

No.
205

テーマ

対空無線機の避雷対処の迅速化

会社・事業所名 (フリガナ)

航空自衛隊 笠取山分屯基地

発表者名 (フリガナ)

斎藤 健吾

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

部隊名：中部航空警戒管制団 第1警戒隊
サークル名：黒雷 (ブラックサンダー)
テーマ：対空無線機の避雷対処の迅速化

サークル集合写真

サークル発表者

-QCサークル「黒雷」の特徴-
無線整備係の同じクルー員
QC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

個人レベル	個人能力	個人経験	個人知識	個人スキル	個人メンタル
◎	◎	◎	◎	◎	◎

サークルレベル

サークルレベル	サークル能力	サークル経験	サークル知識	サークルスキル	サークルメンタル
◎	◎	◎	◎	◎	◎

係長 君たちはまだDゾーンだ！

サークルレベル把握表

Y軸：明るく働きがいのある職場
X軸：サークル能力

平均 1.9 (Y軸) / 平均 1.8 (X軸)

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
上下番時刻がバラバラ	○	△	◎	△	○	13
受信所の虫が多い	△	△	△	◎	○	11
対空無線機の避雷対処に時間がかかる	◎	◎	◎	◎	◎	25
喫食率が低い	◎	○	◎	◎	○	21
雪中廊下の雨漏りが多い	○	○	○	◎	○	17
特勤海データが使いにくい	○	△	◎	○	○	15

◎ = 5点
○ = 3点
△ = 1点

第1警戒隊長の指導方針
①意識 ②油断するな！

この問題を解決することができれば、1警戒隊の任務遂行に繋がる！
隊長の指導方針を念頭にQC活動を進めよう！

私たちが勤務する無線整備係の長に私たちを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 航空機等に対し、電波を送出する

受信機 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、作業標準に基づき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している。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。

アンテナ 故障！

アンテナ 無事！

QC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)	プロジェクト
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		勤続	12年

4 器材説明

11 7

避雷対処には避雷対処及び解除の2種類がある

対処



アンテナ線等を取り外す

解除



アンテナ線等を取り付ける

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 8

令和3年度の各月の避雷対処または解除回数



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 ~対処開始から報告完了まで~

13 9

開始 → 移動 → 器材の停止 → ケーブル脱着 → 完了



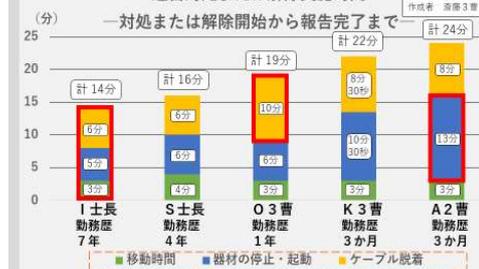
対処開始から報告完了までのおおまかな流れです。担当部署より基地に雷雲が接近するため、対処をさせていただきという要請を受けます。要請を受けたら、まず事務室等から対空無線機が設置されている器材室まで速やかに移動します。80段以上のきつい階段を上るため大変な思いをしています。次に器材を停止します。具体的な台数は言えませんが、皆さんが思っている以上に台数が多いです。器材の停止が終わったら、工具を使用してケーブルを脱着します。対処完了したら、報告を行い終了となります。これが一連のおおまかな流れです。

5 現状の把握

14 10

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



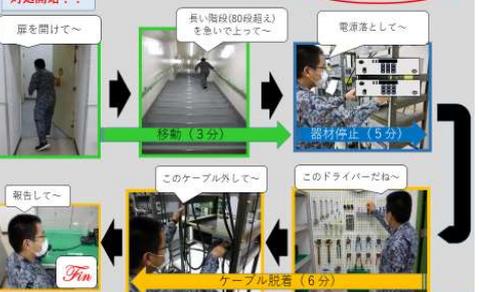
笠取山での勤務歴によって【器材の停止・起動】及び【ケーブル等の脱着】にかかる時間にバラツキがある

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いていたのかを確認してみました。

5 現状の把握

15 11

～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。経験豊富なので移動が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 12

～対処開始から報告完了まで~ (O3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かり過ぎている。）

次に笠取山での勤務経験が1年のO3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いかわからず、悩んでいるうちに時間がかかったことと、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 13

～対処開始から報告完了まで~ (A2曹の場合: 24分)



（勤務歴3か月：器材停止に時間がかかり過ぎている。）

最後に、笠取山での勤務歴3か月のA2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 14

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！

対処または解除で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！

過去に対処前に器材に落雷しちゃったよね

最近は異常気象で天候の変化が早いからな

6 目標の設定

2.1 1.5

何を	避雷対処または解除完了時間を (対処開始～報告完了までの時間を)
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

