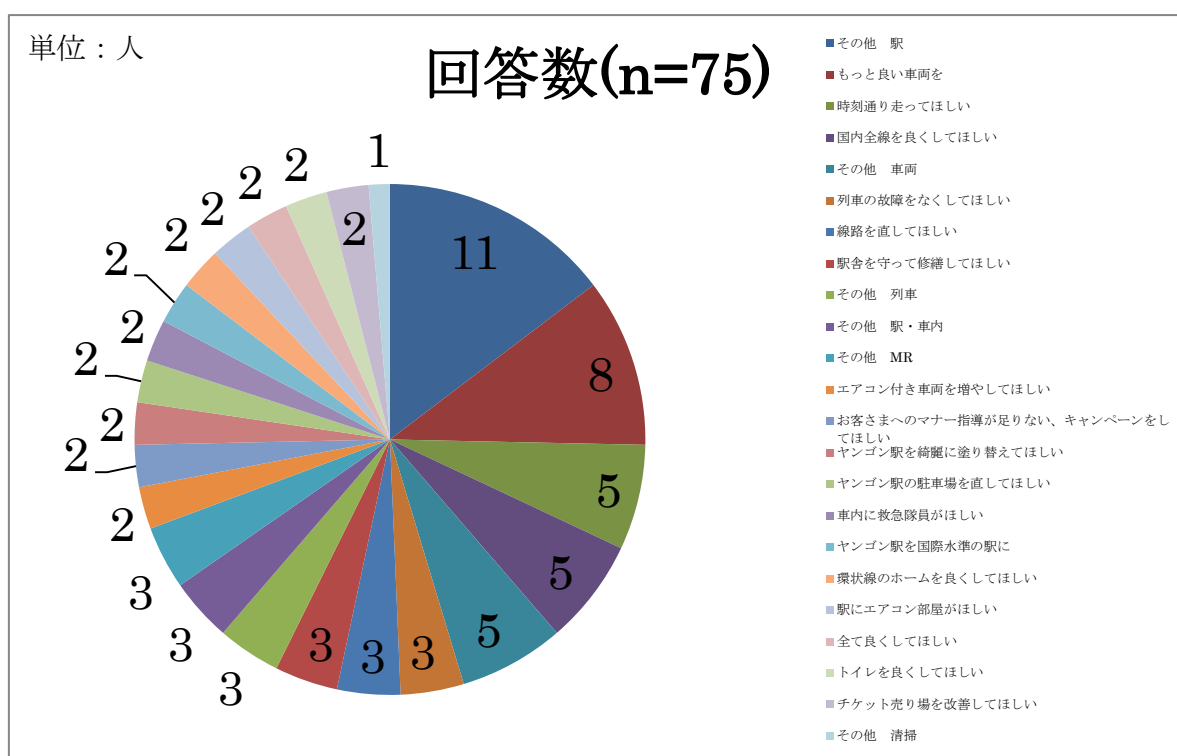


図 3. 3. 1 2. 1 “What is the point which you want to improve of Yangon Station and Myanmar Railways?”

調査日：2016年10月10日(月)・10月11日(火)



### 3. 3. 14 乗客インタビュー分析 総論

全体を通しての印象としては、相当率直に意見が述べられていると言えるのではないだろうか。言い換えれば、乗客は MR の細かいところまで、非常によく見ているということでもある。

Wi-Fi、充電器といった取り組みについてのコメントや、昨今少しずつ MR が変化を見せていることへの指摘も多かった。

JICA のプロジェクトによる保線強化と、それによる乗り心地の改善への言及もみられたほか、日本からの RBE 車両が高い評価を受けていることも、はっきりと結果として表れている。

その中で、特に乗客の声として触れたい、環状線ホームの椅子の少なさについての指摘と、乗客マナーについての指摘である。

#### ・環状線ホームの椅子と輸送構造の転換

実際、ヤンゴン駅において、長距離列車のコンコースは椅子がある程度充実しており、よく使われてもいるが、環状線ホームには座って列車を待てる場所がほとんどない。これは MR において、長距離列車による輸送が主流を占めていた時代の名残かと思われる。

日本においても、国鉄は長距離列車が主体で、都市部であっても本数が少なく、都市間輸送をメインとしたダイヤや設備で対応するという時代が長く続いていた。1980 年代の国鉄末期になって、様々なきっかけからようやく都市内輸送や地域輸送に乗り出し、増発をはじめとして、それまでの国鉄の概念をひっくり返す形でさまざまな改善を図り、現在の地域密着を謳った JR に繋げてきたという歴史がある。輸送の改善、設備の改善は、サービスの改善と表裏一体である。

今後 MR が、これまでメインであった長距離列車だけではなく、ヤンゴン市内や近郊の都市内輸送においても一定の地位を占めていこうとすれば、広義のサービス改善として、それに見合った輸送形態や設備への改良が必ず必要になってくると思われる。

環状線ホームの椅子に対する乗客の意見は、それを如実に示していると言えるし、着実な改善を図っていけば、MR の都市鉄道への転換の嚆矢ともなると考えられる。

#### ・乗客マナーについての指摘

マナーについての指摘も、予想以上に多かった。

なかでも特に多かったのが、車内の座席に荷物を置かないでほしい、という指摘である。他にもたばこ関連や、窓からゴミを捨てないでほしい、といった指摘が多くみられた。また、国鉄職員と乗客が一緒になってマナー向上のために取り組んでほしい、というご意見もあった。

これらは非常に的を射た指摘であるとともに、今後のサービス向上のために重要な情報

であると言える。

サービスの取り組みに当たって、乗客の理解は必須である。第 3 回のサービス講義でも、日本の改善事例を紹介したが、例えば混雑緩和のための取り組みなどは、乗客の協力が必須となる典型例であると言えるし、車内でのマナーをどれだけ改善しようと訴えたとしても、乗客の理解がなければ進めることができない。

日本国内においても、例えば駅に貼られたポスターや、車内のモニターで流している情報などに、乗客の協力を訴えているものが多いことから、それをうかがい知ることができる。

そのような中で、乗客の中からマナーの改善に向けて積極的な声が出てきているということは、今後の改善に向けた方向性を示しているものとも言えるだろう。

あわせて「2. 6」章にも記述したとおり、インタビュー調査を実施した MR 職員自身にも大きなインパクトを与えるものともなった他、複数のメディアにも取り上げられた。

今後のサービス改善のための貴重な機会になったとともに、乗客の生の声を聞く、ということが、単なるインタビューという位置付けを越えて、MR の現場職員から幹部に至るまで大きな印象を残し、今後 MR が都市内交通としても、都市間交通としても発展していく上で、大きな役割を果たしていくことを期待したい。



### 3. 4 結論

今回の「人材育成講座」において、最も大きな反響を呼び、また後半の中心ともなったのはサービス研修であった。

MRに限らず、これまでサービスという発想が乏しかったミャンマー国において、そもそも旅客サービスとはどのようなものであるかを紹介し、実際にMRの、現場からのサービス改善にむけた手法をトレーニングしたことは、政権交代を受けての動きともうまく呼応し、現地のテレビや新聞においても取り上げられることにつながった。

このことにより、単に「本邦の先進鉄道技術及び鉄道関連サービスを紹介する」ことに留まらず、旅客サービスの向上が現場のMR職員自身の取り組みに強く依存するものであることを印象づけ、彼ら自身の想いを形にする取り組みにも繋げたことで、MR関係者のモチベーションの向上にも繋げることができたのではないかと考える。

サービス改善について、最終的に現場のMR職員から出されたアイディアは、いずれも今後の本格的な旅客サービス改善のためには欠かすことのできないものであった。8月のネピドーにおける集合研修で、最初に彼らが出してきたアイディアが、他人任せのものばかりであったことを考えると、隔世の感があり、着実なフォローを今後も実行していくことで、この動きをさらに進めていくことができると考えられる。

翻って今、直面している最大の課題は、いかにこれらのアイディアを形にするか、である。前述の通り、本格的なサービス改善には、資金の裏付けが必要となる。地区の局長(GM)や駅長といった、現場に近い場所への予算権限の委譲を進めたり、MR本社にサービス推進委員会を設置して、現場の実情やアイディアを取り上げる体制を確立したりすることで、着実に必要な改善を進められるようにしていかなければならない。

現場に対するフォローと、MR全体の体制づくりへの支援を、今後とも平行して進めていくべきであると考えられる。

一方、駅開発・駅設備、電力、地下・トンネルの研修は、今後、鉄道事業を通じて取り組んでいくことになる分野である。従って、ほとんどの内容がMRの職員として初めて聞く内容のようであった。今回の研修生の中には、海外研修へ行ったことがある職員がおり、これらの研修生たちからは、見たことがある、知っているという反応があった。このような分野については、MRの将来像を明確にしたうえで、各分野が実際に何年後に取りこまれていく、ということを目標として設定し、それまでの期間中にMR職員の基礎知識を増やしていくのが良いのではないだろうか。

また今回は、日本の事例を中心に上記の分野のカリキュラムを計画したが、今後は、日本以外の事例も取り込みながら、MRの将来像に近く、MR職員が実行できる内容の研修としていくのが良いと考える。

安全の分野については、今後、深度化していくべき内容である。安全研修を通じて、系統を問わず共通して言えることは、鉄道事業は安全がトッププライオリティーであるということである。

しかしながら、本社の部長(GM)クラスから現場のMR職員まで、実際のところどのようにして取り組んでいけば良いのか、分からないというのが実状のようであった。

そこで、かつて行われた「ミャンマー国鉄道安全性・サービス向上プロジェクト」の中で、過去の事故事例の原因や対策をグループで話し合うということを行ったところ、比較的好評であったことから、今回はMRの危険事象についてビデオを通じて課題付与し、対策を考えさせた。グループディスカッションを行うと、安全に対する各個人の考えがわかり、お互いの安全意識の高揚にもつながる。今後は、現場の対策につなげていくことが大切だと考える。

各分野の個別の安全については、ほとんどの分野で安全のルールが明確でないこともあり、MR職員自身が取組みにくいようにも感じられた。これは、「言われたことだけをやっていれば良い」といった風土が残っているためとも考えられる。まず、各分野で安全についての取扱いをルール化し、そのルールを着実に実行していくことが、第一ステップと考える。そのためには、本社としてMRの安全計画を定め、各分野で具体的な取組みを計画、実行していくのが良いと思われる。その上で、具体的な実行の取組みとして、各分野での安全（たとえば、運転取扱、踏切、営業線近接工事等）のルール化と、実行をフォローしていく方向が良いのではないだろうか、と考えられる。

以上のように、1年を掛けて鉄道人材育成講座を展開してきたが、今後、MRにおけるインフラの整備が進んでいく中で、今回の経験を生かし、新しい設備に相応しい知識を持った職員によって鉄道が運営されていくよう、体制が構築されることを期待している。

付属資料

1. 事前打合せ資料

## Challenges for Modernization of Myanmar Railways



### Three Challenges for Modernization

- Modernization of infrastructure
- Modernization of human resources
- Modernization of state organization and system

### Two Challenges for Privatization

- Establish a clear target of reformation and establish the system to carry reformation
- Establish the clear mission of government and private enterprise

Presented by Mr. Mitsuo Higashi, Railways Policy Advisor for Myanmar

## Key Elements of Draft Road Map

### (1) Phased modernization program

- i. Phase 1 (- 2015) : Preparation
- ii. Phase 2 : 10 year Incremental improvement
- iii. Phase 3 (2025 - ) : Full-scale improvement

### (2) MR Management improvement

### (3) Business improvement (passenger and freight)

### (4) Infrastructure – rehabilitation and modernization of MR facilities

### (5) Human Resource Development

### (6) Introduction of modern technology

2

- **For activate railway**
- **Reform of Myanmar Railway organization**
- **Diversity of business system and clear regulation and Operating Structure and promotion of competition of railway company**
- **Clear regulation of fare system and Royalty for Track Use system**
- **For Secure safety of operation of railway**
- **Establishment of clear and flexible rules and regulations, standards and restriction(Technical Standards on Railway Facilities, System and Operation)**

Support for railway technique and improving service throughout holding Workshop by JICA

- 1. Purpose Strengthening of relations on the Cultivation of human resources in the field of Myanmar Railways
- 2. Attendance Management staff in MR (Ministry of rail transportation staff by consultation)
- 3. Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.(JIC) carries out Cultivation of human resources Workshop for Myanmar Railways at Nay Pyi Taw.
- 4. JICA Myanmar Office and JIC conduct discussion with Ministry of rail transportation and Myanmar Railways.

We are planning that Kick off meeting holds on end of February and first workshop holds on end of March.

Contents and number of times of workshop are scheduled as below. We will consider change of schedule and contents by consultation with Myanmar side.

- ①28th and 29th in March Railway policy and service
- ②31st in March and 1st in April Passenger service
- ③16th~18th in May Safety Management
- ④19th in May Electric System
- ⑤20th in May Underground Structure and Tunnel
- ⑥13th~15th in June Station development
- \* Work Shop at Yangon Lower Myanmar Office

## Contents(Plan)

### ①28th and 29th in March Railway policy and service

Modernization program is proceeding from short-term to middle-term now. Railway policy is very important item for the next phase. In addition to this, we are planning new workshop about railway service including railway management.

The purpose of this course is raising the level of management class.

### ②31st in March and 1st in April Passenger service

#### \* Work Shop at Yangon Low Myanmar Office

We will introduce examples of service improvement in Japan and consider how to tackle passenger service in Myanmar practically. Eligible persons are station master and section of service, etc.

### ③16th~18th in May Safety Management

Safety is 1<sup>st</sup> priority in railway management. Range of safety in railway management is very wide not only passengers but also each technical field. We are planning safety management workshop summarized these.

The purpose of this workshop is raising the level of safety for every class and field.

### ④19th in May Electric System

Electrification on commercial line has just begun at Strand road. We are planning electric system and electric management. The purpose of this workshop is raising the level for electric staffs.

### ⑤20th in May Underground Structure and Tunnel

Subway is planning in Yangon. But there are no experience of tunnel except mountain area in Myanmar. We are planning basic workshop of tunnel and underground structure. The purpose of this workshop is the raising the level of civil staffs.

### ⑥13th~15th in June Station development

Station development is very important item for Myanmar Railways. We will introduce improvement of station and around station. Transit Oriented Development and smart mobility will be introduced in this workshop. The purpose of this workshop is to get knowledge of town planning for railway planner.

