

中間報告以降の作業チーム検討状況と 今後の検討の方向性について(案)

平成27年3月

航空機局の定期検査等に関する評価会
作業チーム

1. 中間報告時の到達点と課題

課題検討フロー

平成26年7月の中間報告では、検討課題とした「無線設備の信頼性の把握」と「無線局の運用状況・管理状況の把握」に関する検討過程を報告した。

無線設備の信頼性の把握

無線設備の信頼性に係るデータ

- ・ 型式ごとの定期検査時の不具合内容と影響度
- ・ 型式毎の通常運航時の不具合内容と影響度
- ・ 型式毎のMTBF等のトレンドデータ 等

注) 免許人の特性(定期航空運送や使用事業)、あるいは登録検査事業者か否かにより、データが異なる。

無線局の運用状況・管理状況の把握

無線局管理・運用状況

- ・ 無線局管理体制(自社整備・委託)
- ・ 無線局運用状況
- ・ 無線設備の信頼性を維持する仕組み 等
例: 信頼性管理方法(不具合情報の収集・改善の仕組み)、あるいは定期的な検査

注) 事業者の特性(定期航空運送や使用事業)、あるいは登録検査事業者か否かにより、管理方式が異なる。

データ収集

分析

無線機の型式による信頼性の差異の有無確認

点検時(定期検査、故障発生時)の不具合の影響度の確認

無線局管理体制の差異と信頼性との相関関係の有無確認

無線局運用体制の差異と不具合の影響度との相関関係の有無確認

評価

(例)

信頼性データや、無線局の管理・運用体制に基づく信頼性(不具合発生頻度や運航への影響)の差異の有無を踏まえ、検査間隔を決定すべきである。

その際は、無線局としての機材(航空機)タイプによる信頼性の差異の有無、また、航空機の運航状況(飛行時間等)を考慮すべきである。

1. 中間報告時の到達点と課題 (中間報告時点の無線局の管理運用状況の概要)

- 無線機器の信頼性: 各社最大5年程度、定期検査および通常運航時の不具合データ調査を調査。結果、現状は、無視できない程の不具合があること明確
- 無線局の運用・管理状況: 会社間で体制に差異はあるが、信頼性との関係は不明確

データ及び無線局の管理運用状況の概要(総括表)

	保有台数	定期検査時の不具合件数				検査 総台数	通常運航時の不具合件数					収集期間	検査等 事業者 登録	整備体制 (自社・他社 整備)	点検体制 (点検の実 施体制)	無線局の運用に 係る規程類
		Lv.1	Lv.2	Lv.3	Lv.4		運航総回数 飛行総時間	冗長系有	Lv.2	Lv.3	Lv.4					
A社	260台	1件(ELT)			1,112台	66件(VHF、気象レーダー)					4万回	6年	有	一部をのぞき、 全て他社整備	一部を除き 全て他社 委託	整備規程、 無線業務規則
		0件	0件	1件		0件	0件	0件	66件	21万時間						
B社	2744台	213件(ACAS、電波高度計)			5,778台	235件(気象レーダー、ACAS)					688万回	5年	有	一部を除き、 全て自社整備	一部を除き、 全て自社 点検	整備規程、無線 局運用マニユ アル
		12件	1件	200件		4件	158件	49件	24件	3,182万時 間						
C社	216台	13件(VHF、気象レーダー)			1,296台	33件(VHF、ATCトラポン)					-	5年6ヶ月	有	全て他社委託	5種類の無 線設備を他 社委託	整備規程、登録 点検業務方法書
		0件	5件	8件		1件	16件	15件	1件	-						
D社	157台	30件(VHF、ATCトラポン)			361台	23件(VHF、HF)					4万回	3年	無	全て他社委託	全て他社 委託	整備規程、無線 局定期検査管理 要領
		0件	0件	30件		0件	4件	1件	18件	74万時間						
E社	164台	4件(VHF、DME)			81台	3件(VHF、DME)					2万回	1年11ヶ月	無	全て他社委託	全て他社 委託	整備規程、無線 関連業務要領
		0件	0件	4件		0件	3件	0件	0件	44万時間						
F社	221台	18件(VHF、電波高度計)			1,056台	107件(ACAS、ATCトラポン)					10万回	5年6ヶ月	無	全て他社委託	全て他社 委託	整備規程、無線 局関連業務処理 要領
		0件	3件	15件		4件	22件	40件	41件	14万時間						
G社	535台	32件(VHF、ATCトラポン)			3,210台	67件(VHF、ATCトラポン)					-	5年6ヶ月	有	修理のみ全て 他社委託	全ACASと 一部を除き 自社点検	整備規定
		13件	5件	14件		29件	28件	9件	1件	-						
H社	-	285件(VHF、ELT)			3,483台	821件(VHF、ATCトラポン)					-	4年	有	-	-	登録検査等事業 者等規則に定め る業務実施方法 書
		91件	181件	13件		-	821件	0件	0件	-						
I社	72台	10件(ACAS、電波高度計)			145台	23件(ACAS、ATCトラポン)					4万回	(定)3年	無	全て他社委託	全て他社 委託	整備規程、技術 整備管理規定 (航空機局管理 基準等)
		0件	0件	10件		4件	3件	16件	0件	4万時間	6ヶ月 (通)4年 6ヶ月					
		0件				0件										
J社	4090台	634件(ACAS、電波高度計)			10,077台	668件(気象レーダー、ACAS)					264万回	5年6ヶ月	有	一部を除き、 全て自社整備	一部を除き 全て自社 点検	整備規程、無線 業務規程等
		26件	17件	591件		4件	298件	0件	366件	7,140万時 間						
						1件										

