

ネパール  
ネパール民間航空庁

ネパール国  
補給管理センター及び  
航空路レーダー管制業務  
整備プロジェクト  
(航空管制レーダー運用・保守管理)  
業務完了報告書

平成 29 年 1 月  
(2017 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

日本電気株式会社

基盤
JR
17-001

# 目 次

## ネパール国補給管理センター及び空港路レーダー管制業務整備プロジェクト (航空管制レーダー運用・保守管理)

---

1	業務の概要	1
1.1	プロジェクトの背景	1
1.2	全体業務概要	1
2	MSSR/MSDPS トレーニング	2
2.1	本業務の目的	2
2.2	トレーニング期間	2
2.3	トレーニング実施体制	2
2.5	受講生名簿	3
2.6	トレーニングスケジュール及び実施内容	3
2.7	航空管制官の修了試験、認定書授与	7
2.8	保守管理技術者の修了試験、認定書授与	9
2.9	評価	11
2.9.1	航空管制官 (MSDPS)	11
2.9.2	保守管理技術者 (MSDPS)	13
2.9.3	保守管理技術者 (MSSR)	15
2.10	業務実施上遭遇した課題とその対処について	17
2.10.1	航空管制官向け MSDPSトレーニング実施時	17
2.10.2	保守管理技術者向け MSDPSトレーニング実施時	17
2.10.3	保守管理技術者向け MSSRトレーニング実施時	18
3	総評	19

# 1 業務の概要

## 1.1 プロジェクトの背景

ネパール連邦民主共和国（以下ネパール）はインドと中国に囲まれた内陸国であり、空路は陸路とともに重要な移動・流通手段である。特に急峻な山岳地帯では空路が唯一の移動・物資輸送手段となっている。なかでも、首都カトマンズのトリブバン国際空港（TIA）はネパール唯一の国際空港であり国内線のハブ拠点としても重要な役割を果たしている。

ネパール政府は、同国の国家開発戦略の最上位に位置づけられる中期三カ年計画において、民間航空システムの整備・拡張を通じた観光産業及び国内経済の発展を目標に掲げ、トリブバン国際空港の整備・拡張を最優先課題としている。

日本政府もネパール政府に対する協力プログラムとして運輸交通インフラ整備を設定しており、内陸国であり山間地が国土の大半を占める同国においては、陸路とともにライフラインとして空路の整備を重視している。このような状況を踏まえ、我が国は航空セクターに対して無償資金協力「カトマンズ国際空港整備計画」（1994年）及び「トリブバン国際空港近代化プログラムにおける航空管制設備改善計画」（1999年）を実施し、さらに、2013年2月に無償資金協力「カトマンズ国際空港近代化計画（航空管制用レーダー）」を実施した。

「カトマンズ国際空港近代化計画」において、当社は航空管制用レーダー2式（MSSR）、マルチセンサー監視情報処理システム（MSDPS）及び管制官訓練装置（SIM）を設置完了した。

## 1.2 全体業務概要

本業務では、ネパール側カウンターパートに対して、現地における今後の MSSR 及び MSDPS の運用・保守管理にかかる研修や演習の実施等技術移転を行い、レーダー管制業務の実施に向けた支援を行うものである。

## 2 MSSR/MSDPS トレーニング

### 2.1 本業務の目的

本業務は、ネパール国に導入されている MSSR 及び MSDPS を運用するために必要な技術及びノウハウを、ネパール民間航空庁（以下、CAAN）の技術者及び管制官に移転し、今後 CAAN が自立して安全な航空管制業務を行えるよう支援することを目的とする。

そのための手段として、実際の運用・保守の業務に沿った実践的な OJT 形式での実技講習を実施して、その理解を助長するための動作原理などの技術解説を併用して行った。

### 2.2 トレーニング期間

MSSR/MSDPS トレーニングを3セッションに分割し、合計7週間(2016/10/17～2016/12/2)実施した。各セッションの内訳は次の通りである。

1. 航空管制官向け MSDPS 運用 [2週間]
2. 保守管理技術者向け MSDPS 保守 [3週間]
3. 保守管理技術者向け MSSR 保守 [2週間]

