

航技研風洞技術開発センターにおける データベース構築構想

航空宇宙技術研究所 山崎 喬、重見 仁

Construction Concept for NAL Wind Tunnel Data Base

Takashi YAMAZAKI, Masashi SHIGEMI (NAL)

概要

公共性、透明性、効率性等が求められる独法化航技研において、風洞技術開発センターは特にユーザーフレンドリーな運営を目指して業務を進める事となっており、「顧客満足」を追求するISO9001認証取得はその象徴的な事項である。しかし、ISO文書に記される事項は風洞運用、風洞試験等における品質保証に関して最低限の手順を定めているものであり、これらの文書で風洞利用等に関する情報等が十分な訳ではない。

これからの風洞運用、風洞試験等にあたってはユーザーやセンター関係者が過去の風試データも含めた風洞のリソースを的確かつ十分に利用出来るようなシステムとする事が求められ、このような点に留意して風洞技術開発センターにおけるデータベース構築についての検討と、その一部ではあるがプロトタイプ製作を行い、試験運用を実施した。

1. はじめに

これまで航技研の各風洞は当該研究室による管理、運営であった為、風試手順や計測指示等のユーザーとの対応や、風試データのファイル形式や出力形式、計測機器等の管理、トラブル等に対する対処等が様々であった。また、データ処理装置や計測機器および処理に必要なソフトウェア等にも各風洞の個性違いから共有化が図られていない。航技研独法化による風洞技術開発センター設立を機会として各風洞の標準化を進める必要がある。

2. 標準化作業とデータベース

ISO9001の認証取得により風洞試験に関する問い合わせ、受け入れや風試手順や計測指示等のユーザーインターフェースおよび天秤や計測器の維持、管理、その他風試遂行上

のトラブル等に対する対処法(不適合事項に対する是正処置)等については各風洞に共通する標準的な手順が確立され则认为される。これら標準化作業における各種事項の整理と、各種情報の電子化がデータベース構築の土台となる。その意味では「標準化」と「データベース」は密接な関係にあると言える。

ユーザーとの対応や計測データの処理方法、風試データ形式、天秤やセンサーの較正、模型と接続する測定部のコネクタ形式、データ処理装置や計測機器の統一化、共用化、風試精度の明示等を含めた標準化の促進により、ハード、ソフトの両面で信頼性や利便性の向上、コストの削減や省力化を図る事が出来、惹いては生産性の向上にもつながるものと考えられる。そしてこれらの事柄は航技研の風洞が我が国における基準風洞となるための必須事項である。

3. データベース化が望まれる情報

風洞技術開発センターにおいてデータベース化が望まれる情報としては大別して以下の5つの事項等が考えられる。

- (1) 試験技術データ (天秤、センサー、計測機器、観測装置、付帯試験装置、校正、他)
- (2) 風洞設備データ (諸元、特性、性能、模型支持装置、配線結線、他)
- (3) 風試結果データ (収録形式、処理方法、補正方法、誤差解析、他)
- (4) 風洞利用データ (試験メニュー、利用時間、スケジュール、申請方法、担当者一覧、改善情報、保険、他)
- (5) 模型製作データ (形状、規格、強度、材質、機能、補修、他)

一例として試験技術データのうち極超音速風洞が保有する天秤データを表1に示す。天秤形式や各コンポーネントの容量、精度をはじめサイズ、校正年月、導入年度、メーカー名等の情報を得ることが出来る。

4. データベース整備状況

前年度における準備作業として、これまでに行われた「0.8m×0.45m 高 Re 数遷音速風洞 (旧 2次元風洞)」試験データのうち公開が可能なデータ (1095 ラン、4072 ケース、26 模型) について整理を行い、現在、図書館情報システム (SEND) にプロトタイプを試験運用 (<http://send.nal.go.jp/send/wtdb/>) している。

図1に SEND のメニュー画面を示す。NAL ILIS (図書館蔵書 DB 検索システム)、NAL MATCH (研究成果情報 DB 検索システム) と並んで工事中ではあるが NAL WTDB (2次元風洞試験データベース検索システム) が示されている。

