

JAERI-M  
93-026

実験データ時間断面モニターソフト  
SLICE の概要と利用手引

1993年2月

白井 浩・平山 俊雄・清水 勝宏・谷 啓二  
安積 正史・平井健一郎・今野 智司・高瀬 計三\*

日本原子力研究所  
Japan Atomic Energy Research Institute

JAERI-M レポートは、日本原子力研究所が不定期に公刊している研究報告書です。  
入手の問合せは、日本原子力研究所技術情報部情報資料課（〒319-11茨城県那珂郡東海村）あて、お申しこしください。なお、このほかに財団法人原子力弘済会資料センター（〒319-11 茨城県那珂郡東海村日本原子力研究所内）で複写による実費頒布をおこなっております。

JAERI-M reports are issued irregularly.

Inquiries about availability of the reports should be addressed to Information Division,  
Department of Technical Information, Japan Atomic Energy Research Institute, Tokai-mura,  
Naka-gun, Ibaraki-ken 319-11, Japan.

© Japan Atomic Energy Research Institute, 1993

---

編集兼発行 日本原子力研究所  
印 刷 (株)原子力資料サービス

実験データ時間断面モニターソフト  
S L I C Eの概要と利用手引

日本原子力研究所那珂研究所炉心プラズマ研究部

白井 浩・平山 俊雄・清水 勝宏・谷 啓二・安積 正史  
平井 健一郎\*・今野 智司\*・高瀬 計三\*

(1993年1月25日受理)

J T - 6 0 U および J F T - 2 M の、異なる幾何学的配置で計測される多数のプラズマ実験データを平衡磁気面上にマッピングし、体積平均半径  $\rho$  の関数に加工するソフト「S L I C E」を開発した。実験データは「S L I C E」を用いることにより、統合的に扱うことができる。「S L I C E」はその豊富な機能により、マッピングされたデータの加工が容易であり、線積分量として計測される実験データをアーベル変換処理する機能も併せ持っている。「S L I C E」でマッピングされたデータは、フィッティングされた後データベースファイル「M A P D B」に保存すると共に、「M A P D B」からデータを読み込み、再表示・再加工することができる。さらに「S L I C E」は粒子軌道追跡モンテカルロ・コード「O F M C」や、トカマクプラズマ予測解析コードシステム「T O P I C S」の実行データを作成することができる。本報告書は、「S L I C E」の概要および利用手引をまとめたものである。

Outline and Handling Manual of  
Experimental Data Time Slice Monitoring Software "SLICE"

Hiroshi SHIRAI, Toshio HIRAYAMA, Katsuhiro SHIMIZU  
Keiji TANI, Masafumi AZUMI, Ken-ichiro HIRAI\*  
Satoshi KONNO\* and Keizou TAKASE\*

Department of Fusion Plasma Research  
Naka Fusion Research Establishment  
Japan Atomic Energy Research Institute  
Naka-machi, Naka-gun, Ibaraki-ken

(Received January 25, 1993)

We have developed a software "SLICE" which maps various kinds of plasma experimental data measured at the different geometrical position of JT-60U and JFT-2M onto the equilibrium magnetic configuration and treats them as a function of volume averaged minor radius  $\rho$ . Experimental data can be handled uniformly by using "SLICE". Plenty of commands of "SLICE" make it easy to process the mapped data. The experimental data measured as line integrated values are also transformed by Abel inversion. The mapped data are fitted to a functional form and saved to the database "MAPDB". "SLICE" can read the data from "MAPDB" and re-display and transform them. Still more "SLICE" creates run data of orbit following Monte-Carlo code "OFMC" and tokamak predictive and interpretation code system "TOPICS". This report summarizes an outline and the usage of "SLICE".

Keywords: SLICE Manual, Experimental Data, Mapping, Equilibrium Magnetic Configuration, Volume Averaged Minor Radius, Abel Inversion, Fitting, Database, OFMC, TOPICS, JT-60U, JFT-2M

---

\* CSK Co. LTD.

## 目 次

1. 概 要 .....	1
2. S L I C Eのインストール・起動・終了 .....	4
2.1 ハードウェア環境 .....	4
2.2 インストールと起動 .....	5
2.3 S L I C Eの終了 .....	6
3. 標準的なキー入力手順 .....	7
3.1 N e, T e, T i の表示 (トムソンデータが存在しない場合) .....	7
3.2 N e, T e, T i, Zeff の表示 (トムソンデータが存在する場合) .....	10
3.3 M A P - D Bの作成 .....	13
4. S L I C Eのコマンド .....	18
4.1 S L I C Eのコマンド入力 .....	18
4.2 自動実行コマンドとコマンドファイル .....	19
4.3 メインコマンド一覧 .....	21
5. 各コマンドの詳細 .....	31
5.1 @A B L アーベル変換 .....	32
5.2 @F I T マッピングされたデータのフィッティング (最小二乗法・シンプレックス法・スプライン補間) .....	38
5.3 @K E P 現在の空間分布データを重ね表示用バッファに書き込む .....	41
5.4 @L S T 重ね表示用バッファに保存されたデータの一覧 .....	41
5.5 @P I C 重ね表示用バッファに保存されたデータの表示 .....	41
5.6 @L O D M A P - D Bからの読み出し .....	45
5.7 @L O G ショットサマリー図の表示 .....	47
5.8 @M O D マッピングデータに対するフィッティング前処理 .....	49
5.9 @N E G N e線積分量データから空間分布を求める .....	53
5.10 @S I N 時系列データの三角関数によるフィッティング .....	57
5.11 @T P O ポリクロメーター電子温度分布の較正 .....	60
5.12 @T R N O F M C / T O P I C S 実行用データの作成 .....	63
6. 結 語 .....	64
謝 辞 .....	64
参考文献 .....	65
付 錄 A S L I C E動作環境の設定 .....	66
付 錄 B @T R Nコマンドの詳細 .....	73
付 錄 C F B E Q Uシステム (F B I / S E L E N E ) の使用法 .....	86
付 錄 D O F M C および T O P I C S の概要 .....	96

## Contents

1.	Outline .....	1
2.	Install, Execution and Close of SLICE .....	4
2.1	Environment of Hardware .....	4
2.2	Install and Execution .....	5
2.3	Close of SLICE .....	6
3.	Standard Key Operation .....	7
3.1	Example Shot without Thomson Scattering Data; Show $n_e$ , $T_e$ and $T_i$ .....	7
3.2	Example shot with Thomson Scattering Data; Show $n_e$ , $T_e$ , $T_i$ and $Z_{eff}$ .....	10
3.3	Creation of MAP-DB .....	13
4.	Commands of SLICE and its Action .....	18
4.1	Key Input of SLICE Commands .....	18
4.2	Default Command Chain and Command File .....	19
4.3	List of Main Commands .....	21
5.	Minute of Commands .....	31
5.1	@ABL Abel Inversion .....	32
5.2	@FIT Fitting of Mapped Data; Least Square Method, Simplex Method, Spline Interpolation .....	38
5.3	@KEP Saving Profile Data to Buffer of Multiple Layer Drawing .....	41
5.4	@LST List of Profile Data Saved in Buffer of Multiple Layer Drawing .....	41
5.5	@PIC Multiple Layer Drawing .....	41
5.6	@LOD Loading Profile Data from MAP-DB .....	45
5.7	@LOG Drawing Shot Summary Figure .....	47
5.8	@MOD Modification of Mapped Data; Preprocess of Fitting .....	49
5.9	@NEG $n_e$ Profile Calculation by Interferometer Data .....	53
5.10	@SIN Fitting of Time Evolution Data by Sinusoidal Function ..	57
5.11	@TPO Calibration of Electron Temperature Measured by Polychrometer .....	60
5.12	@TRN Creating Run Data of OFMC and TOPICS .....	63
6.	Summary .....	64
	Acknowledgment .....	64
	References .....	65

Appendix A	Set up of Environment of SLICE .....	66
Appendix B	Minute of Command @TRN .....	73
Appendix C	Handling of FBEQU System; FBI/SELENE .....	86
Appendix D	Outline of OFMC and TOPICS .....	96

## 1. 概 要

J T - 6 0 Uにおける実験データは、制御・電源等の主にハードウェア関係の放電パラメーターは全系計算機に、また計測された密度・温度等のプラズマパラメーターは計測用大型計算機（F A C O M M 7 8 0，通称 I S P : *Inter Shot Processor*）に格納され、加工・処理が行われる。これらの異なる実験データ群を、那珂研究所情報システムセンターの大型計算機（F A C O M M 7 8 0，通称 F E P : *Front-End Processor*）上で統合的に処理することが、実験データ時間断面モニターソフト S L I C E の開発の基本構想である。

J T - 6 0 Uの計測データは、計測用ポートの視野の幾何学的制約のため、計測装置ごとに異なった座標で取得される。さらに、J T - 6 0 Uの実験におけるプラズマのポロイダル断面の幾何形状は、高周波加熱用の大半径方向に広がったプラズマから、高ベータ値・高中性子発生率を狙った、比較的大半径方向で内寄せの小体積のプラズマまで千差万別であり、同一の計測装置でもショット毎に観測点のプラズマ中心からの相対的位置は変化する。

S L I C Eは、プラズマ最外殻磁気面同定・平衡計算システム（F B I / S E L E N E [1]）で計算され、平衡データベースに保存される磁気面関数  $\phi$  のデータと、計測視野の幾何学的配置、および計測データをもとにして、測定されたプラズマデータを体積平均小半径  $\rho$  ( $= \sqrt{V/2\pi^2 R}$ , Vはある磁気面内のプラズマ体積、Rはプラズマ大半径) の関数としてマッピングする。

マッピングされたデータは、4種類の関数による最小二乗法またはシンプソン法、もしくは3次元スプライン補間によってフィッティングされ、結果が図形表示される。そして、フィッティングされたデータは、計測分布データベース（M A P - D B : “A D A M(*Analysis Data Management system*)形式”による）に、ショット番号・時刻・P I D略称名を基本としたラベル名・コメント・データ作成日時、と共に保存され、またM A P - D Bからの保存データの読み出しも可能である。このM A P - D Bとのデータのやり取りが、S L I C Eコードの中核を成している。またそれとは別に、多ショット多時刻にわたり、異なるプラズマパラメーターの空間分布を、重ね表示することも可能である。

計測データの中には、遠赤外領域レーザー干渉計（F I R），可視領域制動放射強度（*Bremsstrahlung*），放射エネルギー損失（ボロメーター）等のように、プラズマパラメーターの線積分値として測定されるものもある。これらのうち、チャンネル数の少ない干渉計のデータは、空間分布の関数形を仮定することにより、またその他のデータについてはアーベル変換を行うことにより、 $\rho$  の関数に変換される。

空間分布データ以外にも、時系列データを表示したり、さらにそれらの時間変化に対してフィッティングを行う機能や、利用者があらかじめ指定したデータ項目について、ショットサマリー図を作成する機能なども備えている。

このように、S L I C Eでは図形表示が中心となり、重要と思われるデータについては図形表示に付随して画面上に数値出力をしているが、その他に、S L I C Eの動作状態を詳細に記録したログファイルを作成しており、S L I C E使用後に内容を参照することができる。

さて、SLICEには、MAP-DBに保存されているフィッティングデータを、粒子軌道追跡モンテカルロ・コード(OFMC [2])や、トカマクプラズマ予測解析コードシステム(TOPICS)の入力データに変換する機能も存在する。また、これらの計算コードで得られた結果がMAP-DBに出力されていれば、それをSLICE上で再処理することも可能である。たとえば、高速中性粒子の個数をOFMCコードで計算してMAP-DBに保存しておき、荷電交換再結合分光(CXRS)のデータから、完全電離不純物イオン密度の空間分布を計算することができる。また、TOPICSの非定常輸送解析において計算結果をMAP-DBに保存した後、多時刻にわたるデータの重ね表示を行うことができる。

以上のデータの流れをまとめて、図1に示す。なお、図中のJT-60実験データベース検索システム(DARTS [3])とのデータのやり取りの部分に関しては、今後整備する予定である。

SLICEを開発するにあたって、JT-60(外X点ダイバーター配位( $\sim 60\text{m}^3$ )、下X点ダイバーター配位( $\sim 30\text{m}^3$ ))における実験データ処理、および輸送解析コード入力用データ変換ツール(INDAT: *INteractive Data Acquisition Tool* [4])を参考にした。

また、JT-60U実験データベースアクセスの部分に関しては、核融合実験データモニターシステム(DAISY: *DAta Illustration SYstem* [5])のソースプログラムを、ソースプログラム編集ツールSPOT(*Source Program Organizing Tool*)による動的組み込みによって利用している。このため、実験データ項目名の指定にあたっては、DAISYで用いられるPID略称名をそのまま利用することができ、またDAISYが新たなデータ項目を扱えるようにアップデートされた場合にも、迅速な対応が可能となっている。

以下の章では、SLICEの基本操作方法を、図を交えながら簡単なものから複雑なものまで順序立てて説明する。第2章では、初めてSLICEを使用する利用者のために、端末の準備・インストール・起動・終了の必要最低限の操作法を示す(すでにSLICEを使用している利用者は読み飛ばしてよい)。第3章では、SLICEの標準的な操作法および、マッピング・フィッティングデータのMAP-DBへの保存方法等について、具体的な実行例の形で述べる。第4章では、SLICEのすべてのコマンドの説明を行う(全コマンド一覧)とともに、コマンドファイル(コマンド入力を補助するために、定型的なコマンド入力手順をあらかじめ設定しておくもの)の使用法について述べる。第5章では、重点的な解説が必要と思われるコマンドについて詳細に説明する。第6章では、まとめと今後の計画について述べる。以上のほか、利用者に便宜を図るために付録として、SLICEの実行環境に関する補足説明、SLICEのうちOFMC/TOPICSコード実行用データ作成機能の詳細説明、プラズマ最外殻磁気面同定・平衡計算(FBI/SELENEコード…FBEQU)システムの使用法、OFMCおよびTOPICSの概要について述べる。

なお、当初SLICEはJT-60Uの実験データ専用のソフトであったが、JFT-2Mの実験データに対しても使用できるように、改良を行った。現在、JT-60UおよびJFT-2Mそれぞれの実験データに対して、SLICEによる統一的データ解析処理を実現している。

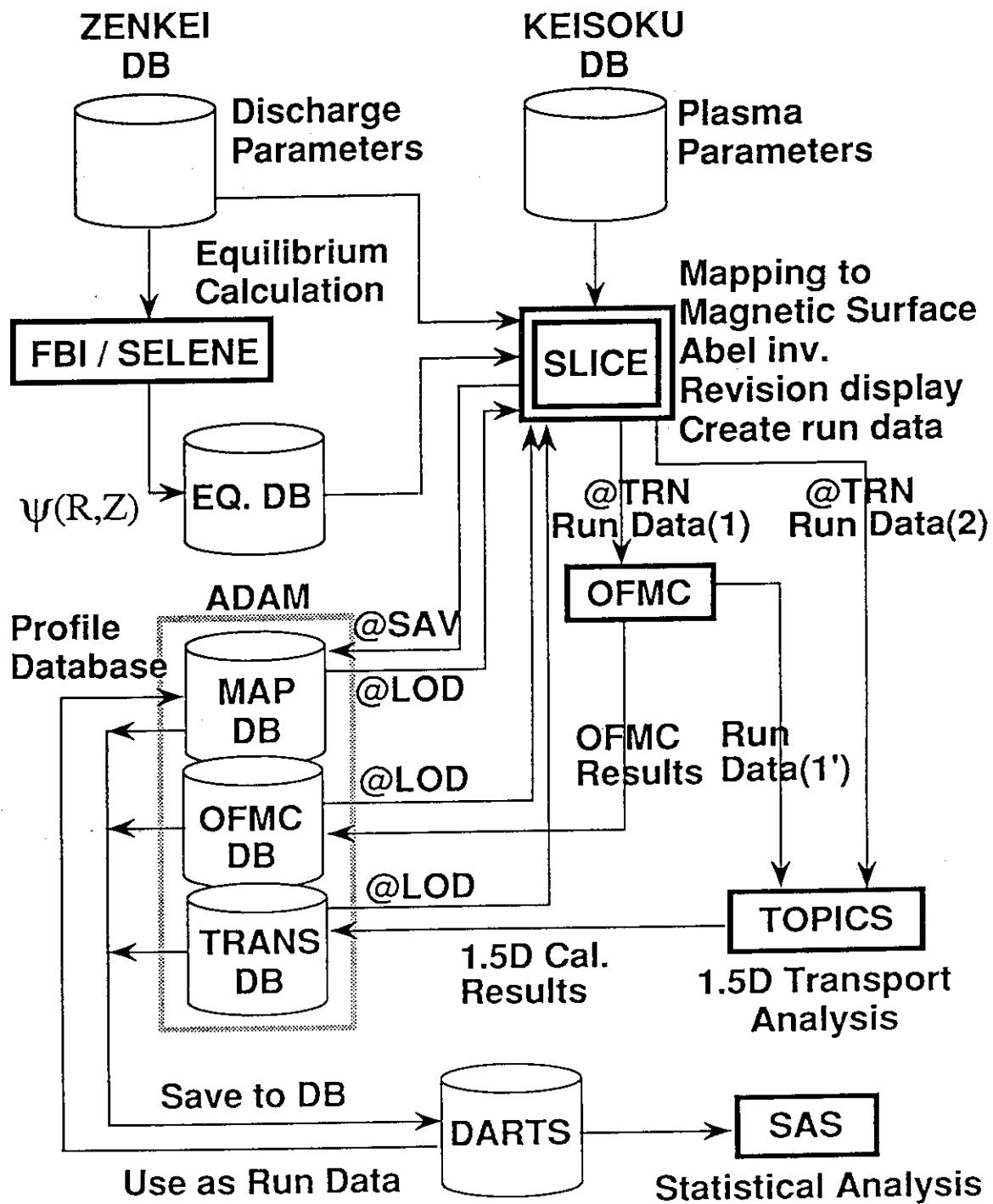


図1 SLICEに関するデータ・フロー

## 2. S L I C E のインストール・起動・終了

### 2. 1 ハードウェア環境

S L I C E は基本的に、T S S 環境下のグラフィックディスプレイ端末上で動作する。現時点においてサポートしているのは、Tektronix社製 (T-4100以上)、およびセイコー電子工業社製 (D-scan: GR-11XX/GR-24XX) のグラフィックディスプレイである。Tektronix版とD-scan版とではロードモジュールが異なるので、起動の際には区別する必要があるが、起動後の操作方法は一部を除いて全く同一である。

また、S L I C E はバッチ環境下において、NLP/CLPに対して図形出力をを行いながら、実行させることもできる（全自动モード）。この章で取り上げるのはもっぱらグラフィックディスプレイ端末上での操作方法であるため、バッチ処理の方法等については「（付録A）S L I C E の動作環境 A. 4 全自動モードとバッチ処理」を参照すること。

S L I C E のTektronix版は、Macintosh、PC-9801等で動作するTektronix端末エミュレーター上でも動作させることができる。その場合、エミュレーターがT-4100以上に対応している必要がある。パソコン用端末ソフトや、X-windowsのTektronixエミュレータ等には、T-4010レベルまでしかサポートしていないものが多く見受けられるが、これらの上では動作しないので注意が必要である。

#### （参考 ①） Macintoshでの実行

Macintoshの端末ソフト上で、S L I C E を実行する手順の例を示す。

- ・M-780にLOGONする。
- ・T-41XXモードに切り換える。
- ・モノクロディスプレイの場合は、可能であればモノクロ2階調に設定する（Settingのプルダウンメニューから Color Pattern の項目を選択し、lines, fill, pattern の3項目をアクティブにする等）。
- ・VTモードが、T-41XXウインドウ内のスクロールエディタ機能によって実現されている場合(Visible Dialogなど)は、それを Off にする。特に、PDFを使用した後では必ずONになっているので注意する。
- ・VTモードとT-41XXモードが別のウインドウに表示されるソフトの場合、VTモードのウインドウの左端側が、T-41XXウインドウの裏に隠れないように、位置を調整しておくと、S L I C E 実行中のキー入力が、VTウインドウにエコーバックされる端末ソフトもある。
- ・VTモードに切り換え、S L I C E のTektronix版を起動する。

#### （参考 ②） GR-24XXでの実行

D-scanのGR-2414等でS L I C E を実行する際には、キーボード上のスイッチで“BLOCK MODE”をONにしてから実行する。これは、OFFの状態では、キー入力の速度をかなり遅くないと、入力した文字を取り落とすことがあるためである。なお、PDFを用いるときには、必ずOFFに戻すこと。

## 2. 2 インストールと起動

S L I C Eを利用するには、平衡データベースの利用登録が必要である。利用登録は、炉心プラズマ解析室の担当者（平山(7350), 白井(7351), 平井, 高瀬(7352)）に依頼する。

登録が済んだら、まずT S Sセッションをリージョンサイズ4MBで開設する。

LOGON TSS Jxxxx/password S(4M)

次に、S L I C E起動用のコマンドプロシージャをコピーする。

COPY 'J3051.SLICEEX.CLIST' TSSMAC.CLIST(SLICE)

そして、S L I C Eを起動する。

<u>SLICE</u>	D-s c a n版
<u>SLICE T</u>	T e k t r o版

※MAP-DBを用いてS L I C Eの出力結果の保存を行なう場合は、初回（インストール時）のみMを付加し、

SLICE M または SLICE M T

と入力する。これによって、一般的なS L I C Eの実行環境の他に、MAP-DBやOFMC/TOPICS実行用データに関する初期設定も行なわれる。

S L I C Eを初めて実行した際には、以下のようにメッセージが表示されるので、永久ファイルを作成できるディスクユニット(D0010A等)を入力する。

```
*****
*** SLICE (JT-60U) 92/10 ***
*****
** CREATE FORMAT (SLICE) FILE ($SLFMT.DATA). UNIT >>D0010A
** CREATE COMMAND      FILE ($SLCMD.DATA).
```

※ SLICE M (またはSLICE M T)とした場合には、以下のメッセージも出力される。

```
** CREATE PRIVATE MAP-DB FILE (MAPDB.DATA).
** CREATE ADAM-TRN      FILE (TOKRD.DATA).
** CREATE NAMELIST-TRN   FILE (@LIB2D.DATA).
** CREATE NAMELIST-FORMAT FILE (@LIB2D.ORG).
```

作成されるMAP-DB用データセットの領域は“SP(20 20) DIR(30)”となる。

以上の操作によって、インストールが完了し、S L I C Eが起動する。

(2回めからは、SLICEまたはSLICE Tと入力するだけでよい。)

S L I C E内部の操作手順については、次章（標準的なキー入力手順）を参考にする。

## 2. 3 S L I C E の終了

S L I C E を終了させるには、以下のようにする。

- ①メインコマンドプロンプト（詳細は第4章を参照）が表示されている状態で、@ENDと入力する。

※S L I C E 実行中に、MAP-DBに対する書き込み操作（@SAVコマンド）を行なった場合、その結果を

MAP-DBに保存する場合には	<u>@END P</u>
保存しない場合には	<u>@END Q</u>

と入力する。

なお、@ENDだけを入力した場合には、以下のように問い合わせてくるので、

```
WHERE TO SAVE MDB DATA ??... *-ORIGINAL J9301.MAPL.DATA.E0xxxxx
P-PRIVATE J9301.MAPL.DATA(E0xxxxx) Q-ABANDON FULLNAME-NEW DSN >>
```

そこでPまたはQを入力する。

MAP-DBへの出力は、@END Pの操作によって、はじめて完了する。

この段階で操作ミスがあると、MAP-DBへの書き込みの失敗の大きな原因となるので、十分に注意すべきである。

- ②メインコマンドプロンプトが表示されたら、@STOPと入力する。

すると、作成されたログファイル（S L I C E の動作状態や、詳細な数値を記録したデータセット）の名前が表示され、TSSのコマンドプロンプト（READY状態）に戻る。

```
=====< SLICE END >===== BYE !!
*** LOGFILE WAS CREATED(TSSWK) ***
'Jxxxx.@@SL.D921113.T155048' → ログファイル名には、S L I C E を実行
READY                                         した日付と時刻が含まれる。また、作成されたディスク(UNIT)名も表示される。
```

### (注意)

S L I C E では、平衡データベースのアクセスルーチンを使用している関係上、ABENDやアテンション割り込み（BREAKキー）など、@STOPコマンド以外で終了した場合には、以下のどれかを実行して、平衡データベース関係の割り当てを解除する必要がある。

FREEALL / LOGOFF / LOGON (再ログオン)

### 3. 標準的なキー入力手順

この章では、SLICEにおける、標準的と考えられる処理を行う際の例をいくつか示す。

なお、SLICEにはメインコマンド、サブコマンドがある（第4章を参照のこと）が、ここでは両者の区別をしていない。

実行を試みる場合には、入力誤りや環境の相違によって、結果が異なる場合があるので留意すること。また、各コマンドや画面表示項目等についての解説は、第4章、第5章を参照のこと。

#### 3. 1 Ne, Te, Tiの表示（トムソンデータが存在しない場合）

トムソンデータが存在しないショットにおいて、Ne<sup>FIR</sup>, Te<sup>ECE</sup>, Ti<sup>CXR</sup>を表示する。

- |         |   |      |
|---------|---|------|
| SLICE   | SLICEを起動する。グラフィック画面に切り替わり、NEWSが表示される。                           |      |
| (enter) | SLICEは「コマンドファイル」による半自動／自動処理（第4章参照）の機能を持つが、ここでは用いないので、ブランクを入力する。 | …(1) |
| @SHT    | ショット番号を指定するコマンド   | …(2) |
| ?       | 平衡データが既に存在しているショットの一覧を表示する。                                     | …(3) |
| (enter) | **MORE** が表示されたら、ブランクを入力すると改頁する。                                | …(4) |

```
=====
< SLICE (92/12/11) NEWS >=====
(1) @DIR E1C(FULL DSN)
(2) "(PID)" TO DB-GET & MAPPING & "GMOD V"
(3) ERROR-BAR OUTPUT(FTB6) WITH "GMOD V"
(4) "FL (PID)" TO DAISY-FL
(5) @SAV (<-->T=(TIME))<L=<LABEL>
(6) ADAPTION FOR NEW ECE.
(7) ADEL CONVERSION ROUTINE MODIFIED.
(8) @ZEF MODIFIED.
(9) TEC/E-TPOLY RATIO OUTPUT(FTB6)
(10) @EL @KEEP @LIST @PIC
(11) 3D-PATH LENGTH BUGFIXED.
(12) @DB C=* NOW, NO NEED.
(13) @TRN FROM ECE) & @MDR S (<GMDB S=P>,
(14) @TPD (KEEP AND USE ECE/TPOLY RATIO)
(15) CUTTING 3-OMEGA OF TPOLY BUGFIXED.
(16) MAP-DB COMMENT (@SAV @TRN @LOD CND),
(17) @NIC @DIF SUPPORTED, @FIR DELETED.
===== WELCOME !! =====
>MEMBER NAME OF CMD FILE ==>          ← (1)
... NO USE CMD FILE                      ← (2)
>>SLICE >>@SHT                         ← (3)
SHOT NO.(NNNN) >>?                      ← (3)
---<< MEMBER LIST >>--- J3851.$EQJ.DATA      99
E012944A E0129562 E013443A E013446A E013532A E013627A E013636A E013641A E013654A
...
***MORE***                                ← (4)
```

図2：SLICE起動 → コマンドファイルの指定（不使用）  
→ 平衡データが存在するショットの一覧

- |       |  |      |
|-------|--|------|
| 15388 | ショット番号を入力する。ここで表示されるメッセージから、平衡データとトムソンデータの存在の有無が（存在する場合は時刻も）わかる。 | …(5) |
|       | ※最初からショット番号がわかっている場合は、@SHT 15388 と入力できる。                         |      |
|       | また、@SHT ? と入力すると、最初から平衡データベースの一覧を表示する。                           |      |
|       | ※平衡計算や、平衡配位の図形出力等は、SLICEでは行うことができない。                             |      |
|       | FB EQUシステム（付録C参照）を用いる。   |      |

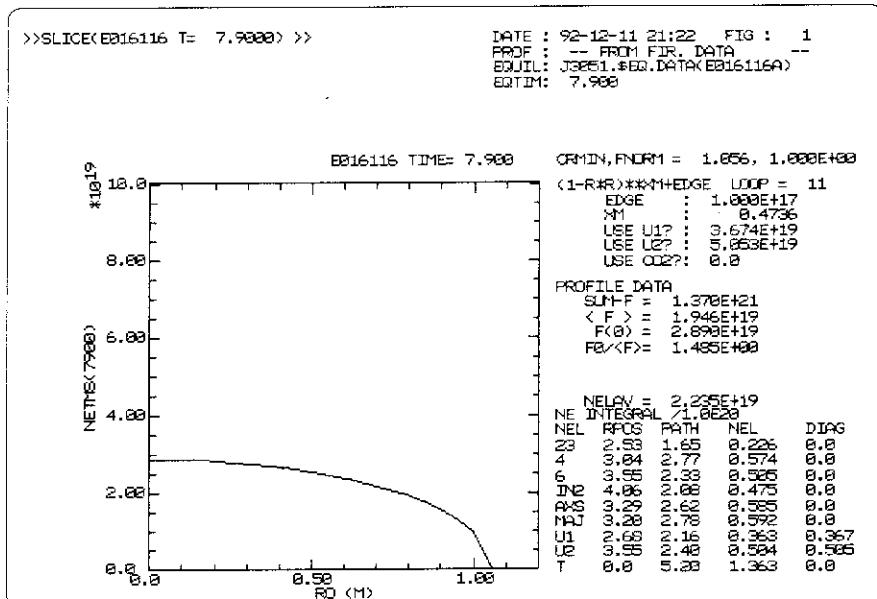
- @PRF 空間分布（プロファイル）データの処理を行なう時刻を選択する。 ](6)  
 7.9 ここでは 7.9sec を指定する。なお、時刻には小数点が必要である。
- @NEG F I R / C O<sub>2</sub>レーザーの N<sub>e</sub>線積分量データから、N<sub>e</sub>空間分布を作成する。 …(7)  
 NELU1/U2/CO<sub>2</sub>の、任意の組合せを使用することができる。  
 また、データを手入力で修正することもできる。
- 4 ここでは、NELU1・U2の、2チャンネルのデータを用いる。 …(8)
- (enter) 最外殻での密度として既定値(1e17)を用いるために、ブランクを入力する。 …(9)  
 既定値以外に設定したい場合には、ここで数値を入力する。

```

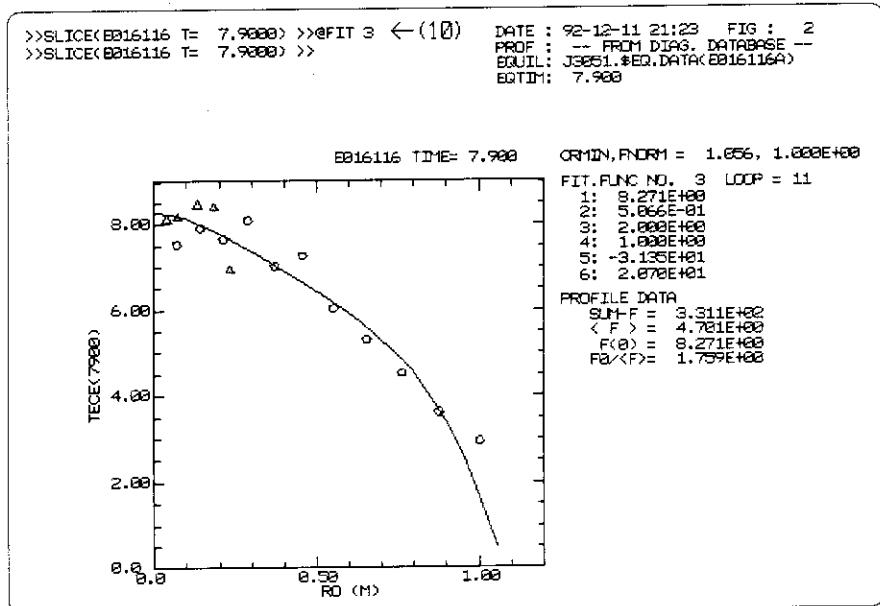
E016524A E016526A E016529A E016510A E016536A E016541A E016557A E016590A
---- TOTAL 548 MEMBERS ----
SHOT NO.(NNNN) >>16116 ← (5)
NO THOMSON DATA IRETC= 6 IRETC= 31
EQDATA OPENED : J3651.$EQ.DATA(E016116A)
EQL-DATA DSN =J3651.$EQ.DATA(E016116A)
EQL-DATA DSN =J3651.$EQ.DATA(E016116A)
 2.000 3.000 4.000 5.000 6.000 7.000 7.050 7.200
 7.600 7.800 7.900 8.100 8.400 8.500 9.100
10.000 11.000
>>SLICE(E016116 T= 0.0) >>@PRF ← (6)
>PROF. TIME(X,XXX)/THOM-TIME NO.(N) >>7.9
  PROF. TIME( 0) = 7.900
EQL-TIME = 7.9000 SHOT = 16116
>>SLICE(E016116 T= 7.9000) >>@NEG ← (7)
-- FIR AND CO2 DATA --
1. NELL1 = 3.674E+19 AT 7.9000
2. NELL2 = 5.053E+19 AT 7.9000
3. NELT = 0.0 AT 7.9000
1CH : 1=(1) ,2=(2) ,3=(3)
2CH : 4=(1+2) ,5=(1+3) ,6=(2+3)
3CH : 7=(1+2+3)
MODIFY : MNUM=(MOD NUM) <EX:M123>
>SELECT. USING DATA( BLANK=7) >>4 ← (8)
>EDGE <DEFAULT=1.E+17> >> ← (9)

```

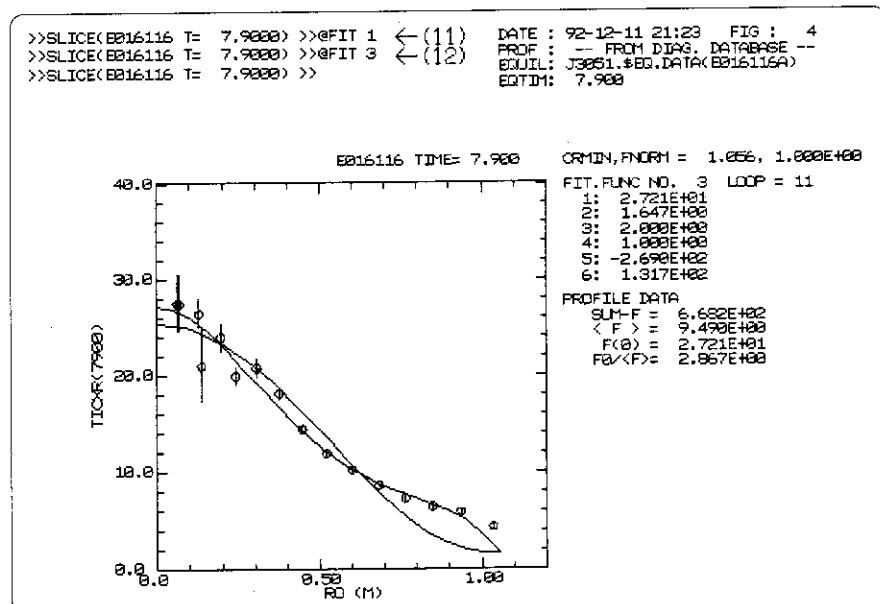
図3：ショット番号指定 → 時刻の選択 → @NEGコマンド

図4：2チャンネルFIRから求めたN<sub>e</sub>空間分布

TECE (T<sub>e</sub><sup>SCB</sup>) データベース読み出しと磁気面上へのマッピングを行なう。  
@FIT 3 関数フィッティング (タイプ3, 詳細は第5章を参照のこと) を行なう。 …(10)

図5：マッピングとフィッティング (T<sub>e</sub><sup>SCB</sup>, △は磁気軸の内側, ○は外側)

TICXR (T<sub>i</sub><sup>CXR</sup>) データベース読み出しと磁気面上へのマッピングを行なう。  
@FIT 1 関数フィッティング (タイプ1) を行なう。 …(11)  
@FIT 3 関数フィッティング (タイプ3) を行なう。グラフは重ね書きされる。 …(12)

