

# ロケット実験機の空力データベース概要

郭 東潤(宇宙航空研究開発機構), 黒田 文武(菱友システムズ), 伊藤 健, 徳川 直子(宇宙航空研究開発機構), 石川 敬揚, 中島 浩二(三向ソフトウェア開発), 野口 正芳, (宇宙航空研究開発機構), 上田 良稲 (東京ビジネスサービス株式会社), 吉田 憲司(宇宙航空研究開発機構)

Aerodynamic Database of the Supersonic Experimental Airplane (NEXST-1) in JAXA  
Dong-Youn Kwak (JAXA), Fumitake Kuroda (Ryoyu Systems), Takeshi Ito, Naoko Tokugawa (JAXA), Hiroaki Ishikawa, Koji Nakahata (Sanko Soft Co. Ltd.), Masayoshi Noguchi (JAXA), Yoshiine Ueda (Tokyo Business Service Co., Ltd.), Kenji Yoshida (JAXA)

Key Words : Database, Aerodynamics, Supersonic Transport

## Abstract

An aerodynamic database system named the NEXST-DB was constructed by JAXA to contribute on the aerospace research area in Japan. A number of aerodynamic data on the supersonic experimental airplane (NEXST-1) can be accumulated by the NEXST project. Three kinds of data of the pressure distribution, aerodynamic forces and boundary layer transitions were carried on the NEXST-DB. These aerodynamic data were obtained from the flight test, CFD analysis and wind tunnel tests. Furthermore, the geometry data of the NEXST-1 and the grid data for CFD analysis were also carried on the NEXST-DB. Those data can download on the website.

## 1. はじめに

宇宙航空研究開発機構(JAXA, 旧航空宇宙技術研究所)では次世代超音速旅客機の研究開発として小型超音速実験機(NEXST)プロジェクト<sup>1)</sup>を進めてきた。このプロジェクトでは空力設計技術の確立を目標に、超音速巡航時の抵抗低減に着目し、小型超音速実験機(NEXST-1)の空力設計を行った<sup>2)</sup>。また、飛行実験を行い空力設計手法や設計コンセプトの妥当性を検証<sup>3)</sup>した。

本NEXSTプロジェクトでは飛行実験データを含む多くの空力データを取得することができた。飛行実験では、風洞試験では得ることが難しい高レイノルズ数で、気流乱れの小さい超音速の空力データを取得した<sup>4)-6)</sup>。また、飛行実験データの評価においては、飛行実験条件と一致させるため空力による機体の変形<sup>7)</sup>や境界層遷移位置を考慮した高精度のCFD解析<sup>8)</sup>を行っている。空力設計においては多くのCFD解析結果や風洞試験データを取得している。抵抗低減設計コンセプトの有効性を確認する他に、飛行制御用の空力モデル製作のため、操舵面の効きを調べた空力データを取得した。このようにNEXSTプロジェクトではNEXST-1の同一形状で飛行実験、CFD、風洞試験による膨大な空力データが蓄積された。

そこで、JAXAではこれらの空力データを有効に利用することを考え、公開用のデータベース(NEXST-DB)を構築した<sup>9)</sup>。これらの空力データベースは日本の航空宇宙業界の技術発展において大

いに役立つことを期待している。本稿ではこのNEXST-DBの詳細について述べることにする。

## 2. データベース設計の基本方針

NEXST-DBの設計・製作においては社会への技術的な貢献を最優先とし、有効で効率的なデータベースを目指した。

- データの正確性：データの取得条件、データ、ダウンロード機能を集約し、データの間違った利用がないようにした。
- データ利用の多様性：空力データの他に機体形状データやCFD解析の格子データも掲載した。CFD解析コード間の比較、風洞設備の比較など



図1. NEXST-DBトップページ

が可能である。

- ・利用の容易さ：必要なデータに正確で迅速に辿りつける、便利で分かりやすいシステムを心懸けた。
- ・システムの拡張性：将来的に空力データの追加や設計ツールの掲載を想定して拡張性のあるシステムにした。

空力データや形状データはテキスト形式や専用のデータ形式にダウンロードができる。そのため、空力設計における実験・解析結果の比較検証など幅広い利用者を想定した。利用者は日本に在住している研究者・学生を対象を限定した。

3. 内容

図1にはNEXST-DBのTOPページを示す。NEXST-DBには、飛行実験やCFD解析、風洞試験により得られた空力データを掲載している。また、これらの空力データを取得した機体や模型の形状データ、そしてCFD解析の場合の形状や格子データ、さらに空力データによる対外発表資料を掲載している。

3.1 空力データ

表1にNEXST-DBに掲載した空力データの一覧表を示す。掲載データは主にNEXST-1単体形状のデータである。一部の風洞試験結果ではロケットと実験機(NEXST-1)が結合された結合形態(打上形

態)のデータもある。データの内容は表面静圧分布(圧力係数 $C_p$ 分布)、空気力(空力係数 $C_L$ ,  $C_D$ など)、流れ場の可視化データ、そして境界層遷移データを掲載している。

(1) 飛行実験データ

飛行実験では先述のように $C_p$ 分布、空気力、境界層遷移を計測した。図2に飛行実験でのマッハ数 $M$ 、迎角 $\alpha$ の時間履歴を示す。 $\alpha$ -sweepと $Re$ -sweepから成る空力計測フェーズと遷音速・回収フェーズ(マッハ数 $M=1.8-0.6$ )での空力データを掲載した(図2(a))。境界層遷移データはそれぞれのステップ(空力計測フェーズ内)での遷移計測センサーの出力から非乱流と乱流の境界を定義し表現している<sup>10)</sup>。また、ホットフィルムセンサーと非定常圧力トランスデューサーの生の波形図も掲載した。

(2) CFD解析データ

CFD解析は主にJAXAのUPACS(Unified Platform for Aerospace Computation Simulation)コードを用いた<sup>11)</sup>。CFDデータは大きく2種類ある。飛行実験データと比較評価する際のデータは飛行実験と解析条件を一致させることが重要であり、高精度CFD解析を行っている。例えば、空力設計形状(Aerodynamic Shape)での解析のほかに静的な空力弾性変形状(Elastic Shape)での解析や境界層遷移による摩擦抵抗の変化分を考慮した形状の解析<sup>8,12)</sup>を行っている。また、飛行実験のNEXST-1はADSプローブ(5

内容	機体形状	条件区分	M	単位Re数 [million]	$\alpha$ [deg]	種類	詳細	データ			
								$C_p$ 分布	空気力	遷移	可視化、シュリレン
設計手法、設計コンセプト検証(飛行実験検証)	単体形態	$\alpha$ -sweepフェーズ	2	46~5.8	-15~35	CFD	飛行実験	○	○	○	○
							空力形状	○	○	○	○
							弾性変形状	○	○	○	○
							遷移考慮	○	○	○	○
		遷移予測			○						
		風洞試験	空力形状	○	○	○	○				
			弾性変形状	○	○	○	○				
			遷移予測			○					
			飛行実験		○						
			CFD	空力形状	○	○	○				
風洞試験	○		○	○	○						
設計手法、コンセプト検証、空力モデル	単体形態	遷音速・回収フェーズ	0.6~1.8	7.4~11.5	飛行実験条件	CFD	空力形状	○	○	○	
		JAXA-SWT	1.4~2.2	27	-2~6	風洞試験	○	○	○	○	
		CFD	○	○	○	○					
		遷移予測			○						
		風洞試験	○	○	○	○					
		CFD	空力形状	○	○	○					
		遷移予測			○						
		ONERA-S2MA	0.8~1.4	8	-2~3	風洞試験	○	○	○	○	
		JAXA-TWT	0.8~1.4	10-12	-1~5	風洞試験	○	○	○	○	
		空力モデル	打上形態	JAXA-SWT	1.4~2.2	27	-2~6	風洞試験		○	
CFD	空力形状										
風洞試験					○						
CFD	空力形状					○					
風洞試験					○						
CFD					○						
空力モデル	分離形態	飛行実験	2.2	4~5	飛行実験条件	飛行実験		○			
		CFD	空力形状								
		風洞試験			○						
		CFD	空力形状			○					
空力モデル	単体形態	JAXA-SWT	1.4~2.2	27	適切	風洞試験		○		○	
		CFD	舵効き	○	○	○					
		風洞試験			○						
		CFD	舵効き			○					
付加物効果	単体形態	$\alpha$ -sweepフェーズ	2	6	-2~6	CFD	付加物無	○	○	○	
		付加物有	○	○	○						
		風洞試験	付加物無	○	○	○					
		付加物有	○	○	○						

