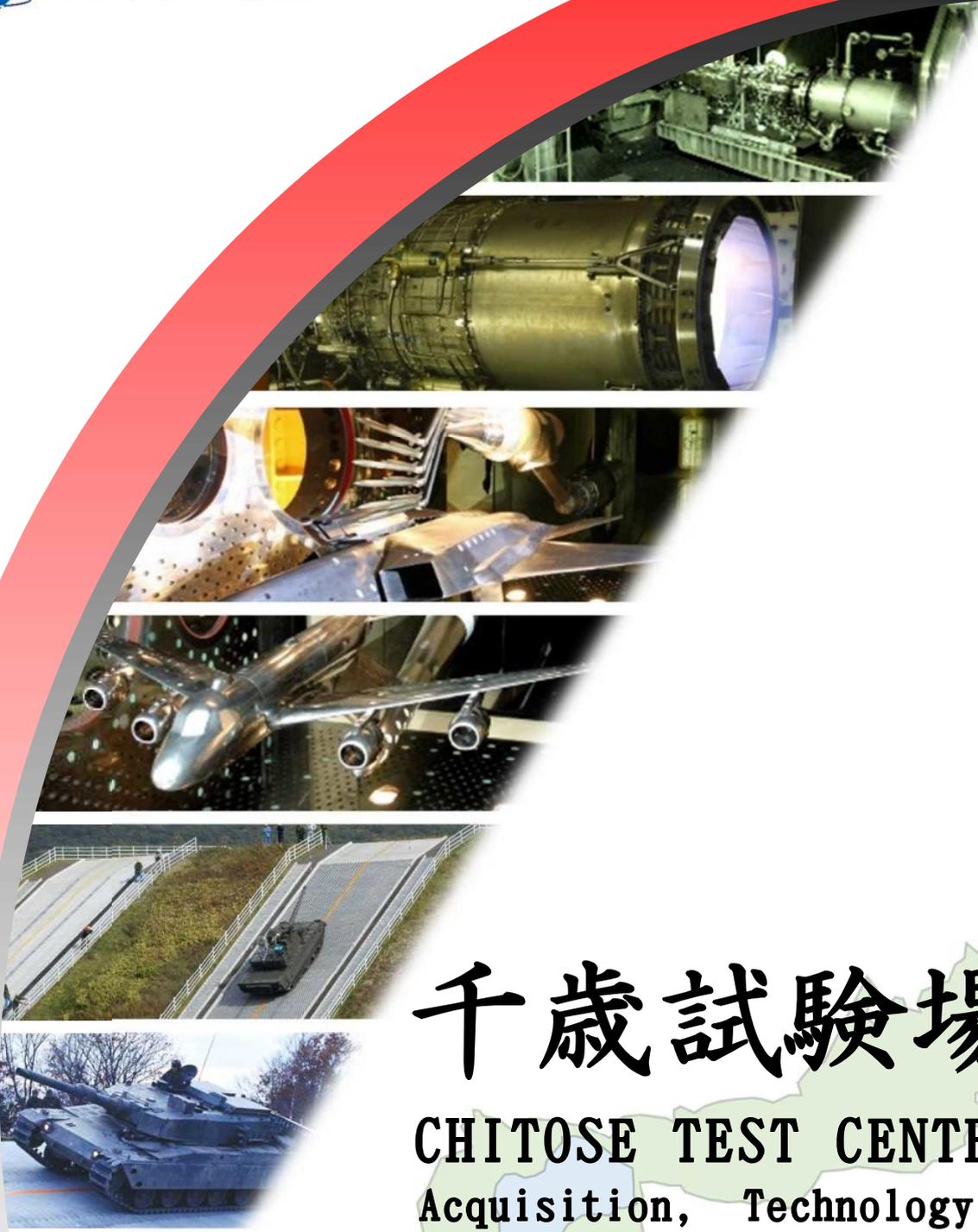




防衛装備庁



千歳試験場

CHITOSE TEST CENTER
Acquisition, Technology &
Logistics Agency



新千歳空港／ 航空自衛隊千歳基地（第2航空団）

千歳市営牧場

千歳試験場
空力推進研究施設

防衛装備庁千歳試験場について

昭和32年札幌市丘珠に技術研究所札幌試験場として開設され、札幌市真駒内（真駒内駐屯地北側）への移転を経て、平成30年4月より、一層の試験業務円滑化、千歳市・千歳市民の益々のご理解・ご協力を目的として「千歳試験場」と改称しました。当試験場では装備品の研究開発を目的として戦闘車両等の走行試験を行う「車両定地試験施設」、航空機・誘導弾の風洞試験、エンジン試験を行う「空力推進研究施設」を有しています。千歳試験場は、北海道の雄大な自然の中にありながら、新千歳空港から北東に約8kmの距離に位置し、JR千歳駅からも近く、交通アクセスの面でも優れています。空港を離着陸する飛行機の窓からも、その全容を確認することができます。

防衛装備庁とは

自衛隊が使用する装備品の研究開発、調達及び管理を適正かつ効率的に行うために平成27年10月に発足しました。本庁は市ヶ谷（東京都）にあり、千歳試験場の他に4つの研究所と1つのセンター及び2つの試験場があります。



千歳市街

陸上自衛隊東千歳駐屯地
(第7師団)

