

外部評価報告書

「ウェポン内装化空力技術の研究」

1 外部評価委員会の概要

(1) 日程・場所：平成28年6月17日 14:00～16:30

防衛装備庁 防衛技監会議室

(2) 評価委員(職名は委員会開催時点。敬称略、委員長以外五十音順)

(委員長) 浜本 滋 (国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構
航空技術部門 空力技術研究ユニット長)

樫谷 賢士 (防衛大学校 システム工学群 航空宇宙工学科 教授)

亀田 正治 (東京農工大学 工学府 機械システム工学専攻 教授)

北村 圭一 (横浜国立大学 大学院工学研究院 システムの創生部門
准教授)

(3) 説明者:防衛装備庁 航空装備研究所

航空機技術研究部 航空機空力・制御研究室長 宇田川 直彦

2 評価対象項目

将来戦闘機システムの研究(3)ウェポン内装化空力技術の研究

[事後評価(所内試験の成果)]

計画担当:防衛装備庁航空装備研究所航空機技術研究部航空機空力・制御研究室

3 評価対象事項

分離時空力関連技術

4 事業の概要

(1) 研究の目的

搭載物の分離状況等を高精度でシミュレーションすることにより、機体内部へのウェポン搭載による戦闘機等のステルス性向上を実現する際に不可欠な内装ウェポン分離時の搭載物等に作用する空力現象に関する技術資料を得る。

(2) 研究開発線表

22	23	24	25	26	27	28
← 研究試作(その1) →						
	← 研究試作(その2) →					
		← 研究試作(その3) →				
			← 所内試験 →			

- (3) 運用構想
別紙1参照
- (4) 研究試作の概要
別紙2参照
- (5) 所内試験の成果の一例
別紙3参照

5 外部評価委員会の結果

(1) 議論・質疑が集まったところ

- 1. 空力現象の非定常性の影響について
- 2. CFD (Computational Fluid Dynamics) と風洞試験の今後の活用について
- 3. 飛行試験との対応について
- 4. レイノルズ数の影響について

(2) 頂いたコメント、提言等

- 1. 実際の搭載物は、ウェポンベイキャビティを短時間で離れるものの、非定常成分が大きいように見受けられるので、その影響に留意すべきである。
- 2. CTS (Captive Trajectory System) による風洞試験結果が妥当であることを確認できたという点では、成果が得られているものとする。
CFDを補助的なツールと考えずに、今後の機体開発においてはCFDと風洞試験を適切に組み合わせた活用を検討してほしい。
- 3. 防衛省の特徴として、CFDと風洞試験データに加えて飛行試験データも取得して、海外に勝るデータベースの構築ができると良い。
- 4. 模型の振動やたわみの影響に十分注意して、三音速風洞の特徴を活かした高レイノルズ数での風洞試験を多数実施する方向で進めていただきたい。