### 2.3 トレーニング実施体制

本トレーニングは JICA 専門家の監督のもとで実施された。ご対応いただいた JICA 専門家と当社講師は次の通りである。

JICA 専門家：

- 太田 雅久 様（航空管制官向けトレーニング）
- 阿部 利治 様（保守管理技術者向けトレーニング）
- 野宮 真人 様（保守管理技術者向けトレーニング）

講師（NEC）：

- 木原 崇智（航空管制官／保守管理技術者向け MSDPS トレーニング）
- Martin Slachta（航空管制官向け MSDPS トレーニング）
- 平山 泰弘（保守管理技術者向け MSSR トレーニング）
- 川村 直輝（保守管理技術者向け MSSR トレーニング）

### 2.4 業務実施の方法

本トレーニングは、受講生の習熟度を最大限に高めるため、座学研修、実技研修及び模擬運用などの各手法を組み合わせ実施した。さらに、参加意欲、習得意欲及び実運用での活躍を促進することを目的とし、修了試験を設け、合格者には認定書の授与を行った。

また、将来保守の一時窓口として機能させるべく、当社現地エージェントである PCC 社スタッフを可能な限りトレーニングに出席させた。特に障害発生時の問題切り分けや解析のためのログ取得方法について重点的に訓練した。

## 2.5 受講生名簿

表1に航空管制官の受講生一覧を、表2に保守管理技術者の受講生一覧を示す。

表1 航空管制官の受講生一覧

No.	氏名
1	Ms. Griha Laxmi Guragain
2	Mr. Devendra Prasad Shrestha
3	Mr. Sujesh Kaji Bajracharya
4	Mr. Rajesh Chitrakar
5	Mr. Sita Ram Bhandari
6	Mr. Milan Kaji Shakya
7	Mr. Babu Raja Nakarmi
8	Mr. Subhash Ranjan Baral
9	Mr. Nabin Prasad Acharya

表2 保守管理技術者の受講生一覧

No.	氏名
1	Mr. Mukunda Bahadur Vaidya
2	Mr. Birendra Man Bajracharya
3	Mr. Hemant Kumar Yadav
4	Mr. Lekh Nath Subedi
5	Ms. Aastha Pandey
6	Ms. Laxmi Banstola
7	Mr. Sachita Nand Mishra
8	Mr. Suhaag Shakya
9	Mr. Mahendra Adhikari
10	Mr. Krishna Prasad Ghimire

## 2.6 トレーニングスケジュール及び実施内容

トレーニング開始前に、JICA 専門家及びCAANと十分に協議し、トレーニングスケジュール及び実施内容を決定した。また、トレーニング期間中も受講生の理解度や受講生からのリクエストを鑑み、JICA 専門家合意の元で適宜トレーニングスケジュール及び実施内容を変更した。

表3から表5に各セッションのスケジュールと実施内容の実績を示す。

表 3 航空管制官向け MSDPS トレーニングスケジュール及び実施内容

	16-Oct Sun	17-Oct Mon	18-Oct Tsu	19-Oct Wed	20-Oct Thu	21-Oct Fri	22-Oct Sat
AM		MSDPS Overview(T) RDD Overview(T) RDD Inspector(T)	RDD Options(T) RDD Estrip(T) RDD ContextMenu(T) RDD Distance(T)	RDD Overview(T) RDD Inspector(T) RDD Maps(T)		RDD Options(P) RDD Estrip(P) RDD ContextMenu(P)	
PM	Checking System Preparation of Training	RDD Maps(T) RDD View(T) RDD Sources(T) RDD Tools(T)	RDD ModeS(T) RDD Safety Nets(T) RDD FlightControlTools(T) FDD Overview(T)	RDD View(T) RDD Sources(T) RDD Tools(T)		RDD Distance(P) RDD ModeS(P) RDD Safety Nets(P) RDD FlightControlTools(P)	
	23-Oct Sun	24-Oct Mon	25-Oct Tsu	26-Oct Wed	27-Oct Thu	28-Oct Fri	29-Oct Sat
AM	RDD Creating Map(P)	SIM Creating Scenario(P)	FDD Outline(P) - E-strip - MTCD Alarm	ATC Simulated Training with using real radar sources(P)	REP How to replay(P) Q/A	Examination (Theoretical & Practical)	
PM	RDD Creating Map(P)	SIM Simulated Operation(P) - Management SSR code - Hand over targets	FDD Outline(P) - E-strip - MTCD Alarm	ATC Simulated Training with using real radar sources(P)	Q/A	Issuance of Certificate	

RDD : Radar Data Display  
 FDD : Flight Data Display  
 REP : Replay workstation  
 SIM : Simulator  
 (T) : Throretical training  
 (P) : Practical training