Short-term	
Phase 1	Phase 2
Up to 2015	2016-2020
<b>(Build up the basis for modernization)</b> Implementation of rework and acquisition of basic skills to recover essential functions	<b>(Level up towards modernization)</b> Improvement of the levels of safety/services by strengthening/improving functions of equipment/facilities and maintenance levels
Acquisition of basic skill to improve the technical capabilities of an on-site level Improvement of safety and service level of operation and maintenance	Implementation of large scale project trigger for modernization of Myanmar Railway. Promotion of steady improvement and planning drastic improvement
<ul style="list-style-type: none"> <li>Discussion for the modernization railway law and rules as the first step</li> <li>Discussion for regulations of railway by Ministry</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Discussion role and function about centra government and local government</li> <li>Study for New PPP &amp; BOT system for new project and Railway operation</li> <li>Implementation New Railway Act step by step</li> <li>Discussion for financial framework of transportation</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Discussion for organization of Myanmar Railway</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Introduction of new organization of Mranma Railway State-owned enterprise (SOE) owner of land and rail asset and all stock, established by MORT (Owner of SOE is MORT)</li> <li>Establishment of Subsidiary company as Yangon Urban Railway Service (YURS) Intercity Passenger Service (ICPS) Freight Rail &amp; Logistics Service(FRLS) Nationwide Railway operation Service(NROS)</li> </ul>

Fastems	<b>Management</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Awareness of Raising of safety and service</li> <li>Clearing program on Management &amp; Marketing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establishment new railway technical standards</li> <li>Introduction of new railway policy on fare system, new business system of railway for operation and maintenance</li> </ul>
	<b>Rolling stock</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trial of maintenance training and rehabilitation support for RBE</li> <li>Operation DMU from Japan into Yangon circular line commuter service</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establishment of an appropriate method for maintenance of RBE and new DEMU</li> <li>Rehabilitation of RBEs</li> <li>Introduction of express type DEMU into Yangon-Mandalay line and commuter type DEMU into Yangon circular line</li> <li>Discussion for Local Manufacturing of Rolling stock</li> </ul>
	<b>Traks</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Improvement of skill and method for track maintenance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Training of Mechanization of track maintenance work</li> <li>Introduction of a database of track/civil engineering structures</li> <li>Outsourcing of track maintenance work</li> </ul>
	<b>Railway structures</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grasping of the status (performance) of civil engineering structures (surveys of bridge soundness)</li> <li>Compiling of the asset drawing of civil engineering structures (preparation of drawings)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establishment of the standards for the maintenance and control of civil engineering structures</li> <li>Rework on structures in an urgency priority order</li> <li>Introduction of civil engineering structure inspection machines/tools</li> </ul>
	<b>Signals/telecommunications</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Start on Project of the operation control center (OCC) and electronic interlocking systems</li> <li>Rework, repair and remodeling of signal systems</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Installation of an operation control center (OCC), full-scale introduction of electronic interlocking systems</li> <li>Improvement of the security of crossings (introduction of alarms and barriers)</li> <li>Improvement of train-operation-related systems (introduction of train protection devices and a centralized train control system)</li> </ul>
	<b>Passengers Service</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Start operation of Special train by charter contract</li> <li>Start commuter services in the Yangon by DMU</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Introduction of express type DEMU into Yangon-Mandalay line</li> <li>Purchasing of New Passenger Coaches</li> <li>Establishment of marketing organizations and Implementation of marketing activity (Homepage, reservation, sightseeing campaign, package tour, travel service agency)</li> </ul>
	<b>Yangon Urban Railway Network</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Discussion of the Yangon Urban railway systems</li> <li>Start operation of Stand road electrification Tram line</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Introduction of commuter type DEMU into Yangon circular line</li> <li>Starting Yangon circle Line Improvement Project</li> <li>Discussion for organization of urban transportation and integrate fare system</li> </ul>
	<b>Freight</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trial implementation of container transport</li> <li>Improvement of Yangon area and Mandalay freight station</li> <li>Study of Dry Port of Yangon and Myingye</li> <li>Implementation of Private Freight rail operator for container and heavy cargo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Improvement of Thilasa station and port freight facility</li> <li>Establishment of Private owner system of Freight car and container</li> <li>Improvement of equipment/facilities for freight handling work</li> <li>Discussion of feeder line and freight facility, used for specific goods</li> <li>Introduction of PPP for station development</li> </ul>
	<b>TOD/Station Development</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparation of a development plan for the Yangon central station</li> <li>Discussion on vitalization of Railway asset of Yangon Urban area</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Start action of development of the Yangon central station</li> <li>Vitalization of local hub stations</li> <li>Introduction of PPP for station development</li> </ul>
	<b>Training of human resources</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Improvement of the maintenance skill and management ability for civil engineering</li> <li>Improvement of the maintenance skill for DMU</li> <li>Work shop on Safety and Services</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grading of Railways Technical Training Center</li> <li>Education for all employees on the improvement of safety and customer oriented services</li> <li>Training for all manager on market oriented management &amp; Service Quality Reform</li> </ul>

## Improvement in Metropolitan Area

- Circular Line Improvement in Yangon area
- Improved train operation as an urban commuter system,



Existing Circular Rail: Loco + Passenger Coach



Diesel Multiple-Unit (DMU) - EMU later

### The proposal of enforcement measure

- Establishment of Service and Sales center in Yangon (proved information, make reservation and sales)
- Improvement of MR Internet homepage by English
- Rail Pass for foreign tourist
- Special coach for sightseeing, especially for international visitors
- Improve station facility (waiting room, toilet, information shop restaurant)

## New Container transportation & freight car service can make door to door service



Containers are one of primary mode of transportation, linking container rail terminals nationwide with road, sea, and air routes. handle everything -- from household necessities to frozen, fresh, and processed foods, from consumer durables to automobiles and waste products. Study of container station is urgent subject



Powerful freight trains are specialized for oil or cement, limestone, chemicals, bulky machinery and other materials, Maximizing the advantages of rail transport, & a significant contribution to business and industry Study of freight station

Facility such as oil cement forge etc is also essential .

## Business improvement Station Development

### Strengthening of business planning ability and Establishment of Asset development division

- Preparation of a development for Yangon metropolitan Area
- Vitalization of local hub-station
- Vitalization of Railway asset Yangon metropolitan zone
- Development of the wayside in the Yangon suburban area



Shinjuku Station Tokyo

.In Japan, a number of development schemes were realized by using railway lands and spaces in city areas after the reorganization of Japanese National Railways (JNR).

#### \* Japanese approach

- 1step. To develop surplus spaces in stations on a small scale.
- 2.step To create new commercial spaces by relocating facilities.
- 3.step To redesign to improve both its railway functions and its commercial functions.
4. step To redevelop station areas by matching our projects with public works that reinforce city functions.

## 2. 写真集

### 2.1 サービス研修第1回(3/20-4/7)



2.2 駅開発・駅設備、地下・トンネル研修(5/15-22)

2.2.1 駅開発・駅設備研修



**အဖွဲ့ (စုံစဉ်း) ရန်ကုန်ဘူတာကြီး**

① Kind (၁) သနားစရာမျိုးမျိုး၊ အဖွဲ့ဝင်တို့၏ ခိုင်ခံ့မှုကို မြှင့်တင်ပေးရန် ဆုံးဖြတ် ဖြစ်သည်။  
 (၂) သနားစရာမျိုးမျိုး၊ အဖွဲ့ဝင်တို့၏ ခိုင်ခံ့မှုကို မြှင့်တင်ပေးရန် ဆုံးဖြတ် ဖြစ်သည်။  
 (၃) အဖွဲ့ဝင်တို့၏ ခိုင်ခံ့မှုကို မြှင့်တင်ပေးရန် ဆုံးဖြတ် ဖြစ်သည်။  
 (၄) အဖွဲ့ဝင်တို့၏ ခိုင်ခံ့မှုကို မြှင့်တင်ပေးရန် ဆုံးဖြတ် ဖြစ်သည်။

② Friendly (၁) အဖွဲ့ဝင်တို့၏ ခိုင်ခံ့မှုကို မြှင့်တင်ပေးရန် ဆုံးဖြတ် ဖြစ်သည်။  
 and unique (၂) အဖွဲ့ဝင်တို့၏ ခိုင်ခံ့မှုကို မြှင့်တင်ပေးရန် ဆုံးဖြတ် ဖြစ်သည်။

③ Cultural (၁) ရန်ကုန်မြို့၏ landmark အဖြစ် အဖြစ်အပျက် ဖြစ်သည်။  
 (၂) အဖွဲ့ဝင်တို့၏ ခိုင်ခံ့မှုကို မြှင့်တင်ပေးရန် ဆုံးဖြတ် ဖြစ်သည်။

④ Easy to understand (၁) အဖွဲ့ဝင်တို့၏ ခိုင်ခံ့မှုကို မြှင့်တင်ပေးရန် ဆုံးဖြတ် ဖြစ်သည်။  
 (၂) အဖွဲ့ဝင်တို့၏ ခိုင်ခံ့မှုကို မြှင့်တင်ပေးရန် ဆုံးဖြတ် ဖြစ်သည်။

⑤ Safe (၁) အဖွဲ့ဝင်တို့၏ ခိုင်ခံ့မှုကို မြှင့်တင်ပေးရန် ဆုံးဖြတ် ဖြစ်သည်။  
 (၂) အဖွဲ့ဝင်တို့၏ ခိုင်ခံ့မှုကို မြှင့်တင်ပေးရန် ဆုံးဖြတ် ဖြစ်သည်။

⑥ Bright (၁) အဖွဲ့ဝင်တို့၏ ခိုင်ခံ့မှုကို မြှင့်တင်ပေးရန် ဆုံးဖြတ် ဖြစ်သည်။  
 (၂) အဖွဲ့ဝင်တို့၏ ခိုင်ခံ့မှုကို မြှင့်တင်ပေးရန် ဆုံးဖြတ် ဖြစ်သည်။

⑦ Convenient (၁) အဖွဲ့ဝင်တို့၏ ခိုင်ခံ့မှုကို မြှင့်တင်ပေးရန် ဆုံးဖြတ် ဖြစ်သည်။  
 (၂) အဖွဲ့ဝင်တို့၏ ခိုင်ခံ့မှုကို မြှင့်တင်ပေးရန် ဆုံးဖြတ် ဖြစ်သည်။

⑧ Available (၁) အဖွဲ့ဝင်တို့၏ ခိုင်ခံ့မှုကို မြှင့်တင်ပေးရန် ဆုံးဖြတ် ဖြစ်သည်။  
 (၂) အဖွဲ့ဝင်တို့၏ ခိုင်ခံ့မှုကို မြှင့်တင်ပေးရန် ဆုံးဖြတ် ဖြစ်သည်။

## 2.2.2 地下・トンネル研修・運輸通信大臣来訪





2.3 安全・電力設備研修(6/12-17)



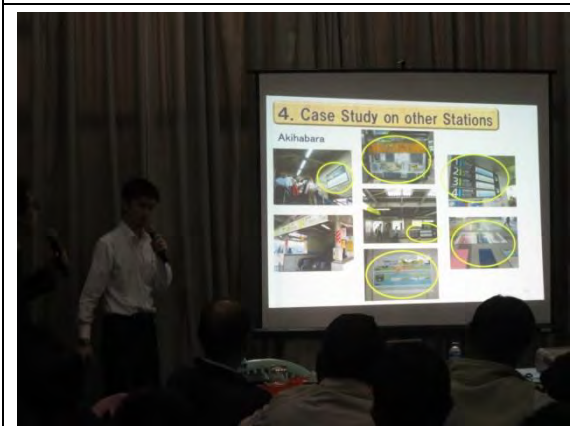
2.4 サービス研修第2回(8/2-10)



2.5 サービス研修第3回(10/8-13)



2.6 サービス研修第4回(1/16-21)・運輸通信省/MR 本社打ち合わせ



### 3.1 研修資料：サービス研修(3/20-4/7)

## Challenges for Modernization of Myanmar Railways



### Three Challenges for Modernization

- Modernization of infrastructure
- Modernization of human resources
- Modernization of organization and system



First workshop 28March-1th April

(1) Railway policy and service

(2) Improvement of Passenger service



Presented by Mr. Mitsuo Higashi, Railways Policy Advisor for Myanmar

Railway should value most is customer satisfaction

**The first purpose of this workshop is raising the opinion that Railway should value most is customer satisfaction and should offers solutions to the needs and wants of the customers.**

Basic Management Policies should be established as like the eight quality management principles are defined in ISO 9000:2005

Leaders of an organization establish unity of purpose and direction in which people can become fully involved in achieving the organization's quality object  
MR should know methods of quality management and techniques

### Awareness (KIZUKI) & PDCA (KAIZEN) approach

The second purpose of this workshop is introduction of method of service improvement . We will discuss how to improve the passenger service in Myanmar practically and learn about PDCA approach and several method.

We will introduce examples of service improvement in Japan and consider passenger service in Myanmar practically . For change of Mentality MR should know methods of quality management and techniques

### Establishment of Mechanisms for Improving Customer Satisfaction

Modernization program is proceeding from short-term to middle-term now. Establishment of Mechanisms for Improving Customer Satisfaction is very important item for the next phase.

For providing services and products with which customers are satisfied ,We are planning workshop about railway service including all management .

Improvement of the levels of services is can be established by strengthening not only improving functions of equipment and facilities but also Change of Value and Change of Mentality.

Since the organizations depend on their customers, they should understand current and future customer needs, and meet customer requirements and should try to exceed the expectations of customers.

ISO 9000 series are based on

**eight quality management principles.**

**Principle 1 Customer focus**

**Principle 2 Leadership**

**Principle 3 Involvement of people**

**Principle 4 Process approach**

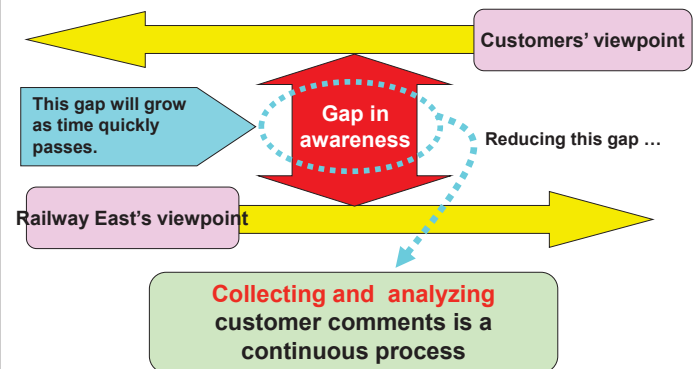
**Principle 5 System approach to management**

**Principle 6 Continual improvement**

**Principle 7 Factual approach to decision making**

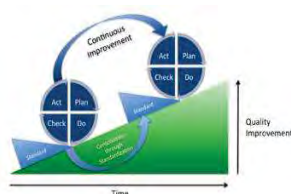
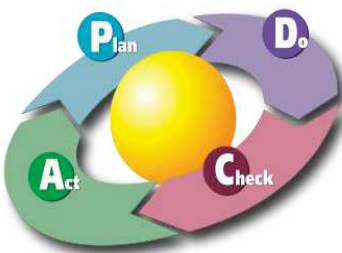
**Principle 8 Mutually beneficial supplier relationships**

### Why we think customer comments are important?



3

### PDCA (KAIZEN) approach



- PLAN** : establish objectives and processes necessary to deliver results in accordance with communities purposes;  
**DO**: implement processes and achieve objectives;  
**CHECK**: monitor and measure processes against community policy, objectives, compliance obligations ,and report the results;  
**ACT**: take necessary actions to improve performance.

### JREAST

By achieving a level of service that only JR East can provide, we aim to meet the expectations of both local communities and our service users, thereby alleviating grievances and meeting future needs. To attain this goal, we understand that it is critically important for us to constantly pay attention to customer comments, to learn, for example, exactly what JR customers are interested in or what annoys them, and thus steadily make improvements.

We gather customer comments on a daily basis through a wide-ranging system that includes collection by front line employees, via the Internet and from customer help desks. We are implementing a company-wide initiative to develop a system capable of identifying relevant comments and sharing them with the appropriate departments that can then initiate moves that will lead to improvements in all aspects of our services. We gratefully accept customer comments and act from a customer viewpoint. We believe the origin of customer satisfaction is in each and every customer comment.

## Teamwork

In order to guarantee customer satisfaction, we have designated service promoters operating at many front line workplaces.

Furthermore, with a clear awareness that all efforts eventually lead to improved customer satisfaction, we hold regular customer service training sessions and symposiums that involve all Group employees, from top management to front line employees.

We are continually working to create a corporate culture where each employee aims to enhance customer satisfaction, by targeting not only front line employees, but also those in sections that do not have direct contact with customers.

### Responding to customer comments

Based on customer comments gathered and social conditions, we take measures to improve customer satisfaction.

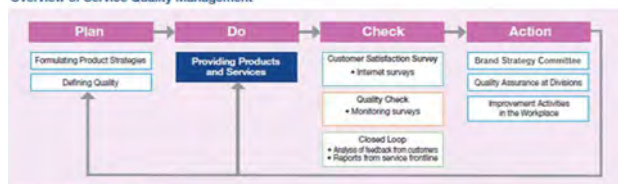
Transport Services Improvements  
More Comfortable On-board Air Conditioning  
Improvements in Station Toilets  
Personal Greetings Campaign

Mechanisms for Improving Customer Satisfaction ANA

### The ANA Group's Service Quality Management

The ANA Group is thoroughly committed to the quality of the products and services it offers to customers. We believe that continuing improvement leads to ever-higher customer satisfaction and the creation of value. For that reason, we have established a cycle of accurately assessing the current status of quality linked to specific improvement measures, and regularly ascertain our progress through the Brand Strategy Committee.

Overview of Service Quality Management



## First workshop holds on end of March.

Contents and number of times of workshop are scheduled as below. We will consider change of schedule and contents by consultation with Myanmar side.