千歳試験場
車両定地試験施設

目次

千歳試験場の概要（組織図, 沿革, 地理）
・・・4～5ページ

車両定地試験施設と空力推進研究施設
・・・6～7ページ

車両定地試験施設の詳細
・・・8～9ページ

燃焼風洞装置の詳細
・・・10～11ページ

三音速風洞装置の詳細
・・・12～13ページ

エンジン高空性能試験装置の詳細
・・・14～15ページ

防衛装備庁組織図



千歳試験場組織図



千歳試験場の沿革

昭和32年11月	技術研究所札幌試験場として札幌市丘珠に開設
昭和33年5月	技術研究本部札幌試験場へ改編
昭和45年5月	札幌市真駒内に庁舎移転（札幌市丘珠→同市真駒内）
昭和58～63年度	千歳地区に車両定地試験施設の一部を整備
平成3年度	千歳地区に空力推進研究施設着工
平成6年度	空力推進研究施設の一部完成（空気源装置）に伴い、試験を開始
平成4～9年度	燃焼風洞装置の設置
平成5～12年度	エンジン高空性能試験装置の設置
平成7～16年度	三音速風洞装置の設置
平成15～17年度	車両定地試験施設の拡張
平成16年3月	千歳地区へ庁舎の完全移転（札幌市真駒内→千歳市駒里）
平成27年10月	防衛装備庁札幌試験場へ改編
平成30年4月	防衛装備庁千歳試験場へ改称

千歳試験場周辺の地理



車両定地試験施設

Vehicle Mobility Test Facility

施設の目的

千歳試験場（旧札幌試験場）では、札幌市丘珠地区に開設以来自衛隊が使用する車両等の試験、試験・評価に必要な道内の土質調査、測定機器等の研究を実施してきました。その後90式戦車の開発にあたり、専用の試験施設でより信頼性の高いデータの取得が必要となったことから、これら进行评估する目的で千歳地区に「車両定地試験施設」として、平坦直線路、登坂路、斜面横行路、旋回試験場等を整備し、機動性能の試験・評価を実施しました。さらに10式戦車の開発の際には、機動試験路等を拡張整備し、更に多様な機動性能を確認するための試験・評価を実施しました。その後も、16式機動戦闘車等の様々な試験を実施しています。



1983年～1988年
90式戦車用試験施設として整備



2003年～2005年
10式戦車用試験施設として拡張整備



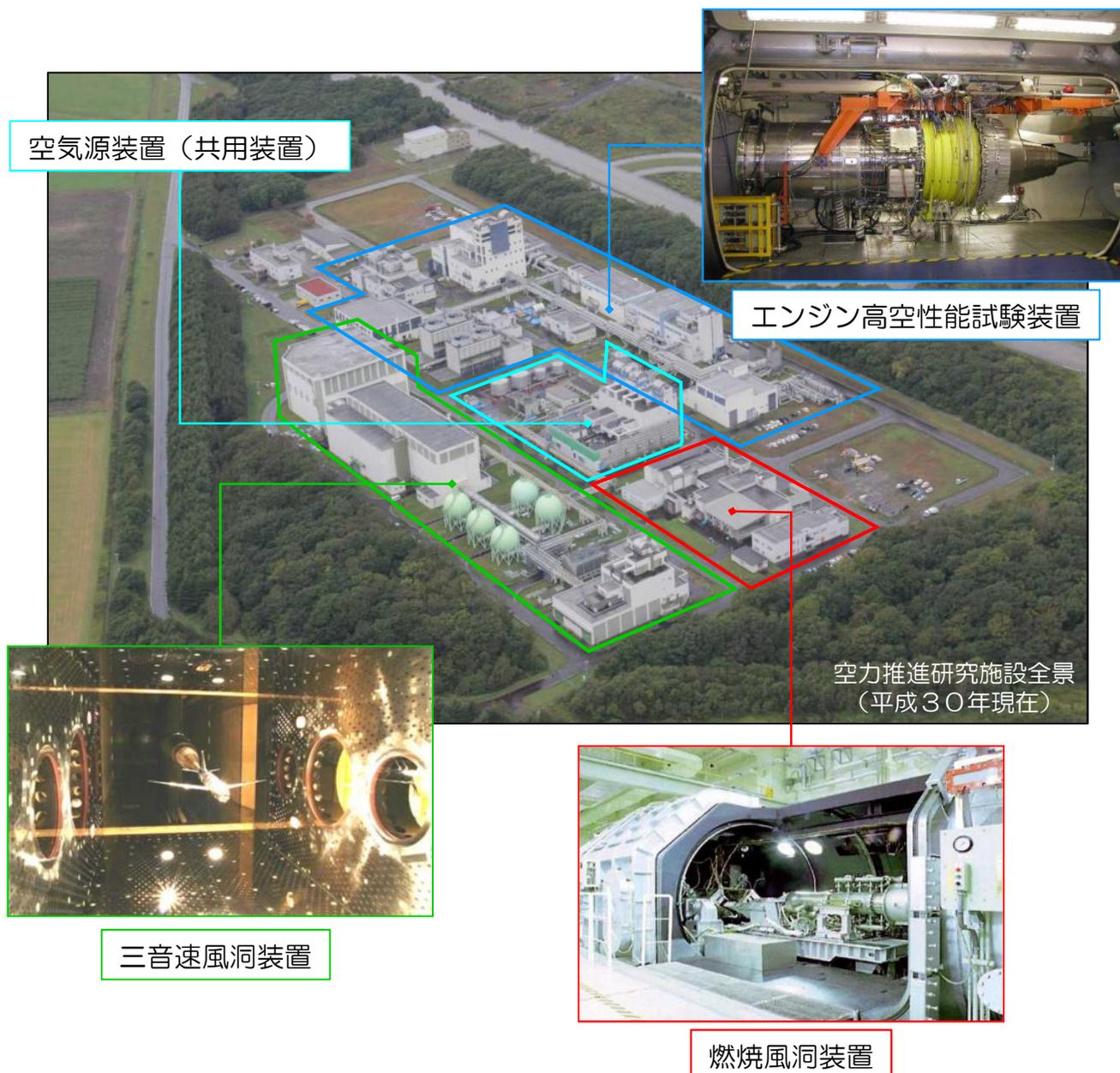
車両定地試験施設全景
(平成30年現在)