表 4 保守管理技者向け MSDPS トレーニングスケジュール及び実施内容

	30-Oct	31-Oct	1-Nov	2-Nov	3-Nov	4-Nov	5-Nov
	Sun	Mon	Tsu	Wed	Thu	Fri	Sat
AM	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;">                     RDD : Radar Data Display                      FDD : Flight Data Display                      REP : Replay workstation                      (T) : Thoretical training                      (P) : Practical training                 </div>				OJT due to trouble of old radar	HW composition(T) HW connection(T) HW composition(P)	
PM						HW connection(P) Troubleshooting(P)	
	6-Nov	7-Nov	8-Nov	9-Nov	10-Nov	11-Nov	12-Nov
	Sun	Mon	Tsu	Wed	Thu	Fri	Sat
AM		MSDPS Overview (T) RDD Overview(T) RDD Inspector(T) RDD Maps(T) RDD View(T)	RDD Sources(T) RDD Tools(T) RDD Options(T) RDD Estrip(T) RDD ContextMenu(T)	RDD Distance(T) RDD ModeS(T) RDD Safety Nets(T)	Creating Map(P)	Creating Map(P)	
PM		RDD Overview(P) RDD Inspector(P) RDD Maps(P) RDD View(P)	RDD Sources(P) RDD Tools(P) RDD Options(P) RDD Estrip(P) RDD ContextMenu(P)	RDD Distance(P) RDD ModeS(P) RDD Safety Nets(P) FDD Overview(P)	Creating Map(P) Map file transfer(P)	Creating Map(P)	
	13-Nov	14-Nov	15-Nov	16-Nov	17-Nov	18-Nov	19-Nov
	Sun	Mon	Tsu	Wed	Thu	Fri	Sat
AM		File structure(T) Linux Command(T) SMC(T) Servers(T)	Network(T) Replacement of L3 Switch(T, P)	Replacement of Server(T, P) Installation of OS and Aprication(P)	Installation of OS and Aprication(P)	Examination	
PM		Creating Map(P)	Replacement of L3 Switch(P)	Installation of OS and Aprication(P) REP How to replay(P)	Installation of OS and Aprication(P)	Q/A	

表 5 保守管理技術者向け MSSR トレーニングスケジュール及び実施内容

	20-Nov	21-Nov	22-Nov	23-Nov	24-Nov	25-Nov	26-Nov
	Sun	Mon	Tsu	Wed	Thu	Fri	Sat
AM		Training Schejule(T,P) Outline of System Architecture(T)	Mono-Pulse and Mode S SSR(T)	ASTERIX(T)	System Parameter(T)	S/W Operation and Maintenance(P)	
PM		Outline of System Architecture(T)	Mono-Pulse and Mode S SSR(T)	ASTERIX(T)	System Parameter(T)	S/W Operation and Maintenance(P)	
	27-Nov	28-Nov	29-Nov	30-Nov	1-Dec	2-Dec	3-Dec
	Sun	Mon	Tsu	Wed	Thu	Fri	Sat
AM		Preventive Maintenance(P)	Preventive Maintenance(P)	System Parameter set up(P)	Examination(T) Examination(P)	Review (Q&A)	
PM		Removal and Replace Procedure(P)	Corrective Maintenance(P)	System Parameter set up(P)	Debriefing to CAAN	Issuance of Certificate Debriefing to JICA	