図2に各検索システムのメニュー画面を示す。各風洞のデータベース整備が進捗すれば、これらと共に各風洞のデータの検索内容が案内される事となる。

図3には NAL WTDB (2次元風洞試験データベース検索システム) の検索画面を示した。現在、「1. 対象データベース」は2次元風洞試験データのみであるが、「2. 検索オプションの選択」では一覧表示の上限件数と検索結果ソート方法の指定が出来、「3. 検索データに対する検索条件指定」では検索キーとして試験番号、模型名称、実験年月日、マッハ数、レイノルズ数、迎角の指定が出来ると共に各検索キー間の論理演算が可能である。

図4には検索結果の例としてラン毎の詳細情報を示した。先に述べた各検索キーの情報と共に、このランで行われた各スキャンについて揚力係数や抗力係数、ピッチングモーメントおよび翼型模型上下面のデータ数等の情報が示されている。

図5は各スキャンにおける表面圧力データをプロットした結果で、スキャン毎の空力係数化情報と共に、画面には入っていないが模型形状のプロットについてもスクロールする事により見る事が出来る。

また、この他以前から収集されてきた所内の風洞に関連する情報として図、表、マニュアル等の一部を電子化する作業を進めた。

なお、データベース構築環境としてワークステーション (パナステーション SS-UE250、400MHz×2、メモリ1GB、HDD36.4GB) を整備した。本ワークステーションは図書館情報システム (SEND) 用サーバーと完全互換性を有し、今後、風洞技術開発センターのみならず、所内の研究成果情報データベース開発環境としても有効に機能するものである。

5. まとめ

先に述べた「データベース化が望まれる情報」のデータベース化を前提に、当面、「試験技術データ」、「風洞設備データ」について今年度中に順次整備を行う。「風洞利用データ」については ISO 9001 認証取得作業の結果

を反映させる。

計測システム、データ処理システムについても、次期システム更新を目途に「標準化」と共に「データベース化」整備を進める。

これらの情報は Web 対応を行い、風洞試験の

準備、遂行の最中にもパソコン端末さえあれば各種情報を得ることが出来、他風洞結果との比較や離れた場所でのクイックルック等も可能となる他、ホームページ等にも活用する。

物品番号	固有財産	FA	FY	FN	MX	MY	MZ
ステイング内挿式6分力天秤 No.1 (LM2-4522-38/2150:日産電機社製)							
容量(単位)	50 kgf	100 kgf	150 kgf	3.0 kgf-m	2.0 kgf-m	3.0 kgf-m	
校正精度	0.1% FS	0.05% FS	0.07% FS	0.1% FS	0.05% FS	0.1% FS	
備注	4.33	購入年度	1995.3	最終校正年月		納入時	

物品番号	固有財産	FA	FY	FN	MX	MY	MZ
ステイング内挿式6分力天秤 No.2 (LM2-4522-38/2500/33:日産電機社製)							
容量(単位)	25 kgf	50 kgf	100 kgf	1.5 kgf-m	1.5 kgf-m	5.0 kgf-m	
校正精度	0.1% FS	0.1% FS	0.04% FS	0.13% FS	0.05% FS	0.05% FS	
備注	4.33	購入年度	1996.3.15	最終校正年月		2000.11	

物品番号	固有財産	FA	FY	FN	MX	MY	MZ
ステイング内挿式6分力天秤 No.3 (標準秤)							
容量(単位)	50 kgf	50 kgf	100 kgf	2.0 kgf-m	1.5 kgf-m	5.0 kgf-m	
校正精度	0.05% FS	0.1% FS	0.07% FS	0.05% FS	0.05% FS	0.05% FS	
備注	4.33	購入年度	1996.3.20	最終校正年月		納入時	

