

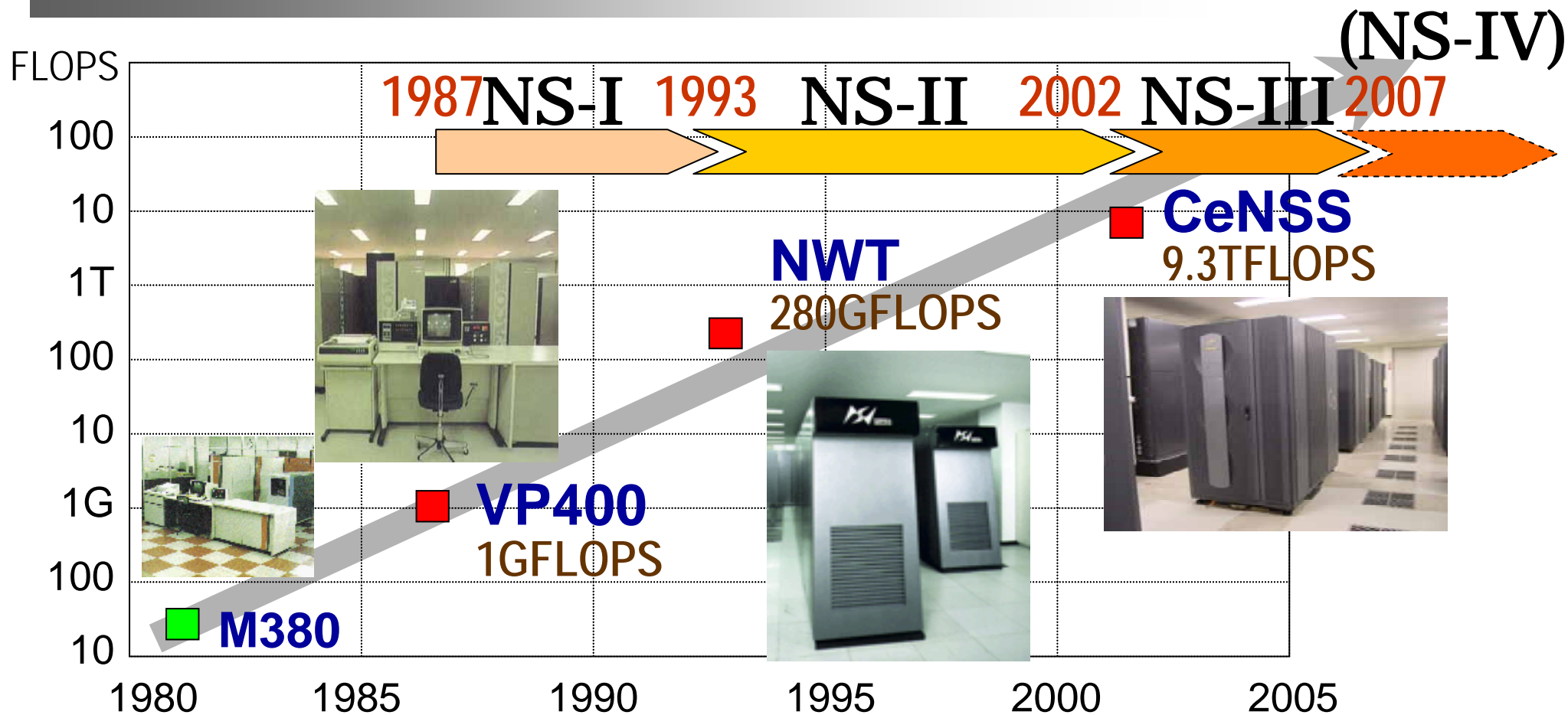
# 内容

---



- 現状システム
- 最新成果
- 次期システム構想
- 2010年のシステム

# JAXA 数値シミュレータ、数値シミュレータ計画



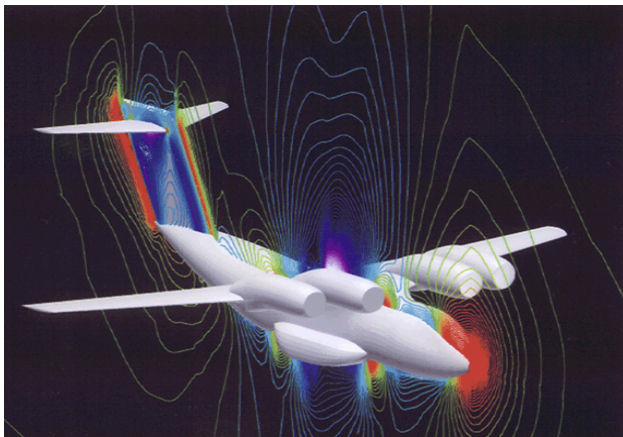
(NS-IV)