図6：マッピングとフィッティング (T<sub>i</sub><sup>CXR</sup>, エラーバーも表示される)

@END このショットに対する処理を終了する。  
@STP S L I C E を終了する。

### 3. 2 $N_e$ , $T_e$ , $T_i$ , $Z_{eff}$ の表示（トムソンデータが存在する場合）

@SHTコマンドでトムソンデータが存在するショットを指定すると、平衡データと「トムソン時刻」の一覧が表示される。このとき、@PRFコマンドでは、トムソン時刻を番号で選択することができる。

$N_e$ 空間分布については、FIR光による線積分量データを用いて、較正を行なう。

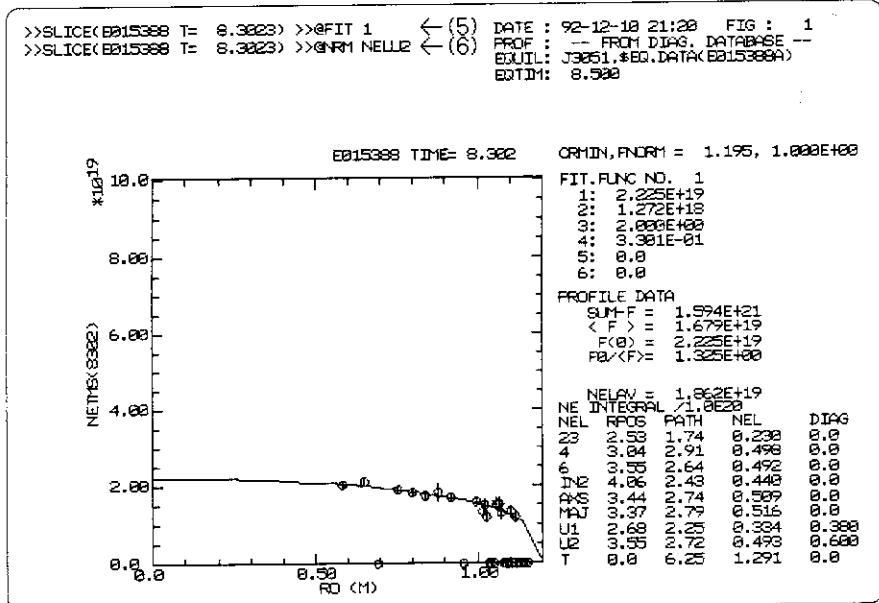
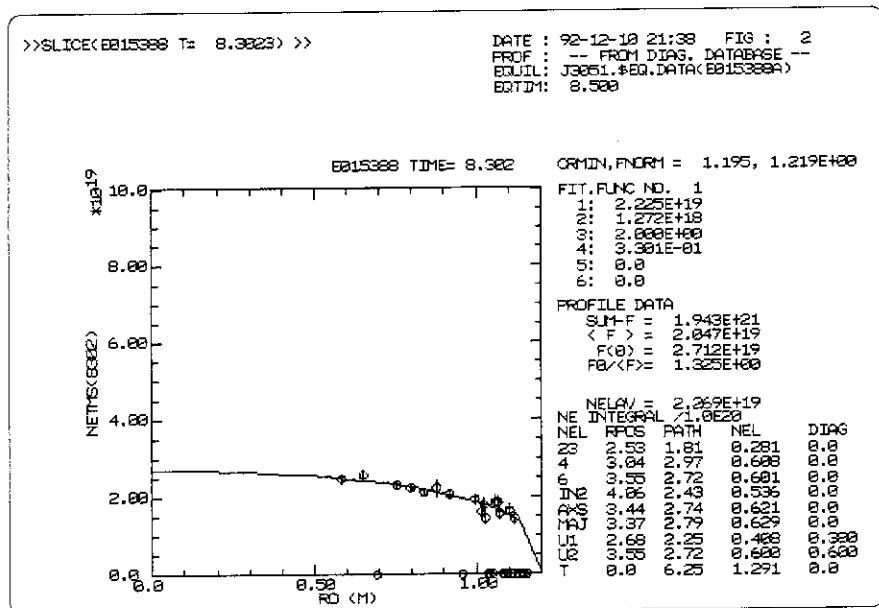
前節の $N_e$ ,  $T_e$ ,  $T_i$ に加えて、 $Z_{eff}$ の計算も行なう。 $Z_{eff}$ の計算は、 $N_e$  (@NEGによるものでもよい) と  $T_e$  (ECE, ポリクロでもよい) の空間分布を、画面に表示した後でしか実行できない。

- |            |                                       |      |
|------------|---------------------------------------|------|
| SLICE      | S L I C E を起動する。                      |      |
| (enter)    | コマンドファイルを用いないので、ブランクを入力する。            | …(1) |
| @SHT 13777 | ショット番号を直接入力する。                        | …(2) |
| @PRF 6     | 6番目のトムソン時刻を選択する (@PRF 8.302 とするのと同じ)。 | …(3) |

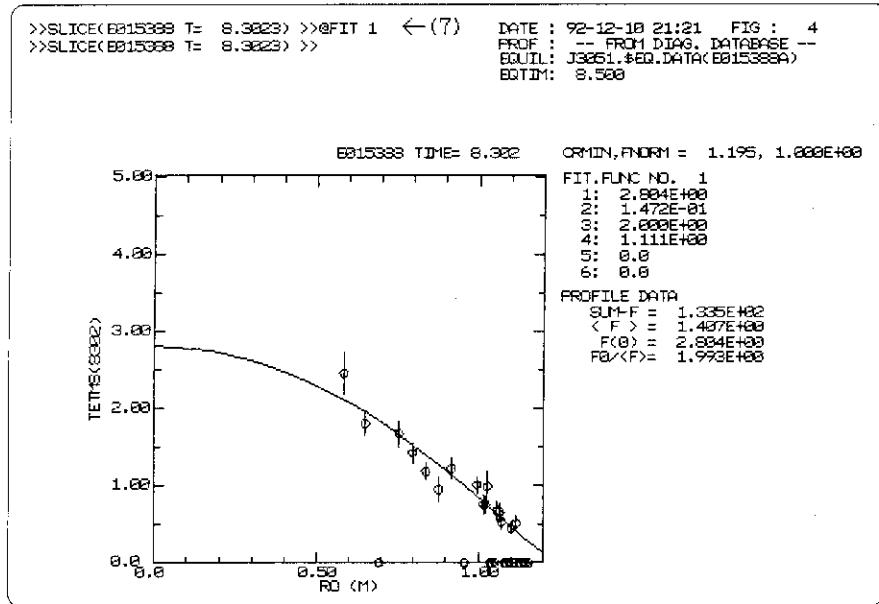
```
=====< SLICE (92/12/09) NEWS >=====
(1) @DIR E1C1(FULL DBN)
(2) "(PID)&V" TO DB-GET & MAPPING & "GMD V"
(3) ERROR-BAR OUTPUT(FT86) WITH "GMD V"
(4) "FL (PID)" TO LAUSY-FL
(5) GSAV (C=*)(T=(TIME))(L=(LABEL))
(6) ADAPTION FOR NEW EQDB.
(7) ABEL CONVERSION ROUTINE MODIFIED.
(8) GZEF MODIFIED.
(9) TCE/TPOLY RATIO OUTPUT(FT86)
(10) @DEL @KEP @ST @PIC
(11) 3D-PATH LENGTH BUGFIXED.
(12) @DB C=* NOW, NO NEED.
(13) @TRK FROM EVE) & @MDB S (@MDB S=P),
(14) @TPD (KEEP AND USE ECE/TPOLY RATIO)
(15) CUTTING 3-OMEGA OF TPOLY BUGFIXED,
(16) MAP-DB COMMENT (GSAV@TRN@LOD C=NO).
(17) @NIC @DIF SUPPORTED,
===== WELCOME !! =====
>MEMBER NAME OF CMD FILE ==>          ← (1)
... NO USE CMD FILE                      ← (2)
>>SLICE >>SHT 13777
THOMSON TIME N = 8
 0.102  0.302  4.102  4.302  8.102  8.302  12.102  12.302
EQD DATA OPENED : J3651,$EQD,DATA(E015389A)
EQD-DATA ISN =J3651,$EQD,DATA(E015389A)
 6.500  7.000  7.500  8.000  8.500  9.000  9.500
>>SLICE(E015389 T= 0.0 )>>PRF 6           ← (3)
  PROF. TIME( 0) =  8.302
  EQD-TIME =  8.5000  SHOT = 15389
>>SLICE(E015389 T= 8.302) >>NETMS        ← (4)
```

図7：トムソン時刻が存在するショットを選択、時刻を番号で選択

- NETMS ( $N_e^{TMS}$ ) データベース読み出しと磁気面上へのマッピングを行なう。 …(4)  
 @FIT 1 関数フィッティング (タイプ 1) を行なう。 …(5)  
 @NRM NELU2  $N_e$  の線積分量データ (NELU1, NELU2, NELC02 のどれか, ここでは NELU2) を用いて,  $N_e$  空間分布の絶対値の較正を行なう。 …(6)

図8：マッピングとフィッティング ( $N_e^{TMS}$ , エラーバーも表示される)図9： $N_e^{TMS}$  の空間分布を, FIR (NELU2) で較正した結果

TEMMS (Te<sup>TMS</sup>) データベース読み出しと磁気面上へのマッピングを行なう。  
 @FIT 1 関数フィッティング (タイプ1) を行なう。 …(7)

図10：マッピングとフィッティング ( $T_e^{TMS}$ , エラーバーも表示される)

TICXR (Ti<sup>CXR</sup>) データベース読み出しと磁気面上へのマッピングを行なう。  
 @FIT 1 関数フィッティング (タイプ1) を行なう。  
 @ZEF 線平均の Zeff (U2ポートの可視制動輻射… PID略称名= IMP VL  
 …による) を計算する。 …(8)  
 (enter) Wgg(gaunt factor)を設定する。  
 ここでは既定値 (Teから計算する) を選択する (@ZEF 0 としてもよい)。 …(9)  
 計算した Zeffは、一点データなので、グラフでなく数値で表示する。  
 参考データとして、Brems のアレイから計算した値 (線平均) も表示する。

```
>>SLICE(BB15388 T= 8.3023) >>@ZEF ← (8)
== CALCULATION OF ZEFF ==
FROM DIAG. (NE) TEMMS T=8.3, SH=BB15388
FROM DIAG. (TE) TEMMS T=8.3, SH=BB15388
INPUT WGG IF YOU WANT(EX.3.0) >> ← (9)
WVB LINE INTEGRAL = 1.3300E+38
SHOT = BB15388 TIME = 8.302
VIS. BRESS U2 ZEFF = 1.302E+01 S = 1.927E+15 PATH = 2.637E+00
VIS.BRE. 1 ZEFF= 9.759E-01 S= 1.261E+14 PATH= 2.321E+00 BRE= 1.231E+14
VIS.BRE. 2 ZEFF= 7.449E-01 S= 1.777E+14 PATH= 2.892E+00 BRE= 1.323E+14
VIS.BRE. 3 ZEFF= 7.261E-01 S= 2.244E+14 PATH= 3.384E+00 BRE= 1.634E+14
VIS.BRE. 4 ZEFF= 7.379E-01 S= 2.633E+14 PATH= 3.796E+00 BRE= 1.941E+14
VIS.BRE. 5 ZEFF= 7.067E-01 S= 3.022E+14 PATH= 4.188E+00 BRE= 2.139E+14
VIS.BRE. 6 ZEFF= 6.457E-01 S= 3.374E+14 PATH= 4.542E+00 BRE= 2.179E+14
VIS.BRE. 7 ZEFF= 6.820E-01 S= 3.699E+14 PATH= 4.874E+00 BRE= 2.523E+14
VIS.BRE. 8 ZEFF= 6.396E-01 S= 4.016E+14 PATH= 5.294E+00 BRE= 2.569E+14
VIS.BRE. 9 ZEFF= 6.347E-01 S= 4.236E+14 PATH= 5.463E+00 BRE= 2.702E+14
VIS.BRE. 10 ZEFF= 6.132E-01 S= 5.000E+14 PATH= 6.425E+00 BRE= 3.097E+14

>>SLICE(BB15388 T= 8.3023) >>
```

図11：@ZEFコマンド (U2とアレイについて線平均値を求める) 実行例

@END このショットに対する処理を終了する。  
 @STP S L I C Eを終了する。

### 3. 3 MAP-DB の作成

前節までの操作では、空間分布データを作成し、画面に表示させた。ここでは、作成した空間分布データ等の出力結果を、MAP-DBに保存する手順について述べる。

内容としては、各々の空間分布が図形表示された時点で、データを保存するコマンドを実行し、さらに各ショットの処理の終わりに、MAP-DBをクローズして書き込みを行なう、という処理を追加する。フィッティングによる $N_e$ ,  $T_e$ ,  $T_i$ 等の空間分布の他、アーベル変換によって求めた $P_{rad}$ 等の空間分布、 $Z_{eff}$ の一点データも保存することができる。

MAP-DBへ保存した空間分布データを、OFMC/TOPICS等で用いる場合には、MAP-DBへ保存後に、@TRNコマンドを用いて、実行用データを作成することになる。これについては、@TRNコマンドの解説を参照すること。

OFMC/TOPICSの実行に必要なデータを、すべてMAP-DBに保存するために、前節の $N_e$ ,  $T_e$ ,  $T_i$ ,  $Z_{eff}$ に加えて、ここでは $P_{rad}$ (放射損失分布)を求めている。

SLICE S L I C E を起動する。

(enter) コマンドファイルを用いる場合は、メンバ名を入力する(ここでは用いない)

@SHT 16045 ショット番号を直接入力する。

(以下、トムソンデータが存在しない場合を想定する)

@PRF 8.0 時刻を直接入力する。

@NEG F I R / CO<sub>2</sub>レーザーの $N_e$ 線積分量データから、 $N_e$ 空間分布を作成する。

4 NELU1/U2 の、2チャンネルのデータを用いる。

(enter) 最外殻での値として、既定値(1e17)を与える。

@SAV  $N_e$ 空間分布をMAP-DBに保存する。 ... (1)

あるショットの処理において、最初に@SAVコマンドを実行すると、

MAP-DBを読み出し／書き込み両用モードで自動的にオープンする。

(コメント) 保存する $N_e$ 空間分布に対するコメントを入力する。

複数の行に分けて入力することができる。ブランクで終了する。 ... (2)

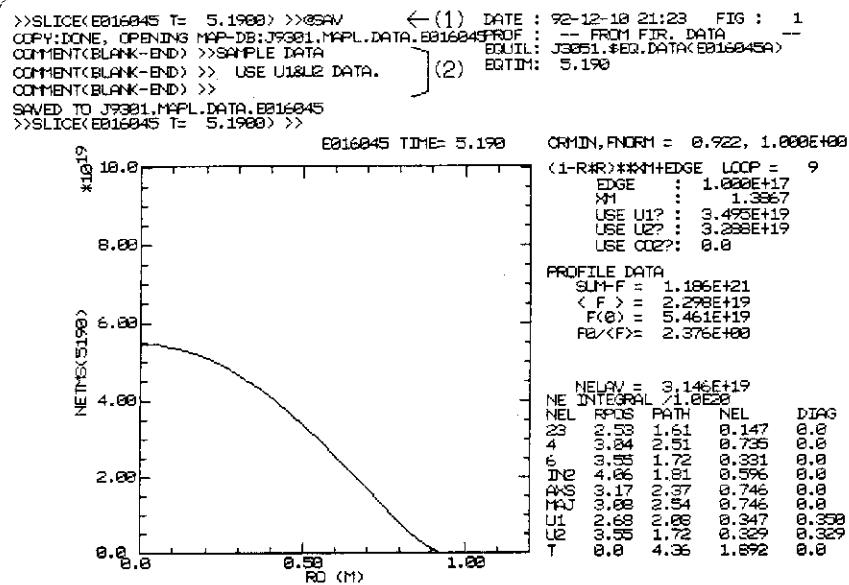


図1.2:@NEGで求めたNe空間分布を保存する

TECE ( $T_e^{ECB}$ )データベース読み出しと磁気面上へのマッピングを行なう。

…(3)

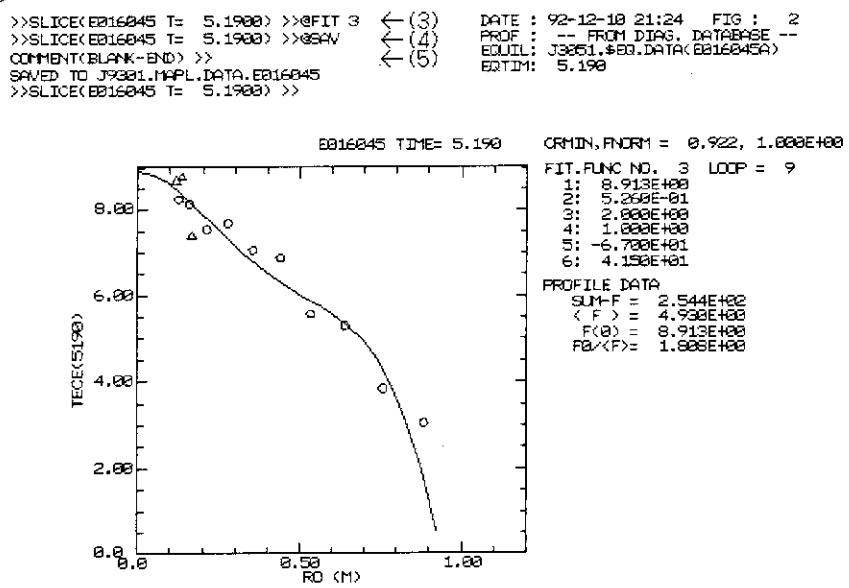
@FIT 3 関数フィッティング(タイプ3)を行なう。

@SAV  $T_e$ 空間分布をMAP-DBに保存する。

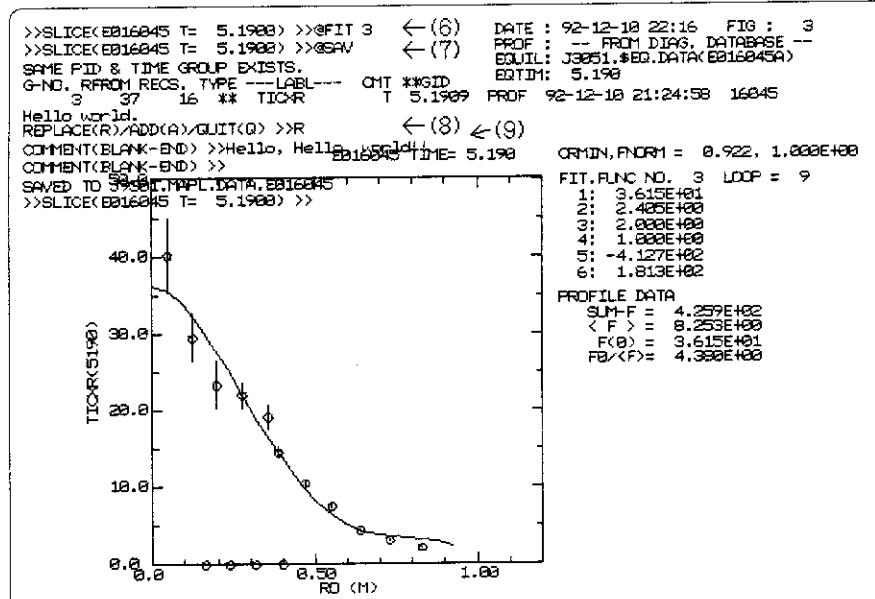
…(4)

(enter) ここでは、コメントを入力したくないのでブランクを入力する。

…(5)

図1.3:  $T_e^{ECB}$ 空間分布をコメントなしで保存する

- TICXR ( $T_i^{CXR}$ ) データベース読み出しと磁気面上へのマッピングを行なう。 …(6)
- @FIT 3 関数フィッティング (タイプ3) を行なう。 …(6)
- @SAV  $T_i$  空間分布を MAP-DB に保存する。 …(7)
- R すでに、 MAP-DB に同じショット・時刻の  $T_i^{CXR}$  データが保存されているので、その一覧がコメントと共に表示される。上書き (R) / 追加 (A) / 保存中止 (Q) の3つが選択できるが、ここでは上書きを選択する。 …(8)
- (コメント) 保存する  $T_i$  空間分布に対するコメントを入力する。 …(9)

図14： $T_i^{CXR}$ 空間分布を保存する

- @ZEF 線平均の  $Z_{eff}$  (U2ポートの可視制動輻射による) を計算する。 …(10)
- (enter)  $W_{gg}$ (gaunt factor)の設定、ここでは既定値 ( $T_e$ から計算) を選択する。 …(11)
- @SAV  $Z_{eff}$ を MAP-DB に保存する。一点データとして保存される。Brems のアレイから求めた(参考) 値は、MAP-DB には書き込まれない。 …(12)
- (コメント) 保存する  $Z_{eff}$ データに対するコメントを入力する。 …(13)

```

>>SLICE<BB16045 T= 5.1900>>@ZEF ← (10)
== CALCULATION OF ZEFF ==
FROM DIAG. (NE ) NETMS T=5.1,SH=BB16045
FROM DIAG. (TE ) TECE T=5.1,SH=BB16045
FROM DIAG. (TI ) TICXR T=5.1,SH=BB16045
INPUT WGG IF YOU WANT(EX.3.0) >> ← (11)
WB LINE INTEGRAL = 5.1725E+37

SHOT = BB16045 TIME = 5.190
VIS. BREMS L2 ZEFF = 6.564E+02 S = 7.493E+14 PATH = 1.653E+00
VIS. BRE. 1 ZEFF= 0.0 S= 0.0 PATH= 0.0 BRE= 1.099E+13
VIS. BRE. 2 ZEFF= 0.0 S= 0.0 PATH= 0.0 BRE= 1.706E+13
VIS. BRE. 3 ZEFF= 0.0 S= 0.0 PATH= 0.0 BRE= 2.030E+13
VIS. BRE. 4 ZEFF= 0.0 S= 0.0 PATH= 0.0 BRE= 6.400E+13
VIS. BRE. 5 ZEFF= 0.0 S= 0.0 PATH= 0.0 BRE= 7.023E+13
VIS. BRE. 6 ZEFF= 2.251E+01 S= 2.981E+12 PATH= 1.238E+00 BRE= 6.709E+13
VIS. BRE. 7 ZEFF= 1.639E+00 S= 4.728E+13 PATH= 2.164E+00 BRE= 7.769E+13
VIS. BRE. 8 ZEFF= 5.217E-01 S= 1.721E+14 PATH= 2.853E+00 BRE= 8.979E+13
VIS. BRE. 9 ZEFF= 3.887E-01 S= 3.146E+14 PATH= 3.286E+00 BRE= 1.223E+14
VIS. BRE. 10 ZEFF= 2.393E-01 S= 7.272E+14 PATH= 4.719E+00 BRE= 1.740E+14

>>SLICE<BB16045 T= 5.1900>>@SAV ← (12)
COMMENT(BLANK-END) >>ZEFF value is too high. ← (13)
COMMENT(BLANK-END) >>
SAVED TO J3251.MPL.DATA.BB16045
>>SLICE<BB16045 T= 5.1900>>

```

図15：@ Z E F コマンドによる、線平均有効電荷の保存

- PRAD  $P_{rad}$  (放射損失) の空間分布を、アーベル変換によって求める。  
ここでは、メインコマンドプロンプトが出るまでブランク入力を繰り返す。 …(14)  
(詳細は、@GETコマンド・アーベル変換機能の解説を参照すること)
- @SAV  $P_{rad}$  空間分布を、MAP-DB に保存する。 …(15)  
メインコマンドプロンプトが出た時点では、空間分布ではなく、チャンネルデータ（点）と、空間分布を各チャンネルごとに再積分したデータ（実線）が表示されているが、保存されるのは空間分布データである。
- (コメント) 保存する  $P_{rad}$  空間分布に対するコメントを入力する。 …(16)

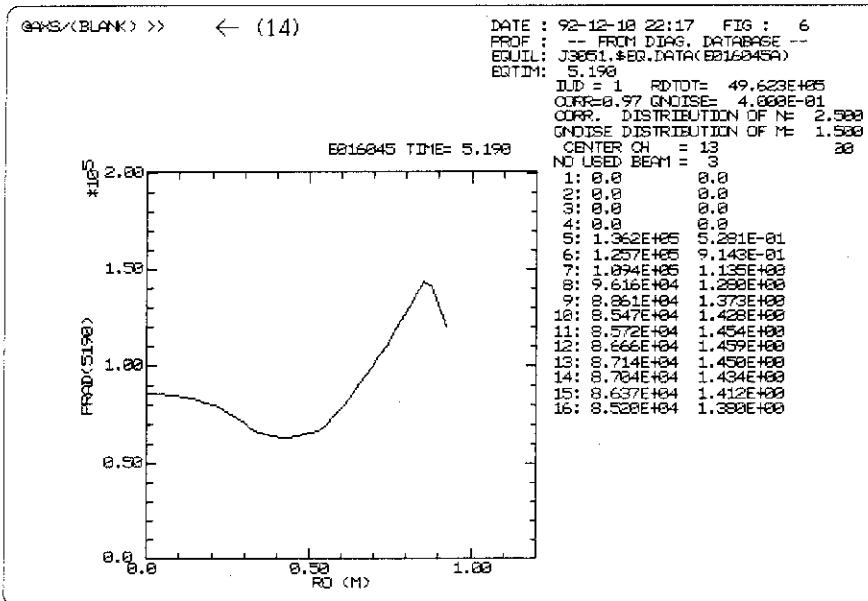


図1.6： $P_{rad}$  空間分布の表示、ブランクを入力すると、  
チャンネルデータと再積分データを表示する（図1.7参照）。

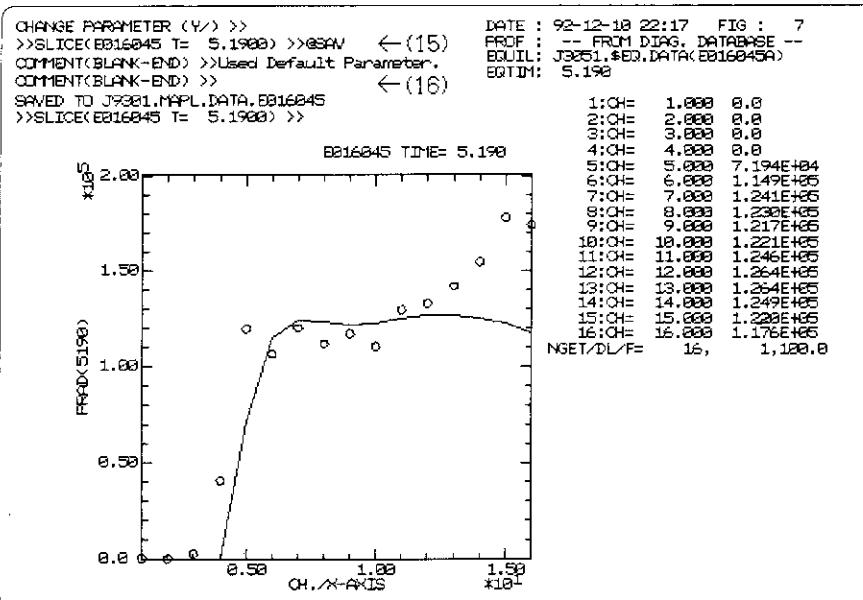


図1.7： $P_{rad}$  空間分布（図1.6）を保存する

@END このショット（ここでは16045）に対する処理を終了する。  
 P @ENDだけを入力したので、MAP-DBをクローズする際のオプション  
 を聞いてくる。MAP-DBへの書き込みを行なってからクローズするために、“P”を指定する。（@SAVコマンドだけでは、保存が完了していないので注意すること） …(17)

※以下の手順は、MAP-DBに確実に保存されたかどうかを確認するためのものである。  
 通常は実行する必要はない。

@SHT 16045 再び同じショット番号を入力する。 …(18)  
 @MDB D=P MAP-DBを読み出し専用モードでオープンする。 …(19)  
 @LOD MAP-DBからデータを読み出すコマンドを実行する。  
 すると、MAP-DBに保存されているデータの一覧が表示される。 …(20)  
 (enter) 番号を入力することによって、任意の空間分布データを読み出して画面に  
 表示できるが、ここでは一覧を表示するだけなので、ブランクを入力する。 …(21)

```

WHERE TO SAVE MDB DATA ??..., *-ORIGINAL J9301.MAPL.DATA.B016045
P-PRIVATE J9301.MAPL.DATA(B016045) Q-ABANDON FULLNAME-NEW DSN >> P ← (17)
MAP-DB CLOSED:J9301.MAPL.DATA(B016045)
>>SLICE >>SHT 16045 ← (18)
NO THOMSON DATA IRETG= 6 IRETC= 31
EDU-DATA OPENED : J3651.$EDU.DATA(B016045A)
EDU-DATA DSN =J3651.$EDU.DATA(B016045A)
  5.198 5.308 5.408 5.431
>>SLICE(B016045 T= 0.0 ) >>G1DB D=P ← (19)
OPEN: J9301.MAPL.DATA(B016045)
>>SLICE(B016045 T= 0.0 ) >>@LOD ← (20)
MDB = J9301.MAPL.DATA(B016045)
T= ,L=
G-NO. RFROM RECS. TYPE ---LABL--- CMT **GID
  1   1 23 ** NETMS    T 5.1989 PROF 92-12-10 21:23:54 16045
SAMPLE DATA USE U1&L2 DATA.
  2  24 14 ** TECE    T 5.1989 PROF 92-12-10 22:16:04 16045
TICKR
  3  38 16 ** TICKR   T 5.1989 PROF 92-12-10 22:16:24 16045
Hello, Hello, world!!
  4  54  7 ** ZEFF    T 5.1989 PROF 92-12-10 22:17:12 16045
ZEFF value is too high.
  5  61 16 ** PRAD    T 5.1989 PROF 92-12-10 22:17:56 16045
Used Default Parameter.
... SELECT GROUP NUMBER >>
>>SLICE(B016045 T= 0.0 ) >> ← (21)

```

図18：@END (P) によるMAP-DBのクローズ  
 →再オープンして、@LODコマンドで確認する

@END このショットに対する処理を終了する。  
 MAP-DBに対する書き込みは既に完了しているので、@ENDだけでよい。  
 @STP S L I C E を終了する。

## 4. SLICEのコマンド

### 4. 1 SLICEのコマンド入力

SLICEの処理（データの取得・マッピング・フィッティング・図形表示…）は、一部の例外を除いて、メインコマンドプロンプトに対して、メインコマンドを入力することによって行なわれる。

メインコマンドプロンプトには、以下の3種類があり、そこで入力できるのは、『メインコマンド』・『P ID略称名』・『ブランク』である。

>>SLICE >>

→ 起動直後や@ENDコマンド実行後など、ショット番号が設定されていない状態

>>SLICE(Ennnnnn T=0.0 ) >>

→ @SHTコマンドによって、ショット番号が設定された状態

>>SLICE(Ennnnnn T=nnn.nnn) >>

→ @PRFコマンドによって、時刻が設定された状態

- ・『メインコマンド』は“@”に続く3文字の英数字である。なお、“@”を入力するのにシフトキーを押さなければならない端末のために、メインコマンドに関しては“@”のかわりに“／”が使用できる。

- ・『P ID略称名』は、DAISYで用いられているものと同じである。『P ID略称名』を入力すると、@GETコマンドを入力したとみなされ、データベースにアクセスし、時系列／チャンネルデータの区別を適切に判断して、図形表示を行う。

誤った名称を入力したりすると、エラーメッセージが出される。もしも、既に@GETコマンドによってデータを取得した後で、コマンド操作の誤りによってメインコマンドプロンプトに@で始まらない文字列や数値を入力すると、@GETコマンドが起動され、取得したデータが無効になったり上書きされる可能性があるので、注意が必要である。

- ・ブランクを入力したり、メインコマンド名を間違えた（@または／で始まり、メインコマンドとして登録されていない文字列を入力した）場合は、@HELPコマンドを入力したのと同じ動作（メインコマンド一覧表示）をする。

メインコマンドの多くは、オペランドを伴う。オペランドの入力を行なわないと、省略可能な場合は既定値が採用され、省略不可能の場合は、プロンプトを出して値の入力を求めてくる。

また、メインコマンドの中には、サブコマンドを持つものがある。サブコマンドは、メインコマンドプロンプトに対して、メインコマンドと同時に入力することはできず、必要になった時点で、プロンプトを出して入力を求めるようになっている。

## 4. 2 自動実行コマンドとコマンドファイル

S L I C E の処理は、基本的にすべてコマンド入力によって行なわれるが、定型的な処理を毎回端末から入力するのでは効率が悪い。そのため、S L I C E ではメインコマンドの入力を補助するために「自動実行コマンド」と「コマンドファイル」という二つの機能を持っている<sup>1)</sup>。

### ・自動実行コマンド

あるコマンドの処理が終了すると、自動的に次のコマンドを起動する（あるコマンドの内部で、別のコマンドの処理を呼び出すのとは多少異なる<sup>2)</sup>）。自動実行コマンドに関しては、利用者がその存在を意識する必要はほとんどなく、また設定することもできない。

例）「フィッティング(@FIT)」や「軸の範囲の設定(@AXS)」の後では「図形表示(@FIG)」「ショット番号の設定(@SHT)」の後では「平衡データベースのオープン(@EQU)」「時刻の設定(@PRF)」の後では「平衡データの読み込み(@EQU)」

### ・コマンドファイル

一連の定型的な処理のために、メインコマンドを実行する順番を、ファイルに記述しておくことができる。コマンドファイルは、各利用者ごとに作成されるP O (区分編成) データセット (データセット名の既定値は \$SLCMD.DATA) であり、S L I C E 起動時の最初のプロンプト “>MEMBER NAME OF CMD FILE ==>” に対しての入力か、@CMDコマンドによって、メンバ名を指定することによって利用できる。

コマンドファイルを用いる場合、メインコマンドプロンプトに、次に実行されるべきコマンド名が表示される。そこでキー操作は以下の通りである。

ブランク	………表示されているコマンドを実行する
+/-/0	………次／前／最初のコマンドを表示する
X	……………コマンドファイルの使用を終了する
P (pauseの意)	…コマンドファイルの使用を一時中断する) (@CMD +で再開できる)
その他	……………表示されているコマンドを無視して、入力した通りに実行する。 このとき、次のメインコマンドプロンプトにも、同じコマンドが表示される。

コマンドファイルに記述できるのは、メインコマンドとそのオペランドである（サブコマンドを記述することはできない）。省略できないオペランドを省略した場合には、プロンプトを出して問い合わせてくるので、端末から入力する。また、コマンドファイルの終端に達した場合は、最初に戻る。以上のことから、ショット・時刻や、フィッティングの際の関数形の種別などを、その都度端末から入力するような記述が可能になっている。

コマンドファイルのP O データセットには、インストール時にサンプル用コマンドファイルがコピーされる。ただし、メンバ NULL は別の用途に予約されているので、書き換えや消去を行ってはならない（さもないと、S L I C E が正常に動作しなくなる）。また、FT5,FIG で始まるメンバ名は、コマンドファイルに用いることはできない。

例) MAP-DBに出力する場合の、コマンドファイルサンプル

```

@SHT      /* SELECT SHOT NUMBER           → /* 以下はコメント
@PRF      /* SELECT TIME of profile
NETMS    /* THOMSON NE (GET FROM EXP.DB & MAPPING)
@FIT 3   /* TYPE 3 --- LEAST SQUARE FITTING
@NRM      /* SELECT NELU1/NELU2/NELT
@SAV      /* OUTPUT TO MAP-DB(TEMPORARY FILE)
TETMS    /* THOMSON TE
@FIT 3
@SAV
TICXR    /* CXRS    TI
@FIT 3
@SAV
@ZEF 0   /* CALC. ZEFF(CALC. G(TE))
@SAV
PRAD     /* PRAD BY ABEL. INVERSION
@SAV
@END P   /* END & CLOSE(UPDATE) MAP-DB

