



航空宇宙機システム研究センターの組織および設備 の整備・拡充

メタデータ	言語: jpn 出版者: 室蘭工業大学航空宇宙機システム研究センター 公開日: 2016-04-26 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 棚次, 巨弘, 東野, 和幸, 吹場, 活佳 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10258/00008723

航空宇宙機システム研究センターの組織および設備の整備・拡充

- 棚次 亘弘(航空宇宙機システム研究センター長 特任教授)
- 東野 和幸(航空宇宙機システム研究センター 教授)
- 吹場 活佳(航空宇宙機システム研究センター 講師)

1. 専任教員の充実

概算要求によって、平成20年度から5年計画で、特別教育研究経費（研究推進）で当研究センターの運営が行われており、この経費で認められている人件費を活用して教員1名を公募によって採用した。航空宇宙分野の熱制御工学の解析および実験研究を担当する。また、学部および大学院で、熱制御工学分野の講義も担当する。表1に平成20年度現在の航空宇宙機システム研究センターの専任教員を示した。

表1：航空宇宙機システム研究センターの専任教員

教員名	役職	研究分野
棚次亘弘	教授	航空宇宙推進・エネルギー工学
東野和幸	教授	宇宙推進・宇宙環境利用工学
(新任) 吹場活佳	講師	航空宇宙分野の熱制御工学

航空宇宙機システム研究センターの研究活動は、全学横断的に行っており、専任教員以外に併任として多くの教員が活動している。

2. 白老エンジン実験場の整備・拡充

平成19年10月に実践的な教育・研究を実施することを目的として設置した当実験場は、平成20年度に下記の設備を整備・充実し、実験を実施した。

1. 白老町からの借地面積を拡大し、総面積は約12,000m²になった。(図1参照)
2. サブサイズの高速走行軌道実験設備(レール幅:0.14m)は、軌道長を50mから100mに延長した。これによって、さらに高速時のデータを取得できるようにした。(図2参照)
3. 新たに白老町から借地した敷地に、フルサイズの高速走行軌道設備の建設を開始した。平成20年度には、軌道長150mを敷設した。残り150mは次年度に敷設する予定である。(図3参照)。
4. 安全に実験を行うため、室蘭キャンパスのA棟地下の実験室に設置されていた小型ジェットエンジン試験設備を当実験場に移設した。この実験を実施するため、既設の計測室と実験室の間の計測および操作系のケーブルを整備し、計測室にデータ取得や評価のための機器を充実した。(図4参照)
5. 各種の実験準備や機材保管のための建屋を新設した。(図5参照)
6. 電力および水等のリソースを整備した。電力は北海道電力から供給され、既設の井戸から

計測室近辺まで水道管を設置し、蛇口を増設した。(図6参照)

7. 実験場の保安および外来者への案内のため、実験場入口ゲートおよび最寄りの公道からの入口に案内板を設置した。(図7参照)