(注)カッコ内は不具合が発生した主な無線設備を指す。
 (注)「定期検査時の不具合件数」のレベル分けは、Lv.1は通信不能や他の通信に影響を及ぼす事象に直接繋がった不具合、Lv.2は継続して使用するとLv.1の事象に繋がる可能性のある不具合、Lv.3は運用上の支障はなく、進展もすることのない不具合であったが、電波法の技術基準を満たさない不具合を指す。
 (注)「通常運航時の不具合件数」のレベル分けは、Lv.1は冗長系を含むシステムの全喪失や、他の通信に影響を及ぼす事象に直接繋がった不具合、Lv.2は、通信不能に直接繋がった不具合、Lv.3は継続して使用するとLv.2の事象に繋がる可能性のある不具合、Lv.4は運用上の支障はなく、進展もすることのない不具合であったが、電波法の技術基準を満たさない不具合を指す。なおLv.1の「冗長系有」は冗長系があるにも関わらず不具合を起こした件数。

1. 中間報告時の到達点と課題 (まとめ)

【要約】

国の検査があったとしても無視できない件数の不具合があり、引き続き無線局のチェック及び不具合低減の取組みが必要

1. 無線設備の信頼性に係るデータに対する考察

- ・データからは、定期検査時、通常運航時も電波の質に係る不具合が無視できないほど出ており、電波の適正な利用を確保する上で、定期検査(総合試験及びベンチ検査)の有効性を否定できない。
- ・電波の適正な利用の確保及び航空機の航行の安全の確保の両面から、定期検査時や通常運航時において不具合件数を減少させるための取組みが必要であり、ベストプラクティスを整理した上で、業界全体として取り組むことが望まれる。

2. 無線局の運用状況・管理状況に対する考察

各社体制と信頼性には明確な関係は無く、自社での無線局の管理の強化(改善)が必要

- ・各社は、信頼性管理を行うなど、無線設備の不具合が運航に支障を与えることのないよう、不具合の未然の防止や発生後の対策等を行っている。一方、電波の質に係る不具合の防止に係る対応と結果が明確には現れていないものであり、さらに管理の強化が必要。
- ・そうした取組みの一環として、無線設備の電波の質に係る不具合の防止策等に関して、現場のエンジニアの教育(フォローアップ研修を含む)を含めたプロセスの構築、不具合の発生状況の報告、第三者への情報開示等とともに、こうした取組みの無線業務規程等への反映が有益。

継続的な信頼性向上と自社での無線局の管理体制充実を検討する

3. 上記の考察に基づく今後の具体的な作業の進め方

- ・今後、第6章を踏まえ、各社において、不具合の事象を分析の上、それらの不具合件数を減少させるための取組みを実施すべきである。
- ・その後、その効果を評価会において検証し、改善が見られる場合は、ベストプラクティスとして整理していくこととする。
- ・また、あわせて、現場のエンジニアへの教育(フォローアップ研修を含む)を含めたプロセスの構築、不具合の発生状況の報告、第三者への情報開示等に早急に取り組むとともに、こうした取組みの無線業務規程等への反映が有益。

現時点での定期検査周期の延長は困難。連続式耐空証明に代わる無線局の管理要件を検討する

4. 将来における上記の結果を踏まえたベンチ検査の周期の検討に対する考え方

- ・定期検査時の不具合件数は無視できない数が出ているので、現状のままではベンチ検査の周期延長を行うことは難しい。
- ・また、定期検査の周期が変わったときに、不具合の発生状況にどう変化があるのか、注意深く見る必要がある。
- ・現在、航空機局の定期検査におけるベンチチェックの実施間隔については、連続式耐空証明を有する場合に限り、原則1年に1度を、3年に1度とする暫定的な措置がなされているが、今後の各社の取組みの結果を踏まえ、不具合件数の低減を担保する、連続式耐空証明に代わる条件を検討することが望ましい。多くの事例をもとに検討を進めることが必要であり、そのためには、各社ともデータを継続して収集し、各社間で共有することが必要。

2. 中間報告以降の検討状況

2-1. 定期検査における不具合の低減（信頼性向上）に関する取組み

- 各社で、中間報告時の不具合頻度の高い無線機器について、信頼性向上の対策を講じた。以下に、代表的な取組み事例を3例紹介する。

【概要】

	不具合低減の取組概要	成果
A社	不具合頻度によるカテゴリー分けを行い中間報告時に信頼性が低い機器の不具合低減に向けた取組を集中して実施。	2008～2013年度での定期検査時における不具合発生率92%(101/110台)を、2014年度には、85%(9/14台)となった。不具合の事例を整備ノウハウに蓄積。
B社	分析対象品目の優先度付け及び優先度の評価から、信頼性が低い機器の不具合改善に取り組み、2008年度から徐々に不具合が増加していた原因を特定。	メーカーに改善を要請し、機器の改修を開始した2014年度の不具合発生率74%を、2015年度第1四半期には23%まで低減。
C社	定期検査で発見された不具合の原因をメーカーとともに特定。	現在、メーカーにおいて改修型の機器を設計中。



【総論】

- ✓ 中間報告以降、各社の不具合の低減に向けた取組は一定の効果を得ている。
- ✓ ただし、それだけでは、不具合低減を担保できているとは言い難いため、一層の無線機器の信頼性向上につながる仕組みが必要。

