

第5 / 6世代戦闘機の整備補給から 空自後方へのイノベーションを考える



F 3 (A) EDDIE 西谷



U.S. AIR FORCE

Artist Rendering



この資料は、F3 Project 勉強会用に作成した未定稿ですので、引用はお控えください。

戦闘機整備の変遷

1940年代

機付整備
(機付長 + 機付員で1機丸ごと整備)

適用技術の高度化に伴い日々の整備を完了するために細分化された特技（主としてショップで、狭く深い整備）が必要となる

第3～4世代
(1960年代～)

列線整備

ショップ整備

補給処整備
(外注整備)

航空機の自己診断（センシングと解析）能力が向上し
ショップ整備の所要が激減

第5～6世代
(2010年代～)

列線整備

補給処整備（外注整備）

もはや部隊には細分化された専門特技員は不要、機体全般、エンジン、アビオニクス、武装といった大括りの特技と特技間の相互補完性が重要な時代が到来



広く浅く速い部隊整備力と狭く深く遅い民間整備力のコンビネーション

第5世代機の例：F-35A



ミサイル等の内装化

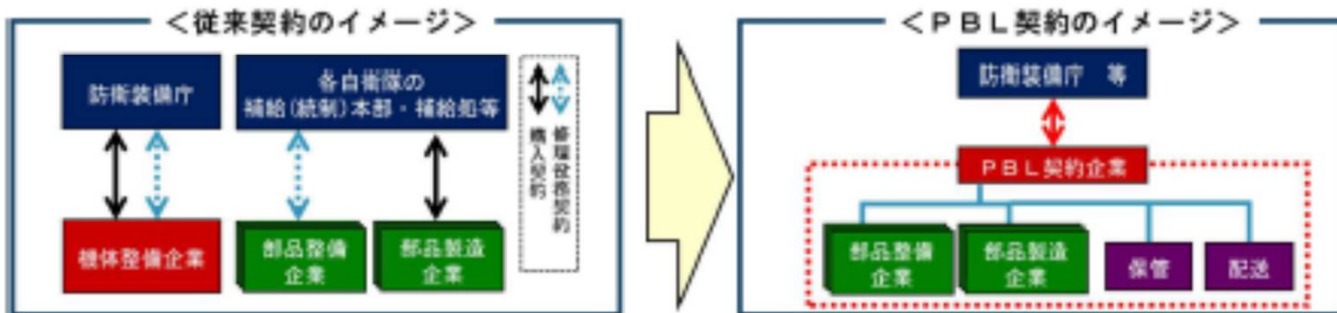
ALGS

Autonomic Logistic Global Sustainment

PBLとF-35のALGS

PBL (Performance Based Logistics) とは

装備品等の維持・整備に係る業務について、部品等の売買契約や修理等の役務請負契約の都度、必要な部品の個数や役務の工数に応じた契約を結ぶのではなく、部品や役務の提供等により得られる成果（修理期間の短縮、安定在庫の確保等のパフォーマンスの達成）に主眼を置き、官民の長期的なパートナーシップの下で包括的な業務範囲について契約を結ぶもの



