

信州大学 航空機システム共同研究講座について

国立大学法人 信州大学 工学部 特任教授
航空宇宙システム研究センター 航空機システム部門長
柳 原 正 明

内容



1. はじめに - 信州大学 航空機システム共同研究講座の設置
2. 共同研究講座設置の背景 - 航空機産業の振興
3. 航空機システム共同研究講座の設置
4. 航空機システム共同研究講座の研究テーマ
5. まとめ

1. はじめに - 信州大学 航空機システム共同研究講座の設置
2. 共同研究講座設置の背景 - 航空機産業の振興
3. 航空機システム共同研究講座の設置
4. 航空機システム共同研究講座の研究テーマ
5. まとめ

1. はじめに - 信州大学 航空機システム共同研究講座の設置



- 信州大学は、平成29年4月、「**航空機システム共同研究講座**」を設置する予定
- 設置場所：
 - ・長野県 南信州・飯田地域
- 設置目的：
 - ・我が国の航空機システム(装備品システム)技術の向上
 - ・航空機システムに係る高度な人材の育成と、産業界への輩出
- 目的の達成手法：
 - ・信州大学と長野県、飯田市及び地元企業の産学官連携
 - ・航空機システムに係る国家プロジェクト等申請、外部資金獲得
 - ・飯田周辺地域等の企業との共同研究

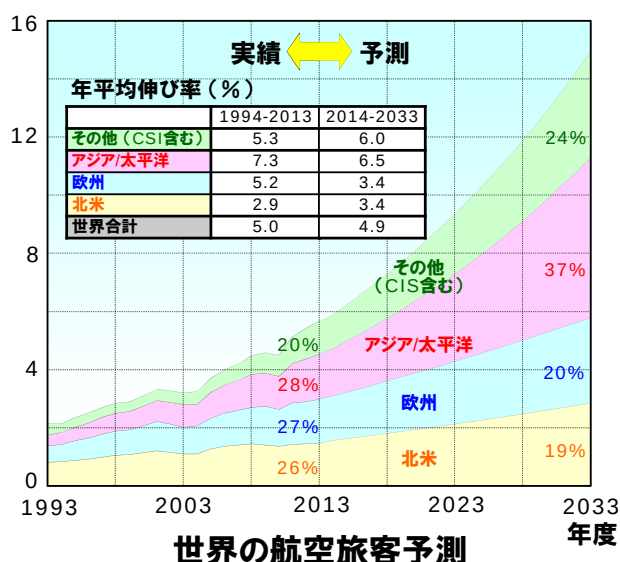
1. はじめに - 信州大学 航空機システム共同研究講座の設置
2. 共同研究講座設置の背景 - 航空機産業の振興
3. 航空機システム共同研究講座の設置
4. 航空機システム共同研究講座の研究テーマ
5. まとめ

2. 共同研究講座設置の背景 - 航空機産業の振興

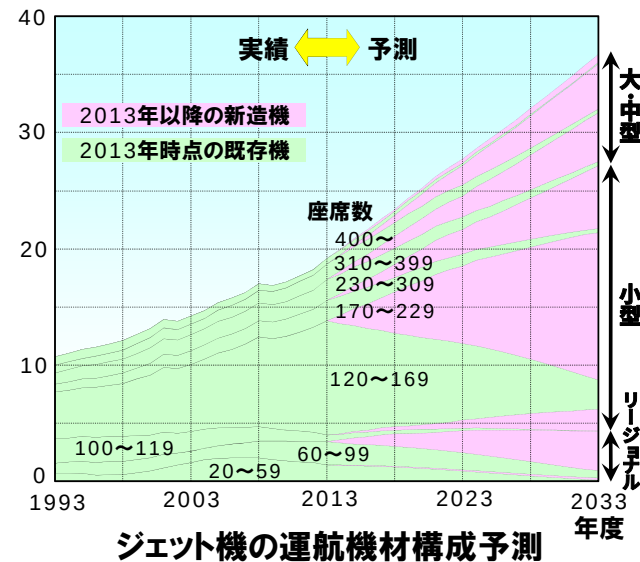
世界の航空機産業の市場予測

- ・世界の航空旅客輸送量は、今後20年間に、年平均4.9%で成長し、約2.6倍規模に
- ・運航機材数は、今後20年間に、約1.9倍になり、うち32,000機が新造機