2. 中間報告以降の検討状況

2-2. 無線機器の信頼性向上につながる仕組みの検討

- 多くの航空機局の定期検査は、一定の条件のもと、3年ごとに実施。ただし、検査のタイミング以外で確認の義務はない。
- 信頼性を向上させ安全性を常に維持するには、恒常的に予防的整備が望ましい。

PDCAサイクルなどの品質マネジメント・システムによる 「自立した予防整備・管理の仕組み」の導入

従来の無線局検査制度の1つまたはそれに代わるものとして、予防的整備に関する「実施計画」、「実施方法」、実施に対する「改善手法」、それらを管理・実施する「組織・体制」など予防的整備・管理体制を構築して、恒常的に無線機器の適合性確認を行うスキームを導入する。また、その実施状況は、定期的に国の監査や報告なども実施する。

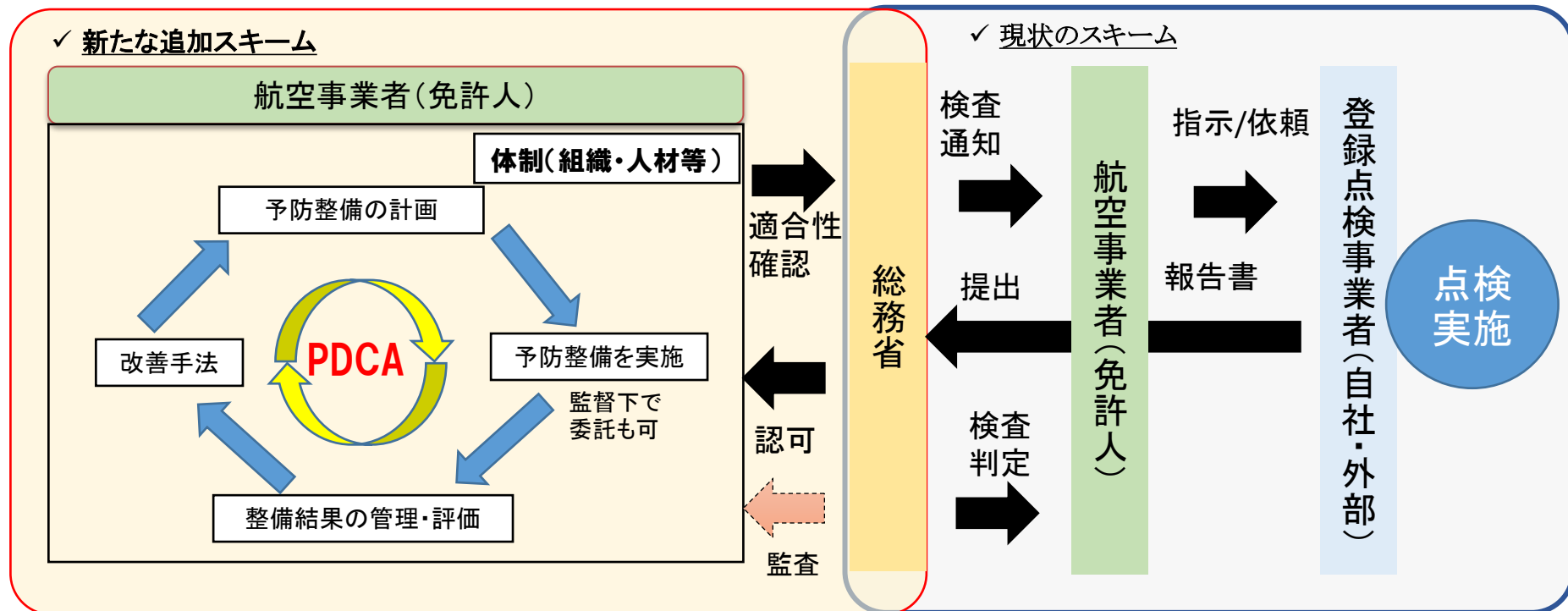
(参考)

検討の背景として、既に、航空機の機体やエンジンの構造・システムの安全性・信頼性を確保するための整備の仕組みについては、国際民間航空機関(ICAO)のシカゴ条約第6付属書などにおいて国際標準化がされており、加盟各国はこれを準拠に各国の航空法を制定し、更に、事業者はこの法律に従って安全性や信頼性を確保する体制を維持管理していることが挙げられる。

2. 中間報告以降の検討状況

2-2. 無線機器の信頼性向上につながる管理体制に関する検討状況

■ 新たな制度「自立した予防整備・管理の仕組み」のイメージ



2. 中間報告以降の検討状況

2-2. 無線機器の信頼性向上につながる管理体制の適合条件等

□ 新たなスキームに必要と考えられる適合要件

- ✓ 体制(組織): 組織図、業務分担、責任と権限
整備する組織体制とその責任分担の明確化
- ✓ 体制(人材・資格): 人員配置、人員の要件と資格、訓練・教育などの環境
整備する人材の能力評価(資格等)と能力維持のための取り組み
- ✓ 規格に対する整備と手順: 整備対象の要件と抽出、整備手順、点検(検査)の確認方法、品質管理・評価・改善方法
整備方法(マニュアル)、適正な点検方法、不具合があった場合原因究明と対策方法
- ✓ 整備施設・設備: 作業に必要な施設、作業場環境、測定試験装置、測定後の保管環境
整備に必要な施設、設備、機材(測定器等)と機器の保管など環境条件
ただし、組織(体制)の監督により、自社が実施すると同等な上記条件や環境での委託の取扱いは検討課題