```

- 
- 1) SLICEには、ここで解説しているような、端末（コマンドファイルを含む）からの入力や自動実行コマンドによってコマンドを実行してゆくモード（「通常モード」）のほかに、「全自動モード」が存在する。全自動モードでは端末から利用できるほか、SLICEのNLP版を用いると、バッチ環境下で実行してNLP／CLPへ図形出力を行うことができる。  
全自動モードに関しては、「（付録A）SLICEの動作環境 A. 4 全自動モードとバッチ処理」を参照すること。
  - 2) 全自動モードでは自動実行コマンドはすべて無効となる、など。

### 4. 3 メインコマンド一覧

この節では、S L I C Eのすべてのメインコマンドをアルファベット順に掲載している。

なお、一部のコマンドについては、より詳細な説明を第5章に掲載しているので、そちらも参考することを勧める。

凡例	▼	詳細説明のあるコマンド
	[]	省略可能なオペランド
	<>	省略不可能なオペランド
		選択
	●	サブコマンド、入力を求める順に記述している。

※オペランドに関しては、オペランドを持つすべてのコマンドについて解説している。

※「詳細説明のあるコマンド」のサブコマンドは、この章では解説していない。

コマンド説明の中で、複数のオペランドが空白で区切って記述されている場合でも、入力する場合には原則として“,”（カンマ）で区切る必要がある。このとき、

- ・（英字）=（パラメーター）の形のものは、順序に依存しない。
- ・それ以外の、例えば数値のみからなるものは、順序が指定されている。
- 途中で入力しないオペランドがある場合は、カンマで飛ばさなければならない。
- ・カンマ以外のもの（\$ 等）で区切るように指示されている場合があるので注意すること。

- (例) 「@LOD L=TE,C=N0」と「@LOD C=N0,L=TE」は同じ。  
 「@FIT 3,,1E+18」は、この通りに入力する必要がある。  
 「PRAD 2\$Q=0.5,R=.96」と「PRAD 2\$R=.96,Q=0.5」は同じ。

自動実行コマンドは、条件によって異なる場合がある。

コマンド 機能・書式・オペランド説明等自動実行コマンド

@ABL	アーベル変換（使用禁止、自動実行専用）▼ @GETコマンドに入力されたPID略称名が、PRAD・BREM・PINの場合に自動実行される。その際の(@GETコマンドの)書式は以下の通りである。 [@GET ]<PID略称名>[T=time][\${1 2 3}][Q=noise][R=corr.] @ABLコマンドは端末から直接実行してはならない。	
@ARB	重ね表示用バッファ中のデータによる関数演算 @ARB <定義式>,<ラベル> 定義式…以下の要素をサポートしている。 \$(num) 重ね表示バッファ内のデータ (numは@LSTコマンドで表示される通し番号) PI 円周率（定数） +, -, *, /, ** 四則演算子、べき乗 ( ) 括弧（演算優先順序と関数の引数の指定） EXP, LOG, LN 指数、常用対数、自然対数 SIN, COS 三角関数（単位はrad） - 負数 ABS 絶対値 ラベル 演算結果につける名前を10文字内で与える。 既存のPID略称名と重複しない名前を用いるように留意すること。 重ね表示バッファ内のデータと、入力された定義式を用いて、演算を行う。重ね表示バッファ内のデータは空間分布であり、演算は分布の各点について行うため、演算を行うデータの点数が一致している必要がある。演算結果にはPID略称名に相当するラベル名が付けられ、自動的に重ね表示バッファに書き込まれるとともに、フィッティングデータとしても扱われる所以、"@FIG FA"コマンドによる図形表示や、@SAVEコマンドでMAP-DBに保存することも可能である。 例) @ARB -(\$1)*\$3*2/\$6+(\$IN((#4+1.0)/PI/2)*\$2)^2.5,FUNC1	@FIG */@LOG *
@AXS	軸範囲の手動設定 @AXS <[x=(min),(max)][y=(min),(max)]> .....通常の(@FIGによる)画面 @AXS <[x=(min),(max)][y<軸番号>=(min),(max)]> ...@LOGコマンドによる画面 図形（グラフ）表示の際の軸設定は、基本的にデータの範囲から自動的に設定されるほか、一部の物理量、PID略称名、および時系列・空間分布のx軸については、基準スケールが設定されていて、データがその範囲に収まつていればそれが用いられ、はみ出す場合には自動的にスケールが拡張される。（詳細は「（付録A）SLICE動作環境の設定 A. 3. 1 図形出力時の基準スケール」を参照のこと） @AXSコマンドは、一度図形表示が行われた後で、軸範囲を手動で設定し直す場合に用いる。実行すると、一度画面を消去してから、新しい軸設定を用いて図形表示を行う。 軸範囲を入力するときには、表示されている軸目盛とファクターの表示を見て、絶対値を入力する必要がある。 空間分布データの場合、X軸の最大値として文字列“CRMIN”を与えると、体積平均の小半径をx軸の最大値として用いる。すなわち、x軸の範囲が $\rho = 0 \sim 1$ となる。 以下に、おもな物理量に対する軸の単位を以下に示す。 密度： $m^{-3}$ 温度：Kev 放射損失： $Wm^{-3}$ 例) @AXS Y=0,4E19 @AXS X=0,1.5,Y=-1E5,3E5 @AXS X=0,CRMIN	@FIG */@LOG *

コマンド 機能・書式・オペランド説明等自動実行コマンド

## @CLS 画面消去

S L I C E の画面に対する文字（文字列・数値、プロンプトも含む）出力は、図形出力に付随して表示位置が決まっているものを除いて、画面の左上から 1 行ずつ表示される。このため、図形出力が行われた状態で文字出力を実行すると、画面が見にくくなる。

一方、自動的に画面消去が行われるのは、原則として、図形表示を新たに行う前と、文字列出力が画面をはみ出す場合（\*\*MORE\*\* のメッセージが出され、ブランク入力を待つ）だけである。これは、利用者が予期しない時に画面が消去されないように配慮しているためである。

したがって、図形出力が画面に残っている状態で、文字列出力が主体になるコマンド（@NEG, @LOD, @LST, @ZEF 等）を実行する場合には、このコマンドを実行して図形出力を消去しておくとよい。

## @CMD コマンドファイルのオープン

@CMD <コマンドファイルのメンバ名|+>

+ 前回使用していた（pause状態にある）メンバの再オープン

## @CPY 画面ハードコピー

・ D-scan 版では GR-61 ハードコピー装置接続時のみ有効である。

非接続時に実行すると、ハードコピーは行われず、D-scan のエラー表示が点灯するが、S L I C E の継続実行には差し支えない。

・ Tektronix 版では、端末に対して “4105Hardcopy” コマンドを送出する。

端末ソフトによっては、自動的にグラフィック画面のプリンタ出力や、ファイルへの取り込みを行うものがある。

## @DEL MAP-DBからのデータ削除

@DEL [L=(ラベル…PID略称名など)] [T=(時刻)] [C=N0]

ラベル…= PID 略称名、不完全名が使用可

時刻 …± 2 msec 未満までが該当する。既定値は @PRF コマンドで設定した時刻

C=N0 …一覧表示の際、各グループごとのコメントを表示しない

現在のショット番号の MAP-DB を L=, T= で指定された条件によって検索し、データを削除する。検索を行なった結果は一覧表示し、そこから消去するデータを選択する。検索条件についての詳細は、@LOD コマンドの詳細説明（第 5 章）を参照すること。

## ●サブコマンド 1

削除したいグループ（物理量）の番号を、カンマで区切って入力する。

ブランクで中止する。また、\* を入力すると、現在表示されている検索リスト中の、すべてのデータを削除する。

例) @DEL L=TE,C=N0 PID 略称名に “TE” を含むグループを検索対象とする。  
一覧表示の際にコメントを表示しない。

## @DIF フィッティングデータの空間微分

@FIG FA

直前の関数フィッティング（@FIT コマンド）の実行によって得られた、フィッティングパラメーター（関数の係数）を利用して、解析的に空間微分を行い、結果を図形出力する。得られた空間微分データは、元のデータの PID 略称名の先頭に “D” を付加したものとなり、以後重ね表示機能等（@KEP コマンド等）で扱うことができる。

コマンド 機能・書式・オペランド説明等自動実行コマンド

@DIR	P Oデータセットディレクトリ表示
	@DIR <(DSN) E C>
	E    直前にアクセスした平衡データベース
	C    直前にアクセスしたコマンドファイル
	(DSN)  任意のP Oデータセット
-----	-----
@END	あるショットに関する処理の終了・MAP-DBへの書き込み
	@END .....MAP-DBを使用しなかった場合
	@END <*> P Q (DSN)> ...MAP-DBを編集（保存・削除）した場合
	*    編集結果を一時ファイルのまま残す。
	P    編集結果を元のMAP-DB（私用MAP-DB）に結果を書き戻す。
	Q    編集結果を書き込んだ結果を破棄する。
	(DSN)  編集結果を任意のデータセットに結果を書き込む。
	@SHTコマンドで次のショットに移るとき、およびSLICEを@STPコマンドで終了する前には、必ずこのコマンドを実行して、現在のショットの処理を終了する。
	@SAVコマンドや@DELコマンドを用いてMAP-DBの編集を行い、その結果を保存するには“@END P”とする。また、@DELコマンドで誤って消去した場合など、編集内容を破棄する（前回までの結果を温存する）には“@END Q”とする。
-----	-----
@EQU	平衡データベースのアクセス
	1. @EQU <M=(mem)> .....平衡データベースをオープンする (READ権の設定)
	mem    平衡データベースのメンバ名
	2. @EQU <(time) (num)> ....指定された平衡データを読み出す。
	time    任意の時刻
	num    データベース内のデータの番号（時刻の昇順になっている）
	通常は、1. は@SHTコマンドから、2. は@PRFコマンドから自動実行されるので、利用者が入力する必要はない。異なる時刻や、標準以外の平衡データベースを読む必要がある時に、@PRFコマンドを実行した後で用いる。
	指定された時刻に一致するものがいないときは、もっとも近い時刻のデータを読み出す。数値に小数点が含まれると時刻とみなす。番号は整数で入力すること。
-----	-----
@FIG	図形表示
	1. @FIG [A]<E F M>[T C][+][,IPEN=(num)]
	A    データの最大・最小値と、一部の物理量について与えられている基準スケールを用いて、軸設定を行う（省略時は現在の軸設定を用いる）。 基準スケールはフォーマットファイルで設定（変更）することができる。 （これらについての詳細は「（付録A）SLICE動作環境の設定 A. 3. 2 図形出力時の基準スケール」を参照のこと）
	C    チャンネルデータとして表示する。データ数が30点未満の場合にはシンボル“○”を用いて、それ以上の場合は直線で結んで表示する。
	E    エラーバーデータが有効であれば表示する。
	F    フィッティングデータ（空間分布データまたは@SINコマンドによる時系列のフィッティングデータ）、またはフィッティングデータと同様に扱われるデータが有効であれば、各データ点を直線で結んで表示する。また、フィッティングパラメーター等も表示する。
	M    マッピングデータが有効であれば、シンボル“○”を用いて表示する。PID 略称名=T POLY, TEC Eの場合、磁気軸の内側の点はシンボル“△”を
	@NEL

コマンド 機能・書式・オペランド説明等自動実行コマンド

用いて表示する。

T 時系列データとして表示する。各データ点を直線で結んで表示する。

V マッピングデータが有効な場合、 "@MOD V" コマンドを自動実行して、マッピングデータを数値で表示する。Eオプションと共に用いる。

+ 現在の図に、同じ軸を用いて重ね合せる。

num 色およびシンボル／線種の指定を行う。

※自動実行されるものなので、原則として利用者が実行する必要はない。

## 2. @FIG \*

現在の画面を消去し、図を再描画する。フィッティングを繰り返すなどして、複数のデータの重ね合わせを行なっている場合は、最新のグラフだけを表示する。

フィッティングを繰り返した場合や、@MODコマンドや "@FIT 0" コマンドでカーソル移動による補正を行なった場合など、図が煩雑になった時に有用である。

@FIT マッピングされたデータのフィッティング

(最小二乗法・シンプソン法・スプライン補間) ▼

@FIG +F

1. @FIT <1|2|3|4>[,Fo[,Fb[,1]]] ……関数フィッティング

関数形 通常1 ((1-x<sup>2</sup>)<sup>n</sup>・シンプソン法) または3 (最小二乗法) を用いる。

F<sub>o</sub> 磁気軸における初期値を与える。既定値はマッピングデータの最大値

F<sub>b</sub> 最外殻での初期値を与える。既定値はマッピングデータ最大値の6%

1 TECE/T POLYにおいて、磁気軸の外側のデータだけを対象とする場合に、1を指定する

例) @FIT 3

@FIT 3,4E19

@FIT 3,,,1

2. @FIT 0 ………………スプライン補間による修正

カーソル移動によって、データ点を7点まで指定し、スプライン補間で分布を求める。

関数フィッティングを一度以上実行した後でないと実行できない。

@GET 全系／計測DBからのデータ取得

@MAP/@FIG TA,IPEN=-1/@ABL

[@GET ] [FL[(Hz)] ][CH]<PID> [<C=(channel No)>][(time1,time2)|T=(time)]][\\$V]

※P ID略称名=BREM,PIN,PRADの(アーベル変換を行う)場合の  
書式は、@ABLコマンドの項を参照のこと。

PID DAISYで利用できるP ID略称名を指定する。

P ID略称名と実際のP IDとの対応表、および実験データベース関係のア  
クセスルーチンは、DAISYのものをそのまま使用しているので、DAIS  
Yで読めるデータであれば、SLICEでも常に利用できると考えてよい。

"@GET" 自体が省略可能なので、@ (または/) で始まらない文字列を  
メインコマンドプロンプトに対して入力すると、すべてP ID略称名として解  
釈される。また、誤った名称を入力するとエラーメッセージが出される。

もしも、@GETコマンドによってデータを取得した後で、コマンド操作の  
誤りによってメインコマンドプロンプトに対して@のつかない文字列や数値を  
入力すると、@GETコマンドが起動され、取得してあったデータが無効にな  
ったり、上書きされる可能性があるので、注意が必要である。

P ID略称名としてBREM,PIN,PRADを指定した場合は、@ABL  
コマンドを自動実行してアーベル変換処理を行う。また、空間分布データ (TE  
TMS,NETMMS,TECE,T POLY,T ICXR,V TCXR,V PCX  
R,DKCXR) の場合には、@MAPコマンドを自動実行して磁気面上への

コマンド 機能・書式・オペランド説明等自動実行コマンド

マッピング処理を行う。その他の場合は、時系列データかチャンネルデータかを自動的に判断し、@FIGコマンドを自動実行して図形表示する。

(time1,time2)

時系列データの時刻の範囲を指定する。省略時は全時刻を取得対象とする。

C チャンネル番号を指定する。一点データ（時系列）の場合、C=0を指定する。  
空間分布データが得られるPID略称名の場合でも、時系列で取得する。

T @PRFコマンドで設定した時刻以外の、空間分布データ／チャンネルデータを読み出す場合に、時刻を指定する。通常は使用しない。

FL DAISYのFLコマンドと同じく、時系列データに対してフィルターを作用させる。周波数の既定値は100Hzである。

CH マッピングやアーベル変換を自動実行せずに、チャンネルデータとして図形表示する。

V マッピングした後で、自動的に“@MOD V”コマンドを起動して、マッピングデータの数値表示を行う。このオペランドは、すべてのオペランドの最後に、\$の後に指定しなければならない。

例) TECE\$V マッピングを行ない、数値表示も行う

CHTECE マッピングを行なわない

TECE C=53 特定のチャンネル(53)の時系列データ

TECE C=53 (5.0,8.0) 同上、ただし5～8秒のみ

NELU1 C=0 一点の時系列データの場合、C=0が必要

PRAD PRADはアーベル変換ルーチンを起動

FL PRAD 同上（PRADの場合既定値で100Hzの  
フィルターが有効なので、上と同じ）

FL50 PRAD 同上、50Hzのフィルターをかける

@HLP メインコマンド一覧表示

@KEP 現在の空間分布データを重ね表示用バッファに書き込む▼

@KEP <コメント>

コメント 保存するデータに対するコメント(10文字以内)

@LOD MAP-DBからの読み出し▼

@FIG AEFM

@LOD [L=(ラベル…PID略称名など)] [T=(時刻)] [C=N0]

ラベル…=PID略称名、不完全名が使用可

時刻 …±2 msec未満までが該当する。既定値は@PRFコマンドで設定した時刻

C=N0 …一覧表示の際、各グループごとのコメントを表示しない

現在のショット番号のMAP-DBを、L=,T=で指定された条件によって検索し、データを読み出す。検索を行なってもデータ(MAP-DBのグループ)を一意に特定できない場合には、一覧を表示し、そこから選択することとなる。

例) @LOD L=TE PID略称名に“TE”を含むグループを検索対象とする。

@LOG ショットサマリーの表示▼

@LOG [制御データ名(メンバ名から FIG の部分を除いた部分)]

コマンドファイルデータセットから制御データを読み出し、ショットサマリー図の表示を行う。一画面に6図、12軸まで表示できる。

制御データとしては、表示する項目(PID略称名)、軸の定義等を記述し、コマンドファイルデータセット(YSLCMD.DATA)に、“FIG”から始まるメンバ名で作成しておく。

オペランドを省略すると、メンバ名として“FIG”が用いられる。

コマンド 機能・書式・オペランド説明等自動実行コマンド

@LST 重ね表示用バッファに保存されたデータの一覧▼

@MAP 磁気面上へのマッピング（使用禁止、@GETコマンドからの自動実行専用） @FIG AEM

@MDB MAP-DBの制御

1. @MDB C=\* .....読み出し／書き込み両用モードによるオープン

あるショットの処理において、初めてMAP-DBに出力する(@SAVコマンド)ときに自動的に実行される。また、既存のMAP-DBを編集する場合、@SAVコマンドを実行するよりも前に、@LOADコマンドによる読み出しを行ないたい場合には、利用者がこのコマンドを入力する。

2. @MDB D=P .....読み出し専用モードによるオープン

@LOADコマンド、@TRNコマンドでMAP-DBを単に読み出すだけのときに、このコマンドを用いる。@TRNコマンドを実行した際に、MAP-DBがまだオープンされていない場合には、自動的に呼び出される。

3. @MDB S=<P|Q> .....読み出し／書き込み両用モードのクローズ  
(P…編集結果を保存、Q…破棄)

読み出し／書き込み両用モードでオープンされているMAP-DBのクローズは、通常は@ENDコマンドの内部で行われるが、MAP-DBのクローズを行なうだけで、現在のショットに対する処理を継続したい場合に、このコマンドを用いる。編集結果を保存する場合には“@MDB S=P”とし、書き込んだ内容を破棄する（前回までの結果を温存する）場合には“@MDB S=Q”とする。

@TRNコマンドを実行した際に、読み出し／書き込み両用モードでオープンされたMAP-DBがまだクローズされていない場合には、自動的に“@MDB S=P”が呼び出される。

@MOD マッピングデータに対するフィッティング前処理▼

@MOD &lt;V|M|T|num1,num2,...&gt;

V マッピングデータが図形表示されている際に、数値でも表示する。

M マッピングデータの修正をキーボード・マウスで行う。

T マッピングデータの修正をD-scanのタブレットで行う。  
(D-scan版でのみ有効)

num 指定した番号のマッピングデータの修正を行う。

@NEG Ne線積分量データから空間分布を求める▼

@FIG AF

Ne(電子密度)空間分布としてある関数形を想定し、Neの線積分量である、FIR光(PID略称名=NELU1・NELU2), CO<sub>2</sub>レーザー(PID略称名=NELT)のデータに、一致するように当てはめる。

@NEL Ne空間分布の線積分（使用禁止、Neの空間分布が図形表示されると自動実行される）

@NIC イオン密度分布を求める

@FIG AF

●サブコマンド1 Z<sub>A</sub>(不純物電荷数)を入力する。既定値は6.0●サブコマンド2 Z<sub>eff</sub>(有効電荷数)を入力する。既定値は2.5

直前に求めたNe空間分布から、空間一様のZ<sub>eff</sub>を仮定し、N<sub>i</sub>分布を計算して図形出力する。なお、計算されたN<sub>i</sub>分布は「PID略称名=N I」として扱われる。

@NRM 分布データの正規化

@FIG \*

1. @NRM &lt;NELU1|NELU2|NELT&gt;

Neの空間分布を、@NELコマンドで得られた線積分値とデータベースの線積分量データを用いて正規化し、再表示する。

コマンド 機能・書式・オペランド説明等自動実行コマンド

## 2. @NRM &lt;n,nn&gt;

分布データに指定されたファクターをかけて、再表示する。

## @NEWS NEWSの表示

S L I C E 起動時に表示されるものと、ほぼ同じものが表示される。

## @PAG N L P出力時の1ページの分割数の設定

## @PAG &lt;num&gt;

num 1…1画面1図, 2…1画面4図, 3…1画面9図となる。

それ以上の分割も可能だが、判読できなくなる。

このコマンドは、バッチ環境下でS L I C E のN L P版を実行する場合に有効である。

D-s c a n 版, T e k t r o 版では何もしない。

## @PIC 重ね表示用バッファに保存されたデータの表示▼

## @PIC &lt;[番号[,番号...]]&gt;

番号 @L S Tコマンドで表示されるバッファ内の通し番号で、最大10個まで指定できる。

## @PIN P I Nコード長データの計算

## @PIN [φの分割数]

現在の平衡データを用いてP I Nの各チャンネルについてコード長を計算し、機番13に對して結果を出力する。S L I C E の標準ではサポートしない出力先なので、利用者がS L I C E 起動前にデータセットを割り当てておく必要がある。

## @PRF 空間分布（プロファイル）／チャンネルデータの処理に用いる時刻の決定 @EQU (t)

## @PRF &lt;(t)|(n)&gt;

t 任意の時刻

n トムソン時刻の番号

小数点が含まれると時刻とみなす。番号は整数で入力すること。

時刻を設定すると、指定された時刻に最も近い時刻の、平衡データが読み出される。

## @RAD 簡易アーベル変換による放射損失分布

（使用禁止、ボロメーターのアーベル変換は@G E Tコマンド（P R A D）で起動する）

## @SAV M A P - D Bへの書き込み

## @SAV [L=(ラベル名)] [T=(時刻)]

主として空間分布データをM A P - D Bに保存する。フィッティング、アーベル変換、または相当する処理が行われ、空間分布データが存在している必要がある。@N E Gコマンドによる当てはめや、@Z E Fコマンドによる一点データも有効である。

保存しようとするデータのP I D略称名によって、保存するデータ項目は異なるが、関数フィッティングによる空間分布の場合、読み出して再フィッティングを行うのに必要なデータが、すべて保存されると考えてよい。

L=T= を用いることによって、現在のデータ属性（既定値）と異なるラベル名、時刻を属性として、書き込むことができる（通常の処理では用いるべきでない）。

アーベル変換の場合、処理が終わってメインコマンドプロンプトが出た時点では、チャンネルデータが表示されているが、実際に保存されるのは分布データである。

**コマンド 機能・書式・オペランド説明等****自動実行コマンド**

@SHT	ショット番号の指定 @SHT <開始ショット番号[,終了ショット番号]>+ -?> 開始ショット番号[,終了ショット番号] 終了ショット番号が指定されると、範囲内のすべてのショットに対して、順に処理を行う。 + ショット番号を +1 - ショット番号を -1 ? 平衡データベースのディレクトリを表示して、ショット番号の入力を待つ。	@EQU M=(shot)
@SIN	時系列データの三角関数によるフィッティング▼ @SIN [NB[,TREF1[,TREF2[,FREQ]]]] NB バックグラウンドの次数(0~2) 既定値 1 TREF1 三角関数部分の基準時刻(sec) 3.0 TREF2 バックグラウンドの基準時刻(sec) 4.0 FREQ 周波数(Hz) 1.0 オペラントを全部省略すると、プロンプトを表示して値の入力を待つ。そこでブランクを入力すると、すべて既定値が採用される。 例) @SHT 14279 ショット番号の指定 TECE C=53 (3.5) フーリエ電子温度チャンネル53の3.0~5.0秒を取得 @AXS y=0.495,0.535 Y軸の設定 @SIN 2,3,4,1 NB=2 でフィッティング	@FIG F+
@STP	S L I C E の終了 このコマンドを実行する前に、必ず@ENDコマンドを実行すること。	
@TP0	ポリクロメーター電子温度分布の較正▼ 1. @TP0 1 TECE (フーリエ電子温度) と TPOLY の比を、較正係数として記憶する。 2. @TP0 2 記憶した較正係数を用いて、表示されている TPOLY の空間分布を較正する。 例) @PRF 8.0 時刻の設定 TECE フーリエ電子温度を取得してマッピングする TPOLY ポリクロ電子温度を取得してマッピングする @TP0 1 両者の比を記憶する @PRF 9.0 TPOLY 他の時刻のポリクロ電子温度を取得してマッピングする @TP0 2 記憶しておいた比の値で較正する	@FIG AF
@TRN	O F M C / T O P I C S 実行用データ作成機能▼	
@TSS	コマンドモード強制切り換え @TSS <0 1 2> 0 全自動モード 1 コマンドファイル使用(半自動)モード 2 コマンドファイル非使用モード 端末上で全自动モードを用いるとき、コマンドファイルに“@TSS 2”的行があると、そこで通常モードに移る。端末から“@TSS 0”を入力すると全自动モードに戻り、“@TSS 2”的次のコマンドから再開する。	

コマンド 機能・書式・オペランド説明等自動実行コマンド

- @VAL** 実験データベースの一点データの数値表示  
 指定されたデータ項目を一度に実験DBから取得し、それぞれ数値で表示する。  
 取得したいデータのPID略称名を、あらかじめフォーマットファイルの &REG の項目に記述しておく。時系列データの場合には、指定された時刻のデータを取得する。
- サブコマンド1  
 @PRF コマンドで時刻が設定されていない場合にのみ、時刻を入力する。
- 
- @ZEF** 空間一様の  $Z_{\text{eff}}$  の計算  
**@ZEF <Wgg>**  
 $W_{\text{gg}}$   $g(T_e)$  (gaunt factor) を定数にする場合の値を指定する。0を与える（オペランドを省略した場合のプロンプトに対しても、ブランクでもよい）と  $T_e$  を用いて計算する。  
 U2ポートの可視制動輻射 (Brems-strahlung 光強度: PID略称名 = IMPVL) から線平均の  $Z_{\text{eff}}$  を計算する。現在のショット・時刻の、 $N_e$  (NETMIS または@NEG 等によるもの) と  $T_e$  (TETMIS, ECE, TPOLY 等によるもの) の空間分布を、画面に表示した後でないと実行できない。計算式は以下の通りである。
- $$\overline{Z_{\text{eff}}} = I / S$$
- ただし、
- $$I = \text{IMPVL}$$
- $$S = 7.58 * 10^{-21} \cdot \frac{\Delta \lambda}{\lambda} \int_{U_2} g(T_e) \frac{N_e^2 \exp(-12400.0/\lambda T_e)}{\sqrt{T_e}} dI$$
- $$g(T_e) = 0.7 - 1.15 \cdot \log_{10}\left(\frac{2.37}{T_e}\right) \quad (g(T_e) = \text{const.} \text{ も設定可能})$$
- |  |
|--|
| $T_e$ : 電子温度分布(eV)<br>$\lambda = 5232.6\text{\AA}$ (JT-60U)<br>$\lambda = 5233.0\text{\AA}$ (JT-60: ショット番号 ~11585)<br>$\Delta \lambda = 12.1\text{\AA}$ (ショット番号 ~8923)<br>$\Delta \lambda = 10.0\text{\AA}$ (ショット番号 8924~) |
|--|
- 
- @ZZZ** 拡張機能呼び出し (通常は使用禁止)  
 SLICEには、利用者の作成した機能を@ZZZコマンドとして一時的に追加することができる。利用者は、必要な機能をサブルーチンSLZZZとしてオブジェクトモジュールを作成し、それを公開されているSLICEのロードモジュールと結合編集した新たなロードモジュールを作成し、起動することによって、@ZZZコマンドとしてその機能を利用することができる。  
 サブルーチンの作成等にあたっては、SLICEのプログラムに関する知識が必要となる。詳細はSLICE担当者へ問い合わせること。

## 5. 各コマンドの詳細

5. 1 @ABL	アーベル変換	.....	32
5. 2 @FIT	マッピングされたデータのフィッティング (最小二乗法・シンプソンズ法・スプライン補間)	.....	38
5. 3 @KEP	現在の空間分布データを重ね表示用バッファに書き込む	.....	41
5. 4 @LST	重ね表示用バッファに保存されたデータの一覧	.....	41
5. 5 @PIC	重ね表示用バッファに保存されたデータの表示	.....	41
5. 6 @LOD	MAP-DBからの読み出し	.....	45
5. 7 @LOG	ショットサマリー図の表示	.....	47
5. 8 @MOD	マッピングデータに対するフィッティング前処理	.....	49
5. 9 @NEG	$N_e$ 線積分量データから空間分布を求める	.....	53
5. 10 @SIN	時系列データの三角関数によるフィッティング	.....	57
5. 11 @TPO	ポリクロメーター電子温度分布の較正	.....	60
5. 12 @TRN	OFMC/TOPICS実行用データの作成	.....	63

## 5. 1 @ABL アーベル変換

機能 多チャンネルの積分量データをアーベル変換し、空間分布を求める。また、対象となる物理量のPID略称名がREMの場合には、 $Z_{eff}$ に変換する。

書式 `[@GET ]<PID略称名> [T=time][${1|2|3}][Q=noise][R=corr.]`  
この書式によって、@GETコマンドから@ABLコマンドが自動実行される。

条件 `@ABL`コマンドは@GETコマンドからの自動実行専用のため、端末から直接入力してはならない。また、PID略称名がREMの場合には、 $N_e$ ,  $T_e$ の空間分布を表示した後でないと実行できない。

<u>オペランド</u>	PID略称名=PRAD,BREM,PIN	既定値
T:時刻		@PRFコマンドで設定された時刻
1=上側, 2=下側, 3=両側		1 (REMの場合は1のみ有効)
Q:ノイズ		0.4
R:分散		0.97

サブコマンド 解説および実行例を参照のこと。

例) PRAD  
 @GET PRAD  
 PIN\$3  
 BREM\$R=0.98,Q=0.3

## 解説

@GETコマンドにおいて、特定のPID略称名 (PRAD・REM・PIN…多チャンネルの積分量データ) を指定すると、@ABLコマンドが自動実行される。

@ABLコマンドの処理手順は以下のとおりである。

- ①パラメーター（オペランド）解析
  - ・アレイの片側（上側・下側）／両側の判別
  - ・PID略称名による定数設定
  - ・ウイーナフィルタの定数（相關、ノイズ）設定
  - ・フィルタ使用の有無、周波数の設定
- ②PID略称名がREMの場合は電子密度、温度分布データの存在をチェック
- ③ウイーナフィルタに与えるコード長を求める
  - ・ $\rho$ による空間分割
  - ・視線位置、方向データの取得
  - ・各視線ごとにコード長を計算
- ④アレイデータを図形表示、画面上で修正が可能（図19・図22）
- ⑤ウイーナフィルタ法によるアーベル変換を行う
- ⑥空間分布データを図形表示する（図20・図23）
  - ・@AXSコマンドによる軸修正が可能
- ⑦空間分布データを再度線積分する
- ⑧元のアレイデータと、線積分の結果を図形表示する（図21・図24）
  - ・ウイーナフィルタのパラメーターを変更し、アーベル変換を繰り返すことが可能
- ⑨REMの場合は $Z_{eff}$ （有効電荷）空間分布を求めて図形表示する（図25）

◎磁気軸を越えた視線の扱い

アレイの片側だけを対象とする場合、磁気軸の反対側にオーバーラップする視線は対象としない（LOWERシステムではチャンネル番号の大きい方から、UPPERシステムではチャンネル番号の小さい方から取り除く）。

これは、アーベル変換ルーチンが軸対称のデータを想定しているため、軸対称でない計測データを入力すると、得られる空間分布が磁気軸付近でいびつになるからである。

◎相関係数に対する半径方向の重み付け

INDATコード等において、視線間の相関の影響は、空間一様の相関係数のべき乗の形で考慮されていた。しかし、プラズマの外側の方が相関の影響は小さいと考えられるため、相関係数が中心で大きく、外側で小さくなるように、関数によって重みを付けるようにしている。

$$R = (1 - \rho / 2)^N \quad \rho = 0 \sim 1$$

N：既定値は2.5

◎寄生信号に対する視線ごとの重み付け

INDATコード等において、寄生信号を除去する際の度合い（Q）が、各チャンネルにわたって一様に考慮されていた。しかし、プラズマの外側の方が、寄生信号の割合が小さいと考えられるので、Qに対して、チャンネルごとにプラズマの中心部を大きく、外側を小さくなるように、関数によって重みを付けるようにしている。

$$Q = (|AXIS-CH| + 1)^{-M} \quad CH : チャンネル番号$$

AXIS : 最も内側のチャンネル番号

M : 既定値は1.5

◎パラメーター設定機能

相関係数と寄生信号の扱いに関しては未解明な点が多く、重み付けを行なうにしても最適なパラメーターが明らかでない段階にある。そのため、個々の事例によって重み関数を変更できるように、以下に示すパラメーターについて、対話形式によって変更できるようにした。

中心における相関係数

最も中心に近い視線におけるQ

相関係数の重み関数の指数部（N）

Qの重み関数の指数部（M）

パラメーターの変更は、アーベル変換後にチャンネルデータを再表示した時点である。

変更の際の手順は以下の通りである（図21参照）。

①パラメータ変更を行うか問い合わせる。

変更するときは、“Y”を入力する。 → ②

ブランクを入力すると、@ABLコマンドを終了する。

②4つのパラメータについて、それぞれ入力を求める。

ブランクを入力すると、各々の既定値を用いる。

③4つ目のパラメータの入力を終わると、再びアーベル変換処理を行う。

また、これらのパラメーターは、空間分布の図形表示と共に、画面の右上に表示される。

### ◎ $Z_{\text{eff}}$ 空間分布

P I D略称としてBREMが与えられると、以下の式を用いて、BREM（可視領域制動輻射）空間分布を  $Z_{\text{eff}}$  空間分布に変換する。このとき、 $g(T_e)$ (gaunt factor)についてサブコマンドとして端末に入力を求める。プランクを入力すると  $T_e$  を用いて計算することになり、また何等かの値を入力すると、それを定数として設定する。

$$Z_{\text{eff}}(\rho) = I/S$$

ただし、

$$I = \text{BREM}(\rho) \quad \cdots \text{アーベル変換による}$$

$$S = 7.58 * 10^{-21} \cdot \frac{\Delta \lambda}{\lambda} \cdot g(T_e) \cdot \frac{N_e^2 \cdot \exp(-12400.0/\lambda T_e)}{\sqrt{T_e}}$$

$$g(T_e) = 0.7 - 1.15 \log_{10}\left(\frac{2.37}{T_e}\right) \quad (g(T_e) = \text{const.} \text{ も設定可能})$$

$T_e$ : 電子温度分布(eV) $\lambda = 5232.6 \text{ \AA}$ (JT-60U) $\lambda = 5233.0 \text{ \AA}$ (JT-60 : ショット番号 ~11585) $\Delta \lambda = 12.1 \text{ \AA}$ (ショット番号 ~8923) $\Delta \lambda = 10.0 \text{ \AA}$ (ショット番号 8924~)
---