空力推進研究施設

Aero-dynamics & Propulsion Test Facility

施設の目的

「空力推進研究施設」は防衛装備庁千歳試験場内に設置される航空機及び誘導武器等の空力性能並びに推進装置を試験・評価する施設であり、航空機の飛行試験及び誘導弾の発射試験等に先立ち、地上において飛行条件下での性能評価を実施することで、研究開発のリスクを低減することを目的としています。空力推進研究施設は亜音速・遷音速・超音速での飛行を模擬した風洞試験が実施可能な「三音速風洞装置」、航空機用ジェットエンジンの飛行状態での性能を試験評価する「エンジン高空性能試験装置（通称ATF）」及び超音速で飛行する誘導弾用エンジンの性能を試験評価する「燃焼風洞装置」から構成されます。空力推進研究施設は平成3年から平成16年にかけて順次整備され、装備品開発のための試験・評価に重要な役割を担っています。



車両定地試験施設

Vehicle Mobility Test Facility



16式機動戦闘車試作車両（登坂試験）

施設の概要

「車両定地試験施設」は装軌車及び装輪車の機動性能を試験・評価する施設であり、平坦直線路、登坂路、斜面横行路等からなり、最高速度、加減速、登坂、斜面横行、旋回等の試験を行うことができます。施設の外周は約4,300mあり、これまでに90式戦車を始め、10式戦車、16式機動戦闘車等の試験・評価を実施してきました。

施設の詳細



Vehicle Mobility Test Facility

① 平坦直線路

車両の加速・最高速、制動等の性能を確認するコースです。長さ約1,250m、幅20mの直線コンクリート路で、停止状態からの最高速度までの加速等長い直線が必要な試験を実施します。コース内に不整地を模擬した障害板を設置し、不整地走破性能を確認することも可能です。



16式機動戦闘車試作車両

② 大円旋回場

車両等の旋回性能を確認するコースです。半径50mの円状コースであり、所定の半径で旋回する通常の旋回性能の他、最大操舵で旋回する最小旋回半径、左右の履帯を反転させてその場で旋回する超信地旋回性能等を確認します。



10式戦車試作車両

③ 機動試験路

車両の操縦安定性を確認するコースです。幅が約50mと広い長さ約550mのコンクリート路であり、スラローム、レーンチェンジ等の操舵を伴う走行を行った際の車両の走行安定性性能を確認します。



10式戦車試作車両

④ 登坂路

車両の登坂性能、駐車ブレーキ性能等を確認するコースです。勾配60%、50%、15-30%、20%の4つの登坂路から構成されます。勾配60%の登坂路を登り切れるかどうかで登坂性能を確認します。



10式戦車試作車両

⑤ 斜面横行路

車両の横勾配走行時の斜面横行性能等を確認するコースです。横勾配20%、30%、40%の長さ約50m3つのコースから構成されます。直進走行の可否、液漏れの有無等で斜面横行性能を確認します。



10式戦車試作車両

⑥ 泥ねい地試験場

車両等の泥ねい地通過性能を確認するコースです。長さ約90m、幅約30m、深さ約2mの窪地に軟らかい土を搬入し、試験目的に応じて水分を加えて攪拌することにより所定の軟らかさに調整します。コースの走行の可否により泥ねい地通過性能を確認します。



