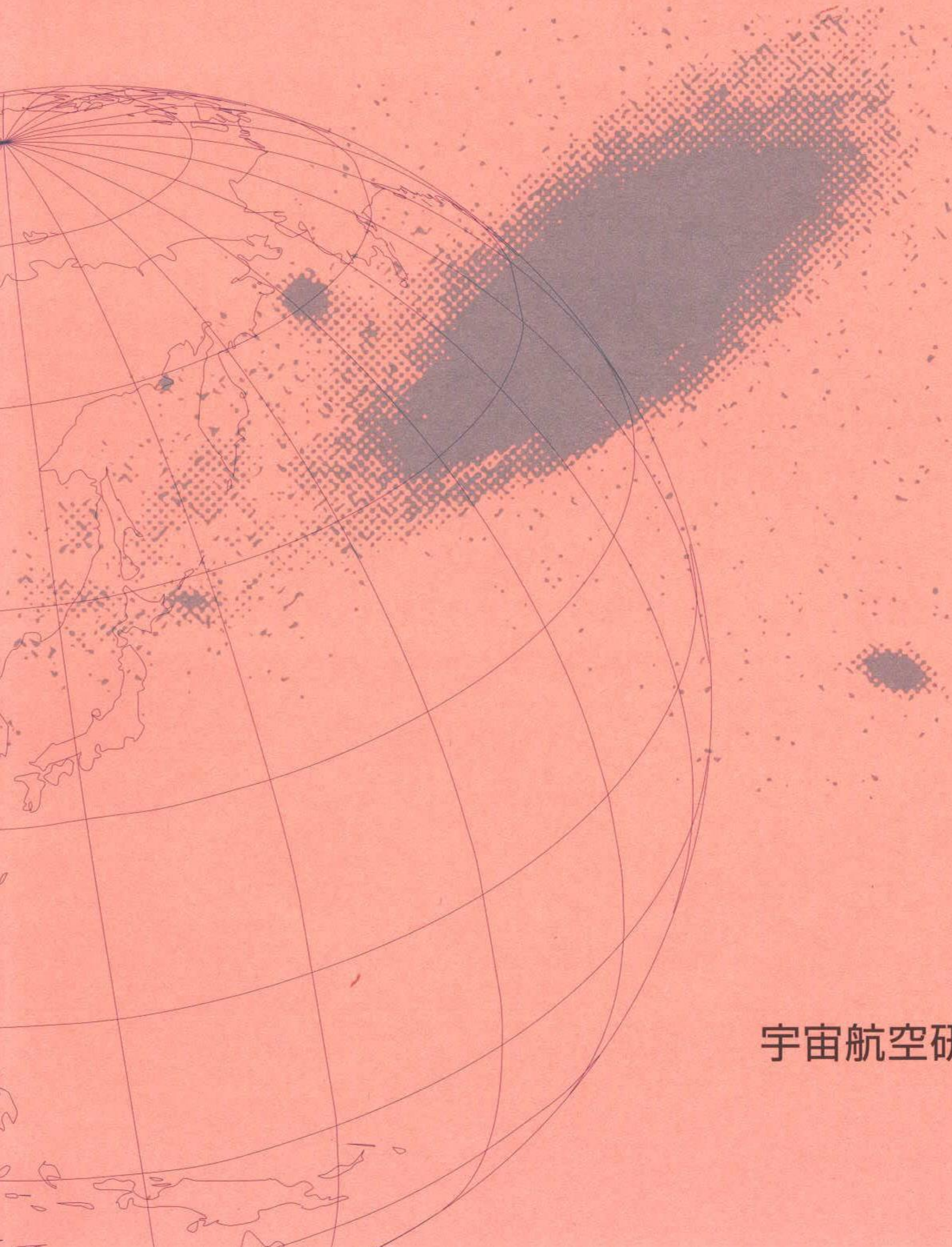
ISSN 1349-1121
JAXA-RM-03-002

宇宙航空研究開発機構研究開発資料

飛行実験データ処理システム（DHS）



2004年3月

宇宙航空研究開発機構

This document is provided by JAXA.

JAXA-RM-03-002

宇宙航空研究開発機構研究開発資料
JAXA Research and Development Memorandum

飛行実験データ処理システム（DHS）
Data Handling System (DHS)

岡田　典秋 [*1]、穂積　弘毅 [*2]
Noriaki OKADA , Koki HOZUMI

＊1：総合技術研究本部 航空安全技術開発センター
Air Safety Technology Center
Institute of Space Technology and Aeronautics

＊2：総合技術研究本部 飛行試験技術開発センター
Flight Test and Simulation Technology Center
Institute of Space Technology and Aeronautics

2004年3月
March 2004

宇宙航空研究開発機構
Japan Aerospace Exploration Agency

This document is provided by JAXA.

This document is provided by JAXA.

目　次

1.　はじめに ---------- 1

2.　開発及び実行環境 ---------- 3

3.　DHS データ・ファイル構成 ---------- 3

4.　警告パネルと確認パネル ---------- 3

5.　起動と初期画面 ---------- 4

6.　FILE プルダウンメニュー ---------- 4

7.　HEADER プルダウンメニュー ---------- 6

8.　操作手順概略 ---------- 6

9.　項目設定画面 ---------- 7

10.　時間帯設定画面 ---------- 9

11.　軸特性設定画面 ---------- 9

12.　ファイルの読込みと保存 ---------- 10

13.　スペック・ファイル ---------- 12

14.　バッチ処理 ---------- 13

15.　おわりに ---------- 14

付録 ---------- 15

This document is provided by JAXA.

This document is provided by JAXA.

飛行実験データ処理システム(DHS)*

岡田典秋*1、穂積弘毅*2

Data Handling System (DHS)*

Noriaki OKADA*1 and Koki HOZUMI*2

Abstract

The following software packages related with flight test and flight simulation tests, which have been developed for experimental powered-lift STOL aircraft ASKA, have been improved:

- CIRAM (Construction, Inspection and Reconstruction of Aircraft Model)
- DHS (Data Handling System)
- BAC (Basic Aircraft Characteristics)

DHS is a software system which deals with time history data obtained from a flight test or a flight simulation test. It includes displays, printing functions of time history, cross plot and numeric data. This report describes the function and usage of DHS.

Keywords: software system, flight test, flight simulation test

概　　要

宇宙航空研究開発機構では，飛行実験及び飛行シミュレーション試験を実施する上で必須なソフトウエア・システムを低騒音STOL実験機「飛鳥プロジェクト」以来整備，運用してきた。ソフトウエア・システムは数学モデル・データ生成システム（CIRAM），基本飛行特性解析システム（BAC），飛行実験データ処理システム（DHS）等から構成される。DHSは飛行実験や飛行シミュレーション試験から得られる時歴データを取り扱うソフトウエア・システムであり，任意に選択される計測項目及び時間帯での時歴，クロスプロット，数値データ等のディスプレイ表示や印刷機能などを有している。本報告書では，DHSの機能と使用方法について記述する。

1. はじめに

宇宙航空研究開発機構では，飛行実験及び飛行シミュレーション試験を実施する上で必須なソフトウエア・システム（ARTISAN Systemsと称している，図1.1）が低騒音STOL実験機「飛鳥」プロジェクトの過程で開発され，その後各種の飛行実験及び飛行シミュレーション試験において運用されてきた。ARTISAN Systemsは数学モデル・データ生成システム（CIRAM：Construction, Inspection And Reconstruction of Aircraft Model），基本飛行特性解析システム（BAC：Basic Aircraft Characteristics），飛行実験データ処理システム（DHS：Data Handling System）等から構成されている。開発当時の計算機のOSはGUI機能を含んでいなかったため，これらソフトウエア・システムのユーザ・インタフェース部はキャラクタベースのディスプレイであった。その後，UNIXの普及に伴いユーザ・インタフェース部のGUI化を図ると同時に各ソフトウエア・システムの機能増強を行ってきた。

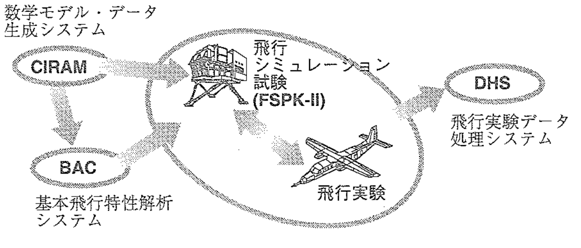


図1.1　ARTISAN Systems

---

*　平成15年6月20日　受付（received 20 June, 2003）

*1　総合技術研究本部 航空安全技術開発センター（Air Safety Technology Center, Institute of Space Technology and Aeronautics）
*2　総合技術研究本部 飛行試験技術開発センター（Flight Test and Simulation Technology Center, Institute of Space Technology and Aeronautics）

This document is provided by JAXA.

飛行実験や飛行シミュレーション試験から得られる時歴データのデータ・フォーマットは，対象とする機体や飛行シミュレーション設備のデータ収集装置によって異なるのが通常である。その結果，データ処理，解析のためのプログラムを機体，設備毎に作成しなければならない。また，時歴データの保存，データベース化を考えたときデータ・フォーマットの違いが大きな障害となる。これらの問題を解決するために考えられたのが，飛行実験や飛行シミュレーション試験で得られる時歴データを統一したフォーマットで収録・保存するDHSデータ・フォーマットである。DHSはこのDHSデータ・フォーマットで作成された時歴のデータ・ファイルを取り扱うシステムであり，以下の機能を有する。

1. 時歴グラフの画面表示，印刷及びPostScriptファイル出力
2. クロス・プロットの画面表示，印刷及びPostScriptファイル出力
3. 時歴ディジタル量のテキスト形式による印刷とファイル保存
4. 元ファイルから所望のデータ項目と時刻範囲を指定して，切り出した新ファイルの保存
5. データ処理・解析のためのプログラム作成を容易にするユーティリティ・パッケージの供給

すなわち，様々なデータ・フォーマットの時歴データ・ファイルをDHSデータ・フォーマットに基づいた時歴データ・ファイルに変換しさえすれば上記機能を利用できることになり，データベース化も容易になる。DHSの機能概略を図1.2に示す。

これらの機能は対話型で実行できるとともに，単なるデータ処理にとどまらず，PostScriptファイルでの出力が可能であるため，実験結果の発表等の図作成等が迅速かつ容易に行える。