- ①28th and 29th in March Railway policy and service
- ②31st in March and 1st in April Passenger service
- ③16th~18th in May Safety Management
- ④19th in May Electric System
- ⑤20th in May Underground Structure and Tunnel
- ⑥13th~15th in June Station development

## Railway policy and service (The first work shop)

This course is raising the level of management class MR have to establish a cycle of accurately assessing the current status of quality linked to specific improvement measures, and regularly ascertain our progress.

Basic Management Policies should be established and leaders of an organization establish unity of purpose and direction in which people can become fully involved in achieving quality

28 Basic Management Policies

29 PDCA approach and several method

## Passenger service The Second work shop

- We will introduce examples of service improvement in Japan and introduction of method of service improvement in Myanmar practically .
- Eligible persons are station master and section of service, etc.
- 30 Understanding of Mechanisms for Improving Customer Satisfaction
- 31 Study for PDCA approach and several method
- 1 Making of Proposals for Improving Customer Satisfaction

- Q1 How do you endeavor to improve your employees' customer skills? Any concrete research on this problem, or developments such as employee manuals for handling customers would be of interest to us.
- Q2 What are the most common customer comments when rail service is disrupted? How are you organized to respond to these situations?
- Q3 How do you collect customer comments and opinions?
- Please give us any recent examples where you have improved service based on comments from customers.
- Q4 Up to now how have you proceeded in relation to creating a barrier-free system? In the future what do you think will be similar themes that must be pursued





Evaluation items	Option A	Option B	Option C	Evaluation

- My target of service improvement.

- Q6 How do you improve service of Myanmar Railway ?
- Q7 Who is responsible for customer satisfaction ?
- Q8 What can you do for improvement of customer satisfaction on your job?

**PLAN** : establish objectives and processes necessary to deliver results in accordance with communities purposes;

**DO**: implement processes and achieve objectives;

**CHECK**: monitor and measure processes against community policy, objectives, compliance obligations ,and report the results;

**ACT**: take necessary actions to improve performance.

## Challenges for Modernization of Myanmar Railways



### Three Challenges for Modernization

- Modernization of infrastructure
- Modernization of human resources
- Modernization of organization and system



Improvement of the levels of services is can be established by strengthening **not only improving functions of equipment and facilities but also Change of Value and Change of Mentality.**



Presented by Mr. Mitsuo Higashi, Railways Policy Advisor for Myanmar

Railway should value most is customer satisfaction

**The first purpose of this workshop is raising the opinion that Railway should value most is customer satisfaction and should offers solutions to the needs and wants of the customers.**

**Basic Management Policies should be established as like the eight quality management principles are defined in ISO 9000:2005**

**Leaders of an organization establish unity of purpose and direction in which people can become fully involved in achieving the organization's quality object**

**MR should know methods of quality management and techniques**

**Awareness(KIZUKI) & PDCA (KAIZEN) approach**

**The second purpose of this workshop is introduction of method of service improvement .**

We will discuss how to improve the passenger service in Myanmar practically and learn about [PDCA approach and several method.](#)

We will introduce examples of service improvement in Japan and consider passenger service in Myanmar practically .

For change of Mentality MR should know methods of quality management and techniques

## JREAST

**By achieving a level of service that only JR East can provide, we aim to meet the expectations of both local communities and our service users, thereby alleviating grievances and meeting future needs.** To attain this goal, we understand that it is critically important for us to constantly pay attention to customer comments, to learn, for example, exactly what JR customers are interested in or what annoys them, and thus steadily make improvements.

**We gather customer comments on a daily basis through a wide-ranging system that includes collection by front line employees, via the Internet and from customer help desks.** We are implementing a company-wide initiative to develop a system capable of identifying relevant comments and sharing them with the appropriate departments that can then initiate moves that will lead to improvements in all aspects of our services. We gratefully accept customer comments and act from a customer viewpoint. We believe the origin of customer satisfaction is in each and every customer comment.

**Establishment of Mechanisms for Improving Customer Satisfaction**

**Modernization program is proceeding from short-term to middle-term now. Establishment of Mechanisms for Improving Customer Satisfaction is very important item for the next phase.**

**For providing services and products with which customers are satisfied ,We are planning workshop about railway service including all management .**

**Improvement of the levels of services is can be established by strengthening not only improving functions of equipment and facilities but also Change of Value and Change of Mentality.**

**Since the organizations depend on their customers, they should understand current and future customer needs, and meet customer requirements and should try to exceed the expectations of customers.**

ISO 9000 series are based on

**eight quality management principles.**

**Principle 1 Customer focus**

**Principle 2 Leadership**

**Principle 3 Involvement of people**

**Principle 4 Process approach**

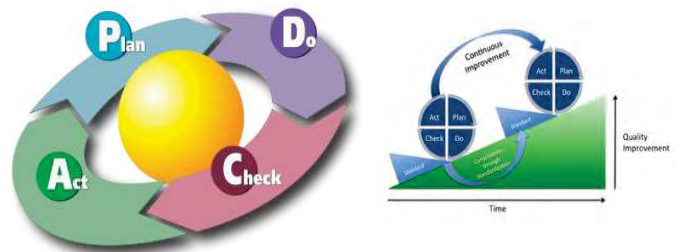
**Principle 5 System approach to management**

**Principle 6 Continual improvement**

**Principle 7 Factual approach to decision making**

**Principle 8 Mutually beneficial supplier relationships**

**PDCA (KAIZEN) approach**



**PLAN :** establish objectives and processes necessary to deliver results in accordance with communities purposes;

**DO:** implement processes and achieve objectives;

**CHECK:** monitor and measure processes against community policy, objectives, compliance obligations ,and report the results;

**ACT:** take necessary actions to improve performance.

## Teamwork

In order to guarantee customer satisfaction, we have designated service promoters operating at many front line workplaces.

**Furthermore, with a clear awareness that all efforts eventually lead to improved customer satisfaction, we hold regular customer service training sessions and symposiums that involve all Group employees, from top management to front line employees.**

**We are continually working to create a corporate culture where each employee aims to enhance customer satisfaction, by targeting not only front line employees, but also those in sections that do not have direct contact with customers.**

### Responding to customer comments

Based on customer comments gathered and social conditions, we take measures to improve customer satisfaction.

**Transport Services Improvements**

**More Comfortable On-board Air Conditioning**

**Improvements in Station Toilets**

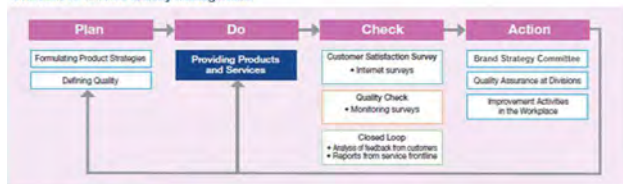
**Personal Greetings Campaign**

## Mechanisms for Improving Customer Satisfaction ANA

### The ANA Group's Service Quality Management

The ANA Group is thoroughly committed to the quality of the products and services it offers to customers. We believe that continuing improvement leads to ever-higher customer satisfaction and the creation of value. For that reason, we have established a cycle of accurately assessing the current status of quality linked to specific improvement measures, and regularly ascertain our progress through the Brand Strategy Committee.

Overview of Service Quality Management



- Q1 How do you endeavor to improve your employees' customer skills? Any concrete research on this problem, or developments such as employee manuals for handling customers would be of interest to us.
- Q2 What are the most common customer comments when rail service is disrupted? How are you organized to respond to these situations?
- Q3 How do you collect customer comments and opinions?
- Please give us any recent examples where you have improved service based on comments from customers.
- Q4 Up to now how have you proceeded in relation to creating a barrier-free system? In the future what do you think will be similar themes that must be pursue

## Customer satisfaction

Every job, without exception, affects customers.

Needless to say, the improvement of service quality such as ensuring safe and punctual transportation would directly contribute to customer satisfaction.

Improvements such as "Cost down," "Productivity improvement," or "Response to environmental issues (ecology)" lead to customer satisfaction ultimately as well as customers' peace of mind and trust from communities.

What is your own role to do?

In order to pursue customer satisfaction thoroughly, We should have "awareness of the issues"

### What is the issue?

The issue is a gap between "current status" and "ideal status"

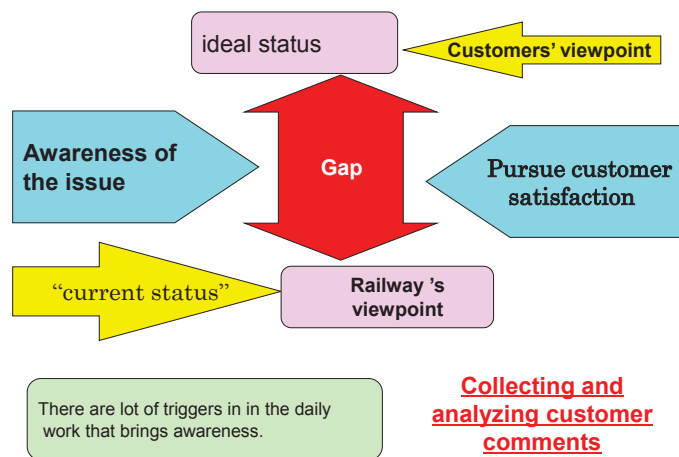
You need to understand "What's the issue" in order to conduct improvement activities.

An issue can be defined as a gap between "current status" and "ideal status."

Current status mean the situation at present or the one projected in the near future.

Ideal status mean such a situation that is supposed to be, qualified, expected, desired, or ideally exemplified.

## Awareness of the issue



## A trigger for "awareness"

There are lot of triggers in in the daily work that brings awareness.

What you felt "something is wrong" "that's what should have been"  
 Troubles on your work  
 Customers' voices  
 My crisis experience  
 Issues discussed at various activities or meetings in the workplace

## Improvement through PDCA cycle

PDCA is an initializing term, combining Plan, Do, Check, and Action. It expresses a fundamental cycle for business improvement.

**Plan** To identify an issue and formulate effective improvement measures for the root cause of the issue.

**Do** To implement the formulated improvement measures.

**Check** To confirm how much improvement has been brought in the issue as a result of the implementation.

**Action** To take appropriate actions depending on the success or failure in the improvement.

## The essence of the PDCA cycle is

"continued improvement.",

It is not completed with one time rotation of "P→D→C→A." On the contrary, it is imperative to repeatedly rotate the cycle as P→D→C→A→P→D→...."

It starts with a thorough analysis on the current situation first, and decides a solution(s) to be implemented from various ideas generated, and then implement it surely. And the cycle rotates by formulating the next action after fairly assessing the result.

The PDCA cycle was advocated by Dr. W. Edwards Deming who was the authority in quality control and others. In the 1980s, when the Japanese manufacturers including Toyota had emerged in the global market, the PDCA cycle as well came to attract attention as a measure that supported the surge of Japanese manufacturers.

Example of quantitative index

Service improvement

- Number of praises
- Number of complaints
- Number of users
- Customer's waiting time

Safety improvement

- My crisis experience

Productivity improvement

- Working time
- Working headcounts
- Work cost
- Work productivity (processing time per unit)
- Labor productivity (processing volume per headcount)
- Facility efficiency

Sales increase/Cost down

- Sales amount
- Number of tickets sold
- Cost incurred

Improvement in ecology

- Garbage volume
- Recycle paper usage rate

We need to reveal a root cause (core cause) that has caused an issue from the viewpoint of "Why the current status has come up?"

We should explore every possibility that could cause the issue, and then narrow down to a root cause by verifying through factual data.

A root cause is not necessarily a single one. Rather, it could be said that multiple causes interact each other and invite an issue as a result in the majority of cases. On the other hand, it is difficult as well as inefficient to take countermeasures for each of possible cause.

Among the various causes, a root cause that highly attributes to an issue should be narrowed down as a "core cause."

Taking appropriate improvement measures to the core cause allows efficient and effective improvement.

**The important thing in pursuing a core cause is that to identify it based on fact as we did in grasping the current status.**

Logic tree (Tree diagram)

The logic tree (tree diagram) decomposes the relationships among events into a tree like shape such as "trunk→branch→twig" by following the logic. As the decomposition proceeds further, the event in question becomes more concrete. Largely logic trees may be classified into three categories

①Whole/part system tree (What tree)

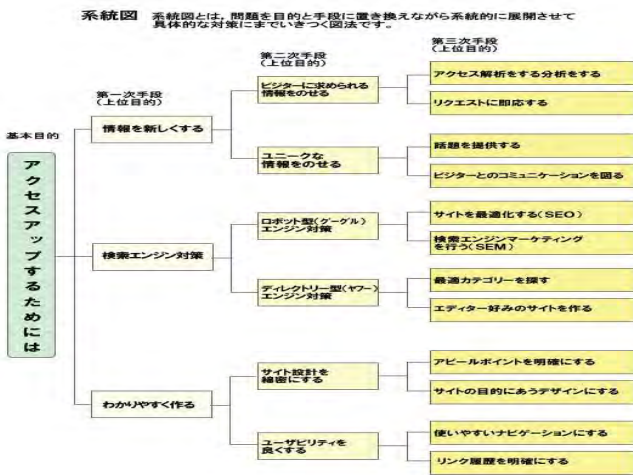
A tree that exhibits what constituencies create an event as a whole by decomposing: the decomposition is processed with repeated queries of "By what it is constituted?"

②Outcome/cause system tree (Why tree)

A tree that exhibits a causal relationship by decomposing: the decomposition is processed with repeated queries of "Why the outcome has come up?"

③Goal/measure system tree (How tree)

A tree that exhibits a relationship between a goal and measures to achieve the goal by decomposing: the decomposition is processed with repeated queries of "How the goal can be achieved?"

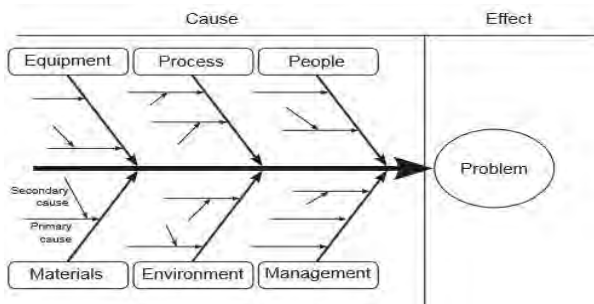


For example, we can make a deeper analysis in seeking causes for the decrease of users for a service by utilizing a Why tree.

- Why? Users for the service are decreasing
- Why? There is dissatisfaction in the service contents.
- Why? There is dissatisfaction in the way of delivering the service.
- There are no services that customers want to use.
- The fee for the service is expensive.
- The service lacks consistency in the quality.
- The business hour for the service counter is limited.
- The services counter's response is bad.
- The service counter is hard to be found.

Characteristic-factor chart

A characteristic-factor chart systematically summarizes the relationship between a characteristic (outcome) and factors that affect the characteristic. Since the systematized chart takes a form looking like a fish bone shape, it is called as another name of "fish bone."



The creation processes for a characteristic-factor chart are as follows:

《Process1》 Determination of characteristic

Determine the characteristic to be addressed and write it down in the right side with a big frame surrounding it. Using description that can provide a specific image of the issue state would be recommended such as "Taking time for entering and leaving the yard."

《Process2》 Drawing a factor backbone

Draw a backbone (horizontal arrow) heading to the characteristic.

《Process3》 Drawing factor big bones

Write down factors that are deemed to affect the characteristic as big bones. Specifically, draw a big bone from diagonally backward left heading to the backbone and then write the factor at the end of the big bone with a frame surrounding it.

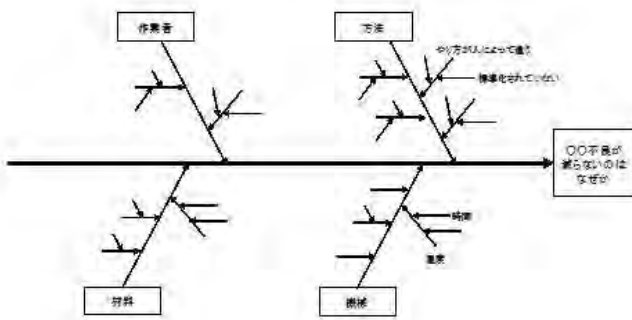
《Process4》 Drawing factor middle/small/grand small bones

For each big bone, draw middle/small/grand small bones by repeating break down queries "Why" "Why" and "Why" to break down the factor. Draw a middle bone parallel to the backbone, a small bone parallel to the big bone, and a grand small bone parallel to the backbone, and write a factor at the end of each bone.

