

JAERI-M  
87-098

JT-60全系実験データベース構築(II)  
—機能マニュアル—  
(臨界プラズマ試験装置設計報告・196)

1987年7月

伊藤 康浩\*・栗原 研一・木村 豊秋

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。

入手の問合わせは、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、お申しこしてください。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, 1987

---

編集兼発行 日本原子力研究所  
印刷 日立高速印刷株式会社

JT-60 全系実験データベース構築 (Ⅱ)  
- 機能マニュアル -  
(臨界プラズマ試験装置設計報告・196)

那珂研究所 JT-60 試験部 JT-60 第1 試験室  
伊藤 康浩\*・栗原 研一・木村 豊秋

(1987年6月11日受理)

本報告書は、JT-60 全系制御設備計算機システムにおいて収集、蓄積されている JT-60 制御計測情報、ならびに各設備の運転操作情報を、合理的に管理するとともに、多数の解析者に簡単に提供できる環境の整備を目的として開発した、全系制御計算機-大型汎用計算機間オンライン通信制御機能、および大型汎用計算機上に構築した実験データベース管理システムの詳細な機能について記述したものである。本システムにより、JT-60 実験シーケンスに同期した形で実験データベースの創成・データ解析処理が速やかに行なえるとともに、統一的なデータベース運用管理を実現することが可能となった。

JT-60 Database System (II)  
— Detailed Design Manual —

Yasuhiro ITOH\*, Kenichi KURIHARA and Toyoaki KIMURA

Department of JT-60 Facility  
Naka Fusion Research Establishment  
Japan Atomic Energy Research Institute  
Naka-machi, Naka-gun, Ibaraki-ken

(Received June 11, 1987)

The JT-60 central control system, "ZENKEI" collects the control and instrumentation data relevant to discharge and device status data for plant monitoring. The former of the engineering data amounts to about 3 Mbytes per shot of discharge. The "ZENKEI" control system which consists of seven minicomputers for on-line real-time control has little performance of handling such a large amount of data for physical and engineering analysis. In order to solve this problem, it was planned to establish the experimental database on the Front-end Processor (FEP) of general purpose large computer in JAERI Computer Center. The database management system (DBMS), therefore, has been developed for creating the database during the shot interval. The engineering data are shipped up from "ZENKEI" to FEP through the dedicated communication line after the shot. The hierarchical data model has been adopted in this database, which consists of the data files with tree structure of three keys of system, discharge type and shot number. The JT-60 DBMS provides the data handling packages of subroutines for interfacing the database with user's application programs. The subroutine packages for supporting graphic processing and the function of access control for security of the database are also prepared in this DBMS.

Keywords: JT-60, Database, Detailed Design, Discharge Result

---

\* I.B.S. Data Center Co. Ltd.

## 目 次

1. はじめに .....	1
2. 通信制御ソフトウェア .....	2
2.1 システム概要 .....	2
2.2 全系用通信制御処理 .....	5
2.3 オンライン・データ受信処理 .....	6
2.4 運用ユーティリティ .....	13
2.5 全系計算機とFEPとの取り合い .....	14
2.5.1 通信プロトコル .....	14
2.5.2 データ通信項目 .....	19
2.5.3 放電実績データ受信シーケンス .....	23
3. JT-60 実験データベース管理システム .....	24
3.1 システム概要 .....	24
3.1.1 実験データベースの管理 .....	24
3.1.2 実験データベースの論理構造 .....	27
3.1.3 実験データの検索 .....	30
3.1.4 実験データベースの保護と資格検査 .....	31
3.1.5 排他制御手法 .....	34
3.1.6 処理概要 .....	36
3.1.7 ソフトウェア構成 .....	38
3.2 JT-60 実験データベース創成機能 .....	39
3.2.1 放電実績データ変換用管理定数テーブル設定機能 .....	39
3.2.2 放電実績データ変換, 編集, 登録機能 .....	43
3.2.3 他システムとの取り合い .....	47
3.3 JT-60 実験データベース削除追加機能 .....	50
3.3.1 実験データ削除機能 .....	51
3.3.2 実験データ追加機能 .....	53
3.3.3 実験データベース結合編集機能 .....	55
3.4 JT-60 実験データベース汎用ハンドリング・パッケージ .....	57
3.4.1 パッケージ構成 .....	57
3.5 JT-60 実験データベース図形処理支援機能 .....	75
3.5.1 コマンド概要 .....	76
3.6 JT-60 実験データベース運用管理機能 .....	81
4. おわりに .....	83

謝 辞 .....	83
付録 1. 全系取得管理定数テーブル及び放電実績データ格納 MT 入力書式 .....	84
付録 2. 機能試験及び組み合せ試験において発生した障害と対策 .....	88

## Contents

1.	Introduction .....	1
2.	Communication Control System .....	2
2.1	Outline .....	2
2.2	Communication Control for "ZENKEI" .....	5
2.3	Function of the Online Data Receiver .....	6
2.4	Management Utility .....	13
2.5	"ZENKEI" - "FEP" Communication .....	14
2.5.1	Communication Protocol .....	14
2.5.2	Communication Items of the Discharge Result Data .....	19
2.5.3	Communication Sequence .....	23
3.	JT-60 Database Management System .....	24
3.1	Outline .....	24
3.1.1	Management of the JT-60 Database .....	24
3.1.2	Logical Structure of the JT-60 Database .....	27
3.1.3	Data Referring Method .....	30
3.1.4	Protection and Identification Check .....	31
3.1.5	Exclusive Control Method .....	34
3.1.6	Outline .....	36
3.1.7	Software Structure .....	38
3.2	Database Creation .....	39
3.2.1	Management Table Registration for Discharge Result Data Conversion .....	39
3.2.2	Discharge Result Data Conversion, Edition and Registration .....	43
3.2.3	Interface of the Other System .....	47
3.3	Data Elimination and Addition .....	50
3.3.1	Data Elimination .....	51
3.3.2	Data Addition .....	53
3.3.3	Database Combine .....	55
3.4	Data Handling Package .....	57
3.4.1	Package Composition .....	57

3.5	Graphic Support .....	75
3.5.1	Graphic Support Command .....	76
3.6	JT-60 Database Management Support for Operator .....	81
4.	Concluding Remarks .....	83
	Acknowledgment .....	83
Appendix 1	"ZENKEI" M/T Format .....	84
Appendix 2	Trouble in the Integrated Test .....	88



