

# 自己評価書

－ 航空宇宙機システム研究センターの研究活動状況 －

平成24年10月

室蘭工業大学



### Ⅲ 選択評価事項 A 研究活動の状況

#### 1 選択評価事項 A 「研究活動の状況」に係る目的

当研究センターは、本学が第 1 期中期計画において設定した新産業創出領域（航空宇宙工学分野）の研究を実施するため平成 17 年 3 月に設立された（別添資料 1 第 1 期中期計画 P3、別添資料 2 センター設置準備室報告書、別添資料 3 センター規則）。設置の目的は、以下の 4 項目である。

- ① 大気中を高速・高々度まで飛行するための基盤技術を研究開発し、地上間輸送及び地球軌道への往還輸送システムの革新に資する。
- ② 具体的な「システム開発研究」を全学横断的な研究体制で実施することにより、学内の多分野の基礎研究を有機的に連携・融合し、研究者の視野を広げることにより、新産業を創出するための新たな研究分野を開拓する。また、地域産業界と連携することによって、研究成果を直接的に社会に還元することを指向した「ものづくり研究」を促進する。
- ③ 具体的な「ものづくり研究」を実施することによって、大学院生には、研究に対するモチベーションを高め、自発的な研究を促す教育環境を提供する。学部生には、勉学や将来に対する指針を与え、より高度な研究教育を志向する動機を与える。大学院における研究及び学部の卒業研究を地域企業や学外研究機関で実施することによって、実社会に対応できる人材を育成する。
- ④ 地域産業界に航空宇宙機に関する「高度なシステム技術開発」の機会を提供し、異業種交流、技術移転の促進や新事業の創出及び育成を図る。

第 2 期中期計画では、「航空宇宙機システム分野」を特定研究分野に設定し、重点的に取り組んでいる。当研究センターは、将来の超音速旅客機や宇宙機の実現を目指して、大気中を高速度で飛行するための基盤技術を創出することを目的に研究を行っている（別添資料 4 第 2 期中期計画 P3）。

## 2 選択評価事項 A 「研究活動の状況」の自己評価

### (1) 観点ごとの分析

#### 観点 A-1-①： 研究の実施体制及び支援・推進体制が適切に整備され、機能しているか。

##### 【観点到係る状況】

当研究センターは、3つのプロジェクトグループと2つのプロジェクト支援グループから構成されており、それぞれのグループにセンター専任の教員とセンター以外の部門に所属する教員が配置されている（資料 A-1-①-1）。グループを跨いで兼務でき、また、個々の研究分野で生じる課題を解決するため、全学横断的にその分野の教員が一時的に参加する体制になっている（別添資料 5 連携教員及び研究成果）。

各グループの研究活動の進捗状況や計画を相互に把握し、調整するため、当研究センターの研究グループに所属する全教員から構成される連絡会議を置き、週1回の頻度で開催している。また、当研究センターの各研究プロジェクトの進捗状況を報告する会議（名称：飛行実証会議）を適時に開催しており、これには関係する全学生も参加できる（別添資料 6 連絡会議等の開催履歴）。更に、研究成果、設計データ、技術資料、学外の研究情報、等を一元的に管理し、当研究センターの研究活動に参加する教員と学生が共有できるサーバーシステムを学内ネットワークに設置した。

当研究センターの業務を支援する非常勤職員（1名）を配置しており、主に会計処理・管理を行っている。

研究センターが実施する各種の研究・教育活動の業務は、学内の関係部署が支援、推進する体制になっている。（資料 A-1-①-2）

##### 学外研究機関との共同研究体制

当研究センターが推進する研究分野の世界最先端の情報を入手し、相互の人材交流によって、国際水準の研究の質を目指すため、平成 21 年 3 月に独立行政法人 宇宙航空研究開発機構 宇宙輸送ミツショ・ン本部と連携協力協定を締結した。これによって、宇宙輸送システムの推進系及び構造系分野を中心とした共同研究を実施する体制を整備した。（別添資料 7 JAXA との連携協力協定書）

本学が独立行政法人 宇宙航空研究開発機構 総合技術研究本部と平成 18 年 3 月に連携大学院方式による教育研究協力協定を締結することに協力し、当研究センターで実施する大学院教育の実質化を図る体制を整えた。（別添資料 7 JAXA との連携協力協定書）

当研究センターが整備した大型の特殊試験設備を活用して、JAXA や（株）IHI、IHI エアロスペース社、川崎重工、等の重工各社と共同研究できる体制を整えた。

東京大学、東京都市大学、九州大学、大阪府立大学、等の関連研究室と共同研究を実施することで、ソフト、ハードおよび知的資産を相互に活用する体制を構築した（別添資料 8 他大学との共同研究及び連携の成果）。

##### 大型特殊試験設備、実験場の整備

当研究センターでは、航空宇宙機システムの技術研究を実施するため、国内他大学にない大型で特殊な試験設備（超音速風洞、高速走行軌道試験設備、フライトシミュレータ）を設置した。また、エンジンの燃焼試験が実施できる白老エンジン実験場（約 17,000m<sup>2</sup>）を開設した。これらの試験設備は学外の研究機関に共用できる体制を整えた。



超音速風洞試験設備



高速走行軌道試験設備



フライトシミュレーター



白老エンジン実験場

予算の獲得

当研究センターの研究活動は、主に概算要求による特別教育研究経費（教育改革：平成 17～19 年度、研究推進・プロジェクト分：平成 20～23 年度）と学内経費によって運営されている。平成 24 年度から特別経費が一般経費への組替が認められ、より長期的な視点で研究が推進できることになった。また、外部資金（科学研究費補助金、科学技術振興機構(JST)資金、民間との共同研究費）も獲得して研究を実施している。（資料 A-1-①-3、別添資料 9 外部資金の獲得状況）

資料 A-1-①-1

航空宇宙機システム研究センターの教員配置表

平成 24 年 5 月 1 日現在

【プロジェクトグループ】

グループ名	センター専任教員	兼任教員	兼務
小型無人実験機	教授（1）	教授（1） 准教授（1）	教授（2） 特任教授（1）
小型ジェットエンジン	教授（1） 特任教授（2）	助教（1）	
飛行システム技術		教授（1）	准教授（1）

【プロジェクト支援グループ】

グループ名	センター専任教員	兼任教員	兼務
地上・飛行試験設備	特任助教（1）		教授（2）
数値シミュレーション			特任教授（2）

（出典：航空宇宙機システム研究センター）

## 資料 A-1-①-2

研究センターの業務	学内の関係部署
共同研究の契約 連携協力協定の締結 国際会議の開催	地域連携推進グループ 知的財産本部
関連企業の調査と情報提供	地域共同研究開発センター
試験機器の製作や発注 予算要求や管理	財務グループ 契約室
大型試験設備の設計・建設	施設グループ
実験機材の製作、指導	ものづくり基盤センター
実験資料の分析、機器の借用	機器分析センター
WEBによる情報公開、サーバー接続・セキュリティー管理	情報メディア教育センター
外国人研究生およびインターンシップの受入	国際交流センター