(T):Theoretical training  
(P):Practical training

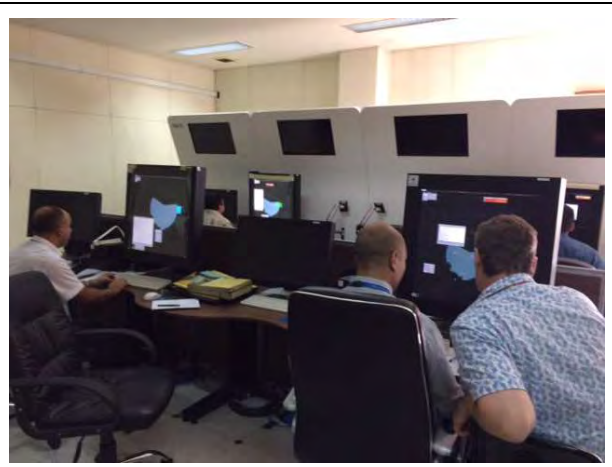


## 2.7 航空管制官の修了試験、認定書授与

修了試験は座学試験と実技試験に分け、合格基準はそれぞれ正答率70%以上とした。7名の航空管制官が本修了試験に合格し、認定書を授与した。



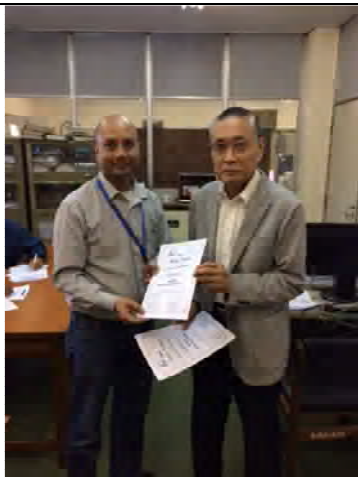
座学試験



実技試験



修了式



Mr. Devendra Prasad Shrestha



Mr. Sujesh Kaji  
Bajracharya



Mr. Rajesh Chitrakar



Mr. Sita Ram Bhandari



Mr. Babu Raja Nakarmi



Mr. Subhash Ranjan Baral



Mr. Nabin Prasad Acharya

## 2.8 保守管理技術者の修了試験、認定書授与

修了試験は座学試験と実技試験に分け、合格基準はそれぞれ正答率 70%以上とした。10 名の保守管理技術者が本修了試験に合格し、認定書を授与した。



座学試験



実技試験



修了式



Mr. Hemant Kumar Yadav



Mr. Lekh Nath Subedi



Ms. Aastha Pandey

		
<p>Ms. Laxmi Banstola</p>	<p>Mr. Sachita Nand Mishra</p>	<p>Mr. Suhaag Shakya</p>
		
<p>Mr. Mahendra Adhikari</p>	<p>Mr. Krishna Prasad Ghimire</p>	<p>Mr. Birendra Man Bajracharya</p>
		
<p>Mr. Mukunda Bahadur Vaidya</p>		

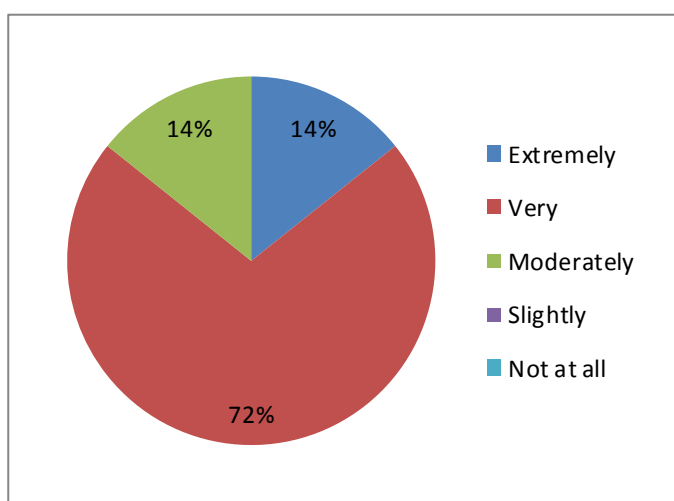
## 2.9 評価

各トレーニングセッションの最終日にアンケート回答を受講生に依頼し、本トレーニングへのフィードバックを得た。2.9.1～2.9.3項に受講生からアンケート結果を示す。

各トレーニングセッションで、受講生より高評価を得ることができた。高評価を得られた要因は、習熟度向上のために全員に機材を触り演習してもらったり、理解度を確認しながら適宜カリキュラムをカスタマイズしたり、また受講生要望に臨機応変に対応したことによると考える。受講生要望等の詳細は2.10項に示す。

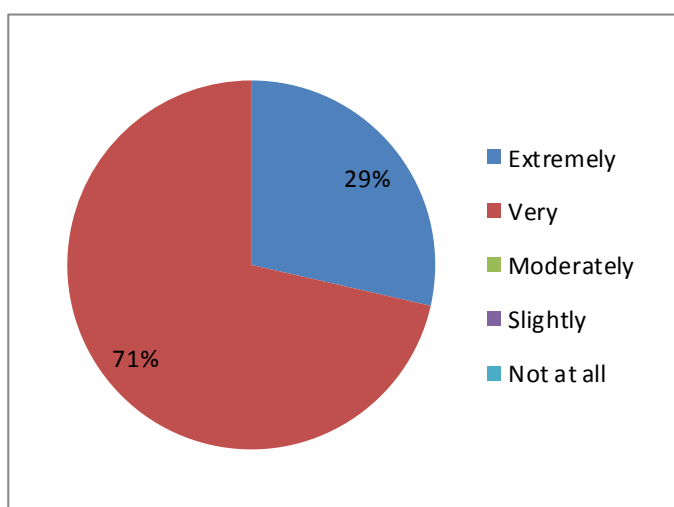
### 2.9.1 航空管制官 (MSDPS)