ALGSによる部品在庫の共有化

ALGSでは、各国の維持整備を一括管理することで、スケールメリットを局限まで追求し、コスト削減とパフォーマンス向上を目指すもの。



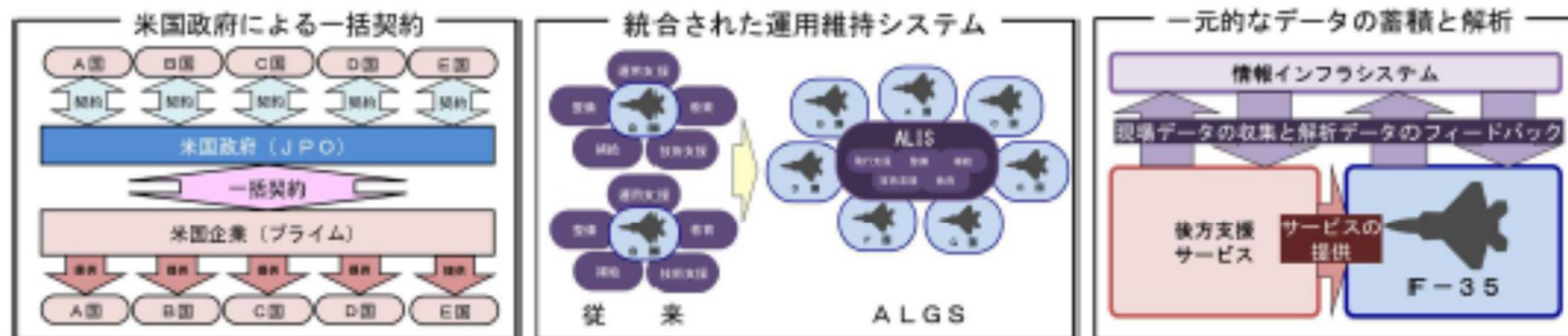
F-35のALGSのメリット・デメリット等

プログラムオフィスによる一元的管理と一括契約

F-35プログラムは、米国防省にある統合プログラムオフィス(JPO)によって一元的に管理。JPOは各ユーザー国と米国防省の契約に基づき、各国の利益を代表してALGSを提供する米国プライム企業と交渉。我が国は、JPOを通じてALGSに係る経費について交渉し、コストを管理。

統合された運用維持システムと専用の情報インフラ

ALGSは、飛行支援、整備、補給、技術支援、教育といったF-35の運用維持に必要な各種機能が統合された専用の情報インフラシステム(ALIS)を介してサービスが提供される。これにより、現場データが一元的かつ自動的に収集、蓄積され、効率的なデータ解析・フィードバックが可能である。



ALGSのメリット・デメリットの例

【メリットの例】

- ✓ 後方業務に従事するスタッフを省人化できる。
- ✓ 部品の不良在庫化リスクを回避でき、部品の保管スペースも低減できる。

【デメリットの例】

- ✓ 自国による部品供給へのコントロールが薄れ、部品入手が遅れるリスクがある。
- ✓ データへのアクセスに限界があり、コストを含め自国による分析が困難な部分がある。