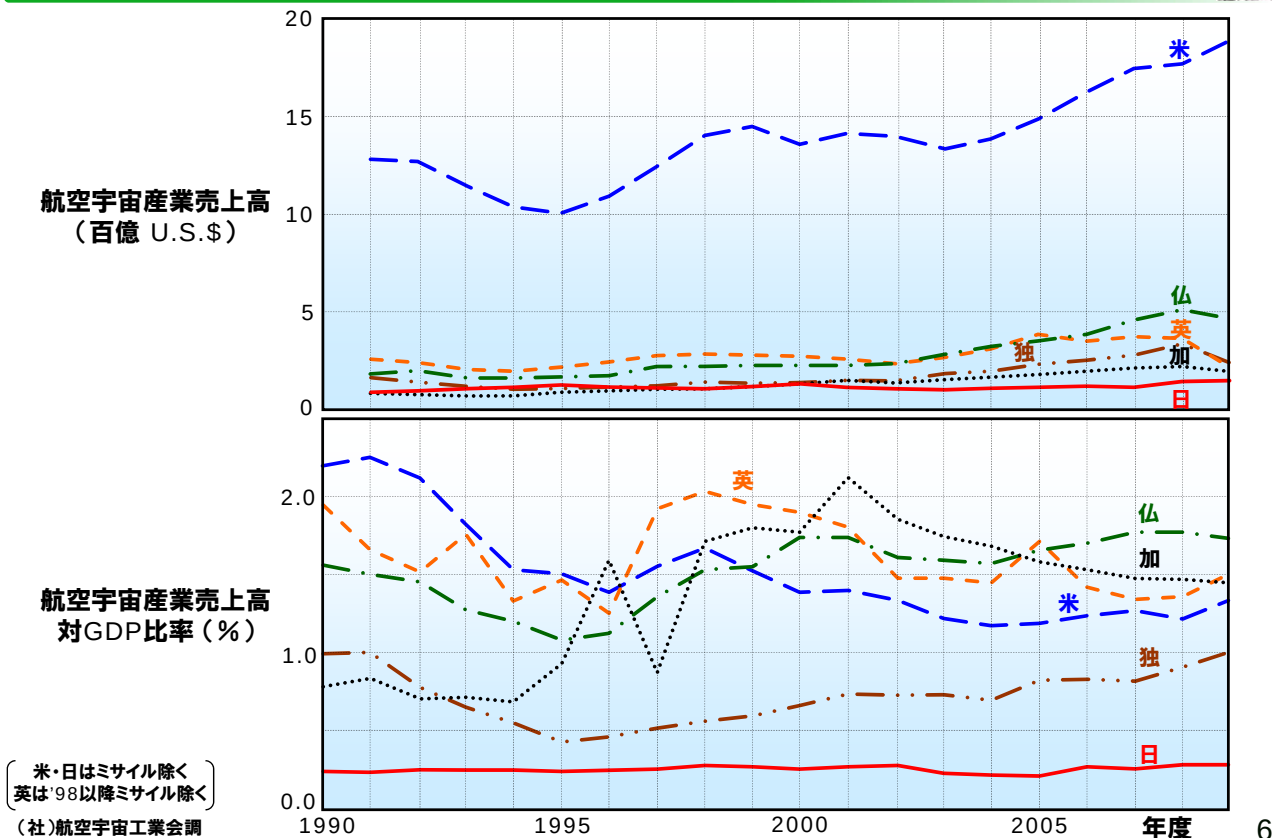
有償旅客キロ
(兆人・km)



機数
(千機)



各国の航空宇宙産業の売上高とGDP比率



6

航空機産業を我が国の基幹産業へ



● 文部科学省 戦略的次世代航空機研究開発ビジョン (H26.8)

- 世界シェア約4%(約1兆円)の我が国の航空機産業を、自動車産業(世界シェア23%)と比肩し得る成長産業とし、政府として関係機関が一丸となって積極的に取り組んでいくことが必要

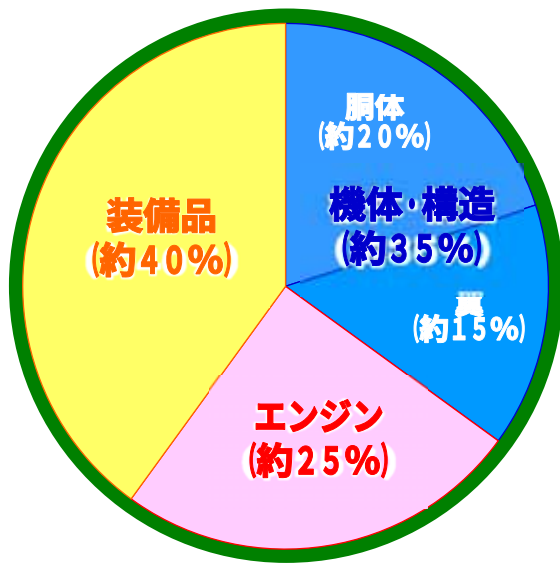
● 関係省庁会議 航空産業ビジョン (H27.12)

- 産業基盤が十分といえない航空産業に対し、関係省庁が連携して支援体制を構築するため、「基幹産業化に向けた航空ビジネス戦略に関する関係省庁会議(内閣官房, 総務省, 外務省, 文部科学省, 経済産業省, 国土交通省, 防衛装備庁)」を開催, 政府として航空産業の将来像を共有しつつ, 複数の関係省庁に跨がる課題について, 統一的な方針をもって一丸となって取り組む
- 航空機に搭載される装備品は, 機体構造や航空機エンジンに比較すると, 民間航空機での参入実績は限定的
システムレベルでのOEM化が遅れている装備品分野の成長が必須