JAXAの数値シミュレータ (*Numerical Simulator*) 計画は、スーパーコンピュータの計算処理能力を利用して、計算流体力学 (Computational Fluid Dynamics; CFD) に代表される数値シミュレーション技術の発展と普及、ならびに航空宇宙機開発における技術力の涵養と確立を目指して1987年より継続。

# 第1世代(NS-I)



- 富士通 VP400
- 1987 - 1992
- 1.14GFLOPS, 1GB
  - NS-CFDの導入
  - 1GFLOPS時代の始まり
- 航空機のオイラー解析を10時間



- 翼のNS解析を1日で



# 第2世代(NS-II)



□ NAL-富士通 数値風洞 (NWT)

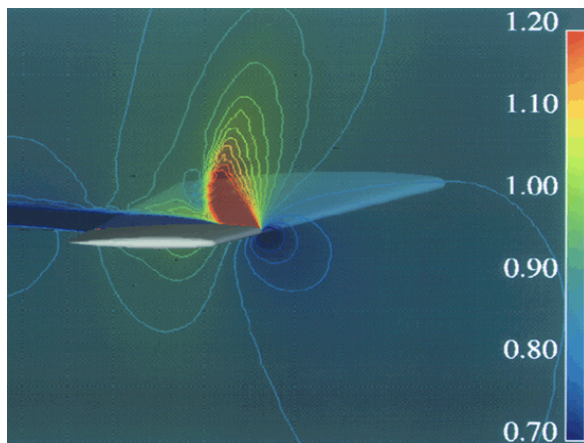
□ 1993 - 2002

□ 280GFLOPS, 44.5GB

➤ VP400 (NS-I) の100倍の性能

➤ 100GFLOPS並列NS-CFD時代の始まり

□ 翼のNS解析を10分で **ナビ・ストークスCFD**



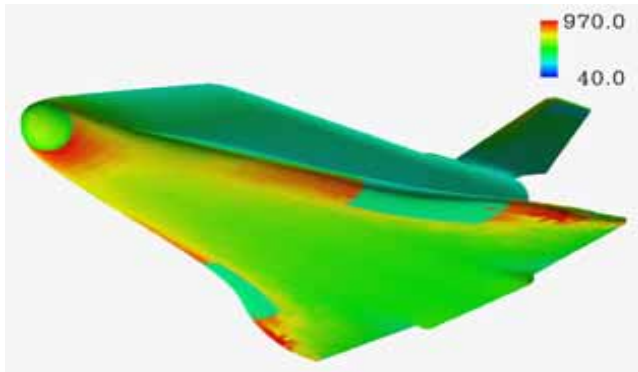
□ 航空機のNS解析を1日で



# 第3世代(NS-III)



- 富士通 PRIMEPOWER HPC2500
- 2002.10 - (2007.9)
- 9.3TFLOPS, 3.6TB
  - NWT (NS-II) の30倍の性能
  - TFLOPS多分野統合CFD時代の始まり
    - ・ 実効で1TFLOPS
- 多分野統合解析を10分で  
(30ケース同時、30パラメータ同時)

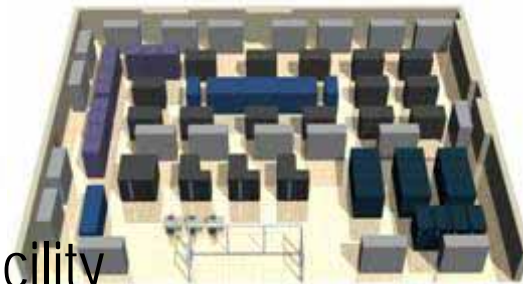


- 非定常解析、DNS/LESの実利用



# NS-IIIの構成

24時間365日運転、セキュリティ強化  
 ISO9000取得によるサービス品質向上  
 特別利用制度による設計開発業務支援



500KVA  
400m<sup>2</sup>

## NS-IIIシステム Numerical Simulator Computer Facility

### 中央NSシステム

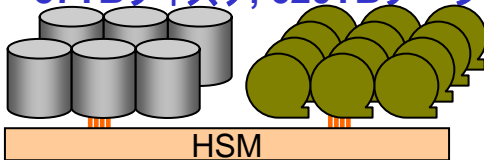
Central Numerical Simulation System: *CeNSS*