航空自衛隊の編制

防衛大臣



中谷防衛大臣

防衛副大臣



本田防衛副大臣

防衛大臣政務官



金子政務官



小林政務官

約900名



航空幕僚監部



内倉航空幕僚長



小笠原航空幕僚副長

航空総隊



谷嶋航空総隊
司令官

約27,300名

航空支援
集団



森田航空支援
集団司令官

約5,400名

航空教育
集団



安藤航空教育
集団司令官

約6,100名

航空開発
実験集団



小島航空開発
実験集団司令官

約800名

補給本部等



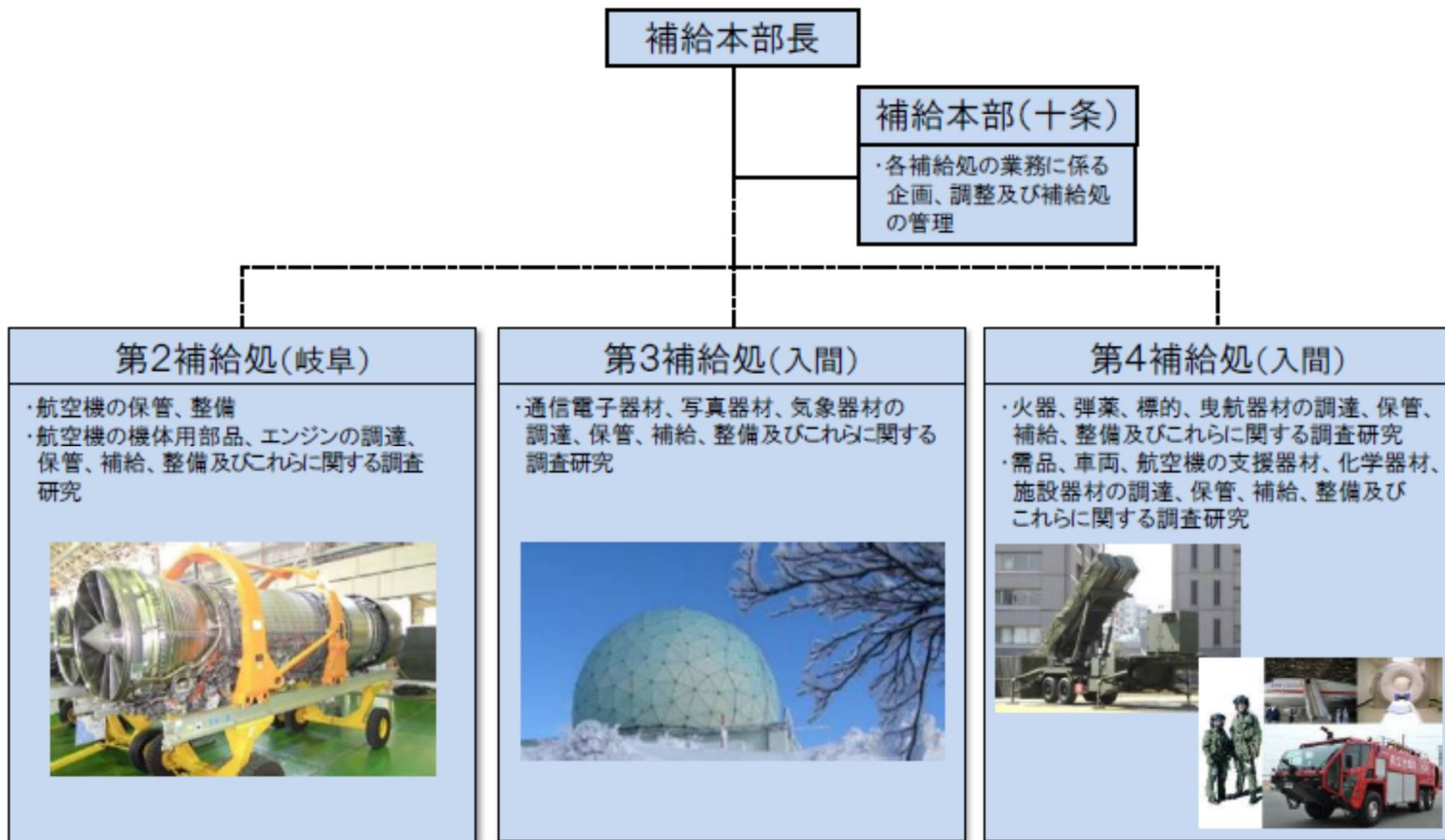
坂本補給本部長

約3,800名

その他
大臣直轄部隊等
(宇宙作戦群等)

約5,500名

航空自衛隊補給本部の編制



注：破線は、補給本部長の指揮監督を受けることを示す。



DEPARTMENT OF THE AIR FORCE
HEADQUARTERS UNITED STATES AIR FORCE
WASHINGTON DC

24 January 2025

MEMORANDUM FOR AIR FORCE 2AXXX CAREER FIELD (2A ALL)

FROM: HQ USAF/A4LM
1670 Air Force Pentagon
Washington DC 20330-1670

SUBJECT: USAF Aircraft Maintenance Future Force Design (2AXXX)

1. The 2A Career Field Manager (CFM) team is excited to announce the new future force design for the USAF Aircraft Maintenance (2A) Community! This design has been developed over the past 18 months, through careful feedback and evaluation of our current force structure. This new design aims to modernize and optimize our career fields for the challenges of Great Power Competition (GPC) by building a more agile base of early career maintainers while keeping our experienced maintainers as deep-seated technical experts.

