

No.	テーマ
302	対空無線機の避雷対処の迅速化

会社・事業所名 (フリガナ)	発表者名 (フリガナ)
航空自衛隊 笠取山分屯基地	大塚 大揮

1 部隊紹介

笠取山分屯基地はこんなところ!

警戒監視等が主な任務です!

住所：三重県津市 (県庁所在地)
標高 847m
笠取山は布引山系一帯に広がる高原地帯の主峰
青森県の三沢基地とほぼ同じ気温

2 サークル紹介

赤坂 2 曹 サークルリーダー 出身社任中 Q.C 歴：3 年

大塚 3 曹 サブリーダー シアボーイ Q.C 歴：3 年

井上 士長 ガンダム大好き Q.C 歴：2 年

斎藤 士長 メンバー 食いしん坊 Q.C 歴：2 年

— Q.C サークル「黒雷」の特徴 —
無線整備係の同じクルー員
Q.C 初心者が多い

2 サークル紹介 (サークルレベル)

個人レベル

係長

サークルレベル把握表

平均 1.9

平均 1.8

3 テーマの選定

問題点	重要性	緊急性	経済性	効果期待	上司指導方針	合計点
上下番時刻の統一	○	△	◎	△	○	13
受信所の防虫対策	△	△	△	◎	○	11
対空無線機の避雷対処の迅速化	◎	◎	◎	◎	◎	25
喫食率の向上	◎	○	◎	◎	○	21
雪中廊下雨漏り対策	○	○	○	◎	◎	17
特勤簿データの改良	○	△	◎	○	○	15

第1警戒隊長の指導方針
①意識 ②油断するな!

私たちが勤務する無線整備係の長に私たちがそれぞれ評価してもらいました。平均してみると明るい職場、サークル能力ともに全体的に低めでした。サークルレベルはDゾーンと判断されてしまいました!そこで私たちは、Cゾーンを目指すことにしました。

それぞれのテーマをマトリックス図にて評価しました。その結果、夏季に避雷対処が多い傾向にあるため緊急性が高く、重要性や効果期待等も点数が高いことから、「対空無線機の避雷対処の迅速化」というテーマを選択いたしました。

4 器材説明

対空無線機とは?

対空無線機とは、地上と航空機との間で使用され、主として航空機との音声通信に使用する無線通信器材である。送信機と受信機に分かれている。

送信機

受信機

航空機等に対し、電波を送出する

航空機等からの電波を受信する

●人命救助の緊急周波数も含まれている

4 器材説明

避雷対処とは?

雷が多いシーズン(特に夏季)は、対空無線機に落雷する可能性がある。よって、器材を保護するため、アンテナ線や電源ケーブル及び制御線を器材から取り外す。これにより万が一落雷しても器材が破損することは無い。

故障!

無事!

Q.Cサークル紹介	サークル名 (フリガナ)		発表形式	
	黒雷 (ブラックサンダー)		プロジェクター	
本部登録番号		サークル結成年月	2022年	4月
メンバー構成	4名	会合は就業時間	(内)・外・両方	
平均年齢	34歳(最高38歳、最低32歳)	月あたりの会合回数	3回	
テーマ暦	本テーマで1件目 社外発表1件目	1回あたりの会合時間	1時間	
本テーマの活動期間	2022年4月 ~ 2022年8月	本テーマの会合回数	15回	
発表者の所属	航空自衛隊 笠取山分屯基地	勤続	12年	

4 器材説明

11

避雷対処には避雷対処及び解除の2種類がある

対処

解除

避雷対処には【対処】と【解除】の2種類があります。対処は左の図のように、落雷する可能性がある前にアンテナ線等を器材から取り外すことです。一方、解除は右の図のように落雷する可能性が無くなったときに、アンテナ線等を器材に取り付けることです。

5 現状の把握

12

昨年度の各月の避雷対処または解除回数

月	回数
4月	10回
5月	12回
6月	24回
7月	44回
8月	54回
9月	18回
10月	4回
11月	6回
12月	4回
1月	0回
2月	2回
3月	2回

総回数180回

頻繁に実施する業務となっている

こちらのグラフは昨年度に実施した避雷対処または解除の回数を表したものです。夏季に集中していることがわかります。回数を合計したら年間180回も実施しており、無線整備係としては頻繁に実施している業務となっています。

5 現状の把握

13

～対処開始から報告完了まで～

対処開始から報告完了までのおおまかな流れです。担当部署より基地に雷雲が接近するため、対処をしてくださいという要請を受けます。要請を受けたら、まず事務室等から対空無線機が設置されている器材室まで速やかに移動します。80段以上のきつい階段を上るため大変な思いをしています。次に器材を停止します。具体的な台数は言えませんが、皆さんが思っている以上に台数が多いです。器材の停止が終わったら、工具を使用しケーブルを脱着します。対処完了したら、報告を行い終了となります。これが一連のおおまかな流れです。