#### Q1. Did the training improve your knowledge and skill of MSPDS?



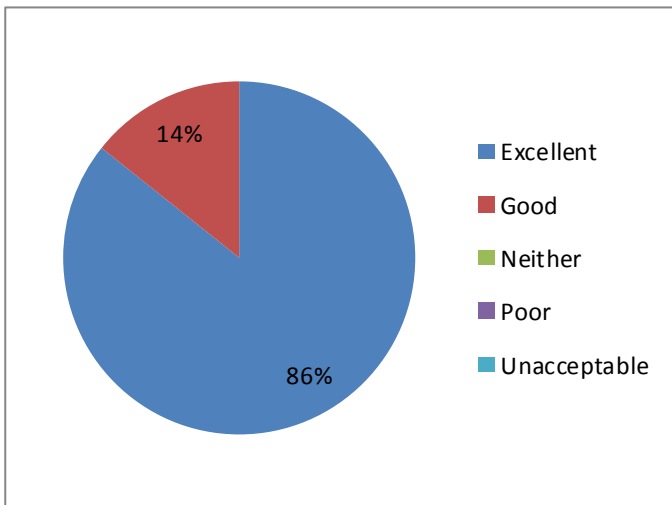
受講生の 86%が自身の知識・スキル向上に有益であったと回答

#### Q2. Was this training beneficial to your job?



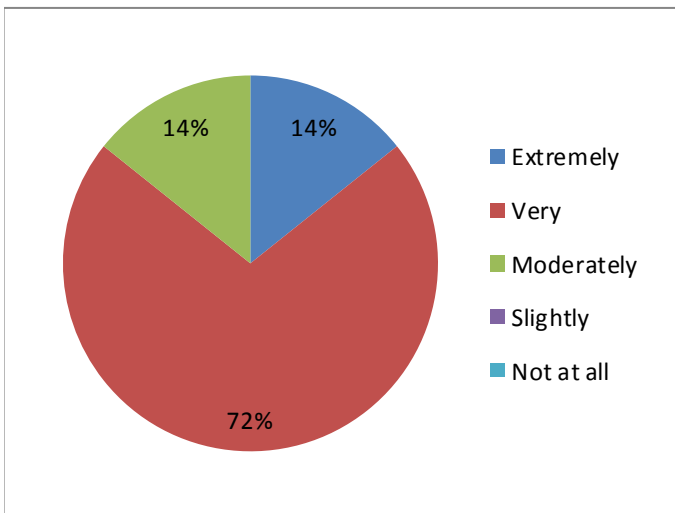
受講生の 100%が本トレーニングは担当業務に役立つと回答

**Q3. What do you think about the trainers' performance?**



受講生の 100%から講師のパフォーマンスに対し高評価をいただいた

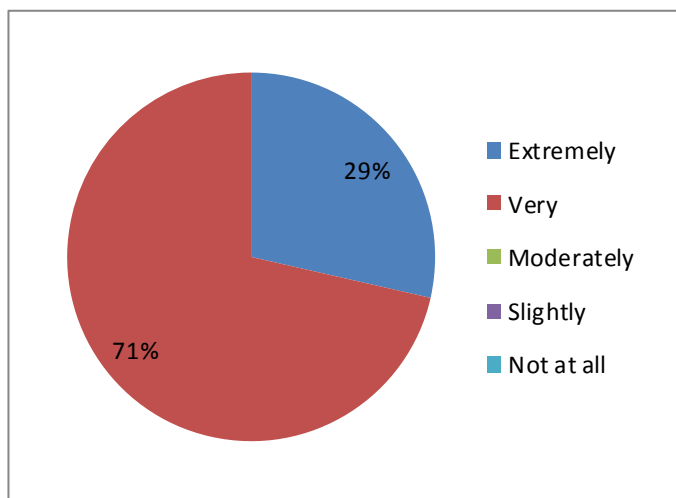
**Q4. Are you satisfied with this training?**