## 1. はじめに

現在、JT-60 制御系の中核である全系制御設備計算機システム（HIDIC-80 E；以下「全系計算機」と称す）において収集、蓄積されている情報は、放電に関する制御計測情報だけでなく、各設備からの運転操作情報など広範囲にわたっている。中でも前者は、プラズマ制御に係わる極めて重要なデータであり、その容量は1放電あたり3メガバイトと膨大な情報量となっている。

ところが、全系計算機は制御用計算機という性格上、“オンライン”制御を中心とした処理には十分な能力を発揮するものの、“オフライン”的なデータ管理、解析処理を行なうことについては、もともと考慮されていない計算機である。このため、

- (1) プラズマ制御手法の確立
- (2) プラズマ物理解析
- (3) 機器性能解析

といった各種の解析処理を全系計算機内部だけで処理することができない。

そこで、全系計算機で収集された各種データをたくさんの解析者に供するための手段として、新たに昭和61年春から那珂研究所に導入されたフロント・エンド計算機（以下「FEP」と称す）に実験データベースを構築することとした。このための手法としては、FEPと全系計算機との間にオンライン通信回線を設け、

- (1) JT-60の放電シーケンスと同期した形で各種収集データの授受を行なう。
- (2) 全系計算機から送られてきたデータの統一的な運用管理システムを構築する。
- (3) 各種解析処理を行なう際の環境整備を実現する。

このため、具体的には

- (1) 通信制御ソフトウェア
- (2) JT-60 実験データベース管理システム

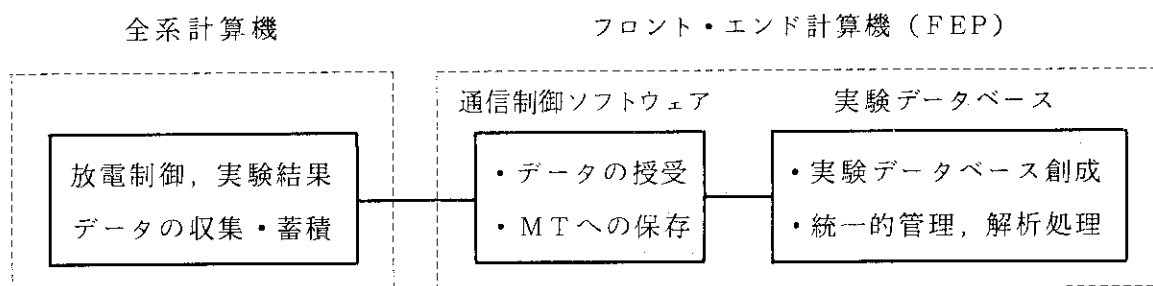
の製作という形で実現を図った。

本報告は、上記ソフトウェア・システムの機能設計に関しその詳細な機能内容、並びに機能レベルの動作試験に係わる手順と発生したトラブルについてまとめたものである。尚、JT-60 実験データベース構築の全体構想の詳細については、「JT-60 全系実験データベース構築(1) - 基本構想とシステム設計 (JAERI-M 87-097) -」を参照のこと。

## 2. 通信制御ソフトウェア

### 2.1 システム概要

通信制御ソフトウェアは、全系計算機と FEP との間に設けられたオンライン通信回線により、JT-60 の放電シーケンスに同期した形で「放電制御実績結果データ」(以下「放電実績データ」と称す)の授受を行なうもので、実験データベースを構築する前処理として位置付けられる(第 2.1.1 図 通信制御ソフトウェアの位置付け参照)。