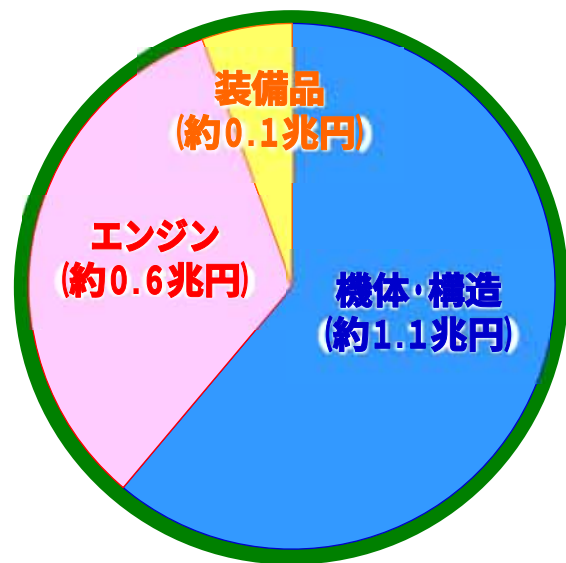
我が国の航空機産業の特徴



機体・構造及びエンジンに比べて、**装備品事業**が未成熟



一般的な航空機の価格配分

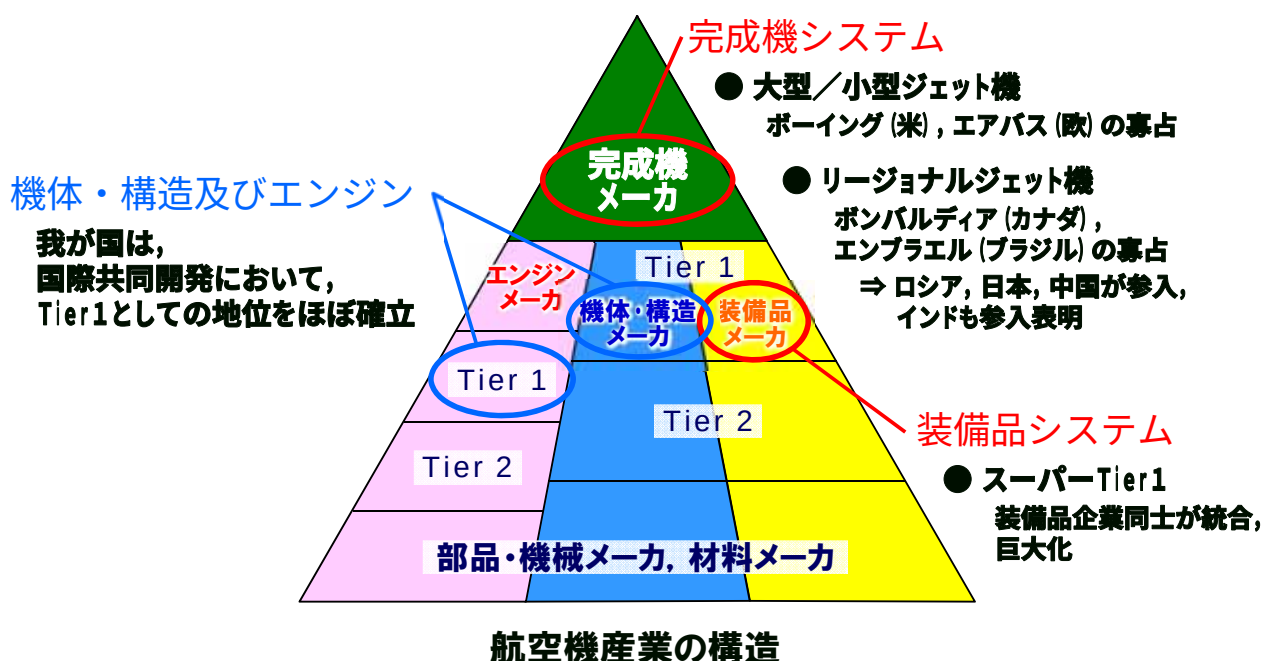


日本の平成27年度の航空機産業売上高

我が国が注力すべき領域



装備品システム, さらには **完成機システム** に注力すべき



III 長野県が目指す姿 2025年

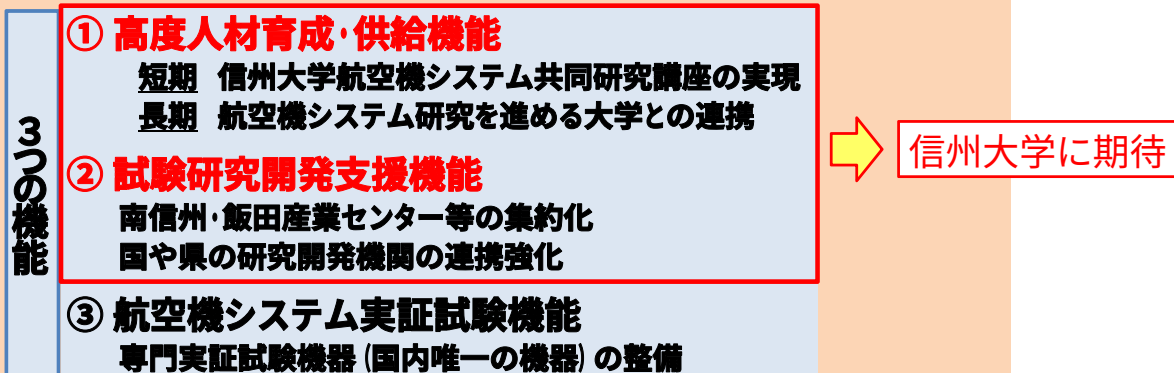
飯田下伊那地域を核として形成

航空機システム関連の企業や研究開発の機能が集積する
「アジアの航空機（装備品）システム拠点」づくり

目標① 航空機システムに係る人材育成から研究開発，実証実験までの一貫体制の構築

IV ビジョン推進に向けたシナリオ