2.2 1.6

---▶ 計画
→ 実施
余回数：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	赤矢	→			
現状把握	赤矢	→	→		
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	赤矢			→	→
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

2.3 1.7

8 要因の検証

(主要因の絞り込みを検証してみる)

2.4 1.8

大骨类别	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	どの工具を使えばさう	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分からない人がいた	○
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	○

すべて主要因ですね！
システムマトリックス図を使って対策を検討しよう

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がらを方法、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。

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

2.5 1.9

一次手段	二次手段	三次手段	重要度	取組む	効果	実現性	評価	採否
正しい工具を使う	使用工具を明示する	使用する工具に赤印をつける	◎	◎	◎	◎	2.0	採
	工具の知識を高める	教育する	◎	◎	◎	◎	1.4	否
脱着するケーブルを分かるようにする	脱着するケーブルに赤印をつける	対応する器材に赤印をつける	◎	◎	◎	◎	1.8	採
	教育する	実地にて教育する	◎	◎	◎	◎	1.6	否
手順を覚える	手順書を作成する	写真と注意事項をのせる	◎	◎	◎	◎	1.8	採
	教育する	実地にて教育する	◎	◎	◎	◎	1.6	否
知識をつける	試験を繰り返す	避雷対処の図解をこなす	◎	◎	◎	◎	1.2	否
	技術指書を読む	熟読して覚える	◎	◎	◎	◎	2.0	採
	教育を受ける	コピートして資料をつくる	◎	◎	◎	◎	1.4	否
		手順書に載せてもらう	◎	◎	◎	◎	1.4	否

1.0 対策の実施 対策1：使用する工具への表示

2.6 2.0

矢印と避雷対処の文字で使用工具を表示

見える化することにより、常に正しい工具の使用ができる！
→ 器材保護にもつながる！

システム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、方法でまとめ、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 技術指書の熟読 といった4つの対策を進めることとしました。

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わかる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や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わかります。

1.0 対策2：ケーブルと器材の表示作成

2.7 2.1

どの順番で対処及び解除を行えばいいのかわからない！

1.0 対策2：ケーブルと器材の表示作成

2.8 2.2

隊員が操作する箇所に色分けし、対処順を数字で表示
順番通りに操作すれば迷わず操作できるようにした。

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よいかかわからなく、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。

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 23

誰でも見ただけで避雷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”

- 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

対策3 避雷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 24

手順書 表

手順書 裏

POINT 対策1の工具の写真を表示

POINT 対策2で作成した表示とリンク

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す。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す。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 25

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。

器材の起動及び停止方法が載ってる！しっかり覚えよう！

対策4 技術指令所の熟読

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 26

避雷対処または解除実施時間

一対処または解除開始から報告完了まで

計12分 計13分 計13分 計14分

1士長 勤務歴7年 S士長 勤務歴4年 O3曹 勤務歴1年 K3曹 勤務歴3か月 A2曹 勤務歴3か月

移動時間 器材の停止・起動 ケーブル脱着

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。再び避雷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 27

対策前 対策後

10分短縮

A2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 28

個人レベル

サークルレベル把握表

活動前 1.9 活動後 2.9 活動前 1.8 活動後 2.7

いいねえ！

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 29

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
使用工具を迷わずするために	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ずするために	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
使用工具を迷わずするために	日点検時	無線整備係	器材室	工具の表示	表示の割れ確認
ケーブルの着脱を迷わずするために	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 30

項目	良かった点	悪かった点/苦労した点	今後の課題
テーマの選定	-	案を出すのに時間を要した。	-
現状把握	-	サンプル集めに苦労した。	色んな人を巻き込んで活動を行う。
目標の設定	目標を達成できた。	-	-
活動計画	サークル全体のQCSキルを向上できた。	スケジュール通りに進めることができなかった。	進捗状況を共有する。
要因の解析・検討	手順書の作成で時間短縮ができ、器材保護につながる事ができた。	要因の解析の手順が難しかった。	QC手法を学ぶ。
対策の検討	活発なコミュニケーションによりチームワークが向上した。	システムトリックス因の作成に時間を要した。	-
対策の実施	-	サークル員の活動の割合にバラツキがあった。	今回のQC活動で実施した対策を今後隊員に継承するための方法を確立する。
効果の確認	-	-	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を模索する。
標準化と管理の定着	-	-	-

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雷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。