## 資料 A-1-①-3

予算項目	実施年度	運営費 交付金	学内経費	外部資金
特別教育研究経費 (教育改革)	平成 17～19 年度	164, 278	18, 000	
特別教育研究経費 (研究推進、プロジェクト分)	平成 20～23 年度	376, 846	70, 000	
科学研究費補助金 (3 件)	平成 19～23 年度			10, 920
科学技術振興機構(JST) (2 件)				25, 140
JAXA、民間企業との共同研究費 (11 件)				57, 289
合 計		541, 124	88, 000	93, 349

## 【分析結果とその根拠理由】

研究実施体制として3つのプロジェクトグループと2つのプロジェクト支援グループから構成されており、各グループ間の調整及び進捗状況を把握する連絡会議及び飛行実証会議が適宜開催されていることから、研究実施体制及び支援・推進体制が適切に整備され、機能していると判断する。更に、予算面では、研究センターの予算表(資料 A-1-①-3)に示すように、当研究センター設立後比較的順調に予算を獲得しており、研究を実施する体制が整っていると判断する。

しかし、今後より一層の研究活動の推進に向けて、センター常勤の専任教員の拡充と学内横断的な兼任教員の参加および技術系職員の確保などの課題に対応していく必要がある。更に、他大学や研究機関および民間企業との共同研究や設備の共用についても、充実していく必要がある。

**観点 A-1-②： 研究活動に関する施策が適切に定められ、実施されているか。****【観点に係る状況】**

当センターでは、具体的な目的（研究、教育、地域貢献）として、以下の4点を設定している。

- ① 大気中を高速・高々度まで飛行するための基盤技術を研究開発し、地上間輸送及び地球軌道への往還輸送システムの革新に資する。
- ② 具体的な「システム開発研究」を全学横断的な研究体制で実施し、学内の多分野の基礎研究を有機的に連携・融合し、研究者の視野を広げることにより、新産業を創出するための新たな研究分野を開拓する。また、地域産業界と連携することによって、研究成果を直接的に社会に還元することを指向した「ものづくり研究」を促進する。
- ③ 具体的な「ものづくり研究」を実施することによって、大学院生には、研究に対するモチベーションを高め、自発的な研究を促す教育環境を提供する。学部学生には、勉学や将来に対する指針を与え、より高度な研究教育を志向する動機を与える。大学院における研究及び学部の卒業研究を地域企業や学外研究機関で実施することによって、実社会に対応できる人材を育成する。
- ④ 地域産業界に航空宇宙機に関する「高度なシステム技術開発」の機会を提供し、異業種交流、技術移転の促進や新事業の創出及び育成を図る。小規模でも高度なシステムの実用化を目指し、例えば、実用に供せる小型の無人飛行機を研究開発する。

以上の目的の中で、特に当研究センターが主たる研究プロジェクトと位置づけている「大気中を高速・高々度まで飛行するための基盤技術を創出する」研究を実施するため、現状で可能なリソースを考慮して以下に示す施策を定めている。

- (1) 機体系の基盤技術の研究
  - ・空力制御技術を用いた空力特性改善機構を地上実証および飛行実証する。
  - ・複合材を用いた機体構造を製作し飛行実証する。
- (2) エンジン系の基盤技術の研究
  - ・革新的な燃料（吸熱分解性燃料、液化天然ガス（LNG）燃料、アルミニウム／水、バイオ燃料、等）の冷却特性と燃焼特性を活用したエンジンシステムを試作し、その機能・性能を評価する。
- (3) 飛行安全の基盤技術の研究
  - ・自律航法及び自律誘導・制御アルゴリズムを飛行試験によって確認する。
- (4) 小型超音速実験機システムの研究
  - ・超音速飛行に適合した機体を製作し飛行実験に供する。
- (5) 小型超音速ターボジェットエンジンシステムの研究
  - ・小型ターボジェットエンジンやロケットエンジンを組み合わせて推力を増強した複合サイクルエンジンを製作し、小型無人飛行実験機に搭載し、飛行実証する。
- (6) 地上試験設備の整備と試験技術の研究
  - ・フルスケールのプロトタイプ軌道装置の走行装置によって得られた成果を踏まえて、本格的な実用に供する高速走行軌道実験設備を設計する。
- (7) 本事業によって得られた革新的基盤技術を小型無人飛行実験機に搭載して飛行実証する。

以上の施策は、主に文部科学省への概算要求による特別教育研究経費（平成 24 年度以降は、一般経費に組み替え）、その他、競争的研究資金（科学研究費補助金、科学技術振興機構(JST)資金）、民間との共同研究費や受託研究費等を獲得して実施されている。

以上の主たる研究プロジェクトを実施する中で、学内教員や大学院生、および民間企業を受け入れる環境を提供して、残る②～④項の目的を達成するように実施されている。

**【分析結果とその根拠理由】**

当研究センターの目的を達成するための研究活動に関する当面の施策は定められており、この施策に則って、平成 17 年年度以降、文部科学省の特別教育研究経費の実施において、年度当初の概算要求時には事業計画と前年度の事業実績および成果を、年度の間には進捗状況報告書（実施状況）を文部科学省に提出し、査定を受け、研究が進められていることから、適切に実施されていると判断する。

**観点A-1-③： 研究活動の質の向上のために研究活動の状況を検証し、問題点等を改善するための取組が行われているか。****【観点に係る状況】**

当研究センターの研究活動に参加する教員および学生の研究実績データは、サーバーシステムに入力され、研究活動の状況が把握でき、適時にWEBで公表している。また、毎年、年次報告書を発行し、当研究センターの研究活動の状況を公開している。

特別教育研究経費に掛かる事業については、年度毎に事業実績および成果や進捗状況を文部科学省に報告し査定を受けている。また、平成24年度からは、これまでの事業実績が評価され、特別経費から一般経費への組替が認められた。

本学の第1期中期目標期間に係る業務の実績に関する評価結果において、当研究センターの研究水準及び研究成果等が目標達成状況における特記すべき優れた点として評価された(別添資料10 第1期中期目標期間の評価結果 P7-8)。

共同研究を実施してきたJAXA宇宙輸送ミッション本部、(株)IHI、IHIエアロスペース社から、当研究センターの事業を継続して実施すべきとの評価を受けた。また、連携大学院方式によって大学院教育を実施してきたJAXA研究開発本部からも当研究センターの事業を継続して実施し、大学院教育の実質化を推進すべきとの評価を受けた。(別添資料11 外部評価書)

当研究センターの研究活動に参加する専任および兼任教員は、競争的研究資金(科学研究費補助金、科学技術振興機構(JST)資金)を獲得し、その研究成果が評価されている。(資料A-1-①-3)

検証及び評価の結果、問題点等があった場合は、連絡会議又は飛行実験会議で改善のための取組みについて検討することとしている。

**【分析結果とその根拠理由】**

当研究センターで実施した研究業績データの収集、検証、公開および問題点を改善する体制は整っていると判断する。特に、文部科学省や学外研究組織から直接的な評価を受けている。

**観点A-2-①： 研究活動の実施状況から判断して、研究活動が活発に行われているか。****【観点に係る状況】**

当研究センターの研究活動の実施状況は、「研究活動実績票」別紙様式①-甲及び乙のとおりであり、専任および兼任教員の研究活動のうち、教員による研究論文等の研究成果物の公表状況については、資料A-2-①-1（平成19年度～平成23年度の研究活動）に示されたとおりの実施状況である。