表1. NEXST-DB掲載空力データ内容

孔ピートプローブ)や全温度センサー(TAT), 機体モニター用のカメラフェアリングなどの付加物と呼んでいるパーツが付いている。これらの付加物の影響をTAS(Tohoku University Aerodynamic Simulation)コードを用いたCFD解析により明らかにした<sup>11)</sup>。一方、NEXST-1の設計段階ではCFD解析結果を風洞試験結果と比較検証するため風洞試験と同一の $Re$ でCFD解析を行った。

(3) 風洞試験データ

風洞試験データはCFD解析結果の比較検証や、飛行制御用の空力モデル作成(舵効きや横方向空力特性を含む)、付加物の効果など幅広く利用している。風洞試験はJAXA 2m×2m 遷音速風洞、JAXA 1m×1m 超音速風洞で行った。一部のデータはONERA S2MAの風洞試験結果も掲載した。風洞試験データにはシュリーレンによる流れ場の可視化画像も掲載した。風洞試験は空気力計測用の力模型と、圧力計測用の圧力模型で実施した。空力データは基本データと、差分で評価するデータに分けられる。これは数回にわたる風洞試験の間に風洞の改修や、模型のラフネスなど、試験条件が若干異なるためである。基本データが正のデータである。

(4) 境界層遷移予測データ

飛行実験の境界層遷移データに対応するデータであり、線形安定論に基づく $e^N$ 法を用いた遷移予測コードLSTABを用いて予測した結果である。また、層流境界層分布はKaupsとCebeciのconical flow近似を適用している<sup>10)</sup>。将来的にはCFD解析(N-S)による境界層プロファイルを使用した結果も掲載する予定である。

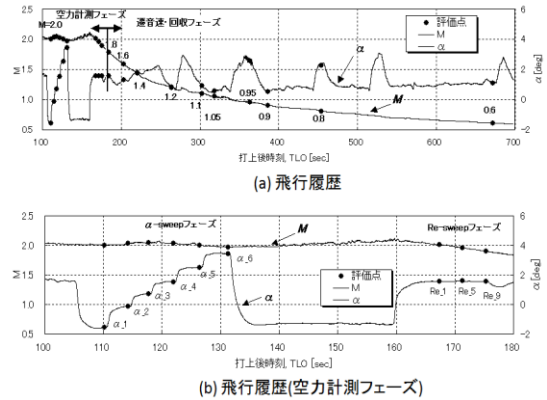


図2. 飛行実験の $M, \alpha$ の時間履歴

3.2 機体形状データ

本NEXST-DBの利用目的の一つとして、利用者が開発されたCFDコードとNEXST-DBの空力データとの比較することが考えられる。その際には両者の解析条件を一致させることが必要である。形状の違いはもちろん、解析の格子依存性もあることから、本NEXST-DBには機体の形状データや格子データを掲載した。機体形状はCATIA形式である。また、格子ファイルをPlot3D形式でダウンロードができるようにした。可能風洞試験では空気力による変形が小さいため、実機に比べ模型スケールは異なるものの空力形状で実施している。

3.3 対外発表論文

NEXST-1飛行実験に関連して対外発表した文献を掲載した。学会の転載許可を得ており、直接、資料のダウンロードができるようになっている。一方、転載許可を得てない文献は掲載されている所在を表記した。これらの文献を参照することで、NEXST-DBのデータがどのようにまとめられた



図3. 飛行実験データの樹形図 (NEXST-DB画面)

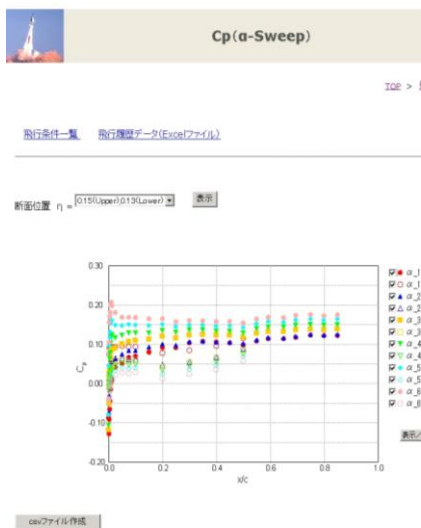


図4. 飛行実験データ $C_p$ 分布図 (NEXST-DB画面)

図5. CFD解析表示例 (NEXST-DB画面)

かがわかる。また、データの技術的な観点から参考になることが考えられる。

#### 4. 機能

NEXST-DBの主な特徴としては①掲載のデータの計測条件と計測データの図示、データダウンロードの機能が集約されている点である。そのため、利用者は図示化と計測条件から必要なデータを正確に把握でき、数値データが取得できるようになっている。また、②飛行実験データを掲載しているため通常の風洞試験では取得困難な高Re数のデータが掲載されている。飛行実験のケースとCFD解析のケースを例として説明していくこととする。

図3には飛行実験データの樹形図を示す。ここで $C_p$ のボタンをクリックすると計測した部位の全体図が表示される。下にある $\alpha$ -sweepやRe-sweep、遷音速・回収フェーズのボタンは飛行実験時の気流・姿勢などの飛行条件が見られる。次に図3の画面にて $\alpha$ -sweepのボタンをクリックするとあるスパン方向位置( $\eta$ )の各 $\alpha$ ステップ(全部で6ステップ)の上下面の $C_p$ 分布が図示される(初期画面では上面が $\eta=0.15$ 、下面 $\eta=0.13$ での $C_p$ 分布)(図4)。図示化にはデータを選択することができる。上方の $\eta$ の数値を変えることにより $C_p$ 分布の $\eta$ を変更できる。さらに下方にあるCSVファイル作成ボタンから $C_p$ 分布の数値ファイルがダウンロードできる。

図5にはCFD解析である解析ケースを選択した場合の画面を示す。解析の詳細な条件が表示され、格子名から格子図とPlot3D形式の格子ファイルがダウンロードできる。図5の画面では空気力データ表の他に $C_p$ 分布や圧力の表面図が見られる。また、可視化用のField View形式の解析結果の境界条件のファイルがダウンロードできる。

NEXST-DBで使用されている記号は別途記号表で定義し、用語集にて用語の説明を行っている。

#### 5. 利用方法

図6にNEXST-DB利用の流れ図を示す。まず、NEXST-DBのURLにて掲載内容(DEMO)や同意内容、動作環境などを確認し、申請用紙にて使用申請を行う。JAXAの担当者より申請者にメールで許可通知が配布される。セキュリティ上、申請者のメールアドレスには原則として公的なアドレスを使用する。申請書に記入された希望したIDやパスワード(JAXA担当者より変更依頼がなく、利用を許可された場合)でログインし、データベースを利用する。

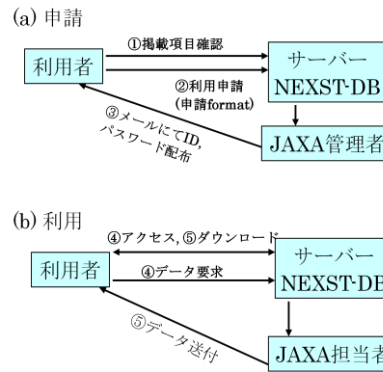


図6. NEXST-DB利用の流れ図

NEXST-DBのURL : <http://nexstodb.chofu.jaxa.jp/>

NEXST-DBのロゴ :



使用中、問い合わせなどがある場合は問い合わせ画面にて行う。技術的な部分のほかにもNEXST-DBシステムの改善など、多くのご意見を期待したい。なお、NEXST-DBは掲載内容の拡張やシステムの修正行い、バージョン管理を行う。

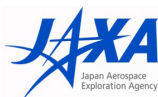
#### 6. まとめ

JAXAではNEXSTプロジェクトにおいて得られた空力データを用いて、データベースNEXST-DBを構築した。NEXST-DBには飛行実験やCFD解析、風洞試験結果を掲載し、Web上で図示することができ、なおかつ、テキストデータがダウンロードできるようにした。また、機体の形状データやCFD解析の格子データも掲載している。NEXST-DBは教育界や産業界において幅広く利用され、日本の航空宇宙業界の発展に貢献することを期待する。

#### 参考文献

- 1) Ohnuki, T. et. al, *ICAS* 2006-1.4.1, 2006.
- 2) 吉田憲司, 日本流体力学学会誌ながれ18, pp287-290, 1998.
- 3) 郭東潤ら, 宇宙航空研究開発機構報告 JAXA-RR-06-041, 2007.
- 4) 吉田憲司ら, 第37回日本航空宇宙学会年会講演会講演集, pp.42-45, 2006.
- 5) Kwak, D. Y. et. al, *AIAA Paper* 2006-3483, 2006.
- 6) Tokugawa, N, et. al, *ICAS* 2006-3.3.2, 2006.
- 7) Kawakami, H. et.al, *AIAA Paper* 2007-4174, 2007.
- 8) Ishikawa, H., et. al, *AIAA Paper* 2007-3925, 2007.
- 9) 郭東潤ら, 第39期日本航空宇宙学会年会講演会. 2A9, 2008.
- 10) 徳川直子ら, 第39期日本航空宇宙学会年会講演会. 2A11, 2008.
- 11) 石川敬掲ら, 第39期日本航空宇宙学会年会講演会. 2A13, 2008.
- 12) 川上浩樹ら, 第39期日本航空宇宙学会年会講演会. 2A12, 2008.





