

海軍省
空対潜戦計画担当開発官
スイート#149、ビル#2272、47123 ビューズ・ロード
マリーランド州パタクセント・リバー 20670-1547

Ser PMA-275/V22/357

2008年7月21日

PMA-275 プログラム管理担当より
本部、海兵隊、航空課、航空後方支援部 宛
5E518 室 3000 海兵隊、ペンタゴン
ワシントン DC 20350-3000

事項：V-22 の排気による火災危険について

参照：(a) ベル・ボーイング実験報告 901 - 993 - 356、添付書類：E
(b) 海軍航空システムコマンド (NAVAIR) 安全処置報告 (SAR) 22-02、
高温排気による野火

別紙：(1) A1-V22AB-NFM-000 MV-22B 海軍航空訓練作戦手順 (NATOPS)
フライトマニュアルより抜粋
(2) 米国空軍統合運用報告システム (JOPREP) JIFFY 報告、DTG 302000ZMAY2007
(3) 海軍水上戦闘センターカルデロック部-65-TR-2006/2006年3月12日より抜粋、
MV-22 オスプレイ 航空機の排気熱を受ける LDH 級揚陸艦フライトデッキ構造評価
(4) 米国標準技術研究所 (NIST) の技術ノート第 1481 号、2007 年 3 月「加熱及び放
熱性表面による、セルロース質燃料の発火」より抜粋

1. MV-22B オスプレイ 航空機の西海岸への移行を支援するため、V-22 の排気温度による野火発生の危険性について、プログラム・オフィスは情報の提供を求められた。本文書は、その危険性に関する V-22 プログラム・オフィスのアセスメント概要である。
2. V-22 ティルトローター構造では、ネセルを垂直にし、エンジン排気を下向きに放射することが必要とされる。そのことにより、エンジン排気管は地上から 4 フィート 4 インチ (約 1.34m) の位置となる。V-22 には、地上及び航空機部品に対する熱を低減させ、排気ガスを航空機および地上から遠ざけ、外側へ排出する排気デフレクタシステムが組み入れられている。排気デフレクタシステムは、低パワーの状態では機体重量が車軸にかかったことを検知するセンサーの設定により作動するが、パイロットが作動を不可にすることもできる。コアンダシステムがオフの場合、V-22 の温度特性は、別紙(1)で説明している。排気デフレクタがオフの場合、V-22 出射面の排気温度は、周辺温度より華氏 515 度 (摂氏 268 度) 高く、ネセル IR サプレッサー底面から 4 フィート 4 インチ (約 1.34m) 離れた位置の排気温度は下がり、周辺温度より華氏 150 度 (摂氏 66 度) 高かった。

事項：V-22 の排気による火災危険について

3. V-22 の排気に起因する野火は、今日までに一度記録されている。火災は、アラバマ州トロイから南西 10 海里 (18.52km) の地点で発生した。別紙(2)は、事故の詳細を含む米国空軍統合運用報告システム (JOPREP) JIFFY 報告であり、米国海兵隊の速報と類似する。火災は、排気デフレクタの作動中断によることが推定原因とされた。排気デフレクタの不作動により、排気が真下に向けられ、ネセル直下の草地が発火するに至るまでの温度上昇が起こった。
4. コアンダ排気デフレクションの有効性を測定する調査は、1997 年に実施された。その調査で観測した地上の最大温度値は、華氏 422 度 (摂氏 217 度) であった (参照 a)。V-22 の排気による放熱の特徴を数値化する調査は、2005 年に米空母ワスプ (USS Wasp) に排気ディフレクション・システム (訳者注：原文のまま。デフレクション(偏向)またはディテクション(探知)のミスペルの可能性あり) を作動させながら実施された。機器を搭載したフライトデッキを設け、排気デフレクタを作動させた V-22 を様々なエンジン出力に設定し、デッキ上の温度を測定した。フライトデッキ温度対時間は、別紙(3) のグラフで提示されている。これらの結果でフライトデッキ温度は、エンジンが起動して約 10 分後に華氏 300 度 (摂氏 149 度) に達し、エンジン起動から 30 分後に最大で華氏 380 度 (摂氏 193 度) に到達、また、エンジン起動から 90 分にもわたり華氏 380 度 (摂氏 193 度) に保たれた。
5. 多種類の植物性物質が燃焼する温度に関する情報は、米国標準技術研究所 (NIST) の技術ノート第 1481 号、「加熱及び放熱性表面による、セルロース質燃料の発火」に記されている。この調査は、屋外危機に装備されるマフラーや触媒コンバーターの加熱により発火する標準的な屋外燃料の燃焼性質の特性を明らかにするため実施された。燃料として用いられたのは、寸断された新聞紙、丈の長いウシノケグサ (イネ科)、スズメノチャヒキ (イネ科)、フロリダ草と松葉を含む。表面燃焼 (秒) 対温度 (摂氏表示) を強風時および無風時の両方を別紙(4) におい調査結果概要を提示している。図では、表面燃焼で到達した最低温度が華氏 572 度 (摂氏 300 度) であることが示されている。この結果は、排気デフレクタが作動している状態で実施された 1997 年の実施コアンダ調査、2005 年の米空母ワスプ (USS Wasp) でのフライトデッキ調査にて最大値に達した地上温度、華氏 150~192 度 (摂氏 65.6~88.9 度) を上回る。
6. 排気熱による野火の危険性を検証するため、海軍航空システムコマンド (NAVAIR) システム セーフティーも安全性評価を実施した (参照 b)。この安全性評価では、上記情報や硬質な植生が排気まで到達し、エンジン停止の状態 で長期間にわたり燃料または油圧液の流出など酌量すべき状況を全て考慮した。全てのデータおよび起こりうる状況を考慮した結果、海軍航空システムコマンド (NAVAIR) システム セーフティーは、野火の危険性はほとんどない (100 万飛行時間に対し 1 回以下の頻度) と評価した。