また、文部科学省への概算要求による特別教育研究経費、競争的外部資金（科学研究費補助金、科学技術振興機構(JST)）および共同研究費（JAXA、民間企業）の獲得状況は、資料A-2-①-2に示されており、研究資金を学外から確保するための多様な研究活動が実施されている。

## 資料A-2-①-1

平成19年度～平成23年度の研究活動						
	19年度	20年度	21年度	22年度	23年度	合計
査読を受けた論文	0	4	4	13	10	31
国際会議 Proceedings	2	2	7	3	15	29
解説・著書	0	0	2	1	1	4
講演会発表論文	12	15	14	31	48	120
基調・招待講演		1	4	2	6	13

(出典：航空宇宙機システム研究センター)

## 資料A-2-①-2

概算要求（特別教育研究経費）							(単位：千円)
	19年度	20年度	21年度	22年度	23年度	合計	
金額	37,500	100,890	100,890	92,140	82,926	414,346	

  

競争的外部資金獲得状況							(単位：千円)
	19年度	20年度	21年度	22年度	23年度	合計	
科学研究費補助金	0	0	2,080	5,850	2,990	10,920	
科学技術振興機構(JST)	0	0	13,700	4,290	7,150	25,140	

  

共同研究契約状況							(単位：千円)
	19年度	20年度	21年度	22年度	23年度	合計	
件数	3	1	3	2	2	11	
金額	21,129	4,229	12,660	16,520	2,751	57,289	

(出典：航空宇宙機システム研究センター)

**【分析結果とその根拠理由】**

研究論文による研究成果の発表状況、概算要求による特別教育研究経費や科学研究費補助金および科学技術振興機構(JST)等の競争的資金の獲得状況、共同研究費の実績データ等から、当研究センターの目標である、大気中を高速・高々度まで飛行するための基盤技術を研究開発し、地上間輸送及び地球軌道への往還輸送システムの革新に資することに向けた研究は活発に実施されていると判断する。

平成 24 年度から特別経費の一般経費への組み替えが認められたため、長期的な視点に立った継続的な成果が期待されている。

**観点 A-2-②： 研究活動の成果の質を示す実績から判断して、研究の質が確保されているか。****【観点に係る状況】**

当研究センター設立の主旨は、第 1 期計画において設定した新産業創出領域（航空宇宙工学分野）の研究を実施することである。このために、特別教育研究経費を獲得して、国内他大学にはない大型の特殊試験設備を整備し、これらを学外の研究機関（JAXA や重工メーカー）と共用し、共同研究を実施した。（資料 A-2-②-1）

これらの共同研究の成果により、平成 23 年度に JAXA 宇宙輸送ミッション本部および研究開発本部、(株) IHI、IHI エアロスペースによって当研究センターの事業を継続すべきとの評価を受けた（別添資料 11 外部評価書）。

また、競争的外部資金（科学研究費補助金、科学技術振興機構(JST)）については、5 件獲得し、基礎・基盤研究を実施し、それぞれ評価されている。（資料 A-2-②-2）

詳細については、「研究活動実績票」別紙様式②のとおりである。

## 資料 A-2-②-1

## 共同研究実施状況

## JAXA との共同研究

部 署	研究課題	年度	金額 (千円)
基幹本部	LNG サルファアタック/コーキングに関する研究	19	14,936
宇宙輸送ミッション本部	LNG サルファアタックに関する研究 (その 2)	20	4,229
宇宙輸送ミッション本部	LNG サルファアタックに関する研究 (その 3)	21	4,510
宇宙輸送ミッション本部	バイオエタノールの材料適合性に関する研究	21	650
宇宙科学研究所	先進軽量構造システムの研究	22、23	0
宇宙輸送ミッション本部	バイオエタノールの材料適合性に関する研究その 2	23	936

## 重工メーカーとの共同研究

会 社	研究課題	年度	金額 (千円)
(株) IHI/IHI エアロスペース	再生冷却 LNG エンジン コーキング検討と基礎試験および電鋳技術調査	19	4,200
(株) IHI	ニッケル電鋳組織の研究	19	1,993
(株) IHI/IHI エアロスペース	再生冷却 LNG エンジン GG 単体エレメント単体燃焼実験	21	7,500
(株) IHI/IHI エアロスペース	LNG ロケットエンジンの研究 (燃焼実験)	22	7,500
(株) IHI/IHI エアロスペース	バイオエタノール・エンジンの研究 (燃焼実験)	22	9,020
川崎重工	高加速度環境下における高速走行軌道実験方法の研究	23	1,815

(出典：航空宇宙機システム研究センター)

## 資料 A-2-②-2

競争的外部資金獲得状況			
科学研究費補助金			
研究代表者	課 題	実施年度	金額 (千円)
溝端一秀 (准教授)	基盤研究(C)「飛行実験に基づくパラフォイルの飛行特性解明と誘導・制御」	平成 21～23 年度	4,550
高木正平 (教授)	基盤研究(C)：「二次元物体後流渦のストローハル数一定の謎解明」	平成 22～23 年度	3,770
樋口 健 (教授)	基盤研究(C)「衛星搭載を目指したリアルタイム膜面形状計測法の確立」	平成 22～23 年度	2,600
科学技術振興機構(JST)			
研究代表者	課 題	実施年度	金額 (千円)
高木正平 (教授)	戦略的創造研究推進事業(CREST)：「離散的騒音源の鍵を握る柱体後流渦の周波数選択性解明と混相流の数学的モデルの新提案」	平成 21～26 年度	23,140
杉岡正敏 (特任教授)	シーズ発掘試験研究：「廃アルミニウムを利用したグリーン水素製造法の開発」	平成 21 年度	2,000

(出典：航空宇宙機システム研究センター)

## 【分析結果とその根拠理由】

研究活動実績票①-乙及び実績表別紙様式②に登録された研究論文や学会における発表及び研究成果への外部機関による研究成果への評価、並びに文部科学省への概算要求（特別教育研究経費）の獲得や競争的外部資金（科学研究費補助金、科学技術振興機構(JST)資金）採択および JAXA や重工メーカーとの共同研究実施と総金額等の実績から、当研究センターの目標を達成するための研究の質は確保されていると判断する。

特に、国内他大学にはない大型の特殊試験設備を設置し、良好に作動しており、JAXA や重工メーカー等の学外の研究機関から共用の要請があることは、実践研究の充実を反映している。

**観点 A-2-③： 社会・経済・文化の領域における研究成果の活用状況や関連組織・団体からの評価等から判断して、社会・経済・文化の発展に資する研究が行われているか。**

**【観点に係る状況】**

本学の第 1 期中期目標期間に係る業務の実績に関する評価結果の中で、社会との連携、国際交流等に関する目標の達成状況における特記すべき優れた点として、当研究センターが進める航空機分野の啓蒙活動が優れていると評価された。(別添資料 12 第 1 期中期目標期間の評価結果 P10)

当研究センターが整備した大型特殊試験設備を学外の研究機関に共用することで、同分野の研究を支援することに貢献しており、特に、JAXA や (株) IHI との共同研究の成果は、我が国の将来の上段ロケットエンジンのクリーン推進薬利用の実用化や 10 トン級 LNG ロケットエンジンの設計に反映された(別添資料 13 LNG 再生冷却エンジン燃焼試験)。