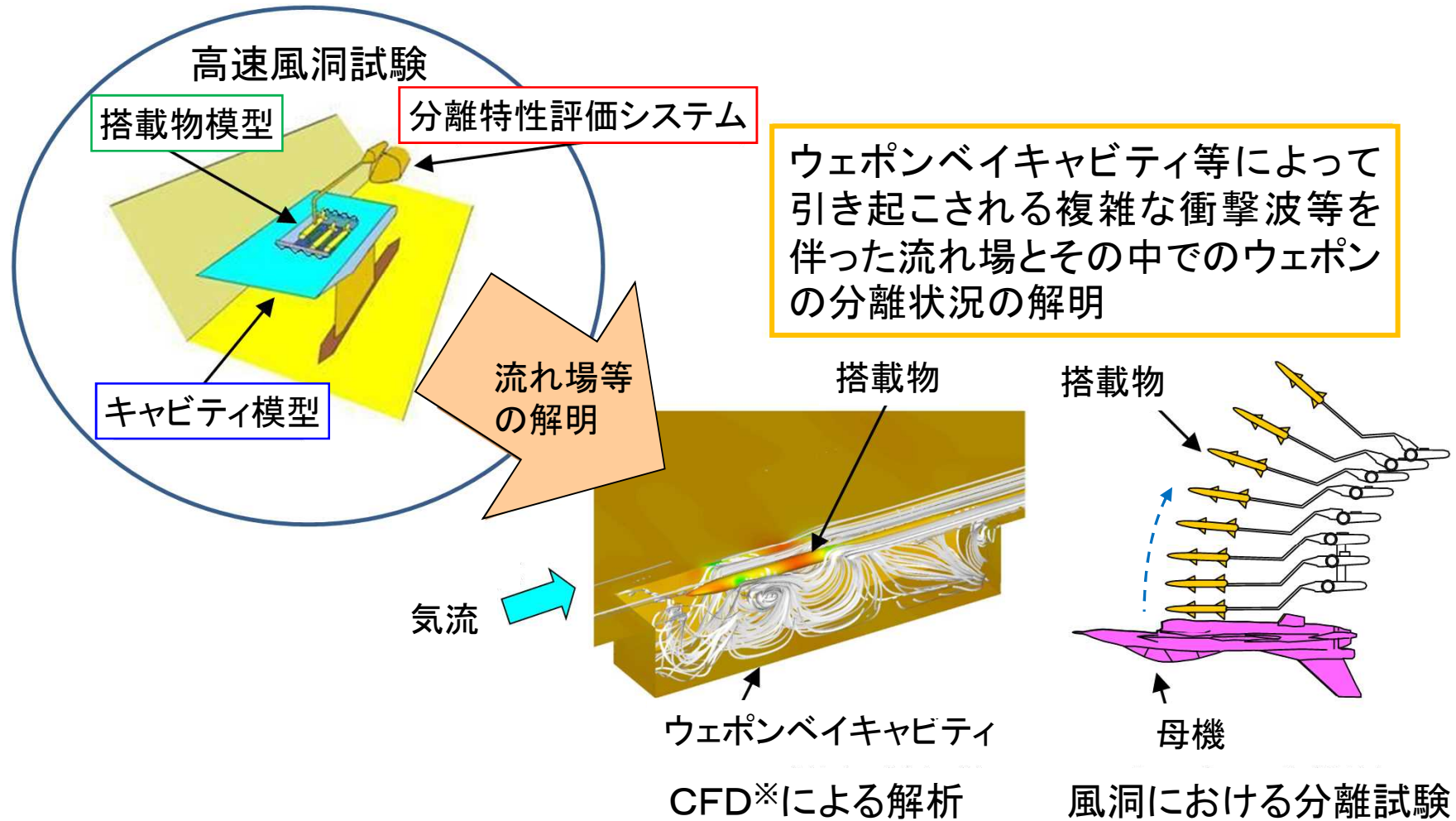
(3) まとめ

本研究では、キャビティ模型での試験により、マッハ数等の解析領域拡張と精度向上を図ったCFDにより、内装ウェポンベイ周辺の流れ場解析が実施できている。

また、分離特性評価システムでは、世界最高クラスのレイノルズ数、マッハ数領域でグリッド試験法とCTS試験法で、試験が可能となっている。

将来航空機開発に貢献するものと考えられるので、CTS装置を用いた風洞試験とCFD解析に加えて、飛行試験データの有効活用も検討して、今後の研究開発に努められたい。

運用構想



本研究では、風洞での模型の取り扱い等の観点から、ウエポンベイキャビティを上向きで扱う（重力の方向を上方として、搭載物の落下方向を上向きに扱う。）

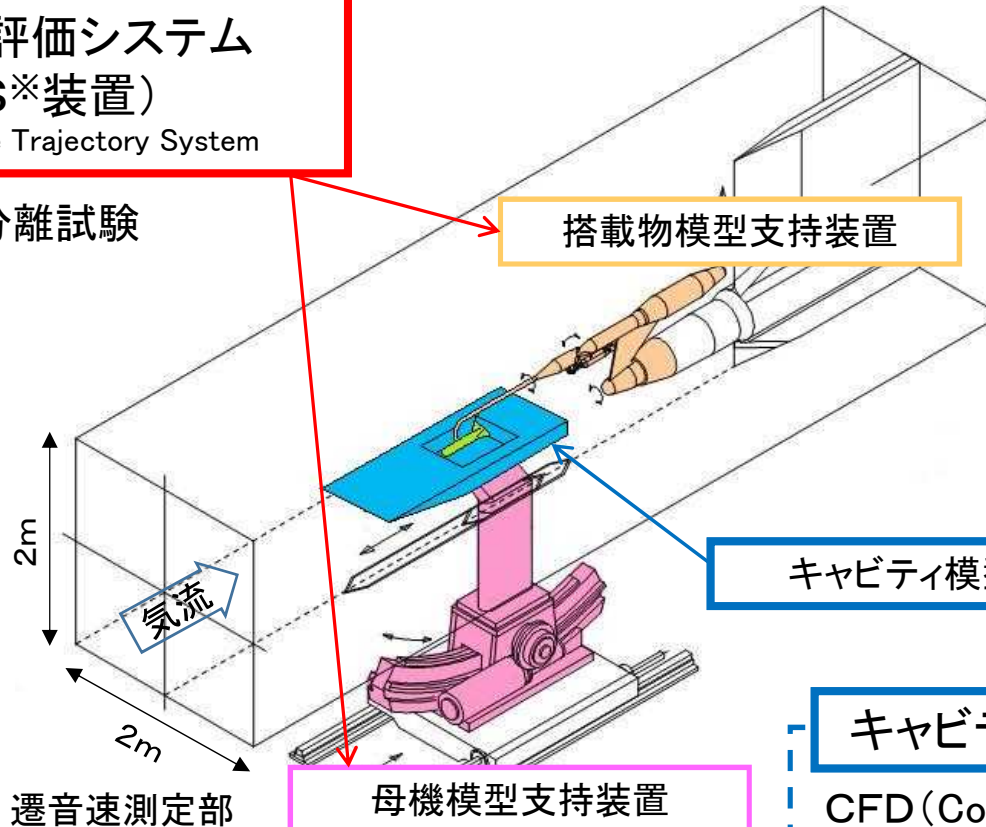
※CFD : Computational Fluid Dynamics

研究試作の概要

分離特性評価システム (CTS※装置)