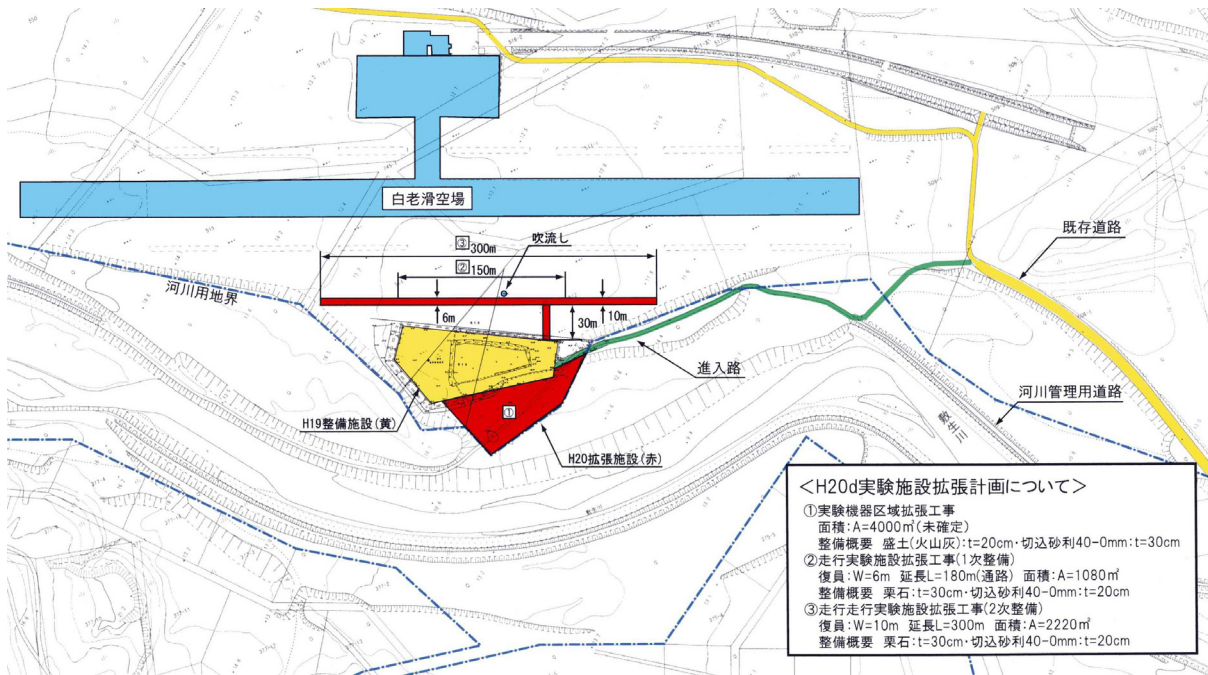


図1:白老エンジン実験場の敷地拡充



サブサイズの実験軌道



軌道に施した防護カバー

図2:サブサイズの高速度走行軌道実験設備(レール幅:0.14m, 軌道長:100m)



平成20年度に設置した150mの軌道



平成21年3月工事の完成検査

図3:白老エンジン実験場に建設中のフルサイズ高速度走行軌道実験設備
(レール幅:1.4m, 軌道長:300mの内 平成20年度に150mを設置)



小型ジェットエンジン試験室



小型ジェットエンジン計測室

図4: 移設した小型ジェットエンジン試験設備



図5: 実験準備・機材保管の建屋



北海道電力の給電線設置



実験室・計測室付近に新設した給水蛇口

図6: 電力および水等のリソースの整備



実験場入口のゲート



実験場入口横の掲示板



最寄りの公道から実験場への案内掲示板

図 7：白老エンジン実験場入口のゲートおよび案内掲示板の設置

3. 超音速風洞の拡充・整備

3.1 真空タンクの増設

平成 17 年度に設置した超音速風洞には、毎年 1 基ずつ真空タンク（容積：100m³）を増設して通風時間の延長を図ってきた。今年度で、4 基の真空タンクを設置し、通風時間は 10 秒間程度になり、十分に実用に供せる状態になった。次年度に、最後の 1 基を増設して完了する予定である。

真空排気装置は、これまで 1 機が設置されていたが、真空タンクを 4 基に増設したため、真空排気の時間を短縮して試験の稼働率を向上させるため、1 機の真空排気装置を増設した。次年度には、もう 1 機を増設し、合計 3 機の真空排気装置を用いて稼働率を更に向上する計画である。最終的には、試験開始までの時間は 2 時間以内に短縮される予定である。



図 8：4 基に増設した真空タンクと増設した真空排気装置の建屋



図 9：増設した真空排気装置

3.2 模型変角装置の整備

機体の空力特性を把握するために風洞実験を実施する場合、迎え角や横滑り角を変化させ実験をおこなうことになるが、これらの変角を通風中に行うことができると実験の進行上便利である。そこで本年度、サーボモータを用いて模型の変角操作を自動的に行う模型変角装置を導入した。

図 10 に、模型変角用のギアボックスを示す。超音速風洞の模型支持部分は東京大学から譲り受けたものを流用しており、図 10 にある上部のシャフトを回転させることにより模型支持装置のピッチ角を変化させることができる。今回の改修では、このシャフトをサーボモータで回転させることで自動変角を可能にする。