小型超音速実験機飛行実験データ解析完了報告会  
2008年7月10日 東京大学山上会館



## ロケット実験機の空力データベース概要

郭 東潤 (JAXA)  
黒田 文武 (菱友システムズ)  
伊藤 健, 徳川 直子 (JAXA)  
石川 敬掲, 中畠 浩二 (三向ソフトウェア開発)  
野口 正芳 (JAXA)  
上田 良稲 (東京ビジネスサービス)  
吉田 憲司 (JAXA)

P.2

NEXST空力データベース



### 目的

小型超音速ロケット実験機(NEXST-1)プロジェクトにおいて得られた技術データを社会に提供することにより日本の航空宇宙科学技術向上に貢献する。

### 対象

小型超音速ロケット実験機(NEXST-1)データと関連資料

### 名称

小型超音速実験機 空力設計技術データベース

URL: <http://nexstdb.chofu.jaxa.jp/>

ロゴ:



P.3

## NEXST-DB製作に基本方針



NEXST-DBの設計・製作においては社会への技術的な貢献を最優先とし、有効で効率的なデータベースを目指した

- ・データの正確性
  - データの取得条件、データ、ダウンロード機能を集約
- ・データ利用の多様性
  - 空力データ, 機体形状データなどの多様なデータを掲載
  - CFD解析コード間の比較、風洞設備の比較
- ・利用の容易さ
  - 必要なデータに正確で迅速に辿りつける、便利で分かりやすいシステム
- ・システムの拡張性
  - 将来的にデータの追加, 設計ツールの掲載を想定し、拡張的なシステム

P.4

## 掲載データ内容



1. 空力データ
  - ・飛行実験
  - ・CFD解析
  - ・風洞試験(JAXA SWT, TWTなど)
  - ・境界層遷移予測
2. 機体形状データ
  - ・NEXST-1基本形態, 舵面操舵形態
  - ・CFD解析格子データ
3. 対外発表資料
  - ・学会、論文発表資料
4. その他
  - ・飛行履歴、記号・用語集
  - ・将来的には抵抗低減設計ツール





P.5

空力データ内容

内容	機体形状	条件区分	M	単位Re数 [million]	$\alpha$ [deg]	種類	詳細	データ				
								Cp分布	空気力	遷移	可視化、 シュリレン	
設計手法 設計コンセプト検証 (飛行実験検証)	単体形態	$\alpha$ -sweep フェーズ	2	4.6~5.8	-1.5~3.5	飛行実験		○	○	○	○	
						CFD	空力形状	○	○	○	○	
							弾性変形形状	○	○	○	○	
							遷移考慮	○	○	○	○	
						遷移予測				○		
		風洞試験	○	○	○	○						
		Re-sweep フェーズ	12.6(評価点)	1.5	飛行実験条件	飛行実験			○	○	○	
						CFD	空力形状	○	○	○	○	
							弾性変形形状	○	○	○	○	
							遷移予測			○		
遷音速・回収 フェーズ	0.6~1.8					7.4~11.5	飛行実験条件	飛行実験		○	○	○
設計手法 コンセプト検証、 空力モデル	単体形態	JAXA-SWT	1.4~2.2	27	-2~6	飛行実験		○	○	○		
						CFD	空力形状	○	○	○	○	
							風洞試験	○	○	○	○	
							CFD	○	○	○	○	
						遷移予測			○			
		風洞試験	○	○	○	○						
		JAXA-TWT	0.6~1.4	10~12	-2~6	飛行実験条件	飛行実験			○	○	
							CFD	空力形状	○	○	○	○
								風洞試験	○	○	○	○
								CFD	○	○	○	○
遷移予測								○				
ONERA-S2MA	0.8~1.4	8	-2~3	飛行実験条件	飛行実験		○	○				
JAXA-TWT	0.8~1.4	10~12	-1~5	飛行実験条件	飛行実験		○	○				
空力モデル	打上形態	JAXA-SWT	1.4~2.2	27	-2~6	飛行実験		○	○	○		
						CFD	空力形状					
							風洞試験					
		JAXA-TWT	0.6~1.4	10~12	-2~6	飛行実験条件	飛行実験		○	○	○	
							CFD	空力形状				
								風洞試験				
MHI-LWT	50m/s		-5~30 0	飛行実験条件	飛行実験		○	○	○			
					CFD	空力形状						
						風洞試験						
空力モデル	分離形態	飛行実験	2.2	4~5	飛行実験条件	飛行実験		○	○	○		
						CFD	空力形状					
		JAXA-SWT	2.2	27	適切	飛行実験条件	飛行実験		○	○	○	
							CFD	空力形状				
空力モデル	単体形態	JAXA-SWT	1.4~2.2	27	適切	飛行実験		○	○	○		
						CFD	舵効き	○	○	○	○	
		JAXA-TWT	0.6~1.4	10~12	適切	飛行実験条件	飛行実験		○	○	○	
							CFD	舵効き	○	○	○	○
付加物効果	単体形態	$\alpha$ -sweep フェーズ	2	6	-2~6	CFD	付加物無	○	○	○		
							付加物有	○	○	○		
		JAXA-SWT	2	27	-2~6	風洞試験	付加物無	○	○	○		
							付加物有	○	○	○		

P.6

空力データ



1. 飛行実験データ

- ・M=2.0の空力計測フェーズおよびM=0.6-1.8遷音速・回収フェーズデータ
- ・飛行履歴データ、飛行実験の画像・動画
- ・表面静圧分布：機体周りのCp分布
- ・境界層遷移データ：4つのセンサー時系列、遷移分布図
- ・空気力データ：縦方向3分力

2. CFD解析データ

- ・JAXA-UPACS, TASコードの解析結果
- ・機体形状：空力形状、空力弾性変形形状、遷移考慮した解析
- ・付加物効果：ADSプローブ、TAT、カメラフェアリング効果
- ・舵効きデータ：スタビライザー操舵
- ・可視化図はFieldView形式

3. 風洞試験データ

- ・JAXA-TWT, SWT, ONERA-S2MA, MHI-LWT
- ・単体形態、打上形態、ロケット・実験機分離試験
- ・基本形態および舵面操舵形態
- ・付加物の影響、ラフネスの影響

4. 境界層遷移予測データ

- ・e<sup>n</sup>法を用いた遷移予測コードLSTABを用いて予測した結果
- ・層流境界層分布はKaupsとCebeciのconical flow近似を適用

P.7

機体形状, および論文発表データ



機体形状

CATIA V4形式データ

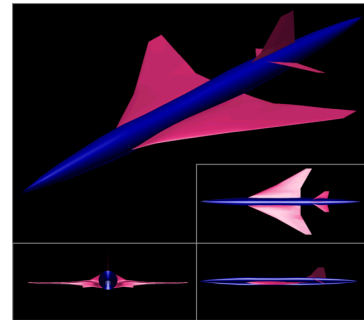
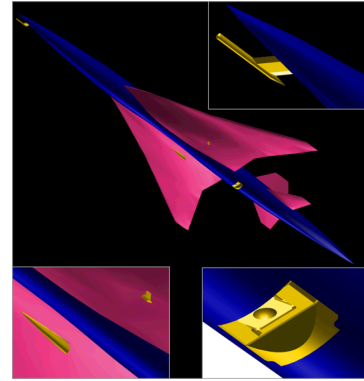
- ・基本形態, 舵面操舵形状, 付加物あり形状
- ・空力形状, 空力静的弾性変形形状(NASTRAN解析)

CFD解析格子データ

- ・格子ファイルをPlot3D形式でダウンロード可能

対外論文発表データ

- ・NEXST-1飛行実験に関連して対外発表文献掲載
- ・学会の転載許可を得ており、ダウンロード可能, 転載許可がない文献は掲載の所在を表記
- ・学会 / 論文発表資料
- ・JAXA技術論文:JAXA-RR, RM, SP(CFD Work-shop, 遷移研究会)



P.8

NEXST-DB機能 1/2



1. 空力データの他に形状データ、格子データを掲載

- CFD解析コードの比較, 風洞設備の比較
- 可視化用のField View形式の解析結果の境界条件のファイルがダウンロード

2. 掲載データの計測条件を表示

- 掲載データの誤使用防止



CFD解析結果詳細

[TOP](#) > [CFD](#) > [単体形態](#) > [NEXST-1\(飛行\)](#)