5 現状の把握

14

避雷対処または解除実施時間

～対処開始から報告完了まで～

職種	勤務歴	移動時間	器材の停止・起動	ケーブル脱着	計
I 士長	7年	3分	5分	6分	計14分
S 士長	4年	4分	6分	6分	計16分
O 3曹	1年	3分	10分	6分	計19分
K 3曹	3か月	3分	10分	9分	計22分
A 2曹	3か月	3分	13分	8分	計24分

笠取山での勤務歴によって【器材の停止・起動】及び【ケーブル等の脱着】にかかる時間にバラツキがある

避雷対処または解除にどのくらい時間を要しているかサークル員と同じ係員に協力してもらい測定してみました。結果がこちらのグラフです。この結果より、笠取山での勤務歴が長い隊員が短い時間で完了し、勤務歴が短い隊員は、より長い時間がかかっていることがわかりました。その中においても、器材の停止・起動やケーブル等の脱着にかかる時間にバラツキがあることがわかりました。そこで一番早い隊員、ケーブルの脱着で時間がかかった隊員、器材の停止・起動で時間がかかった隊員がどう動くかを確認してみました。

5 現状の把握

15

～対処開始から報告完了まで～ (I 士長の場合：14分)

勤務歴7年：一連の流れを落ち着いて速やかに実施。

I 士長の場合です。I 士長は一番勤務歴が長い7年のベテランで開始から完了までを14分で行いました。経験豊富なため移動が3分、器材停止が5分、ケーブルの脱着が6分と一連の流れを落ち着いて速やかに実施していることがわかりました。

5 現状の把握

16

～対処開始から報告完了まで～ (O 3曹の場合：19分)

勤務歴1年：ケーブル等の取り外しに時間がかり過ぎている。

次に笠取山での勤務経験が1年のO 3曹です。対処の経験はあるものの前回実施時から期間が空いていたこともあり、移動が3分、器材停止が6分と順調だったのですが、多数ある工具の中からどれを使っていかなかったため、悩んでいるうちに時間がかかったこと、どのケーブルを外してよいか迷ってしまいケーブルの脱着に10分もかかってしまいました。合計時間は19分でした。

5 現状の把握

17

～対処開始から報告完了まで～ (A 2曹の場合：24分)

勤務歴3か月：器材停止に時間がかり過ぎている。

最後に、笠取山での勤務歴3か月のA 2曹です。対処が初めてということもあり、移動は3分でしたが、器材停止の段階で停止の順番がわからなかったため、操作要領を再度別の隊員に電話で確認する必要が生じました。そのため13分も時間がかかってしまいました。ケーブル脱着は操作要領を確認したことにより、8分でした。合計時間は24分という結果になってしまいました。

5 現状の把握

18

19

笠取山での勤務歴によって完了までにかかった時間が14分の隊員と24分の隊員がいる

この差がもししたら・・・

避雷対処及び解除は速やかに実施しないと落雷によって**重大な事故**に繋がる可能性がある！

過去には対処前に器材に落雷しちゃったよ

最近は無電気象で天気の変化が早いので早からぬ

対処または解除が一番早く完了した隊員が14分だったため

14分に追いつけ追いつけ

小隊長

小隊長指示により**14分以内**としたさらに**1分1秒でも早くしよう!**

6 目標の設定 21

何を	避雷対処または解除完了時間を (作業開始～完了連絡までの時間を)
いつまでに	8月までに
誰が	無線整備係員全員が
どうする	14分以内に完了できるようにする。 但し：1士長は14分より1分でも1秒でも早くすること

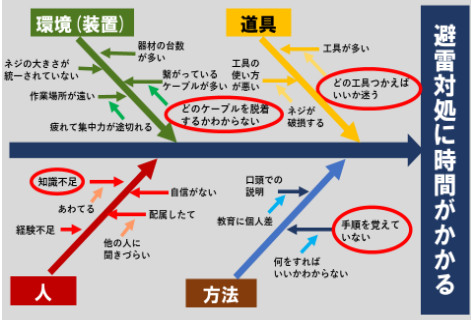
7 活動計画 22

---▶ 計画
→ 実施

会合回数：15回
参加率：87%

	ステップ リーダー	4月	5月	6月	7月	8月
テーマの選定	赤萩	→				
現状把握	赤萩	→	→			
目標の設定	大塚			→		
活動計画	井上			→		
要因の解析・検討	井上			→	→	
対策の検討	赤萩			→	→	
対策の実施	大塚			→	→	→
効果の確認	斎藤				→	→
標準化と管理の定着	大塚				→	→