《Process5》 Confirmation of the factor

Check the depicted chart if there is any omission or if any relation between the characteristic and the factors is uncertain. Complete the chart with necessary revisions and additions.

特性要因図



Upon assessing improvement measures, "Option Matrix" should be a help.

List each improvement measure vertically and set each evaluation item horizontally. Then, assess each improvement measure by scoring, which allows exhibiting the priority by showing total scores.

Evaluation method Once the determination of evaluation items, we will clarify how they are going to be assessed. For example, there is a method that applies three-grade evaluation for each item: an improvement measure that has a higher total score by the evaluation will be implemented as priority.

Evaluation items/method

Evaluation items

Effect

This is an item to evaluate "How much improvement effect we can expect?"

Needless to say, an improvement measure that has a larger improvement effect should be prioritized.

Speed

This is an item to evaluate "At what point of time, we can see improvement effect?"

An improvement measure that has an earlier improvement effect should be prioritized.

Feasibility

This is an item to evaluate "Will it really be able to realize the improvement?"

This will assess the risk associated with the realization such as "Is it feasible, given requiring high technology?" "This essentially requires cooperation with outside entities. Will we be able to ensure such cooperation?"

Economy

This is an item to evaluate "How much money it will take to implement?"

However improvement effect is expected, it is difficult to be implemented for improvement measures that require substantial cost exceeding the tolerance.

Successful improvement measures

As for successful improvement measures, we should think of the ways to keep the good condition and implement "locking" as a countermeasure.

Locking and Standardization

"Locking" refers to a continuing measure that is implemented so that the effective improvement can take root. By implementing "locking," the result of improvement can be remained across the workplace.

The basic of locking lies in "standardization" that establishes standards for a certain work and has the entire workplace thoroughly adhere to the standards. With standardization, we will be able to avoid such situations as "I don't know what to do in case of emergency although I can deal with in usual times." "Mr.B alone cannot implement it while Mr.A can." It is critical for us to establish a system where "anybody can achieve the same level at any time."

Locking (a continuing measure to keep a good condition)

Standardization Anybody can achieve the same level at anytime

Establishing standards

Utilizing standards

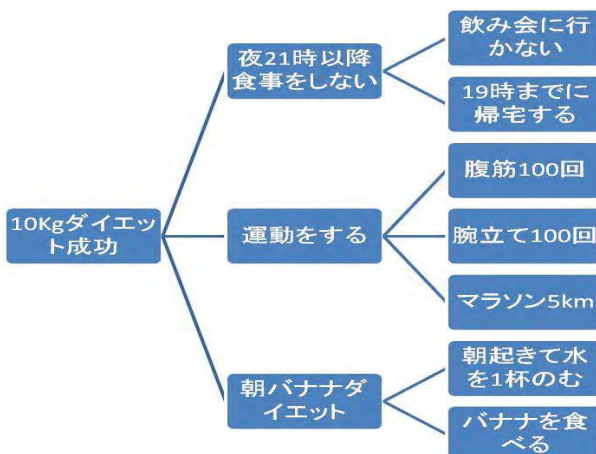
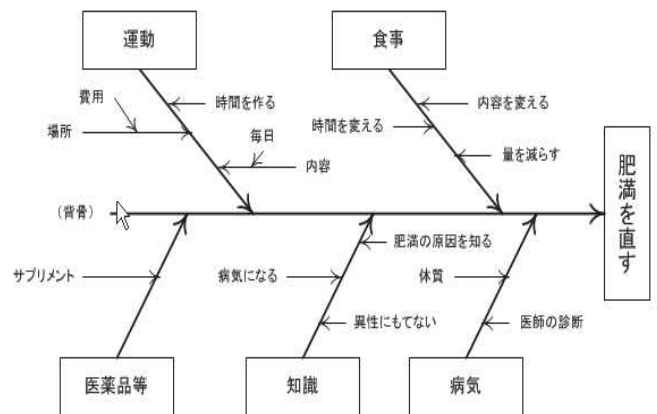
The first step of standardization is to establish standards on the way to conduct a certain work.

① Documentation of know-how on improvement

Document know-how acquired through planning/implementation of successful improvement measures in such a manner that clarifies "What should be implemented with what kind of processes in order to succeed."

② Issue a manual to be available for anybody

In order to turn the documented know-how into standards, we need to summarize working processes and the like, and edit into a manual so that they can be available for anybody.



### 3.2 研修資料：駅開発・駅設備、地下・トンネル研修(5/15-22)

# Station Facilities



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.  
Nobuyuki MATSUO

18/5/2016

# Contents



- Station design concept
- Station planning  
(Flaw of station facility planning)
- Station plaza
- Free passage



Yangon Station



Mandalay Station

# Station design concept



From “functionalist station design” to “station design for personality, culture, and amenities”

- ① Station full of personality that is a **landmark** of the city
- ② Station full of **features** and with a high scent of culture
- ③ Station designed for its users and that offers **many amenities**



Mawlamyaing Station



Patheingyi Station

# Keywords of station design concept



## ① Kind

- Easy transfers thanks for operation in each direction
- Ramps, escalators, moving walkways, elevators
- Trial use of low-gradient stairs
- Expansion of ticket gate width (for **wheelchair access**)
- **Open counters**



Left gate is wide for wheelchair access



Open Counter

## ② Friendly and unique



- Unique design that makes the station a landmark
- Design as a **communication center**
- Preservation and use of station buildings
- Development of unmanned station



Begayet Station (Alter in the station)

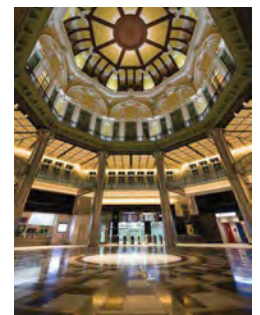
## ③ Cultural



- Creation of network of cultural facilities
- Provision of fine restaurants and lounges
- Holding of a variety of events



Tokyo Station Hotel



Gate of Tokyo Station

## ④ Easy to understand



- Improvement of guidance and signage
- **Improvement of departure boards**
- Maintenance and inspection of advertising space
- Concise signage (use of pictograms)
- Signage providing **guidance** to facilities in the city



Departure Boards



Guide map to the city



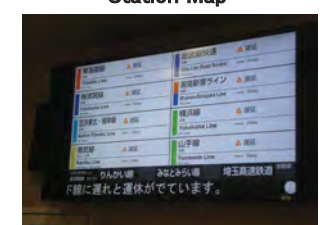
Ticket gate information



Station Map



Fare Map



Delayed Train Information

## ⑤ Safe



- Improvement of platform height
- Maintenance and inspection of reporting equipment and disaster-prevention equipment for abnormal conditions
- Increase in number of stations equipped with guidance tiles and warning block
- Installation of **tactile guide** plates and **guide signs**



Tactile guide



Guide Sign

## ⑦ Convenient



- Integration with urban facilities
- Promotion of station building and other commercial facilities
- Installation of general service counters
- Improvement of functions for daily living
- Intelligent station design
- Installation of **Tourist Office**



Service Center



Tourist Office

## Station planning



Prior to the station implementation planning, careful investigation of the following points are necessary.

- Grasp of the actual situation of the station business
- Study of integration and verticalization
- Review and adjustment of future plans
- Environmental survey



LUMINE (Shopping Center at Shinjuku Sta.)



Hotel METS (Komagome Sta.)

## Preparation items for main station building planning



Within site	1) Railway line placement and usage methods 2) Future plans 3) Existing of improvement plan and overview		
Station plaza	<table border="1"> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verification of current situation</li> <li>• Layout and surface area</li> <li>• Ways in which plaza is used</li> <li>• Passerby, car traffic, hourly traffic</li> <li>• Number of taxi parking spaces, number of cars entering area</li> <li>• Number of operating bus lines, service frequency</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>2) Planning</li> <li>• Plaza plan decision time</li> <li>• Plaza business decision time</li> <li>• Planned plaza area</li> <li>• Building line and 1/6 line</li> <li>• Plaza construction shape and uses</li> </ul> </td> </tr> </table>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verification of current situation</li> <li>• Layout and surface area</li> <li>• Ways in which plaza is used</li> <li>• Passerby, car traffic, hourly traffic</li> <li>• Number of taxi parking spaces, number of cars entering area</li> <li>• Number of operating bus lines, service frequency</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2) Planning</li> <li>• Plaza plan decision time</li> <li>• Plaza business decision time</li> <li>• Planned plaza area</li> <li>• Building line and 1/6 line</li> <li>• Plaza construction shape and uses</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verification of current situation</li> <li>• Layout and surface area</li> <li>• Ways in which plaza is used</li> <li>• Passerby, car traffic, hourly traffic</li> <li>• Number of taxi parking spaces, number of cars entering area</li> <li>• Number of operating bus lines, service frequency</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2) Planning</li> <li>• Plaza plan decision time</li> <li>• Plaza business decision time</li> <li>• Planned plaza area</li> <li>• Building line and 1/6 line</li> <li>• Plaza construction shape and uses</li> </ul>		
Scale calculation	<table border="1"> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) Urban population trend</li> <li>2) Evolution and concept of station's sphere of influence</li> <li>3) Changes in number of boarding passengers</li> <li>• By time, direction, commuter, non-commuter</li> <li>• Number of boarding and alighting passengers</li> <li>• Changes in ratio of commuter/non-commuter passengers</li> <li>• Seasonal waves</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>4) Changes in number of trains</li> <li>5) Estimate of number of boarding and alighting passengers</li> <li>6) Documents detailing calculation of area/size of each room</li> </ul> </td> </tr> </table>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Urban population trend</li> <li>2) Evolution and concept of station's sphere of influence</li> <li>3) Changes in number of boarding passengers</li> <li>• By time, direction, commuter, non-commuter</li> <li>• Number of boarding and alighting passengers</li> <li>• Changes in ratio of commuter/non-commuter passengers</li> <li>• Seasonal waves</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4) Changes in number of trains</li> <li>5) Estimate of number of boarding and alighting passengers</li> <li>6) Documents detailing calculation of area/size of each room</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Urban population trend</li> <li>2) Evolution and concept of station's sphere of influence</li> <li>3) Changes in number of boarding passengers</li> <li>• By time, direction, commuter, non-commuter</li> <li>• Number of boarding and alighting passengers</li> <li>• Changes in ratio of commuter/non-commuter passengers</li> <li>• Seasonal waves</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4) Changes in number of trains</li> <li>5) Estimate of number of boarding and alighting passengers</li> <li>6) Documents detailing calculation of area/size of each room</li> </ul>		
Floor planning	<table border="1"> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) Passenger flow lines from the Plaza</li> <li>2) Concept of main station building</li> <li>3) Placement of station operations offices</li> <li>4) Placement of shops and other service facilities</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>5) Arrangement of restrooms for passengers</li> <li>6) Coordination with living services business development plan</li> <li>7) Facilities for the mobility-handicapped</li> <li>8) Consideration of future planning</li> </ul> </td> </tr> </table>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Passenger flow lines from the Plaza</li> <li>2) Concept of main station building</li> <li>3) Placement of station operations offices</li> <li>4) Placement of shops and other service facilities</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5) Arrangement of restrooms for passengers</li> <li>6) Coordination with living services business development plan</li> <li>7) Facilities for the mobility-handicapped</li> <li>8) Consideration of future planning</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Passenger flow lines from the Plaza</li> <li>2) Concept of main station building</li> <li>3) Placement of station operations offices</li> <li>4) Placement of shops and other service facilities</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5) Arrangement of restrooms for passengers</li> <li>6) Coordination with living services business development plan</li> <li>7) Facilities for the mobility-handicapped</li> <li>8) Consideration of future planning</li> </ul>		

## ⑥ Bright



- Adequate lighting and improved brightness
- Use of tiles for platform floor
- Installation of sunroofs over platform sheds and stairs
- Total design of station facilities and fixtures
- Expansion of beautified area touristic train stations, etc.
- Creation of service centers at platform operations offices
- Beautification of platform side walls



Tokyo Station Yaesu side(Grandroof)



Shimbashi Station

## ⑧ Comfortable



- Beautification of restrooms
- Speedy maintenance
- Daily beautification and cleaning
- Improvement of broadcast facilities for user friendliness



Restroom



Beautification

## Related law and rule in Japan



### Railway Act

- Railway Operation Act.
- Railway Business Act.

(These are various regulations based on above 2 laws.)

### Other Act

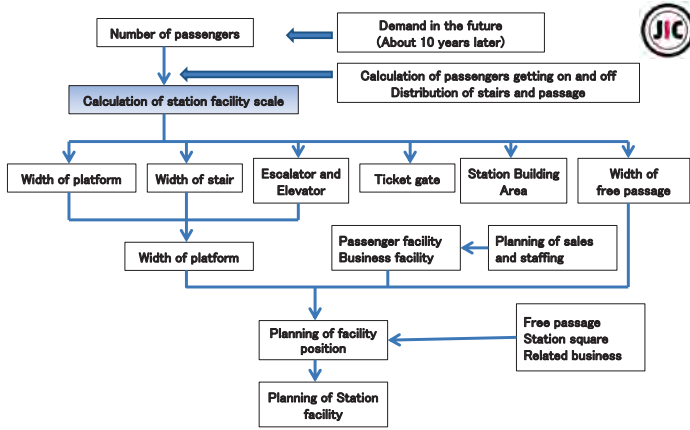
- City Planning Act.
- Building Standards Act.
- Fire Service Act.
- Transportation Accessibility Improvement Act.

## Preparation items for main station building planning



Laws and regulations, and structural planning	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Verification of relevant laws, regulations, and ordinances</li> <li>2) Verification of ground condition</li> <li>3) Organization of choices by type of structure</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4) Verification of adequacy of story heights and ceiling heights</li> <li>5) Suitability of pillar spacing</li> <li>6) Consideration of building extension</li> </ul>
Design planning	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Determination of grade</li> <li>2) Determination of design</li> <li>3) Preliminary determination of finishing materials</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4) Coordination of display devices and advertising</li> </ul>
Facility planning	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Determination of disaster-prevention equipment systems</li> <li>2) Determination of air-conditioning range and equipment system</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3) Water supply and drainage facility planning</li> <li>4) Electrical and communication equipment</li> </ul>
Other	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Construction planning</li> <li>• Temporary facilities/switching procedures</li> <li>• Selection of construction methods and heavy equipment to be used</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2) Consideration of maintenance</li> <li>• Planning of maintenance and inspection</li> <li>• Consideration of cleaning work</li> </ul>

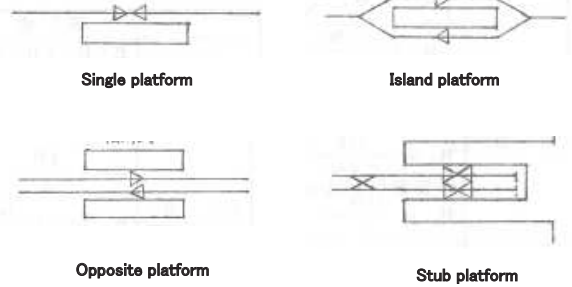




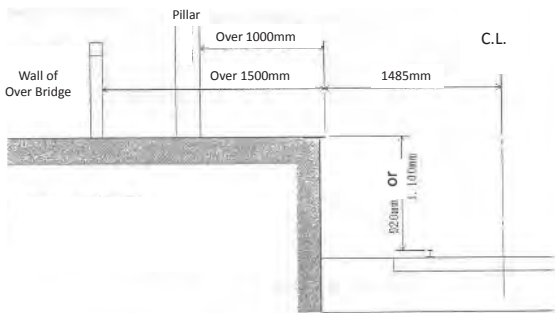
### Flaw of station facility planning



## Type of Platform



## Cross section of Platform (In case of Japan)



## Stairs (In case of Japan)



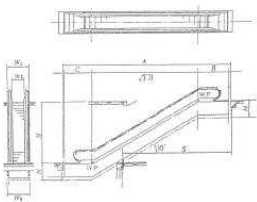
### Rule in Japan

- Gradient is 2:1
- Height of step is under 18cm. (Standard is 16.5cm)
- Surface of step is over 26cm. (Standard is 33cm)
- If the height of stairs is over 3m, landing must be equipped.
- Width is 1m per 2,500 passengers/h.