□ 国に対する定期的な報告、監査など事後監督

自立した信頼性や体制維持を前提とするため、定期的(例えば1年ごと)に国に状況報告や監査(あるいは直接の検査)等、適切な業務の遂行を確認

なお、新たなスキームが困難な航空機の場合には、現行(1年ごと)の定期検査を継続する

2. 中間報告以降の検討状況

2-2. (参考)想定されるスキームの適合条件等 比較対象表

		新たなスキームに必要な要件	ICAOによる規定(抜粋)	航空法施行規則(抜粋)
体制	(組織)	組織図 業務分担 責任と権限	責任者の指名、必要な人員の確保(Annex6-8.7.6)	業務を実施する組織が適切に業務分担でき、責任と権限が明確化していること(第35条2号)
	(人材)	人員配置(※) 人員の要件と資格(※) 訓練・教育	適切な人員配置、人員資格要件、人員の教育訓練の実施(Annex6-8.7.6)	組織体制に基づく適切な人員配置、人員資格要件、品質管理における教育訓練制度(第35条3号~4,6号)
整備手順 (実施方法)		整備対象の要件と抽出 整備手順 点検方法(※) 品質管理・評価・改善方法	ICAO Annex6第8章の関連要件を満たす整備手順及びその手順の適合性を監視する品質保証制度の確立(Annex6-8.7.4)	作業の実施方法が適切か(35条5号) 品質管理については工程管理、業務実施組織でない者による監査(35条6号)
施設・設備 (環境)		作業場環境 測定試験装置(※) 測定後の機器保管環境	業務に必要な施設及び作業環境、業務に必要な技術データ、計器等を具備、部品の保管環境(Annex6-8.7.5)	業務に必要な設備、広さと温湿度調整を備えた設備、部品等保管設備(35条1号) 施設維持管理制度、部品等管理制度の設定(35条6号)

※ 登録点検事業者制度で同様な要求条件がある。

人員配置→人数、資格→無線従事者資格、点検方法→測定手順等、測定試験装置→測定器管理

2. 中間報告以降の検討状況

2-2. 想定されるスキームの体制要件の構成(案)①

		新たなスキームに必要な要件	航空法における要件
体制	組織	<ul style="list-style-type: none"> ●組織図 業務を遂行するための、業務分担・責任/権限等を明示した一覧 (例) <ul style="list-style-type: none"> ○最高責任者 <ul style="list-style-type: none"> - ○点検・検査を実施する部門 - ○業務従事者の訓練を実施する部門 - ○計測器精度を管理する部門 - ○人員の資格審査を実施する部門 ●業務分担 業務が過不足無く、組織内で分担ができています。 ●責任と権限 適切な自主管理体制構築のため、以下の観点で各員(部門)の責任と権限を明確化 <ul style="list-style-type: none"> ○電波法に基づく点検基準を設定 ○当該基準の順守 ○基準順守の監査 	<p>組織 (航空法施行規則第35条第2号)</p> <p>業務の範囲(同規則第33条第1項) 認定の限定(同規則第33条第2項) 認定を受けた者の責務(同規則第39条の3)</p>
	人材	<ul style="list-style-type: none"> ●人員配置 ○業務を遂行するために必要な人員(有資格者を含む)配置 (参照)登録検査等事業者等規則第2条2項 ●人員の要件と資格 ○実務経験や年齢等 ○資格(国家資格や学歴など) (参照)登録検査等事業者等規則第2条2項 ●訓練・教育 ○上記人員の養成 ○資格取得後の技量維持のための訓練及び教育 	<p>人員 (同規則第35条第3号)</p> <p>確認主任者の基準 (同規則第35条第4号)</p> <p>品質管理制度 (同規則第35条第6号)</p>

2. 中間報告以降の検討状況

2-2. 想定されるスキームの体制要件の構成(案)②

整備手順 (実施方法)	<ul style="list-style-type: none"> ●整備対象の要件と抽出 <ul style="list-style-type: none"> ○整備対象となる無線機器(無線電話、機上DME、電波高度計等)ごとに、適正な状態を要件化 ●整備手順 <ul style="list-style-type: none"> ○メーカーマニュアルに従い、対象無線機に必要な整備内容を把握し、必要な手順を設定 ●点検方法 <ul style="list-style-type: none"> ○整備された無線機に対する点検項目並びに点検の具体的実施手順の設定(項目例) <ul style="list-style-type: none"> ○電気的特性(周波数、スプリアス発射強度等) ○総合試験(正常に動作するか総合的に確認) (参照)登録検査等事業者等規則 第20条及び関係告示 ●品質管理・評価・改善方法 <ul style="list-style-type: none"> ○PDCAサイクルによる品質管理 <ul style="list-style-type: none"> ①点検及び通常使用時の不具合内容を把握 ②統計手法等を用いて信頼性分析 ③信頼性低下傾向を示す無線機について整備等での対策を実施 ④対策実施後、状況をモニターし、追加対策の要否検討 	<p>業務の範囲 (同規則第33条第1項)</p> <p>作業の実施方法 (同規則第35条第5号)</p> <p>同上</p> <p>品質管理制度 (同規則第35条第6号) 整備規程 (同規則第214条2項)</p>
施設・設備 (環境)	<ul style="list-style-type: none"> ●作業場環境 <ul style="list-style-type: none"> ○点検を行う作業場が、点検用設備・点検を受ける無線機・点検員にとって、適切な環境(温度・湿度・照明・面積)を備えていること。 ●測定試験装置 <ul style="list-style-type: none"> ○点検に使用する計測装置の較正を定期的に行い、精度の維持管理を行う。 ●測定後の測定器保管環境 <ul style="list-style-type: none"> ○計測器の精度維持を確保するための、保管環境(温度・湿度・塵埃)の確保 	<p>施設 (同規則第35条第1号)</p> <p>品質管理制度 (同規則第35条第6号)</p> <p>施設 (同規則第35条第1号)</p>

