H-ⅡA ロケットエンジン開発における諸問題

大阪大学　辻本良信研究室訪問　　F 班　Presenter: Takanori HONGO, Miki MATSUI, Satoshi YAMADA

今回の訪問先である大阪大学大学院基礎工学研究科 辻本良信研究室は、JAXA(宇宙航空研究開発機構)などと共同で H-IIB ロケットのエンジンの研究、開発をされている。

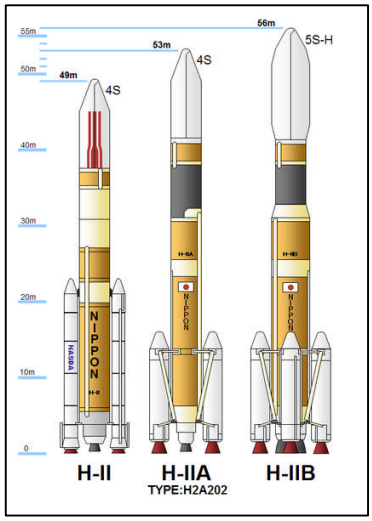
辻本研究室においての研究

辻本研究室では、現在主に、ロケットエンジン内部のインデューサのキャビテーション問題、次期ロケットのロケットエンジンの研究が行われている。



- **インデューサに関する不安定現象**

  インデューサ(右図)とは、液体ロケットエンジン用ターボポンプに取り付けられた羽根車であり、これによって昇圧を行うことで、羽車でのキャビテーションの発生を抑制することができる。液体ロケットエンジンの高速回転化にともないインデューサで発生する激しいキャビテーション(泡の発生によるインデューサの空回り)、また、最近の研究によって、観測された軸振動や翼応力変動を引き起こす不安定現象の発生や抑制方法を研究されている。



- **次期国産ロケットにおけるロケットエンジンの JAXA との共同研究**

  次期国産ロケット(H-IIB)では、エンジン部分は噴射の加減により帰還時地上に着陸できるようにする、また、出来るだけ少ない燃料で航行するため、ロケット内部の噴射口の角度を 2 段階に分けることによって、大気圏内と宇宙空間で効率的に燃料を消費できるような噴射口の開発を行っている。

- **ロケットのメインエンジンにおける大きな横揺れ**

  ロケットのメインエンジンは、大きな推力を発生させるために、燃焼ガスを超音速まで加速させてから、放出する。このときに燃焼ガスを加速させる働きを行うのが超音速ノズルであり、近年、世界各国の大型ロケットの開発段階で、エンジンの起動・停止時に超音速ノズルが大きく振動することが問題となっている。そこで、本研究室ではロケット用超音速ノズル内部の流れ場を実験や数値解析により研究されている。

本講義で学んだこと

- H-IIA ロケットの全体構造
- H-IIA ロケットに使われているロケットエンジンの構造

  水素と酸素の安全面・・・一部、水素と酸素が同じ空間内に放出される所があり、そこではこれらが混じって爆発が起きないように、最も安定したヘリウムガスを間に放出している
- H-IIA ロケットと H-IIB ロケットの相違点

  ブースターロケットの数が 2 本から 4 本に
- インデューサのキャビテーション問題

このように、辻本研究室では次世代ロケットの研究、開発にむけ、過去に実際に打ち上げられた H-IIA ロケットをもとにエンジンの研究がされている。