事項：V-22 の排気による火災危険について

7. 有効データに基づくと、通常運転で排気デフレクタが作動している場合、V-22 は地上の植物が発火する原因となるほどの放熱はしない。この結果は、V-22 の運用経歴と一致している。V-22 の 44,000 飛行時間およびアラバマ州、アリゾナ州、カリフォルニア州、フロリダ州、メリーランド州、ネバダ州、ニューメキシコ州、ノースカロライナ州、バージニア州などに位置する基地や演習場における即席の着陸地点へ向けた任務によっても排気デフレクタが作動していないことでの火災報告は一件であり、排気デフレクタが作動している場合の火災報告は無い。

8. PMA-275 は、入手した情報に基づき、排気デフレクタが作動していれば不用意な即席の着陸地点での運用は安全に成し遂げられると評価する。運用上の追加的な軽減策としては、茂みや雑木林のような硬質植物がネセル直下となる状況を避け、航空機が不用意な着陸地点に待機する時間を制限することで、この稀な危険性を更に軽減できる。

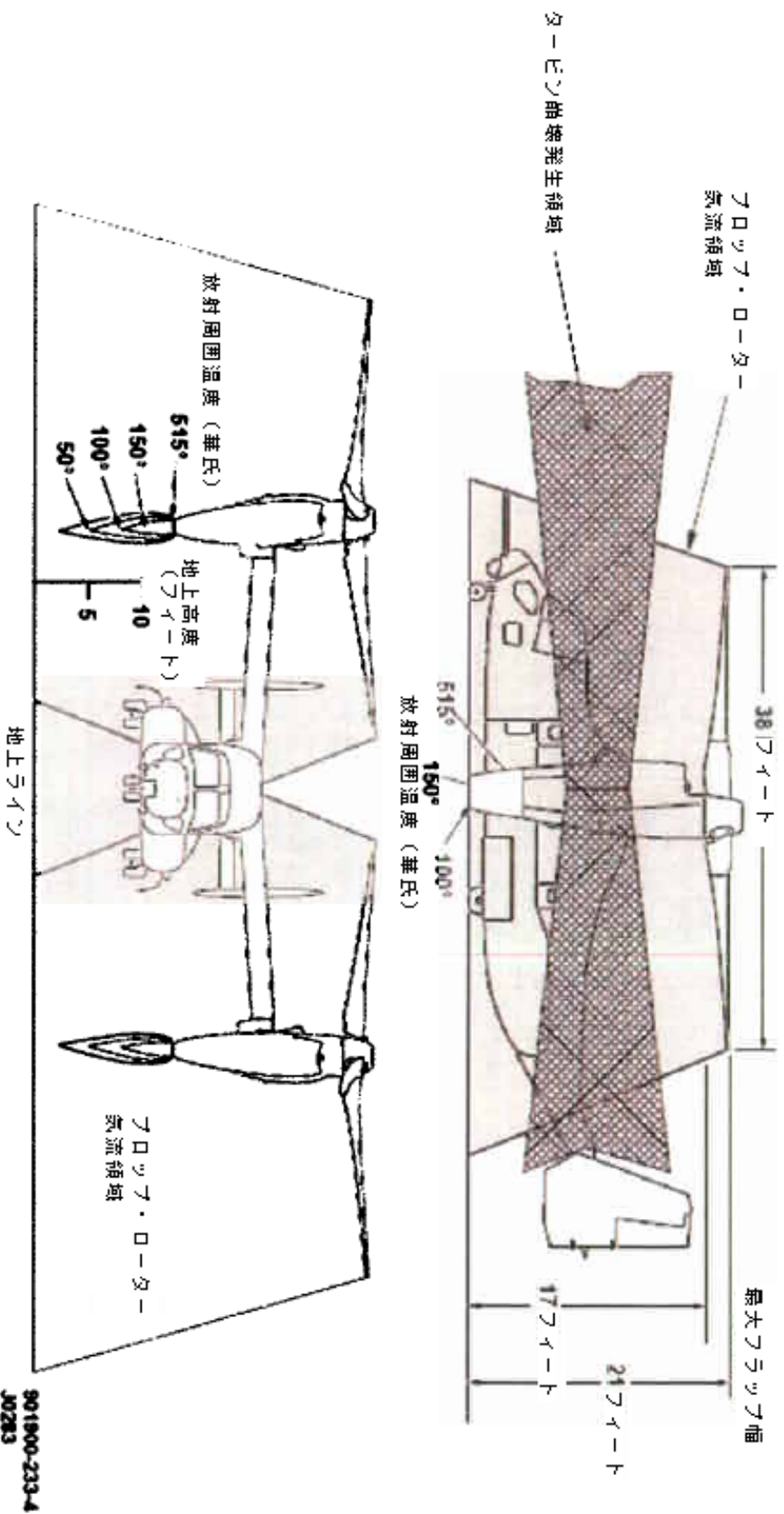


図3-13 危険領域

A1-V22AB-NFM-000

海軍航空訓練作戦手順 (MATOPS) 飛行マニュアル 海軍モデル MW-22B トロター (2006年10月1日)