表 1 : 試験技術データの一例

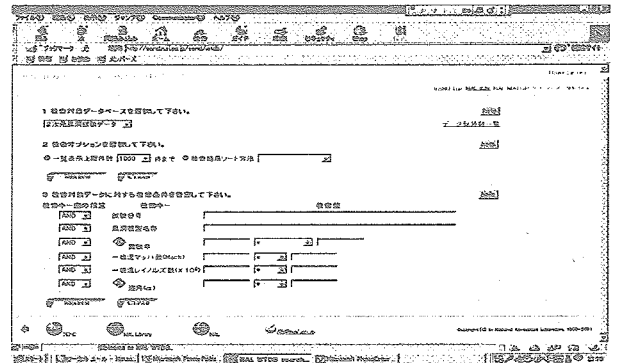


図 3 : 風洞試験データベース検索画面

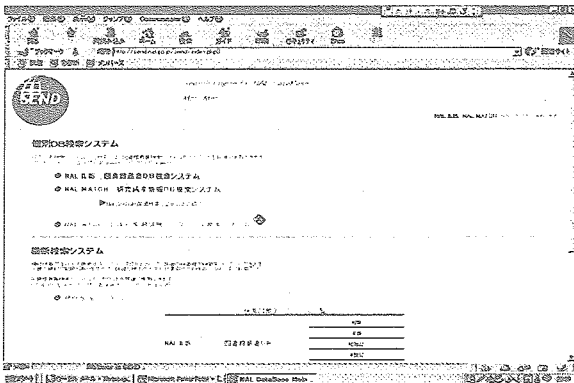


図 1 : SEND のメニュー画面

2次元風洞試験データ詳細情報

試験番号: 1240 品名: JETVAL 試験年月日: 19811001 試験時間: 1500
 試験機関: NACAO12 マシン: 07117 レイナル数: 6428+05
 上向き: 199415 試験項目: 0 試験回数: 4
 試験人数: 0 試験回数: 0

キーワード: PRESSURE DISTRIBUTION
 プロシージャ:

この試験では以下のステイング内挿式力計を使用した。計測以下の値です。

スキャン番号	室内	風洞内	ロール内	傾力係数	傾力係数1	ピッチングモーメント	データ数合計	上部データ数合計	下部データ数合計
1	0	0	0	-0.1153	0.0058	-0.00247	69	47	22
2	0	0	0	0.1058	0.0086	-0.00015	69	47	22
3	0	0	0	0.0488	0.0027	0.00147	69	47	22
4	0	0	0	0.0094	0.0105	0.00417	69	47	22
5	0	0	0	0.0558	0.0176	0.00245	69	47	22

風洞設置情報 機関: 試験番号: 試験年月日: 行送番号: 内送番号: 最終検査日:
 NACAO12 100A NACAO12 NAL JAPAN 198009 NAL JAPAN

風洞設置形状 風洞: 12 試験項目: 0 試験回数: 4 試験回数: 0

図 4 : ラン毎の詳細情報

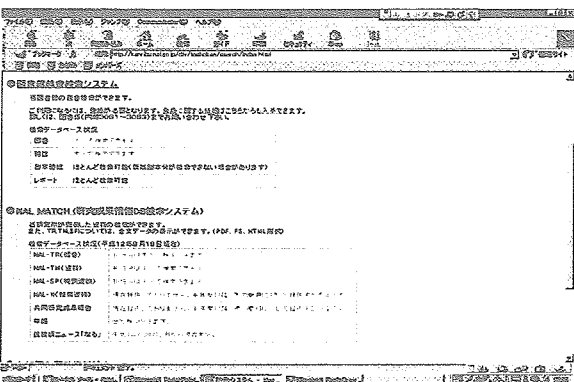


図 2 : 各検索システムのメニュー画面

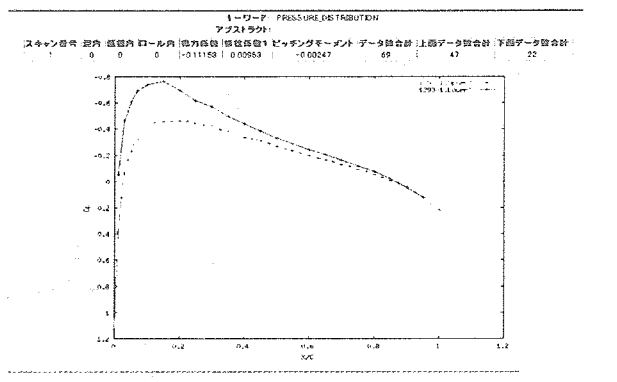


図 5 : 表面圧力データのプロット