本報告書は，現状におけるDHSの機能について使用法を中心に述べたものである。

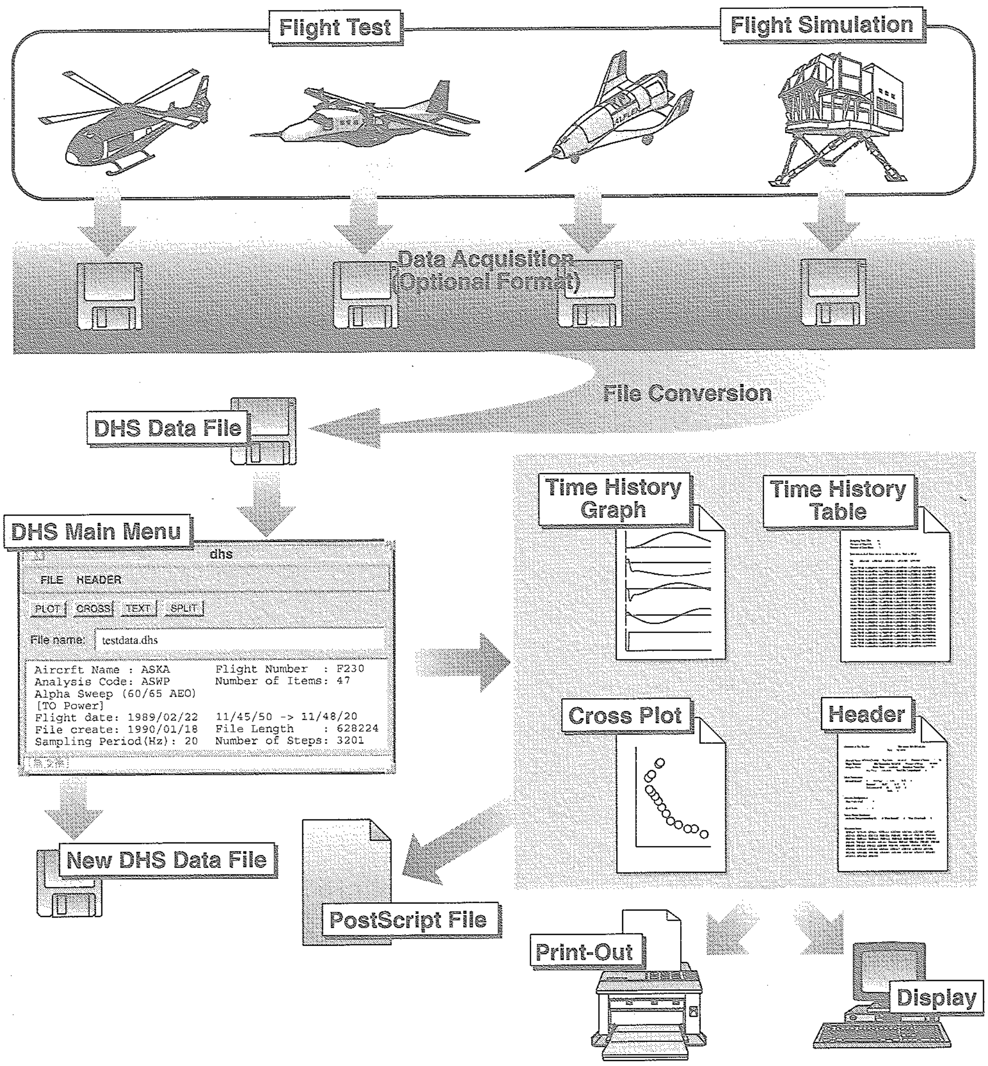


図1.2　DHSの機能概略

This document is provided by JAXA.

2. 開発及び実行環境

DHSのGUI化と機能増強は，日本サン・マイクロシステムズ株式会社製のワークステーションを用いて行った。OSはUNIX SVR4をベースとしたSolaris2.Xであり，開発言語はCを用いた。X Window SystemによるGUI環境は，他機種への移植性を考慮し，現在UNIXで標準となっているMotifを採用した。また，グラフのディスプレイ上への表示はフリーソフトであるghostviewを用いている。

DHSを実行させるために必要なハードウエア構成は，

- Solaris 2.3以上が稼働する計算機
- PostScript対応プリンタ

であり，環境変数として以下の設定が必要である。

PATH：DHSの実行ファイルが存在するディレクトリを指定

LD_LIBRAY_PATH：DHSに必要な動的ライブラリが存在するディレクトリを指定

また，DHSはグラフをPostScriptファイルで出力する機能を有している。PostScriptファイルはAdobe Illustrator 1.1フォーマットであり，PostScript対応の描画ソフトで編集可能であるとともに，PostScript対応のビューア（ghostview等）やプリンタで出力可能である。

3. DHSデータ・ファイル構成

DHSデータ・ファイルは，飛行実験や飛行シミュレーション試験で得られる時歴データを統一したフォーマットで収録・保存するために考えられたDHSデータ・フォーマットに基づいて作成されるファイルである。DHSデータ・ファイルの全体構成を図3.1に示す。DHSデータ・ファイルは書式なしファイルで，14,848byteからなるヘッダ部とそれに続くデータ部から構成される。ヘッダ部構成の詳細を付録Aに示すが，ヘッダ部内の［ファイル情報］，［計測項目情報］以外の内容はDHSの実行に影響を与えない。

データ部の1データは4byte（float型）であり，その長さは収録されたデータ量による。データ部における時歴データの並びは，1サイクル毎にヘッダ部の［計測項目情報］に含まれる計測項目名の並び順に従う。

4. 警告パネルと確認パネル

DHS操作中に誤った指示等を与えた場合，警告パネルまたは確認パネルが表示される。警告パネル及び確認パネルの一例をそれぞれ図4.1，図4.2に示す。

図4.1はファイル読み込み時に誤ってDHSのデータ・フォーマットでないファイルを指定した場合に表示される警告パネルであり，パネルに記載された事項を確認した後，［Confirm］ボタンをクリックし，操作をやり直すことができる。

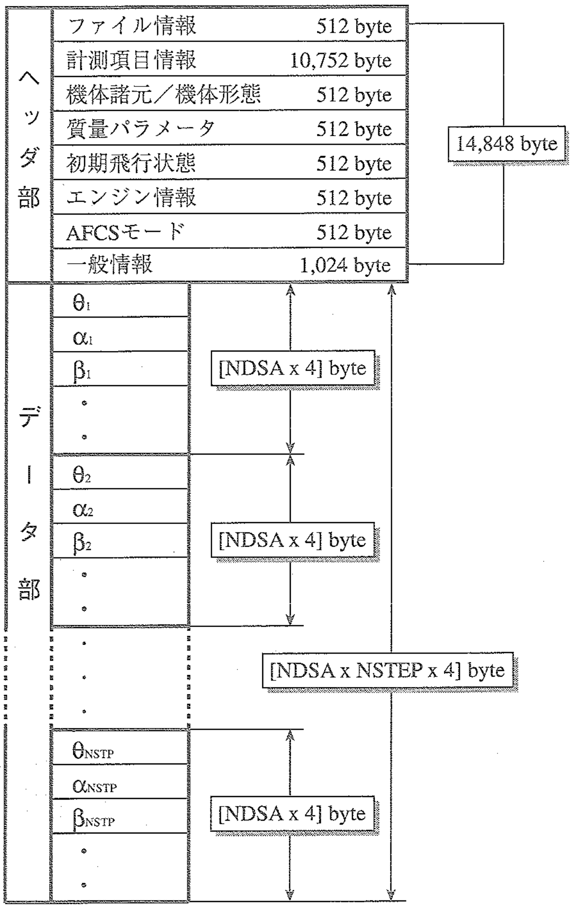


図3.1 DHSデータ・ファイル構成

図4.2はDHS終了時に表示される確認パネルであり，本当に終了する場合は［QUIT］ボタン，終了しない場合は［CANCEL］ボタンをクリックする。確認パネルのボタン名称は確認内容に応じて異なる。

警告パネル及び確認パネルに関しては，それに表示されるコメントによって内容が理解できるので，ここではその詳細については省略する。

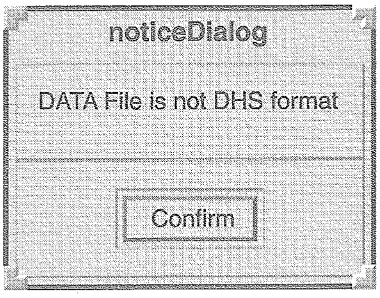


図4.1 警告パネルの一例

This document is provided by JAXA.

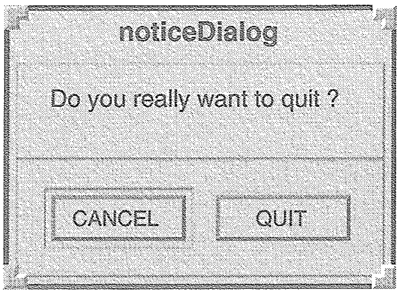


図4.2 確認パネルの一例

5. 起動と初期画面

第3章で述べたDHSの環境変数が正しく設定されていれば，以下のコマンド・ラインの入力により，DHSが起動され初期画面（図5.1）が表示される。

% dhs &

または,

% dhs <DataFileName> &

ここで%はプロンプトであり，<DataFileName>はDHSデータ・ファイル名である。&はバックグランドジョブとして実行させるために付けてあり必須ではない。

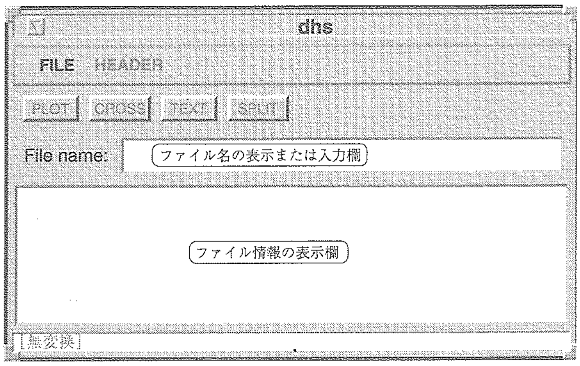
初期画面は，DHSの種々の機能を指定実行する上端に配置された6つのボタン（FILE，HEADER，PLOT，CROSS，TYPE，SPLIT)，データファイル名の表示または入力するフィールド（File name:）及びファイル情報の表示領域で構成される。コマンド・ラインからの入力時にDHSデータ・ファイル名を指定しないで起動すると，ファイル情報が表示されず，また利用できない機能ボタンの名称が灰色で表示される（図5.1 (a))。DHSデータ・ファイル名を指定しないで起動した場合，DHSデータ・ファイルのオープンはFILEプルダウンメニュー内のopenまたはopen..から行う（6章及び12章参照)。DHSデータ・ファイル読込後は，ファイル情報が表示されるとともにボタン名称が灰色から黒色に変わりDHSの機能全てを利用できるようになる（図5.1(b))