計算ノード  
 32CPU × 52ノード  
 9.3TFLOPS, 3.6TB



### 中央マストレージシステム

Central Mass Storage System: *CeMSS*  
 57TBディスク, 620TBテープ



IOノード



1GB/s

### 中央可視化システム

Central Visualization System: *CeViS*

大型三次元表示装置  
 Aerovision, 4.6m × 1.5m



GSNLink  
500MB/s



可視化サーバ  
 32CPU, 25GFLOPS, 64GB

結合ネットワーク(クロスバ: 4GB/s × 2)

ITBL/セキュアノード  
 32CPU × 4ノード

サービスノード  
 64CPU × 4ノード

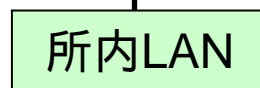
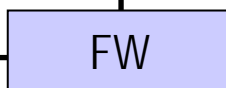
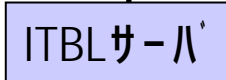
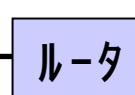
ログインノード  
 64CPU × 2ノード



ホーム用  
1TB

GbE

GbE





- **スパコンを利用したCFD基盤技術の開発**
  - 将来ソフトウェア技術、利用技術
  - 設計開発(ものづくり)に貢献する技術
  - 国際競争力の源泉
  
- **JAXAプロジェクトの研究開発支援**
  - 宇宙航空プロジェクトの支援
    - ロケット・衛星
    - 小型航空機・エコエンジン
  - 大規模計算特需、各種シミュレーションへの対応
    - パソコンではできない大規模な計算の実行
    - 手元にはないアプリケーション、高価なアプリケーションの実行
  
- **産業界への技術移転**
  - CFD技術等高度計算技術の産業界への移転
  - JAXA NS-IIIの産業界による利用

# CeNSSは高性能並列計算機



計算筐体

## □ 富士通製SMPクラスタ

- PRIMEPOWER HPC2500 18筐体 2,304CPU
- 32 SMP × 56計算ノード 1,792CPU

## □ 演算処理性能

- ピーク処理性能 9.3TFLOPS, 3.6TBメモリ
- LINPACK 5.406TFLOPS...世界第7位(2003年6月時点)

## □ 特徴

- プロダクション・システム(高信頼性、スループット重視)
- 64ビットUNIX OS...Solaris
- 大規模共有メモリ(最大256GB)
- 大規模ストレージ(57TB HDD, 620TBテープ)
- ハイブリッド並列(OpenMP + MPI)
- ISV(NASTRAN他), オープンソース(LDAP他)
- 三次元可視化システム
- 遠隔利用、セキュリティ