8 要因の解析 23



特性要因図から作業に時間がかかる要因を解析しました。避雷対処に時間がかかる原因となる事を方法を、人、道具、環境に分類し解析した結果、4点の重要要因が挙げられました。

8 要因の検証 24

(主要因の絞り込みを検証してみる)

大要因	主要因と思われるもの	要因の簡易検証結果	判定
方法	手順を覚えていない	手順を覚えていない人がおり、時間がかかっている	○
道具	どの工具を使えば迷う	使用工具がわからず、違う工具を選択して、工具を取り換えている人がいた	○
人	知識不足	勤務年数が短いため実務経験がなく何から始めていいのかわからない人がいた	○
環境 (装置)	どのケーブルを脱着するかわからない	ケーブルの脱着に、一瞬迷いがあり、時間が経過している	○

要因について簡易検証を行いました。4つの要因を検証した結果、すべてが主要因であることが判明しました。

9 対策の検討 25

対策	実施	効果	取組	評価	2.5
正しい工具を使う	使用する工具に番号をつける	◎	◎	◎	2.0 採
	使用する工具にテープを巻く	◎	◎	◎	2.0 採
	作業場を整理する	◎	◎	◎	1.4 査
	番号を覚えて貰える	◎	◎	◎	1.2 査
脱着するケーブルを分けるようにする	脱着するケーブルに番号をつける	◎	◎	◎	1.8 採
	対応する器材に番号をつける	◎	◎	◎	1.8 採
	対応、解除を色分けして区別する	◎	◎	◎	1.8 採
	実施にて教育をする	◎	◎	◎	1.6 査
手順書を作成する	写真と注意事項のせりふ	◎	◎	◎	1.8 採
	実施にて教育をする	◎	◎	◎	1.6 査
	口頭にて教育をする	◎	◎	◎	1.6 査
	口頭にて教育をする	◎	◎	◎	1.6 査
知識を身につける	脱着解除の図解をこなす	◎	△	△	1.2 査
	熟読して覚える	◎	◎	◎	2.0 採
	コピーして読み取る	◎	◎	△	1.4 査
	上級職に教えてもらう	◎	◎	◎	1.4 査
教育を受ける	実施にて教えてもらう	◎	◎	◎	1.4 査
	実施にて教えてもらう	◎	◎	◎	1.4 査

系統マトリックス図による対策の検討を行いました。避雷対処にかかる時間を短くするために、要因の解析で判明した主要因を一次手段から三次手段に分けてそれぞれ対策を検討し、17項目の対策案を重要度、取組み易さ、効果、実現性の評価項目でサークル員で話し合いをして評価した結果、評価が高かった7項目について対策することにしました。そこで、道具、環境、人、方法

- 対策1 使用する工具への表示
- 対策2 ケーブルと器材の表示作成
- 対策3 手順書の作成
- 対策4 技術指令書の熟読 といった4つの対策を進めることとしました。

10 対策の実施 26



対策1として、使用する工具への表示をしました。どの工具を使用しているのか迷うことにより時間がかかっていたのに加え、正しい工具を使用しないとネジ山が変形してしまうため、表示することにより、使用工具の見える化をしました。これにより誰が見てもパッと見てすぐにわかります。

10 対策2 ケーブルと器材の表示作成 27



対策2として、ケーブルと器材の表示作成をしました。対策前のケーブルや器材がこちらです。このままだとどの順番で対処及び解除を行えばいいかわからなく、慣れていない隊員は余計時間がかかり、誤った操作をしてしまう可能性があります。

10 対策2 ケーブルと器材の表示作成 28



対策したものがこちらです。対処時は黄色の順番、解除時は緑色の順番で操作することにより、誰でも迷わず操作できるようになります。電源ケーブルは似た形状が多いため表示することにより、一目瞭然になりました。

10 対策3 手順書の作成 29

誰でも見ただけで避電対処及び解除が可能になるように手順をより確立させる
“手順書の作成”

避電対処及び解除
手順書

- 各器材とケーブルの接続箇所の写真
- 各器材の停止及び起動方法
- 注意事項の表記

避電対処の手順書を作成

初心者の自分でもわかる!!
わかるぞ!!