2. The future force design has been carefully vetted across the 2A Community and Air Force Leadership. As we begin implementation, we will do so through continued development and feedback from each of you. Aspects of this force design are subject to change. As of today, our intent is to phase in this new design and have the first cohort of Generalist Track Airmen enter the Air Force in 2027. Current Airmen will not see changes in their day-to-day work during and immediately following this transition; we plan on keeping Airmen focused on the tasks within their current Air Force Specialty Codes (AFSCs). Changes to current Airmen will be administrative and organizational (i.e., changes to your AFSC or UMD).

3. This new AFSC structure will optimize and streamline our maintenance AFSCs from over 50 to 7. The structure introduces four main tracks:

a. **Generalist Track (AB-SrA):** All maintainers will enter this track, as a single AFSC, upon joining the USAF. Airmen will be trained on the most common maintenance competencies and be charged with applying them across multiple airframes. This track will provide a foundational set of skills for all 2A Airmen. In addition to launch/recovery and aircraft servicing, Airmen will also receive exposure to competencies within all AFSCs in the Specialist Track, detailed below.

b. **Specialist Track (SrA-TSgt):** Upon completion of the Generalist Track, all Airmen will become a specialist in one of six areas:

1. Avionics and Electrical: Combines Avionics and the Electrical side of E&E
2. Aerospace Ground Equipment (AGE): No anticipated changes
3. Advanced Mechanical: Combines Crew Chiefs, Fuels, Hydraulics, and the flight-line side of Engines
4. Crew Support Systems: Combines Egress and the Environmental side of E&E
5. Fabrication: Combines Aircraft Structural Maintenance, Aircraft Metals Technology, and Nondestructive Inspection
6. Intermediate-Level (I-Level) Engines: Engine maintainers dedicated to I-Level Maintenance





The F-22's mission capable rate in fiscal 2024 was only 40.19 percent.

Air Force Mission Capability Rates Reach Lowest Levels in Years

AIRCRAFT TYPE	2024 MC%	2023 MC%	CHANGE
CV-22B	30.45%	46%	-15.55%
E-3G	55.68%	60%	-4.32%
E-4B	61.17%	61%	0.17%
E-8C	66.14%	63%	3.14%
EC-130H	41.97%	33%	8.97%
EC-130J	70.27%	63%	7.27%
F-15C	52.86%	33%	19.86%
F-15D	63.73%	55%	8.73%
F-15E	55.44%	55%	0.44%
F-15X	83.13%	85%	-1.87%
F-16C	64.05%	69%	-4.95%
F-16D	59.03%	65%	-5.97%
F-22A	40.19%	52%	-11.81%
F-35A	51.5%	51%	0.5%
HC-130J	68.8%	72%	-3.2%
HH-60G	65.79%	67%	-1.21%
HH-60W	46.05%	67%	-20.95%
KC-10A	85.25%	79%	6.25%
KC-135R	67.66%	69%	-1.34%
KC-135T	62.8%	67%	-4.2%

出典：
A&SFM HP

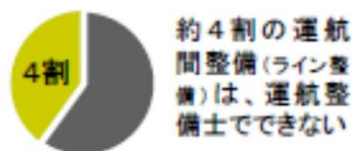
中間とりまとめ（概要）

航空整備士・操縦士の人材確保・活用
に関する検討会

視点1 リソースの有効活用

重点1 資格の業務範囲を広げ、整備士一人のできる仕事の範囲を拡大 (運航整備士の業務範囲拡大)

・比較的養成期間の短い「運航整備士」の業務範囲を拡大(現在は6割程度のカバー状況)し、**日常の運航間の点検作業(ライン整備)を運航整備士で今よりも可能となるよう制度を見直し**(R6年度内容精査、7年度早期に制度改正)



ポイント
日常の運航間の点検は、**運航整備士で完結!**

重点2 型式別のライセンスの共通化 (軽微な作業は型式別ライセンス不要)