第 2.1.1 図 通信制御ソフトウェアの位置付け

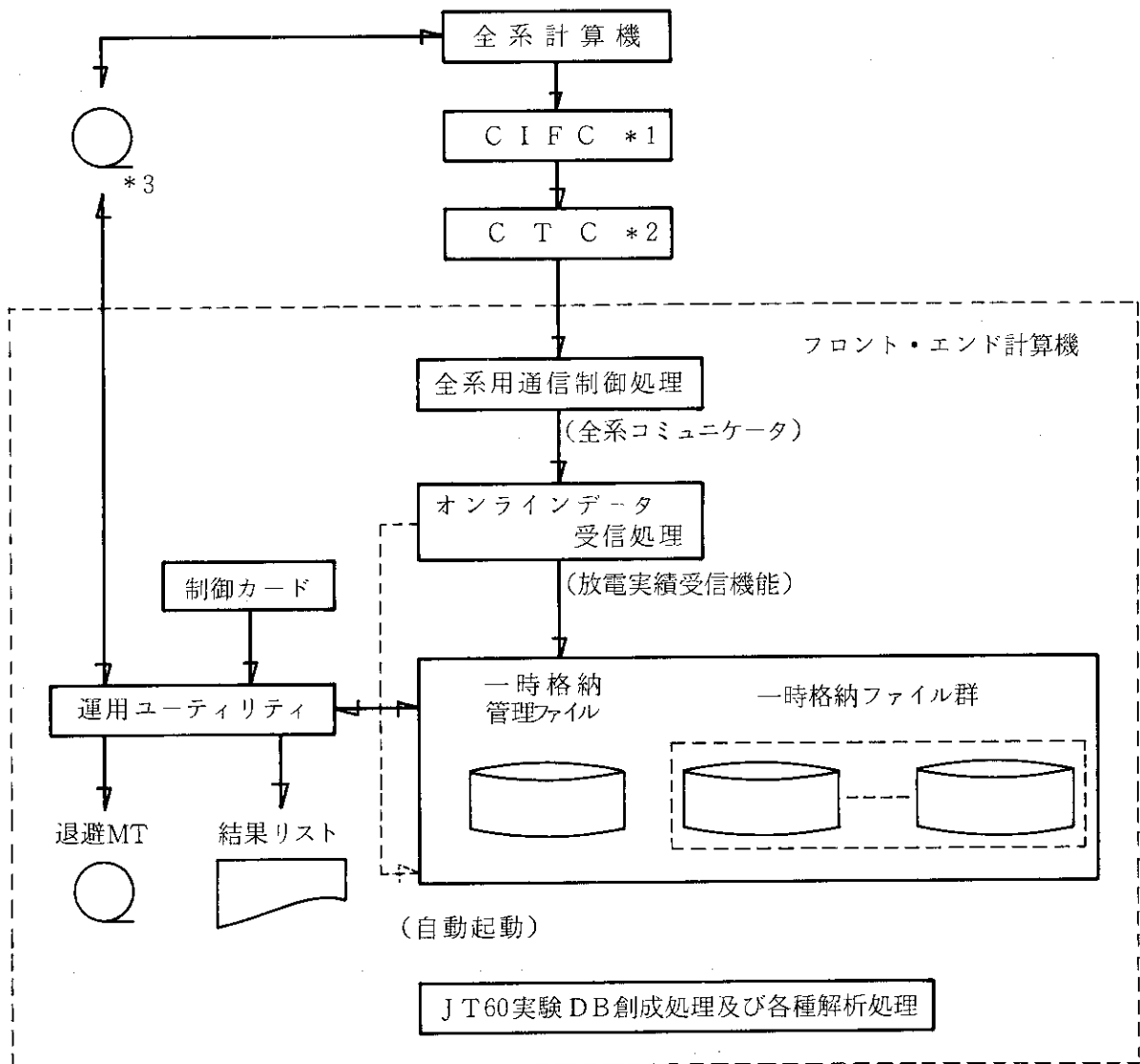
本ソフトウェアは、以下に示す 3 処理から構成するものとした。

- (1) 全系用通信制御処理 (以下「全系コミュニケータ」と称す)
  - …… オンライン通信回線のプロトコル制御を行なう。
- (2) オンラインデータ受信処理
  - …… 全系コミュニケータを介して全系計算機から伝送された放電実績データを受け取り、予め用意されている一時格納ファイルへの格納を行なう。
- (3) 運用ユーティリティ
  - …… 放電実績データの授受を行なう為の環境整備及び運用管理のユーティリティである。

第 2.1.1 表に通信制御ソフトウェアの構成, 第 2.1.2 図に通信制御ソフトウェアの処理関連図を示す。

第2.1.1表 通信制御ソフトウェアの構成

処理名称	機能名称	機能概要	利用形態
全系用 通信制御処理	全系 コミュニケータ	全系計算機とのデータの送受信を行なう	オンライン
オンライン データ受信処理	放電実績受信処理	全系コミュニケータを介して放電実績データを受信し、一時格納ファイルへ格納する	オンライン
運用ユーティリティ	ファイル創成機能	一時格納ファイルの創成及び一時格納管理ファイルの初期設定を行なう	バ ッ チ
	ファイル操作機能	管理情報の印刷，データの削除を行なう	バ ッ チ
	退避機能	一時格納ファイルのMTへの退避を行なう	バ ッ チ
	復元機能	MTに退避されている放電実績データを一時格納ファイルに復元を行なう	バ ッ チ

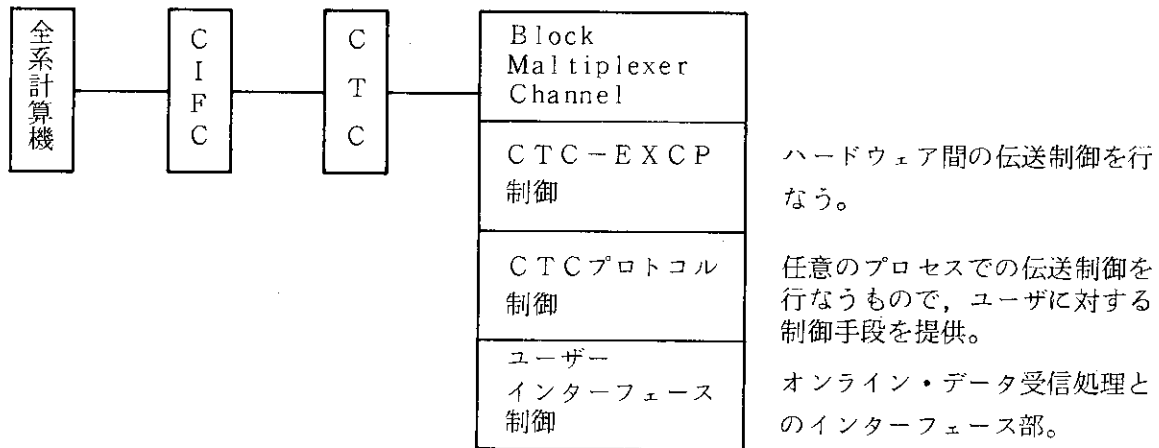


- \*1 CIFC: Controller of Interface Change  
本装置は、入出力インターフェース変換制御装置であり、“HIDIC”シリーズ処理装置の直接制御 (DMA) インターフェースを“HITAC-M”シリーズ処理装置の入出力インターフェース (IBMチャンネル・インターフェース) に変換する装置である。設置場所は制御棟計算機室全系計算機内バス制御盤に実装。
- \*2 CTC: Channel to Channel Adapter  
本装置は、Mシリーズ計算機同志を結合し、IBM 360/370チャンネルアダプターとの互換性を有する装置である。制御棟計算機室に設置。
- \*3 オンライン通信回線断時、及び全系計算機に伝送されたデータを復元する場合のMTによる情報交換ルートである。

第 2.1.2 図 通信制御ソフトウェアの処理関連図

## 2.2 全系用通信制御処理

全系コミュニケータは、全系計算機との間に設けたオンライン通信回線上の電文の授受を行なうもので、第2.2.1図に示す通信階層を有する。



第2.2.1図 通信階層概略図

以下に各通信階層別に処理内容の詳細を示す。

### (1) ユーザー・インターフェース制御

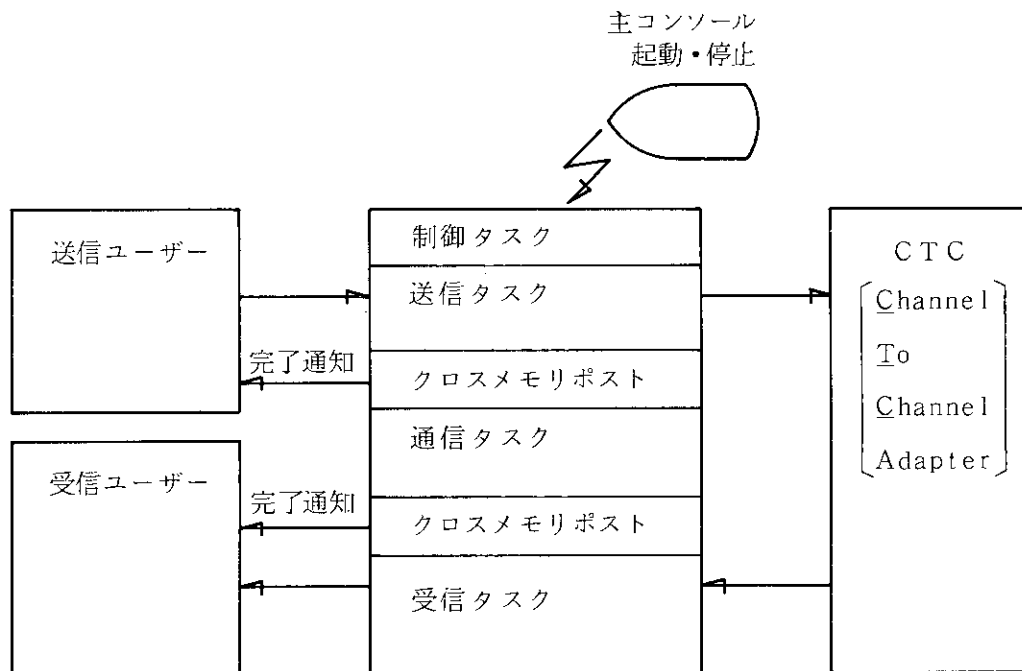
ユーザー・インターフェース制御は、全系コミュニケータが各受信処理用プログラムに提供するユーザー・サブルーチンであり、以下の処理依頼を行なうものである。