6. FILEプルダウンメニュー

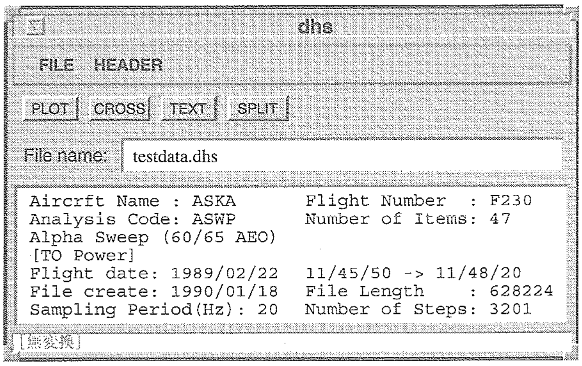
初期画面で［FILE］ボタンをクリックするとファイルのオープン，DHSの終了等を指示するFILEプルダウンメニュー（図6.1）が表示される。各メニューの機能を以下に示す。

Information

FILEプルダウンメニューで［Information］をクリックすると，DHSのバージョン・レベルが表示される。



(a) ファイル名を指定しないで起動した場合



ボタンの意味

FILE	ファイルのオープン，DHS の終了等の指示
HEADER	ヘッダ部の表示・出力・修正保存
PLOT	時歴プロット
CROSS	クロス・プロット
TEXT	タイプ・アウト
SPLIT	DHS ファイルの切出し

(b) ファイル読込後

図5.1 初期画面

Open

FILEプルダウンメニューで［Open］をクリックすると，初期画面（図5.1）のFile name:フィールドに入力されたDHSデータ・ファイルをオープンする。指定されたファイルが存在しない等の異常があると警告画面が表示される。

Open..

FILEプルダウンメニューで［Open..］をクリックすると，オープン・パネル（図12.1）が表示され，マウス操作で所望のDHSデータファイルを指定しオープンすることができる。オープン・パネルの操作法は12章で述べる。

This document is provided by JAXA.

Property..

FILEプルダウンメニューで［Property..］をクリックすると，プロット・アウト時の全チャンネルの基本出力形式を設定するプロパティ設定画面が表示される。表示画面と設定可能なパラメータの意味を図6.2に示す。Paper sizeからLine modeの所望するパラメータの選定は所望の文字または文字の先頭にある菱形のボタンをクリックすることによって行う。凹んで見えるボタンが選択されていることを示す。数値の指定は右側にあるスライダーをドラッグして所望の数値を設定するか，直接キーボードから数値を白い四角い欄に直接打ち込み指定する。キーボードから数値を入力した場合は，リターンキーを必ず押さなければならない。数値の変更が認識されたかどうかは，スライダ上部の数値が入力された数値に応じて変化することから確認できる。

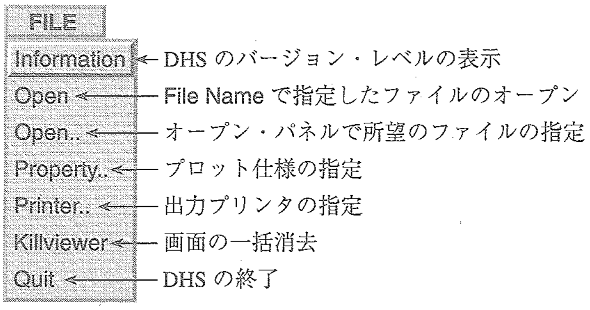


図6.1　Fileプルダウン・メニュー

所望のパラメータを設定後，表示パネル最下部の［APPLY］ボタンをクリックすることによって設定が実行される。

さらに細かい出力形式は，軸特性設定画面で設定することができる。

Printer..

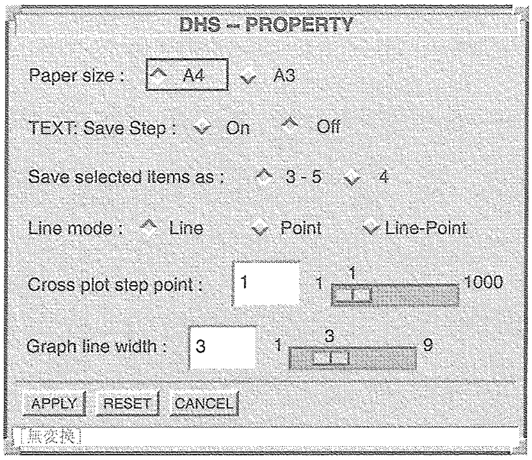
FILEプルダウンメニューで［Printer..］をクリックすると，プリンタ指定画面（図6.3）が表示され，任意の出力プリンタ，バナーページ出力の有無及び印刷部数を指定できる。

Killviewer

FILEプルダウンメニューで［Killviewer］をクリックすると，DHS駆動中にghostviewによって表示された全ての画面を一括して消去することができる。消去を実行するか否かは確認パネルで行われる。

Quit

FILEメニューで［Quit］をクリックすると，終了確認パネルが表示されDHSを終了することができる。

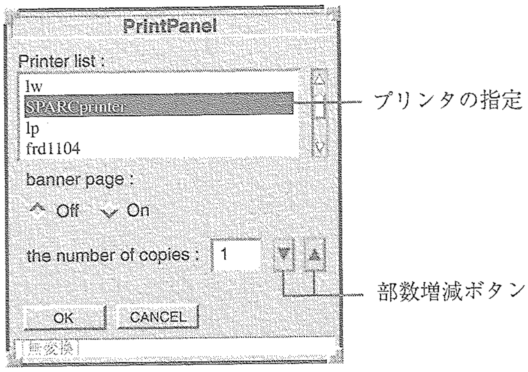


画面上の指示とその意味	
Paper size	用紙サイズ（A4 または A3）
TEXT Save Step	タイプ・アウト時のステップの有無（有：ON，無：OFF）
Save selected items as	各チャンネル内の行数
Line mode	
Cross plot step point	クロス・プロット時のプロット間隔
Graph line width	プロット時の線幅（1 単位が 1mm）

ボ タ ン の 意 味	
APPLY	パネル上の設定を実行する。
RESET	パネル上の設定をディフォルトに戻す。
CANCEL	何もしないでパネルを消去する。

図6.2　プロパティ設定画面

This document is provided by JAXA.



画面上の指示とその意味	
Printer list	使用可能プリンター覧
banner page	バナー・ページの出力選択
the number of copies	プリントする部数

ボタンの意味	
OK	パネル上の設定を実行する。
CANCEL	何もしないでパネルを消去する。

図6.3 プリンタ指定画面

7. HEADERプルダウンメニュー

初期画面で［HEADER］ボタンをクリックするとDHSファイルのヘッダ部情報のディスプレイ表示，印刷，修正等を指示するHEADERプルダウンメニュー（図7.1）が表示される。各メニューの機能を以下に示す。

Display

HEADERプルダウンメニューで［Display］をクリックすると，DHSファイルのヘッダ部情報がdhsを起動したウインドウ内に表示される。

Print

HEADERプルダウンメニューで［Print］をクリックすると，DHSファイルのヘッダ部情報が印刷される。

Save..

HEADERプルダウンメニューで［Save..］をクリックすると，セーブ・パネルが表示され，DHSファイルのヘッダ部情報をテキスト・ファイルで保存できる。セーブ・パネルの操作法は第12章で述べる。

Modify..

HEADERプルダウンメニューで［Modify..］をクリックすると，DHSファイルのヘッダ部修正画面が表示される。

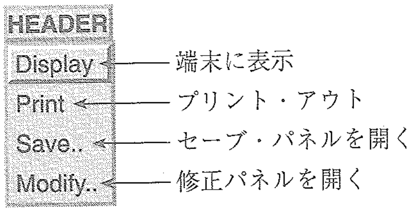


図7.1 HEADERプルダウン・メニュー

8. 操作手順概略

DHSデータファイル読込後の初期画面（図5.1(b)）で，上端に配置された［PLOT］，［CROSS］，［TYPE］，［SPLIT］ボタンの中から所望のボタンをクリックすることにより，下記の機能を利用することができる。

PLOT（時歴プロット）：時歴グラフのディスプレイ表示，印刷及びPostScriptファイル出力
CROSS（クロス・プロット）：クロス・プロットのディスプレイ表示，印刷及びPostScriptファイル出力
TYPE（タイプ・アウト）：時歴数値データの印刷とテキストファイル保存
SPLIT（DHSファイルの切出し）：現在呼び出しているDHSファイルから，必要な計測項目と時間帯を指定して，切出された新DHSファイルの保存

上記ボタンのクリックから最終出力を得るまでに表示される各種設定画面及び操作手順はほぼ共通化されている。代表例として，図8.1に時歴プロットにおける操作手順を示す。データ読込後の基本的な操作手順は，以下の通りである。

1. 初期画面で所望するボタンをクリック。
2. 項目設定画面が表示されるので，出力したい計測項目を設定し，［APPLY］ボタンをクリック。
3. 時間帯設定画面が表示されるので，所望の時間帯を指定し，出力先に応じて最下段にあるボタンをクリック。

更に，時歴プロット及びクロス・プロットの場合は，時間帯設定画面で［AXIS］ボタンをクリックすることにより軸特性設定画面が表示され，軸特性（横軸と縦軸の最小値，最大値及び間隔）等を変更することができる。

以上，一般的な操作手順と表示される各種設定画面の概略を述べた。以下，各設定画面について，機能と操作方法の詳細を記述する。また，付録Bに各機能における出力例を示す。

This document is provided by JAXA.