<< 実行例 >>

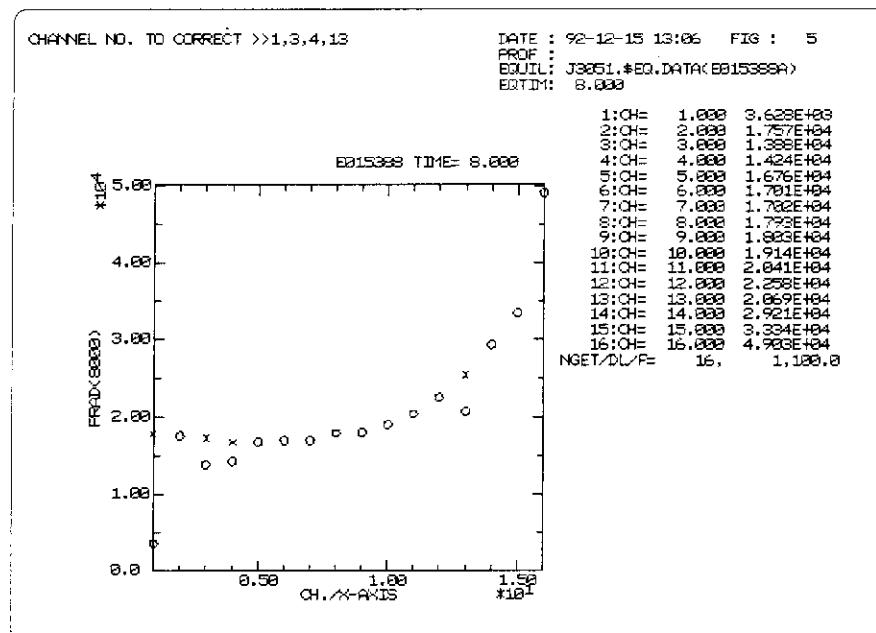


図19：最初にチャンネルデータが表示される

↓  
修正したい点の番号を入力し、カーソル移動によって修正する。  
修正された点は“×”で表示される。

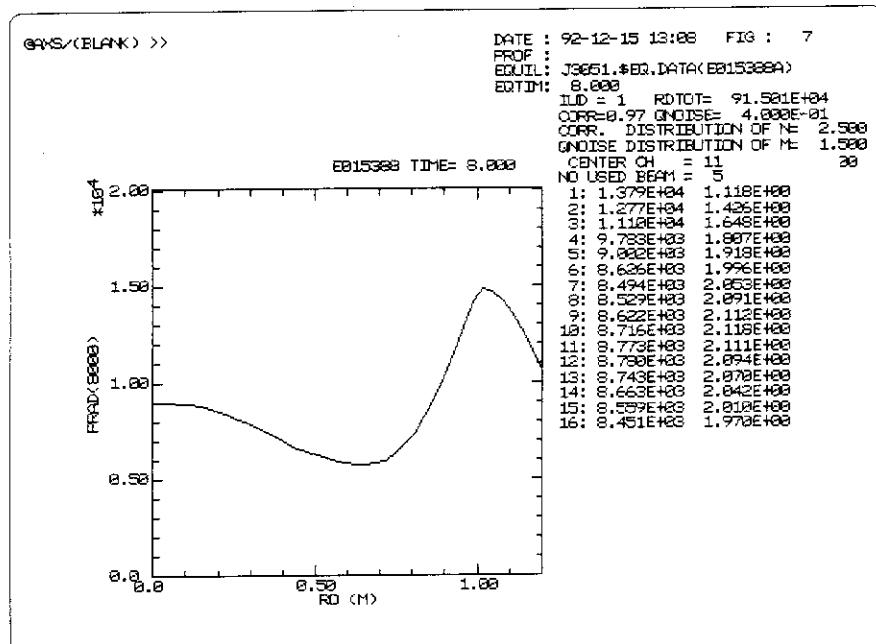


図20：修正が終わってブランクを入力すると、アーベル変換の結果を表示する

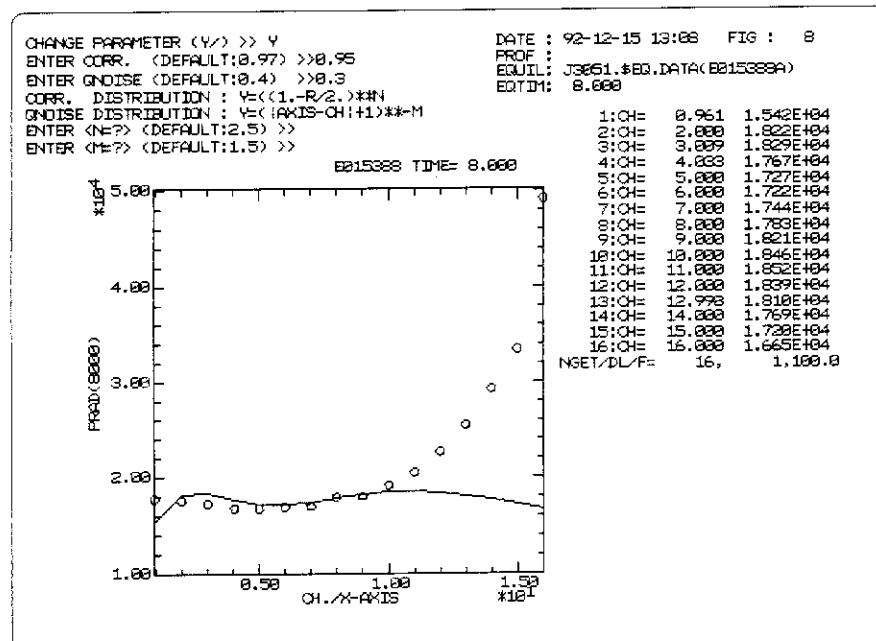


図21：（図20）の空間分布を各視線ごとに線積分した結果と、元のチャンネルデータを同時に表示する

↓

両者が一致していなければ、パラメーターを変更して、再びアーベル変換を行なう

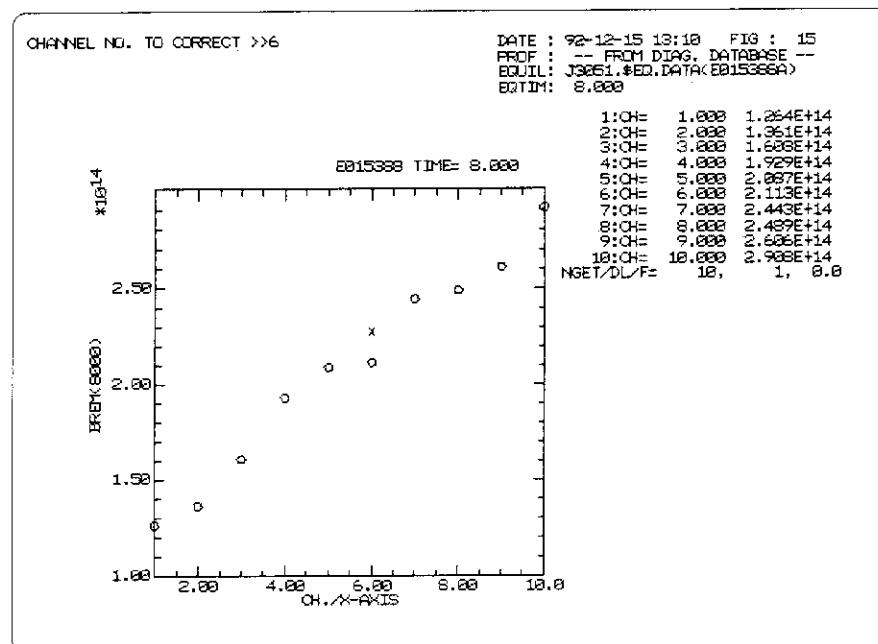


図22：BREM（可視制動輻射アレイ）のチャンネルデータ

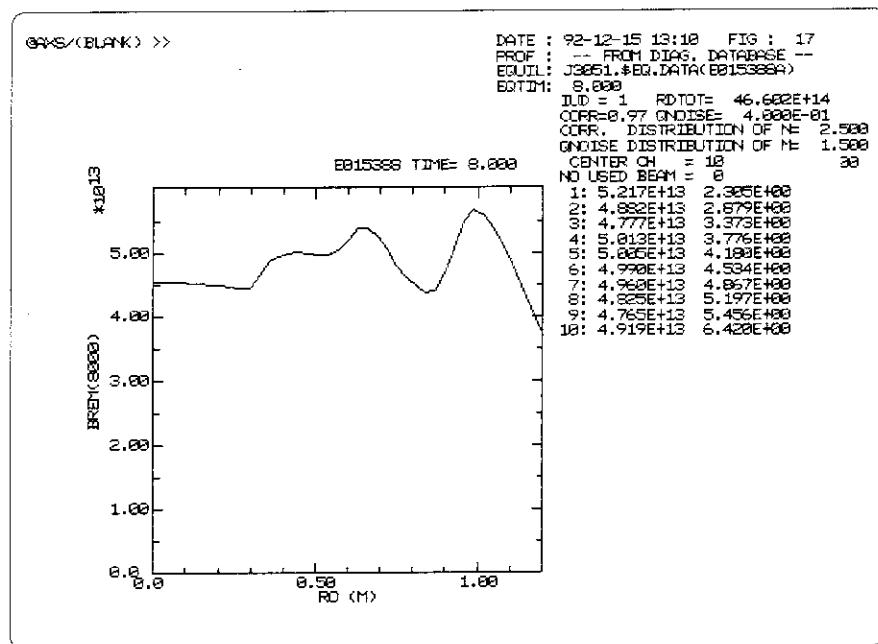


図23：(図22) をアーベル変換して得られたBREM空間分布

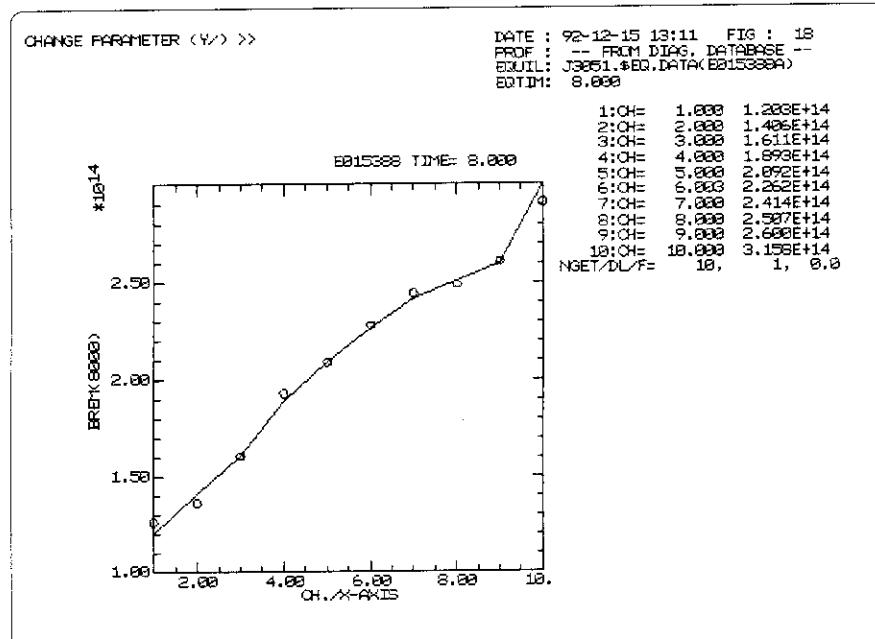


図24：BREM空間分布（図23）の線積分と、（図22）のBREMデータ  
 →一致していなければ、パラメーターを変更して、再びアーベル変換を行う

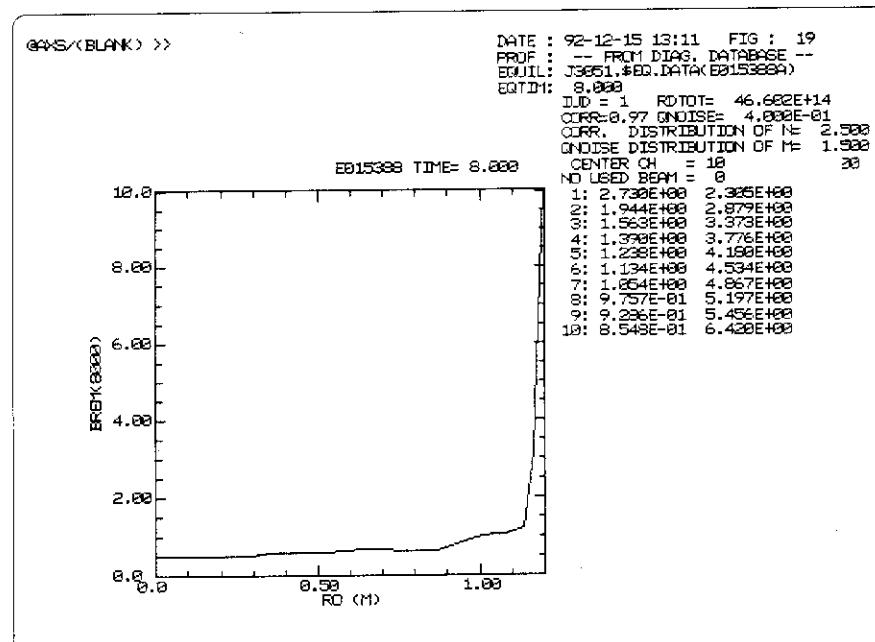


図25：Z<sub>eff</sub>空間分布に変換  
 値の範囲にかかわらず、0～1.0のスケールで表示される。

## 5. 2 @FIT マッピングされたデータのフィッティング (最小二乗法・シンプレス法・スプライン補間)

書式      1. @FIT <1|2|3|4>[, (中心値)[,(境界値)[,(外側)]]]  
              2. @FIT 0

### 1. 関数フィッティング

機能      与えられた関数形に従って、フィッティングを行なう。

条件      磁気面へのマッピングが行なわれ、図形表示されていること。

オペランド      関数形  
 1 :  $F(x) = (F_o - F_b)(1 - x^2)^m + F_b$   
 2 :  $F(x) = (F_o - F_b)(1 - x^2)^m + F_b$   
 3 :  $F(x) = (F_o - F_b)(1 - x^2)^m + F_b + \alpha x^2(1 - x) + \beta x^2(1 - x^2)$   
 4 :  $F(x) = (F_o - F_b)(1 - x^2)^m + F_b + \alpha \exp(-(x/\beta)^2)$   
 1, 2, 4 では、シンプレス法によって、3 では最小二乗法で解く。

#### 中心値

磁気軸における初期値を与える（中心付近のデータが欠落しているような場合に指定するとよい）。既定値はマッピングデータの最大値である。

#### 境界値

最外殻での初期値を与える。既定値は最大値の 6 % である。

※中心値・境界値とともに、表示されている軸目盛を見て、絶対値を入力すること。

#### 外側

TECE (フーリエ電子温度)において、磁気軸の外側のみをフィッティングの対象とする場合に、1 を与える。

サブコマンド      なし

例)      @FIT 1  
 @FIT 3,4E19  
 @FIT 3,,,1

### 解説

◎処理手順は以下の通りである。

- ①コマンドパラメーター（オペランド）を解析する。
- ②中心値／境界値が入力されていなかったら既定値をセットする。
- ③外側のみ、の指定なら内側の点の重みを 0 とする。
- ④フィッティングを実行する。
- ⑤現在表示されている図に結果を重ね書きする（“@FIG F+”を自動実行する）。
- ⑥トムソン Ne (NETMIS) の場合は、U1・U2ポート、磁気軸、容器中心等の上で線積分を行ない、実験データベースから取得した FIR 光・CO<sub>2</sub>レーザーによる Ne 線積分値のデータと共に表示する。（@NEL コマンドを自動実行する）

◎図形表示における、数値の意味は以下のとおりである（図26参照）。

- (1) CRMN: 体積平均の小半径  
FNORM: 正規化係数 (@NRMコマンドで設定される、最初は1.0)
- (2) フィッティングパラメーター  
FUNC.NO.: 関数形  
1. F<sub>a</sub>    2. F<sub>b</sub>    3. L    4. m    5. α    6. β
- (3) SUM-F: 全粒子数    < F > : 体積平均または粒子平均  
F(0) : 中心値    F<sub>0</sub>/<> : 中心値／体積平均または粒子平均
- (4) @NELコマンド (Neの線積分) 実行結果  
NELAV: Ne  
RPOS: R(m)の位置    PATH: コード長(m)  
NEL: Ne線積分計算値    DIAG: 実験DBから得た実測値
  - ・T (CO<sub>2</sub>レーザー) の場合は、RPOSは無意味なので0となる。
  - ・AXSは磁気軸、MAJは容器中心を示す。
  - ・23/4/6/IN2はJT-60のポートを示す。

※ Ne<sup>TMS</sup>の場合は、@FITコマンド (@NELコマンドが自動実行される) の後で、利用者が@NRMコマンドを実行し、空間分布をNELU1/U2/Tのいずれかの線積分量データで較正する（“@NRM NELU2”のように入力する）ことになる。すると、図形表示の後で再び@NELコマンドが自動実行され、(4)の内容も表示される。その時点では、較正に用いたチャンネルにおいて、計算値と実測値が一致しているはずである。  
 ※ @NELコマンドは自動実行専用である。端末から実行しないこと。

<< 実行例 >>

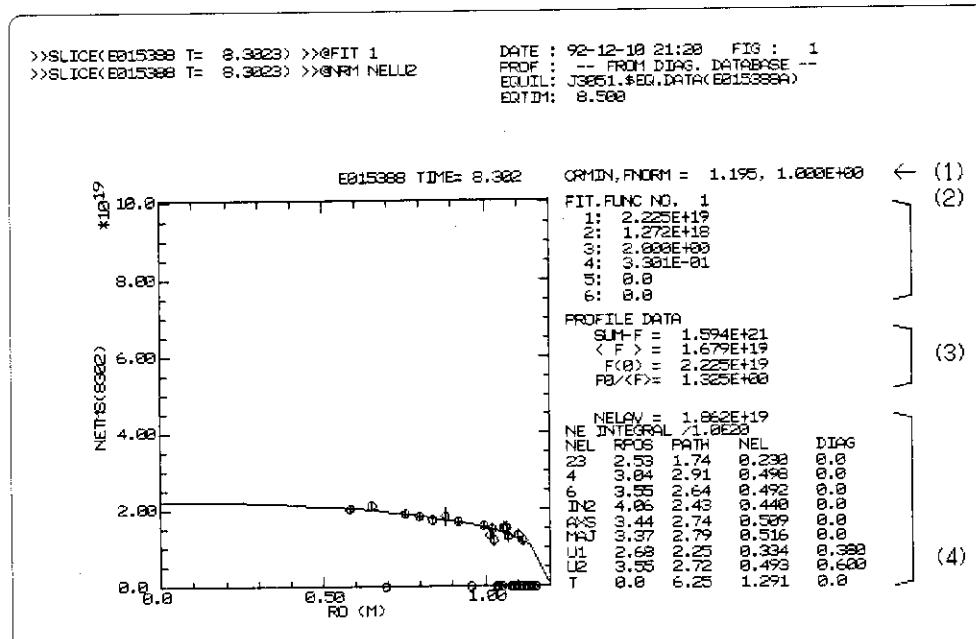


図26: Ne<sup>TMS</sup>のフィッティング (@NELによる線積分が行われる)

## 2. スプライン補間による修正

### 機能

カーソル移動によって、フィッティングデータを直接修正する。

### 条件

関数フィッティングを一度以上実行するか、MAP-DBからの読み込みを行ない、フィッティングデータが図形表示されていること。

### オペランド

0 (“@FIT 0” とする)

### サブコマンド

なし

### 解説

“@FIT 0” を入力すると、画面にクロスカーソル（十字線）が表示されるので、上下に動かして適当なところでブランクを入力する ((enter)を押す)。最外殻から順に、7点入力を求める。入力した点は、グラフ上に “×” のシンボルで表示される。全部の入力が終わると、7点を3次元スプラインで補間して結び、現在の図に重ね書きする。

Tektronix版の場合は、一度ブランクを入力するまでクロスカーソルが表示されない。しかもクロスカーソルを表示する位置が制御できないので、左右の位置も適当に設定する。このとき、入力した順番に、外側→中心の順に並んでいないと正しく表示できない。

Macintosh等の端末エミュレーターでは、マウスでクロスカーソルを操作することができるものもある。

### << 実行例 >>

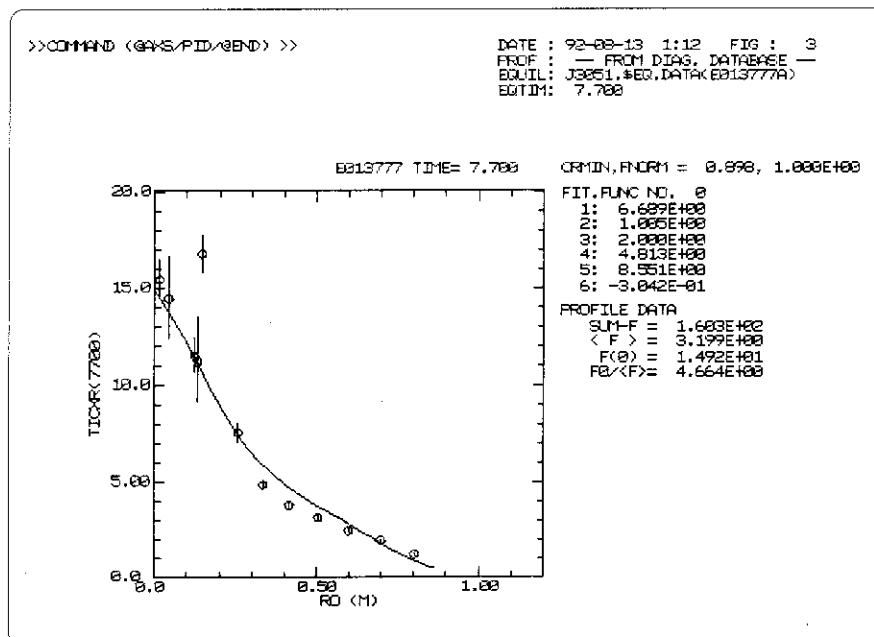


図27：@FIT 0による修正後の例

## 5. 3 @K E P 現在の空間分布データを重ね表示用バッファに書き込む

<u>機能</u>	フィッティングデータ等を、属性・コメントつきで重ね表示バッファに書き込む。
<u>書式</u>	@KEP <コメント>
<u>条件</u>	フィッティング、アーベル変換等が行われて、空間分布データが表示されていること（アーベル変換の場合は表示されていなくてもよい）。
<u>オペランド</u>	コメント 書き込むデータに対するコメントを10文字以内で与える。 コメントは @L S T コマンド、@P I C コマンドで表示される。
<u>サブコマンド</u>	なし

## 5. 4 @L S T 重ね表示用バッファに保存されたデータの一覧

<u>機能</u>	重ね表示バッファに書き込まれた、空間分布データの一覧を表示する。 表示される項目は、通し番号・ショット番号・時刻・P I D名・フィッティング関数の種別・コメントである。
<u>書式</u>	@LST
<u>オペランド</u>	なし
<u>サブコマンド</u>	なし

## 5. 5 @P I C 重ね表示用バッファに保存されたデータの表示

<u>機能</u>	重ね表示バッファ中の空間分布データのうち、指定された通し番号のものを読み出して図形表示を行う。番号を複数指定すると重ね表示が可能である。
<u>書式</u>	@PIC <num1<, num2<, num3...>>>
<u>オペランド</u>	num 重ね表示バッファの空間分布データを、通し番号で指定する。
<u>サブコマンド</u>	なし

解説

@K E P コマンドによって、重ね表示バッファに書き込むことができるのは、本来のフィッティングデータのほか、アーベル変換による空間分布、@N E G コマンドによる当てはめの結果、@D I F コマンドによる微分値など、フィッティング（空間分布）データとして扱うことのできるものすべてである。@K E P コマンドを実行するタイミングは、通常はフィッティングを行った直後であるが、アーベル変換による空間分布の場合は、アーベル変換一連の処理が終了してメ

インコマンドプロンプトが出された時点で実行する。重ね表示バッファの容量は100データ分で、書き込むごとに、1~100の通し番号が付される。

重ね表示を行うには、まず@L S Tコマンドでバッファの一覧を表示させ、必要なデータのバッファ内での番号を調べた上で、それを@P I Cコマンドのオペランドとする。一度に重ね表示できるグラフの本数は10本までである。

@P I Cコマンドでの重ね表示は、@F I Gコマンドを内部呼出しすることによって実現している。したがって軸目盛は、表示するデータの最大値・最小値と、フォーマットファイル等で設定されるスケール基準値（「(付録A) S L I C Eの動作環境」を参照）から決定される。現在のところ、重ね表示するデータ相互のオーダーの差は考慮されず、同時に表示するデータの中で、オーダーが他よりも小さいものがあると、その分のグラフを読み取れなくなる。

- 例) • 電子密度とそれ以外のデータとの重ね表示  
• アーベル変換分布における、異なる物理量 (P I D) 同志の重ね表示

なお、アーベル変換によって求めた  $Z_{\text{eff}}$  空間分布の場合、軸は 0 ~ 1.0 に固定される。

一度表示した後では、@AXSコマンドによる軸の再設定と再描画も可能である。

また、複数のグラフを区別するために、物理量をF1と略称名から判断して、グラフの線種を変えている。また同じ物理量のデータを複数描画する場合は、色を変更する。

線種: 電子密度 ( $N_e$ ) ……実線, 電子温度 ( $T_e$ ) ……破線, イオン温度 ( $T_i$ ) ……点線  
 色:  $\text{O}_2^+$  (オレンジ),  $\text{N}_2^+$  (緑),  $\text{Ar}^+$  (青),  $\text{He}^+$  (赤),  $\text{H}_3^+$  (紫)

色：クリーン→シノン→イエローノル→ホワイト→クリーンに戻る

《美行例》

- ① @KEPコマンドにより、以下のフィッティングデータを重ね表示バッファに書き込む。

  1. 「T E C E」 (SHOT=15388, TIME=8.0)
  2. 「T I C X R」 (SHOT=15388, TIME=8.0)
  3. 「T P O L Y」 (SHOT=15388, TIME=8.0)
  4. 「N E T M S」 (SHOT=15388, TIME=8.0)
  5. 「N E T M S」 <@NRM NELU1> (SHOT=15388, TIME=8.0)
  6. 「N E T M S」 <@NRM NELU2> (SHOT=15388, TIME=8.0)
  7. 「P I N」 (SHOT=15388, TIME=8.0) (図28)
  8. 「P I N」 (SHOT=15388, TIME=9.0)
  9. 「P I N」 (SHOT=16116, TIME=7.8)

② @LSTコマンドで確認する(図29)。

③-1 TECE・TICXR・TPOLYを重ね表示する(図30)。  
“@PIC 1, 2, 3”

③-2 3種類のNETMS(そのまま／@NRMコマンドでNELU1・U2によって正規化したもの)を重ね表示する(図31)。  
“@PIC 4, 5, 6”

③-3 複数ショット・時刻における、PINの重ね表示を行う(図32)。  
“@PIC 7, 8, 9”

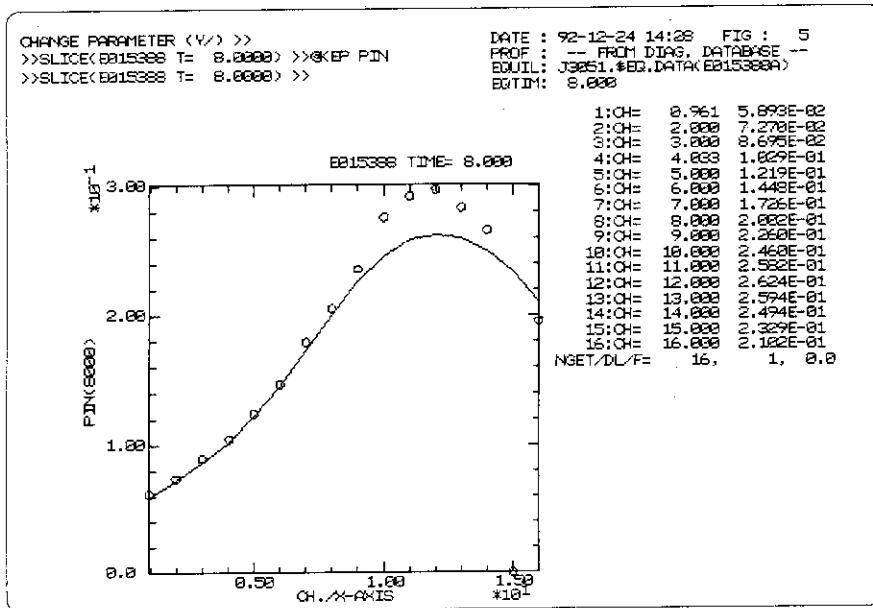


図28：PINの空間分布（アーベル変換による）をバッファに書き込む

>>SLICE(BB16116 T= 7.000) >>@LST  
 NO. : SHOT : TIME : ID : FIT NO. : COMMET  
 1 : 15388 : 8.000 : TECE( : 3 : ECES.0  
 2 : 15388 : 8.000 : TICKR : 2 : TICKR8.0  
 3 : 15388 : 8.000 : TPOLY : 1 : TPOLY8.0  
 4 : 15388 : 8.000 : NETMS : 99 : NETMS8.0  
 5 : 15388 : 8.000 : NETMS : 99 : NETMSU1  
 6 : 15388 : 8.000 : NETMS : 99 : NETMSU2  
 7 : 15388 : 8.000 : PINK8 : 5 : PINK.0  
 8 : 15388 : 9.000 : PINK9 : 5 : PINK.0  
 9 : 16116 : 7.000 : PINK7 : 5 : PINK7.0  
 >>SLICE(BB16116 T= 7.000) >>

図29：@LSTコマンドの実行例

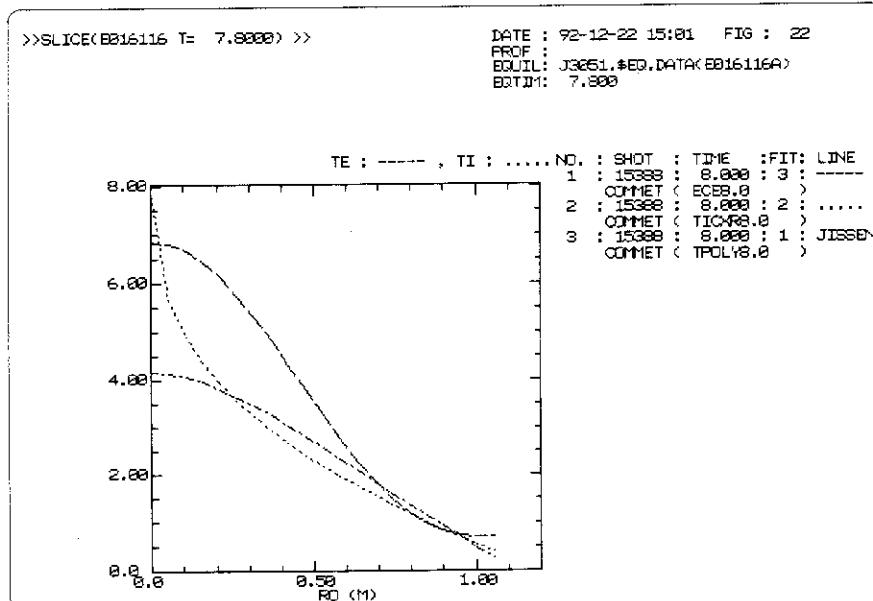


図30：「TECE」・「TICKR」・「TPOLY」の重ね表示

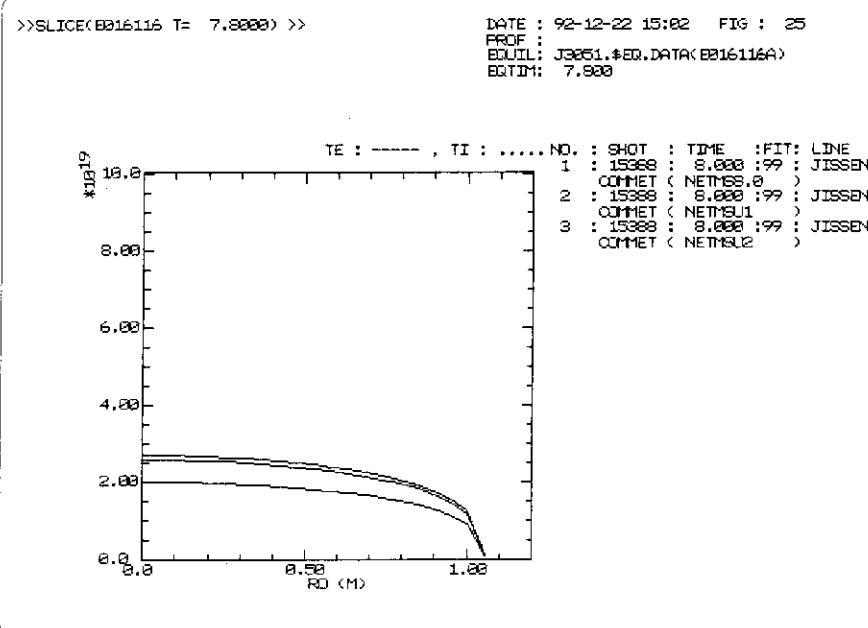


図3.1：3つの「NETMS」の重ね表示

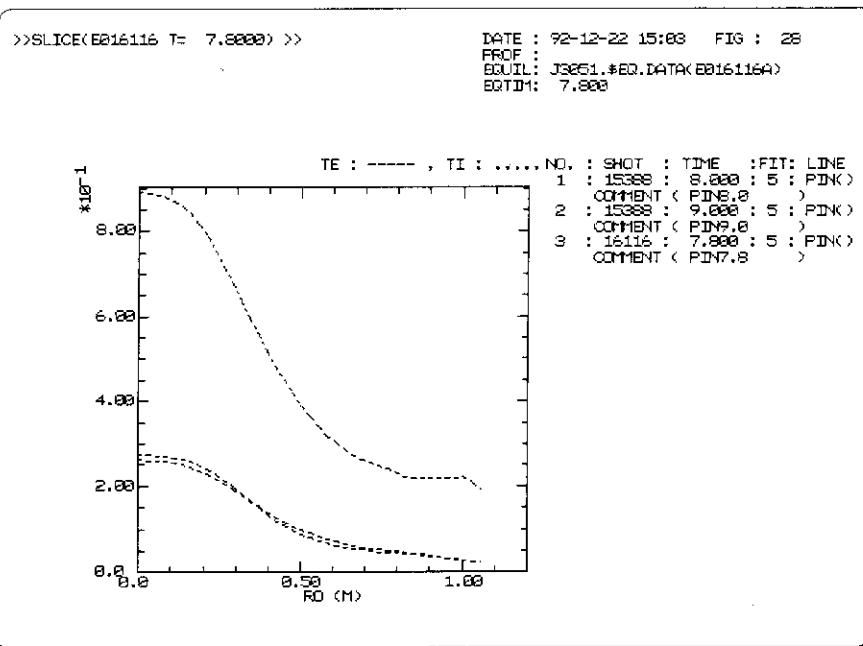


図3.2：複数ショット・時刻におけるPIN空間分布の重ね表示

## 5. 6 @LOD MAP-DBからの読み出し

機能 現在のショット番号のMAP-DBを、指定された条件によって検索し、データ(グループ)を読み出す。

書式 @LOD [L=(ラベル…PID略称名)] [T=(時刻)] [C=N0]

条件 MAP-DBがオープンされていること(読み出し／書き込み両用モード、読み出し専用モードのどちらでもよい)。

オペランド すべて、MAP-DBの検索条件を設定するためのものである。  
 ラベル…(グループ) ラベル名を指定する。不完全名が使用できるので、たとえば  
 “T E”を指定すると、“T E”を含むラベル名がすべて該当する。  
 既定値はブランクなので、すべてのラベル名が該当する。  
 時刻 …指定された時刻の±2 msec未満のデータ(グループ)が該当する。  
 既定値は@PRFコマンドによって指定された時刻である。  
 C=N0 …検索結果(検索条件に一致したグループ)を一覧表示する際に、コメント  
 を表示しない。なお、コメントを表示しないと表示行数が半分になる。

例) @LOD L=TE,C=N0 ラベル名に“TE”を含む、すべての時刻のデータ(グループ)を検索対象とする。一覧表示の際にコメントを表示しない。

サブコマンド 一覧表示となった場合には、読み出すデータの番号を入力する。0またはブランクを入力すると、読み出しを行わずに@LODコマンドを終了する。

### 解説

@LODコマンドは、@SAVコマンドでMAP-DBに保存されたデータを読み込み、図形表示できるものは図形表示する(@FIGコマンドを自動実行する)。その時点で、読み込んだデータによってSLICEの時刻(@PRFコマンドで設定された)も変更される。

このコマンドを始めとするMAP-DBに関するコマンドは、近い将来、OFMC-DB、TRANS-DB(第6章を参照のこと)、OFMC/TOPICS実行用データなどを統合的に扱えるように、機能が追加・変更される可能性がある。

#### ◎MAP-DB検索条件について

@LODコマンドにおける検索条件の設定方法は、@DELコマンドでも共通である。また、@TRNコマンドの内部でも@LODコマンドの機能を呼び出しているため、検索条件の設定方法はほとんど同じである(詳細は(付録B)を参照のこと)。