10式戦車試作車両

試験実績（一例）



軽量戦闘車両システム



多目的自律走行ロボット



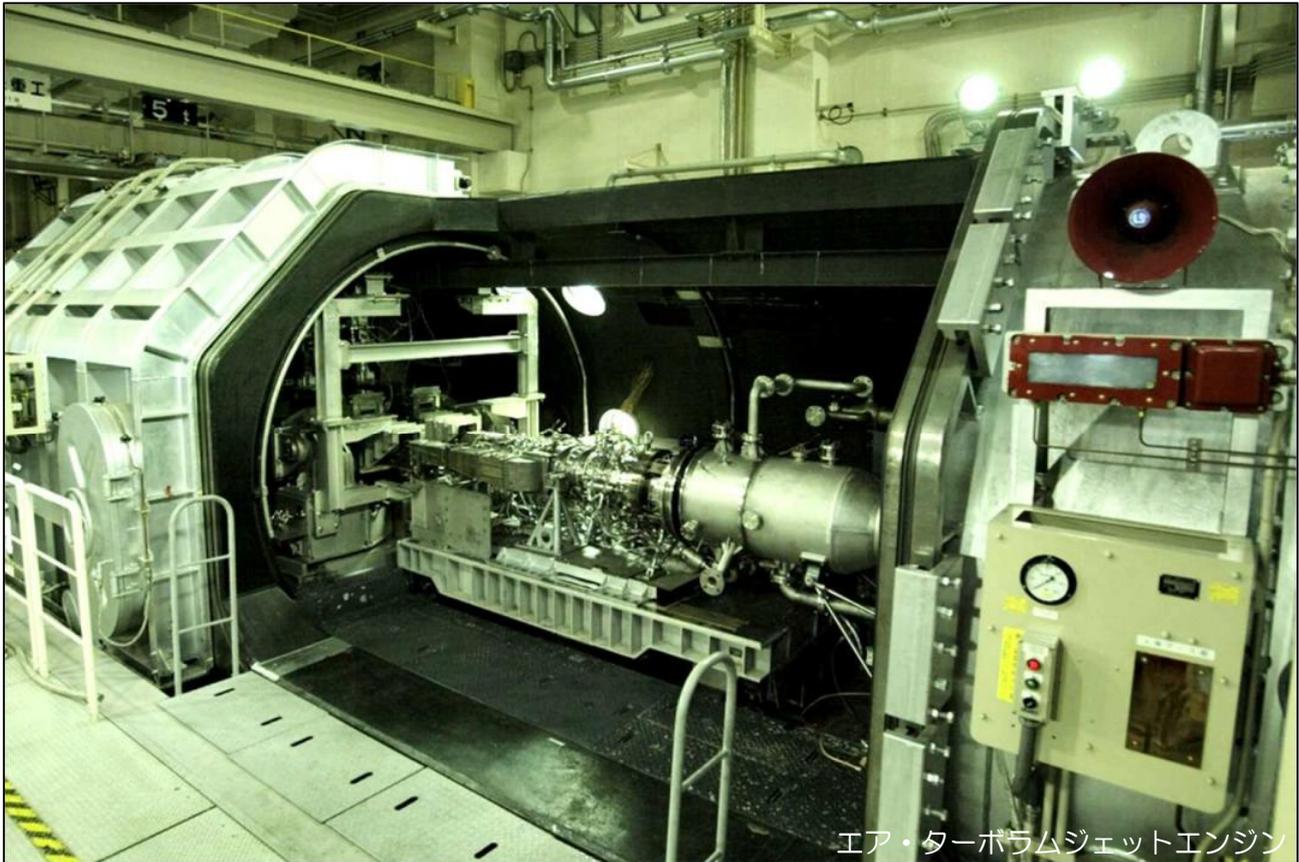
ハイブリッド動力システム



16式機動戦闘車

燃焼風洞装置

Ramjet Test Facility



エア・ターボラムジェットエンジン

装置の概要

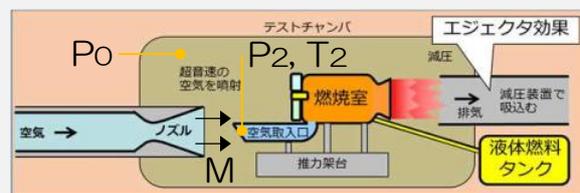
「燃焼風洞装置（燃風）」は超音速空気吸込式誘導弾用エンジンの各種性能を試験・評価する装置であり、誘導弾の発射から目標到達までの全行程を再現できる特徴を有します。平成10年より運用を開始し、これまでに新空対艦誘導弾（XASM-3）用エンジン（ラムジェットエンジン）等の各種試験を実施しています。

装置の原理

あるマッハ数（ M ）で飛行する超音速空気吸込式ミサイル用エンジン作動の支配的なパラメータであるエンジン入口温度（ T_2 ）、エンジン入口圧力（ P_2 ）、周辺大気圧（ P_0 ）を模擬し、飛行中のエンジン性能を地上にて再現します。



実際の飛行状態



燃焼風洞装置における模擬状態

Aero-dynamics & Propulsion Test Facility

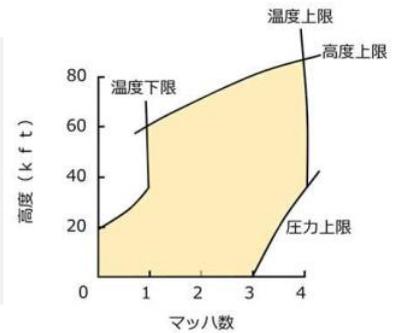
装置の仕様

装置仕様 (性能保証値)

- ◆ 試験モード セミ・フリージェット方式※
- ◆ 測定可能推力 最大7500 kgf
- ◆ 供給空気流量 約150 kg/s
- ◆ 模擬マッハ数 最大マッハ 4.0
- ◆ 模擬高度 最高80000 ft
- ◆ 供給空気温度 -25~65.4 °C
- ◆ 過渡試験可能 (発射→加速→超音速巡航)

Facility Specification (guaranteed)