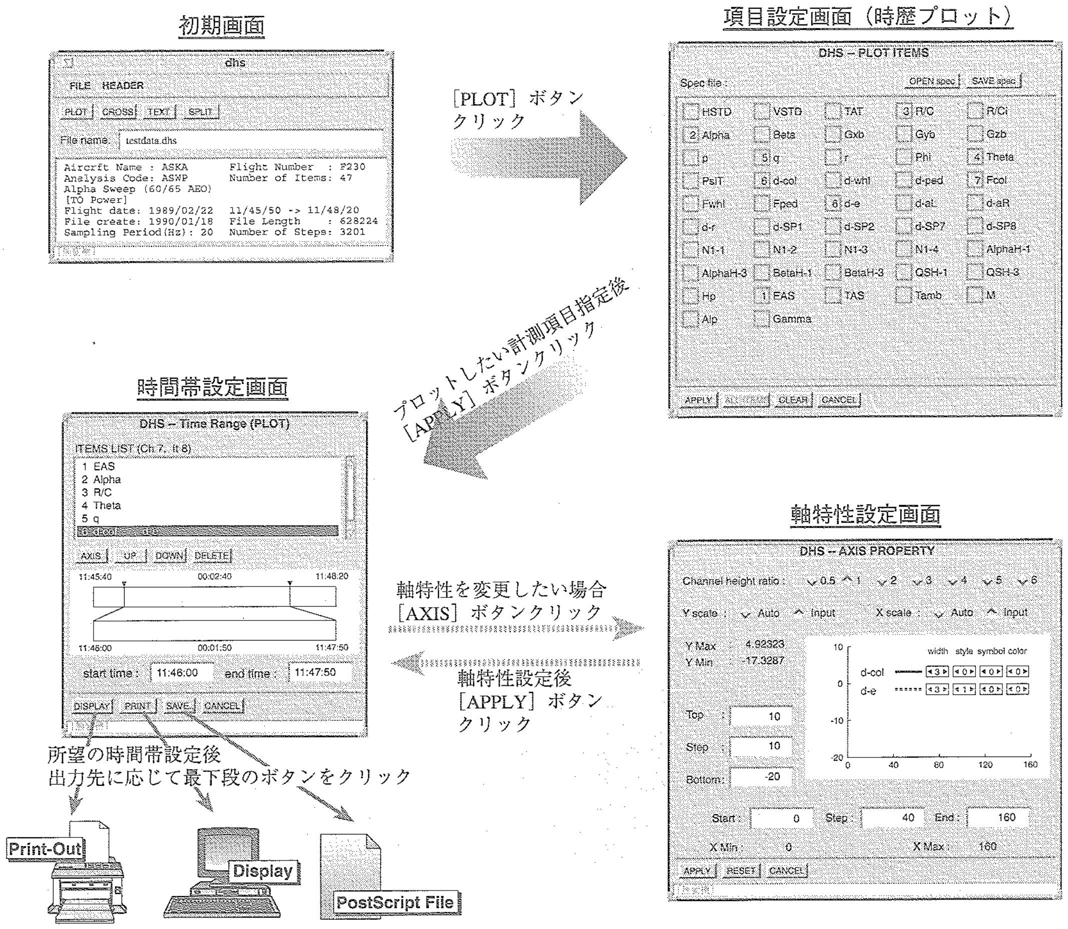


図8.1　操作手順

9. 項目設定画面

DHSデータファイル読込後の初期画面（図5.1(b)）で，上端に配置された［PLOT］，［CROSS］，［TYPE］，［SPLIT］ボタンの何れかをクリックすると項目設定画面が表示され，出力すべき計測項目を設定することができる。

各項目設定画面，項目の設定方法及び画面の上下端に配置された各種ボタンの意味を図9.1に示す。各項目設定画面の構成は共通で，画面中央にDHSデータファイルに格納されている全ての計測項目名称，各計測項目名称の前に出力すべき計測項目を設定するチャネル・ボックスが配置される。項目設定は，所望する計測項目のチャネル・ボックス上にポインタを移動し，図9.1に示したマウス操作により行われる。マウス操作によってチャネル・ボックス上に数値等が現れるが，その意味はそれぞれの機能によって異なるので，それを以下に示す。

<u>時歴プロット（PLOT）</u>：チャネル・ボックス上の数値はチャネル番号を表す。時歴はチャネル番号順に上から描かれる。同一チャネル番号を設定することにより，複数の計測項目を同一チャネルに重ね書きすることができる（図9.1の例では，チャネル番号6が該当）。チャネル並びの変更や削除は時間帯設定画面（10章参照）でも行える。

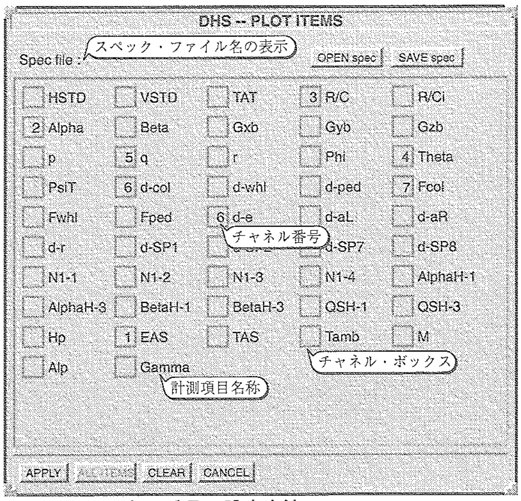
<u>クロス・プロット（CROSS）</u>：チャネル・ボックス上には座標軸を識別するためにx，yの文字及びチャネル番号を表す数値が一緒に表示される。xは横軸，yは縦軸を表す。クロス・プロットも時歴同様チャネル番号順に上から描かれる。y軸で同一チャネルを指定することにより，複数の計測項目を同一チャネルに重ね書きすることができる。また，複数チャネルでx軸を同一の計測項目に指定することができる。

座標軸とチャネル番号の設定例を図9.1に示す。チャネル・ボックス上の表示と計測項目名称の対応は，

チャネル1：　x1：EAS,　y1：Alpha, y1: Theta
チャネル2：　　　　　　y2：Fcol
チャネル3：　x3：d-col,　y3：d-e

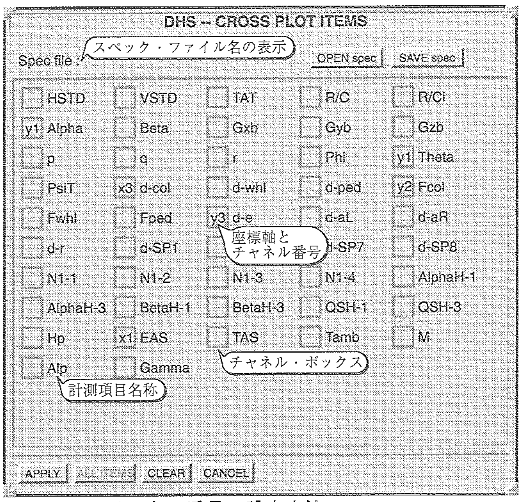
のように設定されている。チャネル1はAlpha，Thetaの重ね書きである。チャネル2はX軸の指定がされていないが，この場合は直前のチャネルで指定された計測項目

This document is provided by JAXA.



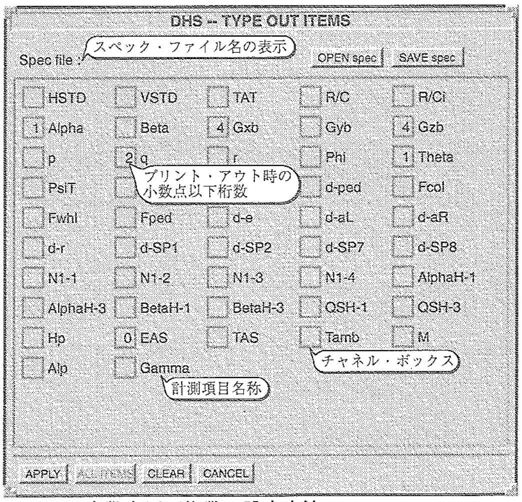
PLOT / チャネル番号の設定方法

チャネル・ボックス上で
◈ マウスの左側ボタンをクリックしてチャネル番号を上げる。
◈ マウスの右側ボタンをクリックしてチャネル番号を下げる。
◈ マウスの中央ボタンをクリックするか，チャネル番号を0にする（0は表示されない）と設定が解除される。



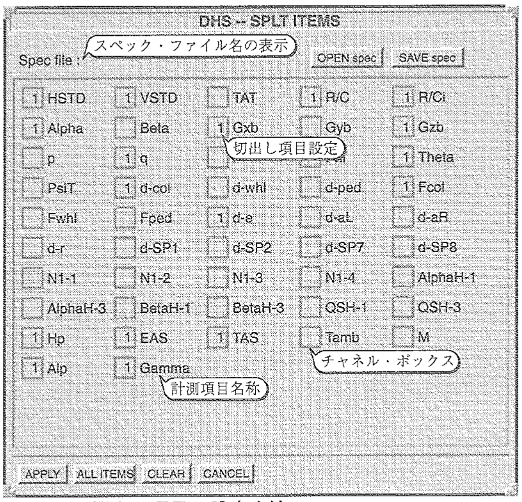
CROSS / チャネル番号の設定方法

チャネル・ボックス上でマウスの左ボタンをクリックする毎に
x1 → y1 → x2 → y2 → ･･･ → xn → yn
右ボタンをクリックする毎に
yn → xn → y2 → x2 → ･･･ → y1 → x1 →解除
の増減が行われる。
また，解除は中央ボタンのクリックでも行われる。
ここで，xn：nチャネルのX軸，yn：nチャネルのY軸



TYPE / 小数点以下桁数の設定方法

チャネル・ボックス上で
◈ マウスの左側ボタンをクリックして桁数を上げる。
◈ マウスの右側ボタンをクリックして桁数を下げる。
◈ マウスの中央ボタンをクリックするか，桁数を0より下げると設定が解除される。



SPLIT / 切出し項目の設定方法

チャネル・ボックス上で
◈ マウスの左側ボタンをクリックして設定する（1が表示）。
◈ マウスの右側または中央ボタンをクリックして解除する。
◈ 全項目を指定する場合は，下段のALL ITEMSボタンをクリックする。

ボタンの意味

OPEN spec	スペック・ファイル読込のためのオープン・パネルを開く。	APPLY	パネル上の設定を実行し，時間設定パネルを表示する。
		ALL ITEMS	全項目を指定する（SPLIT時のみ有効）。
SAVE spec	スペック・ファイル保存のためのセーブ・パネルを開く。	CLEAR	チャネル設定を全て解除する。
		CANCEL	何もしないでパネルを消去する。

図9.1 項目設定画面

（上の例ではEAS）がX軸となる。本来x2：EASと設定すべきであるが，チャネル・ボックスには一つしか設定できないため上記の方策をとることにした。チャネル並びの変更や削除は時間帯設定画面（10章参照）でも行える。

<u>タイプ・アウト（TYPE）</u>：チャネル・ボックス上の数値は，印刷時における数値データの小数点以下桁数（0は整数）を意味する。テキストファイル保存時の数値データは，有効数字5桁のEタイプの数値で表現されるため，チャネル・ボックス上の数値は単に計測項目の指定を意味する。したがって，テキストファイルで保存したい場合は0以上の数値であればよい。

This document is provided by JAXA.