(参考) 中間報告以降の検討状況

定期検査における不具合の低減(信頼性向上)に関する取組み状況 A社①

- 各社で、中間報告時の不具合頻度の高い無線機器について、信頼性向上の対策を講じた。以下に、代表的な取組み事例を3例紹介する。

A社の取組み事例

(1) 不具合頻度によるカテゴリ分け

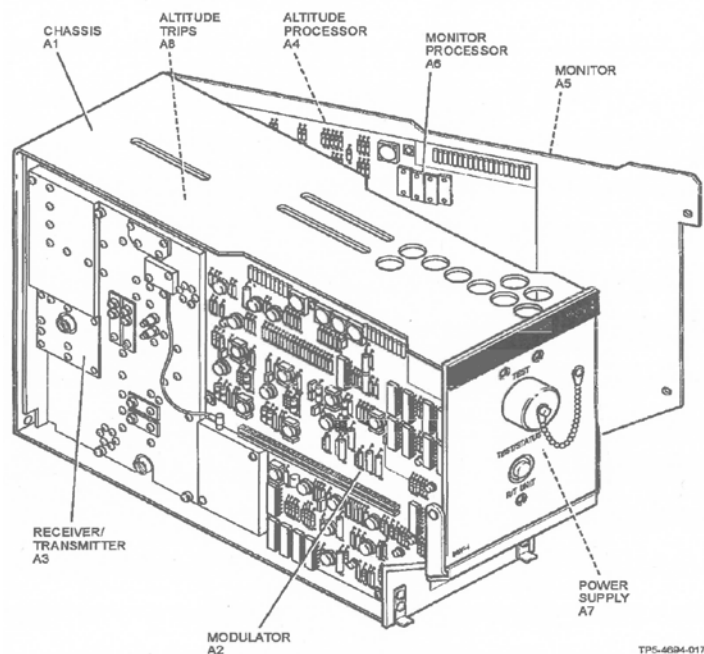
		定期検査	
		不具合多い	不具合少ない
通常運航	MTBF低	カテゴリ 1 ➤ 現時点で、該当なし。	カテゴリ 3 ➤ VHF無線電話 VHF700
	MTBF高	カテゴリ 2 ➤ 電波高度計 860F-4, LRA900	カテゴリ 4 ➤ 信頼性は低くないものの、故障時の就航率に影響 ➤ 気象レーダーWRT2100

(参考) 中間報告以降の検討状況

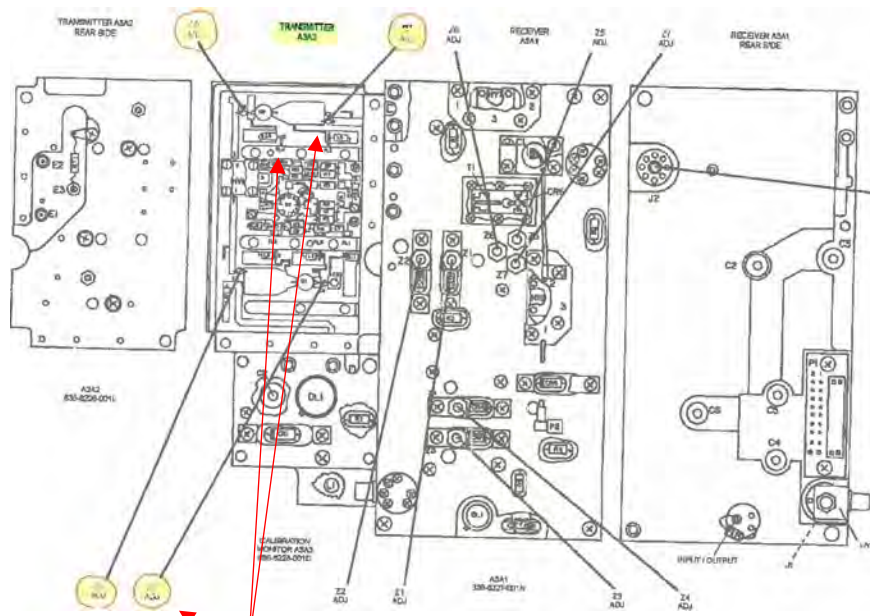
定期検査における不具合の低減(信頼性向上)に関する取組み状況 A社②

(1) カテゴリー2 (定期検査の信頼性が低い) 電波高度計 860F-4の事例概要

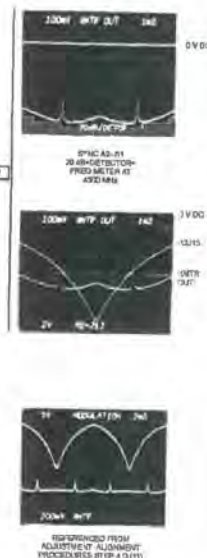
- 電波高度計860F-4は、ボーイング737-500型機に使われている比較的古い(導入後30年以上)型式。アナログ素子を中心に使用した機器であり、素子の経年劣化が進行している。
- 定期検査では、周波数ずれや出力ずれが頻繁に発生していた。
2008～2013年度の定期検査110台のうち、101台、92%にこれらのずれが発生。
(但し、通常運航中の不具合としては顕在化していない)
- 自社で無線機器の整備体制を持っているため、これらの「ずれ」を低減する調整方法を検討し、基準の中央値への調整を行うことを考案。また、調整用素子の劣化が進んでいるものは積極的に交換することとし、自社整備ノウハウとして蓄積。
- 結果、改善が見受けられ、全ユニットへの対策が完了した際には、大幅な不具合低減が期待できる。