受講生の 86%から本トレーニング全体に対し高評価をいただいた

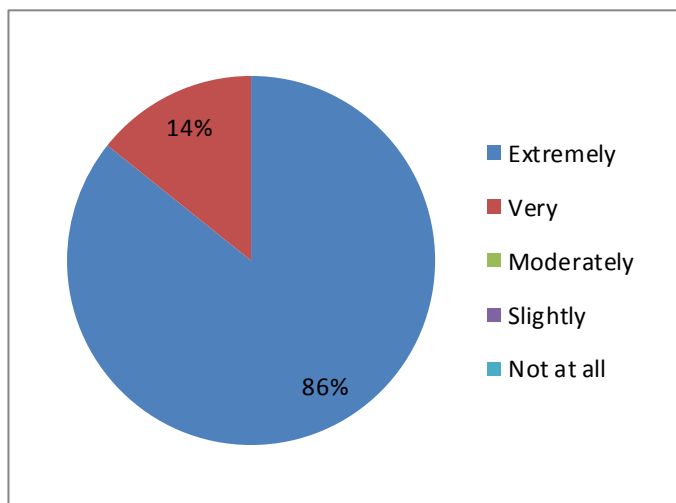
## 2.9.2 保守管理技術者 (MSDPS)

### Q1. Did the training improve your knowledge and skill of MSPDS?



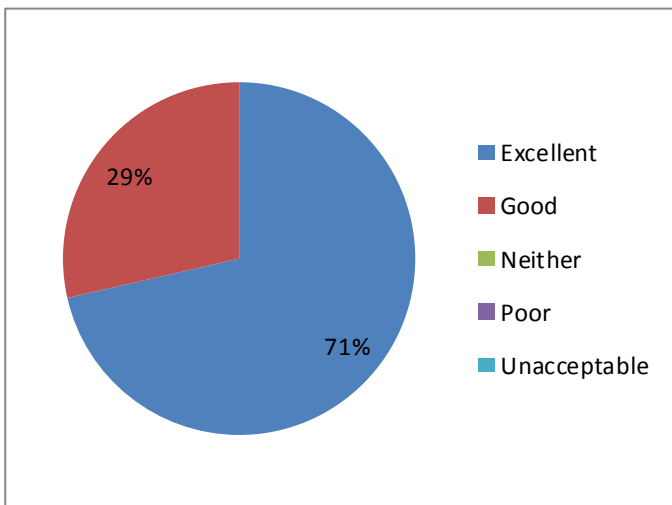
受講生の 100%が自身の知識・スキル向上に有益であったと回答

### Q2. Was this training beneficial to your job?



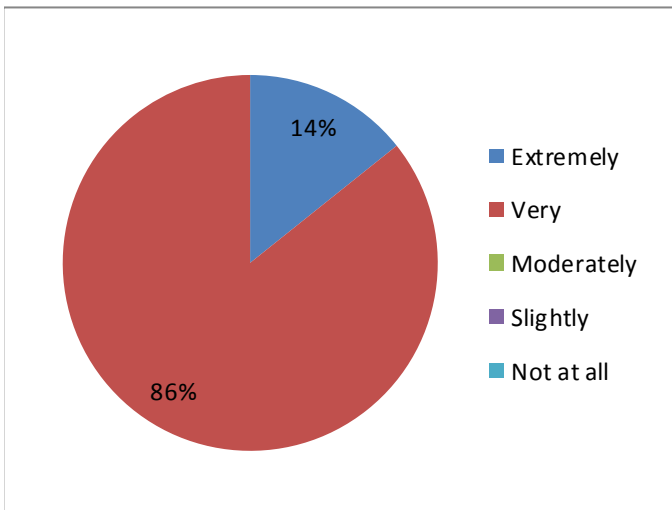
受講生の 100%が本トレーニングは担当業務に役立つと回答

**Q3. What do you think about the trainers' performance?**



受講生の 100%から講師のパフォーマンスに対し高評価をいただいた

**Q4. Are you satisfied with this training?**

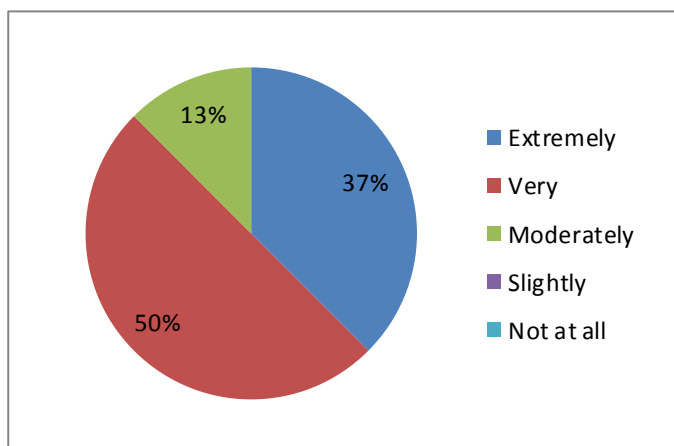


受講生の 100%から本トレーニング全体に対し高評価をいただいた



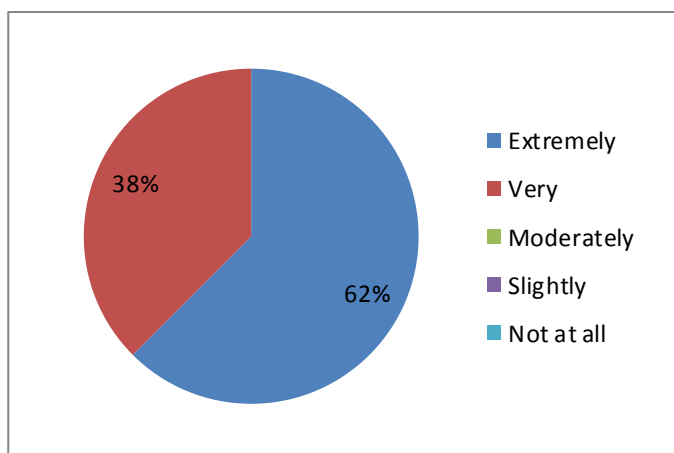
### 2.9.3 保守管理技術者 (MSSR)