## Escalator

Install Standard in Japan



- New Station and big scale improvement station
- More than 5,000 passengers per day.
  - More than 5m difference level between platform and passage
- Existing Station
- Based on new station
  - Consideration of passenger, landform and station structure, etc.



## Escalator (1step)



MOV06274.MPG



## Escalator (3steps)

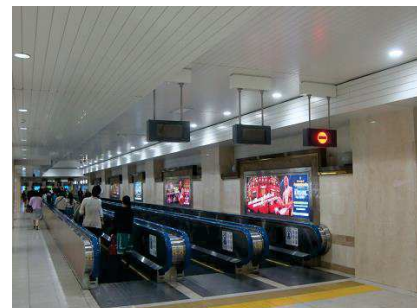


MOV06280.MPG



## Moving Walkway

A moving walkway is a slow moving conveyor mechanism that transports people across a horizontal or inclined plane over a short to medium distance. Moving walkways can be used by standing or walking on them. They are often installed in pairs, one for each direction.



## Elevator



MOV06239.MPG

## Elevator



MOV06238.MPG

## Platform Door



Platform door at train or subway stations screen the platform from the train. They are a relatively new addition to many metro systems around the world, some having been retrofitted to established systems. They are widely used in newer Asian and European metro systems.



## Platform Door

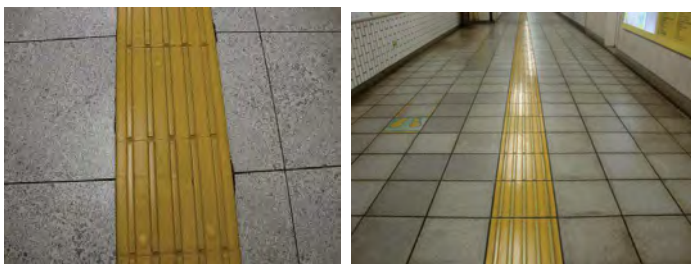


MOV06255.MPG

## Leading Block



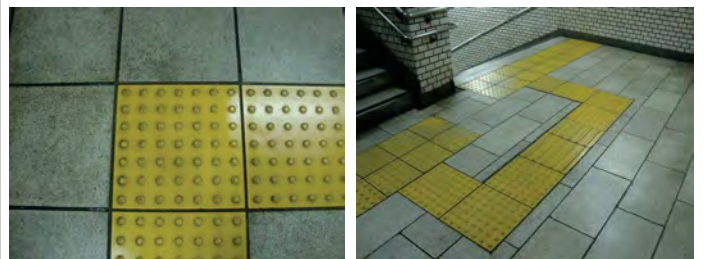
Leading block is a system of textured ground surface indicator found on footpaths, and train station platforms to assist pedestrians who are blind or visually impaired.



## Warning Block



Warning Block is a system of textured ground surface indicator found in front of stairs, escalator elevator, etc. to assist pedestrians who are blind or visually impaired.



## Ticket gate



The ticket gate is the part of a train or subway station where machines or station personnel check passengers' tickets as they enter or leave.



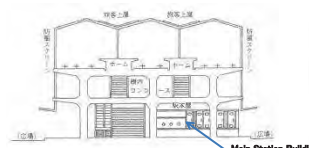
## Type of Main Station Building



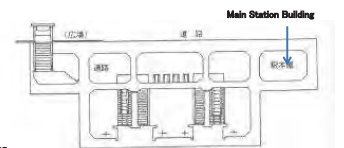
Grand Station



Over-track Station



Under-viaduct Station



Underground Station

## Station plaza



Attention must be paid to the following points when planning a station plaza.

- ① Use “Station Plaza Research Committee Calculation Formula (enacted in 1953)” for the calculation of the area of the station plaza.
- ② Calculation of the number of boarding and alighting passengers is to be done as a projection of that number in 20 years.
- ③ If a road designed mainly for road traffic is to pass by the station plaza, perform the planning without including that road in the station plaza area.

## Example of Calculation Formula of station plaza area in Japan



	Electric train station (commuter stations, etc.)	Steam train station (small and medium-sized city stations, etc.)	Article
Condition	$X \leq 73,000$	$X \leq 30,000$	A: Station plaza area (m)  X: number of boarding and alighting passengers (persons/day)
Standard	$A = 0.119X$	$A = 9.846\sqrt{X} + 0.238X$	
Upper limit	$A = 0.128X$	$A = 11.218\sqrt{X} + 0.271X$	
Lower limit	$A = 0.08X$	$A = 8.989\sqrt{X} + 0.217X$	
Condition	$X > 73,000$	$X > 30,000$	
Standard	$A = 0.0259X + 25.088\sqrt{X}$	$A = 51.657\sqrt{X}$	
Upper limit	$A = 0.0277X + 26.846\sqrt{X}$	$A = 58.880\sqrt{X}$	
Lower limit	$A = 0.0189X + 18.316\sqrt{X}$	$A = 47.162\sqrt{X}$	

## Way of thinking of the station plaza area



- Bus (Bus Stop, Parking lot)
- Taxi (Taxi Stop, Parking lot)
- Car (Getting on and off, Parking lot)
- Sidewalk
- Road
- Others(Additional facilities)



Parking lot for taxi



Bus stop

## Free passage



The areas behind station buildings, which serve as gateways for cities, has always been an urban development issue. In the case of many stations, the residents living close to the back side of the station have to walk across a distant railway crossing, buy a platform ticket, and go to the front entrance of the station.

Further, from the viewpoint of urban development, **the existence of facilities allowing free passage between the front and back of a station makes it possible to integrate the entire area between the front and back of a station, significantly promoting urban development.**

## Type of Free passage



Free passage at Chiba Station  
(Flyover)



Free passage at Tokyo Station  
(Underground)

## Width Calculation of free passage



The calculation of the width of free passage is done based on the number of railway passengers (number of boarding and alighting passengers using the station during 1 hour of rush period) and the number of general public walking through the station.

However, width calculation is generally done by the city, and whether the width is appropriate for the number of boarding and alighting passengers is to be determined with simplified method.



Free passage at Tachikawa Station

**Simplified method 1 m width for each 3,000 persons/h**



Tokyo Station at night

Thank you for your attention.



## Definitions of Tunnel-related Terms

**Mountain tunneling method:** The tunneling method that maintains the internal space using support measures after the excavation by drill and blast, mechanical or manpower excavation. This assumes that the ground near the face can keep standing after excavation until the installation of supports.

**Urban mountain tunneling method:** The Mountain tunneling method that excavates 'soil ground' in 'urban areas'.

**Urban area:** An area where buildings and houses exist near the tunnel and there are some restrictions against the settlement of ground or subsidence of groundwater in the cities and the surroundings. This includes areas that will be urbanized and have possibility of future tunnel excavation in the vicinity.

**Ground:** The general term for the earth and rock materials surrounding the tunnel. It includes discontinuities, voids and improved materials.

**Soil ground:** The ground that consists of Quaternary or Pliocene or Neogene deposit, or heavily weathered residual soil etc. It is unconsolidated or in low degree of consolidation.

**Ground condition:** The topographical, geological and hydrological condition of the ground surrounding the tunnel.

**Ground classification:** The general estimation and classification of the ground based on quantitative factors and experimental indices. The term 'ground division' is also used.

**Class of ground:** The grading system for the ground characteristics based on the 'ground classification'. This is generally used as the criterion for the evaluation and classification of the ground.

**Location condition:** The general term that includes natural, social and living environment conditions of the construction site. The term 'site condition' is also used.

**Original design:** The design based on the plan and investigation in the stage prior to the start of construction. The term 'preliminary design' is also used.

**Modified design:** The reviewed and revised 'original design' based on the observation and measurement during the construction stage.

**Overburden:** The ground above the tunnel. The term of 'depth of overburden' means the thickness of the overburden.

**Watertight tunnel:** A tunnel that generally blocks groundwater and prevents water inflow after completion. The hydraulic pressure is considered in the design of the lining.

**Excavation method:** The construction method that is determined by the partition of the section of excavation. Full face method, bench-cut method, drift advancing method and

center diaphragm method. The partition of the section of excavation is called 'division of heading'.

**Tunnel driving method:** A classification of tunnel construction methods based on the method of excavation depending on the strength of the ground. This includes drill and blast excavation, mechanical excavation and manual excavation.

**Face:** The forefront and peripheral part of the ground under excavation and supports.

**Support:** The means, procedures and resultant structures to restrain the deformation and to stabilize the ground surrounding the tunnel. The main support members used in the ordinary mountain tunneling method are shotcrete, rock bolts and steel supports.

**Lining:** The means, procedures and resultant structures to construct the necessary shape and function of the tunnel, and to preserve the long-term stability of the tunnel.

**Invert:** The inverse arch concrete placed in the floor that preserves the long-term stability of tunnel bonding with lining. It is also expected to stabilize the surrounding ground at the stage when structures are bonding with supports.

**Countermeasure:** The auxiliary or special method to stabilize the face, guarantee the safety of the tunnel, and preserve the surrounding environment.

**Observation and measurement:** The means to verify the stability and safety of the tunnel structure and to evaluate the validity of the design and construction. It mainly consists of grasping the behavior of the surrounding ground, the effect of the support members and the impact on structures in the vicinity during excavation of the tunnel.

**Control criterion:** The index to evaluate the result of 'observation and measurement', determined in order to decide the validity of the design and construction of the tunnel.

# LECTURE ON RAILWAY TECHNOLOGY : UNDERGROUND STRUCTURE, TUNNEL



- ✘ Harutoshi Hayasaka
- ✘ General Manager, Engineering Headquarters
- ✘ Japan International Consultants for Transportation Co.,Ltd

## ◆ JIC's Mission - Project Stage



■ We Are Able to Manage Every Project Stage and Field



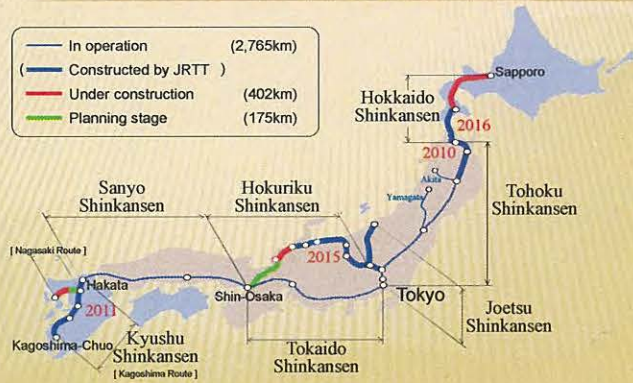
## HSR Projects JIC in hand



## SHINKANSEN NETWORK



— In operation	(2,765km)
— Constructed by JR TT	
— Under construction	(402km)
— Planning stage	(175km)



Source : JR TT

## THE LONGEST RAILWAY TUNNEL IN THE WORLD



(As of May 2016)

No.	Tunnel	Length	Location	Open
1	Gotthard Base	57.07 km	Switzerland	Construction completed
2	Basis Brenner	55.00 km	Austria, Italy	Under Contemplation
3	<b>Seikan</b>	<b>53.85 km</b>	<b>Hokkaido, Aomori</b>	<b>1988</b>
4	Basis Montd' Amlin	52.11 km	France, Italy	Under Construction
5	Channel (Euro)	50.45 km	France, UK	1994
6	Lotschberg Basis	34.58 km	Switzerland	2007
7	Koraln	32.80 km	Austria	Under Contemplation
8	Guadarrama	28.38 km	Spain	2007
9	Taihang	27.85 km	China	2008
10	<b>Hakkouda</b>	<b>26.46 km</b>	<b>Aomori</b>	<b>2010</b>
11	<b>Iwate Ichinohe</b>	<b>25.81 km</b>	<b>Iwate</b>	<b>2002</b>
12	Pajares Base	24.67 km	Spain	Under Contemplation
13	Lainzer-Wenerwald	23.94 km	Austria	Under Contemplation
14	<b>Iiyama</b>	<b>22.23km</b>	<b>Nagano, Niigata</b>	<b>2015</b>
15	<b>Ohshimizu</b>	<b>22.22km</b>	<b>Gumma, Niigata</b>	<b>1982</b>

## SHINKANSEN TUNNELS



Kyushu Shinkansen Tunnel



Tunnel and Slab Track



Seikan Undersea Tunnel



Iwate-Ichinohe Tunnel

## CONTENTS



- ✘ 1. Classification of Tunnel
- ✘ 2. Planning & Investigation
- ✘ 3. Design
- ✘ 4. Construction
- ✘ 5. Observation & Measurement
- ✘ 6. Lecturer's Experiences



# 1.CLASSIFICATION OF TUNNEL

- Mountain Tunnels: Applied from mountainous areas to urban areas
- Shield Tunnels: Applied to urban areas using a shield tunnel boring machine
- Cut and Cover Tunnels: Applied to urban areas and low overburden areas
- Submerged Tunnels: Tunnel structures are first build on land, then are moved and settled in their final location in the bottom of the sea



# 1. CLASSIFICATION OF TUNNEL

Comparison of tunneling methods

	Mountain tunneling method	Shield method	Cut and cover method
Overview	Making full use of the natural support function of the surrounding ground. The ground is stabilized during excavation with shotcrete, rock bolts, steel supports etc. Prerequisite condition that a "ground arch" is formed and that the face remains standing when excavated. Otherwise, countermeasures are necessary.	The shield is thrust in the ground to make the tunnel. The outer layer of the shield and the segment support the walls of the tunnel. Closed-type shield stabilizes the face using earth or slurry to counter earth or hydraulic pressure. Open-type shield is only usable when the face remains standing. Otherwise, countermeasures are necessary.	The ground is excavated from the surface to build the tunnel at the desired depth. Then the excavated earth is brought back to restore the surface. Full face method is generally employed.
Applicable geology	Generally from hard rock to tertiary soft rock. It may also be applied to the alluvium layer depending on the condition. Can also be used in unconsolidated ground with unconfined strength of 0.1 N/mm <sup>2</sup> and modulus of deformation over 10 N/mm <sup>2</sup> , including softer ground. Rigidity of steel supports, excavation method and countermeasures can be changed according to geological variation.	It is applied to extra soft ground such as the alluvium layer, the diluvium layer, and the Neogene layer, to ground that has unconfined strength(s) of thousands kN/m <sup>2</sup> . It is usually used for unconsolidated ground. Recently there have been an increasing number of cases of ground with unconfined strength of some ten N/mm <sup>2</sup> .	Basically there is no ground condition where this method cannot be used. Appropriate earth-retaining system and/or auxiliary method is selected according to the ground condition.
Countermeasures for groundwater	When there is water below that affects the soil support of the face or the stability of the ground during excavation, water sealing method such as deep well, well point, or drainage tunnel is necessary.	Usually, closed type shield does not require countermeasures, but the open type does.	Countermeasures such as deeper penetration of earth retaining wall, groundwater reducing method, soil improvement etc. are usually necessary to overcome heaving or flowing.