図 11 に、ステッピングモータの取付状態を、表 2 にステッピングモータの品名を示す。ステッピングモータとシャフトはフレキシブルカップリングにて接続している。このカップリングはポリウレタン樹脂を間に挟んでいることにより、軸心のミスアライメントを許容する。またステッピングモータはコントローラ EMP2001 に接続され、さらにコントローラは RS-232C 経由でパソコンに接続される。制御ソフトウェア MEXP01 はグラフィカルなインターフェースを有するプログラ

ミングツールで、MEXP01 上でシーケンス制御プログラムを作成することでステッピングモータを制御することができる。

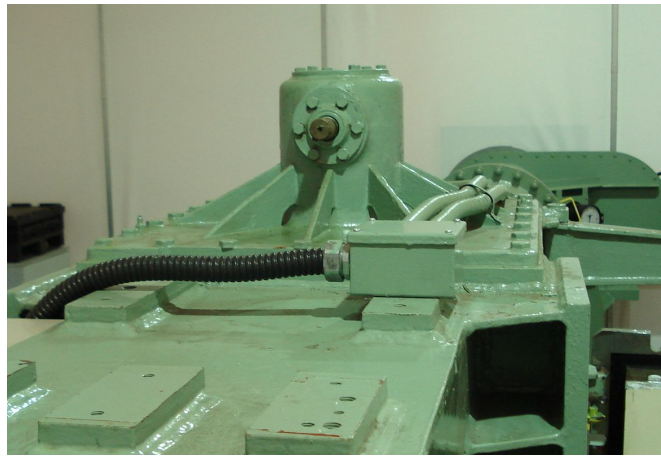


図 10：模型変角用のギアボックス

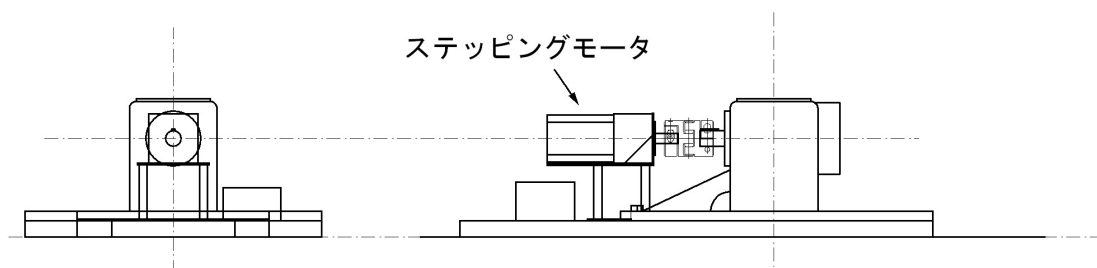


図 11：ステッピングモータ取付状態

表 2：ステッピングモータ仕様

品名	品番
ステッピングモータ	オリエンタルモータ AS98MAE-N7.2
コントローラ	EMP2001-V1
制御ソフトウェア	MEXP01
カップリング	MCS651825

ステッピングモータによる模型変角制御シーケンスの例として、通風時間を 12 秒と仮定し、模型のピッチ角を 2 度刻みで変化させた場合を考える。各ピッチ角で変角と気流の静定に 3 秒程度を確保すると考えた場合、1 回の通風で 4 種の迎え角における計測を行うことが可能である。本装置の迎え角設定精度については 2009 年度に調査予定である。

4. 高速走行軌道設備の整備

4.1 サブサイズ実験軌道の延長

サブサイズ実験軌道は、レール幅が 138mm(中心間距離)で、鉄道模型用のものを利用している。昨年度までは、軌道長が 48m であったが、平成20年度に 100m に延長した。この時、レールを固定する基礎部分も新設した。レールを固定するH鋼を支える支柱の図面を図 12 に示す。支柱は長さの違うものを2種類用意し、地面の高低差(図 13)によって使い分け、レールが水平に設置されるようにした。凍結深度以下に支柱を地中に埋める必要があるため、支柱の最底部が地表面から 60 cm 以下なるように調整した。図2に軌道長を 100 m に延長したサブサイズの高速走行実験軌道の写真を示す。風雨からレールを防護するカバー(緑色)を設けた。