1 「航空機システム」に係る総合的な試験研究開発支援機能」の構築



長野県殿資料より 10

飯田下伊那地域は，航空宇宙産業の発展に向け，「アジア№1航空宇宙産業クラスター形成特区」への参入，「航空宇宙産業クラスター拠点工場」の建設など実施。

今後，当該地域を核とした「アジアの航空機システム拠点」を構築するには，信州大学が中心となる航空機システム技術の研究開発と高度人材育成が必須。

その活動を支援する目的で，平成28年3月，地域産業界，金融界，行政による「信州大学航空機システム共同研究講座コンソーシアム」が発足。

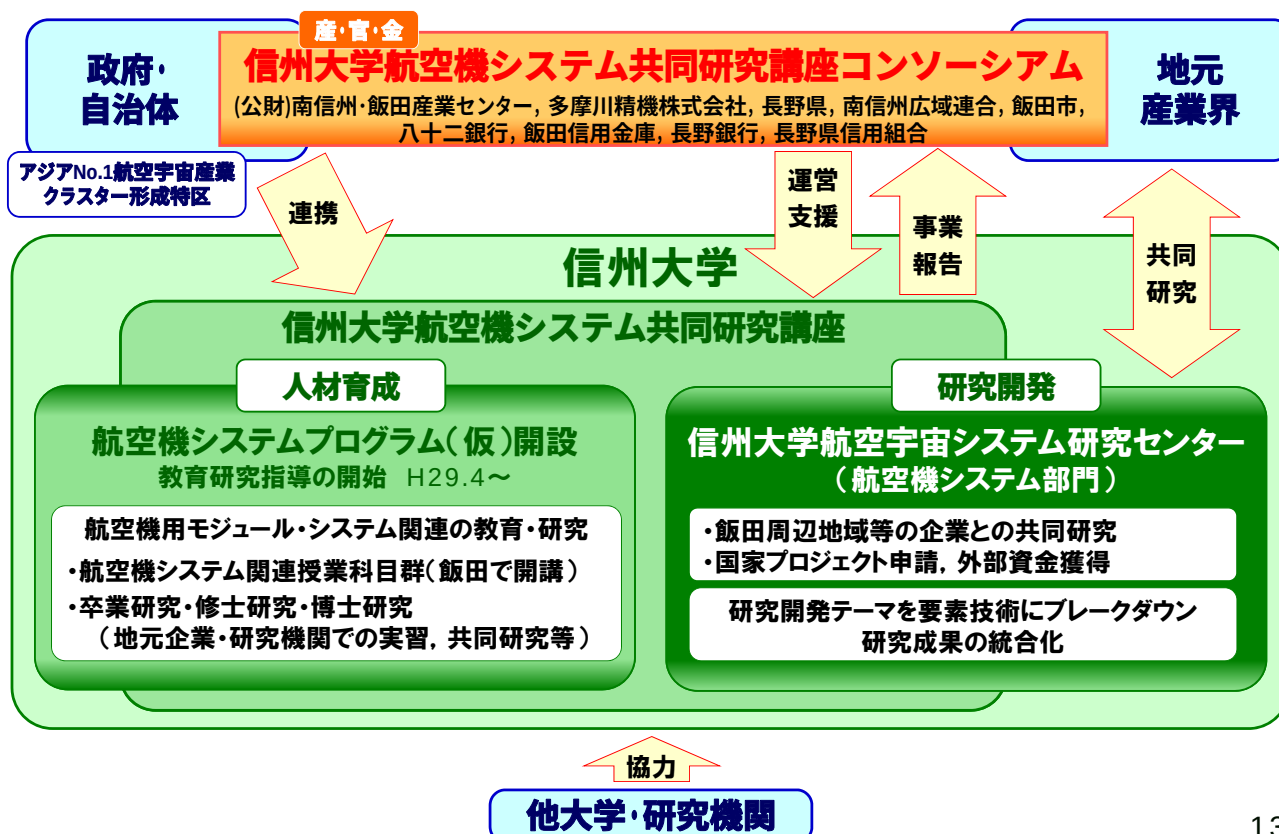
信州大学航空機システム共同研究講座コンソーシアム
(公財)南信州・飯田産業センター，多摩川精機(株)，長野県，南信州広域連合，飯田市，
八十二銀行，飯田信用金庫，長野銀行，長野県信用組合