① DTパケット送信：全系コミュニケータのプロトコル制御に対して全系計算機への送信依頼を行なう。

② DTパケット受信：全系コミュニケータのプロトコル制御に対して受信依頼を行なう。

### (2) CTCプロトコル制御

CTC<sup>(注1)</sup>プロトコル制御は、全系コミュニケータの実際の送信／受信の制御を行なうもので、オペレータ・インターフェース制御、タイマー制御、ユーザー・インターフェース制御などを行なう。本制御の動作概念図を第2.2.2図に示す。



第 2.2.2 図 CTCプロトコル制御動作概略図

### (3) CTC-EXCP 制御

CTC-EXCP 制御は、CTC 装置を介した全系計算機とのデータ授受を FEP の EXCP マクロを用いて以下の処理を行なう。

- ① CCW (Control Command Word) (注 2) の妥当性チェックを行ない、EXCP マクロを発行し入出力要求を行なう。
- ② EXCP マクロ発信時の時間監視を行ない、入出力要求完了後、完了情報の解析と結果の通知を行なう。

## 2.3 オンライン・データ受信処理

全系コミュニケータを介して受信した電文を評価し、全系計算機において取得した放電実績データが格納されている磁気テープ（以下「M/T」と称す）と同様の書式で、予め用意した一時格納ファイルに格納を行なうもので、以下の 2 つの処理から構成される。

### (1) 転送予告信号受信処理

全系計算機より発行された放電実績データ転送予告信号より、転送されるショット番号を取得するとともに、一時格納管理ファイルを参照し同一ショット番号の有無、登録可能な一時格

(注 1) CTC : Channel To Channel Adapter の略。IBM 360 / 370 計算機のチャンネル間通信制御装置 (CTC) と互換性を有する装置

(注 2) CCW : Control Command Word の略。データ転送 (入出力) 制御処理に必要な制御語のことをいう。

納ファイルの領域有無等の合理性を確認する。この結果を応答電文として全系計算機に発行するが、合理性検査で異常がある場合には異常コードを応答電文に設定するとともに、受信処理の中止を行なう。尚、異常コードの詳細については第 2.5.6 表管理情報一覧表を参照のこと。

## (2) 放電実績データ受信処理

転送予告信号に引き続いて伝送される放電実績データを、転送予告信号受信処理で割り付けられた一時格納ファイルに格納を行なう。この際、転送されるデータを全系取得放電実績データ格納 M/T と同一のフォーマットとなるように一部並べ替えを行ないながら格納を行なう。一時格納ファイルの概略構造を第 2.3.1 図、ファイル管理テーブルの形式を第 2.3.2 図、データ有無管理情報と容量テーブルの対応を第 2.3.3 図、放電実績データの格納形式を第 2.3.1 表に示す。

一連のデータ転送が終了し全系計算機より発行された転送完了 (ETX) を受信した段階で、受信処理が正常に終了したか否かを応答電文として全系計算機に発行する。但し、データ転送完了前であっても受信されたデータの順序 (ブロック番号) 等に矛盾が生じていた場合には、異常があった時点でその旨の応答電文を発行するとともに、受信処理を中断する。

また本受信処理は、通常のオンライン通信回線における交信手順と異なり、JT-60 の実験運転を優先させるため、以下に示す全系計算機主導型の構造とした。

- ① データ転送途中、受信データに異常が検出された場合受信処理を一時中断するが、異常の発生したデータを全系計算機で修復後再転送すれば、先の受信データの続きとしてデータ受信を再開する。
- ② 受信処理側ではデータ授受に関する待ち時間 (タイム・アウト時間) を無制限とする。

第 2.3.1 表 放電実績データの格納形式 (1/3)

放電方式=実験, 試験 (実験)

## 実績サマリ部

ファイル識別名	区分	大小分類	開始セクター	容量
ファイル管理テーブル (サマリ部)		転送予告	1	1
放電条件略称		"	5	5
設備準備条件	データ	R X	10	1
大局的放電条件	"	R Y	11	1
設備レベル放電条件 1 (プレプロ外)	"	Q Z	12	24
設備レベル放電条件 2 (プレプロ外)	"	R Z	36	4
" (プレプロ)	"	R P	45	64
ショット・サマリ・データ	"	R J	109	9
放電前検査 II データ	"	R K	118	24
放電前検査データ	"	R L	142	24

## 実績結果部

ファイル識別名	区分	大小分類	開始セクター	容量
ファイル管理, 容量テーブル (結果)		転送予告	261	1
放電前取得一点データ	データ	E C	265	16
放電後取得一点データ	"	F C	↑	16
放電洗浄前取得一点データ	"	G C		16
放電洗浄後取得一点データ	"	H C		16
放電結果一点データ	"	E A		16
放電洗浄結果一点データ	"	F A		16
実時間制御結果一点データ	"	E E		8
放電前取得時系列データ	インデクス	E D		2
"	データ	"		64
放電後取得時系列データ	インデクス	F D	(不定)	2
"	データ	"		64
放電洗浄前取得時系列データ	インデクス	G D		2
"	データ	"		64
放電洗浄後取得時系列データ	インデクス	H D		2
"	データ	"		64
放電結果時系列データ	インデクス	E B		16
"	データ	"		4800
放電洗浄結果時系列データ	インデクス	F B		16
"	データ	"		1200
実時間制御結果時系列データ	インデクス	E F		40
"	データ	"	↓	1280