・機体システムの電子化等に伴う整備の標準化・マニュアル類の充実等を踏まえ、**日常の運航間点検など軽微な作業について型式毎のライセンスを不要へ**(1.にあわせて制度見直し)

ポイント
例) B737、A320のタイヤ交換

今 運航整備士に加え型式別ライセンスが必要

新 ベースの運航整備士資格のみで実施可能

→他社間整備の共通化も推進

視点2 養成・業務の効率化

重点3 時間ベースの教育から能力ベースの教育へ

・整備士養成施設の教育を、**一律の時間(2970時間など)に加え、能力ベース(カリキュラム・評価手法等)も可能**とし、教育の質と効率性を向上(R6年度から順次実施)

ポイント
教育手法が優れていれば、大幅に時間を削減できる可能性

重点4 最近の機体整備技術を踏まえた試験項目への刷新

・従前の機体整備技術を前提とした実技試験項目(金属部材・ホース組み立て等)を**最近の機体整備技術(複合材、SWアップデート等)を前提に刷新**。(R6年度内に内容とりまとめ)

重点5 デジタル技術を活用した整備の推進

・デジタル技術の活用に向け、**R6年度に整備作業毎にリモート技術などの活用可能性を検証し、必要な通達等を改正**

ドローンを使用した機体点検



出典: AIRBUS 公表資料(Press Release)

視点3 裾野拡大

重点6 戦略的な普及啓蒙

SNSの活用



魅力を広く(低学年、女性、他業種等)、効果的に伝えるため、**官民一体の広報の中核的役割を担う協議体を構築し、SNSなどを駆使した戦略的活動を推進**(6年度構築)

重点7 自衛隊整備士の活用促進

退職後の自衛隊整備士が民間の航空業界で活躍できるよう、**民間整備士ライセンス取得の円滑化に向け防衛省と連携**

重点8 外国人整備士の受け入れ拡大

現在1国4名に留まる特定技能外国人の受け入れ拡大に向け、**受け入れ企業側と連携の上、拡大対象国・時期等を定めた計画を作成**(6年度)し、積極推進

出典: 国土交通省HP

視点1 リソースの有効活用

重点テーマ1 運航整備士の業務範囲の拡大

課題

・運航整備士の業務範囲が、実際のライン整備(日々の運航間の点検等)で行う業務の6割程度に留まり、結果、高いスキルの航空整備士の配置も多く必要となり人材の効率的活用が進まない。

【日々の運航間の整備例】 (※) 現在、運航整備士はできない

- ・発動機各部の清掃
- ・機体内部の照明の交換
- ・タイヤの交換
- ・酸素ボトル、客室座席交換
- ・着陸装置緩衝支柱への作動油補充(※)
- ・ブレーキシステムの調整(※)
- ・ファン・ブレードの交換(※)
- ・タービン発動機のポアスコープ検査(※)

取組の方向性

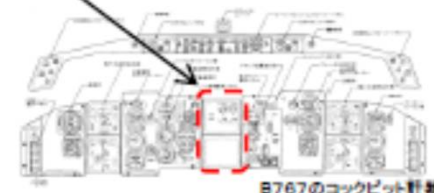
- ・欧州等ではライン整備の業務をほぼカバーする資格
- ・運航整備士の有効活用に向け、当該整備士の業務範囲を実際のライン整備を含めるよう制度を見直し。(R6年度目処に具体の業務範囲を決め、7年度早期に関係規則を改正)

重点テーマ2 型式別ライセンスの共通化

課題

- ・大型機の整備にあたっては軽微なものから高度なものまで型式毎のライセンスが必要
- ・機体システムの電子化等により、故障箇所特定の自動化、修理作業の標準化が進展。整備マニュアル類も充実