平成29年4月，信州大学に，「航空機システム共同研究講座」を開設予定。

信州大学航空機システム共同研究講座
国家プロジェクト等による航空機システム技術の研究開発と，高度な人材の育成

1. はじめに - 信州大学 航空機システム共同研究講座の設置
2. 共同研究講座設置の背景 - 航空機産業の振興
- 3. 航空機システム共同研究講座の設置**
4. 航空機システム共同研究講座の研究テーマ
5. まとめ

3. 航空機システム共同研究講座の設置 共同研究講座の実施体制



3. 航空機システム共同研究講座の設置

航空宇宙システム研究センター (SURCAS)



航空宇宙システム研究センター

(Shinshu University, Research Center for Aerospace Systems)



○センター長 佐藤敏郎（工学部副学部長）

航空機システム部門

航空機システムの開発を通じた
人材養成と装備品システムの国産化

- 部門長
柳原正明（工学部特任教授）
- 副部門長
菊池良巳（工学部特任教授）
- 部門協力教員
工学系5名，繊維学系1名

基盤技術部門

航空・宇宙産業に共通する
基盤技術の開発

- 部門長
佐藤敏郎（工学部副学部長）
- 副部門長
半田志郎（工学部長）
- 部門協力教員
工学系6名，経営学系1名

宇宙システム部門

宇宙システム開発を通じた
人材養成と地域産業の技術高度化

- 部門長
榊 和彦（工学系教授）
- 副部門長
中山 昇（工学系准教授，
SUWA小型ロケットPJリーダー）
- 部門協力教員
工学系4名

統括・スタッフ部門

- 技術統括：佐藤敏郎（工学部副学部長）
- 事務統括：波多腰栄一（工学部副学部長，事務部長）
- 事務局：事務取扱3名，長野コーディネータ2名，諏訪コーディネータ2名，飯田コーディネータ1名

14

3. 航空機システム共同研究講座の設置

航空宇宙システム研究センター 航空機システム部門



● 航空機装備品システムの研究開発

想定される研究分野

航空工学，複合材料，加工，流体力学，構造力学，機構学，その他

部門長



柳原特任教授
[航空機力学]

副部門長



菊池特任教授
[アクチュエータ工学]

協力教員



樽田教授（工）
[セラミックス材料]



清水教授（工）
[構造力学]



松原教授（工）
[流体力学]



辺見教授（工）
[精密工学]



亀山准教授（工）
[機械材料・材料力学・航空宇宙工学]

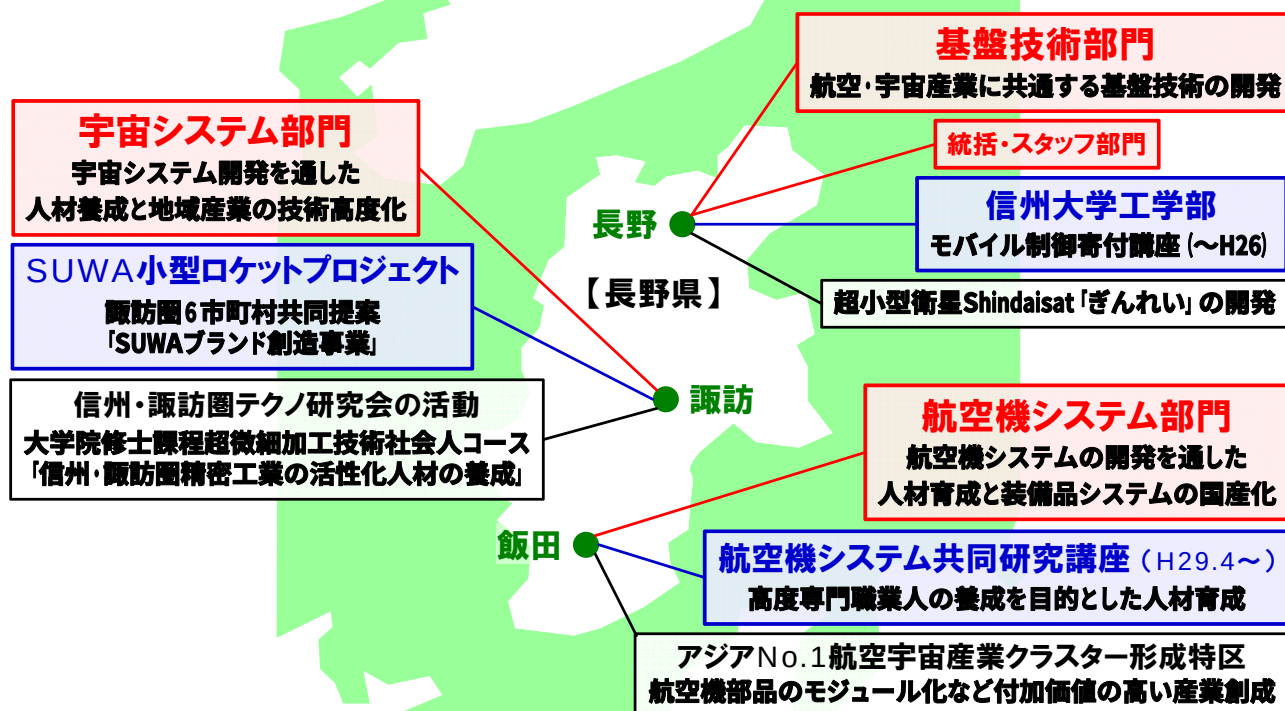


倪教授（繊維）
[複合材料工学]