TPS-8694-017



調整用ダイオード



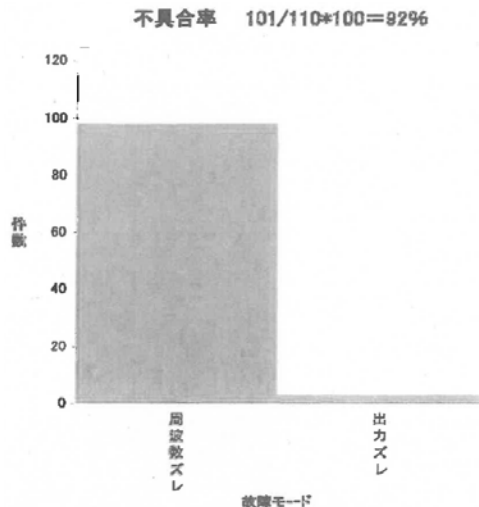
(2) カテゴリー2 (定期検査の信頼性が低い) 電波高度計860F-4の改善事例 パレート分析

2008-13年度 定期検査時の不具合

2014年度 対応開始後の不具合

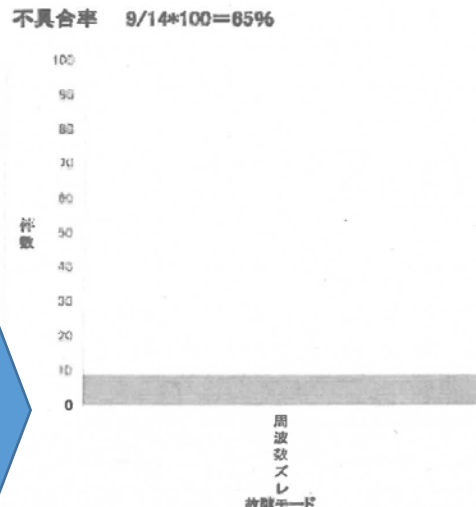
不具合率 92%
(101/110 台)

原因:
周波数ずれ
出力ずれ

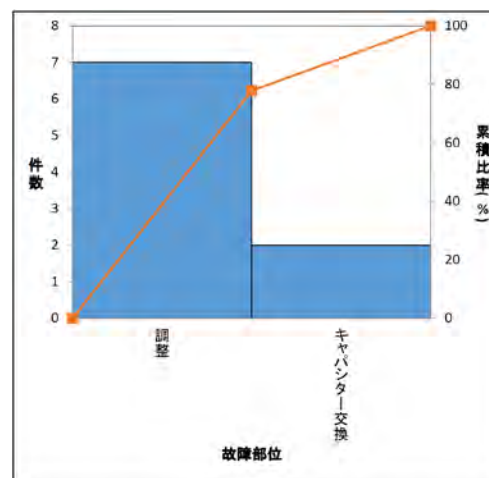
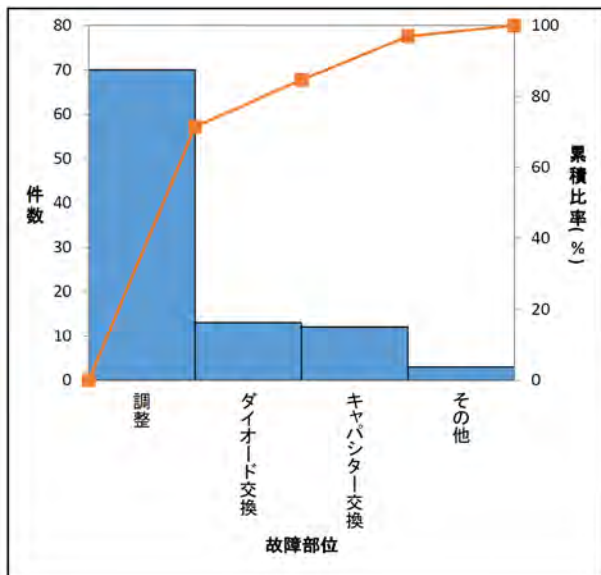


不具合率 85%
(9/14 台)

原因:
周波数ずれ



故障箇所パレート



(参考) 中間報告以降の検討状況

定期検査における不具合の低減(信頼性向上)に関する取組み状況 B社①

B社の取組み事例

(1) 分析対象品目の優先度付け

(2) 優先度付けの総合評価

			定期ベンチ検査(2008年10月~2013年9月)	
			不具合多い (不具合割合1%以上と定義)	不具合件数少ない (不具合割合1%未満と定義)
通常運航	不具合が多い	FY12 MTBF60,000時間未満と定義	カテゴリー1	カテゴリー2
	不具合が少ない	FY12 MTBF60,000時間以上、または不具合件数0件と定義	カテゴリー3	カテゴリー4