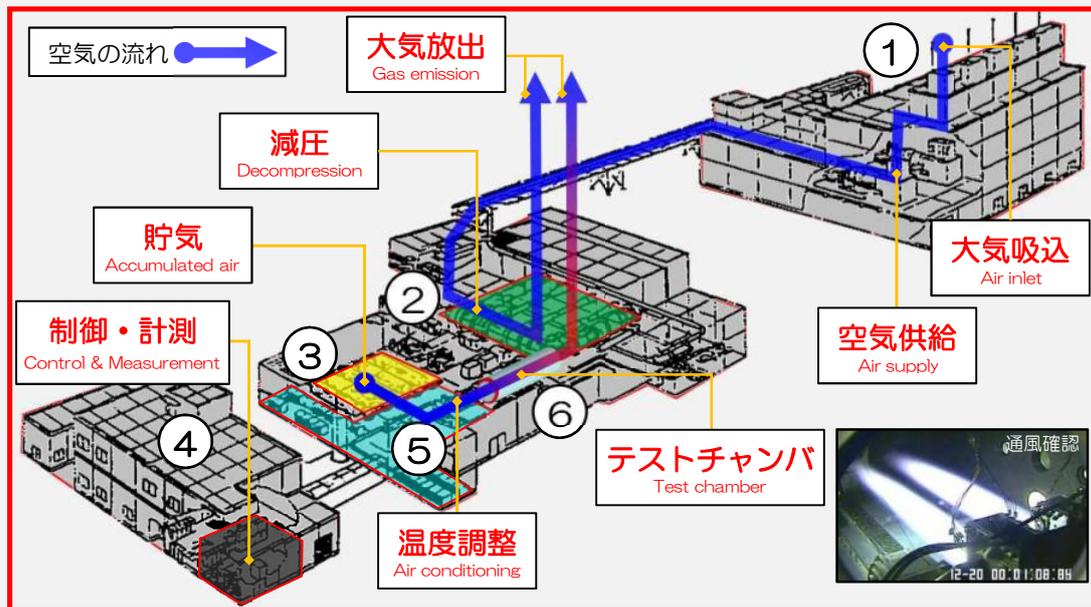
- ◆ Test mode Semi-freejet※
- ◆ Thrust Max. 7500 kgf
- ◆ Airflow rate Approx. 150 kg/s
- ◆ Test Mach no. Max. Mach 4.0
- ◆ Test Alt. Max. 80000 ft
- ◆ Test temp. -25~65.4 °C
- ◆ Transitional test is available.



※ダイレクトコネクト方式も実施可能
Direct connect mode is available

入口状態模擬可能エンベロップ
(性能保証値)

装置の全体概要



- ① ———— 空気源装置
大気より空気を吸い込み圧縮機によって約180°C、7気圧の圧縮空気を製造します。圧縮機は試験条件により1基または2基のLM1600ガスタービンによって駆動されます。三音速風洞装置、ATFと共用装置です。
- ② ———— 排気エゼクタ装置
空気源装置から供給される高温の圧縮空気を用いて排気系の減圧装置を動作させることでテストチャンバ内の減圧を行います。(エゼクタ効果) 減圧はミサイルの飛行プロファイルに合わせて変更可能です。
- ③ ———— 空気気蓄器
燃焼風洞装置はブローダウン式の超音速風洞であり、供試体に供給する空気を貯蓄する装置です。電動ポンプで2~3日かけて約200気圧の高圧空気を貯蓄します。断熱膨張による温度低下を抑制する蓄熱体も備えています。
- ④ ———— 制御室
燃焼風洞装置の制御及び供試体の制御並びに各種計測を行います。燃焼風洞の作動状態を示す表示装置の他、供試体のデータ計測システムを有します。高圧ガス等を取り扱うため試験実施中は全ての試験要員は制御室内に待避します。
- ⑤ ———— 給気装置
供試体入口の条件を所定の入口条件にするために加熱装置及び冷凍装置で調整を行います。空気の供給はミサイルの飛行プロファイルに合わせて過渡的に変更可能です。
- ⑥ ———— テストチャンバ
試験実施状態 (供試体未搭載状態) での通風確認を実施し、燃焼風洞装置の正常動作を確認し、燃焼試験に備えています。テストチャンバ開口部寸法は幅約4.0m×高さ約2.5mです。

試験実績 (一例)



新空対艦誘導弾 (XASM-3)