当研究センターが主催者となって、平成 17 年度と平成 22 年度に国際シンポジウムを開催し、国内外の研究者が飛行実験に関する情報交換を行った(資料 A-2-③-1)。特に、若手研究者や学生に世界最先端の航空・宇宙の将来輸送系に関する研究開発の現状を理解させることに貢献した。

当研究センターの専任および兼任教員は、学会誌に解説記事を投稿し、同分野の研究者の啓蒙に寄与し、また、文部科学省の委員会の特別委員に任命され、国が推進する宇宙開発に貢献している。(別添資料 14 論文等リスト、別添資料 15 解説記事、招待・基調講演、別添資料 16 委員会委員リスト)

本学の大学開放推進事業の一環として、室蘭市青少年科学館等と共催で、「ロケット・ジェット・飛行機わくわく教室」を実施し、地域の青少年および保護者に科学技術教育の大切さや面白さを理解させることに貢献している(別添資料 17 室蘭市青少年科学館からの感謝状等)。

詳細については、「研究活動実績票」別紙様式③のとおりである。

**資料 A-2-③-1**

<p>第 1 回国際シンポジウム (年次報告書 2005 4~9 頁)                  開催日及び場所：平成 17 年 6 月 16、17 日                  場 所：本学及び登別グランドホテル                  内 容：国内の大学・研究機関から 9 件の一般講演と国外から 4 件の招待講演を行い、200 名を越える参加者があった。</p> <p>第 2 回国際シンポジウム (年次報告書 2010 5~6 頁)                  開催日：平成 22 年 9 月 13 日                  場 所：登別グランドホテル                  内 容：国外から 5 件、国内の大学・研究機関から 6 件の招待講演を行い、100 名の参加者があった。</p> <p style="text-align: right;">(出典：航空宇宙機システム研究センター年次報告書から記載)</p>
--

**【分析結果とその根拠理由】**

観点に係る状況や「研究活動実績票」別紙様式③から、当研究センターで実施している研究活動から得られた研究成果や知見・情報等は、国、民間企業、地域社会に対する社会還元として、活用されていると判断する。

特に、2 回の国際シンポジウムの開催は、米国の NASA やベンチャー企業、欧州の企業、国内の JAXA や企業が行っている航空機や宇宙機の最先端の技術開発、およびオーストラリア、韓国、国内の大学の基礎研究について情報交換する機会を提供し、国際的に貢献したと判断する。

以上のように、社会・経済・文化の領域における研究成果の活用状況や関連組織・団体からの評価等から、社会・経済・文化の発展に資する研究が行われていると判断する。

## (2) 目的の達成状況の判断

目的の達成状況は良好である：

研究を実施・推進・支援するための体制の整備や活動資金の獲得は順調に進められ、研究成果に対する外部からの評価によっても研究の質はほぼ確保されており、目的の達成状況は良好である。学内横断的な組織として、また、航空宇宙分野のシステム工学として、より多くの学内多分野の教員が参加する仕組みの整備など、課題も残されている。

## (3) 優れた点及び改善を要する点

### 【優れた点】

- 国内他大学にはない大型特殊試験設備を整備し、これを活用した JAXA や民間企業との共同研究によって実践的な研究ができ、その研究成果が評価されている。
- 国際シンポジウムの開催、JAXA や民間企業との共同研究による国の将来計画への貢献、教員の国政委員会への参加、地域の青少年や保護者の啓蒙活動など、広く社会に貢献する努力をしている。

### 【改善を要する点】

- 長期的な観点から当研究センターの目標を達成するためには、常勤の専任教員を拡充する必要がある。
- 活動状況を適時に評価するための外部評価システムを整備する必要がある。



# 研究活動実績票

別紙様式①-甲

## 【航空宇宙機システム研究センターの研究活動の実施状況】

大学名	室蘭工業大学	学部・研究科等名	航空宇宙機システム研究センター
-----	--------	----------	-----------------

### <航空宇宙機システム研究センターの概要>

当研究センターは、本学が第1期中期計画において設定した新産業創出領域（航空宇宙工学分野）の研究を実施するため平成17年3月に設立された。第2期中期計画では、「航空宇宙機システム分野」を特定研究分野に設定し、重点的に取り組んでいる。当研究センターは、将来の超音速旅客機や宇宙機の実現を目指して、大気中を高速度で飛行するための基盤技術を創出することを目的に研究を行っている。このような研究を実施するため、低速から高速の空気力学、飛行体の構造工学、推進工学、誘導・制御工学の研究者をJAXAや企業から招へいし、航空宇宙機分野のシステム工学を実践できるのが特徴である。また、大型試験設備の整備・拡充を図っており、マッハ4まで通風可能な超音速風洞、高速走行軌道試験設備、フライトシミュレータやエンジン燃焼試験場を設置した。また、このような研究開発の環境で大学院教育の実質化を図る実践的な教育を推進している。

### 《教員、研究員等数》

教授	准教授	講師	助教	助手
4	1		1	

特任教授	特任助教
2	1

受託研究員	共同研究員	博士研究員		博士（博士後期）課程学生
		JSPS	その他	
				2

### <航空宇宙機システム研究センターの研究活動の実施状況>

- 当研究センターでは、平成17年度～19年度に文部科学省の特別教育研究経費（教育改革）「個性豊かな創造力を引き出すための「ものづくり」とその評価能力を養成する教育改革事業」（総額164,278千円）を獲得し、平成20年度～23年度に文部科学省の特別教育研究経費（研究推進、プロジェクト分）「大気中を高速度で飛行するための革新的な航空科学基盤技術の研究」（総額376,846千円）を獲得して、超音速飛行体や推進エンジンの研究開発とそのための大型試験設備の整備を行ってきた。  
平成24年度から特別経費（プロジェクト分）が一般経費へ組替が認められ、より長期的な視点から研究を推進できるようになった。
- 当研究センターでは、平成21年3月に独立行政法人 宇宙航空研究開発機構 宇宙輸送ミッション本部と連携協力に関する協定を締結し、緊密な連携及び協力により、学術研究の発展、宇宙に関する科学技術及び宇宙輸送システム研究開発の促進等に寄与することを目的として、共同研究を実施してきた。特に、宇宙輸送システムの推進系及び構造系分野を中心とした共同研究を行っており、再生冷却LNGロケットエンジンのサルファアタックやコーキングに関する研究およびバイオエタノールの材料適合性に関する基礎研究を共同で実施した。
- 当研究センターは、平成18年3月に本学と独立行政法人 宇宙航空研究開発機構 総合技術研究本部と連携大学院方式による教育研究協力協定の締結に協力し、大学院教育の実質化を図ってきた。
- 航空宇宙機に関する研究を実践的に進めるため、規模は小さくとも実環境での飛行実証を行う目的で小型無人超音速実験機（「オオワシ」と命名、全長：3m、小型ジェットエンジン2基搭載、最高速度：350km/hr）を設計・試作し、無線操縦による飛行試験を実施した。これによって、超音速空力形状の機体の離着陸を含む低速飛行の特性を取得し、設計や風洞試験で取得した特性データとの比較を行った。今後は誘導制御による自立飛行システムを構築し、飛行試験によって確認する計画である。また、超音速飛行が可能な機体システムの設計を進めており、当研究センターで研究開発した基盤技術を搭載して飛行実証するためのフライングテストベッドを