	機器の種別毎の内訳	共通予備数 (2013年9月現在の総台数)	合計	定期検査(2008年10月~2013年9月の12ヶ月換算)			FY12運航時データ		カテゴリー
				定期検査数 (台/年)	送信系不具合 (件/年)	不具合発生率 (%)	送信系不具合件数 (件)	MTBF (時間)	
VHF 帯航空無線電話	VHF-2100 (-101)	86	502	8.8	0	0.00	1	219,820	4
	VHF-2100 (-180)	35		0.6	0	0.00	0	(43,661)	4
	VHF-920	263		117.2	3.6	3.07	2	410,391	3
	VHF-900	59		33.6	0.4	1.19	2	53,328	1
	VHF-700A (-004)	12		6.2	0	0.00	0	(20,037)	4
	VHF-700 (-001)	47		28.6	0.2	0.70	2	44,516	2
HF 帯航空無線電話	HFS-900D (-004)	27	253	12.2	0.4	3.28	1	37,066	1
	HFS-900D (-120)	24		0.2	0	0.00	0	(29,108)	4
	HFS-900 (-001)	168		80	2.2	2.75	4	92,216	3
	HFS-700 (-001)	34		18	0	0.00	0	(51,442)	4
ATC トランスポンダー	TPR-901 (-003/-005)	247	363	116.4	0.8	0.69	4	99,104	3
	TPR-900	38		19.4	0.2	1.03	1	72,437	3
	TPR-720	44		34.4	0.4	1.16	0	(72,713)	3
	ISS-2100	34		2	0	0.00	3	7,277	2
機上 DME	DME-900 (-001)	262	331	103.2	1	0.97	4	148,272	4
	DME-700 (-001)	43		26.6	0.4	1.50	3	23,379	1
	DMA-37B	26		1.6	0	0.00	2	14,554	2
ACAS	TTR-921 (-002/-003)	127	174	44.6	19.6	43.95	7	34,687	1
	TTR-920 (-522)	21		11.8	0.4	3.39	0	18,109	3
	TTR-920 (-022)	26		22.8	1.8	7.89	2	18,179	1
気象レーダー	WRT-701X (-633)	17	311	12.4	0	0.00	1	25,473	2
	WRT-701X (-133)	28		15.6	0	0.00	0	(51,898)	4
	WRT-701X (-106)	42		26.2	1.4	5.34	3	13,556	1
	WRT-2100 (-001/-002)	55		17.8	0	0.00	2	38,564	2
	RTA-4B (-0408)	134		55.4	0	0.00	3	92,468	4
	RTM-2100	35		2.8	0	0.00	2	7,277	2
電波高度計	LRA-900 (-002)	237	437	110	1.6	1.45	0	764,961	3
	LRA-700 (-103)	67		37.8	2.8	7.41	0	18,285	3
	ERT-550 (-19993/-19996)	104		28	0.2	0.71	0	115,695	4
	ALA-52B	29		1	0	0.00	0	(29,108)	4
ELT	ADT406AF/AP	142	373	60.4	2.8	4.64	1	331,197	3
	ADT406AP	218		99.6	1.2	1.20	0	(522,235)	3
	RESCU406AFN	13		0.4	0	0.00	0	(14,553)	4
総数			2744						

(参考) 中間報告以降の検討状況

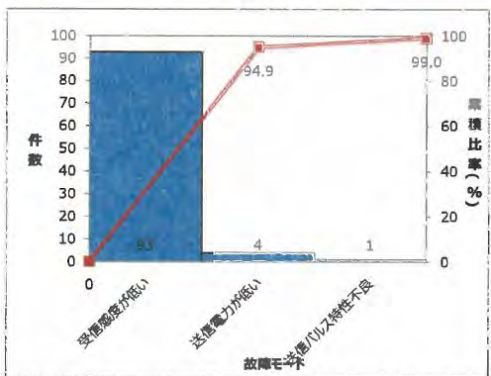
定期検査における不具合の低減(信頼性向上)に関する取組み状況 B社②

(2) カテゴリー1 (通常運航時・定期検査共に信頼性が低い) ACAS TTR-921の事例概要

- 航空機衝突防止装置 TTR-921は、定期検査においては、受信感度が低い不具合が多く発見されている。
2008.10～2013.9の間、年平均45台を検査し、不具合は20台に発生。不具合率は43.95%
(但し、その場合も、通常運航時には、不具合は顕在化していない)
- また、通常運航時の信頼性も、類似型式と比べて低位にある。
- このため、メーカーに改善に向けた技術対策を要請・協議し、改修の技術通報の発行につながり、2014年度から改修を開始した。次回検査周期までに全数改修が完了すると、大幅な信頼性改善が期待できる。

定期検査での故障モード

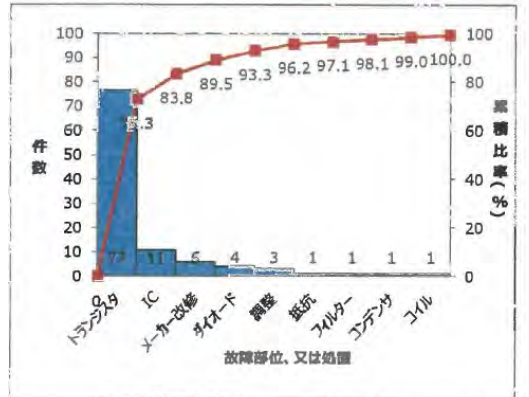
故障モード	件数	累積数	累積比率
受信感度が低い	93	93	94.9
送信電力が低い	4	97	99.0
送信パルス特性不良	1	98	100.0
合計	98		