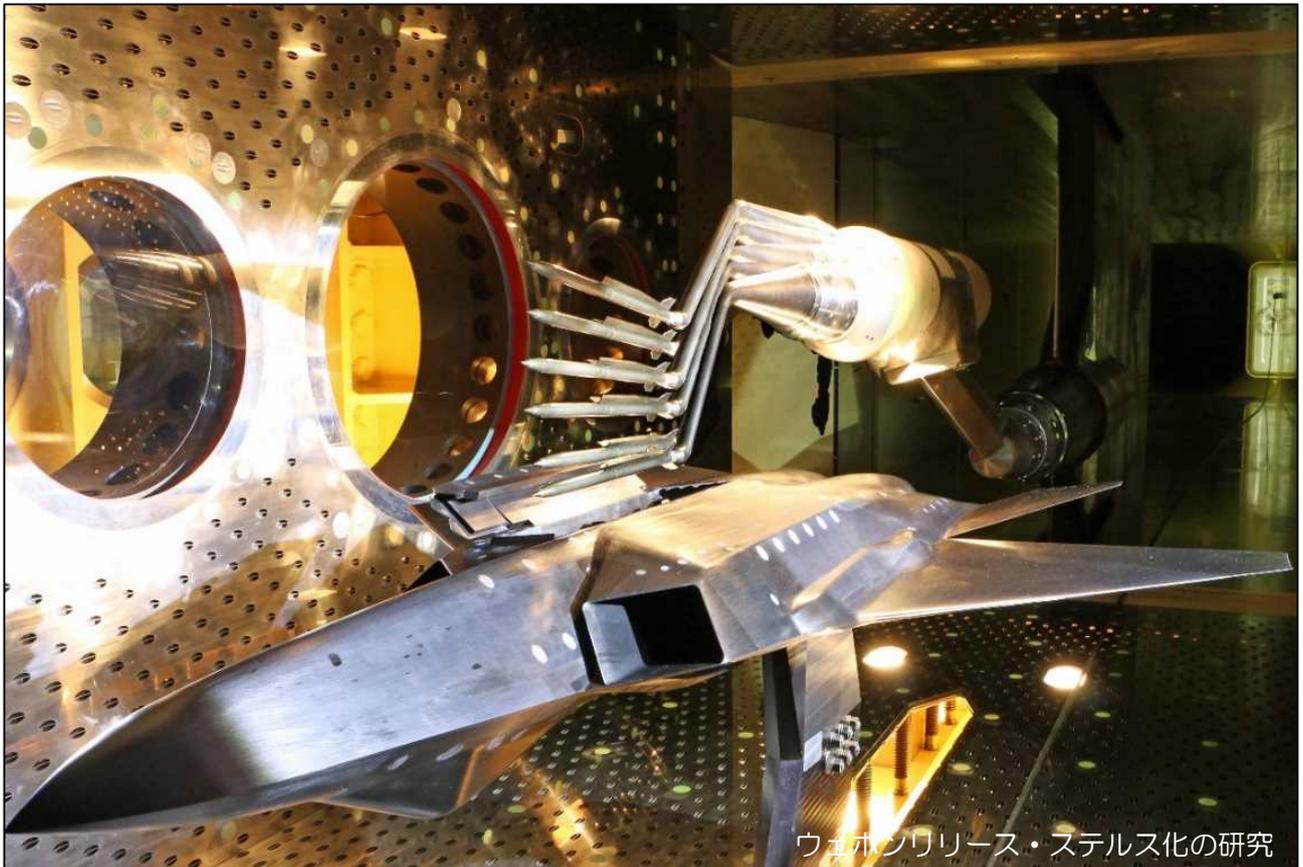
エア・ターボラムジェット



ダクテッドロケット

三音速風洞装置

Tri-sonic Wind Tunnel



ウェポンリリース・ステルス化の研究

装置の概要

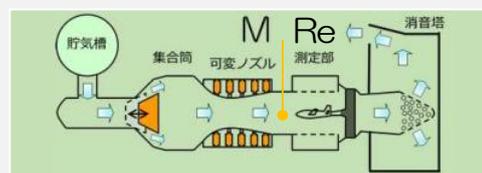
「三音速風洞装置」は加圧吹き出し方式の風洞であり、亜音速、遷音速、超音速の「3種類の音速」を1つの装置で模擬可能です。大型の計測部断面に加えて高いレイノルズ数を実現可能である世界最大規模の風洞であり、平成18年度より運用を開始し、P-X、C-Xの風洞試験等を経て、将来戦闘機関連等の試験を実施しています。

装置の原理

あるマッハ数（ M ）で飛行する航空機及び誘導武器の空力性能を模型を用いて試験評価する装置。空力性能の支配的なパラメータであるマッハ数（ M ）及びレイノルズ数（ Re ）を模擬し、実際の飛行状態における流れ場を再現します。



実際の飛行状態



三音速風洞装置における模擬状態

Aero-dynamics & Propulsion Test Facility

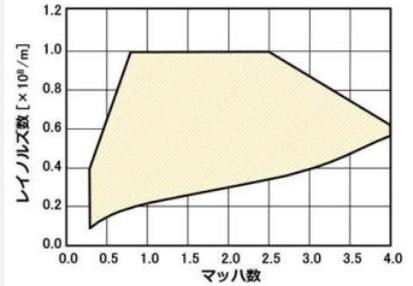
装置の仕様

装置仕様 (性能保証値)

- ◆ 風洞形式 吹出式三音速風洞
- ◆ 駆動流体 乾燥空気
- ◆ 風速範囲 マッハ0.3~4.0
- ◆ 供給空気温度 常温
- ◆ 通風時間 10秒以上
- ◆ 通風間隔 45分以内
- ◆ レイノルズ数 1×10^8
- ◆ 計測部断面積 $2\text{m} \times 2\text{m}$

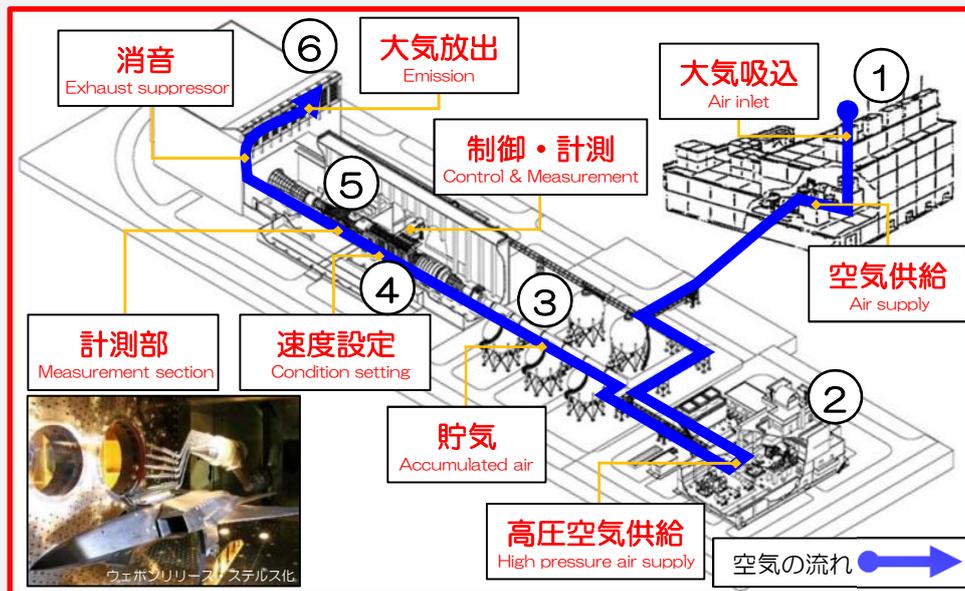
Facility Specification (guaranteed)