注) 区分; インデクス, データ区分 分類; 大小分類 開始, 容量の単位はセクタ(512Byte/sector) 実績結果データの容量, 開始(格納アドレス)は不定で, 受信順に 261 からセクタ単位で格納される。

実績サマリ部の容量は, 受信する長さと同じで, 受信順は RX→RLの順である。ただし, RZは, 放洗付き実験放電のときのみ転送される。



第2.3.1表 放電実績データの格納形式(2/3)

放電方式=長パルス

## 実績サマリ部

ファイル識別名	区分	大小分類	開始セクター	容量
ファイル管理テーブル(サマリ部)		転送予告	1	1
放電条件略称		"	5	5
設備準備条件	データ	R X	10	1
大局的放電条件	"	R Y	11	1
設備レベル放電条件1(プレプロ外)	"	Q Z	12	24
設備レベル放電条件(プレプロ)	"	R P	45	64
ショットサマリ(交代バッファ)	"	R J	109	9
放洗前検査II( " )	"	R M	166	24
放洗後検査( " )	"	R N	190	24

## 実績結果部

ファイル識別名	区分	大小分類	開始セクター	容量
ファイル管理, 容量テーブル(結果)		転送予告	261	1
放電前取得データ(交代バッファ)	データ	L C	265	16
放電後取得データ( " )	"	M C	↑	16
放洗結果一点データ( " )	"	L A		16
実時間制御結果( " )	"	L E		8
放洗前取得時系列( " )	インデクス	L D		2
"	データ	"		64
放洗後取得時系列( " )	インデクス	M D	(不定)	2
"	データ	"	↓	64
放洗結果時系列( " )	インデクス	L B		16
"	データ	"		3300
実時間制御結果時系列( " )	インデクス	L F		40
"	データ	"		512

注) 区分;インデクス, データ区分 分類;大小分類 開始, 容量の単位はセクタ(512Byte/Sector)  
 実績結果データの容量, 開始(格納アドレス)は不定で, 受信順に261からセクタ単位で格納される。

実績サマリ部の容量は, 受信する長さと同じで, 受信順はR X→R Nの順である。

第2.3.1表 放電実績データの格納形式(3/3)  
放電方式=短パルス, TDC, 試験(放洗)

## 実績サマリ部

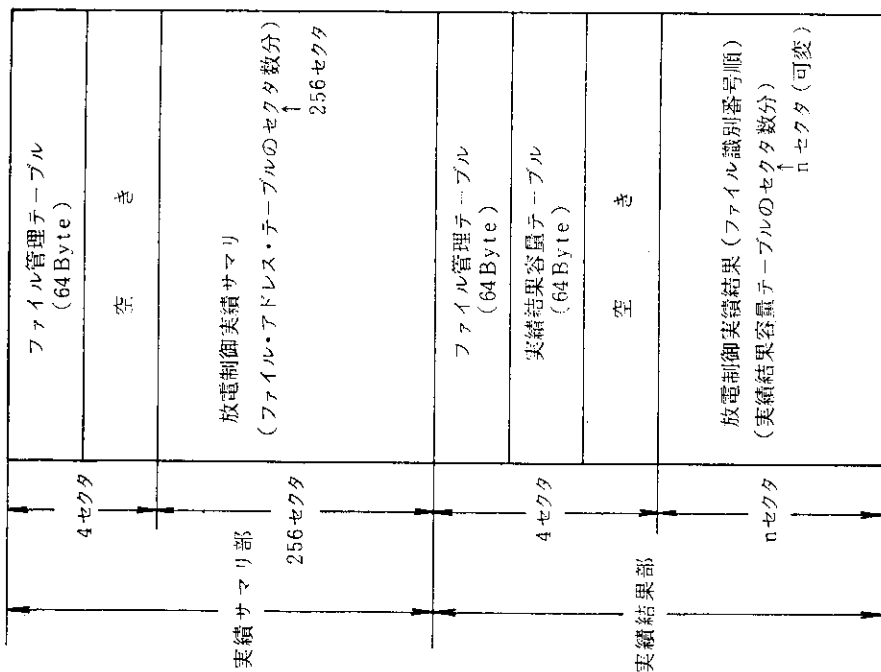
ファイル識別名	区分	大小分類	開始セクター	容量
ファイル管理テーブル(サマリ部)		転送予告	1	1
放電条件略称		"	5	5
設備準備条件	データ	R X	10	1
大局的放電条件	"	R Y	11	1
一部更新データ	"	R I	12	4
設備レベル放電条件(プレプロ外)	"	R Z	36	4
ショットサマリデータ	"	R J	109	9
放電洗浄前検査IIデータ	"	R M	166	24
放電後検査データ	"	R N	190	24