次に対策3として、手順書の作成にとりかかりました。この手順書には各器材とケーブルの接続箇所の写真、各器材の停止及び起動方法、注意事項について表記しました。経験の浅い隊員が読んでも一通りの動きができるように工夫しました。

10 対策3 手順書の作成 30

手順書 表

対処

- 1 黄色の番号順に実施
- 1 赤いケーブルを接続
- 2 電源ケーブルを接続
- 3 アンテナ接続を接続
- 4 アンテナ接続を抜く
- 5 電源ケーブルを抜く、※入力側
- 6 赤いケーブルを抜く

注意事項
正しい工具を使用すること。
初期ラインのアンテナプロテクタは除去しないこと。

手順書 裏

解除

- 1 赤いケーブルを接続
- 2 電源ケーブルを接続
- 3 アンテナ接続を接続
- 4 アンテナ接続を接続
- 5 電源ケーブルを接続
- 6 LCLからRMTへ※RMT点灯確認

注意事項
正しい工具を使用すること。
シールド受電機のリMTが点灯していることを確認

作成した手順書がこちらです。このように写真でどこを操作したらよいか、一目で分かるようになっていました。作業する順番も対策2で作成した表示とリンクするようになっていました。対策1で作成した工具の表示の写真のせ、正しく工具を使用するための注意書きを表記しました。

10 対策4 技術指令書の熟読 31

技術指令書とは？

整備等を適正かつ効率的に実施するため必要な技術事項及び参考事項を定めるものであり、自衛官が器材の整備等を実施する際の根拠となっている。全ての整備等は技術指令書通りに整備しなければならない。

なるほど！
しっかり覚えよう！

対策4として、技術指令書の熟読です。私たち無線整備係員はこれを根拠とするため、常日頃の訓練に加え知識の習得も重要な任務です。

11 効果の確認 32

避電対処または解除実施時間
— 対処または解除開始から報告完了まで —

氏名	勤務歴	移動時間	器材の停止・起動	ケーブル脱着	計
1 士長	7年	3分	4分	5分	計 12分
S 士長	4年	3分	4分	6分	計 13分
O 3曹	1年	3分	4分	6分	計 13分
K 3曹	3か月	3分	4分	6分	計 13分
A 2曹	3か月	3分	4分	7分	計 14分

**勤務歴に関係なく全員時間短縮に成功
14分以内に完了でき、目標達成!**

効果の確認です。再び避電対処または解除にどのくらい時間を要しているか測定してみました。結果がこちらのグラフです。この結果より、笠取山での勤務歴に関係なく、どの項目においてもバラツキがなく短い時間で実施できました。時間も全員目標の14分以内に実施でき、目標達成です。

11 効果の確認 33

対策前

対策後

**A 2曹は24分→14分と
最高で10分の短縮ができた**

対策前のグラフと比べると一目瞭然です。時間の短縮を図れたことにより、人的リスク、器材的リスクを軽減することができました。

11 効果の確認 34

個人レベル

1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5

Y軸：明るく動きがある環境
X軸：サークル能力

活動前 1.9 → 活動後 2.9

係長

サークルレベル把握表

活動前 1.8 → 活動後 2.7

係長に活動後の私たちを評価してもらいました。当初は低かったサークルレベルも全体的なレベルアップを図れたため、目標のCゾーンへ到達することができました。こちらも目標達成です。

12 標準化と管理の定着 35

4つの対策の標準化

何のために	いつ	誰が	どこで	何を	どうする
使用工具を迷わすために	対策後	QCメンバー	器材室	工具の表示	表示シールを貼り手順書に反映する
ケーブルの着脱を迷わすために	対策後	QCメンバー	器材室	無線機の表示	表示シールを貼り手順書に反映する
対処・解除作業を覚えてもらう	対策後	無線整備係(初心者)	器材室	手順書	手順書の熟読
技術指令書を熟読するために	対策後	無線整備係(上級者)	事務室	技術指令書	勉強会をする

管理の定着

何のために	いつ	誰が	どこで	何を	どうする
使用工具を迷わすために	日点検時	無線整備係	器材室	工具の表示	表示の割がれ確認
ケーブルの着脱を迷わすために	日点検時	無線整備係	器材室	無線機の表示	表示の割がれ確認
対処・解除作業を覚えてもらう	必要に応じ	QCメンバー	事務室	手順書	手順書の見直し
技術指令書を熟読するために	必要に応じ	技術指令書係	事務室	教育内容	上級者に提供する

標準化と管理の定着です。5W1Hを用いて今回の対策の標準化を図り、風化させないためこのような内容で管理の定着を図ります。

13 反省と今後の課題 36

良かった点

- ・ 目標を達成できた。
- ・ 手順書を作成した事により避電対処の時間短縮ができ、器材保護につなげることができた。
- ・ サークル全体のQCスキルを向上させた。

悪かった点

- ・ スケジュール通りに進めることができなかった。
- ・ サークル員の活動の割合にバラツキがあった。

今後の課題

- ・ 今回のQC活動で実施した対策を今後確実に継承するための方法の確立。
- ・ 無線機が変更した時に確実に手順書に反映するための方法の模索。

今回の活動により、手順書を作成や様々な対策をしたことで避電対処の時間短縮ができ、器材保護につなげることができました。また、サークル全体のQCスキルの向上を図れてとても良かったです。ありがとうございました。