- ◆ Type Blow down
- ◆ Fluid Dry air
- ◆ Mach no. Mach 0.3~4.0
- ◆ Air temperature Normal
- ◆ Run time >10 sec
- ◆ Run interval <45 min
- ◆ Reynolds no. 1×10^8
- ◆ Measurement area $2\text{m} \times 2\text{m}$



試験条件設定可能エンベロップ (性能保証値)

装置の全体概要



① 空気源装置



大気より空気を吸い込み圧縮機によって約18°C、7気圧の圧縮空気を製造します。圧縮機はLM1600ガスタービンによって駆動されます。空気源装置はATF、燃風と共用装置です。

② 高圧空気源装置



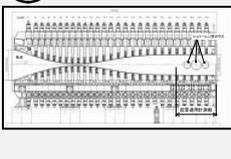
空気源装置から供給される圧縮空気を貯気槽に蓄圧するためにさらに圧縮機を用いて圧縮を行います。多段冷却器を有する圧縮機は1基のSpreyガスタービンによって駆動されます。

③ 貯気槽



高圧空気源装置から送り出される試験に必要な高圧の空気を蓄える装置であり、合計4基設置されています。各貯気槽は風洞へ空気を供給する際に生じる温度降下(断熱膨張)を抑制する蓄熱体を備えています。

④ 可変ノズル



可変ノズルは試験マッハ数に対応したノズル形状を設定し、所要の気流を計測部を実現するための装置であり、可動壁、固定壁、可動壁付帯装置より構成されています。可動壁は多数の電動ジャッキにより駆動されます。

⑤ 計測部



供試体(模型)を支持・駆動するためのスティング・ストラットに設置し、通風により各種データを取得する計測部です。超音速、超音速によって計測部カートの形状を変更します。試験中の模型周囲のシュリーレン映像も撮影可能です。

⑥ 消音装置



計測部を通過した高速の空気を拡散筒並びに消音塔により減速・消音します。これらの装置により、試験実施中は三音速風洞建屋外部では試験に伴う騒音はほとんど聞こえません。

試験実績 (一例)



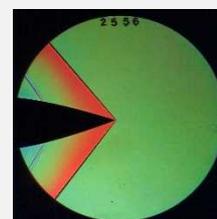
P-X (P-1)



C-X (C-2)



ウェボンリリース・ステルス化



AGARD模型 (シュリーレン画像)

エンジン高空性能試験装置 Altitude Test Facility



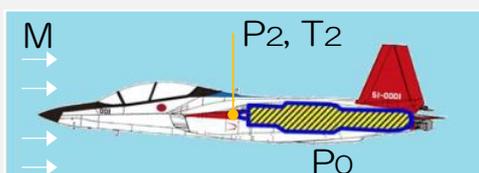
戦闘機用エンジン（コアエンジン）

装置の概要

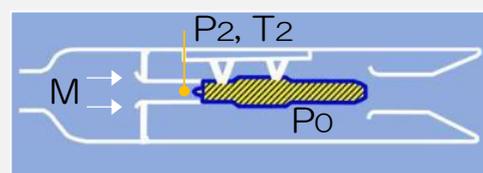
防衛装備庁が保有する「エンジン高空性能試験装置（通称：ATF）」は航空機、誘導弾に搭載されるジェットエンジンの高空性能を試験・評価する我が国最大規模の装置です。平成13年より運用を開始し、これまでに固定翼哨戒機P-1、先進技術実証機X-2、無人機研究システム、誘導弾等のジェットエンジンの試験・研究を実施しました。

装置の原理

あるマッハ数（ M ）で飛行するエンジン作動の支配的なパラメータであるエンジン入口温度（ T_2 ）、エンジン入口圧力（ P_2 ）、周辺大気圧（ P_0 ）を模擬し、高空におけるエンジン性能を地上にて再現します。



実際の飛行状態



エンジン高空性能試験装置における模擬状態

Aero-dynamics & Propulsion Test Facility

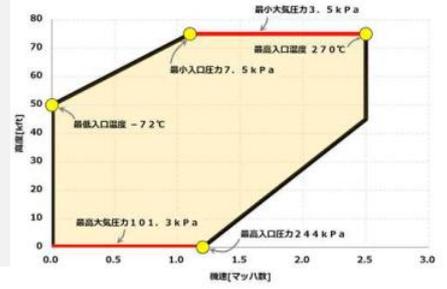
装置の仕様

装置仕様 (性能保証値)