温度対時間

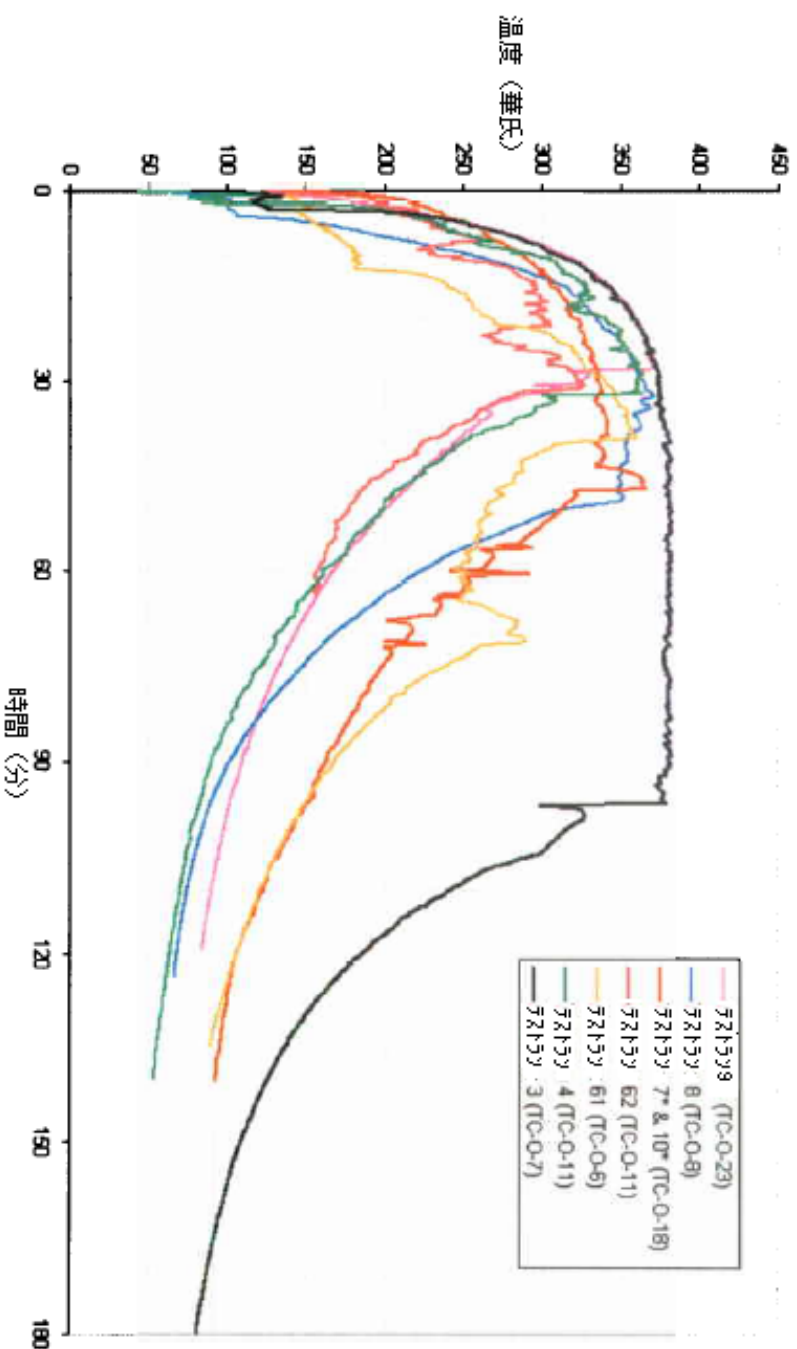


図11. 観測された最大温度対時間 (全テスト)

海軍水上戦闘センター カルデロツク部-65-TR-2006 / 2006年3月12日

MV-22オスプレイ航空機からのガス熱放出を受けたLHD級揚陸艦ツライツキの構造評価

全燃料・風なし

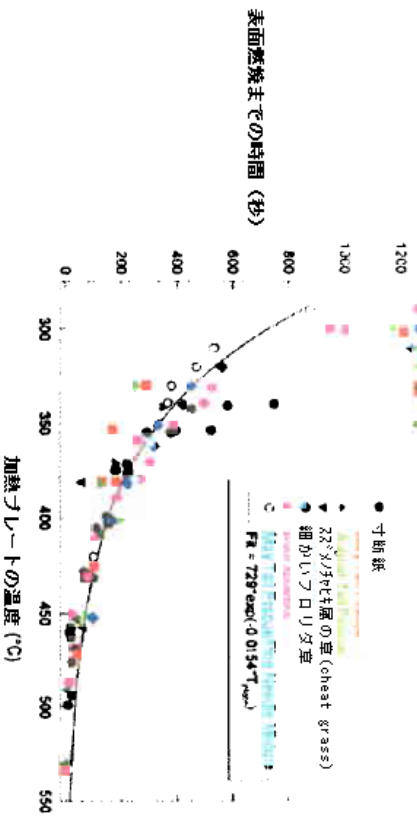


図73. 風のない状態で、7種類の燃料材の表面発火が始まるまでの時間と加熱プレート温度との関係を示した。温度の座標の上部のデータは、発火が発生しなかった実験データを示している。