15

3. 航空機システム共同研究講座の設置

SURCASの各部門と設置の背景



16

3. 航空機システム共同研究講座の設置

施設



飯田市提供

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| ○所在地：飯田市座光寺 3349-1 | ○施設竣工：平成元年 |
| ○土地：29筆 46,705.47 m ² | ○建物：14棟 14,489.36 m ² |

(旧) 長野県飯田工業高等学校の活用

17

3. 航空機システム共同研究講座の設置 年次計画



	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	平成31年度	平成32年度
教育	航空機システム・装備品事業分野の高度技術者の育成					
	飯田市で実施 特別の課程 「電気機器関連制御技術」 スキルアップコース(実施中)	再編	飯田サテライトキャンパスを利用した社会人対象講座 特別の課程(短期プログラム:1年) スキルアップコースプログラムの実施			
	信州大学航空機システム共同研究講座 コンソーシアム設立	拠点整備	飯田サテライトキャンパスを利用した 卒研究生、修士・博士課程(社会人を含む)学生の 教育・研究指導			
研究	南信州圏域全体での航空機産業開発拠点の形成					
	信州飯田地域企業との共同研究、国家プロジェクトへの参画					
地域連携	連携市町村・関連企業・研究機関とのネットワークの強化					
	共同セミナー・ワークショップ・シンポジウム等の開催					

18

内容



1. はじめに - 信州大学 航空機システム共同研究講座の設置
2. 共同研究講座設置の背景 - 航空機産業の振興
3. 航空機システム共同研究講座の設置
4. 航空機システム共同研究講座の研究テーマ
5. まとめ