検索条件としてラベル名と時刻の両方を指定すると、積集合(AND)が取られる。

また、検索を行った結果、一致するものが無かった場合には、その条件が無効となり、すべてのデータ(グループ)が一致したことになる。例えば、L=CXR, T=5.0としたときに、5.0秒±2msec未満の範囲で一致するデータがないと、L=CXRの条件だけで検索したのと同じことになる。さらに、ラベル名に“CXR”を含むものが見つからないと、そのショットの全データが一致したことになり、一覧が表示される。

既定値では、@PRFコマンドで設定された時刻をT=に用いていることになるが、すべての時刻を表示したい、というような場合には、T=0またはT=999とすればよい。

◎ “ADAM (Analysis Data Management system) 形式”について

MAP-DBは、“ADAM形式”でデータを記録している。ADAM形式では、グループ分け (MAP-DBではP I D略称名単位で) を行い、グループとその中の各要素に、それぞれ属性を付けて保存する。その際に、ファイル構成としては、ショット番号ごとに一つのデータセット (現時点では区分編成データセットのメンバ) から成るようにしている。

S L I C EでMAP-DBを扱う際に、ADAM形式に関しては、利用者は以上の点だけを理解しておけばよい。参考のため、以下にMAP-DBを例にADAM形式の簡単な解説を示すが、詳細を理解しなくとも特に不都合はないと考えられる。

① タイプ	② ラベル名	③ size1	④ size2	⑤ データ
**	TETMS	4	1	5.2, 'PROF', 93-01-01 10:10:30, 13579 ...⑥
*G	TETMS	11	1	'sample data' (@ SAVコマンドによる)
R4	FACX	1	1	1.0 (ファクター: @ NRMコマンドによる)
R4	CRMIN	1	1	1.156 (体積平均の小半径)
R4	MAPX	50	1	(マッピングの結果...ρ)
R4	MAPY	50	1	(各チャネルのデータ)
R4	ERMAX	50	1	(エラーバーの上端)
R4	ERMIN	50	1	(エラーバーの下端)
R4	FITX	21	1	(フィッティング・ポジション...ρ)
R4	FITY	21	1	(フィッティングの結果)

- 表の各行をデータレコードという。データレコードにはヘッダ (①~④) がつく。
- 一つ以上のデータによってグループが構成される。ADAM形式では、グループ分けの単位は任意に設定可能であるが、MAP-DBの場合は、一つの物理量 (≡P I D略称名) ごとに一つのグループが対応するように設定してある (ちなみに、O F M C / T O P I C S 実行用データの場合は、一回の実行に必要なデータ全体を一つのグループとしている)。
- データレコードのフィールドは以下の通りである。

① データタイプ

- I4/R4/R8/L4… データ型 (整数／実数／論理型等) を示す  
 \*\* グループ識別レコード (グループの先頭) であることを示す  
 \*G グループコメントレコードを示す (@ SAVコマンドで入力するもの)  
 \*P 直前のデータレコードに対するコメントレコードを示す  
 (S L I C E・MAP-DBでは用いていない)

② ラベル (10文字まで)

@ S A Vコマンドで保存する際に、以下のようにラベル名が設定される。

- グループラベル (グループ識別レコードのラベル)

物理量の名前が設定される。既定値ではP I D略称名が用いられる。

- データラベル (グループ識別レコード以外のラベル)

マッピング／フィッティングデータなどを区別する名称 (固定) が与えられる。

- ③ size1 データ点数としては、2次元配列まで対応している。  
 ④ size2 MAP-DBでは1次元配列しか用いないので、size2=1 である。  
 ⑤ データ 長さは size1\*size2\* (一点あたりのバイト数)  
 ⑥ グループ先頭レコードのデータフィールドには、グループ属性 (G I D : Group ID) として、以下の属性データが記録される。

時刻、データ種別、作成日時 (@ S A Vコマンドによる)、ショット番号

データ種別の PROF とは「MAP-DBの空間分布データ」であることを示す。

## 5. 7 @LOG ショットサマリー図の表示

<u>機能</u>	コマンドファイルデータセットから制御データを読み出し、ショットサマリー図の表示を行う。一画面に6図、12軸まで表示できる。
<u>書式</u>	@LOG [制御データ名]
<u>条件</u>	制御データがコマンドファイルデータセット中に存在していること。
<u>オペランド</u>	制御データ名 コマンドファイルデータセット中に存在する制御データのメンバ名のうち“FIG”を除いた部分を指定する。省略時は、メンバ FIG が選択される。
<u>サブコマンド</u>	なし

解説

SLICEでは、通常時間断面のデータを扱うが、@LOGコマンドでは時系列データのみを扱う。このコマンドを用いるためには、制御データとして、表示する項目（P I D略称名）、軸の定義などを記述し、コマンドファイルデータセット（\$SLCMD.DATA）に、“FIG”から始まるメンバ名で作成しておく必要がある。

サマリー図は一画面に6図、12軸まで表示することができる。各データごとに、ファクターバリューを設定できるので、同じ軸に対してオーダーの違う値を割り当てることができる。

実験データベースからは、X軸として定義されている時刻の範囲に関してのみ、データを取得するが、表示に際してデータの間引き等は行っていないので、点数の多いデータを表示させると時間がかかる。また、指定されたデータがデータベースに存在しない場合には、エラーメッセージが表示される。

P I D略称名として、時系列データ以外を指定してはならない。多チャンネルデータの場合には、C=でチャンネル番号を指定しなければならない。

表示された後で、@AXSコマンドによる軸設定が可能である。Y軸の設定を行う場合には、“@AXS Y2=0, 1E5, Y1=0, 5E3”的ように、設定するY軸の番号を指定する必要がある。

<< 実行例 >> (次ページを参照)

◎制御データ例 (3図, 6軸を表示する場合)

```

*SIZ          ← 框の定義 基点(左上の点), x 軸方向(cm), y 軸方向下/中/上
  4.0, 2.0, 16.0,   5.5, 5.5, 3.0, 0.0, 0.0, 0.0
*AXS          ← 軸の定義 x 軸
  0, 0.0, 10.0, 'TIME(S)'           y 軸 (下・左側)
  1, 0.0, 2.0, 'WDIA(MJ)'         y 軸 (下・右側)
  2, 0.0, 30.0, 'PNBI(MW)'        y 軸 (中・左側)
  3, 0.0, 4.0, 'IP(MA),VLOOP'    y 軸 (中・右側)
  4, 0.0, 99.0, 'NELU1/U2'       y 軸 (上・左側)
  5, 0.0, 99.0, 'PIN12'          y 軸 (上・右側)
  6, 0.0, 99.0, 'HALPM1'
*PLT,          ← 表示データ 左から
  1, 'DIA',     ', 1.0,      1   軸番号
  2, 'PNBI',    ', 1.0E-3, 12   P I D 略称名
  3, 'IP',      ', 1.0E-6, 1   ファクター
  3, 'VLSM',    ', 1.0,      11  色 (線種)
  4, 'NELU1',   ', 1.0E-16, 4
  4, 'NELU2',   ', 1.0E-16, 7
  5, 'PIN C=12 ', 1.0,      1
  6, 'HALPM C=1', 1.0,      11
*TOM          ← トムソン時刻を縦線で表示
*PAG          ← 終了

```

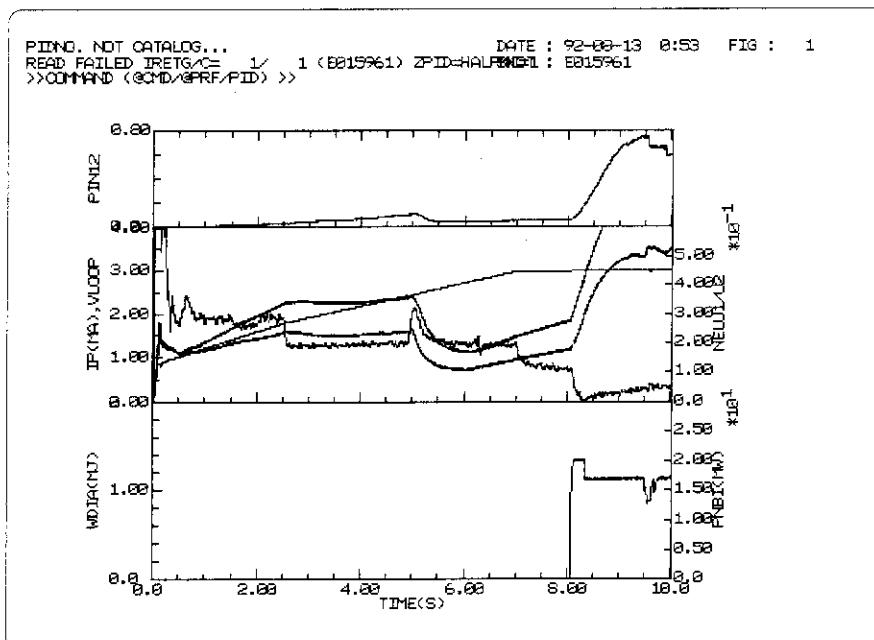


図33：「制御データ例」による@LOGコマンドの実行結果

## 5. 8 @MOD マッピングデータに対するフィッティング前処理

機能 マッピングデータに対して、追加・修正・削除／重み調節などの操作を行ない、  
@F I Tコマンドによる関数フィッティングの精度向上を図る。

書式 @MOD <V|M|T|num1,num2,...>

条件 マッピングが行われた後であること。

<u>オペランド</u>	V	マッピングデータが図形表示されている際に、数値でも表示する
	M	修正をキーボード・マウスで行う
	T	修正をD-scanのタブレットで行う
	num	指定した番号のマッピングデータの修正を行う

サブコマンド なし

解説

フィッティングの前処理として、磁気面にマッピングされたデータを任意に変更することができる。“@F I T 0”コマンドによる修正（画面上のカーソル移動によって入力された点を、3次元スプライン補間によって直接結ぶ）よりも、良質な分布曲線がより簡単に得られる。

前処理には、以下の3種類がある。

- ・追加／修正 画面上のカーソル移動によって点の追加／修正を行う。
- ・補間 前後のデータ点との間を線形補間する。
- ・重み調節

関数フィッティングの際には、明確な異常点をあらかじめ排除することが必要となる。

@F I Tコマンドでは、最大値の0.01%未満の値を持つマッピングデータ点を異常値として、フィッティングルーチンに与える重みを0.0にするようになっているが、それ以外の異常点を排除するのにこの機能を用いる。

また、最外殻側から数えて初めて重みが1.0の点が現れるまでの、重み0.01以下の点は、マッピングデータから削除される。

あまり多くの点の重みを0.0にすると、最小二乗法の計算が不可能となる（行列が正則でなくなる）ことがあるので、重みを0.01に設定することもできるようにしてある。

一度変更が行われた点については、オリジナルのデータは放棄されて残らないので注意が必要である。特に“@F I G \*”コマンドによる再描画の際には、その時点でのデータが「オリジナルの点」として表示されるので、「真のオリジナルの点」を参照したい場合には、その時点までの変更内容を放棄するか、またはとりあえずフィッティングを行って、データをMAP-D Bに保存した後で、再度データ取得（→マッピング）を行う必要がある。

以下に、具体的な操作方法を説明する。

◎V マッピングデータの数値表示

現在のマッピングデータの番号、(X, Y)座標とその時点での重みを文字で表示する。

表示できる点数は最大32点で、それを越える場合は適宜間引いて表示する。

◎M/T カーソル移動による修正（キーボード・マウス用／タブレット用）

画面上の任意のマッピングデータの(X, Y)座標を追加／変更／削除または重み調節することができる。ただし、エラーバーは変更されない。Y座標はグラフ枠の外でも認識される。

このモードでは、補間を行うことはできない。

・ D-s c a n (キーボード) の場合

コマンドを実行するとクロスカーソルが表示されるので、任意の点にカーソルを合わせる。

置換 … ブランクを入力する ((enter)を押す) と、その点と最も近いX座標を持つマッピングデータ点が、その点に置き換えられる。

追加 … “A”を入力すると、その点はマッピングデータに追加される。

重み調節 … “D”を入力すると、その点と最も近いX座標を持つ点の重みが0.0となる。

終了 … “Q”を入力するか、または、グラフ枠より右側にクロスカーソルを移動させてからブランクを入力する。

・ D-s c a n (タブレット), Mac i n t o s h (マウス) の場合

コマンドを実行しても、すぐにはカーソルが表示されない。

置換 … ブランクを入力すると、クロスカーソルが表示されるので、任意の点にカーソルを合わせる。マウスをクリックする (タブレットを押す) と、その点と最も近いX座標を持つマッピングデータ点が、その点に置き換えられる。

追加 … “A”を入力すると、クロスカーソルが表示されるので、任意の点にカーソルを合わせる。マウスをクリックする (タブレットを押す) と、その点がマッピングデータに追加される。

重み調節 … “D”を入力すると、クロスカーソルが表示されるので、任意の点にカーソルを合わせる。マウスをクリックする (タブレットを押す) と、その点と最も近いX座標を持つ点の重みが0.0となる。

終了 … “Q”を入力するか、またはブランクを入力してからグラフ枠よりも右側にクロスカーソルを移動させて、マウスをクリックする (タブレットを押す)。

◎num1,num2,... 点番号選択による修正

入力した番号 (磁気軸から順に1から付される番号、“@MOD V”コマンドで確認できる) の点について、順に修正を行う。番号の値をそのまま入力するか、変換して入力するかによって動作が異なる。

元の番号

カーソル移動によるY座標の修正

(X座標は変更されない、Y座標はグラフ枠の外でも認識される)

- (元の番号) 例) 2 → -2

指定された点を補間によって修正する。複数の点の補間を一度に行うことができる。

- (元の番号+100) 例) 2 → -102

指定された点の重みを0.01に設定する。

- (元の番号+200) 例) 2 → -202

指定された点の重みを0.0に設定する。

例) @MOD -107,9,-211,-5,6

※図形表示に用いられるシンボルは以下の通りである。

オリジナルの点 ○

変更されて捨てられた点 ●

新しく設定された点 ×

<< 実行例 >> (次ページを参照)

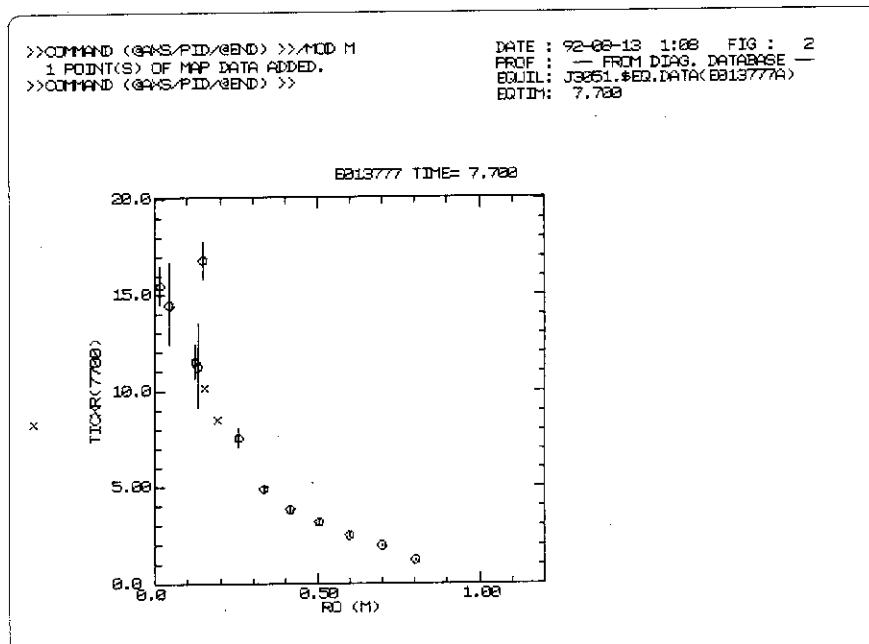


図3 4 : @MOD Mによる修正結果  
(1点を移動→1点を追加→グラフ枠の左側にカーソルを移動して終了)

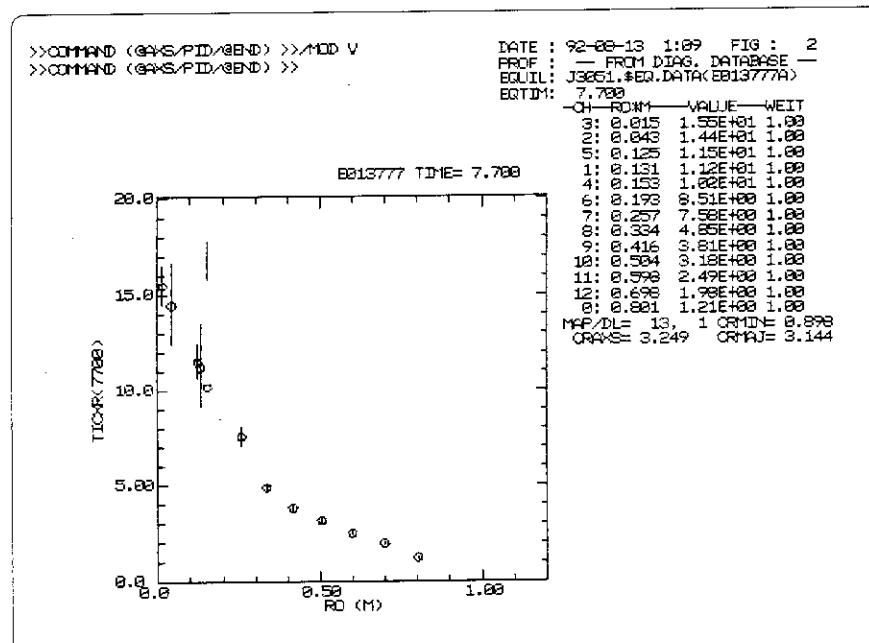


図3 5 : 修正後の図を再表示する (@FIG \*)  
→マッピングデータを数値で表示する (@MOD V)

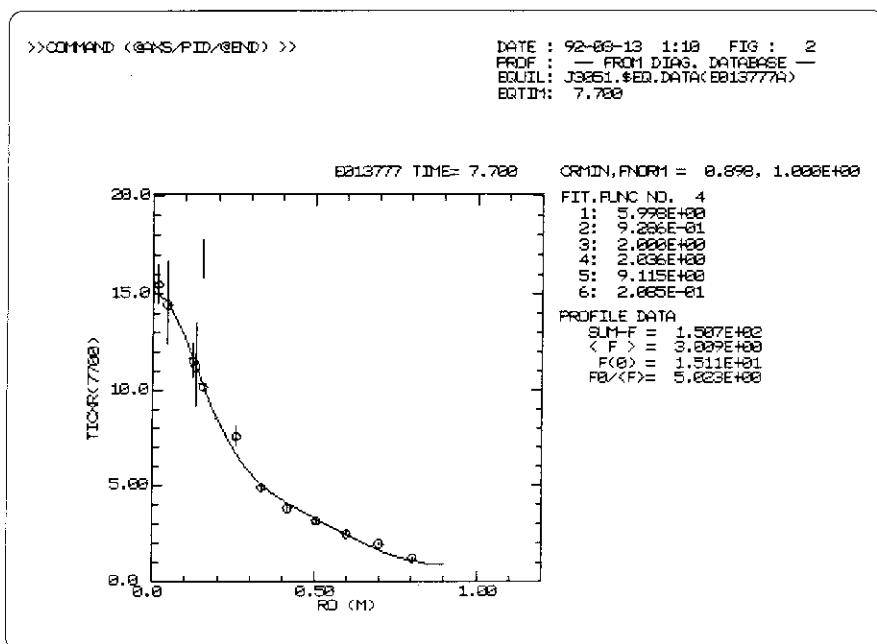


図3 6：修正後のマッピングデータに対するフィッティング  
 (@ F I T 4)

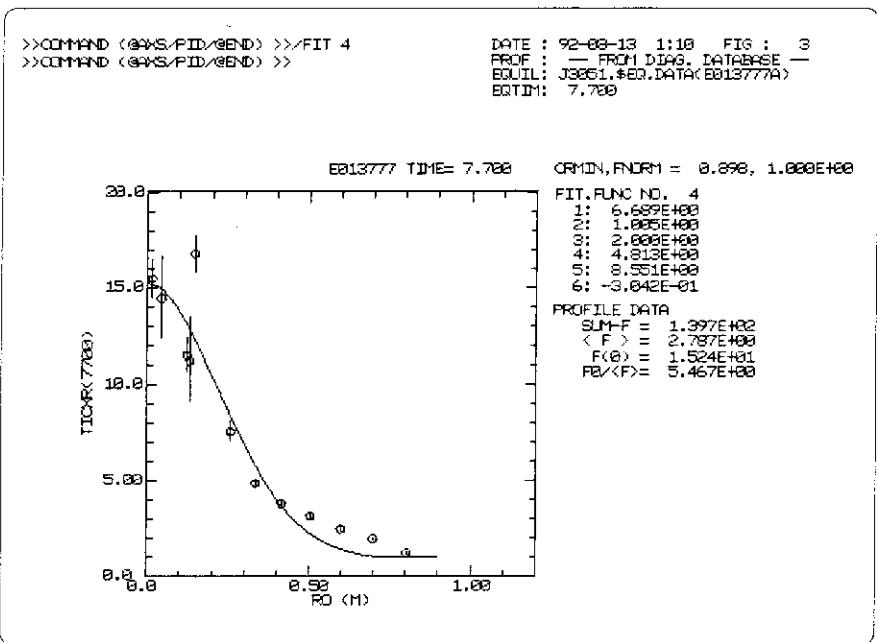


図3 7：修正前のマッピングデータに対するフィッティング  
 (@ F I T 4)

## 5. 9 @NEG Ne線積分量データから空間分布を求める

機能

電子密度の空間分布としてある関数形を想定し、 $N_e$ の線積分量である、FIR光(PID略称名=NELU1・U2)・CO<sub>2</sub>レーザー(NELT)のデータに、一致するように当てはめる。

書式 @NEG

オペランド なし

サブコマンド

## ●サブコマンド1

1/2/3 NELU1 / U2 / T のうちの1チャンネルを用いる。

4/5/6 U1+U2 / U1+T / U2+T の2チャンネルを用いる。

7 3チャンネルすべてを用いる。

M<[1][2][3]> データを修正し、サブコマンド1へ戻る。

例) M1 NELU1 のデータを修正する。

M13 NELU1 と NELT の2つのデータを修正する。

## ●サブコマンド2

1チャンネルだけを用いる場合に、m(パラボラのべき乗項)を入力する。

既定値は、0.5である。

## ●サブコマンド3

3チャンネルすべてのデータを用いる場合に、解法1／2を選択する。

既定値は1である。

## ●サブコマンド4

n(b)(プラズマ境界位置の電子密度)を入力する。既定値は1E17である。

解説

$N_e$ の空間分布として、トムソン散乱によるデータ(PID略称名=NETMS)が利用できない場合等に、このコマンドを用いると $N_e$ 空間分布を求めることができる。

◎3チャンネルすべてを用いる場合

電子密度の分布を

$$n(\rho) = (n(\theta) - n(b)) \{1 - \rho^2 + \alpha \rho^2 (1 - \rho) + \beta \rho^2 (1 - \rho^2)\} + n(b)$$

と仮定し、以下の2つの解法のいずれかを用いて解く。

解法1：連立一次方程式を解く

$$\int n(\rho) dI - N_i = 0 \quad \begin{cases} W_1 A + X_1 B + Y_1 C + Z_1 = 0 \\ W_2 A + X_2 B + Y_2 C + Z_2 = 0 \\ W_3 A + X_3 B + Y_3 C + Z_3 = 0 \end{cases}$$

解法2：最小二乗近似法

$$I = (\sigma_i) - 2 * (\int n(\rho) dI - N_i)^2$$

$$\frac{dI}{dA} = \frac{dI}{dB} = \frac{dI}{dC} = 0 \quad \text{より}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^3 (\sigma_i)^{-2} W_i \{ W_i A + X_i B + Y_i C + Z_i \}^2 = 0 \\ \sum_{i=1}^3 (\sigma_i)^{-2} X_i \{ W_i A + X_i B + Y_i C + Z_i \}^2 = 0 \\ \sum_{i=1}^3 (\sigma_i)^{-2} Y_i \{ W_i A + X_i B + Y_i C + Z_i \}^2 = 0 \end{array} \right.$$
  

$$\left\{ \begin{array}{l} A = -\beta(n(0) - n(b)) \\ B = -\alpha(n(0) - n(b)) \\ C = -n(0) \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} Wi = \int_{ci} \rho^4 dl - \int_{ci} \rho^2 dl \\ Xi = \int_{ci} \rho^3 dl - \int_{ci} \rho^2 dl \\ Yi = -L_i + \int_{ci} \rho^2 dl \\ Zi = n(b) \int_{ci} \rho^2 dl - N_i \end{array} \right. \quad \text{ただし } i=1 \sim 3$$

となるので、それぞれにおいて連立方程式を解いて未知数  $n(0)$ ,  $\alpha$ ,  $\beta$  を求める。なお、計算上で  $\sigma_i = 1$  を仮定している。

解法の選択（サブコマンド 3）は、サブコマンド 1において「7（3チャンネルすべてを用いる）」を選択した場合に入力を受けつける。既定値は解法 1である。さらに、最外殻の密度  $n(b)$  を、サブコマンド 4で入力する。

#### ◎ 1 チャンネル、または 2 チャンネルのデータを用いる場合

電子密度の分布を

$$n(\rho) = (n(0) - n(b)) (1 - \rho^2)^m + n(b) \quad (1)$$

と仮定する。このとき、

$$NELU1 = (n(0) - n(b)) \int_{c1} (1 - \rho^2)^m dl + n(b) L_1 \quad (2)$$

$$NLU2 = (n(0) - n(b)) \int_{c2} (1 - \rho^2)^m dl + n(b) L_2 \quad (3)$$

$$NELT = (n(0) - n(b)) \int_{ct} (1 - \rho^2)^m dl + n(b) L_T \quad (4)$$

となるので、(2) (3) (4) のうちの 2 つを、同時に満たす  $m$  を繰り返しによって求める。このとき、最外殻の密度  $n(b)$  を、サブコマンド 4で入力する。

また、計測異常等によって妥当なデータが 1 チャンネル分しか得られない場合は、その 1 チャンネルのデータのみを用いることが可能だが、その場合は  $m$  も入力する（サブコマンド 2）必要がある。

以上のようにして空間分布が求められると、@FIG コマンドが自動実行されて、図形表示が行なわれる。また、用いたチャンネルの情報、 $n(b)$  や  $m$  の値、2 チャンネルから  $m$  を求めた場合の繰り返しの回数、なども表示する。そこでさらに @NEL コマンドが自動実行され、再び各チャンネルごとに線積分を行い、その結果を図形表示に併せて表示するので、積分値と合う空間分布か否かを確認することができる（なお、@NEL コマンドによる出力の見方は @FIT コマンドの項を参照すること）。

<< 実行例 >> (次ページを参照)

```
>>SLICE(B015388 T= 8.0000) >>@NEG
-- FIR AND CO2 DATA --
1. NELL1 = 3.755E+19 AT 8.0000
2. NELL2 = 5.918E+19 AT 8.0000
3. NELT = 0.0 AT 8.0000
1CH : 1=(1), 2=(2), 3=(3)
2CH : 4=(142), 5=(143), 6=(243)
3CH : 7=(142+3)
MODIFY : MKNUM=(MOD NUM) <EX:M123>
>SELECT, USING DATAS (BLANK=? ) >>
```

図38:@NEGコマンドの、●サブコマンド1のメニュー

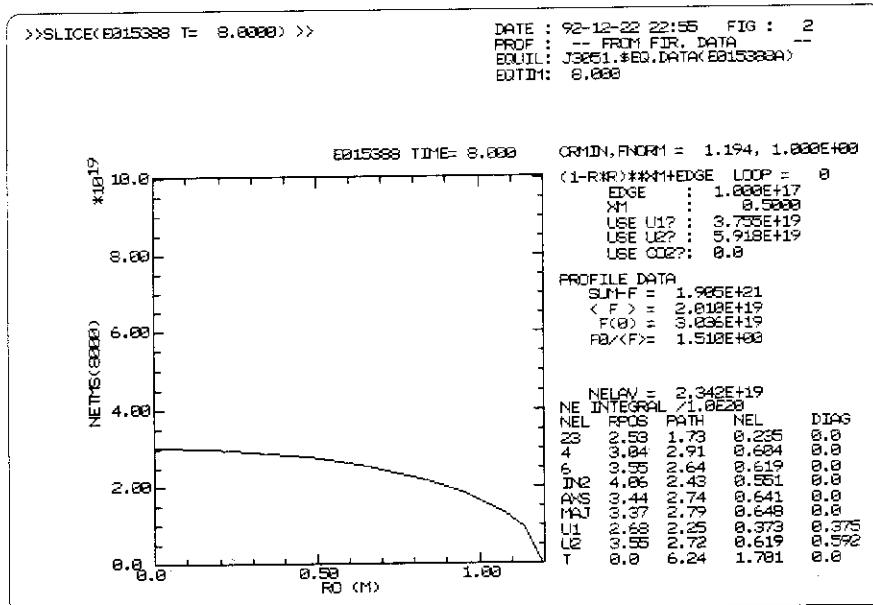


図39: NEL U 1だけを用いて、Neの空間分布を求める

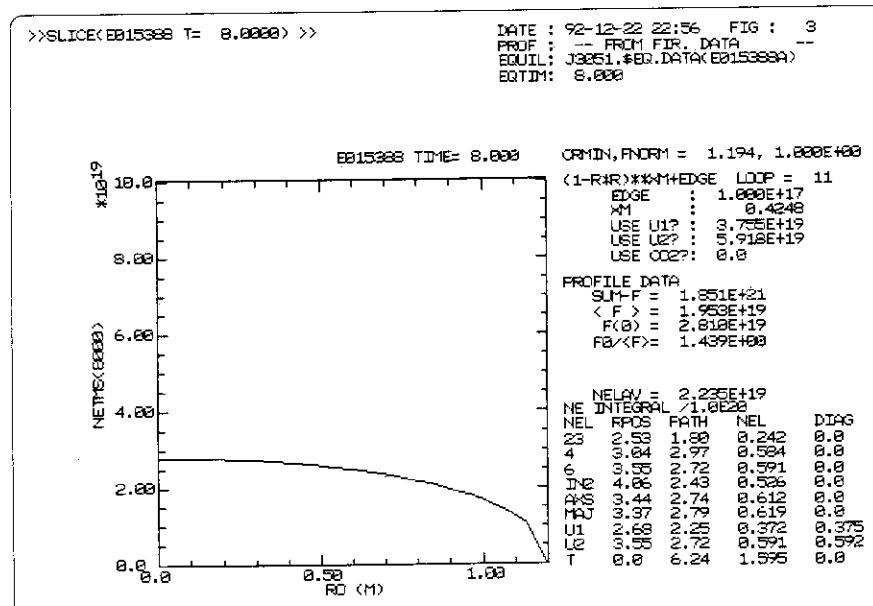


図40: NEL U 1・U 2の2チャンネルからNeの空間分布を求める

```
>>SLICE(BB15388 T= 8.0000) >>NEG
-- FIR AND CO2 DATA --
1. NELL1 = 3.755E+19 AT 8.0000
2. NELL2 = 5.918E+19 AT 8.0000
3. NELT = 0.0 AT 8.0000
1CH : 1=(1) ,2=(2) ,3=(3)
2CH : 4=(1+2) ,5=(1+3) ,6=(2+3)
3CH : 7=(1+2+3)
MODIFY : M(NUML)=(MOD NUM) <EX:M123>
>SELECT, USING DATA$ (BLANK=7) >>M13
>MODIFY NELT >>1.7E20
-- FIR AND CO2 DATA --
1. NELL1 = 3.755E+19 AT 8.0000
2. NELL2 = 5.918E+19 AT 8.0000
3. NELT = 1.700E+20 AT 8.0000
1CH : 1=(1) ,2=(2) ,3=(3)
2CH : 4=(1+2) ,5=(1+3) ,6=(2+3)
3CH : 7=(1+2+3)
MODIFY : M(NUML)=(MOD NUM) <EX:M123>
>SELECT, USING DATA$ (BLANK=7) >>
NO. : SOLUTION METHOD
1. : EXACT SOLVING
2. : LEAST SQUARES APPROXIMATION
SELECT NUM (BLANK=1) >>
>EDGE <DEFAULT=1.E+17> >>
ALPHA= -1.407E+01 BETA = 8.598E+00
CENTER= 3.599E+19 EDGE = 1.000E+17
>ENTER >>
```

図4.1：N E L T (CO<sub>2</sub>レーザー) データの変更  
(実験データベースから値が得られなかつたので、適当な値を設定する)

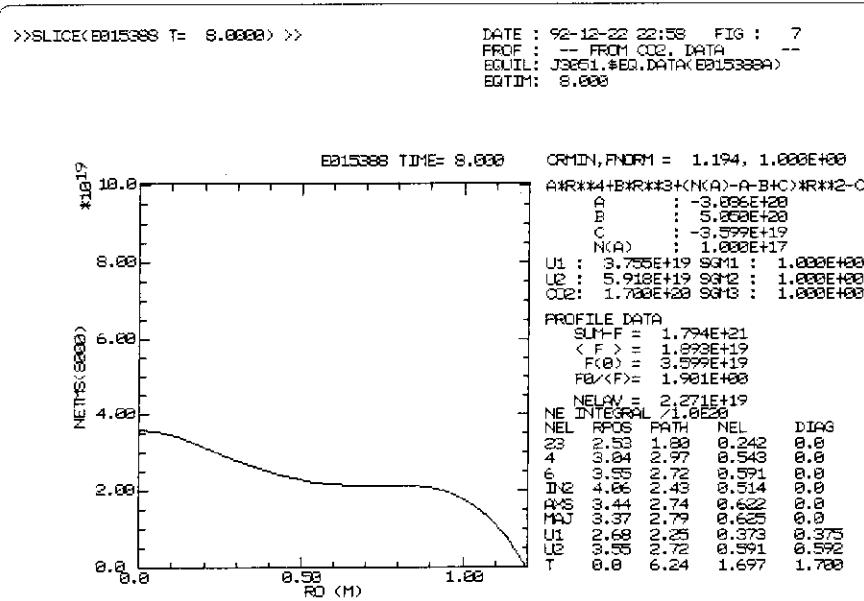


図4.2：連立一次方程式を解いて、3チャンネルデータから  
N<sub>e</sub>の空間分布を求める

## 5. 10 @SIN 時系列データの三角関数によるフィッティング

機能 実験データベースから取得した時系列データについて、三角関数を用いた関数にあてはめる。その際に、各パラメーター毎の残差の標準偏差と、共分散も計算する。

書式 @SIN [NB[,TREF1[,TREF2[,FREQ]]]]

<u>オペランド</u>	NB	バックグラウンドの次数(0~2)	既定値 1
	TREF1	三角関数部分の基準時刻(sec)	3.0
	TREF2	バックグラウンドの基準時刻(sec)	4.0
	FREQ	周波数(Hz) : $\omega/2\pi$	1.0

指定されなかったオペランドについては、既定値が採用される。  
オペランドを全部省略すると、説明を表示して値の入力を待つ。  
そこでブランクを入力すると、すべてのオペランドに対して既定値が採用される。

例) @SHT 14279 ショット番号の指定  
 TECE C=53 (3,5) フーリエ電子温度チャンネル53の3.0~5.0秒を取得  
 @AXS Y=.495,.535 Y軸の設定(図43)  
 @SIN 2,3,4,1 NB=2 でフィッティング(図44)  
 @SIN 1,3,4,1 NB=1 でフィッティング

サブコマンド なし

解説

@GETコマンドで取得したデータを時系列データとみなして、三角関数を用いた関数形を仮定し、シンプレックス法を用いてフィッティングを行う。その際に、各パラメーターごとの残差の標準偏差と、共分散も計算する。