ここで設定される計測項目の並びは，項目設定画面の項目並び順になるために，チャネル並びの変更等は時間帯設定画面（10章参照）で行う。

DHSファイルの切出し（SPLIT）：チャネル・ボックス上に現れる数値は1のみであり，切出すべき計測項目の選定を意味する。出力される計測項目の並びは，項目設定画面の項目並び順になる。計測項目の並び順だけは時間帯設定画面（10章参照）でも変更できない。

項目設定が完了したら，下段にある［APPLY］ボタンをクリックする。

画面右上にある［OPEN spec］，［SAVE spec］ボタンをクリックすることにより，スペック・ファイルの読込／保存を行うことができる。スペック・ファイルは，チャネル並び，軸特性等を記録したテキスト・ファイルであり，詳細は第13章で記述する。

10. 時間帯設定画面

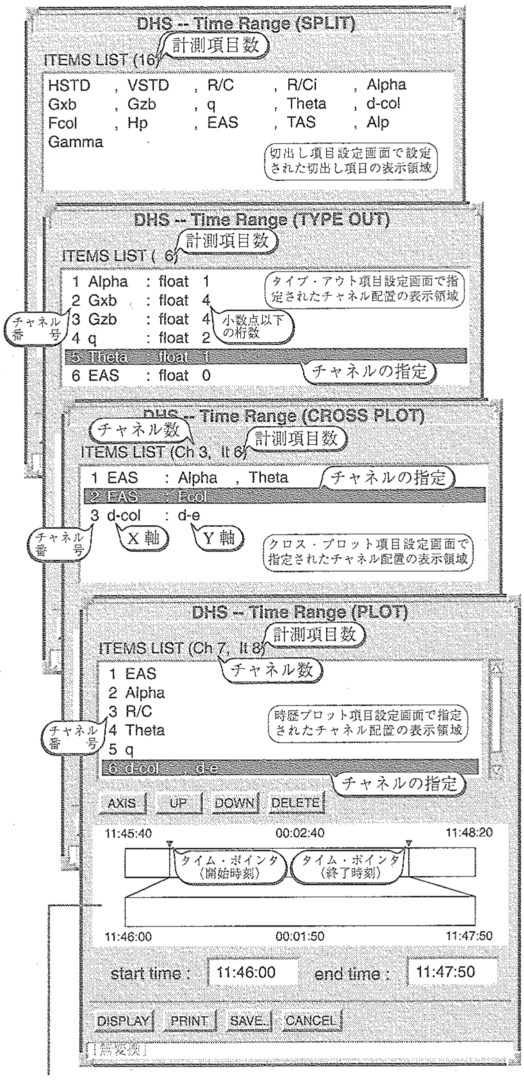
項目設定画面で［APPLY］ボタンをクリックすると，時間帯設定画面（図10.1）が表示され，出力すべき時間帯の設定，チャネル並びの変更等ができる。画面上部に項目設定画面で設定されたチャネル配置が表示され，下部に時間帯を設定する領域がある。全ての設定が完了したら，出力先に応じて最下段のボタン（DISPLAY，PRINT，SAVE..）をクリックする。

時間帯の設定はタイム・ポインタのドラッグかstart time/end timeフィールドに時刻をキーボードから入力することによって行われる。キーボードから時刻を入力した場合は，リターンキーを必ず押さなければならない。リターンキーを押すとタイム・ポインタが入力時刻に応じて移動するので，時刻の変更が認識されたかどうか確認できる。

チャネル並びの繰上げ／繰下げ／削除は，画面上部のチャネル配置一覧で所望のチャネルを選択（クリック）し反転させ，UP／DOWN／DELETEボタンをクリックすることによって行われる。このチャネル並びの変更は，時歴プロット，クロス・プロット及びタイプ・アウトでは機能するが，DHSファイルの切出しでは機能しない。

11. 軸特性設定画面

時歴プロットとクロス・プロットの時間帯設定画面で［AXIS］ボタンをクリックすると，軸特性設定画面（図11.1）が表示され，各チャネルのX，Y軸の軸特性（目盛の最小値，最大値と間隔）及びグラフのプロット条件（線種，線幅，シンボル，線色）を任意に指定することができる。



時間帯の設定・表示領域
上段：対象ファイルの時間帯表示
下段：設定された時間帯表示
（右側：開始時刻，中央：時間幅，右側：終了時刻）
時間帯の設定はタイム・ポインタをドラッグするか，
start time/end time に時刻を入力することで行われる。
注）時刻表示は［時：分：秒］である。

ボタンの意味

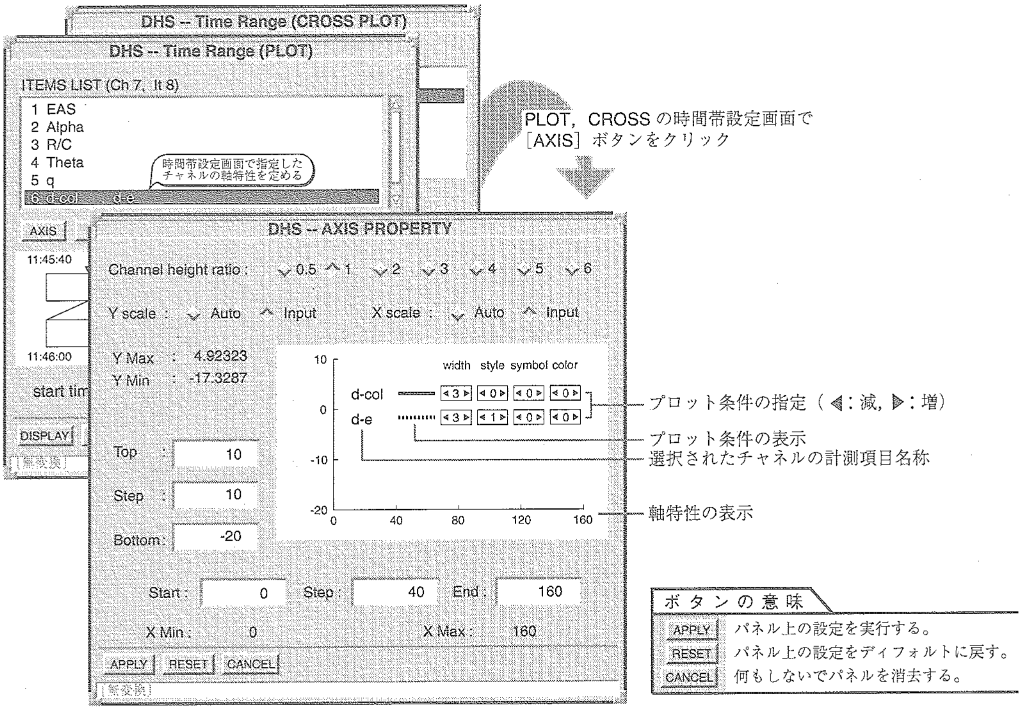
AXIS	軸特性設定画面を表示する（PLOT，CROSS で有効）。
UP	指定チャネルを一つ上げる（PLOT，CROSS，TYPE で有効）。
DOWN	指定チャネルを一つ下げる（PLOT，CROSS，TYPE で有効）。
DELETE	指定チャネルを消去する（PLOT，CROSS，TYPE で有効）。
DISPLAY	ディスプレイに表示する（PLOT，CROSS で有効）。
PRINT	プリント・アウトする（PLOT，CROSS，TYPE で有効）。
SAVE..	ファイル保存のためのセーブパネルを開く。
CANCEL	何もしないでパネルを消去する。

図10.1　時間帯設定画面

各チャネルのX，Y軸の軸特性のディフォルト値は，指定された時間帯内で最小，最大値を探索し，それに応じて自動設定されている。軸特性を変更したい場合は，時間帯設定画面のチャネル配置表示領域で所望のチャネル

This document is provided by JAXA.

を選択（クリック）し反転させると，それに応じて軸特性設定画面の表示が切り替わるので，Y ScaleまたはX ScaleでInputを選択し，所望の数値を入力することによって設定することができる。ただし，時歴プロットのX軸すなわち時刻（単位：秒）は，全てのチャネルで共通であるために，何れかのチャネルでX軸特性を変更するだけで良い。また，グラフのプロット条件を変更したい場合は画面中央右にある［◀］［▶］をクリックして所望の数値を指定する。当該チャネルにおける全ての指定が終了したら［APPLY］ボタンをクリックすることによって設定され，軸特性を変更した場合はそれに応じて軸特性表示領域の目盛数値が変更される。



	画面上の指示とその意味						備考
	Channel height ratio		プロット時のチャネル高を標準高の何倍にするかを指定する。				ディフォルト：1
軸の設定選択	Y Scale	Auto	Y 軸目盛を自動設定する。	X Scale	Auto	X 軸目盛を自動設定する。	ディフォルト：Auto
		Input	Y 軸目盛の設定値を入力する。		Input	X 軸目盛の設定値を入力する。	
表示	Y Max		設定された時間帯での Y 軸データの最大値				常に表示
	Y Min		設定された時間帯での Y 軸データの最小値				
	X Max		設定された時間帯での X 軸データの最大値				
	X Min		設定された時間帯での X 軸データの最小値				
Y軸の入力	Top		Y 軸目盛の上端値	X軸の入力	Start	X 軸目盛の左端値	Y Scale, X Scale で Input 選択時のみ表示
	Step		Y 軸目盛の間隔値		Step	X 軸目盛の間隔値	
	Bottom		Y 軸目盛の下端値		End	X 軸目盛の右端値	
プロット条件	width		線幅（0: なし，1, 3, 5, 7, 9 (1 単位が 0.1mm)）				ディフォルト：1
	style		線種（0: 実線，1:）				ディフォルト：0
	symbol		シンボル（0: 無印，1:○，2:△，3:□，4:●，5:▲，6:■，7:×，8:+，9:*，10:・）				
	color		カラー（0: 黒色，1: 青色，2: 緑色，3: 水色，4: 赤色，5: 紫色，6: 黄色）				

図11.1　軸特性設定画面

12. ファイルの読込みと保存

ファイルの読込みと保存は各画面で読込みまたは保存のためのボタンをクリックすることにより，それぞれオープン・パネル（図12.1）またはセーブ・パネル（図12.2）が表示され，マウス操作で所望のファイルを読込んだり，任意のディレクトリ内にファイルをセーブすることができる。図12.1と図12.2に示されるようにオープン・パネルとセーブ・パネルの構成は全く同じであり，同一の操作方法でファイルの読込み，保存を行うことができる。ファイルの指定は表示画面のリスト・ボックスを操作することによって行われる。左側のリスト・ボックスで指定（クリック）されたディレクトリの内容が，右側のリスト・ボックスに表示される。［◀］［▶］ボタンをクリックすることによって，ディレクトリをルートに近づけ

This document is provided by JAXA.