19

4. 航空機システム共同研究講座の研究テーマ



● Real World に直結した研究開発

I) 企業と連携した装備品システムの開発

II) 研究機関と連携した先端研究

III) 実飛行を通じた教育

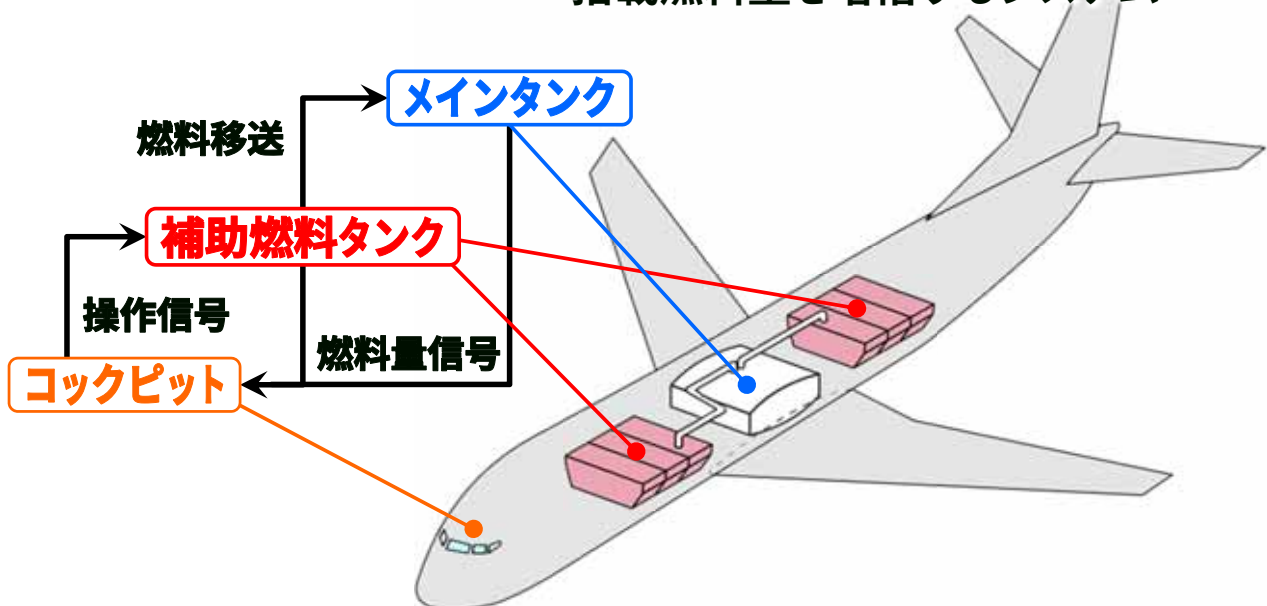
20

4. 航空機システム共同研究講座の研究テーマ

I) 企業と連携した装備品システムの開発



● 補助燃料タンクシステム： 航空機の航続距離を延ばすために 搭載燃料量を増槽するシステム



コックピット操作によりタンクにエア圧を印加，燃料配管バルブを操作し，メインタンクへ燃料を移送． また，補助燃料タンク内の燃料量を計測，コックピットに表示

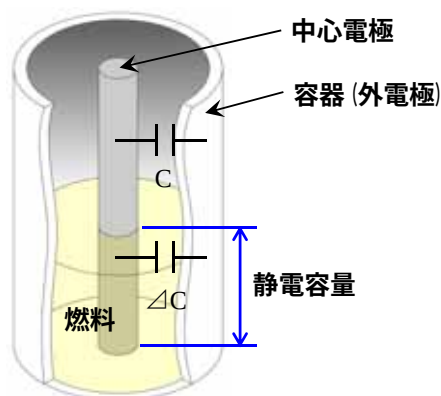
21

I) 企業と連携した装備品システムの開発

● Level Sensor : 燃料タンク内の液面高さを検知するセンサ

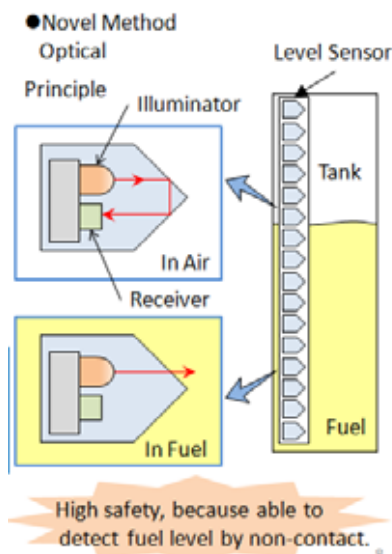
レベルセンサの電気接点間に堆積した燃料の析出物に、外部から配線経由で高電圧電流の入力があり、そこでアークが生じたことが原因で爆発事故が発生したことから、Metal-Free のレベルセンサのニーズがある。

従来方式: 静電容量型レベルセンサ



- 燃料の量に比例した静電容量が発生し、高さを検出
- 燃料の析出物でアークが生じる可能性があり、安全性に問題。

光学式レベルセンサ

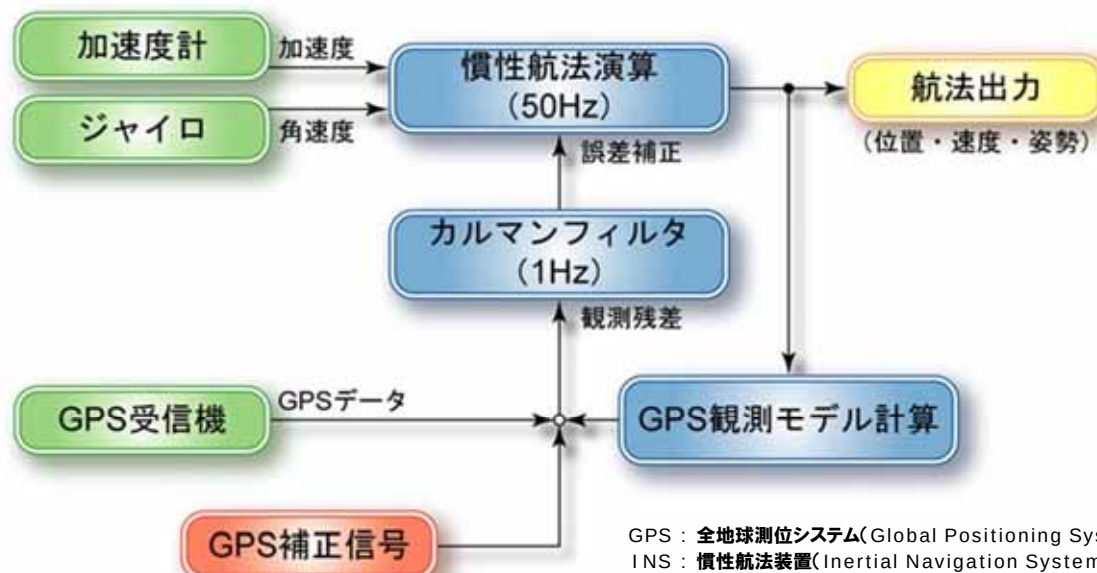


II) 研究機関と連携した先端研究

● JAXAとの共同によるGPS/INS複合航法システムの研究開発

GPS/INS複合航法システム: GPSとINSを複合, 欠点を補完しあう航法システム

- | | |
|---------------------|------------|
| GPS: ○ 高い位置精度 | × 電波遮断の可能性 |
| INS: ○ 連続的, 高ダイナミクス | × 誤差が発散 |



GPS: 全地球測位システム(Global Positioning System)
INS: 慣性航法装置(Inertial Navigation System)