#### Q1. Did the training improve your knowledge and skill of MSSR?



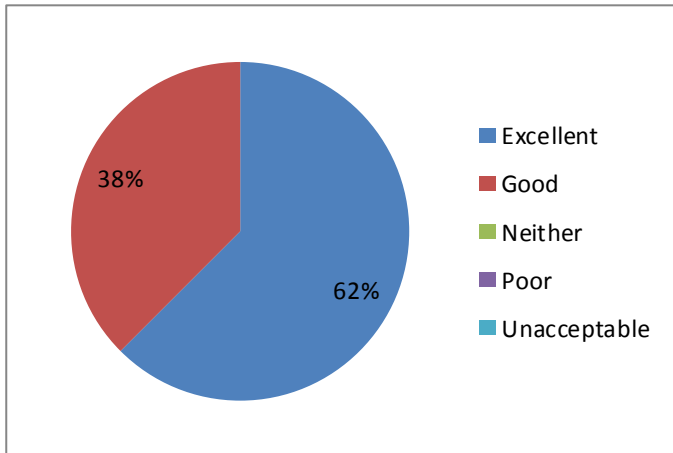
受講生の 87%が自身の知識・スキル向上に有益であったと回答

#### Q2. Was this training beneficial to your job?



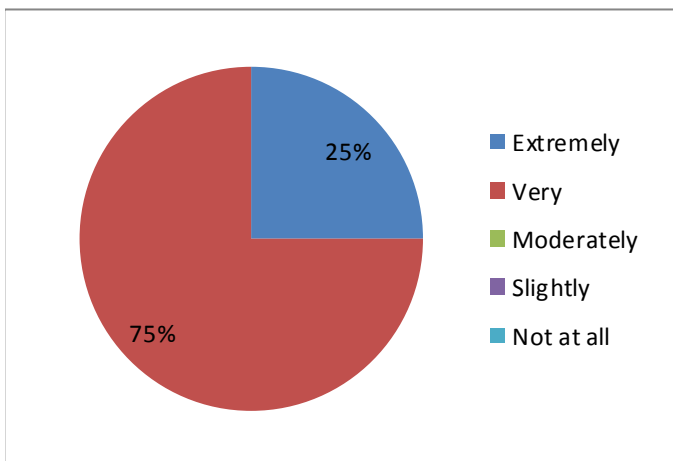
受講生の 100%が本トレーニングは担当業務に役立つと回答

**Q3. What do you think about the trainers' performance?**



受講生の 100%から講師のパフォーマンスに対し高評価をいただいた

**Q4. Are you satisfied with this training?**



受講生の 100%から本トレーニング全体に対し高評価をいただいた

## 2.10 業務実施上遭遇した課題とその対処について

2.10.1～2.10.3 項に本トレーニング実施時に感じた課題と、その対処/解決策について示す。

### 2.10.1 航空管制官向け MSDPS トレーニング実施時

#### (1) MSAW マップ

内容 : CAAN から公式に受領していた MSAW マップをシステムに設定していたが、実運用で利用している最低高度は MRVA という指摘があった。

解決策 : トレーニング後に MRVA マップを作成しシステムに反映させた。

※さらにメンテ向けトレーニングで MSAW(MRVA) マップの設定変更方法を入念にレクチャーした。

#### (2) STCA パラメータ

内容 : CAAN から公式に受領していた STCA パラメータをシステムに設定していたが実運用には則していないという指摘があった。

解決策 : トレーニング後に STCA パラメータの設定変更を実施した。

※さらにメンテ向けトレーニングで STCA パラメータの設定変更方法を入念にレクチャーした。

#### (3) シミュレータトレーニング

内容 : 業務指示書で要求のないシミュレータのトレーニングを要求された。

解決策 : トレーニングスケジュールを変更し、一日シミュレータの操作演習及び訓練シナリオの作成演習を実施した。さらにトレーニング後に、管制官から依頼のあった訓練シナリオを作成した。

### 2.10.2 保守管理技術者向け MSDPS トレーニング実施時

#### (1) As-build drawing の未活用

内容 : 提出書類の一つである As-build drawing は器材レイアウト、外観図、接続図、ネットワーク図など整備に必要な重要な情報が集約されているが、As-build drawing の存在を現場保守管理技術者が知らなかった。

解決策 : 現地で As-build drawing を複数部 (抜粋) 印刷し、As-build drawing の内容や整備での活用方法等をレクチャーした。また意図的に障害を発生させ、As-build drawing を利用してのトラブルシューティングをトレーニングコンテンツに追加した。