Source: JSCE



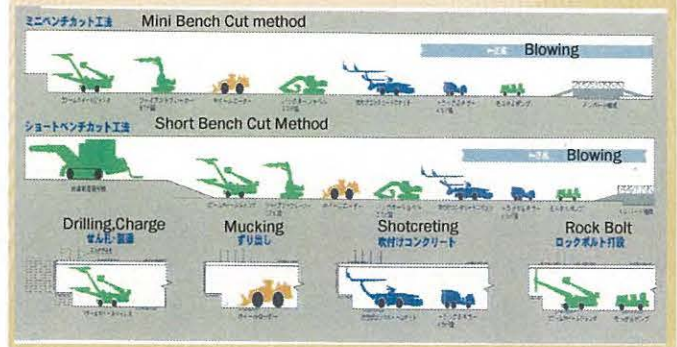
# 1.CLASSIFICATION OF TUNNEL

- Mountain Tunnels
- NATM is the standard method for the mountain tunneling in Japan.
- NATM stands for New Austrian Tunneling Method



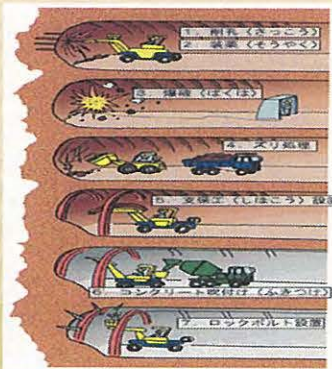
# 1.CLASSIFICATION OF TUNNEL

Construction Procedure Drawing for Mountain Tunnel



# 1.CLASSIFICATION OF TUNNEL

Mountain Tunnels



- Drilling
- Blasting
- Mucking
- 1<sup>st</sup> Shotcrete, Steel support
- 2<sup>nd</sup> Shotcrete
- Rock bolts



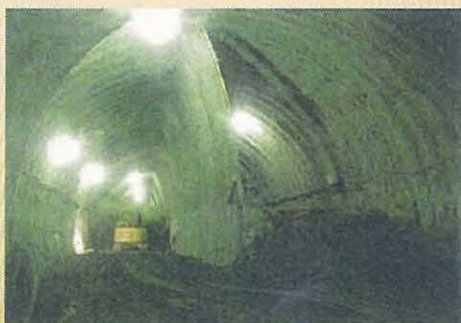
# 1.CLASSIFICATION OF TUNNEL

Mountain Tunnels



# 1.CLASSIFICATION OF TUNNEL

Mountain Tunnels



View of Large-section Station Tunnel by Urban NATM



# 1.CLASSIFICATION OF TUNNEL

Mountain Tunnels



Source: JTA

# 1.CLASSIFICATION OF TUNNEL



Mountain Tunnels



Source: JTA

# EAMPLES OF URBAN NATM



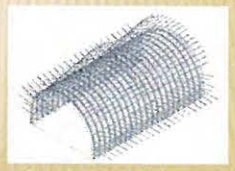
Urban NATM of Keijo Line



CRD Method for Settlement Measure



Large Sectional Area Urban NATM

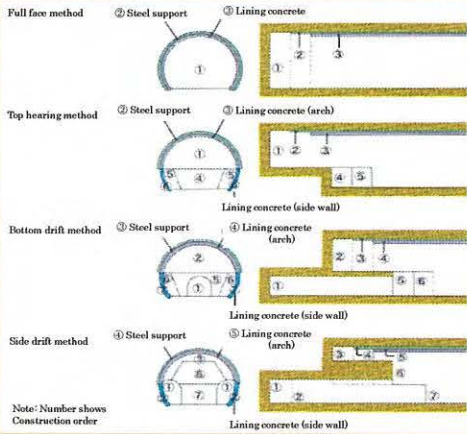


Steel Support & Rock Bolts

# 1.CLASSIFICATION OF TUNNEL



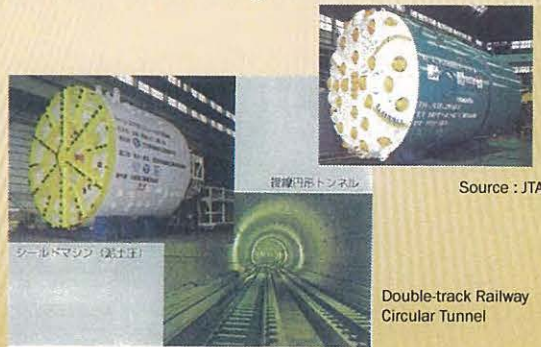
Mountain Tunnels



# 1.CLASSIFICATION OF TUNNEL



Shield Tunnel & Tunnel Boring machines



Source : JTA

Double-track Railway Circular Tunnel

# 1.CLASSIFICATION OF TUNNEL



Shield Tunnels



# 1.CLASSIFICATION OF TUNNEL



Shield Tunnels



# 1.CLASSIFICATION OF TUNNEL



✗ Shield Tunnels



Source : JTA

# 1.CLASSIFICATION OF TUNNEL



✗ Shield Tunnels



Source: JTA





# 1.CLASSIFICATION OF TUNNEL

## ✘ Shield Tunnels



Source : JTA

Shield Tunnel under Construction with Ceiling Crane & Escape Passage



# 1.CLASSIFICATION OF TUNNEL

## ✘ Vertical Shaft as Common Ditch for Water Pipe & Power Supply Cable by Shield Method



Source : JTA



# 1.CLASSIFICATION OF TUNNEL

## ✘ Starting Shaft of Shield Machine



Source : JTA

Rainwater Drainage Culvert's Internal Diameter : 500cm



# 1.CLASSIFICATION OF TUNNEL

## ✘ Shield Tunnel



Source : JTA

The Metropolitan Expressway in Tokyo



# 1.CLASSIFICATION OF TUNNEL

## Shield Tunnel



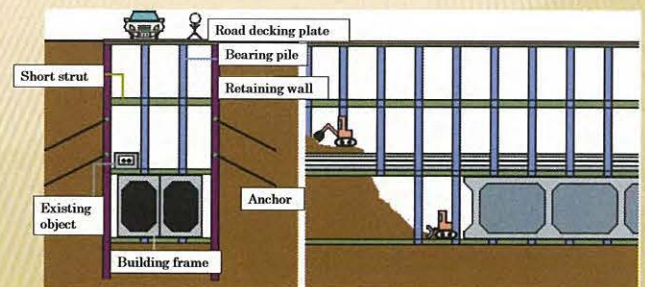
Source : JTA

U-turn Process of the Shield Machine



# 1.CLASSIFICATION OF TUNNEL

## Cut and Cover Tunnels



# 1.CLASSIFICATION OF TUNNEL

## Cut-and-cover Tunnel through a Densely Congested Area



Fig. 1 Longitudinal section



Fig. 3 Crossing with the Kobe municipal railway

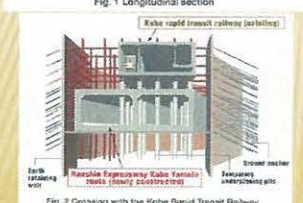


Fig. 2 Crossing with the Kobe Rapid Transit Railway

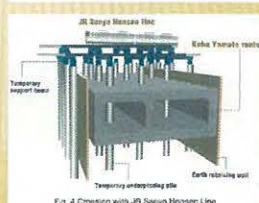


Fig. 4 Crossing with JR Sanyo Blossom Line

Source : JTA



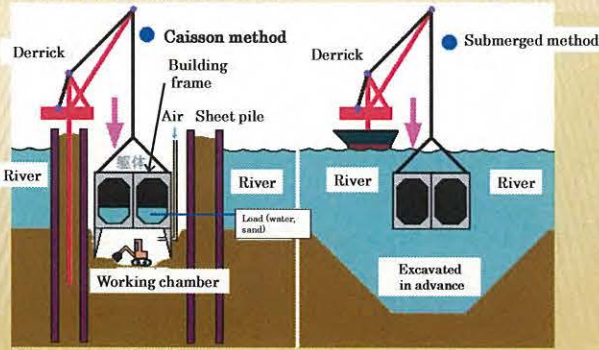
# 1.CLASSIFICATION OF TUNNEL

## Cut and Cover Tunnels



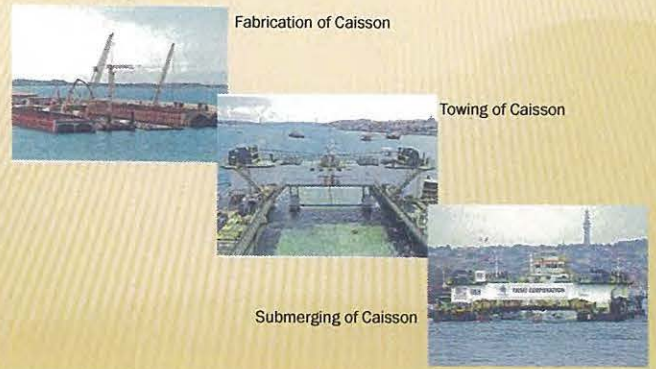
# 1. CLASSIFICATION OF TUNNELS

Caisson & Submerged Methods



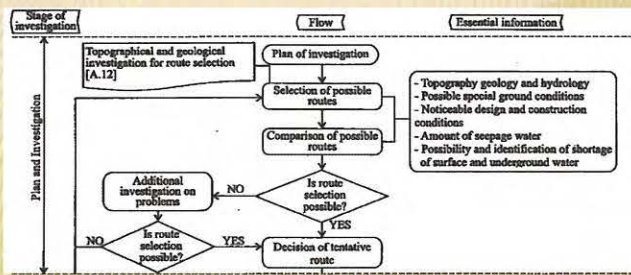
# 1. CLASSIFICATION OF TUNNEL

Submerged Tunnel



# 2. PLANNING & INVESTIGATION

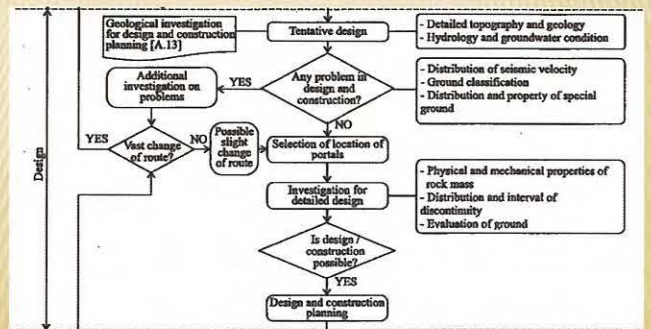
Flowchart of Investigation of Ground Conditions Plan & Investigation Stages



Source: JSCE

# 2. PLANNING & INVESTIGATION

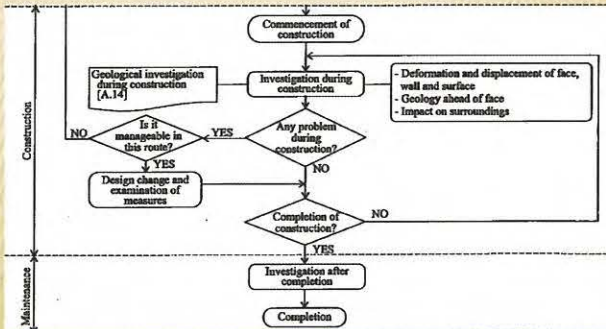
Flowchart of Investigation of Ground Conditions Design Stage



Source: JSCE

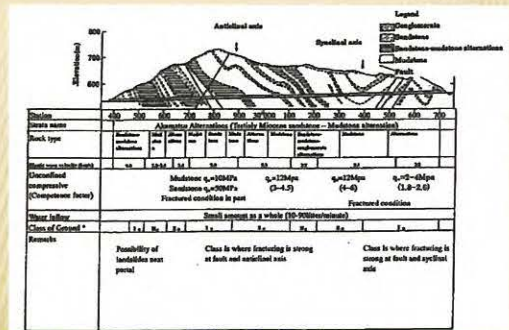
# 2. PLANNING & INVESTIGATION

Flowchart of Investigation of Ground Conditions Construction & Maintenance Stages



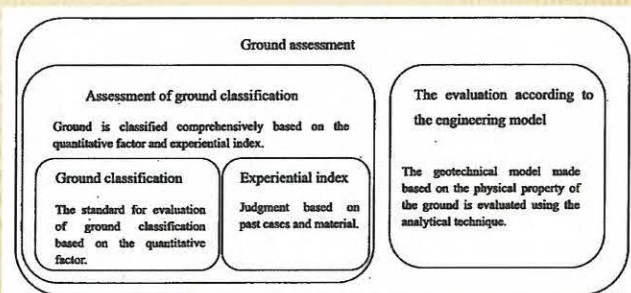
Source: JSCE

# 2. PLANNING & INVESTIGATION



Source: JSCE Example of the Longitudinal Geological Profile

# 2. PLANNING & INVESTIGATION



Source: JSCE Approaches for Ground Assessment

# 2. PLANNING & INVESTIGATION

Table 2.10 List of Typical Indoor Tests

Test	Depth	Time	Cost	Sampling	Remarks	
Uniaxial compression test	Overall compressive strength	State, modulus of elasticity	State Person's rate	○	○	Basic index to judge mechanical properties of rocks
	Tensile strength test	Risk strength test $\sigma < 50$	Risk property of deformation	○	○	Basic index to judge mechanical properties of rocks
	Tensile strength test	Tensile strength		○	○	Verify use limit of pressure cracks
Dynamic propagation velocity test	Dynamic modulus			○	○	By dynamic propagation velocity test
	Specific gravity test	Specific gravity		○	○	
Moisture content test	Natural water content	Degree of saturation		○	○	
	Density test	Wet density/dry density		○	○	
Compression test	Compression	Compression	Compression	○	○	Evidence of expansion
	Liquid limit, plasticity index test	Liquid limit/plasticity index		○	○	
Slaking test	Slaking property			○	○	Swelling
	X-ray diffraction test	Kind of clay mineral		○	○	Evidence of weathered clay mineral
Laboratory permeability test	Assessment of water content			○	○	

Note: ○ is needed to do in many cases. ○ can be omitted.

Source: JGS

## 2. PLANNING & INVESTIGATION



### Bedrock Classification

Kind of Rock	Layer Name / Rock Name
A	① Paleozoic strata, Mesozoic strata (slate, sand stone, conglomerate, chert, schist, limestone, etc.) ② Plutonic rock (granite, diorite, etc.) ③ Hypabyssal rock (porphyrite, granite porphyry, diabase, etc.) ④ Volcanic rock (dolerite, basalt, etc.) ⑤ Metamorphic rock (schist, gneiss, phyllite, hornfels, etc.)
B	① Extremely fissile metamorphic rock (schist, gneiss) ② Extremely fissile or fine-bedding Paleozoic strata, Mesozoic strata (phyllite, slate, schale, etc.)
C	① Mesozoic strata (schale) ② Volcanic rock (phyllite, sparite, andesite, etc.) ③ A part of Paleozoic strata (siliceous sand stone, siliceous schale, etc.)
D	Paleogene strata-Neogene strata (schale, sand stone, conglomerate, tuff, tuff breccia, etc.)
E	Neogene strata (mud stone, silt rock, sand stone, turf, etc.)
F	Diluvial layer, a part of Neogene strata (low-consolidation, unconsolidated layer, sand, hard pan, etc.)
G	Topsoil, colluvium, etc.

Source: JGS

## 3. DESIGN



### Selection of Initial Design Method

- ① Application of the standard design
- ② Application of the similar conditioned design
- ③ Application of the analytical method

Design Condition	General Case	Special Case (Extremely large/small area, twin-bored tunnel, closely-situated tunnel with another structure)
Ground Condition		
General Case	Application of standard design	Application of similar conditioned design or analytical methods
Special Case (swelling ground, very small overburden)	Application of similar conditioned design or analytical methods	

Source: JGS

## 3. DESIGN



### Main Points of Observation on Similarity Consideration

Item	Point of the Observation	
Tunnel use	Same tunnel use	
Ground Condition	Ground Classification	Same ground classification
	Landform/overburden	Similarity of landform/overburden (unstable, unsymmetrical pressure landform, special ground property)
	Ground Property	Similar kind of rock/geological era, groundwater condition
Sectional Shape/Scale	Similar sectional shape/scale	
Environ influence	Similar regulatory value (surface subsidence, and the like)	
Neighboring Construction after Completion	Similar specifications (kind, location, scale and the like)	

Source: JGS

## 3. DESIGN



### Analytical Method of the Design

Method	Design Object	Main Purpose of Analysis
Theoretical analysis	Support members	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preliminary review of numerical analysis</li> <li>• Stability evaluation of the support members</li> </ul>
FEM	Auxiliary method Support members Lining	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ground behavior during construction</li> <li>• Stability evaluation of the support members</li> <li>• Effect of the auxiliary method</li> <li>• Influence prediction to the surrounding environment</li> <li>• Lining behavior in the swelling ground</li> <li>• Influence review to the neighboring construction</li> </ul>
Framed structural analysis	Lining	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluation of the lining's structural stability</li> </ul>





Source: JGS

## 3. DESIGN



### Concepts of the Shotcrete's Function

Category of function, effect	Summary of function and expected effect
I axial compression resistance of concrete	Resisting comparatively uniform external forces mainly against the internal space creating the arch, and resisting the axial forces which cause deformation, using the axial compression resistance and rigidity of concrete.
II shear resistance of concrete	Resisting shear force and shear displacement which causes localized ejection, using the shear resistance and rigidity of concrete. Adhesion between the bedrock and shotcrete is necessary. If adhesion is lost, concrete goes into flex resistance mode.
III flex resistance of concrete	Resisting flexing moment which causes localized ejection, using the flex resistance and rigidity of concrete.
IV shear resistance, adhesion resistance of concrete - bedrock interface	Support of loads taken by I to III above, and distribution of that support function over the bedrock, using the shear resistance (adhesion resistance) at the shotcrete - bedrock interface.