フィッティングの結果は、@FIGコマンドを自動実行して表示する。また、計算結果をデータセットに出力することもできる。

処理の概要を以下に示す。

◎関数形(バックグラウンドの最大次数によって三つに分けられる)

$$\begin{cases} y(t) = p_1 \sin\{\omega(t-t_{ref1}) + p_2\} + p_3 + p_4(t-t_{ref2}) + p_5(t-t_{ref2})^2 & NB=2 \\ y(t) = p_1 \sin\{\omega(t-t_{ref1}) + p_2\} + p_3 + p_4(t-t_{ref2}) & NB=1 \\ y(t) = p_1 \sin\{\omega(t-t_{ref1}) + p_2\} + p_3 & NB=0 \end{cases}$$

利用者は以下の4つを与える。

NB	バックグラウンドの最大次数
tref1	三角関数部分の基準時刻
tref2	バックグラウンドの基準時刻
$\omega/2\pi$	周波数(Hz)

◎ p<sub>1</sub>～p<sub>5</sub>の初期値を以下のように設定する

$$\begin{aligned}
 & x = t - t_{\text{ref}2} \quad y = \text{data} \quad \text{より} \\
 \left\{ \begin{array}{ll} NB=0 & p_3 = \frac{\sum y}{n} \\ NB=1,2 & p_3 = \frac{\sum y \sum x^2 - \sum x \sum xy}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad p_4 = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \\ NB=2 & p_5 = p_4 * 0.1 \end{array} \right. \\
 r &= y - (p_3 + p_4 * (x - t_{\text{ref}2})) \\
 C &= \sum (r * \cos(\omega(t - t_{\text{ref}1}))) \quad S = \sum (r * \sin(\omega(t - t_{\text{ref}1}))) \quad \text{より} \\
 p_1 &= 2 \sqrt{C^2 + S^2} \quad p_2 = \arctan(S/C) \pm \pi
 \end{aligned}$$

◎シンプソン法のルーチンを2回呼び出してフィッティングを行う

1回目	RAT = 2.00	$\epsilon = 1.0E-5$	最大繰返し回数 = 80
2回目	= 1.05	= 1.0E-7	= 180

◎データセットへの結果出力

機番14に割り当てられたデータセットがあれば、フィッティングの結果を保存するための、パラメーター等の出力（書式なし）を行う。SLICEの標準ではサポートしない出力先なので、利用者がSLICE起動前にデータセットを割り当てておく必要がある。

出力されるデータ項目は以下の通りである。

ショット番号	三角関数の周波数
P I D略称名とチャンネル番号	フィッティングパラメーターの個数 (=バックグラウンドの最大次数+3)
データ点数	フィッティングパラメーター収束値
データ開始時刻	残差の標準偏差
データ終了時刻	残差の共分散
三角関数部分の基準時刻	
バックグラウンドの基準時刻	

<< 実行例 >> (次ページを参照)

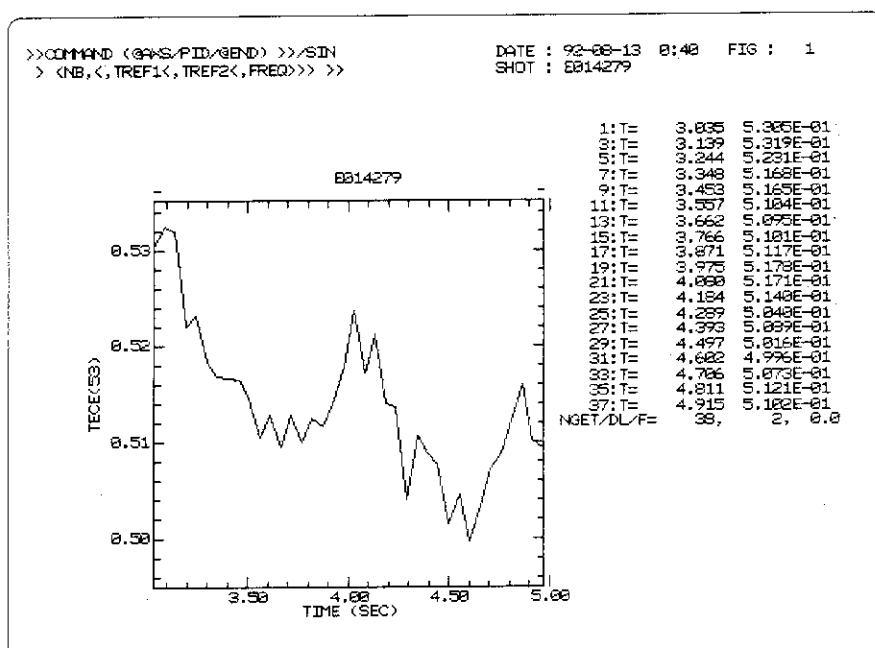


図4-3：チャンネルデータがまず表示される (TECE C=53 (3,5))。

→軸の設定を行う (@ A X S コマンド)。

→@ S I N コマンドを入力する。

オペランドをすべて省略したので、プロンプトが出される。

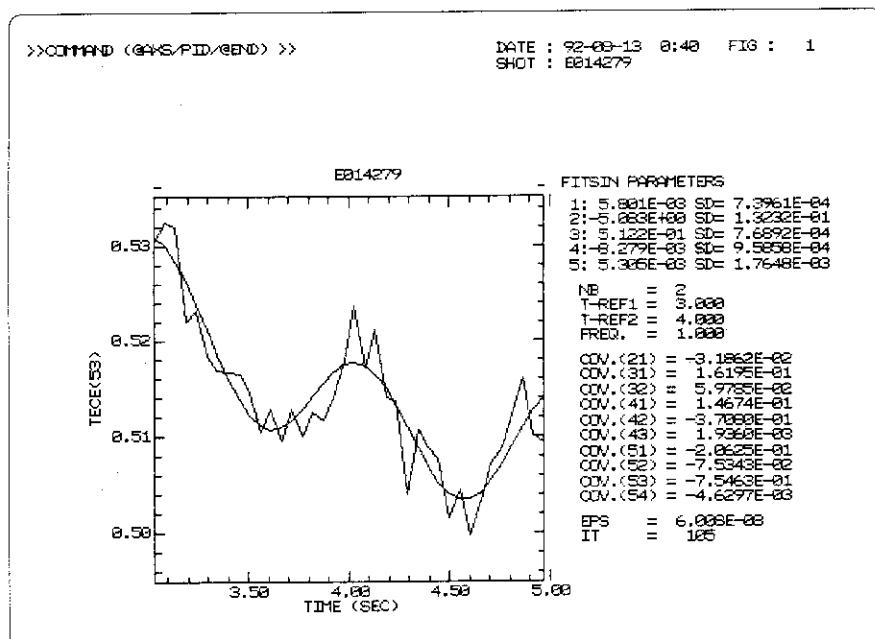


図4-4：プロンプトに対して“2,3,4,1”を入力する。

→フィッティングの結果が図形出力される。

## 5. 1.1 @TPO ポリクロメーター電子温度分布の較正

### 機能

フーリエ分光計 (P I D略称名= T E C E) とポリクロメーター (P I D略称名= T P O L Y) による電子温度データにおいて、各チャンネルごとの両者の比を求めて記憶する。また、記憶しておいた比の値を較正係数として用い、他のショット・時刻の T P O L Y 空間分布の較正を行う。

### 書式

- |           |  |
|-----------|--|
| 1. @TPO 1 | T E C E と T P O L Y の比を較正係数として記憶し、さらにそれを用いて T P O L Y の空間分布データを較正し、図形出力を行なう。 |
| 2. @TPO 2 | T P O L Y 空間分布を較正して、図形出力を行なう。  |

### 条件

1. 同時刻において、T E C E, T P O L Y の順で空間分布を求めておくこと。
2. 直前に T P O L Y の空間分布を求めておくこと。

### 解説

同一のショット・時刻のもとで、T E C E → T P O L Y の順番に空間分布を求めるとき、各チャンネルごとの T E C E と T P O L Y の比の計算が、自動的に行われる。この状態で、“@TPO 1”を実行すると、各チャンネルごとに T P O L Y 較正係数として比の値を記憶する（値の記憶は主記憶上で行われ、データセットに出力することはできない）。また、それと同時に表示されている T P O L Y 空間分布に対して、較正係数を適用した空間分布データを、新たに図形出力する。

以後、T P O L Y 空間分布が表示されている状態で、“@TPO 2”を実行すると、記憶されている較正係数を用いて較正した、空間分布データが図形出力される。

記憶された較正係数は、“@TPO 1”によって新たな値を記憶するまで有効である。

### << 実行例 >>

#### ・較正係数を記憶する

- ① ショット番号と時刻を設定し、T E C E 空間分布を求める。
- ② 次に、T P O L Y 空間分布を求める（図45）。この時点で、T E C E と T P O L Y の比が計算される（比の値は、画面に表示されない）。
- ③ “@TPO 1”を実行する。比の値が較正係数として記憶され、同時に空間分布データを較正して表示する（図46）。

#### ・記憶された較正係数を用いる

- ⑤ 他のショット番号・時刻の T P O L Y 空間分布を求める（図47）。
- ⑥ “@TPO 2”を実行する。記憶されている較正係数で較正した、空間分布データを表示する（図48）。

```
>>SLICE(B015388 T= 8.0000) >>@TP0
SELECT OPT(1.KEEP RATIO , 2.USE RATIO ) >>
DATE : 92-12-22 17:02 FIG : 2
PROF : -- FROM DIAG. DATABASE --
EQUIL: J3651.$EQ.DAT(A B015388A)
EQTIME: 8.000
```

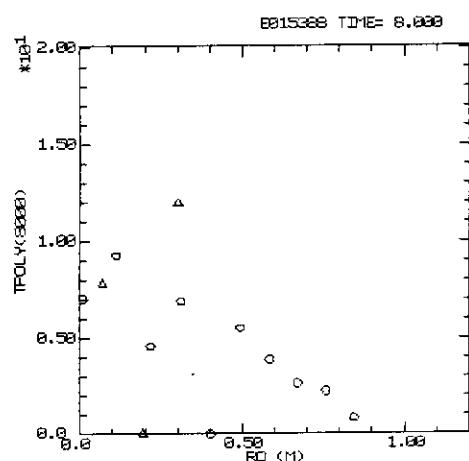


図4.5：較正前のTPOLY空間分布（ケース1）

```
>>SLICE(B015388 T= 8.0000) >>
DATE : 92-12-22 17:03 FIG : 3
PROF : -- USE FACTOR <8.000> -- 
EQUIL: J3651.$EQ.DAT(A B015388A)
EQTIME: 8.000
```

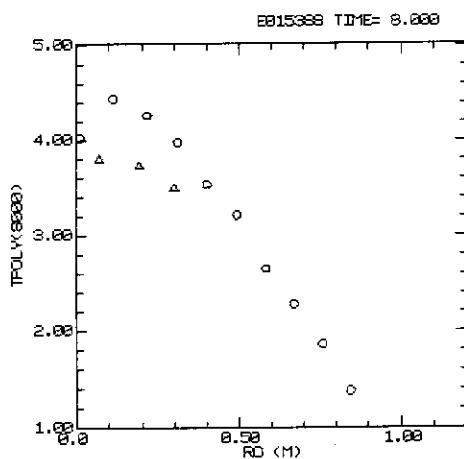


図4.6：較正されたTPOLY空間分布（ケース1）

```
>>SLICE(EB15388 T= 9.0000) >>@TPO
SELECT OPT(1,KEEP RATIO , 2,USE RATIO ) >>
DATE : 92-12-22 17:03 FIG : 4
PROF : -- FROM DIAG. DATABASE --
EQUIL: J3851,$BD,DATA(EB15388A)
EQTIME: 9.000
```

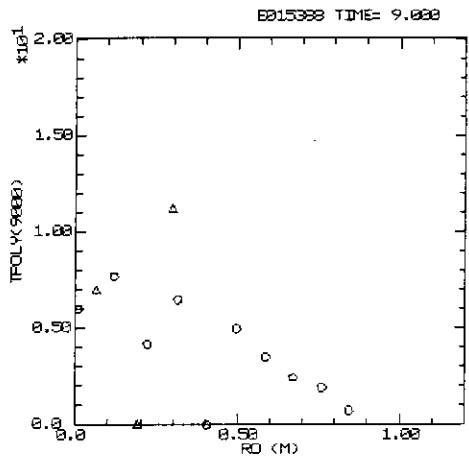


図4.7：較正前のTPOLY空間分布（ケース2）

```
>>SLICE(EB15388 T= 9.0000) >>
DATE : 92-12-22 17:04 FIG : 5
PROF : -- USE FACTOR (9.000) > --
EQUIL: J3851,$BD,DATA(EB15388A)
EQTIME: 9.000
```

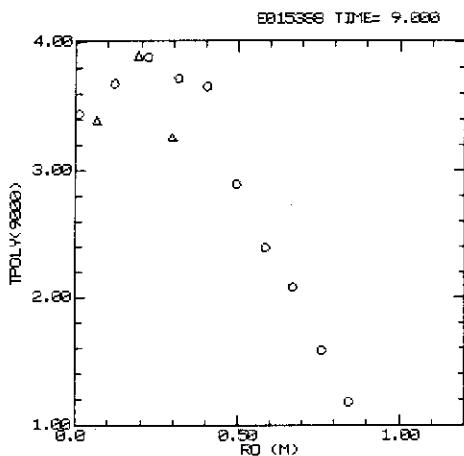


図4.8：較正されたTPOLY空間分布（ケース2）

## 5. 12 @TRN OFMC/TOPICS実行用データの作成

機能 OFMC/TOPICS実行用データを作成する。空間分布データはMAP-DBを、NBI加熱のパラメータや、CXRSジオメトリデータ等は実験DBを読み出して、また粒子閉じ込め時間等は端末から入力する。

書式 @TRN

条件 対象とするショット・時刻において、MAP-DBに少なくとも一種類の空間分布データが存在していること。これは、 $\rho$ 方向の実寸法を求めるのに必要である。  
実験データベースを読み出して、マッピング・フィッティングを行っただけでは、その空間分布データを用いることはできない。一度MAP-DBに保存して、改めて読み出すことになる。

オペランド なし

サブコマンド (解説…付録B…を参照のこと)

### 解説

このコマンドの解説・実行例等は「(付録B) @TRNコマンドの詳細」に収録している。

## 6. 結 語

J T - 6 0 U および J F T - 2 M のプラズマ実験データを、体積平均半径  $\rho$  の関数としてマッピングするソフト S L I C E を開発した。S L I C E はマッピングされたデータを表示・加工するだけでなく、O F M C や T O P I C S 等の実行データを提供し、その計算結果を再び S L I C E 上で扱うなど、J T - 6 0 U のデータ解析、特に粒子・熱輸送解析の中核を形成するソフトとして、開発・整備を進めてきた。今後とも利用者の要望に沿って、より使いやすくまたより高度な処理を行えるように、S L I C E の改良を行う所存である。

現在、S L I C E 上で扱っているO F M C の計算結果は、M A P - D B に直接書き込むようになっているが、将来S L I C E とO F M C 、T O P I C S (定常輸送解析および非定常輸送シミュレーション)とのデータのやり取りを円滑かつ効率的に行うためには、マッピングデータを保存するM A P - D B とO F M C およびT O P I C S で計算された物理量のデータを保存するデータベース (O F M C - D B およびT R A N S - D B (共に仮称)) を分けて、S L I C E 上からこれら複数のデータベースをアクセスできるようにする必要がある。

また、現在M A P - D B は、1ショット／1メンバの区分編成 (P O) データセットになっているが、解析が進んで行くにつれてデータセットの容量が非常に大きくなると予測されるため、M A P - D B を1ショット／1データセット (順編成) に編成し直す方針である。現在これら2点を念頭において、S L I C E の改造を行っている。S L I C E が改造されることによる操作手順の変更は、データベースのO P E N およびC L O S E 等に関わる部分以外はほとんどないと考えられるので、利用者は使用にあたって特に意識する必要はない。

将来構想としてD A R T S との関係を強化し、D A R T S に登録されているデータをS L I C E 上で加工して、O F M C 、T O P I C S の実行データとして使用し、解析結果をD A R T S に保存することを計画している。

## 謝 辞

本システムの機能拡充に関して、数々の貴重な要望と助言をいただいた、炉心プラズマ解析室、炉心プラズマ第一実験室、炉心プラズマ第二実験室の方々に感謝致します。J T - 6 0 の実験解析コード開発および整備計画に関し、炉心プラズマ研究部 田村早苗部長、岸本浩次長の御激励に感謝致します。

## 6. 結 語

J T - 6 0 U および J F T - 2 M のプラズマ実験データを、体積平均半径  $\rho$  の関数としてマッピングするソフト S L I C E を開発した。S L I C E はマッピングされたデータを表示・加工するだけでなく、O F M C や T O P I C S 等の実行データを提供し、その計算結果を再び S L I C E 上で扱うなど、J T - 6 0 U のデータ解析、特に粒子・熱輸送解析の中核を形成するソフトとして、開発・整備を進めてきた。今後とも利用者の要望に沿って、より使いやすくまたより高度な処理を行えるように、S L I C E の改良を行う所存である。

現在、S L I C E 上で扱っているO F M C の計算結果は、M A P - D B に直接書き込むようになっているが、将来S L I C E とO F M C、T O P I C S (定常輸送解析および非定常輸送シミュレーション)とのデータのやり取りを円滑かつ効率的に行うためには、マッピングデータを保存するM A P - D B とO F M C およびT O P I C S で計算された物理量のデータを保存するデータベース (O F M C - D B およびT R A N S - D B (共に仮称)) を分けて、S L I C E 上からこれら複数のデータベースをアクセスできるようにする必要がある。

また、現在M A P - D B は、1ショット／1メンバの区分編成 (P O) データセットになっているが、解析が進んで行くにつれてデータセットの容量が非常に大きくなると予測されるため、M A P - D B を1ショット／1データセット (順編成) に編成し直す方針である。現在これら2点を念頭において、S L I C E の改造を行っている。S L I C E が改造されることによる操作手順の変更は、データベースのO P E N およびC L O S E 等に関わる部分以外はほとんどないと考えられるので、利用者は使用にあたって特に意識する必要はない。

将来構想としてD A R T S との関係を強化し、D A R T S に登録されているデータをS L I C E 上で加工して、O F M C ・ T O P I C S の実行データとして使用し、解析結果をD A R T S に保存することを計画している。

## 謝 辞

本システムの機能拡充に関して、数々の貴重な要望と助言をいただいた、炉心プラズマ解析室、炉心プラズマ第一実験室、炉心プラズマ第二実験室の方々に感謝致します。J T - 6 0 の実験解析コード開発および整備計画に関し、炉心プラズマ研究部 田村早苗部長、岸本浩次長の御激励に感謝致します。

## 参 考 文 献

- [1] S. Tsuji, K. Hayashi et al., *MHD Equilibrium Analysis Method of JT-60 Based on Magnetic Measurements*, JAERI-M 86-006 (1986)
- [2] K. Tani, M. Azumi, H. Kishimoto, S. Tamura, *Effect of Toroidal Field Ropple on Fast Ion Behavior in a Tokamak*, Journal of Phys. Soc. of Japan, 50 (1981) 1726
- [3] T. Aoyagi, K. Tani, H. Haginoya, S. Naito, *Exparmental Database Retrieval System "DARTS" (Handling Manual)*, JAERI M 89-015 (1989)
- [4] T. Hirayama, K. Shimizu, K. Tani, H. Shirai, M. Kikuchi, *Experimental Transport Analysis Code System in JT-60*, JAERI-M 88-043 , (1988)
- [5] K. Tani, K. Kihara, H. Haginoya, *Interpretation and Handling Manual of Fusion Experimental Dara Monitor System DAISY version I*, JAERI M 89-166 (1989)

## 付録A S L I C E動作環境の設定

### A. 1 必要なデータセット

S L I C Eでは、以下に示すデータセットを利用者ごとに準備しておく必要がある。

#### ① フォーマットファイルの作成・編集

S L I C Eでは多くのデータセットや、利用者ごとにカスタマイズ可能なパラメータを用いる。これらを集中的に記述したのがフォーマットファイルである。ただし、現時点ではO F M C / T O P I C S 実行用データの、データセットに関する部分は含んでいない。

#### ② コマンドファイル用データセットの作成・コマンドファイル等の編集

S L I C Eでは、定型的な処理をあらかじめコマンドファイルに記述しておくことによって、キー入力を補助することができる。コマンドファイルは、コマンドファイル用のP O (区分編成) データセットを作成する。

また、ここにはコマンドファイルの他に、@LOGコマンド用の制御データ（ショットセマリーの表示の際に、表示するデータ項目のP I D略称名などを設定するもの）や、全自动モード用のコマンドファイル・フォーマットファイルを格納するのにも用いる。

#### ③ ログ（実行履歴）ファイルの作成

S L I C Eでは図形表示が中心となり、重要と思われるデータについては図形表示に付随して画面上に数値出力をしているが、その他に、S L I C Eの動作状態を詳細に記録したログファイルを出力する。ログファイルの用途としては、画面に出力されない数値を参照する、数値を他のソフトで取り込む、障害が発生した場合のサポート、等がある。

ログファイルは、S L I C Eを実行するごとに、実行日時を含むユニークなデータセット名で作成される。また、実行する時刻が8～17時のときはディスクユニットのT S S W K に、それ以外の場合にはT S S W K 2に作成され、実行後最低半日は消去されないように配慮している。

#### ④ 私用（個人用）M A P - D B データセットの作成

#### ⑤ O F M C / T O P I C S 実行用データ用データセットの作成

M A P - D Bには、各利用者個人が必要なデータを随時読み書きするためのもの（私用M A P - D B）と、ある実験データにおける、最終的な処理結果を公開するためのもの（公用M A P - D B），という2つの用途が存在する。現時点において、S L I C Eを始めとする輸送解析システムでは、主に前者をサポートしており、後者に関しては開発中である。

S L I C Eの利用者のすべてが、M A P - D B入出力やO F M C / T O P I C S 実行用データ作成機能を必要とするわけではないので、これらに関する設定は、起動の際にMオプションを用いた場合に行われるようになっている。

#### ⑥ 起動コマンド・プロシージャの作成

S L I C Eはコマンドプロシージャを介してロードモジュールを起動する形態になっているが、コマンドプロシージャ自体についても、改良や機能追加、さらには保守の都合によって、内容が変化することが多い。このため、利用者が（TSSMAC.CLISTの内部に）持つ「起動コ

「マンド・プロシージャ」と、本体のコマンドプロシージャの2段階に分割している。また、本体のコマンドプロシージャは、SLICE実行中は利用者に割り当てられているので、保守等を行うことができない。このため、起動コマンドプロシージャの中で、本体のコマンドプロシージャを一時ファイルにコピーしてから実行するようにしている。

実際には、SLICEを初めて実行（インストール）したときに、①②④⑤のデータセットは自動的に作成される。また、③はSLICEを実行するとその都度自動的に作成される。

ゆえに、SLICEのインストールとして必要なのは⑥だけであり、次のように入力する。

COPY 'J3051.SLICEEX.CLIST' TSSMAC.CLIST(SLICE)

## A. 2 SLICEコマンドプロシージャの起動オプション

- T.....Tektronix 4100用ロードモジュールを起動する。  
省略時はD-scan (GR-11XX/24XX)用ロードモジュールを起動する。
- M.....MAP-DB, OFMC/TOPICS実行用データ作成機能に関するデータセットのインストールを行う。
- H.....起動パラメーターの一覧を表示して、終了する（ヘルプ）
- SLUSER(J9301).....ロードモジュールの所有者IDを指定する。
- LOAD(SLNEW).....ロードモジュール名を指定する。既定値はSLNEW.LOADを示す。  
SLUSER() や LOAD() は、特別な（一般に公開されているものと異なる）ロードモジュールを用いる必要がある場合に指定する。
- LMEM(TEMPNAME).....ロードモジュール内のメンバ名を指定する。  
Tを指定した際には、LMEM(TEMP)が自動的に設定される。
- NONULL.....フォーマットファイルの設定内容を、SLICE起動時に一時的に変更する。詳細は次節を参照のこと。
- BAT(NO).....全自動モードを用いる場合に、フォーマットファイルのメンバ名のうち、“FT5”の部分を除いた残りを指定する。既定値の“NO”は全自動モードを使用しないことを示す。
- LOG1(@@SL).....ログファイルのベース名を指定する。  
実際のデータセット名は、Jxxxx.@@SL.D930101.T093010のように、SLICEを実行開始する時点での日付と時刻を含むものとなる。
- LOG2(@@SLADAM.DATA).....MAP-DB/平衡データベースワークファイル名を指定する。
- TRACE.....コマンドプロシージャをトレースしながら実行する。
- FRESET.....フォーマットファイルを新規作成する。既に存在する場合には上書きする。
- DSMP1(J9301.MAPL.DATA)....公用MAP-DBデータセット名
- DSMP2(MAPDB.DATA).....私用MAP-DBデータセット名
- DSEQU(J3051.\$EQ.DATA)....平衡データベースデータセット名

- ・必要に応じて、利用者各自の TSSMAC.CLIST(SLICE) の PROC 行を修正しておくとよい。
- ・DSMP1, DSMP2, DSEQU は、フォーマットファイルを新規作成する場合のためのものであり、既にフォーマットファイルが存在する場合には (RESET を指定して作り直す場合を除いて) 意味を持たない。
- ・DSMP1, DSEQU は Jxxxx (利用者 ID) から始めること。
- ・LOG1, LOG2, DSMP2 は利用者各自のデータセットを作成するため、Jxxxx をつけてはいけない。
- ・DSMP1 で指定する、公用 MAP-DB は現在利用できない。

### A. 3 フォーマットファイル

現在のところ、フォーマットファイルで設定する項目は、以下の通りである。

- ① データセット名または機番  
(平衡データベース、MAP-DB、コマンドファイル)
- ② 図形出力 (グラフ作成) 時の基準スケール
- ③ @VAL コマンドで取得するデータ項目の PID 略称名

フォーマットファイルは、FORTRAN 77 のネームリスト形式データである。

ただし③の項目は、独自の形式である。

#### A. 3. 1 フォーマットファイル例

以下に、SLICE のインストール時に作成される、フォーマットファイルの既定値を示す。

```
&INP
  DSCMD = 'Jxxxx.$SLCMD.DATA',      → SLICE コマンドファイル
  DSEQU = 'J3051.$EQ.DATA'          → 平衡データベース
  DSMP1 = 'J9301.MAPL.DATA',        → 公用 MAP-DB
  DSMP2 = 'Jxxxx.MAPL.DATA',        → 私用 MAP-DB      ...①
  PNEI = 0.0, PNEA = 1.0E20, PTEI = 0.0, PTEA = 5.0E3,
  PTII = 0.0, PTIA = 5.0E3, PRDI = 0.0, PRDA = 5.0E3,   → 基準スケール ...②
&END
&REG
  IP, VLSM, DIA, PNBI, NEL6,
  PRMAIN, LAM, BETAP, NEL6, NEL23,
  PIC, PRF, PBC0, PBCNT, DR, DZ    → @VAL コマンドで取得する PID 略称名...③
&END
```

#### A. 3. 2 フォーマットファイル内容の一時的な変更

SLICE 起動時に、"NONULL" オプションを用いることによって、フォーマットファイルの内容のうち、①②の項目を一時的に変更することができる (③は変更できない)。

“SLICE NONULL” のようにして起動すると、

AUTO(BATCH) MODE (Y/) ? >>

と問い合わせてくるので、 Y以外（ブランクでよい）を入力する。すると、

FORMAT DATA OK ? (/N) >>

と問い合わせてくる。ここで、 Nを入力すると、

MODIFY FORMAT DATA BY NAMELIST INPUT ==>

というプロンプトが出されるので、必要なデータ項目を修正する。FORTRAN 77のネームリスト形式で入力する。

例) DSMP2='Jxxxx.MAP2.DATA',PNEA=99.0,&END

私用MAP-DBのデータセット名と、 Neの基準スケール値のうち、最大値を変更する。&END を忘れないこと。

入力すると、再び

FORMAT DATA OK ? (/N) >>

に戻る。N以外（ブランクでよい）を入力すると終了し、以後は通常のSLICEが起動する。

### A. 3. 3 図形出力時の基準スケール

SLICEでは、図形出力の際の軸設定は、基本的にデータの範囲から自動的に設定される。また、一部の物理量、PID略称名、および時系列・空間分布のx軸については、基準スケールが設定されていて、データがその範囲に収まっているればそれが用いられ、はみ出す場合には自動的にスケールが拡張される。

基準スケール値として 99.0 を与えておくと、常にデータ範囲から自動的にスケールを設定する。また最大値・最小値のいずれか一方に 0.0 を与えると、必ず 0.0 を用いる。このとき、最小値に 0.0 が設定されていると負の値が、最大値に設定されていると正の値が、それぞれスケールからはみ出して表示されなくなる。

なお、軸の自動設定は、@FIGコマンドのオペランドに“A”が与えられた場合(@FIGコマンドが自動実行される場合には、必ず用いられる)に行われるが、@LOGコマンドには影響しない。また、どのような基準スケールや自動設定があっても、@AXSコマンドによる軸の手動設定は常に有効である。

設定可能な項目と、既定値は以下の通りである。

最小値	最大値	項目
PTMI= 0.0, PTMA=16.0		時系列データのX軸(秒)
PROI= 0.0, PROA= 1.0		空間分布データのX軸(ρ)
PDKI= 0.0, PDKA= 1.5e+32		DKCXR
PVTI=-1.0, PVTA= 1.0		VTCXR
PNEI= 0.0, PNEA= 2.0e+20		Ne
PTEI= 0.0, PTEA= 5.0e+3		Te
PTII= 0.0, PTIA= 5.0e+3		Ti
PRDI= 0.0, PRDA= 5.0e+5		P <sub>rad</sub>

## A. 4 全自動モードとバッチ処理

全自動モードは、TSSとバッチ環境下の双方で使用することが可能で、コマンドファイルとフォーマットファイルが、通常モードと較べて大きく異なる。

全自動モードにおいては、フォーマットファイルは機番5からの入力となる。また、サブコマンドの入力は、メインコマンドと一緒に、入力する順番にコマンドファイルに記述しておく（通常モードではこのようなことは不可能である）。また、@SHT, @PRF, @CMDコマンドに関しては、フォーマットファイルに記述することができる。

これは、コマンドファイルで、あるショット・時刻における定型的な処理を記述しておき、実際のショット・時刻は、別に与えるようにするためのものである。

現在のところ、1ショットで任意の複数の時刻を処理することが、事実上できない（どのショットでも同じ数の時刻について処理するならば可能である）。また、コマンドファイルには制御構造がないので、コマンド実行中にエラーが発生し、コマンドが中断したような場合の対策には、特に留意する必要がある。

### A. 4. 1 端末からの全自動モード起動とフォーマットファイル

全自動モード用のフォーマットファイルは、“FT5”で始まるメンバ名として、コマンドファイルのデータセットに格納しておく。TSS（端末）で全自動モードを用いるには、フォーマットファイルのメンバ名のうち、“FT5”を除いた最大5文字の部分を“SLICE BAT(mem)”のように入力して起動する。すると、

AUTO(BATCH) MODE (Y/ ) ? >

が出されるので、Yを入力する。それ以外を入力すると、全自動モードが無効になり、通常のモードで起動してしまうので注意すること。

以下に、全自動モード用フォーマットファイルの例を示す。

```
&INP
DSCMD = 'J9301.$LCMD.DATA',
DSEQU = 'J3051.$SEQ.DATA',
DSMP1 = 'J9301.MAPL.DATA',
DSMP2 = 'J9301.MAPL.DATA',
PNEI = 0.0, PNEA = 1.0E20, PTEI = 0.0, PTEA = 5.0E3,
PTII = 0.0, PTIA = 5.0E3, PRDI = 0.0, PRDA = 5.0E3,
&END
&REG
&END      → ここまでは通常のフォーマットファイルと同じ
$NOTHOM   → 用いるコマンドファイルメンバ名
@SHT 15388 → ショット番号と時刻
@PRF 8.0    → 次のショットと時刻
@PRF 8.0    → 
@SHT 0      → SLICEの終了（通常モードの@STOPに相当する）
```

## A. 4. 2 全自動モード用コマンドファイル

次に、コマンドファイルの例を示す。

コマンドファイルは、フォーマットファイルの中でメンバ名または機番を記述しておく。

全自動モードでは自動実行コマンドはすべて無効になる。また、文字列出力は（図形出力に付随するものを除いて）原則として行われない。これは、NLP/CLPと画面との特性の違いを考慮し、不要な出力を行わないようにするためのものである。

したがって、図形出力が必要な場面では@FIGコマンドを用いる必要がある等、通常モードとは著しく記述法が異なる。このため、通常モードとはコマンドファイルの共用ができない。

```
/* TECE,NE(FIR),ZEFF,TICXR
@SHT → ショット・時刻に関するオペランドを省略しておくと、フォーマット
@PRF → ファイルから読み出す。なお、フォーマットファイルでショット番号
TECE として0が設定されると、SLICEを終了する。
TECE
@FIT 1
@FIG AEFM
@NEG
4
* → サブコマンドとして既定値（ブランク）を入力するには、*を用いる。
@FIG FA
@ZEF
*
TICXR
@FIT 3
@FIG AEFM
@END → 終端に達すると、再び先頭へ戻る（通常モードと同じ）。
```

## A. 4. 3 ジョブ制御文 (JCL) 例

最後に、SLICEをバッチ処理する場合の、JCLの例を示す。

コマンドファイルや、@LOGコマンドの制御データを、フォーマットファイル中で、機番で指定することができる。その場合、コマンドファイルは機番は“IFTCM=”で、また@LOGコマンドの制御データは“IFTLG=”で指定する。

JCLは、必ず「行番号なし」の状態で作成しなければならない。

```
T(03) W(04) C(04) I(04) SRP
//SLICE EXEC PGM=TEMPNAME,DYNAMNBR=60,PARM='FLIB(DFB=YES,ERRFL=16)'
//SUBSYS DD SUBSYS=(VPCS,'SIZE=(00000K,00M)')
//STEPLIB DD DSN=(ロードモジュール名は担当者へ問い合わせること),DISP=SHR
//SYSPRINT DD SYSOUT=*,DCB=(RECFM=FBA,LRECL=133,BLKSIZE=133)
//*** COMMAND FILE INPUT *** IFTCM=2
//FT02F001 DD *
@SHT
@PRF
@PAG 2
@LOG
@NEG
```

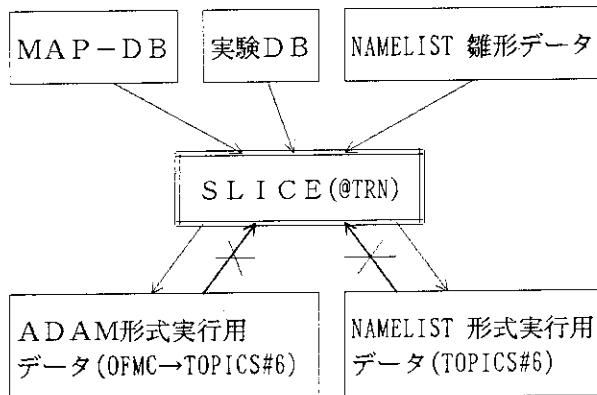
```

4
*
TECE
@FIT 3
@FIG AEFM
TICXR
@FIT 3
@FIG AEFM
@END
//*** @LOG FILE INPUT *** IFTLG=3
//FT03F001 DD *
*SIZ
 4.0, 2.0, 16.0, 5.5, 5.5, 3.0, 0.0, 0.0, 0.0
*AXS
 0, 0.0, 16.0, 'TIME(S)'
 1, 0.0, 2.0, 'WDIA(MJ)'
 2, 0.0, 30.0, 'PNBI(MW)'
 3, 0.0, 4.0, 'IP(MA),VLOOP'
 4, 0.0, 99.0, 'NELU1/U2'
 5, 0.0, 99.0, 'PIN12'
 6, 0.0, 99.0, 'BREM1'
*PLT,
 1, 'DIA      ', 1.0,      1
 2, 'PNBI     ', 1.0E-3,   12
 3, 'IP       ', 1.0E-6,   1
 3, 'VLSM     ', 1.0,      11
 4, 'NELU1    ', 1.0E-16,  4
 4, 'NELU2    ', 1.0E-16,  7
 5, 'PIN C=12 ', 1.0,      1
 6, 'BREM C=1 ', 1.0E-13, 11
*TOM
*PAG
//*** BATCH-FORMAT FILE *** FIXED AT 5
//FT05F001 DD *
&INP
  DSCMD = 'Jxxxx.$SLCMD.DATA',
  DSEQU = 'J3051.$SEQ.DATA',
  DSMP1 = 'J9301.MAPL.DATA',
  DSMP2 = 'Jxxxx.MAPL.DATA',
  PNEI = 0.0, PNEA = 1.0E20, PTEI = 0.0, PTEA = 5.0E3,
  PTII = 0.0, PTIA = 5.0E3, PRDI = 0.0, PRDA = 5.0E3,
  IFT6B = 16, IFTCM = 2, IFTLG = 3, ← コマンドファイルと
  &INP                                         @LOG制御データの機番指定
&END
&REG
&END      ← コマンドファイルは機番で指定されているので
@SHT 15388 ← メンバ名は記述しない。
@PRF 8.0
@SHT 15104
@PRF 8.0
@SHT 0
//FT06F001 DD SYSOUT=*,DCB=(RECFM=FBA,LRECL=133,BLKSIZE=1330)
//FT08F001 DD DUMMY
//FT09F001 DD DUMMY
//FT16F001 DD SYSOUT=*,DCB=(RECFM=FBA,LRECL=133,BLKSIZE=1330)
//FT51F001 DD DSN=Jxxxx.$SLFMT.DATA,DISP=SHR
//GDFILE   DD SYSOUT=*,OUTLIM=0