## 実績結果部

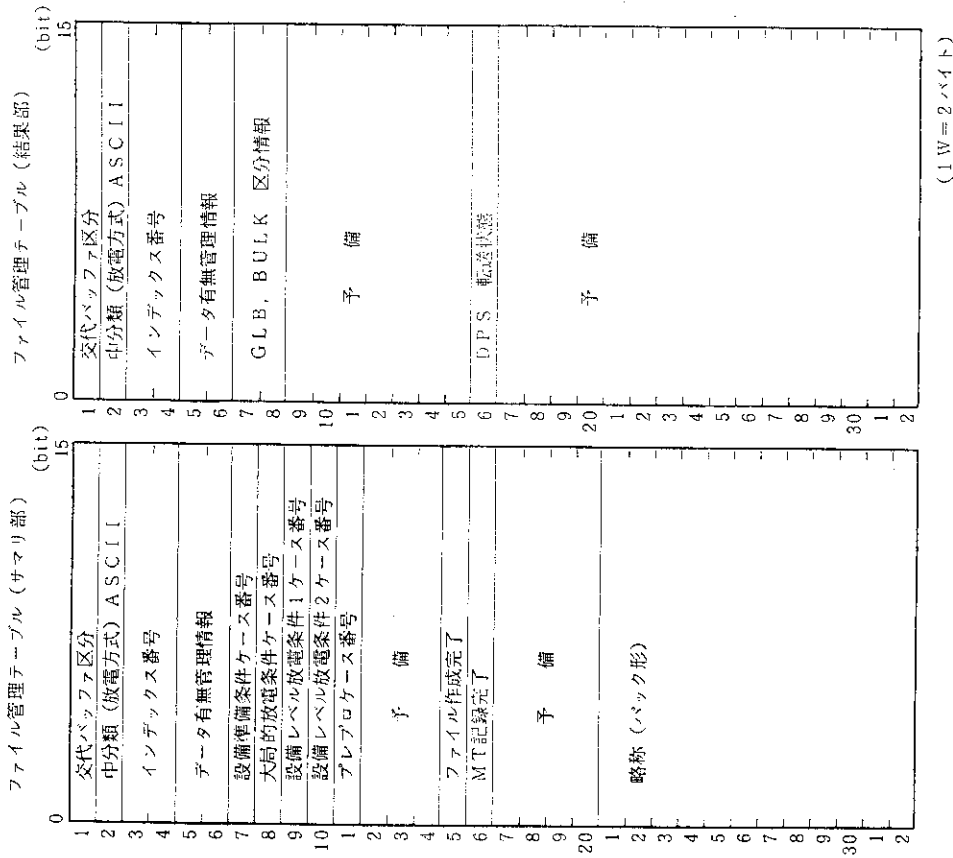
ファイル識別名	区分	大小分類	開始セクター	容量
ファイル管理, 容量テーブル(結果)		転送予告	261	1
放洗前取得一点データ	データ	S C	265	16
放洗後 "	"	T C	↑	16
放洗結果一点データ(初回)	"	S A		16
" (m+1回)	"	T A		16
" (交代バッファ1)	"	U A		16
" (交代バッファ2)	"	V A		16
放洗前取得時系列データ	インデクス	S D		2
"	データ	"		64
放洗後取得時系列データ	インデクス	T D	(不定)	2
"	データ	"		64
放洗結果時系列(初回)	インデクス	S B		16
"	データ	"		1200
" (m+1回)	インデクス	T B		16
"	データ	"		1200
" (交代バッファ1)	インデクス	U B		16
"	データ	"		1200
" (交代バッファ2)	インデクス	V B		16
"	データ	"	↓	1200

注) 区分:インデクス, データ区分 分類:大小分類 開始, 容量の単位はセクタ(512Byte/Sector)  
実績結果データの容量, 開始(格納アドレス)は不定で, 受信順に261からセクタ単位で格納される。

実績サマリ部の容量は, 受信する長さと同じで, 受信順は, R Z, R Iについて, R I→R Zであることを除き, R X→R Nである。(R ZとR Iは逆に転送されてくる。)



第 2.3.1 図 一時格納ファイル概略構造図



第 2.3.2 図 ファイル管理データの形式

(注記)  
 ・直接編成形成 (DAM) ファイル  
 ・1セクタ = 512 Byte

ファイル管理テーブル内データ有無管理情報

データ有無管理情報 1bit が、容量テーブル 1 項目と対応しており 0 : データ無し 1 : データ有り



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15																																						
実績容量テーブル実験, 試験 (実験)	放電前取得一点データ	放電後取得一点データ	ショット間放電洗浄前取得一点データ	ショット間放電洗浄後取得一点データ	放電結果一点データ	ショット間放電洗浄結果一点データ	実時間制御結果一点データ	予備	"	"	放電前取得時系列データ	放電後取得時系列データ	ショット間放電洗浄前取得時系列データ	ショット間放電洗浄後取得時系列データ	放電結果時系列データ	ショット間放電洗浄結果時系列データ	実時間制御結果時系列データ	予備	"	"	長バルス放電前取得データ (交代バツファ1)	長バルス放電後取得データ ( " 2)	長バルス放電結果一点データ ( " 1)	長バルス放電洗浄結果一点データ ( " 2)	長バルス実時間制御結果 ( " 1)	予備 ( " 2)	予備 ( " 2)	長バルス放洗前取得データ (交代バツファ1)	長バルス放洗後取得データ ( " 2)	長バルス放洗結果一点データ ( " 1)	長バルス放洗洗浄結果一点データ ( " 2)	長バルス実時間制御結果 ( " 1)	予備 ( " 2)	予備 ( " 2)	短バルス, TDC, 試験 (放洗)	放電洗浄前取得一点データ	放電洗浄後取得一点データ	放電洗浄結果一点データ (初回)	" (n+1回)	" (交代バツファ1)	" (交代バツファ2)	予備	"	"	放電洗浄前取得時系列データ	放電洗浄後取得時系列データ	放電洗浄結果時系列データ (初回)	" (n+1回)	" (交代バツファ1)	" (交代バツファ2)	予備	"	"

交代バツファ区分=0のとき交代バツファ1に格納  
交代バツファ区分=1のとき交代バツファ2に格納

第 2.3.3 図 データ有無管理情報と容量テーブルの対応

## 2.4 運用ユーティリティ

運用ユーティリティは、放電実績データが格納される一時格納ファイル及び一時格納ファイルを管理する為に設けられた一時格納管理ファイルの創成、操作、退避、復元を支援する機能である。特に、全系計算機とFEP間のオンライン通信回線もしくは、FEPにトラブル等がありオンラインでのデータ授受が不能になった場合に備え、復元機能には全系計算機にて取得した放電実績データが格納されているM/Tから一時格納ファイルへの復元が可能となっている。また退避機能には、FEPに伝送された放電実績データを再度全系計算機に入力することができるように、全系計算機フォーマットによるM/T退避ができる構造となっており、M/Tベースでのデータ移動に伴う互換性が保たれている。

ここで運用ユーティリティの機能一覧を第2.4.1表に示す。

第2.4.1表 運用ユーティリティ機能一覧

機能名称	処理名称	処 理 内 容
ファイル創成機能	一時格納管理 ファイル創成	一時格納管理ファイルの初期設定を行なう。
	管理情報登録	一時格納管理ファイルに管理情報（1本のMTに退避するショット数）の登録を行なう。
	一時格納ファイル削除	指定された一時格納ファイルのファイル数と容量に従い一時格納ファイルを創成する。 ファイル数又は容量の変更を行なう場合には一時格納ファイルを削除した後、再度本処理を実行する。
	一時格納ファイル削除	全ての一時格納ファイルの削除を行なう。
ファイル操作機能	管理情報印刷	一時格納ファイルのショット情報及び退避状況を出力する。
	データの削除	一時格納ファイルに格納されているデータをショット毎に無効にする。
	管理情報強制変更	何等かの異常が発生し、一時格納管理ファイルの情報と一時格納ファイルの状態とが矛盾した場合に行なう処理で、一時格納ファイルの格納完/未完、退避完/未完の状態の変更を行なうことができる。
退避機能		一時格納ファイルに登録されている放電実績データをMTに退避する。
復元機能		退避MTもしくは全系にて取得した放電実績データ格納MTから一時格納ファイルにデータを復元する。