構築する計画である。

5. 飛行実験機体システムと並行して、超音速飛行が可能な推進エンジンの研究開発を行っている。現在、フライングテストベッドに搭載するガスジェネレーターサイクル・エアーターボラムジェット (GG-ATR) エンジンと基礎研究用の軸流反転ファン式ジェットエンジンの設計・試作を行っており、平成24年度から試験を開始し、特性を確認する計画である。両エンジン方式ともにこれまで世界で実用化された例がなく、今後の超音速機開発において戦略的な研究である。
6. 当研究センターは、国内の他大学にはない大型で特殊な試験設備を整備してきた。
  - 6.1 超音速風洞 (気流速度：マッハ2, 3, 4、通風面積：0.4x0.4 m<sup>2</sup>、通風時間：15秒間)  
国内の大学が所有する超音速風洞では最大規模の超音速風洞で、飛翔体開発の実用に供せるデータが取得できる。吸い込み式風洞で、気流の起動時間は極めて早く、動圧が低いことが特徴である。
  - 6.2 高速走行軌道試験設備 (全長：300m、レール幅：1.4m、水制動)  
新幹線規格と同等のレール上をジェットエンジンやロケットエンジンで推進するスレッド (滑走台車) を500km/h程度まで加速し、水制動で減速する設備である。この設備を用いて、風洞では試験できない大きさの機体の空力特性を取得でき、また、比較的長時間の加速度試験や衝突試験にも活用出来る。このような設備は国内にはなく、学外の研究機関に共用出来るよう整備を進めている。将来は、道内に全長3kmの高速走行軌道を整備し、マッハ2程度の高速走行が可能な設備を整備する予定である。  
フルサイズの高速度走行軌道試験設備を用いた試験を行う前に基礎的な設計データを取得するため、サブサイズの高速度走行軌道実験装置 (全長：100m、レール幅：0.14m、水制動) を設置した。
  - 6.3 フライトシミュレータ  
風洞試験から得られた飛翔体の空力特性および設計した機体構造諸元をフライトシミュレーターに入力し、飛翔体の飛行動特性を確認する装置である。このフライトシミュレータは、飛行力学を学ぶ学生やオープンキャンパス等で来学する小中高校生の教育用にも活用している。
7. 当研究センターが主催者となって、国内外で当研究センターと同様な研究開発を進めている研究者を招へいし、「航空宇宙輸送システムに革新をもたらすための飛行実験シンポジウム」を平成17年度と平成22年度に開催した。米国のNASAやベンチャー企業、欧州の企業が行っている航空機や宇宙機の最先端の技術を実証するための飛行実験の担当者やオーストラリアや韓国の大学から研究者を招へいした。国内からはJAXAや企業、大学の研究者および学生が参加し、将来の航空機や宇宙機開発を促進する飛行実験の計画や成果について情報交換を行った。
8. 当研究センターでは、白老町に設置したエンジン燃焼実験場を利用して民間企業や他大学との共同研究を実施している。  
当実験場は、白老町から16,000m<sup>2</sup>を借地し、高速走行軌道試験設備とロケットおよびジェットエンジン試験設備を設置しており、(株)IHI、IHIエアロスペース社、川崎重工と共同で実験を行っている。当実験場に隣接して、白老町の滑空場 (全長：800m) があり、無人実験機の飛行試験にも利用できる。
  - 8.1 (株)IHI およびIHIエアロスペース社との共同研究  
LNGロケットエンジンのガスジェネレーター単体エレメントの燃焼実験を行った。この試験では、7MPaの燃焼室内を可視化し、燃焼状態を確認し、その成果は同社が開発している10トン級エンジンに反映された。
  - 8.2 川崎重工との共同研究  
高速走行軌道試験設備を用いて、持続的な高い加速度環境での試験方法について共同研究を行った。
  - 8.3 東京大学および東京都市大学の関連研究室との共同研究  
東京大学航空宇宙工学科姫野研究室と水制動の数値計算のための実験データを取得した。  
東京都市大学機械システム工学科渡邊研究室とLN<sub>2</sub>・水ロケットの推進性能を評価する実験を行った。
9. 当研究センターでは、科学研究費補助金で以下の研究を実施している。
  - 9.1 基盤研究 (C)「二次元物体後流渦のストローハル数一定の謎解明」(期間：平成22-24年度、研究代表者：高木正平)  
航空機の脚や高揚力装置の後縁から放射される空力騒音の周波数は、後流最少幅位置で決定され、最少幅を代表長さにとると物体断面形状に無関係にストローハル数が一定となることを明らかにした。
  - 9.2 基盤研究 (C)「飛行実験に基づくパラフォイルの飛行特性解明と誘導・制御」(期間：平成21-23年度、研究代表者：溝端一秀)  
飛行実験機等の回収システムとして、パラフォイルによる自律飛行を実現する目的で、小型パラフォイルを

用いて小規模な飛行実験を繰り返し実施した。搭載機器による計測と地上カメラによる飛行映像撮影を組み合わせて飛行特性を把握した。

- 9.3 基盤研究 (C) 「衛星搭載を目指したリアルタイム膜面形状計測法の確立」(期間:平成 21-23 年度、研究代表者:樋口 健)
- 宇宙大型膜面構造物の軌道上での面形状計測や、超音速機の主翼のような平面的な構造物の荷重変形を簡単な装置で高精度に測る手法として、格子投影法における外挿法を提案した。地上実験により、内挿法と同程度の計測精度が得られることを示した。
10. 当研究センターでは、科学技術振興機構(JST)に応募し、以下の2件が採択され、実施している。
- 10.1 戦略的創造研究推進事業(CREST) 「離散的騒音源の鍵を握る柱体後流渦の周波数選択性解明と混相流の数学的モデルの新提案」(研究期間:平成 21~26 年度、本学実施予算:23,140 千円、担当者:高木正平)
- 回流型低速風洞(測定部:0.3x0.3m<sup>2</sup>、最高風速:30m/s)を設置して飛行体の騒音に関する基礎研究を行っている。
- 10.2 シーズ発掘試験研究 「廃アルミニウムを利用したグリーン水素製造法の開発」(研究期間:平成 21~22 年度、予算:2,000 千円、研究代表者:杉岡正敏)
- アルミニウムと水を反応させ、グリーン水素が生成することを見出した。これを廃アルミニウムと水との反応に応用し、廃アルミニウムと水から大量のグリーン水素を製造する基礎技術を確立した。宇宙用推進エンジンの水素燃料供給に応用できる。
11. 当研究センターでは、室蘭市や北海道地域の教育・研究機関と連携して、教育や研究の促進を図っている。
- 11.1 (財)室蘭テクノセンターを介して地元中小企業と共同で風洞試験に用いる精密な飛行体模型の製作技術を研究した。
- 11.2 (NPO 法人)北海道宇宙科学技術創成センター(HASTIC)と連携し、道内の産学官の宇宙航空分野の研究開発に協力している。HASTIC の運営には、教員 2 名が理事として参加し、国際会議へ研究成果の出展や研究集会の支援を行っている。
- 11.3 道内の産官が後援者となって「苫東工業基地における航空機関連産業立地に関する調査研究会」(事務局:(株)苫東)が設立された際に当研究センターのセンター長が会長に就任して、国内航空機メーカー関係者、航空アナリスト、学識経験者から航空機関連産業の立地に必要な情報を取り纏めることに協力した。
- 11.4 室蘭市青少年科学館および室蘭岳山麓利用促進協議会との共催で、大学開放推進事業「ロケット・ジェット・飛行機わくわく教室」を3回開催し、毎回100名程度の地域の小中学生が参加した。子ども達と父兄が協力して模型飛行機を製作し、飛行実習する機会を提供して、飛行機が空を飛ぶ科学を学ばせている。
- 11.5 道内や東北地方の高等学校訪問や本学のオープンキャンパスにおいて、航空宇宙分野の模擬講義を実施し、当研究センターのフライトシミュレーターや超音速風洞を見学させ、航空宇宙機に関する基礎的な科学を学ばせている。