※ CTS : Captive Trajectory System

風洞における分離試験



三音速風洞 遷音速測定部

母機模型支持装置

搭載物模型支持装置

キャビティ模型



三音速風洞内設置状況

キャビティ流解析ツール

CFD (Computational Fluid Dynamics) による流れ場解析



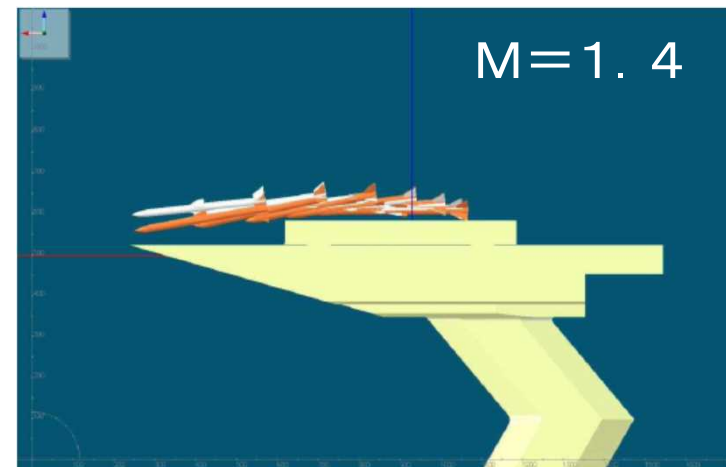
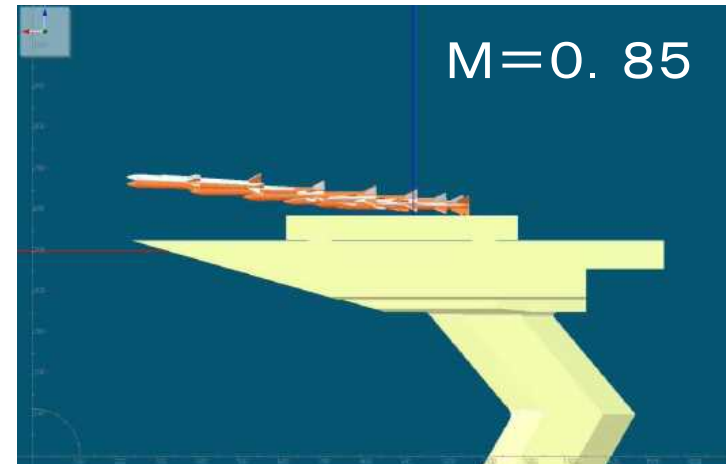
解析例(マッハ数分布)

札幌試験場 三音速風洞 主要諸元

風洞形式	間欠吹出式
全通風マッハ数範囲	0.3~4.0 (亜~超音速)
測定部断面寸法	2 m × 2 m
試験レイノルズ数	1 × 10 ⁸ 以上 (代表長1mのとき)

試験結果の一例

既存搭載物のCTS試験による発射軌跡



ウェポンベイキャビティによる影響等の効果を確認できた。

白、橙の軌跡の違いはウェポンベイキャビティ形状等による差