## 2.5 全系計算機とFEPの取り合い

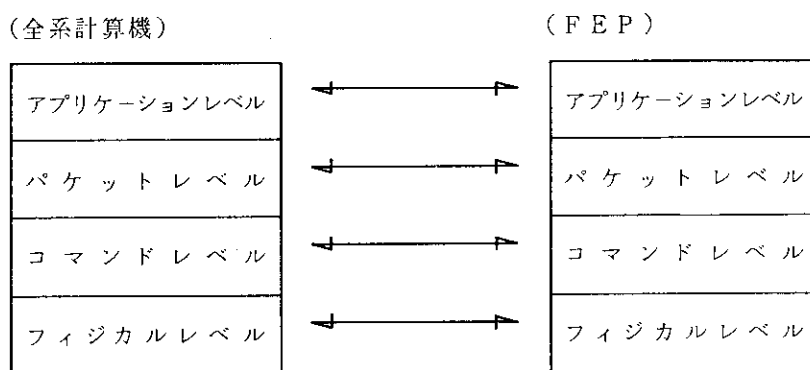
全系計算機との間で放電実績データを交信する際の取り合いとして、通信プロトコル、データ通信項目、受信シーケンスについて述べる。

### 2.5.1 通信プロトコル

本通信プロトコルは、全系計算機との間で、CTC、CIFCを介してデータの交信を行なうための通信上の規約（通信プロトコル）の基本的な事項である。

#### (1) 通信レベル

全系計算機との通信レベルは、第2.5.1図に示す4つの階層から構成する。



第2.5.1図 通信レベルの階層図

#### (2) 各レベルの定義

##### ① フィジカル・レベル

CTC、CIFC等のハードウェアの電氣的、物理的接続条件を規定するレベルである。

##### ② コマンド・レベル

フィジカル・レベルの上位に位置し、チャンネル・インターフェースの制御を行なうレベルで、基本事項は以下のとおりである。

- (a) ハード割込み（Attention；以下「ATT」と称す）は、CTCのWRITE コマンド発行時のATTとして使用する。従ってATTを通知された設備側は、CTCのREADコマンドを発行するものとする。
- (b) システム・リセット時（CTCの電源投入時等）及び異常発生時以外の通常時に発行するコマンドは、READ、WRITEのみとする。
- (c) CTCのREAD、WRITEコマンドの発行条件は、  
WRITEコマンド：自系から他系へのデータ送出要因発生時

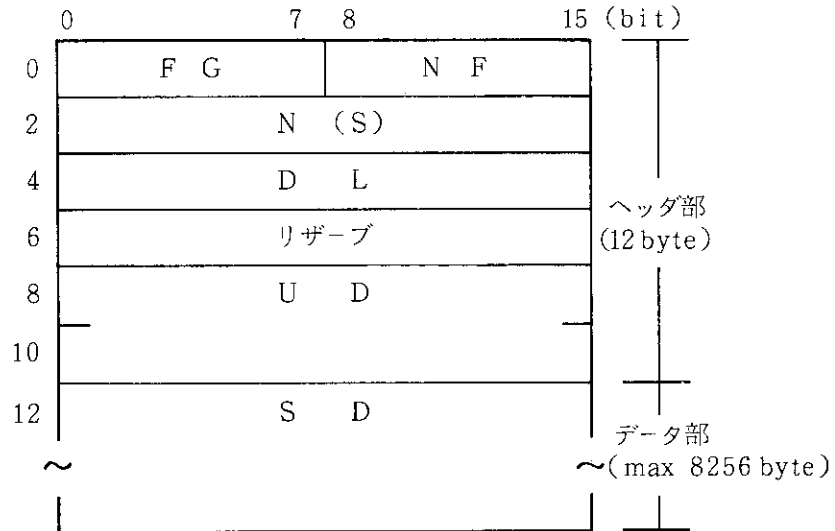
READ コマンド：相手系から ATT 通知時，及び自系の WRITE コマンド発生後の終了  
ステータスが送信競合ステータス（ATT+BUSY）の時

- (d) コマンド送出時，競合発生を通知された設備系は，CTC の READ コマンドを発行するものとし，READ コマンド終了後に WRITE コマンドの送出保留の再実行を行なうものとする。

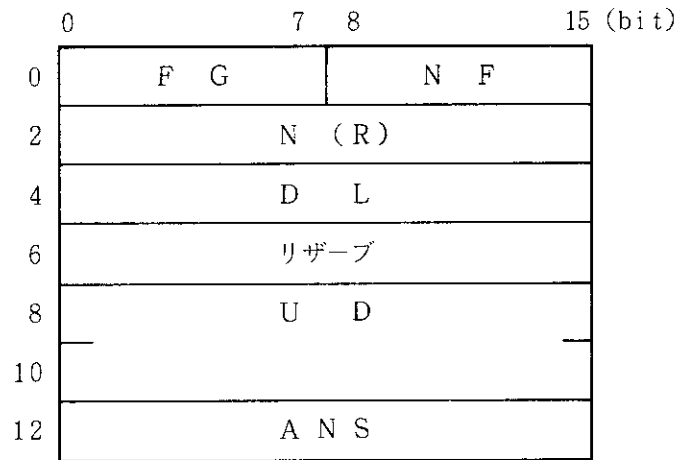
③ パケット・レベル

コマンド・レベルの上位に位置し，論理的な通信回線に対する呼の確立，呼の解放及びデータ転送の制御を行なうレベルで，基本事項は以下のとおりである。

- (a) 論理的な通信回線を 1 回線定義し，回線上のデータを「パケット」と称す。
- (b) パケットは，データパケットとその応答パケットで構成され，1 つのデータパケットに 1 つの応答パケットが対応する。データパケットの形式を第 2.5.2 図，第 2.5.1 表，応答パケットの形式を第 2.5.3 図，第 2.5.2 表に示す。
- (c) データパケットには，以下の 3 つがある。
- CR（回線オープン要求）パケット
  - CC（回線クローズ要求）パケット
  - DT パケット



第 2.5.2 図 データ・パケット形式



第 2.5.3 図 応答パケット形式

第 2.5.1 表 データ・パケット内容説明

名称	内 容	CRパケット	CCパケット	DTパケット	バイト数
FG	パケットの先頭フラグ	'7E'X	'7E'X	'7E'X	1
NF	パケット種別	'10'X	'20'X	'40'X	1
N(S)	送信通番	0	0	0~255	2
DL	交信データ長	8	8	8~4132	2
UD	メッセージ種別グループ番号	-	-	(*1)	4
SD	交信データ	-	-	-	0~8256