```

## 付録B @TRNコマンドの詳細

## B. 1 OFMC/TOPICS用データ作成機能の概要



## ・ MAP-DB

SLICEの@SAVコマンドによって作成される。ADAM形式であるが『ADAM形式データ実行用データ』とは異なるものなので、注意が必要である。

## ・ 実験DB

J T - 6 Q Uにおいては『全系・計測DB』を示す。

J F T - 2 Mにおいては『加工データ』を示す。

## ・ ADAM形式実行用データ

MAP-DBから読み取った（主に空間分布）データをもとに作成する。

OFMCコードが入力データとして読み取り、出力データ（NBI関連の空間分布）を追加出力する。さらに、TOPICSコードの入力データとなる。

データセット名の既定値は TOKRD.DATA で、メンバ名は EnnnnnnA

（E+ショット番号6桁+アルファベット1文字による識別子）である。

## ・ NAMELIST形式実行用データ

NAMELIST雑形データのうち、いくつかの項目を加工（置換）して作成する。

ただし、NAMELIST雑形データに存在しない項目については無視される。

TOPICSコードの入力データとなる。

データセット名の既定値は @LIB2D.DATA で、メンバ名はADAM形式と同じである。

## ・ NAMELIST雑形データ

SLICEのインストール時に、自動的に作成される。その後、各利用者が必要に応じて変更しておく。データセット名の既定値は @LIB2D.ORG (PS) である。

※図中の太矢印は、既に存在するADAM形式、NAMELIST形式データを読み出して、修正を行なって出力する場合を示す（この機能は現在サポートしていない）。

## B. 2 実行例とキー入力手順

ここでは、SLICEを起動後、すぐに@TRNを使用する場合を想定する。

なお、MAP-DBは前回以前のSLICEの実行時に、作成されているものとする。

### B. 2. 1 @TRNコマンド起動～一点データ等の設定

SLICE SLICEを起動する。  
(enter) コマンドファイルは用いない(ブランク入力)。

@SHT 15388 ショット番号を入力する。  
@PRF 6 6番目のトムソン時刻(8.302sec)を選択する。  
@TRN @TRNコマンドを起動する。MAP-DBが自動的に  
読み出し専用モードでオープンされる。 ... (1)

(enter) NBI加熱の再電離損失率を変更する場合は、数値を入力する。  
JT-60Uにおいて、通常は既定値の0.05を用いる。 ... (3)  
D ヘリウム／重水素の選択(入射ガスの質量数が4のとき) ... (5)

```
>>SLICE >>SHT 15388
THOMSON TIME N = 8
 0.102 0.302 1.102 4.302 6.102 8.302 12.102 12.302 } ショット
EQU-DATA OPENED : J3251.$ED,DATA(E015388A)
EQU-DATA DSN = J3251.$ED,DATA(E015388A)
 6.500 7.000 7.500 8.000 8.500 9.000 9.500 } 時刻
>>SLICE E015388 T= 0.0 ) >>GPRF 6
PROF.TIME( 0 ) = 8.302 } の設定
EQU-TIME = 8.5000 SHOT = 15388
>>SLICE E015388 T= 0.302 ) >>@TRN } (1)
<< NAMELIST FORMAT READ >> DSN=J3251.SOP126A.DATA } (2)
OPEN: J3251.MPL,DATA(E015388)
SETTING 1-POINT & NBI DATA.
>> RE-ION LOSS (BLANK=0.05) >> } (3)
*** 1-POINT DATA ***
  PNEI    7.497200E+00 T
  T10    1.000000E-66 T
  IP    2.589000E+00 T
TOKGET(PUT):PIID=IP ADDITION.
  VLONET 4.34561E-01 T } (4)
TOKGET(PUT):PIID=CRZFB ADDITION.
TOKGET(PUT):PIID=CRZFB ADDITION.
TOKGET(PUT):PIID=CRZFB ADDITION.
TOKGET(PUT):PIID=CRZFB ADDITION.
TOKGET(PUT):PIID=WINCHR ADDITION.
TOKGET(PUT):PIID=IV0 ADDITION.
TOKGET(PUT):PIID=WBeam ADDITION.
TOKGET(PUT):PIID=WW00 ADDITION.
>> MASS OF GAS(INJ.)=4, SELECTCH/D) >>D } (5)
TOKGET(PUT):PIID=ION ADDITION.
-----<< NE >>----- } ← プロファイルデータ
MDB = J3251.MPL,DATA(E015388) } の選択・設定等へ
T=8.3023 ,L=NE
:
```

図49：ショット・時刻指定→@TRNコマンドに入る→一点データ等の設定

(NAMELIST雑形データセット名) ... (2))

(実験DBから取得したNBI・CXRS関連データ) ... (4))

## B. 2. 2 空間分布データ等の設定

以下、 $N_e$ ,  $T_e$ ,  $T_i$ ,  $Z_{eff}$ ,  $\tau_p$ , 不純物種,  $P_{rad}$  を順に設定する。

### ◎ $N_e$ , $T_e$ , $T_i$ , $P_{rad}$ の場合

① “L=(現在の物理量), T=(現在設定されている時刻)” という検索条件（③を参照）を設定し、現在のショット番号のMAP-DBを検索する。

② 唯一のデータレコードが一致した場合には、MAP-DBからそれを読み込む（⑤へ）。同一時刻で複数のデータが存在する場合や、一致する時刻がなかった場合（前項T=の説明を参照のこと）など、複数のデータレコードが検索された場合には、一覧表示される。番号で選択すると、MAP-DBからそれを読み込む（⑤へ）。

ここで、空白や0を入力した場合や、一致するデータレコードが一つもなかった場合には、プロンプトが出されるので、検索条件の再設定等を行なう（③へ）。

③ プロンプトに対しては、以下のような入力が可能となる。

ブランク	現在のショットのすべてのデータレコードを検索する。	②へ
L=(文字列)	文字列を含むラベル名をもつデータレコードを検索する	
T=(時刻)	時刻に該当するデータレコードを検索する。	
	入力した時刻の±1msecの範囲で見つからなかった場合は、すべての時刻を対象とする。	
#	MAP-DBから検索するのを中止し、関数形を用いて 空間分布データを作成する。	…④へ
例) L=TE	すべての時刻の TETMS, TSTE, TECE などが対象となる。	
L=TETMS, T=8.3	L= と T= を組み合わせる時は、カンマで区切ること。	
L=NE, T=8.302	最初に（①で）設定されている条件の例	

たとえば、 $T_i$ が存在せず $T_e$ で代用するような場合は、 $T_e$ を含む検索条件を設定し、番号で選択する。

※①～③では、内部で@LODコマンドを呼び出している。

④ ③で#を入力すると、

$$(a - b)(1 - \rho^2)^m + b, \quad b = f * a$$

の関数形を用いて、空間分布データを作成する。

>> INPUT FC >>	aを入力する（既定値なし）
>> INPUT XM >>	mを入力する（既定値なし）
>> INPUT FAC >>	fを入力する（既定値は 0.05）

ただし、 $P_{rad}$ （放射損失）の場合は、空間一様 ( $m=0$ ) しか設定できない。

⑤ MAP-DBからデータを読み込むか、関数によって空間分布データが作成されると、図形表示する。

ここで、大文字のSを入力すると、セーブすべきデータとして登録される。

また、ブランクなど大文字のS以外を入力すると（小文字のsなどの場合も！），その物理量の処理を終了するが、データはセーブ（登録）されない。

```
--<< NE >>--  
MDB = J9301.MAPL.DATA(B015388)  
I=8, 3829, L=NE  
G-ND, RFROM RECS, TYPE ---LBL--- CHT **GID  
 9 115 22 ** NETNS F 8.3822 PROF 92-11-09 21:14:52 15388  
 10 137 22 ** NETNS F 8.3822 PROF 92-11-09 21:15:04 15388  
... SELECT GROUP NUMBER >>10
```

図50：Neは複数存在したので、表示選択となる。

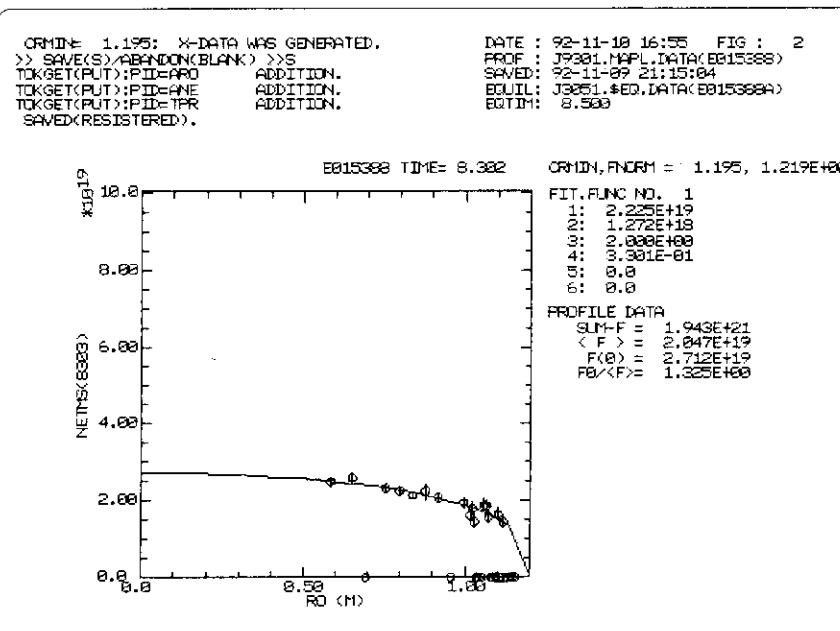


図51：表示されているNeを登録（セーブ）する

```
----<< TE (SEARCH TETMS,TECE) >>----  
MDB = J9301.MAPL.DATA(B015388)  
T=8.3823 ,L=TE
```

図 5 2 :  $T_e$ は一つだけ存在した。このメッセージは改ページによって、直ちに消去されるので、端末上ではほとんど見えない。

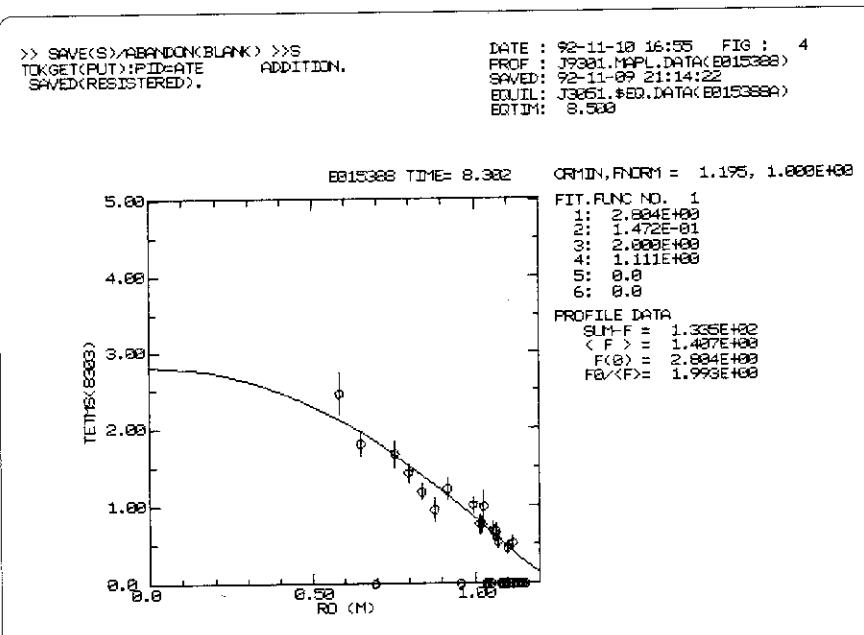


図 5 3 : 表示されている  $T_e$ を登録 (セーブ) する

```
----<< TI >>----  
MAP-DB DATA NOT DECIDED, RE-DEFINE SEARCH COND.  
"L=(LABEL),T=(TIME)",BLANK=ALL,#FUNC,L=TE  
MDB = J9301.MAPL.DATA(B015388)  
T= ,L=TE  
G-NO. RFROM RECS. TYPE ---LABL--- CMT **GID  
1 1 13 ** TECE F 12.128 PROF 92-10-16 00:12:30 15388  
2 14 13 ** TECE F 7.5889 PROF 92-10-16 13:22:50 15388  
7 85 15 ** TETMS F 7.5889 PROF 92-10-16 13:25:16 15388  
8 100 15 ** TETMS F 8.3822 PROF 92-11-09 21:14:22 15388  
... SELECT GROUP NUMBER >>  
MAP-DB DATA NOT DECIDED, RE-DEFINE SEARCH COND.  
"L=(LABEL),T=(TIME)",BLANK=ALL,#FUNC,L=TE,T=7.5  
MDB = J9301.MAPL.DATA(B015388)  
T=7.5 ,L=TE  
G-NO. RFROM RECS. TYPE ---LABL--- CMT **GID  
2 14 13 ** TECE F 7.5889 PROF 92-10-16 13:22:50 15388  
7 85 15 ** TETMS F 7.5889 PROF 92-10-16 13:25:16 15388  
... SELECT GROUP NUMBER >>2  
WARNING: UNMATCH TIME, MAP-DB= 7.500 EVE= 8.382
```

図 5 4 : この場合、 $T_i$  が存在しないので、 $T_e$  で代用する。  
なお、#を入力して関数形から  $T_i$  空間分布データを作成することも可能である。  
(最初は “L=TE” で検索 → 次に “L=TE, T=7.5” で検索)

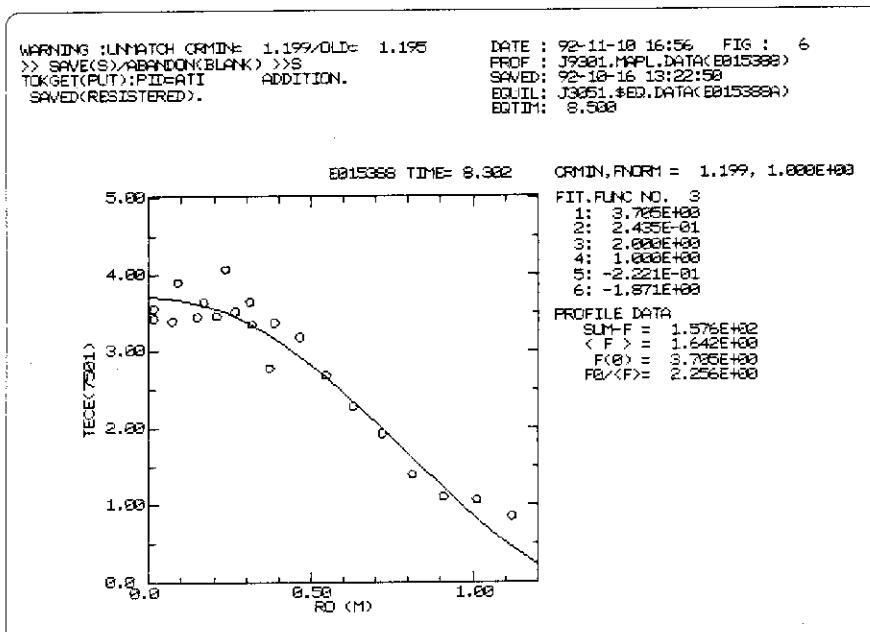


図55: T<sub>i</sub>として、T<sub>e</sub><sup>ECZ</sup>(7.5sec)を借用して登録(セーブ)する。

◎  $\tau_p$  (粒子閉じ込め時間) の場合

NAME LIST 形式離形データに、書き込まれている値が表示される。

変更したい時は新しい値を、変更しない時はブランクを入力する。

ここでは、0.06 に変更している。 …(6)

◎ Z<sub>eff</sub> の場合

MAP-DBから読み込んだ、空間一様の有効電荷の値が表示される。

MAP-DBに値が保存されていない場合は 1.0e-66 と表示される。

変更する時は新しい値を、しない時は “U” を入力する。

ここでは、MAP-DBの値を用いず、3.5 に設定している。 …(7)

◎ 不純物種 の場合

炭素(C)／酸素(O)のどちらか一種類を選択する。

ここでは、炭素を選択している。 …(8)

```

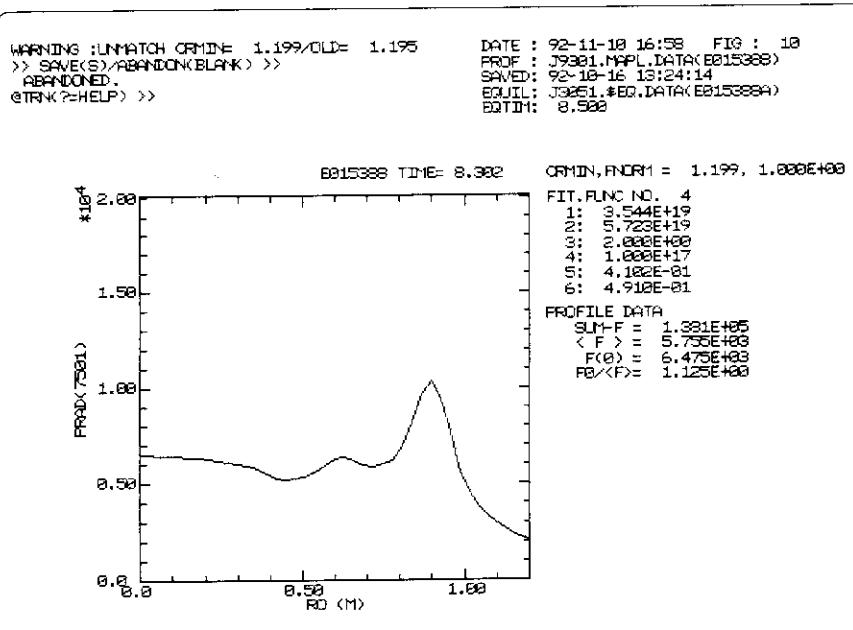
-----<< TAUP >>-----
FOUND IN TKNFLN, TAUP=8.25
>> NEW VALUE (BLANK=NODCHANGE) >>.05
NEW: TAUP=.05
TOKGET(PUT):PID=TAUP0 ADDITION.
-----<< ZEFF >>-----
MDB = J9301.MAPL.DATA(E015388)
T=8.3823 ,L=ZEF
ZEFF(TRN+RUN DATA): *****
< MAP > ZEFF <U>= 1.3221E+01
< U2(U)>NEW VALUE >>3.5
SET NEW ZEFF DATA= 35.0000E+01
TOKGET(PUT):PID=ZEFF ADDITION.
-----<< IMPURITY KIND >>-----
>> IMPURITY <C/D>>C
SPECIE(2)=C
TOKGET(PUT):PID=ZIMM ADDITION.
TOKGET(PUT):PID=ZIMX ADDITION.
TOKGET(PUT):PID=ZINX ADDITION.
OXYGEN SELECTED.
-----<< TOTAL RADIATION POWER >>-----
MAP-DB DATA NOT DECIDED, RE-DEFINE SEARCH COND.
"!L=(LABEL), T=(TIME)" /BLANK=ALL/#FUNC. L=PRAD
MDB = J9301.MAPL.DATA(E015388)
T= ,L=PRAD
WARNING: UNMATCH TIME, MAP-DB= 7.500 EVE= 8.382

```

図 5.6 :  $\tau_p$ ・不純物種の設定を行なう

↓

$P_{rad}$ の設定を行なう（現在の時刻のデータがMAP-DBに存在しないので、  
L=PRADと入力して、全時刻のデータを検索した。すると、 $t=7.5$ のデータが  
一つ見つかった。  
…(9))

図 5.7 : あまり良くない空間分布なので、とりあえずセーブ（登録）しない  
ことにする。

↓

$P_{rad}$ まで一通り処理したことになるので、プロンプトが出る。

## B. 2. 3 登録したデータの保存～@TRNコマンド終了

一通り終了すると、@TRN(? to HELP)>> のプロンプトが出る。

ここで入力可能なコマンドは以下の通りである。

- ・END 設定されたデータをOFMC/TOPICS実行用データに出力して終了する。  
入力するとまず、必要なデータが揃っているか否かが表示される。  
一つでも不足する項目があった場合には、中断してプロンプトに戻る。

```
<< TRANSPORT DATA STATUS >> 0=NO DATA 1=OLD-TRNDT 2=MAP-DATA 3=HAND
NE = 2
TE = 2
TI = 2
ZEF = 3
TAUP = 1
PRAD = 0
}
0. データがない
1. 既定値または以前に作成したデータをそのまま利用する
2. MAP-DBのデータを登録済みである
3. 手入力による、または修正されたデータが登録済みである
```

- ・STP 設定されたデータを保存せずに終了する。
- ・@NE,@TE,@TI,@ZEF,@TAUP,@RAD  
もう一度見たい、セーブし忘れた等の場合に、一つの物理量だけを処理する  
ことができる。ただし、不純物種にはこの機能を使用できない。
- ・?/HLP コマンド説明を表示する。

```
<< TRANSPORT-DATA STATUS >> 0=NO DATA 1=OLD-TRDT 2=MAP-DATA 3=HAND
NE = 2
TE = 2
TI = 2
ZEF = 3
TAUP = 3
RAD = 0
@TRN(OFCM/TOPICS) DATA IS NOT ENOUGH.
USE "STP" IF YOU WANT TO QUIT.
@TRN(?=HELP)>>RAD
MAP-DB DATA NOT DECIDED. RE-DEFINE SEARCH COND.
"LE(<LABEL>),T=(TIME)"/BLANK=ALL/#FUNC,>>#
WARNING :UNMATCH CRIME 1.199/OLDE 1.195
--> RAD. PROFILE GENERATION : #7E0 TO FIX >-
>> INPUT FC >>12345
>> INPUT XM >>0
>> INPUT FAC >>0
```

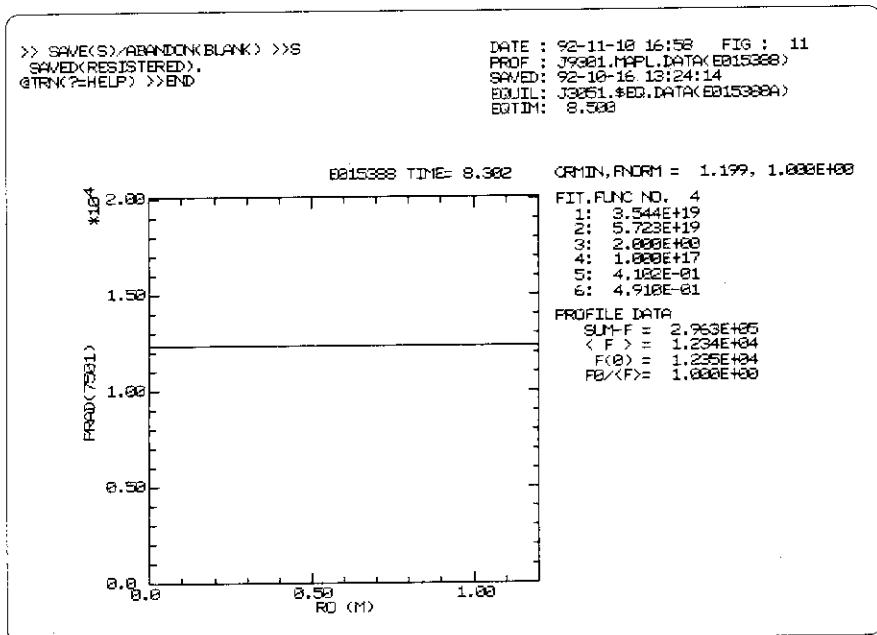
図58：Pradを保存しなかったので、ENDコマンドが受け付けられない。

↓  
@RADコマンドを入力して、Pradのやり直し（再設定）を行なう。

↓  
“#”を入力して、空間一様の値を設定する。

```
@TRN(?=HELP)>>?
@TRN SUB-COMMANDS:
@NE,@TE,@TI,@ZEF,@TAU,GRAD= REGULAR(MAP-DB,ETC.)
#NE,#TE,#TI,#RAD = GENERATE BY FUNCTION
AUTO = EXEC @.. SEQUENTIALLY
CLS = CLEAR SCREEN
END = SAVE & QUIT FROM "@TRN"
STP = ABANDON & QUIT FROM "@TRN"
HLP/? = THIS.
```

図59：HLPコマンドによる表示

図 6.0 :  $P_{rad}$ をセーブ（登録）すると、プロンプトに戻る

ENDコマンドが受け付けられると、以下のようにして、登録したデータのNAMELISTS形式／ADAM形式実行用データファイルへの、保存を行なう。

- ① >> OUTPUT ID (A..Z,BLANK-NO OUTPUT) >>A  
     作成するメンバ名の末尾一文字（識別子、E012345A のようになる）を指定する。
- ② REPLACE TKRUN DATA ? (Y/) >>Y  
     REPLACE NAMELISTS ? (Y/) >>Y  
     既に存在する場合には、重ね書きしてよいかどうか問い合わせる。  
     Y以外を入力（ブランクを含む）すると①に戻る。
- ③ >>COMMAND (E015388 T= 8.0000) >>  
     @TRNコマンドを終了し、SLICEのメインコマンドプロンプトに戻る。

```
<< TRANSPORT-DATA STATUS >> E=NO DATA 1=OLD-TRD 2=MAP-DATA 3=HAND
NE = 2
TE = 2
TI = 2
ZEF = 3
TAUP = 3
RAD = 3
>> OUTPUT ID (A..Z,BLANK-NO OUTPUT) >>S
REPLACE TKRUN DATA ? (Y/) >>T ← (10)
>> OUTPUT ID (A..Z,BLANK-NO OUTPUT) >>T
CREATE MEMBER:J9301.TOKRD,DATA(E015388T)
CREATING:J9301.TOKRD,DATA(E015388T)
UPGRADE:NOT ACTIVE PAGE 5 (DEVICE 0).
SAVE TO DSN J9301.TOKRD,DATA(E015388T)
SAVE TO DSN J9301.GLIEZD,DATA(E015388T)
>>SI TAEY E015388 T= 8.0000 1 >>
```

図 6.1 : ENDコマンドが受け付けられたので、メンバ名に識別子を設定する。  
最初は、E015388S を指定したが、すでに存在することがわかったので、E015388T に保存する。

## B. 3 作成されるデータの形式およびデータ例

## B. 3. 1 N A M E L I S T 形式 (TOPICSコード) 実行用データ

以下に、@TRNによって作成された、TOPICSコード用のNAMELIST形式実行用データの例を示す。

枠囲いの部分は、JT-60U用として固有の部分である。

波線の部分は、SLICEによって書き換えられた部分である。

```

&EXAN
  IELOPT=1, 1, 0, 1, 1, 0, ... (1)
&END
&SHT
  SHOTNO='E015388', SHTIME=8.3023, IEQRD=20,
  EQFILE='J3051. SEQ. DATA(E015388A)', ITRDK=29, ...
  TRFILE='J9301. TOKRD. DATA(E015388T)', ISHDBG(2)=1, ISHDBG(1)=1, ...
  ] (2)
&END
&EQU
  IEQMAX=0, MSETUP=0, IBLMAX=0,
&END
&TRN
  NION=1, NZION=1, SPECIE(0)='E', SPECIE(1)='D', SPECIE(2)='C', ...
  FZCHG=6, FZMAS=12, ...
  ITROPT=1, 1, 0001, 0, 1, 0, ...
  ITDOPT=1, 1, 001, ...
  ITPOPT=001, 1, 1, ...
  TIME=6.5, ITMAX=1, JTMAX=5, ...
  ITROUT=-100, 0, 0, 0, -1, ...
  DTIME=1.0D-2, DTMIN=1.0D-6, DTMAX=1.0, DTOUT=0.101, ITRMAX=50, ...
  ETRMAX=1.0D-2, TRDVMAX=1.0D-1, TRDVMIN=1.0D-2, ...
  ICPE=0, 0, 0, 0, 0, ...
  CCPPE=0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, ...
  CCPI=0, 0, 0, 0, 0, ...
  CCPPI=0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, ...
  ICQI=0, 1, 0, 0, 0, ...
  CCQI=0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, ...
  ICBS=0, 0, 0, 0, 0, ...
  CCBBS=0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, ...
  CCZE=3.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, ...
  ICBL=-1, 0, 0, 0, 0, ...
  CCBL=10.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, ...
  DENAVR(0)=1.0D+20, 1.0D+20, ...
  DENTIM(0)=0.0, 100.0, ...
  CDEN=0.35, 1.0, 0.5, 0.02, 0.0, ...
  CTEM(1,0)=4.5, 1.0, 1.1, 0.05, 0.0, ...
  CTEM(1,1)=5.0, 1.0, 1.0, 0.05, 0.0, ...
  ITRDBG=1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 10, ...
  IFUS=0, JFUS=1, ...
&END
&NTR
  ITNTR=1,
```

```

ISNTR=1, 1,
TVVNTR=10.0, 10.0,
PUFNTR=-1.0, 0.0,
RECNTR=0.0, 0.0,
DLNTR=0.5, NNTNTR=500,
DTNTR=1.00, 0.01, 0.01, 0.01, 0.01,
TIMNTR=0.0, 100.0, 100.0, 100.0, 100.0,
NTRDBG=0, 0, 0, 0, 0,
&END
&NBI
PNBI=7.49699497, ICNNBI=1, JCNNBI=-1, ENBI=92.0, FMSNBI=2.0,
DTNBI=0.1, NBSRC=2, NBENG=3,
EBNBI=92.0, 92.0,
FRNBI=8.39, 9.14,
XSTNBI=4.75, 4.75,
YSTNBI=0.835, 0.835,
ZSTNBI=1.40, -1.40,
TH2NBI=35.0, -35.0,
TH1NBI=1.4, -1.4,
WSP1NB=0.999, 0.999,
WSP2NB=0.0005, 0.0005,
WSP3NB=0.0005, 0.0005,
TIMNBI=0.0, 100.0,
POWNBI=7.63479E+00, 7.63479E+00,
DTMNBI=1.00, 0.10,
NBIDBG=5, 5, 5, 5, 5,
&END
&PRDT
IPRRD=0, ITIOP=0, IDEOP=0, IZEOP=1, IWSOP=1,
&END
&EXMOD
IDEOPT=0, ITEOPT=0, ITIOPT=0, IZEOPT=0, VLONET=0.434560955,
TAUPO=.06,
&END
&PLT
IPLOT=1,
&END

```

} (6)

} (7)

... (8)

... (9)

... (10)

... (11)

- (1) 解析オプション、このまま使用する。
  - (2) ショット番号、時刻、平衡データベース名、ADAM形式実行用データ名
    - ・ショット番号はE n n n n n nの形式、時刻の単位は(sec)である。
    - ・平衡データベース名はメンバ名のうちのショット番号の部分のみ設定する。
    - ・ADAM形式実行用データ名は、E V E起動時に割り当てられたデータセット名+ショット番号+出力時に指定された1文字の識別子(I D)を組み合わせたものが設定される。
  - (3) パルクイオン種、不純物イオン種、電子・イオン・不純物の名称
  - (4) 不純物イオンの電荷と質量数  
ADAM形式実行用データの、ZIMMX,ZIMCX,ZIMNXと同じものが設定される。  
なお、現時点のTOPICS #6コードでは、イオン・不純物イオン各一種までしか動作が確認されていない。

- (5) イオン・電子の種類ごとの、温度・密度を解く／解かないを表わすフラグ  
0の場合に解くことになる。ここでは、実験解析（プラズマ分布を外部から与えて  $x_e$ ・ $x_i$ を解く）の場合の標準値を示す。
- (6) O F M C によって作成された N B I 関連の空間分布データを使用する場合は ICNNBI=-1 に、使用しない場合は ICNNBI=1 とする。  
ICNNBI=1 の場合は、N B I 加速電圧・パワー配分・ビーム数等は、S L I C E によってここに設定された値が用いられる。
- (7) ICNNBI=1 の場合に用いる、N B I 幾何形状
- (8) ICNNBI=1 の場合に用いる、N B I パワー  
S L I C E によって、ここに設定される値は、再電離損失率を含んだ値である。  
非定常解析と共に通のコードを用いるために、N B I パワーの時間変化を( $t_n, p_n$ )の形で記述するようになっている。このため、実験（定常）解析の場合は、解析する時刻が必ず含まれるように、0～100secの間のパワーを一定値に設定することになる。
- (9) 周回電圧
- (10) 粒子閉じ込め時間 ( $\tau_p$ )
- (11) グラフィック出力の有無、I P L O T : 0 = グラフなし、1 = グラフあり

### B. 3. 2 A D A M 形式実行用データ例

```
** NO. 1- 1-T 0 ** E015388      4*   1 **
8.3022 TRUN 92-11-11 13:40:56 15388
→ 時刻、データ属性、作成日時 (S L I C E による)、ショット番号を示す。
属性の TRUN とは「OFMC-TOPICS用ADAM形式実行用データ」であることを示す。
** NO. 1- 2- 0 R4 IP      1*   1 **
2.5890E+06
** NO. 1- 3- 0 R4 CXRRFB      20*   1 **      → C X R S 視野R座標
 3.1760    3.2318    3.2875    3.3433    3.3973    3.3879
 3.4419    3.4955    3.5492    3.6029    3.6580    3.7130
 3.7660    3.8189    3.8719    3.9271    3.9824    4.0372
 4.0921    4.1469
** NO. 1- 4- 0 R4 CXRZFB      20*   1 **      → C X R S 視野Z座標
 0.13749   0.17887   0.22020   0.26158   0.30221   0.37000
 0.41084   0.45024   0.48962   0.52899   0.56914   0.60927
 0.64905   0.68877   0.72855   0.76810   0.80764   0.84950
 0.89134   0.93320
** NO. 1- 5- 0 R4 CXRFFB      20*   1 **
 44.689    44.449    44.217    43.992    43.782    43.818
 43.614    43.417    43.226    43.041    42.858    42.679
 42.513    42.351    42.194    42.034    41.879    41.730
 41.584    41.443
** NO. 1- 6- 0 R4 CXRRDFB     20*   1 **
 1.8339E-04 1.9203E-04 1.9356E-04 2.0223E-04 2.1093E-04 2.0266E-04
 2.1873E-04 2.1964E-04 2.2039E-04 2.2878E-04 2.2921E-04 2.3743E-04
 2.3746E-04 2.2932E-04 2.2116E-04 2.2069E-04 2.2783E-04 2.1915E-04
```