# 研究活動実績票

別紙様式①-乙

【研究成果一覧】

大学名	室蘭工業大学	学部・研究科等名	航空宇宙機システム研究センター
-----	--------	----------	-----------------

NO.	氏名	職位	専門分野	成果番号	研究活動成果
1	東野和幸	教授	航空宇宙工学 (推進システム力学に関する研究)	1	東野和幸、杉岡正敏、小林隆夫、境昌弘、湊亮二郎「LNG ロケットエンジンのサルファアタック及びコーキングに関する基礎的研究」、日本航空宇宙学会論文集、vol57、No.670、pp.445-452、2010
				2	東野和幸、駒崎慎一（室蘭工大）、木元健一（IHI）、坂口裕之（IHIエアロスペース）、石橋利幸（NEGENT）、「ロケット燃焼室におけるニッケル電鍍特性向上に関する基礎研究」、日本航空宇宙学会論文集、vol58、No.676、pp.146-151、2010.
				3	Yasuharu KANDA, Shinji KONDO, Shunsuke OOYA, Takao KOBAYASHI, Yoshio UEMICHI, Kazuyuki HIGASHINO and Masatoshi SUGIOKA, "Green Hydrogen Production by Mechanical Mixing of Aluminum with Water", Journal of Chemical Engineering of Japan, Vol.44, No.10, pp 803-808, 2011
2	高木正平	教授	航空宇宙工学 (空気力学、飛行力学に関する研究)	1	高木正平：「絶対不安定現象の観察」、早稲田大学理工学部、数理科学科セミナー(5/24/2011).
				2	Asai, M., Inasawa, A., Konishi, Y., Hoshino, S., and Takagi, S.: "Experimental investigation of the instability of wakes of axisymmetric streamline body", <i>Journal of Fluid Mechanics</i> , 675, pp. 574-595, 2011
				3	高木正平、加藤大貴：二次元翼後流における時間発展攪乱の観察と周波数選択機構、第49回「乱流遷移の解明と制御」研究会、(9/22-23/2011).
3	樋口 健	教授	航空宇宙工学 (軽量高精度構造に関する研究)	1	Y. Kasaba, A. Kumamoto, K. Ishisaka, H. Kojima, K. Higuchi, A. Watanabe, and K. Watanabe, "Development of stiff and extensible electromagnetic sensors for space missions," <i>Advances in Geosciences</i> , Vol.21: Solar & Terrestrial Science, ©World Scientific Publishing Company, pp.447-459, 2010.
				2	樋口 健, 三輪武史, 岩井達也, 似島 透, 岩佐貴史, 岸本直子：格子投影法外挿法における計測精度向上の試み、第27回宇宙構造・材料シンポジウム、B4, 2011.
				3	岩佐貴史, 田中宏明, 樋口 健, 石村康生, 神谷友裕, 秋田剛, 目黒 在, 坂本 啓, 中篠恭一, 岸本直子, 荻 芳郎, 小木曾望, 泉田 啓：高精度大型宇宙構造システムの開発研究：高精度形状計測技術の開発、第12回宇宙科学シンポジウム、P5-043, 2012.
4	上羽正純	教授	航空宇宙工学 (誘導制御、通信に関する研究)	1	M.Ohira, T.Umaba, S.Kitazawa, H.Ban, M.Ueba, "Experimental Characterization of Microwave Radio Propagation in ICT Equipment for Wireless Harness Communications", <i>IEEE Transactions on Antennas and Propagation</i> , Vol.50, No.12, pp.4757-4765, 2011
				2	北沢祥一、阿野進、伴弘司、上羽正純、「環境電波のハーベスティングに関する一検討」、電子情報通信学会マイクロエーブ研究会、MW2011-83, pp.27-32, 2011.
				3	伴弘司、中本成洋、岡智広、上羽正純、「狭小な ICT 機器内空間における電波伝搬」、 <i>Microwave Workshops &amp; Exhibition 2011(MWE2011)</i> 、2011
5	溝端一秀	准教授	航空宇宙工学 (空力設計、飛行力学)	1	溝端一秀, 湊亮二郎, 東野和幸, 棚次巨弘, 新井隆景, 「羹蘭工大の小型超音速飛行実験機の空力設計と空力特性評価」, STCP-2011-069, 平成23年度宇宙輸送シンポジウム, 2012年1月19日~20日, 相模原.
				2	Kazuhide MIZOBATA, Ryojiro MINATO, Katsuyoshi FUKIBA, Kazuyuki