【解析条件】

ID	2353	代表長さ[m]	11.5
迎角	-0.09	基準面積[m <sup>2</sup> ]	10.1174
マッハ数	2.02	縦基準長さ[m]	2.754
高度[km]	18.775	横基準長さ[m]	4.716
単位Re数[E+6]	4.85	格子名	<a href="#">R4_wbT_AS6_M2_050419</a>
静温[K]	203.63	ソルバー	UPACS-1.4.1-40518

【解析結果】

C <sub>L</sub>	0.0316
C <sub>D</sub>	0.0109
C <sub>Dp</sub>	0.0067
C <sub>Df</sub>	0.0042
C <sub>m</sub>	-0.0065
関連資料	
備考	

収束履歴

Op グラフ

コンター図

解析結果データ  
Download

格子データ  
Download

壁面境界データ  
Download

[ファイル形式について](#)





P.9

NEXST-DB機能 2/2

3. NEXST-DBでデータの図示、数値データのダウンロード

- 必要なデータを選択し、グラフ作成
- 図示後、必要なデータはテキスト形式でダウンロード可能
- CFDと風洞試験などの比較図作成可能

4. 掲載データ, 計測条件, 図示化機能、データダウンロード機能が集約

- ・図示化と計測条件から必要なデータを正確に把握でき、数値データが取得できる

5. NEXST-DBの記号は別途記号表で定義し、用語集にて用語の説明

6. 将来的には設計ツールを掲載し、NEXST-DBを用いてSST形態の抵抗低減空力設計ができる機能を備える予定



P.10

利用方法

利用対象

- ・技術/学術的な有効利用に限る。
- ・輸出制限により日本国籍または日本滞在6か月以上方に制限
- ・会社・法人・大学・政府機関

利用方法

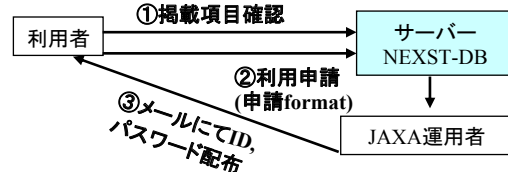
1. NEXST-DBのURLにて利用申請

- ・ID, Password管理: 申請時に希望ID,P/W記入
- ・職場のメールアドレス記入(基本的に個人メールアドレスの使用は禁じる)

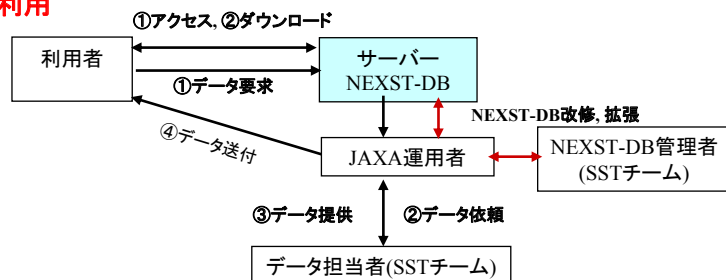
2. JAXA管理者より承認

- ・メールにて連絡

利用申請



利用





<http://nexstdb.chofu.jaxa.jp>



NEXSTプロジェクトにおいて得られた空力データを用いて、超音速航空機用のデータベースを構築した。

- ・飛行実験やCFD解析、風洞試験および境界層遷移予測結果を掲載した。
- ・データベース上でデータの図示ができ、なおかつ、テキストデータがダウンロードできる。
- ・空力データの計測条件を詳細に表示した。
- ・空力データ、計測条件、図示、ダウンロードが集約され、機能性の高いデータベースにした。
- ・機体の形状データやCFD解析の格子データも掲載し、多様性のあるデータベースにした。

NEXST-DBは教育界や産業界において幅広く利用され、日本の航空宇宙業界の発展に貢献することを期待する。



P.13

NEXST-DB デモ

**「NEXST-DB」について**

NEXST-DBは宇宙航空研究開発機構(JAXA)の航空プログラムグループ超音速機チームを中心として進められた小型超音速実験機プロジェクトで取得した空力データを整理したものです。これらのデータを広く公開することによって、日本における航空機の設計開発技術の向上、研究の発展に貢献することを目的としています。

NEXST-DBには、

- 飛行実験結果
- CFD解析結果
- CFD格子データ
- 風洞試験結果
- 機体・模型形状データ
- 関連論文

等が収録されています。  
現在のバージョンは、Ver.08-01です。

**初めてご利用の方へ**

NEXST-DBをご利用になるには、**ユーザ登録**(無料)をする必要があります。登録がお済みでない場合は、**こちらから**新規登録ができます。また、データベースの内容については、**DEMO**をご参考ください。

P.14

NEXST-DB デモ:登録フォーム



**会員登録をいただくには、以下のサイトポリシーに同意のうえ、登録フォームのすべての欄にご記入ください。**

**サイトポリシー**

2008年4月23日 更新

小型超音速実験機 空力データベース(以下、NEXST-DBおよび本システム)は、小型超音速実験機プロジェクトにおける空力分野の研究結果をまとめたデータベースです。NEXST-DBは、独立行政法人 宇宙航空研究開発機構(以下、JAXA)よりインターネット上で無償で提供されています。本利用条件におけるNEXST-DBの範囲は、NEXST-DBに含まれる全てのデータ及び公開サイトのシステム全体を指します。利用者

同意する (同意しない)

**登録フォーム**

日本国籍を有する :  はい  いいえ  
日本在住が9ヶ月以上

ログインID :  英数字と半角英数字のみ、文字数は4~20文字です。既に登録されているとは重複できません。

パスワード :  半角英数字と半角記号で記入ください。

パスワード(確認) :  確認のため、もう一度ご記入ください。

お名前 :

ふりがな :

E-Mail :  検索用のメールアドレスとして指定ください。検索結果メールの送付先にも指定できます。登録を削除する場合はこちらに入ります。

貴社・貴校名 :  登録されている場合、住所録先にご記入ください。

貴社・貴校URL :  半角英数字で記入ください。登録されている場合、住所録先にご記入ください。

ご所属部署・学科名 :  登録されている場合、住所録先にご記入ください。

ご住所 :  郵便番号は半角英数字7桁で記入ください。

TEL :  半角英数字で記入ください。

ご利用目的 :  英数字100文字以内





承認のメールの例

郭様

この度はNEXST-DBへのご登録のお申込みどうもありがとうございました。  
 当データベースは、JAXAの研究成果を外部の学術・研究機関や企業の方々にご活用頂く目的で公開させて頂いております。さて、今回のお申し込みについて、正式にIDを発行させて頂きますので、ご連絡申し上げます。なお、IDおよびパスワードについては、登録時にお申し込み頂いた通りとなっております。  
 当データベース運用ポリシーを再度ご一読頂きご理解頂いた上で、データを有効にご活用頂き、新たな研究成果が創出されることをNEXST-DB関係者一同心より期待しております。今後ともどうぞよろしくお願い致します。

JAXA NEXST-DB 管理担当者





# NEXST-DB デモ: 飛行実験データ樹形図



P.17

**NEXST-DB** 飛行実験

TOP > 飛行実験

TOP  
飛行実験  
CFD  
風洞試験  
遷移予測  
機体-模型形状  
設計ツール  
対外発表資料  
用語解説  
記号表  
リンク集

飛行実験データ樹形図

- Co
  - α-Sweep フェーズ
  - Re-Sweep フェーズ
- 3分力特性
  - α-Sweep フェーズ
  - Re-Sweep フェーズ
  - 遷移予測・回収 フェーズ
- 遷移
  - α-Sweep フェーズ
  - Re-Sweep フェーズ

記録

- 写真
- 動画

DEMO サイトポリシー お問い合わせ ログアウト  
Copyright 2008 Japan Aerospace Exploration Agency

# NEXST-DB デモ: 表面静圧分布図



P.18

**NEXST-DB** Cp(α-Sweep)

TOP > 飛行実験 > Co(機体形状) > Cp(α-Sweep)

飛行条件一覧 飛行データ(Excelファイル) 飛行データ(図)

断面位置  $\eta = [0.15(Upper)/0.15(Lower)]$  表示

Cp

α\_1 (Upper)  
 α\_1 (Lower)  
 α\_2 (Upper)  
 α\_2 (Lower)  
 α\_3 (Upper)  
 α\_3 (Lower)  
 α\_4 (Upper)  
 α\_4 (Lower)  
 α\_5 (Upper)  
 α\_5 (Lower)  
 α\_6 (Upper)  
 α\_6 (Lower)

表示/非表示

csvファイル作成

TOP > 飛行実験 > Co(機体形状) > Cp(α-Sweep)