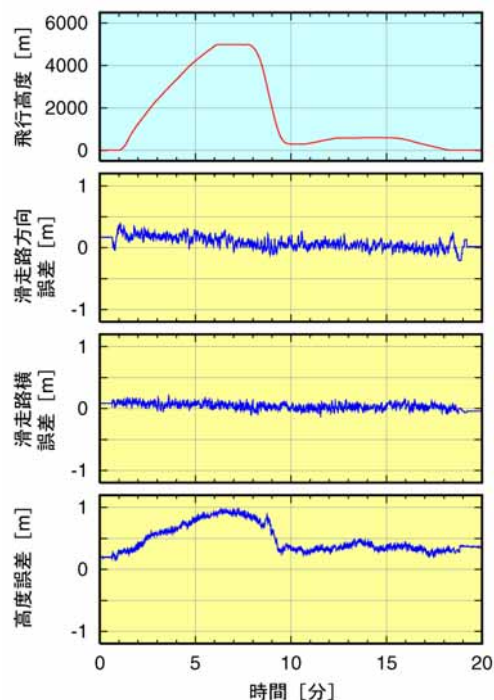
II) 研究機関と連携した先端研究

GAIA (GPS Aided Inertial navigation Avionics:GPS補強型慣性航法装置)

- GPSとINSを複合化, 精度や信頼性を向上
 - ・ 位置及び姿勢を高い精度で計測
 - ・ 地上局からの補正信号を利用
 - ・ 精密進入カテゴリーIII相当の測位精度を達成 (要求高度精度: 2m (95%))
- HSFDプロジェクトにおいて主航法装置として実証機に搭載, 自動飛行・自動離着陸の成功



HSFDフェーズ I 実証機



HSFDフェーズ I 実験結果

24

III) 実飛行を通じた教育

● 実機飛行を通じた航空実践教育の展開 (宇宙航空科学技術推進委託費)

次世代の航空科学技術を担う人材育成につなげることを目的とし, 全国の大学, 産業界が連携, 自治体等の協力も得て, 実機飛行による実践教育及びそれにつながる啓発教育プログラムを展開

主管実施機関	名古屋大学	予算			
		FY28	FY29	FY30	総額
共同参画機関	東京大学, 信州大学, 京都大学ほか9大学, 日本航空宇宙工業会	14,950千円	14,560千円	14,560千円	44,070千円

実施内容

① 実機飛行教育 (全国の大学生対象)

実機飛行を大学教育に活用するためのカリキュラム・教材を作成(FY28), 実施(FY29,30)



② フライト教育・ミニ実験 (各大学)

実機飛行の予備教育のための教育カリキュラムを整備, 小規模での飛行実験等を実施



③ アウトリーチ活動 (中高生対象)

中高生及び保護者に対し, 進路選択の動機を高めることを目的とし, 産官学が連携, 見学会, 体験会, 講演会等を各地で実施



25

III) 実飛行を通じた教育

● 実機飛行教育(全国の大学生対象)

● ダイヤモンド・エア・サービス(株)のMU-300機を用いた飛行実験の経験

No	評価項目	試験エントリー時のトリム状態				時間
		脚	フラップ	高度 Hp (ft)	速度 Ve (kt)	
往路						20分
1	縦静安定性	UP	UP	20,000	200	45分
2	縦長周期特性	〃	〃	〃	〃	
3	縦短周期特性	〃	〃	〃	〃	
4	縦操舵特性	〃	〃	〃	〃	
復路						20分



ダイヤモンド・エア・サービス
MU-300



飛行試験空域

26

各大学(学部生) 2名/年 × 2年 = 4名

● 飛行シミュレータ, 無人機を用いた飛行実験

内容

1. はじめに - 信州大学 航空機システム共同研究講座の設置
2. 共同研究講座設置の背景 - 航空機産業の振興
3. 航空機システム共同研究講座の設置
4. 航空機システム共同研究講座の研究テーマ
5. まとめ

5. まとめ

- 航空機産業を次代の基幹産業とすべく、その振興を国策として推進中。
- 特に、大きな世界的市場があるにもかかわらず、我が国としては未開拓の「**航空機システム(装備品システム)**」について、部品単体ではなく、それらをシステム化し、高付加価値を持たせる技術の開発と産業振興が喫緊の課題。
- 長野県の南信州・飯田地域は、アジアNo.1航空宇宙産業クラスター形成特区の指定を受け、多摩川精機(株)を中心に、当該技術の開発を進めているところ。
- そこには信州大学の貢献が必須であるため、その運営支援を目的として平成28年3月、「信州大学航空機システム共同研究講座コンソーシアム」が発足、それを受け、平成29年4月、信州大学に、「**航空機システム共同研究講座**」を開設予定。
- 信州大学と長野県・飯田市、地元企業が一体となった**産学官連携体制**により、国家プロジェクトなどの競争的資金を原資とした企業との共同研究を推進、我が国の**航空機システム技術**を向上させるとともに、次代の当該技術の発展を担う**高度な人材を育成**、産業界へ輩出。

28

5. まとめ

産・学・官 連携



29

An aerial photograph of a city, likely Ina, with a dense urban area in the foreground and a range of mountains in the background. The text is overlaid on the image.

産学官連携により、
「アジアの航空機システム拠点」
を、飯田下伊那地域を核として構築