				<p>HIGASHINO, and Nobuhiro TANATSUGU, "Development of a Small-scale Supersonic Flight Experiment Vehicle as a Flying Test Bed," 17th AIAA International Space Planes and Hypersonic Systems and Technologies Conference, San Francisco, CA, USA, 11-14 April 2011</p> <p>3 <u>Kazuhide MIZOBATA</u>, Ryojiro MINATO, Katsuyoshi FUKIBA, Kazuyuki HIGASHINO and Nobuhiro TANATSUGU, "Design of a Small-scale Supersonic Flight Experiment Vehicle as a Flying Test Bed and Construction of its Prototype for Subsonic Flights," 3rd Asia-Pacific International Symposium on Aerospace Technology (14th Australian International Aerospace Congress), Melbourne Convention Centre, Melbourne, Australia, Feb 28-March 3, 2011.</p>
6	湊 亮二郎	助教	航空宇宙工学 (空気吸い込み式推進に関する研究)	<p>1 <u>Minato, R.</u>, Higashino, K., Tanatsugu, N." Design and Performance Analysis of Bio-Ethanol Fueled GG-cycle Air Turbo Ramjet Engine", AIAA Science Meeting 2012, Nashville, AIAA Paper 2012-0842</p> <p>2 <u>Minato, R.</u>, Higashino, K., Sugioka, M., and Sasayama, Y. Heat Exchanger(Basic Design Application:Control of LNG Pyrolysis and Application to Regenerative Cooling Rocket Engine),1st edition, Croatia, In Tech., 2012, 22 pages</p> <p>3 <u>Minato, R.</u>, Mizobata, K., and Kuwada, K., "Experimental Measurements of Starting Loads and Model behaviors in the Indraft Supersonic Wind Tunnel," Transaction of the Japan Society for Aeronautics and Space Science Vol.53, No.179, pp.54-62. 2010</p>
7	棚次 亘弘	特任教授	航空宇宙工学 (推進工学、エネルギー工学)	<p>1 棚次 亘弘、「室蘭工業大学における航空宇宙分野の実践教育」、工学教育、第56巻、第5号、pp.79-83、2008</p> <p>2 Minato, R, Kato, D. Higashino, K., <u>Tanatsugu, N.</u> "Development Study on Counter Rotating Fan Jet Engine for Supersonic Flight", ISABE 2011-1233, Goteburg, Sweden, 2011</p> <p>3 Daisuke Nakata, Ami Kozu, Jun Yajima, Kenji Nishine, Kazuyuki Higashino and <u>Nobuhiro Tanatsugu</u>, "Predicted and Experimented Acceleration Profile of the Rocket Sled," Aerospace Technology Japan, accepted on 23th August, 2011</p>
8	杉岡正敏	特任教授	航空宇宙工学 (燃料化学工学)	<p>1 LNG ロケットエンジンにおけるサルファアタック防止に関する研究—金メッキの防止効果について—、笹山容資、境 昌宏、小林隆夫、<u>杉岡正敏</u>、東野和幸、東 伸幸、青木賢司、小林 完、沖田耕一、日本航空宇宙学会論文誌集、Vol.59, No.688, p.109-118, 2010</p> <p>2 グラフアイトコーティングを利用した再生冷却型 LNG ロケットエンジンのコーキング抑制、東野和幸、<u>杉岡正敏</u>、小林隆夫、湊 亮二郎、大屋俊輔、笹山容資、日本航空宇宙学会論文誌集、Vol.58, No.676, p.138-145, 2010.</p> <p>3 Yasuharu KANDA, Shinji KONDO, Shunsuke OOYA, Takao KOBAYASHI, Yoshio UEMICHI, <u>Kazuyuki HIGASHINO</u> and <u>Masatoshi SUGIOKA</u>, "Green Hydrogen Production by Mechanical Mixing of Aluminum with Water", Journal of Chemical Engineering of Japan, Vol.44, No.10, p p 803-808, 2011</p>
9	中田大将	特任助教	航空宇宙工学 (推進工学、計測工学)	<p>1 <u>Daisuke Nakata</u>, Kyoichiro Toki, Ikkoh Funaki, Hitoshi Kuninaka, "Performance of ThO<sub>2</sub>-W, Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-W and La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-W cathodes in Quasi-Steady Magnetoplasmadynamic Thrusters", Journal of Propulsion and Power, Volume 27, Number 4, pp. 912-915, 2011</p> <p>2 <u>Daisuke Nakata</u>, Ami Kozu, Jun Yajima, Kenji Nishine, Kazuyuki Higashino and Nobuhiro Tanatsugu, "Predicted and Experimented Acceleration Profile of the Rocket Sled," Aerospace Technology Japan, accepted on 23th August, 2011</p>

				3	Daisuke Nakata, Jun Yajima, Kenji Nishine, Kazuyuki Higashino and Nobuhiro Tanatsugu, "Research and Development of High Speed Test Track Facility in Japan," AIAA Science Meeting 2012, Nashville, Tennessee, USA 2012.
※以下、退職教員及び研究員等の研究成果					
10	吹場活佳	講師	航空宇宙工学 (流体、伝熱に関する研究)	1	吹場活佳、井上翔、佐藤哲也、大久保英敏、「予冷ターボジェットエンジンにおけるジェット噴射を用いた熱交換器の除霜」、日本航空宇宙学会論文集、Vol.56,No. 657,pp. 464-470,2008
				2	Katsuyoshi Fukiba, Shou Inoue, Hidetoshi Ohkubo and Tetsuya Sato, "A New Defrosting Method Using Jet Impingement for Precooled Turbojet Engines," AIAA Journal of Thermophysics and Heat Transfer, Volume 23, Number 3, ,pp. 533-542 ,Jul. – Sep. 2009
				3	Tetsuya Sato, Hideyuki Taguchi, Hiroaki Kobayashi, Takayuki Kojima,Katsuyoshi Fukiba, Daisaku Masaki, Keiichi Okai, Kazuhisa Fujita,Motoyuki Hongo, Shujiro Sawai," Development study of a precooled turbojet engine", Acta Astronautica, Volume 66, Issue 7-8s, pp. 1169-1176, 2010
11	丸 祐介	博士研究員	航空宇宙工学 (空気力学、推進エンジンに関する研究)	1	丸 祐介, 工藤摩耶, 笹山容資, 桑田耕明, 溝端一秀, 坪井伸幸, "機体系および飛行システム技術：小型超音速飛行実験の空力設計と軌道最適化", 第 51 回宇宙科学技術連合講演会, 札幌, 2007 年 10 月 29-31 日.
				2	K, Higashino. M, Sugioka. T, Kobayashi. R, Minato. Y, Maru. Y, Sasayama. M, Otsuka. T, Makino. and H, Sakaguchi, "Fundamental Study on Coking Characteristics of LNG Rocket Engines," AIAA-2008-4753, AIAA/SME/ASME/ASEE 44 <sup>th</sup> Joint Propulsion Conference & Exhibit, July 20-23, Hartford, 2008.
				3	東野和幸、杉岡正敏、小林隆夫、湊 亮二郎、丸 祐介、笹山容資、大塚雅也(室蘭工大)、牧野 隆 (IHI)、坂口裕之 (IHIエアロスペース)、「LNG ロケットエンジンのコーキング特性に関する基盤研究」、日本航空宇宙学会論文集、vol57、No.664 pp.210-216,2009