DEMO サイトポリシー お問い合わせ ログアウト  
Copyright 2008 Japan Aerospace Exploration Agency

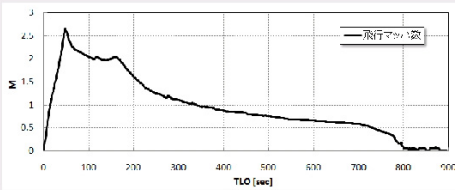
## NEXST-DB デモ: 飛行履歴



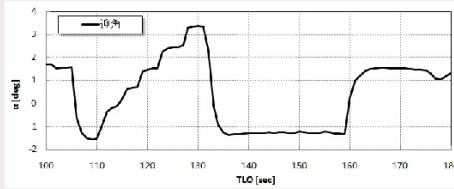
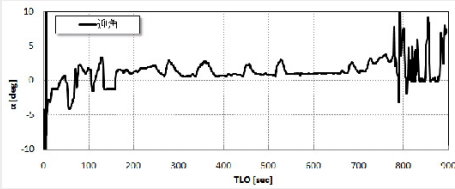
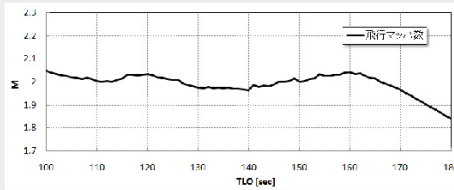
P.19

打ち上げからの時刻 TLO [sec]	イベント内容
0.00	リフトオフ
71.46	分離時機体姿勢安定制御(ロケット, 実験機分離)
73.46	分離後1G保持制御
76.46	試験開始点誘導
105.22	空力計測フェーズ飛行区間(αスイープ試験)
131.54	OGタイプ加速区間
159.50	空力計測フェーズ飛行区間(Reスイープ試験)
175.92	エネルギー調整区間
175.54	旋回区間
245.18	閉傘点誘導区間: 初期誘導
267.24	閉傘点誘導区間: エネルギー調整
674.74	閉傘点誘導区間: 最終エネルギー調整
772.18	閉傘準備区間
777.92	リーフ閉傘時姿勢保持区間
777.96	パイロットシュート閉傘指令
789.94	閉傘時0舵角保持区間
799.96	ライザーカーバー分離指令
805.96	パラシュート拘束解除指令
871.28	エアバッグ展張指令
922.10	着地機知信号

全飛行時間



空力計測フェーズ



## NEXST-DB デモ: CFDデータ樹形図



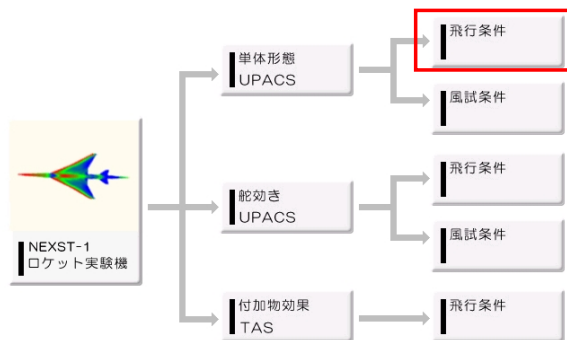
P.20



CFD

[TOP](#) > CFD

- TOP
- 飛行実験
- CFD**
- 風洞試験
- 遷移予測
- 機体・模型形状
- 設計ツール
- 对外発表資料
- 用語解説
- 記号表
- リンク集



[TOP](#) > CFD

[DEMO](#) [サイトポリシー](#) [お問い合わせ](#) [ログアウト](#)

Copyright 2008 Japan Aerospace Exploration Agency

# NEXST-DB デモ:解析ケース表



P.21



## NEXST-1(飛行実験)

[TOP](#) > [CFD](#) > [単体形態](#) > [NEXST-1\(飛行実験\)](#)

- TOP
- 飛行実験
- CFD
- 風洞試験
- 遷移予測
- 機体・模型形状
- 設計ツール
- 対外発表資料
- 用語解説
- 記号表
- リンク集

[解析方法](#)

### 【 $\alpha$ -Sweep】

形状	マッハ数	乱流計算	計測フェーズ						
			$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	$\alpha_4$	$\alpha_5$	$\alpha_6$	
AS	飛行実験条件	全面乱流	2716	2717	2718	2719	2720	2721	<a href="#">3分カグラフ表示</a>
ES	飛行実験条件	全面乱流	2746	2747	2748	2749	2750	2751	<a href="#">3分カグラフ表示</a>
ES	飛行実験条件	層流+乱流	2752	2753	2754	2755	2756	2757	<a href="#">3分カグラフ表示</a>

### 【Re-Sweep】

形状	マッハ数	乱流計算	計測フェーズ		
			Re_1	Re_5	Re_9
AS	飛行実験条件	全面乱流	2722	2723	2724
ES	飛行実験条件	全面乱流	2798	2799	2800
ES	飛行実験条件	層流+乱流	2801	2802	2803

[TOP](#) > [CFD](#) > [単体形態](#) > [NEXST-1\(飛行実験\)](#)

[DEMO](#) [サイトポリシー](#) [お問い合わせ](#) [ログアウト](#)

Copyright 2008 Japan Aerospace Exploration Agency

# NEXST-DB デモ:解析条件



P.22



## CFD解析結果詳細

[TOP](#) > [CFD](#) > [単体形態](#) > [NEXST-1\(飛行実験\)](#) > [CFD解析結果詳細](#)

- TOP
- 飛行実験
- CFD
- 風洞試験
- 遷移予測
- 機体・模型形状
- 設計ツール
- 対外発表資料
- 用語解説
- 記号表
- リンク集

### 【解析条件】

ID	2716	代表長さ[m]	11.5
迎角	-1.57	基準面積[m <sup>2</sup> ]	10.1174
マッハ数	2.00	縦基準長さ[m]	2.754
高度[km]	18.94	横基準長さ[m]	4.716
単位Re数[E+6]	4.62	格子名	R4_wbT_AS6_M2_050419
静温[K]	206.30	ソルバー	UPACS-1.4.1-40518

### 【解析結果】

$C_L$	-0.0243
$C_D$	0.0111
$C_{Dp}$	0.0068
$C_{Df}$	0.0043
$C_m$	0.0132
関連資料	
備考	

収束履歴

Cp グラフ

コンター図

解析結果データ  
Download

格子データ  
Download

壁面境界データ  
Download

[ファイル形式について](#)

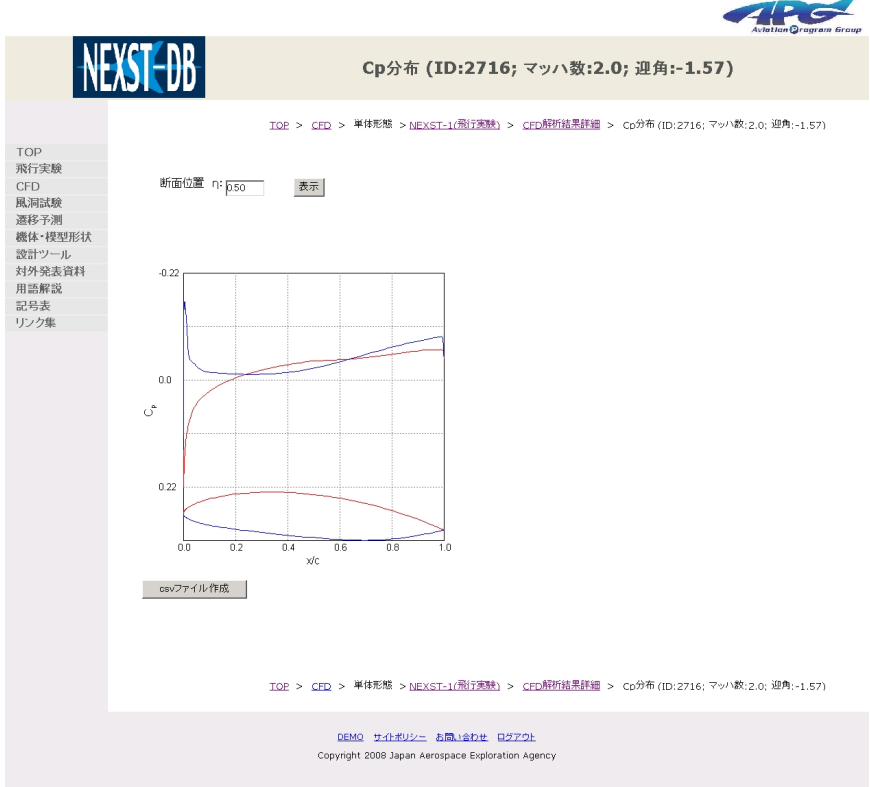
[TOP](#) > [CFD](#) > [単体形態](#) > [NEXST-1\(飛行実験\)](#) > [CFD解析結果詳細](#)

[DEMO](#) [サイトポリシー](#) [お問い合わせ](#) [ログアウト](#)