- ◆ 試験モード ダイレクトコネクト方式
- ◆ 測定可能推力 最大7000 kgf
- ◆ 供給空気流量 約70 kg/s
- ◆ 模擬マッハ数 最大マッハ 2.5
- ◆ 模擬高度 最高75000 ft
- ◆ 供給空気温度 -72~270 °C
- ◆ 優れた環境性 (低公害, 低騒音)

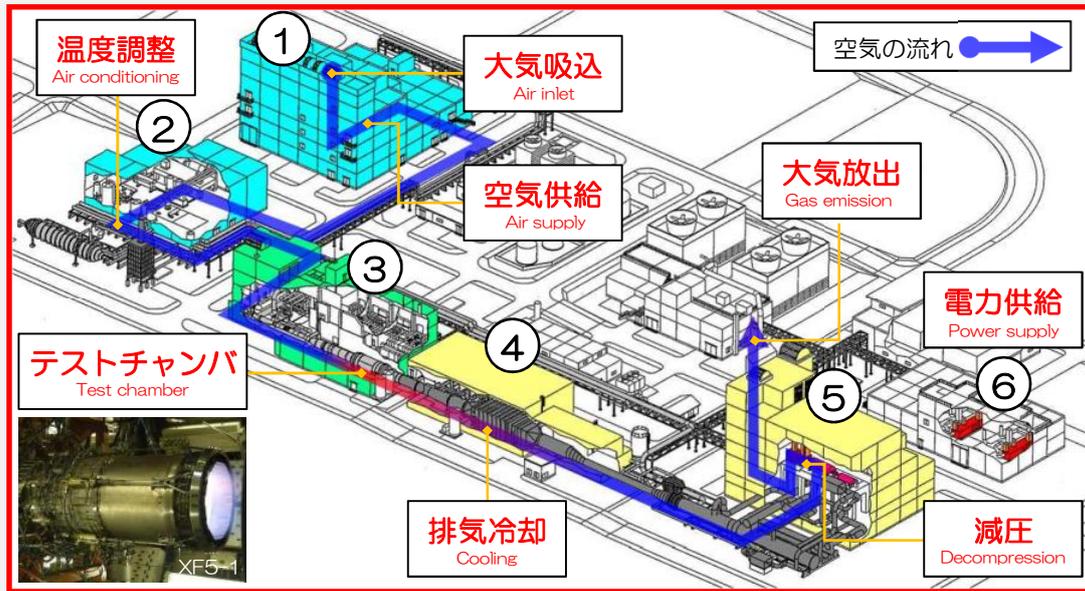
Facility Specification (guaranteed)

- ◆ Test mode Direct Connect
- ◆ Thrust Max. 7000 kgf
- ◆ Airflow rate Approx. 70 kg/s
- ◆ Test Mach no. Max. Mach 2.5
- ◆ Test Alt. Max. 75000 ft
- ◆ Test temp. -72~270 °C
- ◆ Low NOx/SOx emission & Low noise



入口状態模擬可能エンベロップ (性能保証値)

装置の全体概要



- | | | |
|---|---|--|
| <p>① ———— 空気源装置</p> <p>大気より空気を吸い込み圧縮機によって約180°C、7気圧の圧縮空気を製造します。圧縮機は試験条件により1基または2基のLM1600ガスタービンによって駆動されます。三音速風洞装置、燃風と共用装置です。</p> | <p>② ———— 給気装置</p> <p>空気源装置で製造された圧縮空気を2基の冷凍機、空気加熱器、液体空気供給装置によって冷却、加熱を行い、これらの装置の組み合わせにより圧縮空気の温度を-72~270°Cに調整し、エンジンに供給します。</p> | <p>③ ———— テストチャンバ</p> <p>エンジン（供試体）を搭載するテストチャンバ、エンジン制御室、A/T F制御室等から構成されます。テストチャンバ開口寸法は幅約4.8m×高さ約2.8m。供試体搭載可能重量は約1.5トンまで対応しています。</p> |
| <p>④ ———— 排気冷却装置</p> <p>エンジンから排出される約1800°Cの高温排気を水噴射及び熱交換器により100°C以下まで冷却します。排気冷却装置入口にはアフターバーナ監視カメラが備えられており、エンジンを後方から直接監視することが可能です。</p> | <p>⑤ ———— 排気圧縮装置</p> <p>2基の圧縮機によりテストチャンバ内部を設定する高度の圧力まで減圧し、大気へ放出する装置です。圧縮機は試験条件により作動モード（単独、並列、直列）を変更します。圧縮機は1基のLM2500ガスタービンによって駆動されます。</p> | <p>⑥ ———— 発電装置</p> <p>給気装置の冷凍機及び排気冷却装置の冷却水等を駆動させるために、商用電力約1800kWの他に2基のIM400ガスタービンにより駆動される発電機によって約6000kWを自家発電します。</p> |

試験実績 (一例)



XF7-10 (P-1)



F3-30 (T-4)



XF5-1 (X-2)



戦闘機用エンジン (コアエンジン)

自然豊かな千歳試験場は時おり、自然の仲間たちが訪れます

(千歳試験場内にて撮影)



エゾユキウサギ



エゾシカ



キタキツネ



エゾリス



発行日 2019.6 (第3版)
発行者 防衛装備庁千歳試験場
〒066-0011 北海道千歳市駒里1032
0123-42-3501 (代表)
防衛装備庁公式HP: <http://www.mod.go.jp/atla/>



防衛装備庁HP