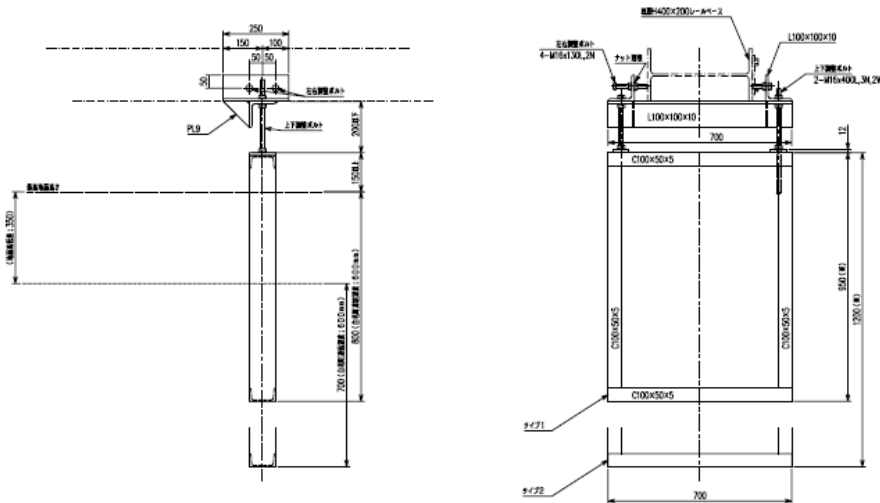


図 12:サブサイズレールを固定する基礎部分の支柱

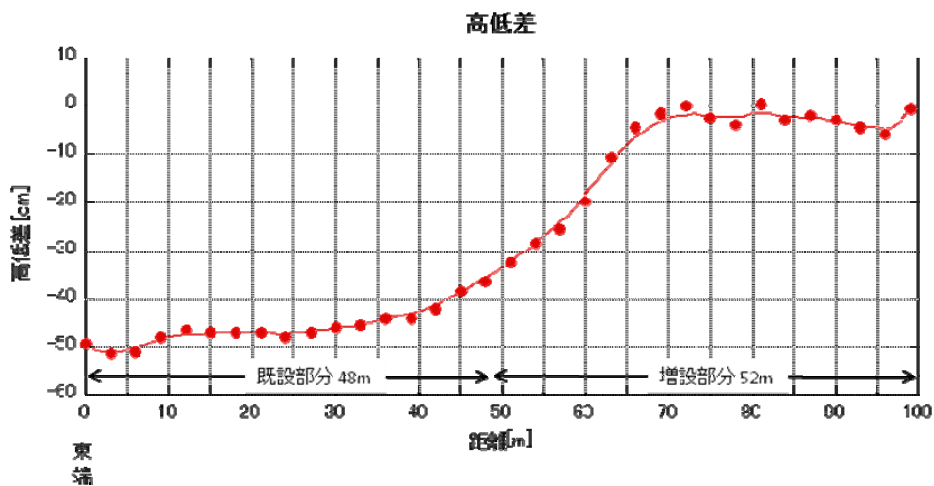


図 13:地面の高低差

4.2 フルサイズ走行軌道の建設

フルサイズ実験軌道は、図1に示すように滑走路に平行に設置する計画で、今年度と次年度の2カ年間で全長 300 m の走行軌道を建設する予定である。今年度は中間部分の 150 m を建設した。

フルサイズ軌道のレール幅は 1500 mm(中心間距離)で、JR 等の鉄道で使用している 50 kgNレールを用いている。軌道に沿って片側に作業用の測道が設けられている。図 14 に今年度建設した 150 m

区間の軌道の全景写真を示した。

次年度には残り150 mの軌道と西側の端部に安全防護壁等を建設する予定である。この走行軌道を用いた本格的な走行試験は平成22年度から開始する予定である。



図 14：平成20年度に建設したフルサイズ高速走行軌道(全長150 m)の全景
(右側奥に滑走路が見える)