Copyright 2008 Japan Aerospace Exploration Agency

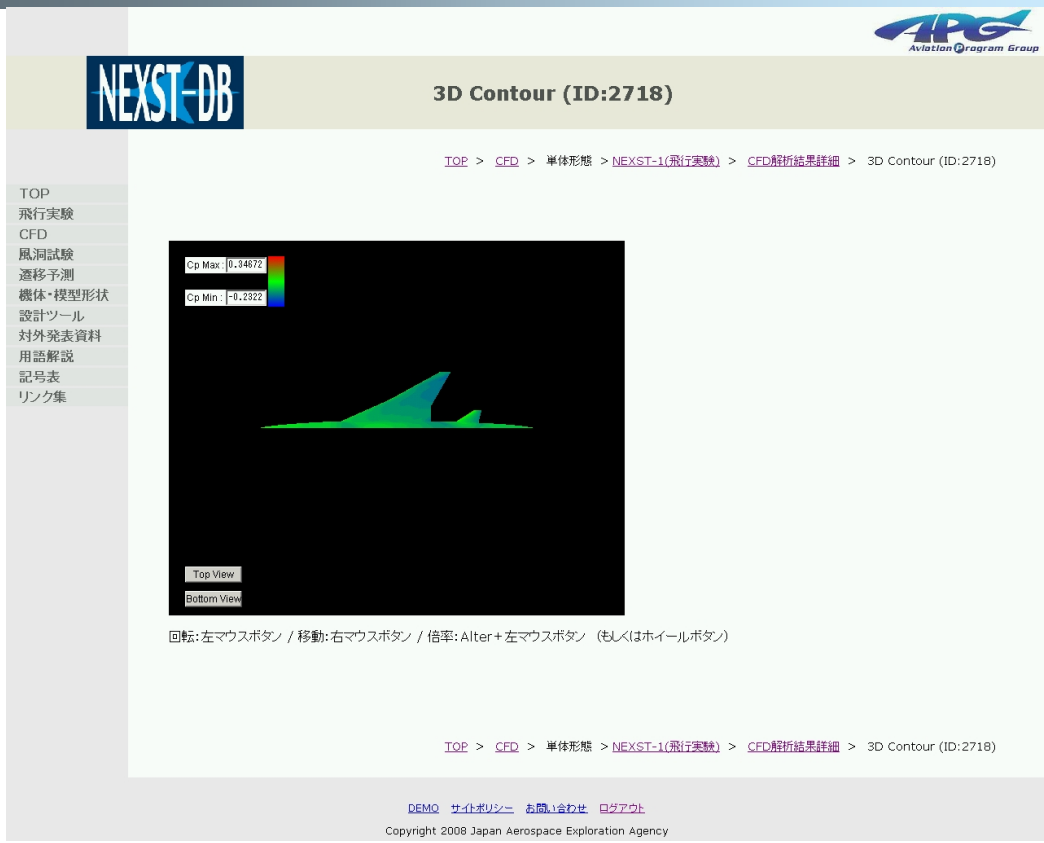
P.23

NEXST-DB デモ:解析結果(表面静圧分布)



P.24

NEXST-DB デモ:表面静圧分布図





# NEXST-DB デモ:CFD解析格子図



P.25

APG Aviation Program Group

**NEXST-DB** 3D Grid (ID:302)

TOP > CFD > 単体形態 > NEXST-1(飛行実験) > CFD解析結果詳細 > 格子情報 > 3D Grid (ID:302)

TOP  
飛行実験  
CFD  
風洞試験  
遷移予測  
機体・模型形状  
設計ツール  
対外発表資料  
用語解説  
記号表  
リンク集

Top View  
Bottom View

回転:左マウスボタン / 移動:右マウスボタン / 倍率:Alter+左マウスボタン (もしくはホイールボタン)

TOP > CFD > 単体形態 > NEXST-1(飛行実験) > CFD解析結果詳細 > 格子情報 > 3D Grid (ID:302)

DEMO サイトポリシー お問い合わせ ログアウト  
Copyright 2008 Japan Aerospace Exploration Agency

# NEXST-DB デモ:風洞試験データ樹形図



P.26

APG Aviation Program Group

**NEXST-DB** 風洞試験

TOP > 風洞試験

TOP  
飛行実験  
CFD  
風洞試験  
遷移予測  
機体・模型形状  
設計ツール  
対外発表資料  
用語解説  
記号表  
リンク集

NEXST-1 ロケット実験機

- CFD 解析結果あり
- 訂上形態
  - 低速 (力) 模型 → MHI 低速風洞
  - 高速 (力) 模型 → TWT1 JAXA 遷移速風洞, SWT1 JAXA 超音速風洞
- 分離形態
  - 分離干渉 (力) 模型 → SWT1 JAXA 超音速風洞
- 単体形態
  - 高速 (力) 模型 → TWT1 JAXA 遷移速風洞, SWT1 JAXA 超音速風洞
  - 高速 (圧力) 模型 8.5% → TWT1 JAXA 遷移速風洞, SWT1 JAXA 超音速風洞
  - 高速 (圧力) 模型 23.3% → TWT1 JAXA 遷移速風洞, S2MA ONERA 超音速風洞

DEMO サイトポリシー お問い合わせ ログアウト  
Copyright 2008 Japan Aerospace Exploration Agency

P.27

## NEXST-DB デモ:試験ケース表



単体形態-高速/圧力8.5%模型 (SWT1)

TOP > 風洞試験 > NEXST-1 模型情報 > 単体形態-高速/圧力8.5%模型 (SWT1)

《 基本 》

ID	マッハ数	単位Re数[E+6]	$P_0$ [kPa]	$T_0$ [K]	$\alpha_0$ [deg]	$\beta_0$ [deg]	形態ID	写真
<a href="#">25119-1</a>	1.4	22.85	150.00	294.65	-2.0	0.0	<a href="#">18</a>	<input type="button" value="Cp分布図表示"/>
<a href="#">25119-2</a>	1.4	22.95	150.00	293.82	-0.1	0.0	<a href="#">18</a>	<input type="button" value="Cp分布図表示"/>
<a href="#">25119-3</a>	1.4	23.03	150.00	293.01	0.8	0.0	<a href="#">18</a>	<input type="button" value="Cp分布図表示"/>
<a href="#">25119-4</a>	1.4	23.11	150.00	292.27	1.8	0.0	<a href="#">18</a>	<input type="button" value="Cp分布図表示"/>
<a href="#">25120-2</a>	1.4	23.07	150.00	292.63	2.7	0.0	<a href="#">18</a>	<input type="button" value="Cp分布図表示"/>
<a href="#">25120-3</a>	1.4	23.11	150.00	292.27	3.6	0.0	<a href="#">18</a>	<input type="button" value="Cp分布図表示"/>
<a href="#">25120-4</a>	1.4	23.17	150.00	291.80	5.5	0.0	<a href="#">18</a>	<input type="button" value="Cp分布図表示"/>
<a href="#">25121-1</a>	1.61	24.92	170.00	292.97	-2.0	0.0	<a href="#">18</a>	<input type="button" value="Cp分布図表示"/>
<a href="#">25121-2</a>	1.61	24.96	170.00	292.76	-0.1	0.0	<a href="#">18</a>	<input type="button" value="Cp分布図表示"/>
<a href="#">25121-3</a>	1.61	24.99	170.00	292.43	0.8	0.0	<a href="#">18</a>	<input type="button" value="Cp分布図表示"/>
<a href="#">25121-4</a>	1.61	25.05	170.00	292.07	1.8	0.0	<a href="#">18</a>	<input type="button" value="Cp分布図表示"/>
<a href="#">25122-2</a>	1.61	24.78	170.00	294.24	2.7	0.0	<a href="#">18</a>	<input type="button" value="Cp分布図表示"/>
<a href="#">25122-3</a>	1.61	24.83	170.00	293.83	3.6	0.0	<a href="#">18</a>	<input type="button" value="Cp分布図表示"/>
<a href="#">25122-4</a>	1.61	24.91	170.00	293.31	5.5	0.0	<a href="#">18</a>	<input type="button" value="Cp分布図表示"/>
<a href="#">25123-1</a>	1.81	25.93	190.00	293.91	-2.0	0.0	<a href="#">18</a>	<input type="button" value="Cp分布図表示"/>
<a href="#">25123-2</a>	1.81	25.9	190.00	293.95	-0.1	0.0	<a href="#">18</a>	<input type="button" value="Cp分布図表示"/>