また、CAAN 要望により As-build drawing のソフトデータを渡した。

#### (2) 新アプローチルート

内容 : 近い将来新しいアプローチルートが追加されるとのことで、マップ作成を依頼された。

解決策 : CAAN が独力で作成できるようになることが重要であるため、マップ作成の演習時間を延長し、全受講生に新ルート作成を演習してもらった。

### 2.10.3 保守管理技術者向け MSSR トレーニング実施時

#### (1) トレーニングのグループ分け

内容 : 実技演習において、一つの機材に全受講生が密集すると、画面操作等が見えにくく、一度の説明では全員が理解できないことがあり、人の配置を入れ替えて同じ説明を繰り返すことがあった。

解決策 : 効率よく研修を進めるため、CAAN と調整して 10 人 1 グループを 5 人 2 グループに分け、片方のグループが座学の間、もう片方のグループは演習とするなどの工夫をした。

※当初、CAAN からの依頼により 1 グループでの研修を実施していた。

#### (2) 装置詳細図面の要望

内容 : マニュアルに記載されていないデバイス内部の詳細な系統図を要求された。

解決策 : マニュアル記載以上に詳細な系統図は保守上必要ないが、より深い装置理解のために、参考資料として後日要望のあった図面を送付した。

#### (3) OP ビル-レーダーサイトの移動

内容 : 移動には CAAN 手配の車が必要だが、手配タイミングが非常にルーズであり移動をスムーズに行うことが難しかった。

解決策 : 手配については CAAN に任せる他ないが、タイムマネジメントをより厳しく行い、繰り返し手配確認するようにした。

### 3 総評

全体を通して、受講生は大変意欲的で質疑応答も多く、講義時間外に自主トレをする人や、講義後に研修内容をさらに深く掘り下げた質問に来る人も見受けられた。

理解度にバラつきが出ないように、全員が機材を使って演習することを必須とした。実際に自分で手を動かし期待成果を出すことは、受講生の自信向上にもつながったと感じる。

航空管制官は JICA 専門家の指導のもと、事前に訓練機材を利用しての完熟訓練を実施しており、重点的に学習したいポイントや疑問点が明確になっていたため、密度の濃いトレーニングとなった。

保守管理技術者は、保守において Linux の知識が必須であるが、本トレーニング実施前に Linux トレーニングを受講しており、Linux 知識が十分なレベルであったため、本トレーニングでは Linux の基礎知識に時間を費やす必要なく、MSSR/MSDPS の保守方法に注力したトレーニングができた。

トレーニングの開始前後で、受講生の知識・スキルは格段に向上したと感じており、本研修は非常に有意義であったと確信する。受講生自身もスキル向上を実感しており、研修後には受講生から本研修に対する感謝、賞賛の言葉を沢山いただいた。

本研修受講者が、知識・スキル定着のために継続して完熟訓練に励むとともに、未受講の同僚へのトレーニングを実施してくれることを期待する。

最後に、熱心に受講頂いた受講生と、現地で様々なご指導ご支援をいただいた JICA 専門家と、ネパールの空の安全に貢献できる貴重な機会を設けていただいた JICA 本部に深く感謝いたします。

End of Chapter