故障原因:
 受信感度が低い 94.9%
 送信電力が低い 4.1%

故障部位

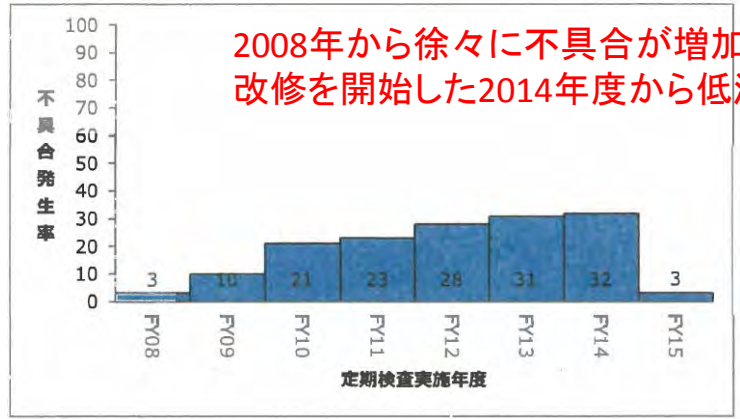
故障部位、又は処置	件数	累積数	累積比率
トランジスタ	77	77	73.3
IC	11	88	83.8
メーカー改修	6	94	89.5
ダイオード	4	98	93.3
調整	3	101	96.2
抵抗	1	102	97.1
フィルター	1	103	98.1
コンデンサ	1	104	99.0
コイル	1	105	100.0
合計	105		



故障部位: トランジスタ 73.3%
 IC 10.5%

不具合推移(2008-2015)

FY	定期検査台数	不具合数	不具合発生率
FY08	11	3	27%
FY09	41	10	24%
FY10	43	21	49%
FY11	53	23	43%
FY12	55	28	51%
FY13	63	31	49%
FY14	43	32	74% SB開始
FY15	13	3	23% 4~7月のみ



2008年から徐々に不具合が増加
 改修を開始した2014年度から低減

(参考) 中間報告以降の検討状況

定期検査における不具合の低減(信頼性向上)に関する取組み状況 c社①

C社の取組み事例 電波高度計ALA-52B 定期検査の不具合対応事例

(1) 定期検査で発見された不具合 (不具合数が少ないためパレート図は省略)

無線機器	型式 (部品番号末尾)	定期検査 実施回数	不具合発見件数			不具合内容	処置
			Level 1	Level 2	Level 3		
VHF	RTA-44D (-2051)	77	0	1	0	送信出力が 基準値逸脱	調整
HF	XK516D1 (-012)	31	0	0	0	-	-
ATC	TRA-67A (-1402)	54	0	0	1	パルス立ち上がり 時間が基準値逸脱	調整
DME	DMA-37B (-0202/-1222)	53	0	0	1	送信出力が 基準値逸脱(*)	別製造番号の 機器と交換
ACAS	TPA-100A/-100B	30	0	0	1	パルス幅が 基準値逸脱(*)	調整

(*) メーカーが定めている基準値内だが、電波法の基準値を逸脱したケース

無線機器	型式 (部品番号末尾)	定期検査 実施回数	不具合発見件数			不具合内容	処置
			Level 1	Level 2	Level 3		
気象 レーダー	RTA-4B (-0409)	25	0	0	0		
	TR-1 (-001)	4	0	0	0		
電波 高度計	ALA-52B (-0232/-0432)	55	0	4	0	送信出力が基準値 逸脱: 4件	RF Assembly を交換(*): 4件
ELT	KANNAD 406AF (-02)	32	0	3	0	送信出力が基準値 逸脱: 3件	RF output switch を交換(*): 3件
	ADT406AF/AP (01N65900)	3	0	0	0		
	ADT406S (01N65920)	26	0	0	0		

Level 1 : 通信不能や他の通信に影響を及ぼす事象に直接繋がった不具合

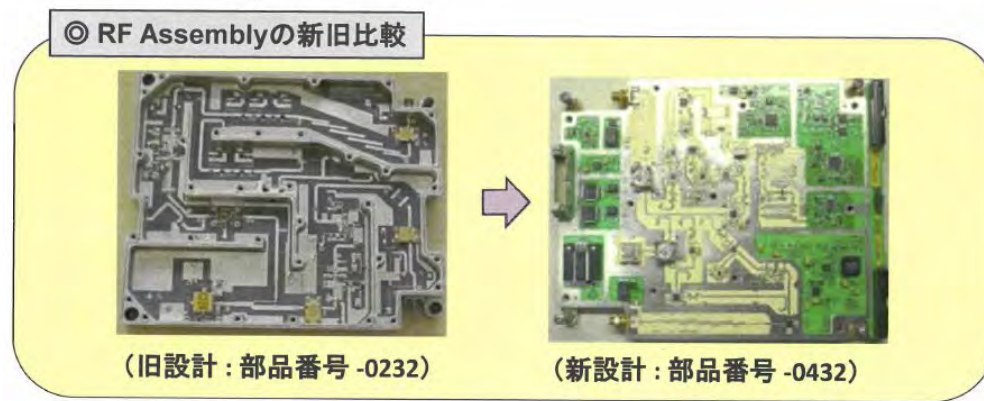
Level 2 : Level 1を除く不具合でかつ継続して使用するとLevel 1の事象に繋がる可能性のある不具合

Level 3 : Level 1及びLevel 2を除く不具合でかつ運用上の支障はなく、進展もすることのない不具合であったが、電波法の技術基準を満たさない不具合

(参考) 中間報告以降の検討状況

定期検査における不具合の低減(信頼性向上)に関する取組み状況 c社②

- 電波高度計 ALA-52B 送信出力逸脱への対応
 - ・不具合は、旧設計のRF ASSY部品(部品番号 -0232)のみで発生。メーカーでは、既に、改修型を開発し、新造機には改修型が搭載されている。
 - ・改修型への換装を行うことで不具合低減が期待できる。



- 固定式ELT(非常用救命無線機) KANNAD 406Fの送信出力逸脱への対応
 - ・不具合原因をメーカーとともにやり、アンテナの影響を把握。メーカーで設計変更中であり、開発後、改修を行う予定。