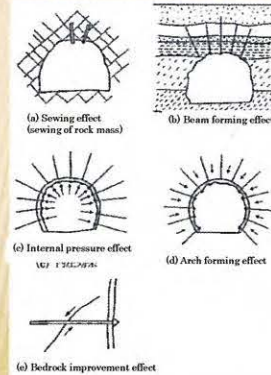





Source: JSCE

## 3. DESIGN



### Concepts of Function Effects of Rock Bolts



Source: JGS

## 3. DESIGN



Selection by Anchoring Method	Material and Kind	Anchoring Method	Characteristics and Range of Application
Full Anchoring Method	Filling type Grouting	Mortar anchor Capsule type Insert type Driving type Drilling type	<ul style="list-style-type: none"> <li>• To anchor the whole rock bolt to the ground by resin, mortar, etc.</li> <li>• Anchoring agent is filled before or after the rock bolt inserting.</li> <li>• Applicable to all ground.</li> <li>• For borehole crushing/drilling types can be often used.</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promptness of anchoring is expected.</li> <li>• No decrease of anchoring effects due to the seepage etc. needless of fixing agent</li> </ul>
Friction anchoring Method	Slit spring Steel pipe expansion type		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Useful for the swelling ground, introduction of prestress</li> </ul>
Combined Method			

Source: JGS

## 3. DESIGN



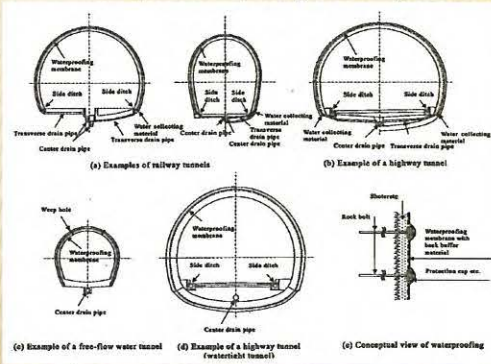
### Concept of Function and Effect of Steel Support

Function or Effect	Description of function and characteristic effect
1 Axial compressive resistance	Similar to abutments, steel supports can resist external forces with compressive resistance, shear resistance and bending resistance. These functions are effective immediately after installation. When the abutment reaches an effective strength, the resistance applied by the steel supports merges with the abutment.
2 Support of rock mass	Steel supports can be tightly attached to the tunnel to prevent spalling of partial rock blocks due to bending or shear resistance.
3 Reinforcement of weak ground	Steel supports can reduce the effect of dilatancy and weak layers by supporting cracks and openings or small-scale weak layers.
4 Utilization of upper pressure toward the ground	Steel supports can provide linear pressure along the tunnel wall in the radial direction for weak ground that cannot be expected to form a ground arch. This allows confined stress state that increases load carrying capacity of entire ground.
5 Reinforcement of abutment	Steel supports face with the abutment to improve the stiffness and rigidity of abutment particularly at early age of abutment with low elastic modulus and strength. In addition, after appearance of sufficient strength in the abutment, steel supports can be integrated into the abutment and applied tightly on the tunnel wall to form an arch shell structure and then stabilize the tunnel and the surrounding.
6 Transfer of loads to ground (flowing)	Steel supports can transfer the loads from the surrounding to the foundation through the wing tie.
7 Support for expanding ground	Steel supports act function as the reaction point for the expanding supporting the ground ahead of the tunnel face and minimize the fall-in or loosening of surrounding ground.

Source: JSCE

### 3. DESIGN

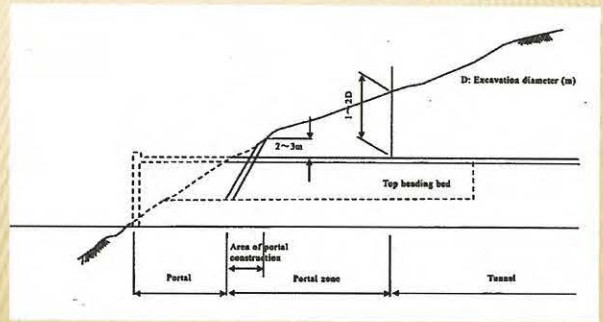
Examples of Waterproofing and Drainage



Source: JSCE

### 3. DESIGN

Area of a Standard Portal Zone



Source: JSCE

### 3. DESIGN

Types and Characteristics of Tunnel Portals

Source : JSCE

Type	Classification	Wing type	Arch wing type	Self-portal type	Fronting type	Fronting type	Self-portal type	Increased gate location type	
Shape	Diagram	Diagram	Diagram	Diagram	Diagram	Diagram	Diagram	Diagram	
Character	Clearly type structure will present above the heading of the portal. Generally, it is not a self-portal type. When the arch is not a self-portal type, it is a self-portal type.	It is used as an arch structure for the heading of the portal. It is a self-portal type. When the arch is not a self-portal type, it is a self-portal type.	It is used as a wing type, and it is a self-portal type. When the arch is not a self-portal type, it is a self-portal type.	Arch structure is used as a self-portal type. It is a self-portal type. When the arch is not a self-portal type, it is a self-portal type.	A self-portal type of the heading of the portal. It is a self-portal type. When the arch is not a self-portal type, it is a self-portal type.	A self-portal type of the heading of the portal. It is a self-portal type. When the arch is not a self-portal type, it is a self-portal type.	A self-portal type of the heading of the portal. It is a self-portal type. When the arch is not a self-portal type, it is a self-portal type.	A self-portal type of the heading of the portal. It is a self-portal type. When the arch is not a self-portal type, it is a self-portal type.	Portal can be made in upper part because in general it is a self-portal type. When the arch is not a self-portal type, it is a self-portal type.
Construction	Construction is very simple. It is a self-portal type. When the arch is not a self-portal type, it is a self-portal type.	Construction is very simple. It is a self-portal type. When the arch is not a self-portal type, it is a self-portal type.	Construction is very simple. It is a self-portal type. When the arch is not a self-portal type, it is a self-portal type.	Construction is very simple. It is a self-portal type. When the arch is not a self-portal type, it is a self-portal type.	Construction is very simple. It is a self-portal type. When the arch is not a self-portal type, it is a self-portal type.	Construction is very simple. It is a self-portal type. When the arch is not a self-portal type, it is a self-portal type.	Construction is very simple. It is a self-portal type. When the arch is not a self-portal type, it is a self-portal type.	Construction is very simple. It is a self-portal type. When the arch is not a self-portal type, it is a self-portal type.	
Construction	Free portal area is used as a self-portal type.	Free portal area is used as a self-portal type.	Free portal area is used as a self-portal type.	Free portal area is used as a self-portal type.	Free portal area is used as a self-portal type.	Free portal area is used as a self-portal type.	Free portal area is used as a self-portal type.	Free portal area is used as a self-portal type.	
Construction	Highly applicable to a large-scale construction. It is a self-portal type. When the arch is not a self-portal type, it is a self-portal type.	Highly applicable to a large-scale construction. It is a self-portal type. When the arch is not a self-portal type, it is a self-portal type.	Highly applicable to a large-scale construction. It is a self-portal type. When the arch is not a self-portal type, it is a self-portal type.	Highly applicable to a large-scale construction. It is a self-portal type. When the arch is not a self-portal type, it is a self-portal type.	Highly applicable to a large-scale construction. It is a self-portal type. When the arch is not a self-portal type, it is a self-portal type.	Highly applicable to a large-scale construction. It is a self-portal type. When the arch is not a self-portal type, it is a self-portal type.	Highly applicable to a large-scale construction. It is a self-portal type. When the arch is not a self-portal type, it is a self-portal type.	Highly applicable to a large-scale construction. It is a self-portal type. When the arch is not a self-portal type, it is a self-portal type.	
Construction	It is a self-portal type. When the arch is not a self-portal type, it is a self-portal type.	It is a self-portal type. When the arch is not a self-portal type, it is a self-portal type.	It is a self-portal type. When the arch is not a self-portal type, it is a self-portal type.	It is a self-portal type. When the arch is not a self-portal type, it is a self-portal type.	It is a self-portal type. When the arch is not a self-portal type, it is a self-portal type.	It is a self-portal type. When the arch is not a self-portal type, it is a self-portal type.	It is a self-portal type. When the arch is not a self-portal type, it is a self-portal type.	It is a self-portal type. When the arch is not a self-portal type, it is a self-portal type.	

### 4. CONSTRUCTION

- ✗ Tunnel Driving Method
- ✗ Mechanical Excavation



Boom Type Cutting Machine

### 4. CONSTRUCTION

- ✗ Drill and Blast



Jumbo Drilling Machine

### 4. CONSTRUCTION

- ✗ Drill and Blast



### 4. CONSTRUCTION

- ✗ Drill and Blast



Charging



Blasting

### 4. CONSTRUCTION

- ✗ Excavation by Mechanical Method



## 4. CONSTRUCTION



### × Mucking



Side dump type wheel loader



Mucking

## 4. CONSTRUCTION



### × Mucking



Mucking in the tunnel



Temporary storage of excavated muck in the tunnel

Source : JTA

## 4. CONSTRUCTION



### Mucking by Belt Conveyor



Photo 1 Belt conveyor outside the tunnel



Photo 2 Continuous belt conveyor in the tunnel

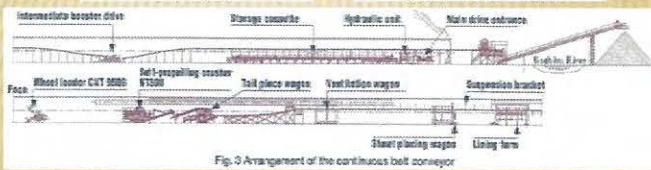


Fig. 3 Arrangement of the continuous belt conveyor

Source: JTA

## 4. CONSTRUCTION



### × Shotcrete



Shotcreting Machine



Shotcreting

## 4. CONSTRUCTION



### × Shotcrete



## 4. CONSTRUCTION



### × Steel Supports



Erecting Steel Supports



## 4. CONSTRUCTION



### × Steel Support



Erecting Steel Support

## 4. CONSTRUCTION



### × Rock Bolts

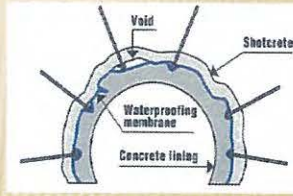




## 4. CONSTRUCTION



### ✘ Lining

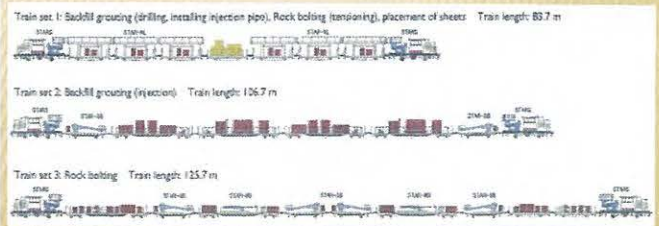


Source: JTA

## 4. CONSTRUCTION



### ✘ Backfill Grouting & Rock Bolting

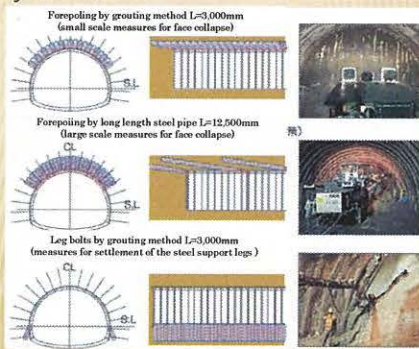


Machine Train Sets for Back Fill Grouting & Rock Bolting

## 4. CONSTRUCTION



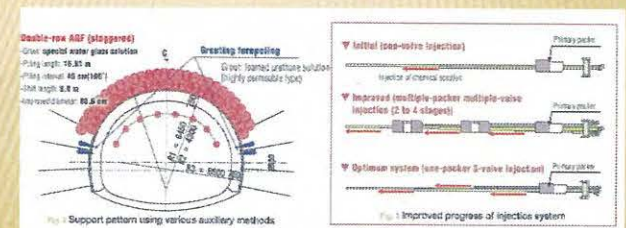
### ✘ Auxiliary Methods



## 4. CONSTRUCTION



### ✘ Auxiliary Method: Stabilization methods for the crown by AGF (All Ground Fasten)



## 4. CONSTRUCTION



### ✘ Auxiliary Method

- ✘ Stabilization methods for the crown
- ✘ AGF (All Ground Fasten)



## 4. CONSTRUCTION



### ✘ Auxiliary Methods

- ✘ Stabilization methods for working face
- ✘ LL-Fp method (Long distance and Large caliber forepiling method)
- ✘ L=30m,  $\Phi=140$ mm



Source: JTA

## 4. CONSTRUCTION



### ✘ Auxiliary Methods

- ✘ Pipe-roof Protection : L= 6.5m,  $\Phi= 1,200$ mm



Source: JTA

## 4. CONSTRUCTION



### ✘ Auxiliary Methods

- ✘ Stabilization methods for working face
- ✘ Working face shotcrete



## 4. CONSTRUCTION



- ✘ Auxiliary Methods
- ✘ Stabilization methods for working face
- ✘ Long working face bolt



## 4. CONSTRUCTION



- ✘ Auxiliary Methods
- ✘ Artificial Soil Freezing method



Source : JTA

Rainwater Harvesting Culvert Tunnel

## 4. CONSTRUCTION



- ✘ Auxiliary Method
- ✘ Ultra-long Pilot Boring



Source : JTA

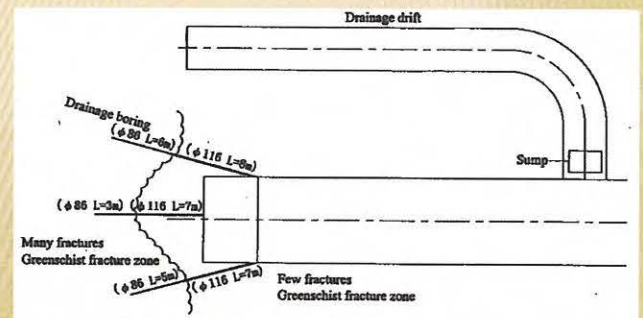
1,000m-class ultra-long pilot boring

## 4. CONSTRUCTION



- ✘ Auxiliary method

Example of Combined Use of Drainage Drift & Drainage Boring

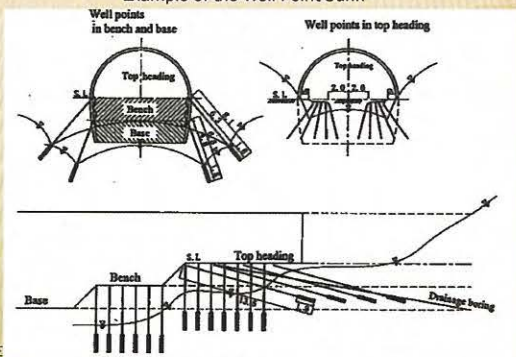


## 4. CONSTRUCTION



- ✘ Auxiliary method

Example of the Well Point Sunk



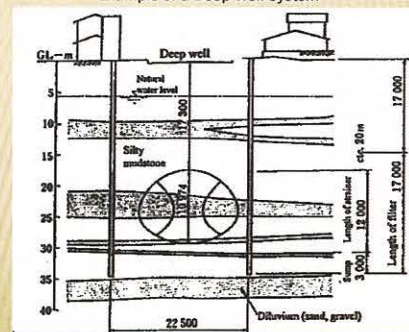
Source: JSCE

## 4. CONSTRUCTION



- ✘ Auxiliary method

Example of a Deep Well System



Source: JSCE

## 4. CONSTRUCTION



- ✘ Facilities



Tunnel Mouth, Portal-in

## 4. CONSTRUCTION



- ✘ Facilities



Surface Installations



## 4. CONSTRUCTION



### ✦ Facilities : Ventilation

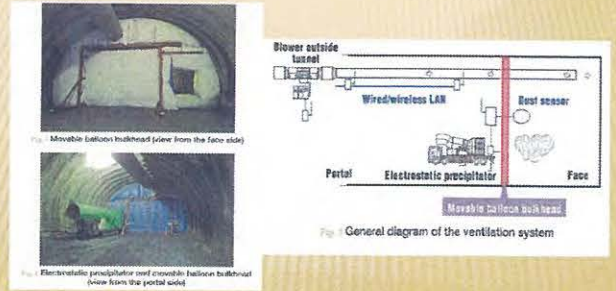


Ventilation Facility

## 4. CONSTRUCTION



### Facilities: Ventilation



Source :JTA

## 4. CONSTRUCTION



### Classification of Surveys

Classification	Time of Survey	Purpose of Survey	Contents	Results
Survey of control points outside tunnel	After design completion and prior to construction	Set up control points for the survey of tunnel excavation	GPS Survey Triangulation, Traversing, Leveling,	Set up control points and direction stakes for centerline
Survey in detail	After setting outside control points and before construction	Make topography plans for a portal and hypothetical tunnel plan	Topographic survey with electro-optical distance meter Tachymetry, Leveling, Traversing survey	Topography plans on scales of 1/100 to 1/500
Tunnel Survey	During construction	Setting centerline and levels in the tunnel Check excavation, support and forms	Traversing, Leveling, Gyro-survey, Laser Survey	Set up control points in tunnel and marking
Survey from working drift	After completion of working drift	Centerline and levels transferred from the working drift	Same as above or special survey method	Setup control point in tunnel