※記入する人数に合わせて、記入欄を追加してください。

# 研究活動実績票

別紙様式②

## 【研究成果の質】

大学名	室蘭工業大学	学部・研究科等名	航空宇宙機システム研究センター
-----	--------	----------	-----------------

1. 本学の第1期中期目標期間に係る業務の実績に関する評価結果の中で、研究水準及び研究の成果等に関する目標の達成状況における特記すべき優れた点として、「生産情報システム工学専攻では宇宙航空研究開発機構(JAXA)との連携講座を設置し研究推進体制を強化したことは、優れていると判断される。また、航空宇宙機システム研究センターでは学長枠の専任教員を配置し人員の強化を行っており、重点配分された学長裁量経費や多額の外部資金が投入されていること、新産業創出領域の研究では、平成20年度から5年間で総額7億円の特別教育研究経費が導入されていることは、優れていると判断される。」と評価された。
2. 当研究センターの教育研究活動は、主に文部科学省への概算要求による特別経費で運営されており、研究計画の進捗状況は毎年度の中間と年度末に成果報告書を文部科学省に提出し、査定を受けている。
3. 平成20年度から特別経費(プロジェクト分)で実施してきた事業(大気中を高速度で飛行するための革新的な航空科学基盤技術の研究—将来型航空宇宙輸送機の高安全性・高信頼性を構築する技術革新—)が、平成24年度から一般経費への組替が認められた。  
この経費組替が認められた要因の一つは、連携協力協定を締結し共同研究を実施してきたJAXA宇宙輸送ミッション本部、共同研究を実施してきた(株)IHIおよびIHIエアロスペースおよび連携大学院協定を締結して大学院教育に協力してきたJAXA研究開発本部の評価によるものである。各機関は、当研究センターのプロジェクトの推進によって、相互のレベルアップに繋がり、今後も継続して推進することが双方に大きな利益があり、宇宙輸送系に関する多くの革新的な成果が期待できると評価した。また、このような実践的な研究環境で大学院の教育研究を実施することによって、大学院教育の実質化やグローバル化を推進できると評価した。
- 3.1 JAXA宇宙輸送ミッション本部による評価の抜粋  
当研究センターのプロジェクトを継続し、発展させることは政府に答申された「第4期科学技術基本計画」や「グローバル化社会の大学院教育」の趣旨を推進するとともに我が国の宇宙輸送系の技術課題を解決していく上で極めて有効であり、共同研究を遂行してきた立場から今後も一般経費として継続的な支援が必要であると評価する。
- 3.2 (株)IHIによる評価の抜粋  
共同研究の成果は、打ち上げロケットにクリーン推進薬を適用する場合の重要な基盤技術であり、今後も民間企業として実用に繋がる基盤技術の研究を継続することを期待する。また、参加した学生や教員に民間企業の開発の現状を認識させ、実用開発の手法を理解させる機会を得たことは有意義であった。
- 3.3 IHIエアロスペースによる評価の抜粋  
当研究センターのプロジェクトは、従来の大学には希な実用を意識した取り組みであり、同分野の民間企業から見て高く評価する。共同研究を遂行してきた立場から今後も本事業の継続は妥当であり、継続的な支援が必要な事業である。  
このような研究環境で学生や若い教員が研究することは、従来の大学では希であり、学外の研究機関との共同研究を通して、グローバル化する社会に対応できる人材育成に貢献できる。
- 3.4 JAXA研究開発本部による評価の抜粋  
連携大学院方式による互惠の関係を維持することによって、若手技術者の養成だけでなく、定常的な人事交流によって当研究センターの情報が得られ、JAXA研究開発本部の研究者の啓発になっている。今後も一般経費として研究活動を継続し、大学院教育の実質化と国家安全保障・技術基盤の一つである宇宙輸送および衛星開発・利用に関する技術開発を推進することを期待する。
4. 競争的研究資金5件を獲得し、以下のように研究成果について評価されている。
  - 4.1 樋口 健 (NO.3) の成果2、3は、科学研究補助金基盤研究(C)によるものであり、将来の衛星搭載構造物の高精度形状計測法に関する基盤技術の確立に寄与し、JAXAから評価されている。
  - 4.2 高木正平 (NO.2) の成果1は、科学研究補助金 基盤研究(C)によるものであり、航空機の脚や高揚力装置の後縁から放射される空力騒音の周波数は、後流最少幅位置で決定され、最少幅を代表長さにとると物体形状

に無関係にストローハル数が一定となることを明らかにし、流体力学の難問に決定的な解決の糸口を示したことに対して日本航空宇宙学会から評価を受けている。

- 4.3 高木正平 (NO. 2) の成果 3 は、科学技術振興機構 (JST) 戦略的創造研究推進事業 (CREST) によるものであり、翼後縁近傍から放射される空力騒音の周波数は、後縁近傍に速度変動が不連続的に成長する領域で決定されていることを発見し、CREST 外部評価委員から高く評価された。
  - 4.4 杉岡正敏 (NO. 8) の成果 (3) は科学技術振興機構 (JST) シーズ発掘試験研究によるものであり、アルミニウム粉末または廃アルミニウムと水とを機械的に攪拌するだけでグリーン水素 (製造過程で炭酸ガスが生成しない水素) の製造が可能であり、地球環境の改善に寄与する新しい水素製造法であると JST 外部評価委員から高く評価された。
5. 高木正平 (NO. 2) は、二次元物体から放射される空力騒音の周波数は物体後流の絶対不安定が生じる最少幅位置で決定されるとする新しい研究成果及びその成果を導いた計測法が評価され、日本航空宇宙学会や日本機械学会から基調講演の依頼を受けて講演を行った。また、空力騒音問題は JAXA の研究課題に採用されるとともに、その計測の電気回路を国内外の大学に提供し、多くの研究者から評価されている。

# 研究活動実績票

別紙様式③

## 【研究成果の社会・経済・文化的な貢献】

大学名	室蘭工業大学	学部・研究科等名	航空宇宙機システム研究センター
-----	--------	----------	-----------------

1. 本学の第1期中期目標期間に係る業務の実績に関する評価結果の中で、社会との連携、国際交流等に関する目標の達成状況における特記すべき優れた点として、ものづくり、IT やロボットと共に航空機の内容は、「大学開放事業、施設見学会、公開講座やエクステンション・スクール等を実施していることは、地域に対し生涯学習の機会を多く提供しているほか、小中学校児童生徒に対し理工分野の啓発活動を推進している点で、優れていると判断される。」と評価された。
2. 当研究センターは、平成17年度と平成22年度に国際シンポジウム（航空宇宙輸送システムに革新をもたらすための飛行実験シンポジウム）を開催した。国内外から同分野の研究者が約100名参加し、飛行実験に関する情報交換を行い、特に、若手研究者や学生に世界最先端の航空・宇宙の将来輸送系に関する研究開発の現状を理解させることに貢献した。
3. 東野和幸（NO.1）グループが実施した（株）IHI と実施した共同研究の成果は、同社が進める10トン級LNGロケットエンジンの設計に反映され、試作されたエンジンは平成23年1月に燃焼試験に成功し、実用化を推進することに貢献した。
4. 東野和幸（NO.1）グループが実施したJAXA と実施した共同研究の成果は、同機構が進める上段ロケットエンジンのクリーン推進薬利用の実用化への基盤技術の確立に貢献した。
5. 当研究センターが整備した大型試験設備（超音速風洞、高速走行試験設備、エンジン燃焼試験場）を学外の研究機関に共用することで、同分野の研究を支援することに貢献している。これまでに、東京大学、東京都市大学、JAXA、（株）IHI、IHI エアロスペース、川崎重工に設備を共用している。
6. フランスのSUPMECA大学からインターンシップ学生を受け入れ、宇宙機の推進エンジンや飛行軌道解析に関するシステム工学について指導し、国際貢献に寄与した。
7. 高木正平（NO.2）は、日本航空宇宙学会誌や日本機械学会誌に航空機の飛行原理に関する解説記事を掲載し、読者にこの分野の基礎的な物理現象を解りやすく解説するとともに、日本流体力学会主催の小学生向け講座では、飛行の仕組みについて実験を交えて解説して理科啓蒙に貢献した。
8. 棚次亘弘（NO.7）および東野和幸（NO.1）は、宇宙開発委員会特別委員に任命され、JAXA が実施する輸送系や衛星系の開発について、この分野で研究している有識者として、技術情報の提供や研究成果に基づいた評価を行い、国が推進する宇宙開発に貢献している。
9. （NPO 法人）北海道宇宙科学技術創成センター（HASTIC）と連携し、道内の産学官の宇宙航空分野の研究開発に協力している。HASTIC の運営には、棚次亘弘（NO.7）および東野和幸（NO.1）が理事として参加し、国際会議へ研究成果の出展や研究集会の支援を行っている。
10. 溝端一秀（NO.5）グループが、大学開放推進事業の一環として、室蘭市青少年科学館および室蘭岳山麓利用促進協議会と共催で実施した「ロケット・ジェット・飛行機わくわく教室」をこれまでに3回実施した。ペットボトルロケット・電動模型飛行機・紙飛行機の製作、飛行実習や小型ジェットエンジンの組み立てに取り組むことを通して、子ども達の科学技術やものづくりに対する興味を育むとともに、父兄にも科学技術教育の大切さや面白さを理解させることに貢献し、室蘭市青少年科学館から感謝状が与えられた。