要録は、発火が確認された全てのデータについて加熱プレート温度に指数関数的依存性を仮定した、最小二乗適合の結果を示している。

全燃料・強風

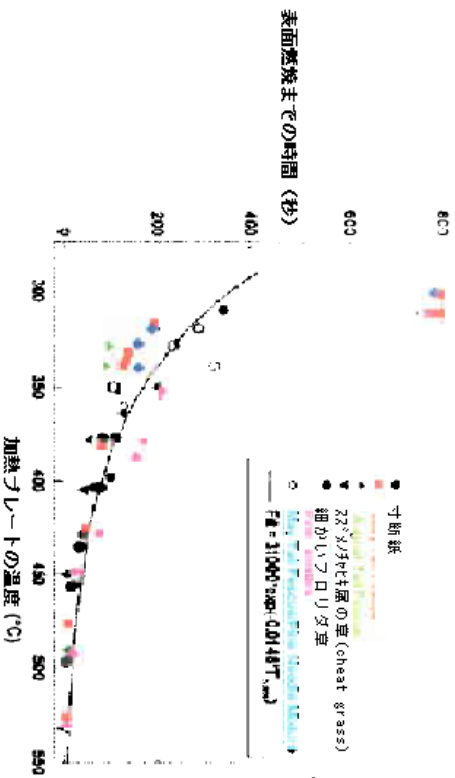


図75. 強風のある状態で7種類の燃料材の表面発火が始まるまでの時間と加熱プレート温度との関係を示した。温度の座標の上部のデータは、発火が発生しなかった実験データを示している。要録は、発火が確認された全てのデータについて加熱プレート温度に指数関数的依存性を仮定した、最小二乗適合の結果を示している。

米国標準技術局 技術ノート第1481号

「加熱及び放熱性表面による、セルロース質燃料の発火」 2007年3月