・故障箇所：コックピットに揭示



・修理作業：システム構成品のユニット交換、SWアップデート等が中心に変化

取組の方向性

- ・欧州等では軽微な作業に限り型式別ライセンス不要
- ・近年の整備の共通化・標準化の状況に鑑み、比較的軽微な作業である運航整備については型式別のライセンスを不要とするよう制度を見直し(重点テーマ1と併せて関係省令を改正) ※型式固有部分は認定事業場において必要な教育を実施

— 整備士制度 —

出典：国土交通省HP

資格名		主な使用用途	業務範囲	養成期間	人数(資格数)	型式別の追加ライセンス
大型	1等航空整備士	ドック整備(格納庫でエンジン交換等)、整備責任者等	・大規模な修理(エンジン交換等)まで整備全般	約5年	約5,000名	必要
	1等運航整備士	日々の運航間の機体の整備作業(ライン整備)	・保守や軽微な修理作業(タイヤ交換など)	約3年	約1,500名	必要
小型	2等航空整備士	ドック整備(格納庫でエンジン交換等)、整備責任者等	・大規模な修理(エンジン交換等)まで整備全般	約3年	約800名	不要
	2等運航整備士	日々の運航間の機体の整備作業	・保守や軽微な修理作業(タイヤ交換など)	約2年	約500名	不要

視点2 整備士養成・業務の効率化

重点テーマ3 時間ベース教育から能力ベースへ

課題

- ・指定養成施設において国の実地試験免除のためには一律の教育時間が必要。一方で、国が一部試験を実施する場合、柔軟なカリキュラムが可能
- 例) ・一等航空整備士:2970時間
・一等航空運航整備士:1260時間

取組の方向性

- ・操縦士等と同様、一律の時間に代えて育成の達成度を確保する教育カリキュラム・方法も選択可能とするよう制度を見直し
- ・国は、関係機関との連携の上、カリキュラム等の承認基準を制定(R6年度以降順次実施)

重点テーマ4 実地試験項目の刷新

課題

- ・現在の実地試験項目には「金属部材が前提」、「加工技術の深度化」など、昔の機体・整備が前提の項目が散見され非効率

取組の方向性

- ・現在の整備現場で求められる新技術に係るものなどを反映した内容(複合材など)に刷新(R6年度目処にとりまとめ)
- ・あわせて、教官人数や補習率など、指定養成施設の要件についても見直し

重点テーマ5 デジタル技術を活用した整備推進

課題

- ・航空機の整備作業/その適切性の確認は原則現物を目視で実施しており、生産性の向上が課題
- ・諸外国でも原則現物目視だが、一部軽微な点検にドローン活用例あり



取組の方向性

- ・整備作業は軽微な点検から大規模修理まで多種多様。デジタル活用に向け航空会社等との連携の上、リモート等が可能な整備を検証(R6年度内)

視点3 裾野拡大

重点テーマ6 戦略的な普及啓蒙

課題

- ・広報活動は各機関・会社で実施。各機関等が連携した協議体もあるものの、情報共有が中心

取組の方向性

- ・関係機関の連携・協力のもと、広報活動の中核的役割を担う会議体を設け、若年層や女性等へのターゲットの拡大、Youtube、InstagramやSNSの積極利用など、戦略的広報活動を推進

重点テーマ7 自衛隊整備士の活用促進

課題

- ・自衛隊整備士の退職後、整備とは別の業種に就くなど、業界内での活用が進んでいないケースも散見

取組の方向性

- ・自衛隊整備士による民間資格の円滑な取得に向け、具体的方策(試験省略又は指定養成施設取得等)をもって、防衛省側との調整を推進

重点テーマ8 外国人整備士の受け入れ拡大

課題

- ・特定技能1号(2019年度より航空分野に拡大)による外国人整備士の受け入れは、現在1国(蒙)4名に留まっている状況。2023年度から特定技能2号の対象に追加

取組の方向性

- ・受け入れ機関との調整等の上、今後拡大していく具体の国やその時期等を定めた計画を作成し積極的に推進。あわせて特定技能2号の試験環境整備を早期実施

出典：国土交通省HP