- TOP
- 飛行実験
- CFD
- 風洞試験
- 遷移予測
- 機体・模型形状
- 設計ツール
- 対外発表資料
- 用語解説
- 記号表
- リンク集

P.28

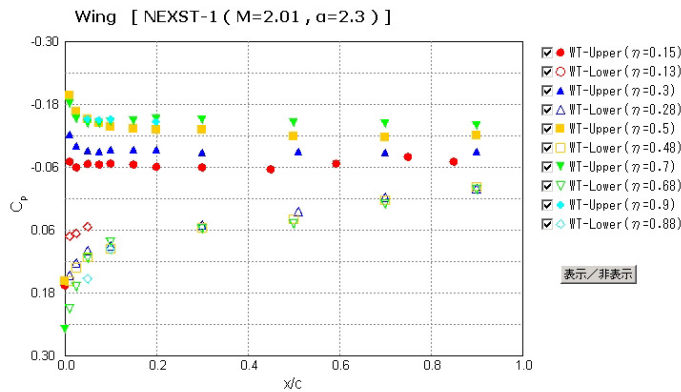
## NEXST-DB デモ:表面静圧分布



Cp分布図 [Run No.25116, Data No.3]

TOP > 風洞試験 > NEXST-1 模型情報 > 単体形態-高速/圧力8.5%模型 (SWT1) > Cp分布図 [Run No.25116, Data No.3]

- TOP
- 飛行実験
- CFD
- 風洞試験
- 遷移予測
- 機体・模型形状
- 設計ツール
- 対外発表資料
- 用語解説
- 記号表
- リンク集





CFD解析結果の重ね合わせ

TOP > 風洞試験 > NEXST-1 > 単体形態-高速/圧力8.5%模型(SWT1) > Cp分布図 [Run.No.25119\_Data.No.1] > CFD解析結果の重ね合わせ

TOP

飛行実験

CFD

風洞試験

遷移予測

機体・模型形状

設計ツール

対外発表資料

用語解説

記号表

リンク集

Run No.	Data No.	マッハ数	迎角[deg]
25119	1	1.4	-2.0

解析ID	マッハ数	迎角[deg]	$C_L$	$C_D$
C 1737	1.2	-2.0	-0.0601	0.0157
C 1738	1.2	-1.0	-0.0088	0.0147
C 1739	1.2	0.0	0.0418	0.0150
C 1746	1.4	-2.0	-0.0537	0.0137
C 1747	1.4	-1.0	-0.0062	0.0129
C 1748	1.4	0.0	0.0408	0.0131
C 1755	1.6	-2.0	-0.0481	0.0129
C 1756	1.6	-1.0	-0.0040	0.0121
C 1757	1.6	0.0	0.0397	0.0124

実行 リセット

TOP > 風洞試験 > NEXST-1 > 単体形態-高速/圧力8.5%模型(SWT1) > Cp分布図 [Run.No.25119\_Data.No.1] > CFD解析結果の重ね合わせ

[DEMO サイトポリシー](#) [お問い合わせ](#) [ログアウト](#)  
 Copyright 2008 Japan Aerospace Exploration Agency



Fuselage [ NEXST-1 ( M=1.4 ,  $\alpha=-2.0$  ) ]

WT-Upper ( $\alpha=0.0$ )

WT-Lower ( $\alpha=0.0$ )

WT-Upper ( $\alpha=0.09$ )

WT-Lower ( $\alpha=0.11$ )

CFD-Upper ( $\alpha=0.0$ )

CFD-Lower ( $\alpha=0.0$ )

CFD-Upper ( $\alpha=0.09$ )

CFD-Lower ( $\alpha=0.11$ )

表示/非表示

— CFD DATA —

solver : Ueacs

id : 1746

Mach : 1.4

Alpha : -2.0

csvファイル作成(風試)

csvファイル作成(CFD)

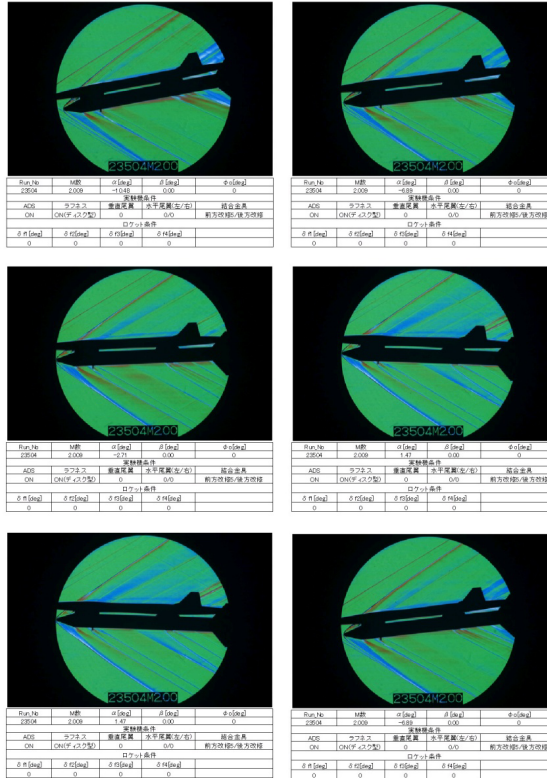
CFD解析結果の重ね合わせ

TOP > 風洞試験 > NEXST-1 模型情報 > 単体形態-高速/圧力8.5%模型(SWT1) > Cp分布図 [Run.No.25119\_Data.No.1]

[DEMO サイトポリシー](#) [お問い合わせ](#) [ログアウト](#)  
 Copyright 2008 Japan Aerospace Exploration Agency

P.31

# NEXST-DB デモ:風洞試験シュリーレン画像



P.32

# NEXST-DB デモ:遷移予測樹形図



## 遷移予測

[TOP > 遷移予測](#)

[TOP > 遷移予測](#)

[DEMO](#)
[サイトポリシー](#)
[お問い合わせ](#)
[ログアウト](#)

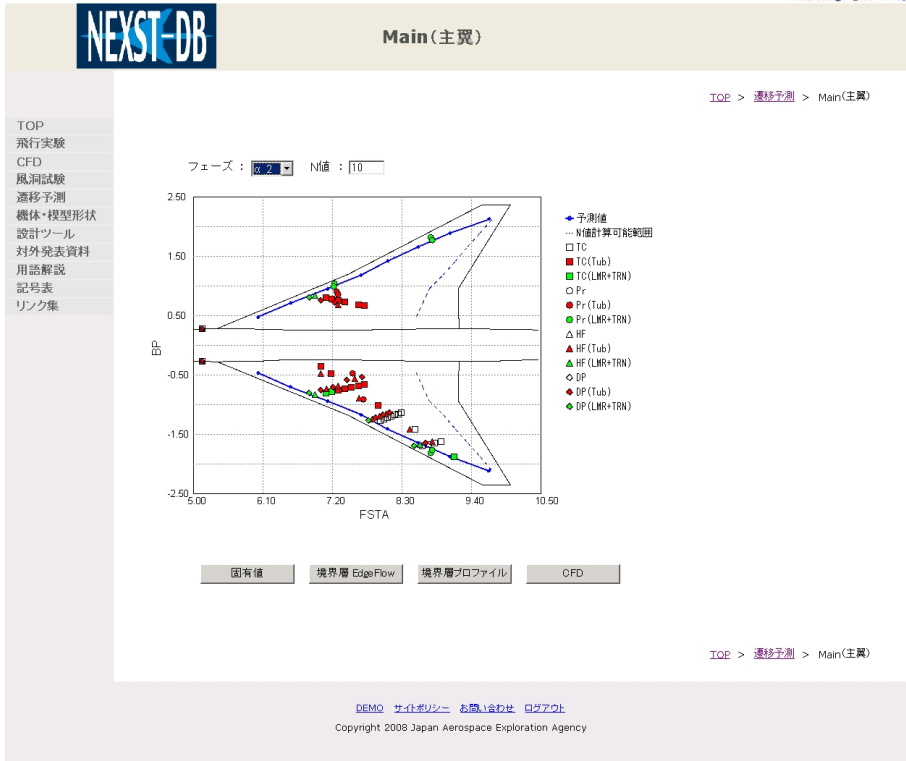
Copyright 2008 Japan Aerospace Exploration Agency