Source: JSCE

## 4. CONSTRUCTION



### ✦ Surveys



## 4. CONSTRUCTION



### ✦ Surveys

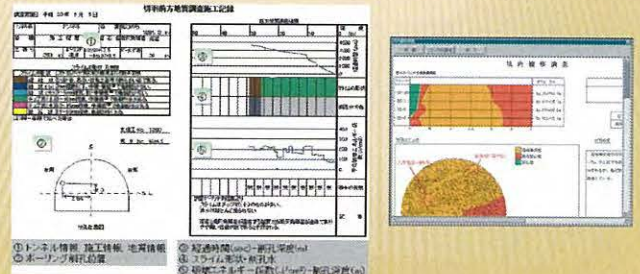


Tunnel Survey

## 5. OBSERVATION & MEASUREMENT



### ✦ Examples of Observation of Working Face



## 6. Lecturer's Experiences



### COMPOSITION AND FUNCTION OF TUNNEL

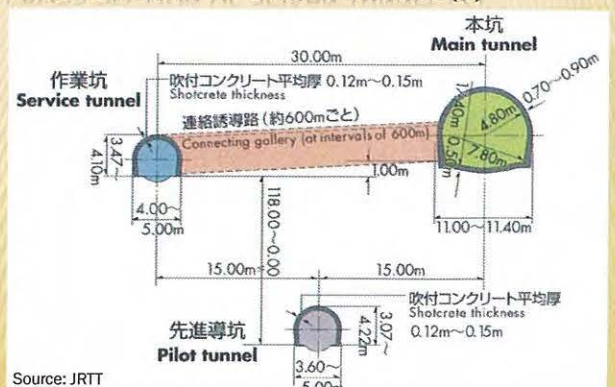
- **Pilot tunnel:** Investigation and confirmation of comprehensive ground condition
- **Service tunnel:** Investigation and confirmation of Main tunnel's ground condition
- **Main tunnel:** Transport of passenger & freights
- **Inclined shaft:** Entrance / exit and pumping / drainage route for pilot and service tunnels  
(Function for investigating and confirming ground condition)
- **Vertical shaft:** Entrance / exit and ventilation route for service tunnel
- **Connecting shaft:** Entrance / exit from service tunnel for partitioned main tunnel sections
- **Ventilation shaft:** Ventilating shaft for pilot and service tunnels  
Drainage (To flow down seepage in service tunnel to pilot tunnel)

Source: JRJT

## 6. Lecturer's Experiences



### CROSS SECTION OF SEIKAN TUNNEL (2)



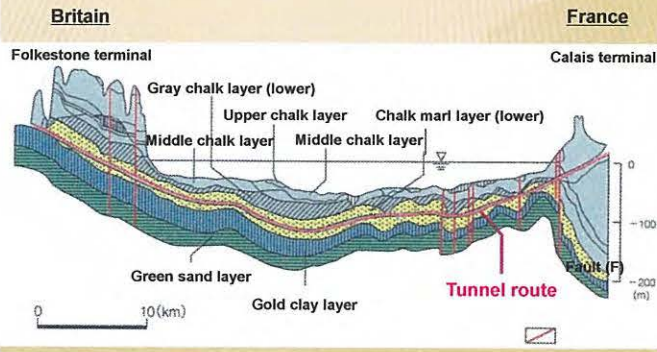
Source: JRJT



## 6. Lecturer's Experiences



### GEOLOGICAL PROFILE OF CHANNEL TUNNEL



## 6. Lecturer's Experiences



### OVERVIEW OF THE DOVER STRAIT IN UK SIDE

Coastal cliff of the UK side consists of chalk layer.



Source: Zenchiren

## 6. Lecturer's Experiences



### COMPARISON OF SEIKAN TUNNEL AND CHANNEL TUNNEL

Item	Seikan Tunnel	Channel Tunnel
Length (Sea bottom)	53.85 (23.3)km	50.5 (37.9)km
Max. sea depth	140m	60m
Max. depth from surface	240m	108m
Steepest gradient	12%	10.05%
Min. curve radius	6,500m	4,000m
Geology	Neocene igneous rocks, Sedimentary rocks	Mesozoic era Cretaceous layer
Tunnel shape	Horse shoe shape	Circular tunnels
Construction methods	Combination of conventional method and road header	Full face excavation by TBM
Lining	Cast-in-place concrete	Segment (RC or Ductile)
Grouting	Cement, water glass injection	Cement grout injection
Advanced boring	Horizontal boring (1,000~2,000m, Max. 2,150m)	Approx. 100m length boring from working face
Breakthrough deviation	Vertical	14.6cm (Pilot tunnel)
	Horizontal	64.4cm (Pilot tunnel)
Work period	24 years (1964~1988)	11 years (1984~1995)

Source : Author

107

## EPISODE 缘奇求鱼



JRCC directly carried out the advanced boring in the Pilot Tunnel at the Tappi side of the Seikan Tunnel. In Jan.31.1976, the boring work accidentally broke through the sea bottom of the Tsugaru Straights.

Naturally, sea water flew in the Pilot Tunnel through the borehole. The water was accompanied by rock cores, sea weeds as well as two swimming fishes named fat greenling, to be more exact, a scientific name was Hexagrammos otaki Jordan et Starks.

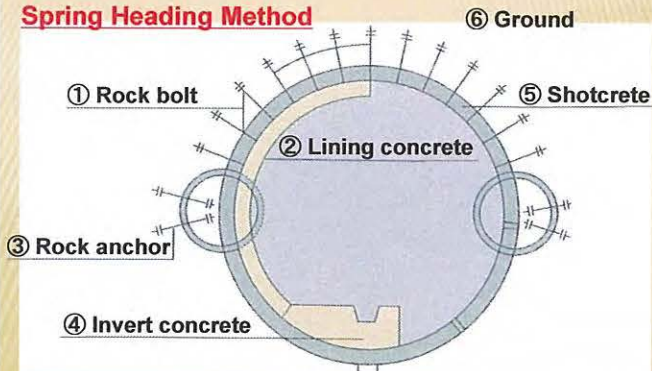
Generally speaking, this kind of fish is eaten as Sashimi, Teriyaki and french-fry in Japan. Fortunately, one of them was stuffed and displayed at the office in the Kajima Corporation, one of major general contractors in Japan.

108

## EXCAVATION METHOD (1)



### Spring Heading Method



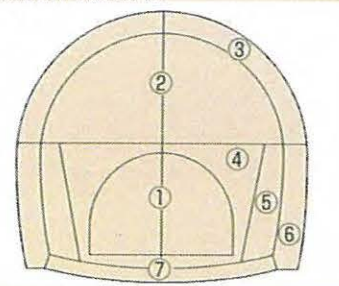
109

## EXCAVATION METHOD (2)



### Bottom Heading Method

The most common method applied to excavate 19% of Seikan Tunnel.



Excavating in numerical order

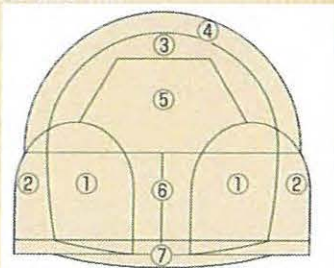
110

## EXCAVATION METHOD (3)



### Side-drift Heading Method

Injects concrete fluid into the ground from two side-drifts to cover, followed by surface excavation and fill.



Excavating in numerical order

111

## EXCAVATION METHOD (4)

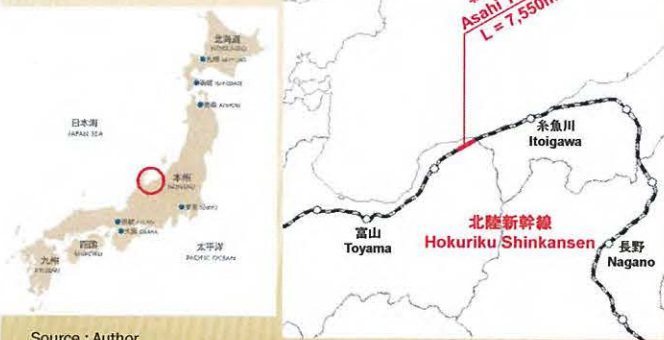


### Side-drift Heading Upper Half Cut Method



112

6.Lecturer's Experiences  
LOCATION OF ASAHI TUNNEL



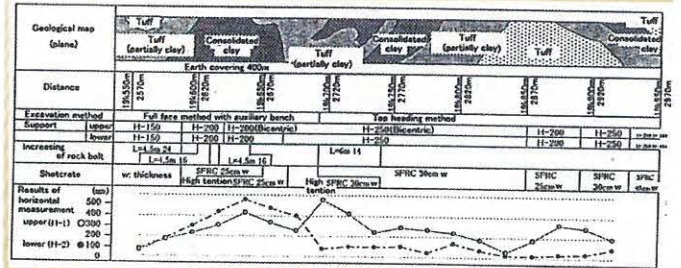
Source : Author

119

6.Lecturer's Experiences  
GEOLOGICAL MAP AND HORIZONTAL DISPLACEMENT



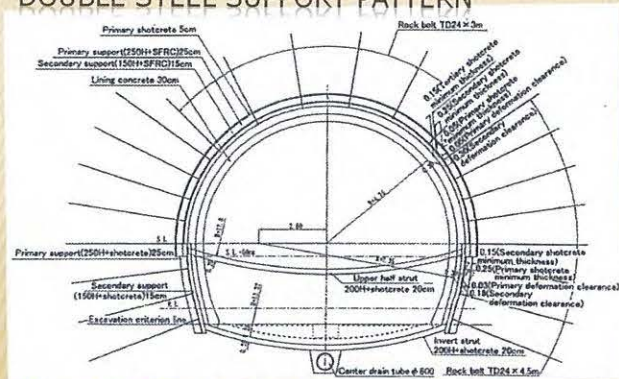
Max. horizontal displacement : Approx. 550mm



Developed double steel support pattern instead of replacing of timbering

114

6.Lecturer's Experiences  
DOUBLE STEEL SUPPORT PATTERN



Primary steel support : 250H  
Secondary steel support : 150H

115

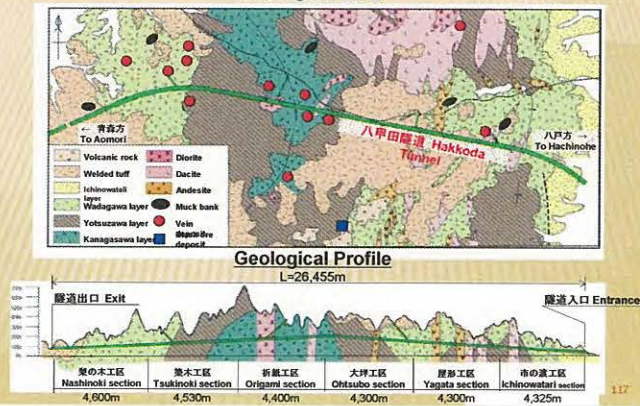
6.Lecturer's Experiences  
LOCATION OF HAKKODA TUNNEL



Hakkoda Tunnel is 26.455km long Shinkansen Tunnel broke through on Feb. 2005

116

6.Lecturer's Experiences  
GEOLOGICAL PROFILE OF HAKKODA TUNNEL  
Geological Plan



117

6.Lecturer's Experiences  
HAKKODA TUNNEL L= 26.46KM



Source : JRJT

6.Lecturer's Experiences  
HAKKODA TUNNEL L= 26.46KM



Source : JRJT

6.Lecturer's Experiences  
HAKKODA TUNNEL L= 26.46KM



Source : JRJT

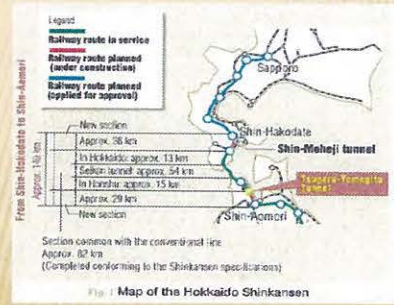
# HAKKODA TUNNEL L= 26.46KM



Source: JR TT

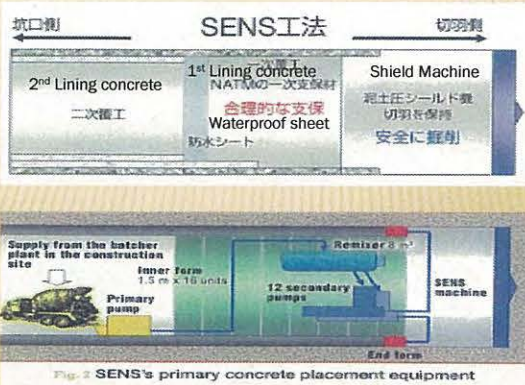
# A NEW CONSTRUCTION SYSTEM "SENS"

Rapid Excavation using SENS ,the extruded concrete lining system with shield



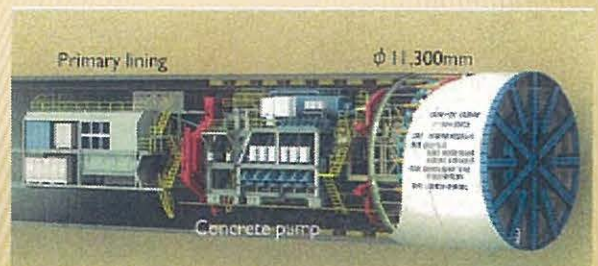
Source : JTA

# A NEW CONSTRUCTION SYSTEM "SENS"



Source : JTA

# SENS MACHINE



Source JTA

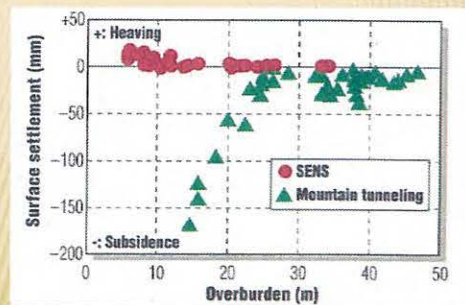
# A NEW CONSTRUCTION SYSTEM "SENS"



The name SENS stands for :  
**S : Shield Machine**  
**E : Extruded Concrete Lining (ECL)**  
**N : New Austrian Tunneling Method (NATM)**  
**S : System**

Source : JTA

# A NEW CONSTRUCTION SYSTEM "SENS"



Source : JTA Comparison of Surface Settlement between SENS and NATM

# A NEW CONSTRUCTION SYSTEM "SENS"

The name is a shield tunneling technique to perform excavation while maintaining the face, and to achieve early invert closure with cast-in-place concrete primary lining (ECL).

In the SENS practice, secondary lining which carries no load is placed according to the concept of the NATM.

Since no prefabricated segments are used, the SENS is more economical than shield tunneling.

Thank you for your kind attention.