たり遠ざけたりすることができる。右側のリスト・ボックスで目標のファイルを指定（クリック）し，［OK］ボタンをクリックすることにより，読込または保存が行われ，パネルは閉じられる。新ファイルに保存する場合は，セーブ・パネルの下端にあるファイル名表示欄に所望のファイル名を入力し，［OK］ボタンをクリックする。

DHSフォーマットと異なるファイルを読込もうとすると警告画面が，既存ファイルに保存しようとすると確認画面が表示される。

ディレクトリ名の指定はリスト・ボックスを用いるほかに，Directory: フィールドに直接ディレクトリ名を打ち込みリターン・キーを押すことによっても，そのディレクトリに移動することができる。

Filter:フィールドにワイルド・カードを利用してフィルター条件を設定することができる。フィルターの設定例を以下に示す。

・拡張子が crm のファイルだけを選択したい場合。

Filter　：*.crm

・頭文字が T で5文字のファイルだけを選択したい場合。

Filter　：T????

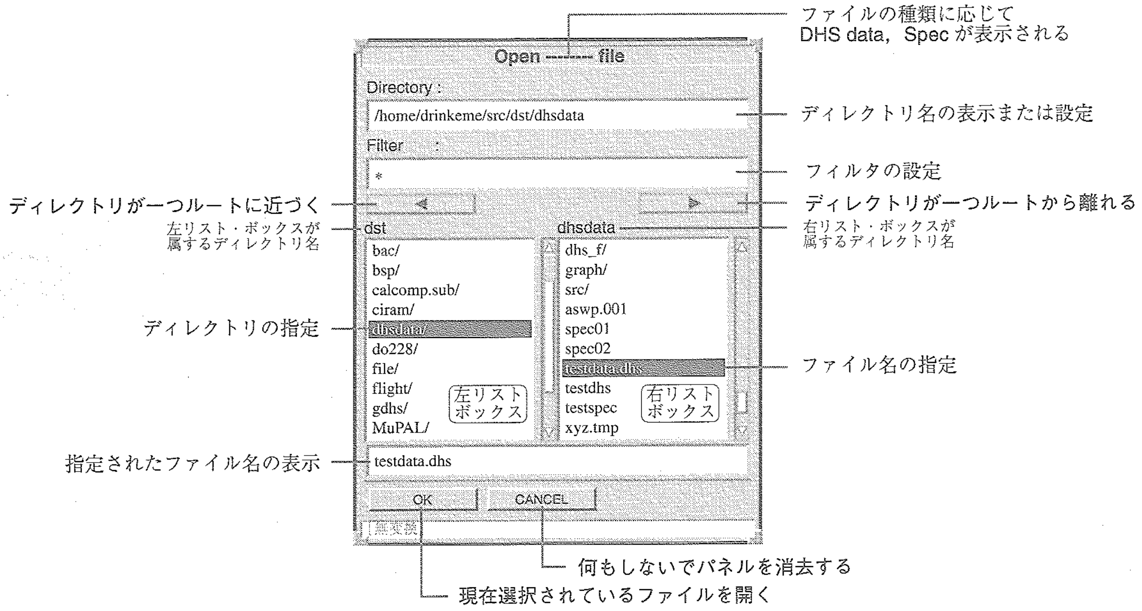


図12.1　ファイルの読込み画面

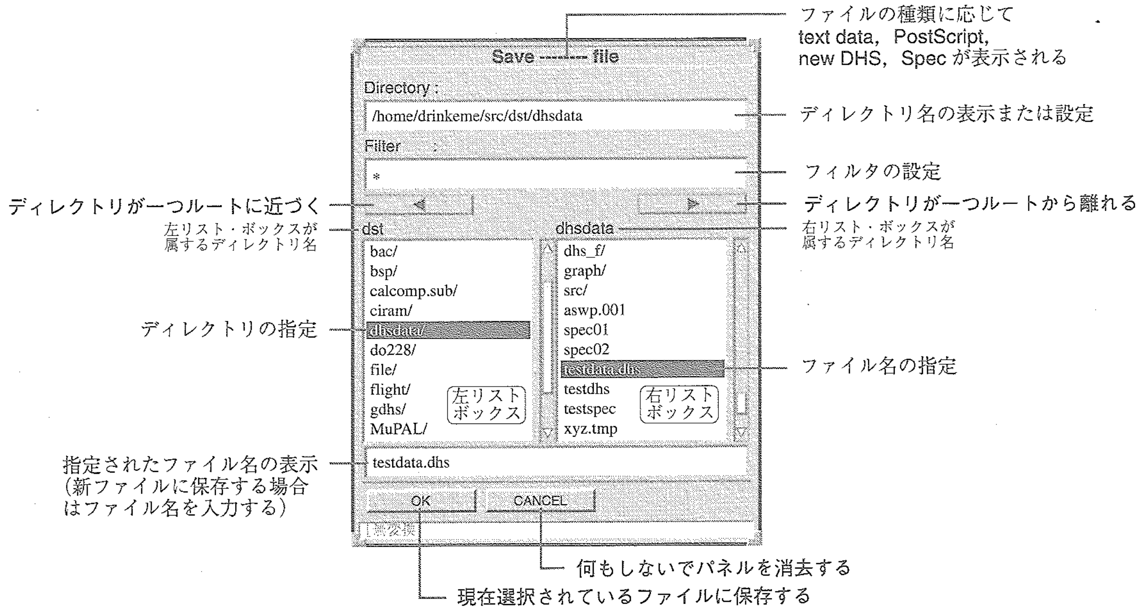


図12.2　ファイルの保存画面

This document is provided by JAXA.

13. スペック・ファイル

対話型によって各出力仕様を設定することができるが，事前にテキスト形式で記述されたスペック・ファイルが用意されていれば，それを読込むことによって設定することができる。また，各種画面で設定した計測項目，軸特性等を新たなスペック・ファイルとして保存することもできる。

スペック・ファイルとして下記の3種類がある。

- プロット／タイプ・スペック
- ヘッダ・ライン・スペック
- ファイル切り出しスペック

スペック・ファイルを記述する際の基本文法を以下に示す。

- #で始まる行はコメント行とみなされ実行に影響を与えない。
- 時間帯は先頭を&としhh:mm:ss – hh:mm:ssで指定する。
- ヘッダ・ラインは$に続いてライン番号を記述する。
- データの区切りはコンマで示す。

以下，各スペックファイルの書式を述べる。

13.1 プロット／タイプ・スペック

時歴プロット，クロス・プロット及びタイプ・アウト時の出力仕様を定めるスペック・ファイルは，以下の11種のデータをカンマで区切って左から順に並べる。

1. チャネル番号
2. チャネル高比
3. 計測項目名
4. 線種
5. シンボル
6. プロット間隔
7. 線幅
8. Y軸下端値
9. Y軸上端値
10. Y軸目盛間隔
11. 小数点以下桁数

スペックファイルの作成例を図13.1に示す。

13.2 ヘッダライン・スペック

時歴プロット，クロス・プロット，タイプ・アウトでは，タイトルコメント，質量／重心位置とユーザが指示することのできる3行のヘッダラインがプリントされる。このヘッダラインには機体形態と初期飛行状態を任意に選んでプリントさせることができる。各行3個まで書くことができる。DHSフォーマットでは機体形態と初期飛行状態はそれぞれ最大10個が記録されている。このスペックでは何番目の情報をどこにプリントするかを指定することができる。

行番号$n（n行目）に続いて，

機体形態　　：cfn（n番目の機体形態データ）

初期飛行状態：itn（n番目の初期飛行状態）

を並べる。ヘッダライン・スペックの作成例を図13.2に示す。

```
# Plot/Type Spec
# Flight Test Data       Apr.04.2000
#
& 11:45:40 - 11:48:20
#
#Ch.   Height Item    Line  Line   Plot Line  Y-Axis  Y-Axis  Y-Axis  Type
#No.   Ratio  Name    Style Symbol Step Width Min     Max     Step    Format
    1,       , EAS     ,     ,      ,    ,     ,       ,       ,       ,    0
    2,      2, Alpha   ,     ,      ,    ,     ,     0,     40,     10,    1
    3,       , R/C     ,     ,      ,    ,     ,       ,       ,       ,    0
    4,       , Theta   ,     ,      ,    ,     ,       ,       ,       ,    2
    5,       , q       ,     ,      ,    ,     ,       ,       ,       ,    2
    6,       , d-col   ,     ,      ,    ,     ,       ,       ,       ,    1
    6,       , d-e     ,     ,      ,    ,     ,       ,       ,       ,    1
```

注1）クロス・プロットではチャネル番号の前に座標軸を指定する。すなわち，X，Y軸のnチャネルはxn，ynと記述する。

注2）空白部分はディフォルト値（図11.1参照）が適用される。

図13.1　プロット／タイプ・スペック・ファイル

This document is provided by JAXA.