P.33

NEXST-DB デモ:遷移分布図



P.34

NEXST-DB デモ:機体形状一覧表



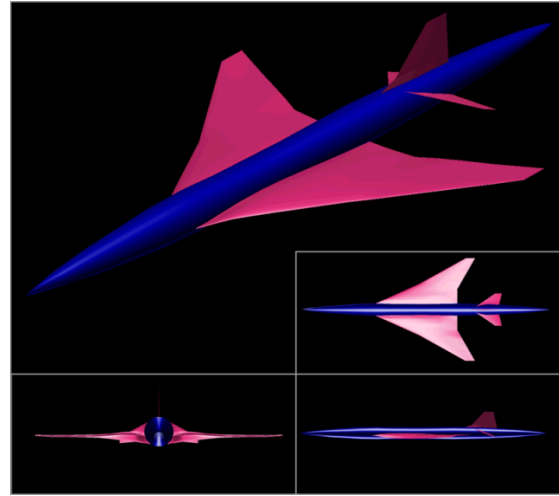
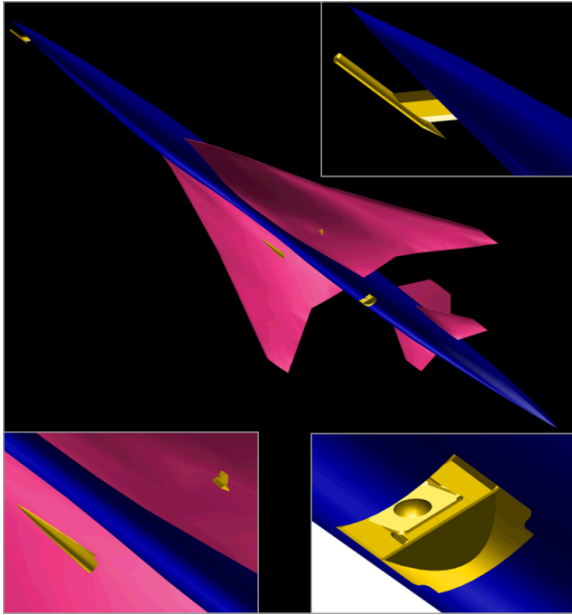
機体・模型形状

形状	備考	ダウンロード
<a href="#">8.5%試模型</a>	ASの8.5%スケール	<a href="#">CATIA V4</a>
<a href="#">AS</a>	空力形状	<a href="#">CATIA V4</a>
<a href="#">ES</a>	静的空弾形状	
<a href="#">水尾+10</a>	ASの水平尾翼舵角10°	<a href="#">CATIA V4</a>
<a href="#">水尾+20</a>	ASの水平尾翼舵角20°	<a href="#">CATIA V4</a>
<a href="#">水尾-10</a>	ASの水平尾翼舵角-10°	<a href="#">CATIA V4</a>
<a href="#">AS 付加物あり</a>	空力形状(付加物あり)	<a href="#">CATIA V4</a>

Copyright 2008 Japan Aerospace Exploration Agency

P.35

## NEXST-DB デモ:機体形状データ



P.36

## NEXST-DB デモ:発表論文リスト



対外発表資料

[TOP](#) > 対外発表資料

- TOP
- 飛行実験
- CFD
- 風洞試験
- 遷移予測
- 機体・模型形状
- 設計ツール
- 対外発表資料**
- 用語解説
- 記号表
- リンク集

学術論文		<input type="checkbox"/> 頭表論文	RR/RM	その他	検索
ID	題名	第一著者	学会・掲載誌		
17	小型超音速実験機の遷移計測(速報)	徳川直子	JAXA-SP	<a href="#">[ダウンロード]</a>	
18	Flight Test Results of NEXST-1 Airplane	郭東潤	JAXA-SP	<a href="#">[ダウンロード]</a>	
19	Outline of CFD Workshop on flight test results of NEXST-1 airplane	吉田憲司	JAXA-SP	<a href="#">[ダウンロード]</a>	
20	JAXA's CFD analysis of NEXST-1	石川敬博	JAXA-SP	<a href="#">[ダウンロード]</a>	
21	Summary of CFD analysis of NEXST-1 flight test	吉田憲司	JAXA-SP	<a href="#">[ダウンロード]</a>	
22	小型超音速実験機(ロケット実験機;NEXST-1)第2回飛行実験	大貫武	JAXA-RR	<a href="#">[ダウンロード]</a>	
23	小型超音速実験機(NEXST-1)飛行実験による空力設計の検証	郭東潤	JAXA-RR	<a href="#">[ダウンロード]</a>	
24	ホットフィルムを用いた小型超音速実験機の遷移点検出	徳川直子	JAXA-RR	<a href="#">[ダウンロード]</a>	
25	非定常圧力センサーを用いた小型超音速実験機の遷移点検出	徳川直子	JAXA-RR	<a href="#">[ダウンロード]</a>	

[TOP](#) > 対外発表資料

# NEXST-DB デモ:用語解説



P.37

NEXST-DB

用語解説

TOP > 用語解説

TOP

飛行実験

CFD

風洞試験

遷移予測

機体-模型形状

設計ツール

対外発表資料

用語解説

記号表

リンク集

あ か さ た な は ま や ら わ

A B C D E E G H I J K L M

N O P Q R S I U V W X Y Z

あ

**亜音速** subsonic speed  
音の速さよりも速い速度。航空機に関連しては、航空機周りの気流の速度がどの部分においても音速に達しない。マッハ数が0.75以下の速度領域を指すことが多い。この速度では空気はほとんど圧縮されず、いわゆる完全流体(ただし粘性はある)と考えてよい。

**α<sub>n</sub>** αスweep試験フェーズのn番目ステップ(n=1~6)

**αスweep試験フェーズ** 小型超音速実験機の飛行実験で、表面気流の形状などを計測した1番目の試験フェーズ。高度約18kmにおいて、マッハ数をほぼ2に固定し、迎角を6段階に変化(sweep)させた。迎角を通常と表記することから、機力係数Clが0.10となるαスweep試験フェーズの4番目のステップにおいて、自然層流翼となるように主翼が設計された。

**アローウィング** arrow wing  
上から見て矢印に似た形をした翼。後退角が大きく、超音速飛行に適した翼型。

**アンピリカルケール穴** 小型超音速実験機と打ち上げロケットや地上設備を電気的に結合するアンピリカルケール穴が、打ち上げおよびロケットとの分離によって穴の穴。空力的に影響を及ぼす可能性がある。風洞試験で検討した。実際の飛行実験では、蓋で塞いだ。

**打上形態** 小型超音速実験機と打ち上げロケットが結合した形態。飛行実験の打ち上げ時の形態。実験機とロケットが結合した状態で空力特性を予め調べるため、この形態で風洞試験が実施された。

**エアデータシステム** ADS (Air Data System)  
ADSプローブ(ヒート管)によって計測された総圧と4方向の静圧から、姿勢角(迎角、横滑り角)、マッハ数および気圧



P.38

# NEXST-DB デモ:記号表



区分	記号	内容	単位	備考
基準時間	T <sub>Lo</sub>	打上時刻	sec	打上からの時刻

区分	記号	内容	単位	備考
模型, 機体	l	機体全長	m	
	b	機体全スパン長	m	横方向基準長
	Λ	翼後退角	deg	
	t	翼厚	m	
	c	翼弦長	m	
	MAC	平均空力翼弦長	m	縦方向基準長
	AR	アスペクト比	無次元	
	S <sub>w</sub>	翼面積	m <sup>2</sup>	基準面積
	η	スパン方向無次元位置	無次元	=y/(b/2)
	δ <sub>a</sub>	エルロン舵角	deg	左翼下げ方向が正
	δ <sub>s</sub>	スタビライザー舵角	deg	機首下げモーメント方向が正
	δ <sub>r</sub>	ラダー舵角	deg	機首左回転が正
	x	機軸方向距離	m	模型頂点を原点、後方を正
	y	スパン方向距離	m	機軸を原点に右翼方向を正
	z	xy面から垂直方向の距離	m	機軸を原点に上方を正
	X	機体座標軸 X方向	m	IMU基準位置から機軸前方を正
	Y	機体座標軸 Y方向	m	IMU基準位置から右翼方向を正
	Z	機体座標軸 Z方向	m	IMU基準位置から下方を正
FSTA	Fuselage station	m	機体頂点から前方2mを原点, x方向	
BP	buttock plane	m	機軸を原点, y方向	
WL	Water level	m	機軸を原点, z方向	

区分	記号	内容	単位	備考
	α	迎角(補正済み)	deg	
	β	横滑り角(補正済み)	deg	
	θ	ドッチ角(補正済み)	deg	

# NEXST-DB デモ:問い合わせ



## お問い合わせ

[TOP](#) > [お問い合わせ](#)

- TOP
- 飛行実験
- CFD
- 風洞試験
- 遷移予測
- 機体・模型形状
- 設計ツール
- 対外発表資料
- 用語解説
- 記号表
- リンク集

### お問い合わせ

ログインID	sst
お名前	<input type="text"/>
E-Mail	<input type="text"/>
TEL	<input type="text"/> - <input type="text"/> - <input type="text"/>
分類	<input type="checkbox"/> ご意見・ご要望 <input type="checkbox"/> データに関するお問い合わせ <input type="checkbox"/> 設計ツールに関するお問い合わせ <input type="checkbox"/> システムに関するお問い合わせ <input type="checkbox"/> その他
内容	<input type="text"/> (全角500文字以内)
<input type="button" value="確認"/> <input type="button" value="リセット"/>	

[TOP](#) > [お問い合わせ](#)