クロスバ筐体



光伝送





# NSシステム変遷

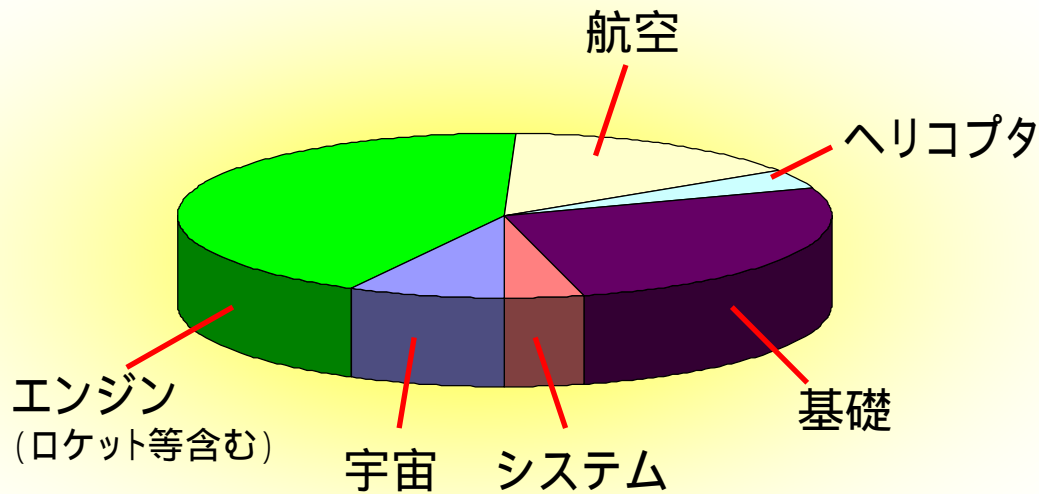
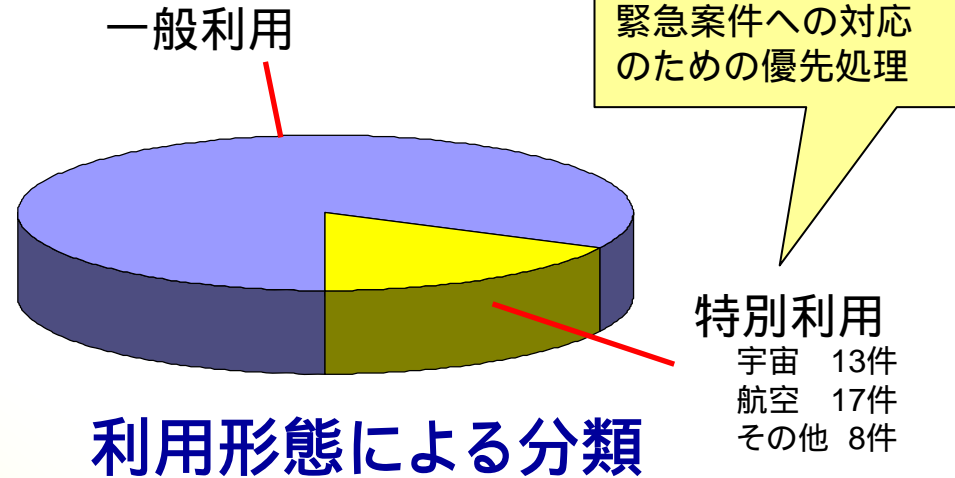


システム		NS-I	NS-II	NS-III	(参考)ASCI Q
マシン	導入年度	1987	1993	2002	2003
	モデル名	富士通 VP400	NWT	富士通PRIMEPOWER HPC2500	
ノード	構成	ベクトル	ベクトル	スカラー-SMP	スカラー-SMP
	総数	1	166	56	2048
プロセッサ	種類	ベクトル	ベクトル	スカラー SPARC64 V	スカラー Alpha
	クロック	-	100MHz	1.3GHz	1.25GHz
プロセッサ数	ノードあたり	1	1	32	4
	全システム	1	166	1792	8192
ピーク性能	プロセッサあたり	1.14GFLOPS	1.7GFLOPS	5.2GFLOPS	2.5GFLOPS
	ノードあたり	-	1.7GFLOPS	166.4GFLOPS	10GFLOPS
	全システム	1.14GFLOPS	282GFLOPS	9.3TFLOPS	30TFLOPS
メモリ	プロセッサあたり	1GB	256MB	2GB	4GB
	ノードあたり	-	256MB	64GB	16GB
	全システム	1GB	44.5GB	3.58TB	48TB
メモリバンド幅	プロセッサあたり	-	6.4GB/s	1GB/s	2GB/s
	ノードあたり	-	-	32GB/s	8GB/s
インターコネク	形式	-	クロスバ	クロスバ	Fat Tree
	バンド幅	-	421MB/s × 2	4GB/s × 2	300MB/s
	レイテンシ	-	-	5μsec	5μsec
BF比	対メモリ	-	3.8	0.2	0.8
	対インターコネク	-	0.25	0.024	0.03
実効性能	Linpack	-	230GFLOPS	5.406TFLOPS	13.88TFLOPS
	実アプリ	-	111GFLOPS	1.225TFLOPS	
設備	電力		5357KVA/TFLOPS	53.7KVA/TFLOPS	
	床面積		1428m <sup>2</sup> /TFLOPS	43m <sup>2</sup> /TFLOPS	

# NSシステム稼働利用状況(15年度)



- ・稼働時間: 120万CPU時間/月
- ・ジョブ処理: 11,000件/月
- ・100CPU以上のジョブ割合50%以上
- ・常時20 - 30の並列ジョブ
- ・60人以上のアクティブユーザ



## 利用者層による分類

分類	登録者数	備考
職員等	171	つくば13
SE	80	
共同研究	27	重工、気象庁、大学他
外部ユーザ	6	設備貸付等
研修生	14	
計	298	