13.3 切出しスペック

新しいDHSデータ・ファイルを切出す場合に，以下に示すヘッダ部のデータは切出しの指示（図10.1）に従って自動的に変更される。

- ・データ・ファイル作成日
- ・データ開始時刻
- ・データ終了時刻
- ・ステップ数
- ・ファイル長
- ・計測項目名と計測単位名
- ・計測項目数

上記以外のヘッダ部のデータを書換えたい場合は

ヘッダ部の変数名 ＝ 書込むべき情報

として記述する（ヘッダ部の変数名は付録A参照)。書込むべき情報は下記の3つの記述方法による。

1) 数　値：所望の数値を右辺に記述する。
2) 文字列：" "で囲まれた文字列を右辺に記述する。
3) 項目名：計測項目名を文字列で右辺に記述すると，ヘッダ値としてはその計測項目の第1ステップの値が書込まれる。

切出しスペックの作成例を図13.3に示すが，XCODE, INIT(1)等がヘッダ部の変数名である。なお，特に指定されないヘッダ部情報は，呼び出されているDHSファイルのヘッダ部情報がそのまま書き込まれる。

```
# Header Line Spec
$1,   cf2,   it4,   cf6
$2,   i18,   cf3,   cf5
$3,   it2,   it6,   it7
```

図13.2　ヘッダライン・スペック・ファイル

```
# Split Spec
# File Information
XCODE = "SAMPLE"
# Initial Flight Condition
INIT(1) = HSTD
INIT(2) = VSTD
INIT(5) = Theta
```

図13.3　切出しスペック・ファイル

14. バッチ処理

バッチ処理は，時歴プロットまたはクロス・プロットの印刷，PostScriptファイルの保存を大量に行うときのために用意された。

バッチ処理はDHS起動時にバッチ・ファイルを指定して起動する。

% dhs <Batch File Name>

バッチ・ファイルはバッチ処理の内容を規定したテキスト形式のファイルであり，以下の2つの処理が可能である。

1) 時歴プロットまたはクロス・プロットの印刷
2) 時歴プロットまたはクロス・プロットのPostScriptファイルの保存

バッチ・ファイルは以下に示す要素の順に記述されなければならない。

1) バッチ・ファイル・マーク
2) DHSファイル名の指定
3) 時間帯の指定（必要時）
4) スペック・ファイル名の並び

バッチ・ファイルを作成する際の基本文法を以下に示す。

- ・1行目に必ず以下に示すバッチ・ファイル・マークを記述しなければならない。

  プロットの印刷　：&dhsbat

  PostScriptの保存：&dhsbatp
- ・#で始まる行はコメント行とみなされ実行に影響を与えない
- ・対象とするDHSファイル名は$DHSfilenameで指定する。
- ・時間帯は&hh:mm:ss − hh:mm:ssで指定する。バッチファイルで時間帯を指定すると，スペックファイルで指定した時間帯が無視され，全てこの時間帯に従う。
- ・バッチファイルで時間帯指定がない場合は，スペックファイルの指定に従う。スペックファイルにも時間帯指定がないと，全時間帯が出力される。
- ・PostScript出力はファイル名SpecFileName.epsとして保存される。

バッチ・ファイルの作成例を図14.1に示す。

```
&dhsbat
# Flight Test Data Print-Out
$Flight.dat
&19:15:20 - 11:02:20
Spec01
Spec02
Spec03
```

図14.1　バッチ処理ファイル

This document is provided by JAXA.

15. おわりに

飛行実験や飛行シミュレーション試験から得られる時歴データを取り扱う飛行実験データ処理システム（DHS）の機能と使用法について述べた。

DHSの原型は，航空宇宙技術研究所で行われた低騒音STOL実験機「飛鳥」の飛行シミュレーション試験実施時に坂東俊夫氏（元飛行システム研究領域長）が開発したソフトウエア・システムである。また，DHSの機能増強とGUI化に伴うプログラム開発は株式会社渡辺技術研究所の森雅秀氏及び渡辺篤氏の協力を頂いたことを付記する。

This document is provided by JAXA.

付録A　DHS ファイルのヘッダ部詳細

ファイル情報　[512 byte]

名　称	変数名 (dimension)	単 位	タイプ
データ・ファイル名	SFILE		C*32
機体名称	AIRCRAFT		C*16
解析コード	XCODE		C*8
データ識別もしくは試験番号	NOF		C*8
コメント（その1）	CMNT_1		C*40
コメント（その2）	CMNT_2		C*24
フォーマット・コード（常にブランク）	CFMT		C*4
飛行試験実施日（年 / 月 / 日）	IFLT(3)		I*4
データ・ファイル作成日（年 / 月 / 日）	IDFL(3)		I*4
データ開始時刻（時 / 分 / 秒）	IBGN(3)		I*4
データ終了時刻（時 / 分 / 秒）	IEND(3)		I*4
サンプリング周期	SMPL	Hz	I*4
ステップ数	NSTP		I*4
データ・ファイル長	LFILE	byte	I*4
連結領域［320 byte］			

◈ データ開始／終了時刻，サンプリング周期およびステップ数は，
相互に整合性を有した値が必ず書き込まれていなければならない。

計測項目情報　[10,752 byte]

名　称	変数名 (dimension)	単 位	タイプ
計測項目数	NDSA		I*4
計測項目名	NAME(640)		C*8
計測項目単位名	UNIT(640)		C*8
連結領域［508 byte］			

◈ 異種データ・ファイルから DHS データ・ファイルに変換する際に，
［計測項目情報］は必要なだけ書き込まれていなければならない。

◈ 計測単位名は時歴のプロット・アウト等に用いられるもので，
DHS の実行に影響は与えない。

基準諸元／機体形態　[512 byte]

名称		変数名 (dimension)	単位	タイプ
基準諸元	平均空力翼弦	MAC	UREF で指定	R*4
	翼　幅	SPAN	UREF で指定	R*4
	基準面積	SREF	UREF で指定	R*4
	ロータ半径	RTR	UREF で指定	R*4
	ロータ・ディスク面積	SRTR	UREF で指定	R*4
	基準諸言単位	UREF		C*4
機体形態	形態名称	CFNAME(10)		C*24
	形態数値	CONF(10)		R*4
形　態フラッグ	フラッグ名称	IFNAME(5)		C*24
	フラッグ	ICONF(5)		I*4
連結領域［68 byte］				

◈ 基準諸元／機体形態は対象機体の取扱いに必要なデータのみ記述する。

◈ 基準諸元単位は文字型で UREF に記入する。
［例］ UREF="m"，UREF="ft" 等

◈ 機体形態は［形態名称］と［形態数値］の組み合わせで記述する。
［例］フラップ角 20°，前縁スラット角 10°の形態を記述する場合は
下記のようにする。
CFNAME(1) = "Flap Angle (deg)"
CFNAME(2) = "L/E Slat Angle (deg)"
CONF(1) = 20.0
CONF(2) = 10.0
使用しない［形態名称］は全て <NUL> にする。

◈ 形態フラッグは装置の On/Off や Up/Down 等を表すのに用いるもので
［フラッグ名称］と［フラッグ］の組み合わせで記述する。フラッグは
フラッグはユーザのデータ解析時に使用される。
［例］脚下げと新センサー装着を記述する場合は下記のようにする。
IFNAME(1) = "Gear"
IFNAME(2) = "New Sensor Equipped"
ICONF(1) = 0（注　0：脚上げ，1：脚下げ）
ICONF(2) = 1
使用しない［形態フラグ名称］は全て <NUL> にする。

質量パラメータ　[512 byte]

名称	変数名 (dimension)	単位	タイプ
質　量	MASS	UMASS で指定	R*4
燃料零時質量	MASS0	UMASS で指定	R*4
燃料搭載量	FUEL	UMASS で指定	R*4
搭載物名称	EXNAME(10)		C*16
搭載物質量	EXMASS(10)	UMASS で指定	R*4
質量単位	UMASS		C*4
慣性モーメント − Ix	IX	UXYZ で指定	R*4
慣性モーメント − Iy	IY	UXYZ で指定	R*4
慣性モーメント − Iz	IZ	UXYZ で指定	R*4
慣性乗積 − Ixz	IXZ	UXYZ で指定	R*4
慣性乗積 − Ixy	IXY	UXYZ で指定	R*4
慣性乗積 − Iyz	IYZ	UXYZ で指定	R*4
慣性モーメント／乗積単位	UXYZ		C*12
重心位置 − x	CGX	UCG(1) で指定	R*4
重心位置 − y	CGY	UCG(2) で指定	R*4
重心位置 − z	CGZ	UCG(3) で指定	R*4
重心単位名称	UCG(3)		C*8
連結領域［224 byte］			

◈ 質量単位は文字型で UMASS に記入する。
［例］ UMASS="kg"，UMASS="lb" 等

◈ 搭載物は［搭載物名称］と［搭載物質量］の組み合わせで記述する。
［例］50kg の救命装置と 20kg のシー・マーカーを搭載している場合は，
下記のようにする。
EXNAME(1) = "Rescue Kit (kg)"
EXNAME(2) = "Sea Marker (kg)"
CONF(1) = 50.0
CONF(2) = 20.0
使用しない［搭載物名称］は全て <NUL> にする。

◈ 慣性モーメント / 慣性乗積の単位は文字型で UXYZ に記入する。
［例］ UXYZ="kg-m-s2"，UXYZ="slug-ft2"，UXYZ="kg-m" 等

◈ 重心位置の単位は文字型で UCG(i) に記入する。
［例］ UCG(i)="%MAC"，UCG(i)="%LB"，UCG(i)="m" 等

初期飛行状態　[512 byte]

名称		変数名 (dimension)	単位	タイプ
外気温度		OAT	℃	R*4
風　速		VWIND	UVW で指定	R*4
風速単位		UVW		C*8
風　向		DWIND	UDW で指定	R*4
風向単位		UDW		C*8
試験開始時	データ名称	ITNAME(10)		C*24
	データ	INIT(10)		R*4
連結領域［204 byte］				

◈ 風速の単位は文字型で UVW に記入する。
［例］ UVW="kt"，UVW="m/sec" 等

◈ 風向の単位は文字型で UDW に記入する。
［例］ UDW="deg"，UDW="rad" 等

◈ 試験開始時データは［データ名称］と［データ］の組み合わせで記述する。
［例］試験開始時データとして高度 =2000ft，等価対気速度 =150kt を記述する
場合は，下記のようにする。
ITNAME(1) = "Altitude (ft)"
ITNAME(2) = "EAS (kt)"
INIT(1) = 2000.0
INIT(2) = 150.0
使用しない［データ名称］は全て <NUL> にする。

This document is provided by JAXA.