2.1051E-04	2.0191E-04							
** NO.	1-	7-	0	R4	WINCXR	6*	1 **	
4.8114		0.10000		-1.3696		4.7410	-0.16500	1.1482
** NO.	1-	8-	0	R4	TV0	8*	1 **	→ 加速電圧(V)
89655.		87841.		87308.		87308.	0.0	0.0
0.0		0.0						
** NO.	1-	9-	0	R4	WBEAM	8*	1 **	→ ビームパワー(W)
1.8679E+06		3.8268E+06		9.7004E+05		9.7004E+05	0.0	0.0
0.0		0.0						
** NO.	1-	10-	0	R4	WC0	8*	1 **	→ Co/Ctr比
0.95560		0.50904		1.0000		1.0000	0.0	0.0
0.0		0.0						
** NO.	1-	11-	0	C	ION	4*	1 **	→ 入射イオン種(重水素)
DU								
** NO.	1-	12-	0	R4	AR0	21*	1 **	→ 平均小半径(m)
0.0		5.9768E-02	0.11954			0.17930	0.23907	0.29884
0.35861		0.41838	0.47815			0.53791	0.59768	0.65745
0.71722		0.77699	0.83676			0.89653	0.95629	1.0161
1.0758		1.1356	1.1954					
** NO.	1-	13-	0	R4	ANE	21*	1 **	→ 電子密度(m <sup>3</sup> )
2.7122E+19		2.7101E+19	2.7038E+19			2.6931E+19	2.6780E+19	2.6583E+19
2.6339E+19		2.6043E+19	2.5692E+19			2.5282E+19	2.4806E+19	2.4255E+19
2.3620E+19		2.2884E+19	2.2026E+19			2.1016E+19	1.9803E+19	1.8300E+19
1.6331E+19		1.3410E+19	1.5504E+18					
** NO.	1-	14-	0	R4	TPR	1*	1 **	
1.1578E+11								
** NO.	1-	15-	0	R4	ATE	21*	1 **	→ 電子温度(eV)
2803.9		2796.5	2774.4			2737.6	2686.1	2620.1
2539.6		2444.8	2336.0			2213.3	2077.0	1927.5
1765.1		1590.5	1404.3			1207.4	1000.8	786.43
566.80		347.10	147.17					
** NO.	1-	16-	0	R4	ATI	21*	1 **	→ イオン温度(eV)
4088.3		4053.3	3950.4			3785.7	3568.4	3310.4
3024.8		2725.0	2423.3			2130.6	1855.2	1603.1
1377.5		1179.6	1008.4			861.65	736.01	627.66
532.49		446.00	359.79					
** NO.	1-	17-	0	R4	TAUPO	1*	1 **	→ 粒子閉じ込め時間
6.0000E-02								
** NO.	1-	18-	0	R4	ZEFF	1*	1 **	→ 有効電荷
3.5000								
** NO.	1-	19-	0	R4	ZIMMX	1*	1 **	→ 不純物質量数
12.000								
** NO.	1-	20-	0	R4	ZIMCX	1*	1 **	→ 不純物電荷
6.0000								
** NO.	1-	21-	0	C	ZIMNX	8*	1 **	→ 不純物名称
CARBON								
** NO.	1-	22-	0	R4	ARAD	21*	1 **	→ 放射損失(W)
12345.		12345.	12345.			12345.	12345.	12345.
12345.		12345.	12345.			12345.	12345.	12345.
12345.		12345.	12345.			12345.	12345.	12345.
12345.		12345.	12345.					→ 空間一様に設定

※「ARO」は、規格化・等分割されたρに、体積から求めた小半径をかけて実半径に直したものだが、OFMC/TOPICSの内部では、再び0~1に規格化している。

## 付録C FBEQUシステム(FBI/SELENE)の使用法

FBEQUシステムとは、FBI (*Fast Boundary Identification*) コードと SELENE (MHD 平衡計算) コードを用いて、トカマクプラズマ磁気面の平衡配位を求め、図形出力を行い、磁気面関数などの計算結果を平衡データベースに書き込むためのものである。また、平衡データベースを読み出して図形表示する機能も持っている。

FBEQUシステムによる平衡計算の特徴としては、

- ・図形出力を D-scan, Tektronix 4100, NLP/CLP, 無出力の中から自由に選択できる
- ・TSS と FIB (バッチ) のいずれの環境下でも平衡計算が行え、JCL の設定なども自動化されている
- ・平衡データベースアクセスルーチンによる、平衡データベースのアクセス制御により、区分編成 (PO) データセットを用いながらも、メンバ単位で順編成 (PS) の SHR (共有) /OLD (排他) 割り当てと同様のアクセス権を設定することによって、見掛け上同時に複数の利用者がデータベースにアクセスすることができる
- ・唯一の平衡データベースを公開、提供しているため、データ共有による資源の有効活用が可能である

などがある。

アクセス制御の都合上、平衡データベースへの書き込みは、すべて FBEQU システムを用いて行うことになっている。また、各個人による平衡データの所有は行わないことになっている。

Slice では多くの平衡データを使用するが、現在のところ平衡計算や平衡配位の表示など、平衡データベースそのものを対象とした処理は、Slice に組み込まれていないため、FBEQU システムを使用する必要がある。

### C. 1 インストールと起動

FBEQU システムを利用するには、平衡データベースの利用登録が必要である。利用登録は FBEQU・SLICE・OFMC・TOPICS など、平衡データベースに関わるアプリケーションを利用する際に一度だけ必要なものであり、炉心プラズマ解析室の担当者（平山(7350), 白井(7351), 平井, 高瀬(7352)）に依頼する。

登録が済んだら、まず TSS セッションをリージョンサイズ 4MB で開設する。

LOGON TSS Jxxxx/password S(4M)

次に、FBEQU 実行用のコマンドプロシジャーをコピーする。

COPY 'J3051.TSSMAC.CLIST(FBEQU)' TSSMAC.CLIST(FBEQU)

以上でインストールは完了である。以後、FBEQU と入力すれば起動する。

```

READY
fbequ
===== << FBEQU >> ===== 92/06/12
DATASET NAME      TRK(UNUSE)VOLUME FO  CREATED BSIZE LRECL RFM SP2 PW X A
J3051.$EQ.DATA   5500(***) NDA151 P0 92/07/27 23368  254 FB 500    5
SHOT(E0XXXXXA)/DIR/CHK/END(BLANK) >>

```

F B E Q U システムを起動すると、まず現在の平衡データベース (J3051.\$EQ.DATA) の諸元が表示される。

未使用トラック数 (UNUSE) の項目が '\*\*\*' でなく 200 以下の数値になっている場合には、平衡データベースの残り領域が少なくなっていることを意味する。このような場合に、大量（約20点以上）の平衡計算を行なう場合には、領域の拡張またはコンデンスの作業が必要となるので、平衡データベース管理者に連絡する必要がある。

続いて表示される "SHOT(E0XXXXXA)/DIR/CHK/END(BLANK) >>" が、F B E Q U システムのメインコマンドプロンプトである。

ここで入力できる内容を以下に示す。また、各々の処理の詳細について、次節以降で解説する。

DIR	…平衡データベースのディレクトリ表示
CHK	…平衡データベースの使用状態を表示
E0xxxxxA	…平衡計算または平衡データベースの図形表示を行うショットの指定
E0xxxxx	…同上（識別子の規定値は “A” ）
ST	…T S S の S T X コマンドを実行
ブランク	…F B E Q U システムの終了

## C. 2 平衡データベースのディレクトリ表示

現在、平衡データベースは P O データセットに作成され、原則として 1 ショット 1 メンバの構成で、メンバ名は “E + ショット番号 6 桁 + 識別子” となっている。識別子の既定値は “A” である。また、“A” 以外の識別子は、異なる入力パラメーターを用いた場合や、一時的に大量のデータを用いる場合など、特殊な用途のために作成するデータに対して与える。

D I R サブコマンドは、内部で T S S の D I R コマンドを起動して、平衡データベースのメンバー一覧を表示する。メンバの数が非常に多いため、D - s c a n のような逆スクロール機能を持たない端末で実行する場合には、事前に “TERM LINES(45)” 等と設定しておくことを勧める。

```

SHOT(E0XXXXXA)/DIR/CHK/END(BLANK) >>dir
*-----< DATASET NAME 'J3051.$EQ.DATA' MEMBER LIST>-----*
E015804A E012944A E013443A E013446A E013532A E013627A E013636A E013641A
:
E016110A E016111A E016116A E016117A E016123A E016127A E016128A E016129A
** NUMBER OF MEMBERS ..      321 **
*----- END OF LISTING -----*
SHOT(E0XXXXXA)/DIR/CHK/END(BLANK) >>

```

### C. 3 平衡データベースの使用状態を表示

CHKサブコマンドは、平衡データベースの「どのメンバを、誰が、読んで／書いているか」を調べるものである。平衡データベースのアクセス制御は、ダミーファイルをディスク上に作成することによって行われるので、それらの存在を調べると、アクセス状況を知ることができる。作成されるダミーファイルの命名規則は以下の通りである（なお、ダミーファイルは平衡データベース本体と同じく、J 3 0 5 1に作成される）。

	データベース名	メンバ名	ジョブID
READ権設定用	J3051. EQQ. DATA.	E012345A. R. Fxxxxnnn	
WRITE権設定用	J3051. EQQ. DATA.	E012345A. W. Jxxxx	

もしも、目的とするメンバにWRITE権が設定されていたら、そのメンバに対しては読み出し／書き込みを行うこと（READ／WRITE権を得ること）ができない。また、READ権が設定されていたら、書き込みを行うこと（WRITE権を得ること）ができない。

以下の実行例は、何も設定されていない状態を示す。

```
SHOT(E0XXXXXA)/DIR/CHK/END(BLANK) >>chk
IN CATALOG:CATALOG.UCAT151
J3051. $EQ. DATA. WLOCK
SHOT(E0XXXXXA)/DIR/CHK/END(BLANK) >>
```

### C. 4 既存の平衡データベースの図形出力

ショット番号（メンバ名）を入力した後で、“SELECT (R..)” のプロンプトに対して“R”を入力すると、そのメンバ内の任意の（時刻の）平衡データを読み出して、平衡配位の図形表示を行うことができるモードになる。

まず、端末の種類を“D”（D-scan）または“T”（Tektron）で選択する（NLP／CLPは選択できない）。次に平衡データの一覧が表示されるので、見たいデータの番号を入力する。描画が終了したら、ブランクを入力すると再び表示するデータの番号を問い合わせるので、必要なだけ繰り返す。0を入力すると終了して、メインコマンドプロンプトに戻る。

```
SHOT(E0XXXXXA)/DIR/CHK/END(BLANK) >>e016590
SELECT (R..READ_EQDB&PLOT/(BLANK)..CALC&PUT_TO_EQDB) >>r
SELECT (D..D-SCAN/T..TEKTRO(MAC)) >>t
==< EQDB CONTENTS >== DEVNO =65 SUM =8
    I ISHOT    TIME
    1 16590    5.9400 92-11-12 01:50/J4583 /      /92-05-15 (916) EQSLG
    2 16590    8.9380 92-11-12 01:51/J4583 /      /92-05-15 (916) EQSLG
    3 16590    10.2500 92-10-26 15:33/J3766 /      /92-05-15 (916) EQSLG
SELECT NO. (0 TO STOP) >>2
(ここで図形表示)
SELECT NO. (0 TO STOP) >>0
SHOT(E0XXXXXA)/DIR/CHK/END(BLANK) >>
```

### C. 5 平衡計算（データベースへの出力）

ショット番号（メンバ名）を入力した後で、 “SELECT (R..)” のプロンプトに対してブランクを入力すると、平衡計算を行って、結果をそのメンバ内に出力することができるモードになる。

ここで、指定されたメンバに対して、READ権またはWRITE権が設定されていると、平衡計算の結果を書き込めないので、メッセージを出してメインコマンドプロンプトへ戻る。

```
SHOT(E0XXXXA)/DIR/CHK/END(BLANK) >>e016129a
SELECT (R..READ_EQDB&PLOT/(BLANK)..CALC&PUT_TO_EQDB) >>(enter)
IN CATALOG:CATALOG.UCAT151
J3051.$EQ.DATA.E016129A.R.Jxxxx
** EQDB (E016129A) IS ALREADY USED **
SHOT(E0XXXXA)/DIR/CHK/END(BLANK) >>
```

READ権／WRITE権が設定されていなければ、WRITE権の設定が行われた上で、まず、現在メンバ内に存在する平衡データの一覧が表示される。そこで、計算する時刻を必要なだけ、カンマまたは改行(enter)で区切って入力する。入力した時刻は昇順にソートされるので、ランダムな値を入力しても構わない。ブランクの行を入力すると終了する。

データベース上に既に存在する時刻を指定すると、新たに計算した結果で、既存のデータを置換することになる。

また、PID略称名を入力すると、時系列データとみなして実験DBをアクセスし、データの存在する時刻を自動的に指定することができる。

例)	TETMS	すべてのトムソン時刻
	TECE,5.0,5.2	5.0～5.2秒の間の、TECEデータが存在する時刻
	TECE,5.0,7.0,0.5	同上、5.0～7.0秒の間で0.5秒ごと

```
SHOT(E0XXXXA)/DIR/CHK/END(BLANK) >>e015388a
SELECT (R..READ_EQDB&PLOT/(BLANK)..CALC&PUT_TO_EQDB) >>(enter)
<< EQ. DATABASE >> ISHOT= 15388 DSN=J3051.$EQ.DATA(E015388A)
NUM = 1 2 3 4
EQTIM= 8.000 8.500 9.000 9.500
TIME(SEC.) OR PID >>7.0,7.5
-----TIME----IFLG---COMMENT-----
1 7.000 1
2 7.500 1
TIME(SEC.) OR PID >>6.5
-----TIME----IFLG---COMMENT-----
1 6.500 1
2 7.000 1
3 7.500 1
TIME(SEC.) OR PID >>(enter)
TSS(T)/BATCH(B,BC)/QUIT(Q) >>
```

時刻の設定が終わると、平衡計算を中止してメインコマンドプロンプトに戻る（Q）、平衡計算をTSSで実行する（T）、バッチで実行する（B）、さらにバッチの場合、各メンバ毎に作成したJCLを、連続して実行する（BC）、のどれかを選択する。

### C. 5. 1 TSSの場合

次に、図形出力先を選択する。

NLPを選択した場合、FBIの図形出力は行われない。

```
TSS(T)/BATCH(B,BC)/QUIT(Q) >>t
GRAPHIC OUTPUT: DSCAN(D)/TEKTRO(T)/NLP(P)/NONE(N) >>t      →テクトロを選択した場合
$CNTL IFIG=1, IDSK=65, JREC=-1,
ISHOT=015388,
TIMDT( 1)= 6.500, COMT( 1)=',
TIMDT( 2)= 7.000, COMT( 2)=',
TIMDT( 3)= 7.500, COMT( 3)=',
$END
TWCEI(04 04 04 00 04) SRP GRP      MSGLEVEL(1,1)
CALC OK ? (Y/N/EDIT) >>y
```

これで、必要なすべての設定が終了し、計算する時刻の一覧（FBIコードへの入力データ）が表示される。ここで、

- ・Yを入力すると、計算を実行する。
- ・Nを入力すると、中止してメインコマンドプロンプトに戻る。
- ・EDITを入力すると、キャラクタ端末（F9526, F6650）なら、フルスクリーンモードとなり、計算する時刻の修正や、コメント（11文字以内）の付加などの、編集を行うことができる。

```
FBI PROCESSING E015388, 6.50001,
(FBI 図形表示)
FBI PROCESSING E015388, 7.00001,
(FBI 図形表示)
FBI PROCESSING E015388, 7.50001,
(FBI 図形表示)
FBI END
EQSLE PROCESS BEGINS.
**EQDOPN:65 /J9301. $$FBEQU1.DATA
**EQDOPN:66 /SYS92252.T182105.SV028.J9301.R0000091
**EQDOPN:67 /J9301. $$FBEQU2.DATA
(S E L E N E 図形表示が 3 回行われる)
```

```

==< EQDB CONTENTS >== DEVNO =65 SUM =4 →既存の平衡データベースの内容
I ISHOT TIME
1 15388 8.0000 92-06-03 17:20/J3911 / /92-05-15 23:00 EQSLG
2 15388 8.5000 92-06-08 12:59/J3051 / /92-05-15 23:00 EQSLG
3 15388 9.0000 92-06-05 18:28/J9301 / /92-05-15 23:00 EQSLG
4 15388 9.5000 92-07-10 11:21/J9301 / /92-05-15 23:00 EQSLG
==< EQDB CONTENTS >== DEVNO =66 SUM =3 →計算が終わり、追加される平衡データ
I ISHOT TIME
1 15388 6.5000 92-09-08 18:21/J9301 / /92-05-15 23:00 EQSLG
2 15388 7.0000 92-09-08 18:22/J9301 / /92-05-15 23:00 EQSLG
3 15388 7.5000 92-09-08 18:23/J9301 / /92-05-15 23:00 EQSLG
==< EQDB CONTENTS >== DEVNO =67 SUM =7 →新しい平衡データベースの内容
I ISHOT TIME
1 15388 6.5000 92-09-08 18:21/J9301 / /92-05-15 23:00 EQSLG
2 15388 7.0000 92-09-08 18:22/J9301 / /92-05-15 23:00 EQSLG
3 15388 7.5000 92-09-08 18:23/J9301 / /92-05-15 23:00 EQSLG
4 15388 8.0000 92-06-03 17:20/J3911 / /92-05-15 23:00 EQSLG
5 15388 8.5000 92-06-08 12:59/J3051 / /92-05-15 23:00 EQSLG
6 15388 9.0000 92-06-05 18:28/J9301 / /92-05-15 23:00 EQSLG
7 15388 9.5000 92-07-10 11:21/J9301 / /92-05-15 23:00 EQSLG
**JSDGENER** 4 ←この数字（終了コード）が、4以下であれば成功したことになる。

```

### C. 5. 2 パッチ (B) の場合

パッチ環境下での図形出力先は以下のようになる。

- S E L E N E コードの図形出力は、無条件にN L Pとなる。
- F B I コードの図形出力は行われない。

“B”を入力すると、J C Lを編集し（資源パラメーター…T W C I …も、計算する時刻の数から自動的に設定される），ワークデータセットを作成した上で、メインコマンドプロンプトに戻る。この段階（J C Lが作成された状態）では、以下のサブコマンドが追加され、表示されるメインコマンドプロンプトも異なったものとなる。

```

JCL …直前に作成されたJ C Lのデータセット名を表示する
PF …直前に作成されたJ C LをP F Dで編集する
SUB …直前に作成されたJ C Lを用いて、ジョブを投入する
CAN …平衡計算を取り消す(W R I T E権を解除し、ワークデータセットを消去する)
      実行すると、取り消すショット番号(メンバ名)を問い合わせてくる。
      (CHK…ディスク上に存在するワークデータセット名も表示するようになる)

```

J C Lは、ショットごとに異なるデータセット名となるので、J C Lの編集やジョブの投入は、F B E Q Uシステムを終了させてから別途行ってもよい。また、あるショットについてJ C Lを作成すると、そのジョブが終了するまでは、そのショットの平衡データベースを読み出す(R E A D権を得る)ことや、平衡計算を行ったり、J C Lを作成したりすることができなくなる。このため、J C Lが作成された後で平衡計算を取り消す場合には、必ずC A Nサブコマンドを実行する必要がある（忘れると、そのショットの平衡データを、自分も含めて誰も読み出し／書き込みができなくなってしまう）。

```
TSS(T)/BATCH(B,BC)/QUIT(Q) >>B
**SAMEDCB:IRET=0
**SAMEDCB:FDCB1=FB PO 254 23368 0
**SAMEDCB:FDCB2= PS 0 0 0
FB PS 254 23368 0
JWE0002I STOP 0
SHOT(E0XXXXXA)/DIR/CHK/SUB/PF/END(BLANK) >>JCL
*** JCL = J9301.@@FBEQU.E016590A.CNTL ***
SHOT(E0XXXXXA)/DIR/CHK/SUB/PF/END(BLANK) >>pf
```

EDIT --- J9301.@@FBEQU,E016590A.CNTL -----	COLUMNS 001 072
COMMAND ==>	SCROLL ==> CUR
***** *****TOP OF DATA*****V10L30*****	
000001 TWCEI(04 04 04 00 04) SRP GRP MSGLEVEL(1,1)	
000002 //*****	
000003 /* DATA NUMBER : N < 2 ---> T.3 I.3 W.2 C.3	*
000004 /* N < 4 ---> T.4 I.3 W.3 C.3	*
000005 /* N < 10 ----> T.5 I.4 W.4 C.3	*
000006 /* N < 20 ----> T.6 I.5 W.4 C.3	*
000007 /* N < 40 ----> T.7 I.7 W.6 C.3	*
000008 /* N > 40 ----> T.10 I.10 W.6 C.3 NGT	*
000009 //*****	
000010 //*FBEQU PROC EQDB='J3051.\$EQDSK.DATA',MEM='E013753A',JOBID='J9301'	
000011 //*****<< STEP 1 : FBI >>=====	
000012 //FBIPFIT EXEC PGM=TEMPNAME,PARM='FLIB(DFB=YES)'	
000013 //STEPLIB DD DSN=J9953.FBIPFIT.LOAD,DISP=SHR,LABEL=(,,IN)	
000014 //TEPLIB DD DSN=J9131.FBIUS5.LOAD,DISP=SHR	
000015 //SUBSYS DD SUBSYS=(VPCS,'SIZE=(00000K,00M)')	
000016 //SYSPRINT DD SYSOUT=*,DCB=(LRECL=137,BLKSIZE=19043,RECFM=FBA)	
000017 //*GDFILE DD SYSOUT=H,OUTLIM=60000	
000018 //*****<< VACUME FIELD >>=====	
000019 //*T04F001 DD DSN=J3008.SVACN.DATA,LABEL=(,,IN),DISP=SHR	
000020 //FT04F001 DD DSN=J3864.SVACT.DATA,LABEL=(,,IN),DISP=SHR	

SHOT(E0XXXXXA)/DIR/CHK/SUB/PF/END(BLANK) >>chk  
 IN CATALOG:CATALOG.UCAT151  
 J3051.\$EQ.DATA.E016590A.BAT1 →データベース編集用ワークファイル  
 J3051.\$EQ.DATA.E016590A.BAT2 →"  
 J3051.\$EQ.DATA.E016590A.W.J9301 →WR ITE権設定用ダミーファイル  
 J3051.\$EQ.DATA.WLOCK

## C. 5. 3 バッチ (B C) の場合

複数のショットにわたって平衡計算を行う場合、各ショットごとにジョブを投入するのは煩雑であるが、“B C”を用いると、JCLの末尾に次のジョブを投入する制御文が付加されて、最初のジョブを投入するだけで、自動的にすべてのショットについて計算を行うようになる。

“B C”では、JCLはPOデータセット（データセット名の既定値は @@FBEQU.CNTL）に、1ショット1メンバで作成される。メンバ名は作成順に JCL1,JCL2...となる。POデータセットは、既定値ではFB EQUを起動するごとに消去→新規作成されるが、“FBEQU DLIB(番号)”とすると、POデータセットを消去せず、また作成するメンバ名も JCL<番号>から始まるようになる。ただし、既存のメンバ名と衝突した場合には、無条件に上書きされる。

“B C”を入力すると、“B”的場合と同じように、ワークデータセットの作成とWRITE権の設定が行なわれて、メインコマンドプロンプトに戻る。追加されるサブコマンドに関しては、“B”的場合と同じであるが、SUBとJCLサブコマンドで対象となるのは、最初に作成したJCLメンバとなり、PFサブコマンドでは、POデータセット全体が対象となる。

```

SHOT(E0XXXXXA)/DIR/CHK/END(BLANK) >>e016591
SELECT (R..READ_EQDB&PLOT/(BLANK)..CALC&PUT_TO_EQDB) >>(enter)
<< EQ. DATABASE >> NO EXIST
TIME(SEC.) OR PID >>3,4
-----TIME----IFLG----COMMENT-----
      1      3.000      1
      2      4.000      1
TIME(SEC.) OR PID >>(enter)
TSS(T)/BATCH(B,BC)/QUIT(Q) >>bc
**COPY** 12
**$AMEDCB:IRET=0
**$AMEDCB:FDCB1=FB  PO  254 23368 0
**$AMEDCB:FDCB2=      0 0 0
FB  PS  254 23368 0
JWE0002I STOP 0
**$AMEDCB:IRET=0
**$AMEDCB:FDCB1=FB  PO  254 23368 0
**$AMEDCB:FDCB2=      PS  0 0 0
FB  PS  254 23368 0
JWE0002I STOP 0
SHOT(E0XXXXXA)/DIR/CHK/SUB/PF/END(BLANK) >>e016592
SELECT (R..READ_EQDB&PLOT/(BLANK)..CALC&PUT_TO_EQDB) >>(enter)
<< EQ. DATABASE >> NO EXIST
TIME(SEC.) OR PID >>5,6
-----TIME----IFLG----COMMENT-----
      1      5.000      1
      2      6.000      1
TIME(SEC.) OR PID >>(enter)
TSS(T)/BATCH(B,BC)/QUIT(Q) >>bc
:
:
```

```

JWE0002I STOP 0
@@FBEQUC.CNTL(JCL1) WAS MODIFIED.
SHOT(E0XXXXXA)/DIR/CHK/SUB/PF/END(BLANK) >>chk
IN CATALOG:CATALOG._UCAT151
J3051.$EQ.DATA.E016591A.BAT1
J3051.$EQ.DATA.E016591A.BAT2
J3051.$EQ.DATA.E016591A.W.J9301
J3051.$EQ.DATA.E016592A.BAT1
J3051.$EQ.DATA.E016592A.BAT2
J3051.$EQ.DATA.E016592A.W.J9301
J3051.$EQ.DATA.WLOCK
SHOT(E0XXXXXA)/DIR/CHK/SUB/PF/END(BLANK) >>jcl
*** @@FBEQUC.CNTL(JCL1)
SHOT(E0XXXXXA)/DIR/CHK/SUB/PF/END(BLANK) >>pf

```

WRIT E権設定用データセット  
とワークデータセット

→ 最初の JCL メンバ名がわかる

EDIT - MEMBER LIST - J9301.@@FBEQUC.CNTL -----							
COMMAND ==>				SCROLL ==> CUR			
NAME	VER.	MOD	CREATED	LAST MODIFIED	SIZE	INIT	MOD ID
JCL1							
JCL2							
**END**							

←メンバ選択画面になる

EDIT --- J9301.@@FBEQUC.CNTL(JCL1) -----								COLUMNS 001 072	
COMMAND ==>								SCROLL ==> CUR	
000084	SET &COUNT = &COUNT + 1								
000085	GOTO LK								
000086	END								
000087	CONTROL MSG								
000088	JSDEGENER								
000089	WRITE **JSDEGENER** &LASTCC , &COUNT								
000090	FREE F(SYSUT1 SYSUT2)								
000091									
000092	END S								
000093	EXEC \$\$PSPO\$\$.E016591A								
000094	DEL \$\$PSPO\$\$.E016591A.CLIST								
000095	SUBMIT @@FBEQUC.CNTL(JCL2)							←この1行が追加される	
***** ***** BOTTOM OF DATA *****									

```

SHOT(E0XXXXXA)/DIR/CHK/SUB/PF/END(BLANK) >>
** SUBMIT @@FBEQUC.CNTL(JCL1) **           → 最初の JCL メンバ名が表示される
READY

```

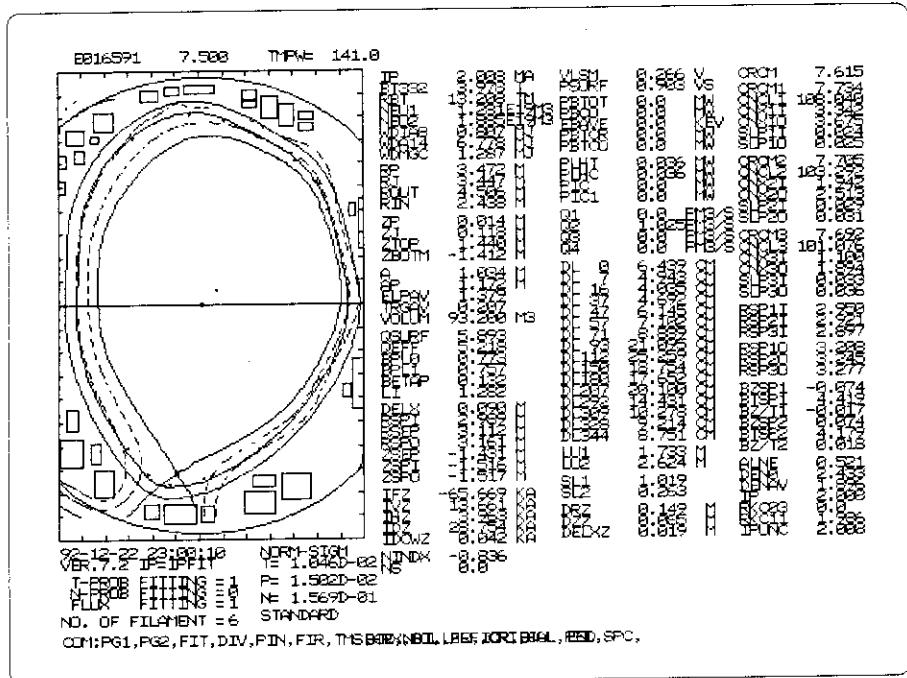


図62：FBIコード図形出力例

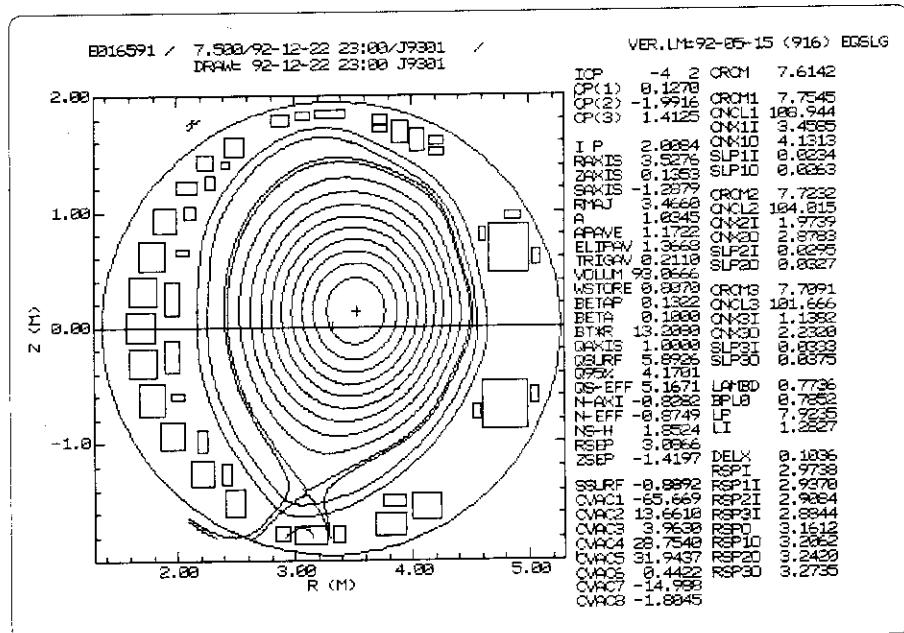


図6.3: S E L E N E コード图形出力例 (平衡計算・データベース読み出し)

## 付録D OFMCおよびTOPICSの概要

粒子軌道追跡モンテカルロ・コードOFMC (*Orbit Following Monte-Carlo*) は、プラズマ中における高速粒子、特に入射高速中性粒子や核融合反応生成 $\alpha$ 粒子の挙動を、モンテカルロ法でシミュレートするコード・システムである。ここでは中性粒子入射加熱について簡単に説明する。

イオン源で生成されたイオンは電場で加速された後、中性化セルを通って高速中性粒子となり、プラズマに入射される。入射方向に垂直な面での粒子束強度はほぼガウス分布をしている。プラズマに入射した高速中性子は、荷電交換反応およびイオン化反応によりイオン化する。イオン化しなかった粒子はプラズマを突き抜ける。イオン化した粒子はバックグラウンド・プラズマと衝突し、減速およびピッチ角散乱を繰り返して熱化してゆく。この過程において一部の高速イオンは、残留中性粒子と荷電交換して再び中性粒子化したり、粒子軌道がプラズマからはみ出したり、トロイダル磁場の不均一から生じるリップル磁場に捕捉されたりして損失する。熱化したイオンはバックグラウンド・プラズマの粒子源、トルク、熱源になり、粒子・運動量・熱輸送解析に用いられる。

OFMCでは上記の過程をテスト粒子（数千個～数万個）を飛ばしてシミュレートする。高速中性粒子のエネルギー成分、荷電交換率・イオン化率・減速率・ピッチ角散乱等は、乱数を発生させて計算する。計算に用いるMHD平衡データは、FBEQU (FBI/SELENE) システムで作成された平衡データベースから得ている。OFMCの計算結果は、OFMC-DB (現時点ではMAP-DB) に保存されてSLICE上で利用するほか、次に述べるTOPICSの実行用データとしても用いられる。

トカマクプラズマ・予測解析コードシステムTOPICS (*Tokamak Prediction and Interpretation Code System*) は、実験データに基づく輸送特性解析・プラズマ性能評価から、次期装置・核融合炉におけるプラズマ性能予測等まで、トカマクプラズマ特性の広範囲な解析を行うための計算機コード・システムである。このコードシステムでは、MHD平衡とプラズマ輸送を連立させることによって、プラズマ中の物理現象を記述しており、解析対象および目的に応じた各種実行コードの作成ができるように構成されている。

MHD平衡については、2次元空間 (R, Z) での軸対称磁気面関数を、予測計算のようにコード内で自ら計算するとともに、実験データをもとに平衡データベースにデータ・ベース化されたMHD平衡データを利用することが可能であり、得られたMHD平衡データをプラズマ解析の基礎データとして用いる。

プラズマの輸送特性や性能評価のためには、計算あるいは読み込まれたMHD平衡データをもとに、プラズマ諸量を小半径方向の1次元関数として取り扱い、輸送方程式および各種解析式・評価式を計算する。プラズマ諸量についても、物理モデルを与えてコード内で自ら計算するとともに、データベースの値を用いることが可能であり、またこれらの複合的な使用も可能なように構成されている。

この結果、実験データをもとに燃焼プラズマを模擬し、その炉心プラズマ性能を予測する等の解析が可能である。時間的な解析についても、目的に応じてプラズマ・パラメーターの時間変化を無視した定常解析と、MHD平衡の時間変化まで含めたプラズマの非定常解析、およびシミュレーションを行うことが可能である。

TOPICSコードの中では中性粒子入射加熱による粒子・エネルギー源分布を、*Stix*の定常解<sup>1)</sup> および1次元Fokker-Plank時間発展方程式<sup>2)</sup> を用いて計算している。入射中性粒子のビームラインは、空間3次元の幾何学的形状を考慮している。また中性粒子輸送については、モンテカルロ法により、2次元空間での分布を解析している。

TOPICSは、ソースプログラム編集ツールSPOT (*Source Program Organizing Tool*) によって管理され、ロードモジュール作成時には、SPOTによって目的のソースファイルが組み上げられる。各自のコードをTOPICSと結合して実行したい利用者は、必要なサブルーチンのみオリジナルソースから自分のデータセットにコピーして書き換え、そのファイル名をSPOTデータ (SPOTによってロードモジュールを作成する際に用いる、ソースおよびインクルードファイル、ライブラリ等を記述した制御データ) に登録して、SPOTを実行することにより、容易にロードモジュールを作成することができる。なお、TOPICSのみならず、SLICE・OFMC・SELENE等においても、プログラムの管理にSPOTを用いている。

SLICEで作成された密度、温度等の分布データは、直接TOPICSの定常輸送係数解析コードの実行データとなる他、一旦OFMCの実行データとなって、NBIによる粒子・エネルギー源分布、ビーム圧力分布等を書き加えられた後に、TOPICSの実行データとなる。非定常シミュレーションの場合は、SLICEで多時刻の分布データを実行データとして作成する必要がある。これについては整備中である。

現在、TOPICSによる計算（定常・非定常共）で得られる分布データを、TRANS-DBへ出力する機能を整備中である。また近い将来、TOPICSに不純物輸送コード<sup>3)</sup> を組み込む予定である。

- 
- 1) T. H. Stix, *Heating of Toroidal Plasmas by Neutral Injection*, Plasma Phys., 14 (1972) 367
  - 2) J. A. Rome, D. G. McAlees et al., Nucl. Fusion, 16 (1976) 55
  - 3) T. Hirayama et al., *Neoclassical Transport Analysis of Titanium Impurity in Plasmas with Strongly Peaked Density Profiles*, JAERI M 91-169 (1991)