エンジン情報 【512 byte】

名称	変数名 (dimension)	単位	タイプ
装備エンジン数	NENG		I*4
エンジン公称回転数	N1REF	rpm	R*4
エンジン作動フラグ	IENG(4)		I*4
エンジン・レバー位置	THL(4)	UTH で指定	R*4
レバー位置単位	UTH		C*8
エンジン回転数	N1E(4)	UN1 で指定	R*4
回転数単位	UN1		C*8
エンジン圧力比	EPR(4)	UEP で指定	R*4
圧力比単位	UEP		C*8
エンジン・トルク	TRQ(4)	UTQ で指定	R*4
トルク単位	UTQ		C*8
エンジン状態の名称（その 1）	CENG1		C*24
エンジン状態量（その 1）	ENG1(4)		R*4
エンジン状態の名称（その 2）	CENG2		C*24
エンジン状態量（その 2）	ENG2(4)		R*4
エンジン状態の名称（その 3）	CENG3		C*24
エンジン状態量（その 3）	ENG3(4)		R*4
凍結領域［272 byte］			

◈ エンジン作動フラグは整数型で，作動エンジン =1，不作動エンジン =0 である。

◈ エンジン・レバー位置，回転数，圧力比，トルクの単位は文字型でそれぞれ UTH，UN1，UEP，UTQ に記入する。
［例］ UTH="deg"，UN1="rpm"，UEP="%"，UTQ="kg-m" 等

◈ エンジン状態は［名称］と［状態量］の組み合わせで記述する。
［例］中間段抽気 =5%，最終段抽気 =3%，抽出馬力 =9hp を記述する場合は，下記のようにする。

CENG1 = "Middle Stage Bleed (%)"
CENG2 = "Final Stage Bleed (%)"
CENG3 = "Power Extraction (hp)"
ENG1(i) = 5.0
ENG2(i) = 3.0
ENG3(i) = 90.0

使用しない［搭載物名称］は全て <NUL> にする。

AFCS モード 【512 byte】

名称	変数名 (dimension)	単位	タイプ
AFCS バージョン	AFCS		C*16
モード名称	MDNAME(10)		C*24
モードの ON/OFF	MODE(10)		I*4
凍結領域［216 byte］			

◈ AFCS モードは［モード名称］と［モードの On/Off］の組み合わせで記述する。モードの On/Off は整数型で，On=1（エンゲージ），Off=0（ディスエンゲージ）である。
［例］Auto-Pilot と Yaw Damper の新 AFCS で［Auto-Pilot オフ］，［Yaw Damper オン］を記述する場合は，下記のようにする。

AFCS = "New AFCS Version"
MDNAME(1) = "Auto-Pilot"
MDNAME(2) = "Yaw Damper"
MODE(1) = 0
MODE(2) = 1

使用しない［データ名称］は全て <NUL> にする。

一般情報 【1,024 byte】

名称	変数名 (dimension)	単位	タイプ
汎用フラグ名称	JFNAME(8)		C*24
汎用フラグ	JFLAG(8)		I*4
一般情報名称	GNAME(8)		C*24
一般情報内容	GEN(8)		R*4
覚え書き	NOTE		C*128
予備領域［448 byte］			

◈ 汎用フラグは［汎用フラグ名称］と［汎用フラグ］，一般情報は［一般情報名称］と［一般情報内容］の組み合わせで記述する。使用しない［データ名称］は全て <NUL> にする。

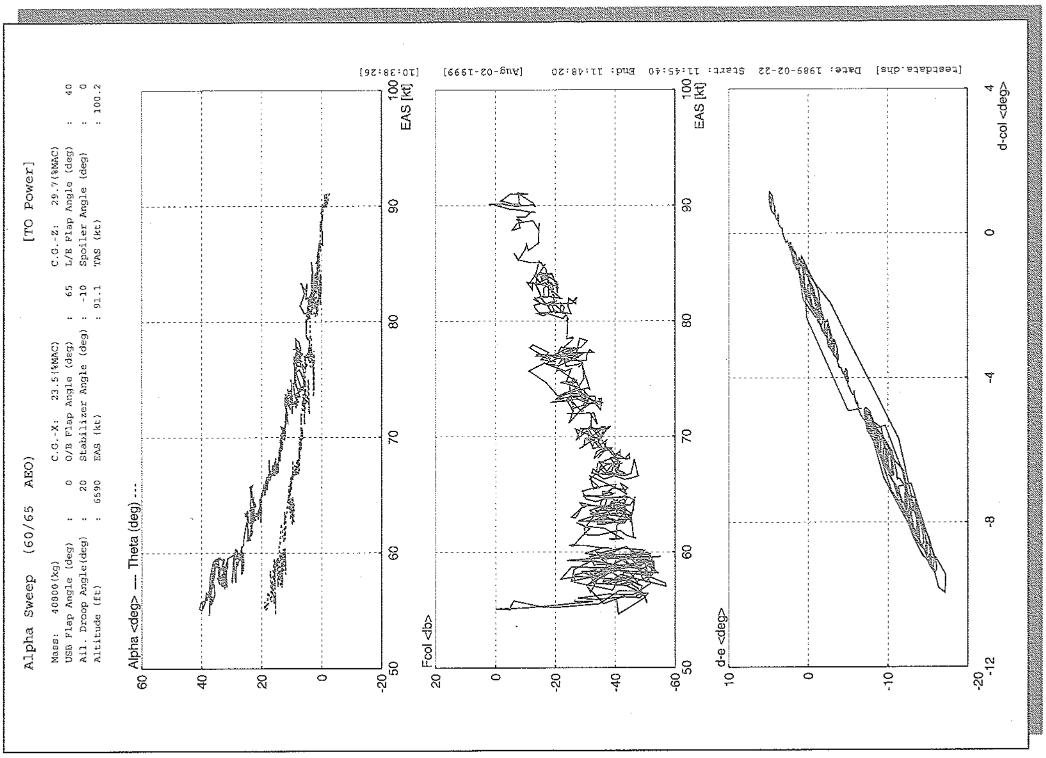
◈ 覚え書きはデータに関する記述に利用する。

◈ 予備領域は利用者に解放されている。DHS は処理対象としない。

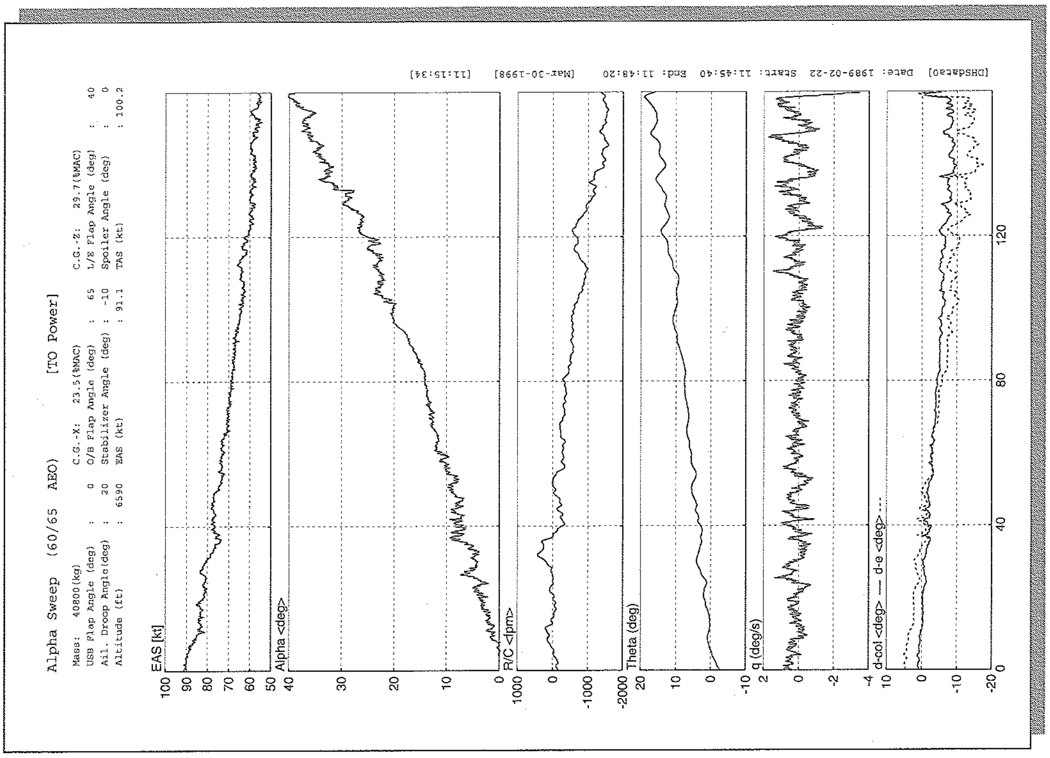
This document is provided by JAXA.

付録B　DHSの出力例

時歴プロットとクロス・プロットの出力例を付図B1, 付図B2にそれぞれ示す。出力仕様は画面表示, 印刷及びPostScriptファイル全てで共通である。



付図B2　クロス・プロットの出力例



付図B1　時歴プロットの出力例

This document is provided by JAXA.

This document is provided by JAXA.

宇宙航空研究開発機構研究開発資料　JAXA-RM-03-002

発　行　日	2004年3月25日
編集・発行	独立行政法人 宇宙航空研究開発機構
	〒182-8522
	東京都調布市深大寺東町七丁目44番地1
	TEL 0422-40-3000（代表）
印　刷　所	株式会社 ビー・シー・シー・
	東京都港区浜松町2-4-1

©2004　JAXA

※本書（誌）の一部または全部を著作権法の定める範囲を超え、無断で複写、複製、転載、テープ化およびファイル化することを禁じます。
※本書（誌）からの複写、転載等を希望される場合は、下記にご連絡ください。
※本書（誌）中、本文については再生紙を使用しております。

＜本資料に関するお問い合わせ先＞
独立行政法人 宇宙航空研究開発機構 情報化推進部 宇宙航空文献資料センター

This document is provided by JAXA.

宇宙航空研究開発機構
Japan Aerospace Exploration Agency

This document is provided by JAXA.