(\*1) アプリケーション毎に定義する



第2.5.2表(1) 応答パケット内容説明

名称	内 容	CRパケット	CCパケット	DTパケット	バイト数
FG	パケットの先頭フラグ	'7E' X	'7E' X	'7E' X	1
NF	パケット種別	'11' X	'21' X	'50' X	1
N(R)	受信通番(*1)	0	0	0~255	2
DL	交信データ長	10	10	10	2
UD	メッセージ種別グループ番号	0	0	(*2)	4
ANS	応答コード	応答コード	応答コード	応答コード	2

(\*1)  $N(R) = N(S) + 1$ 

(\*2) 受信パケットのUD

第2.5.2表(2) 応答コード内容説明

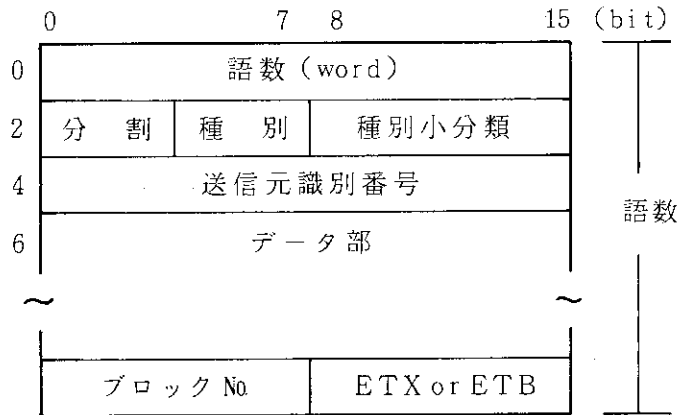
種 別	応答コード	内 容	備 考
正 常	'0000' X	正 常	
合理性 エラー	'0101' X	語数合理性エラー	4~4128ワードの範囲外
	'0102' X	応答可否エラー	応答付き交信でない
	'0103' X	メッセージ種別未定義エラー	
	'0104' X	送信元識別番号未定義エラー	(*1)
	'0105' X	ブロックNo.エラー	
	'0106' X	コードエラー	ETX, ETBコード以外
	'0401' X	DL合理性エラー	8~4014バイトでない
	'0402' X	UD未定義エラー	
	'0404' X	N(S)エラー	昇順でないか 0~255範囲外
STATUS エラー	'0201' X	クローズ中	
	'0202' X	オープン中	

(\*1) 全系計算機→FEP '001B' X  
FEP→全系計算機 '0B20' X

④ アプリケーション・レベル

パケット・レベルの上位に位置し、ユーザー・アプリケーション間の情報交換処理のために規定するレベルで、基本事項は以下のとおりである。

- (a) 各々のアプリケーションについてDTパケットのユーザー識別番号を割合て、ユーザー識別番号毎に送信データについての情報交換処理を行なう。送信データの形式を第2.5.4図、第2.5.3表に示す。



第2.5.4図 送信データ形式

第2.5.3表 送信データ内容説明

項目	内容説明
語数	語数～E X T (or E T B) までの長さを word 単位で表現。 最大値は、放電実績データ転送電文の場合：4096 + 32 (W) その他の電文の場合：2048 + 32 (W) 最小値は、4 (W)
分割	分割転送を行なうか否かを指定するもので、 2 bit 目："0" の場合 一括転送 "1" の場合 分割転送 尚、2 bit 目以外は "0"
種別	第2.5.4表参照
種別小分類	第2.5.4表参照
送信元識別番号	送信元の設備を識別するもので、 全系計算機：'001B'X FEP：'0B20'X
データ部	アプリケーションプログラムで設定された送信データ
ブロックNo	分割転送時のメッセージのシーケンシャル番号 一括転送時：0 分割転送時：1～255 (サイクリックに付番)
ETX or ETB	ブロックメッセージの終了を示す。 E T X：最終ブロックメッセージの終わり '03'X E T B：各ブロックメッセージの終わり '17'X

2.5.2 データ通信項目

全系計算機とのデータ通信時に使用する電文の伝送項目を、第2.5.4表に示す。

第2.5.4表 伝送項目一覧表(\*1)

No	データ伝送項目	メッセージ種別	小分類	方向(*2)	放電方式						備考
					実験	長P(計)	長P(TS)	短P.TDC	試(実)	試(洗)	
1	放電実績データ 転送予告指令	22	1	→	○	○	○	○	○	○	
2	放電実績データ 受付可	23	1	←	○	○	○	○	○	○	
3	放電実績データ 受付不可	23	1	←	○	○	○	○	○	○	
4	放電実績データ	22	2	→	○	○	○	○	○	○	分割転送有
5	放電実績データ 受信完了	23	2	←	○	○	○	○	○	○	
6	放電実績データ 受信不可	23	2	←	○	○	○	○	○	○	

(\*1) 放電シーケンスが実行されている場合、及び I bR 計算機が他の計算機のバックアップとして動作している間は伝送不可。

(\*2) "→": 全系計算機→FEP, "←": FEP→全系計算機

(1) アプリケーション処理の種類

FEP 側のアプリケーション処理は、放電実績データ受信処理の1種類のみで、DTパケットで定義するUD(メッセージ種別グループ番号)は、次のとおりである。

大分類: 20

小分類: 82

処理名称: 放電実績データ受信処理

(2) 交信データの内容

各々の伝送項目毎の交信データの内容を第2.5.5図、放電実績データのデータ種別、管理情報の内容を第2.5.5表及び第2.5.6表に示す。

第 2.5.5 表 データ種別一覧表

データ種別	内 容
1	実績サマリ (放電条件インデックス)
2	実績サマリ (放電条件データ)
3	実績サマリ (放電条件以外)
4	時系列データ・インデックス
5	一点及び時系列データ

第 2.5.6 表 管理情報一覧表

種別コード	不可コード	内 容
0	1	放電実績データが送信完了でない
	3	一時格納ファイルに空き領域が無い
	21	受信エラー (ETX まで受信せず)
	22	一時格納ファイルへの書き込みエラー

データ伝送項目		
語数		
分割	種別	種別小分類
送信元識別番号		
関連データ		
ブロック No	ETB or ETX	

放電実績データ転送予告指令		
103		
0:0:0:0	22	1
0		27
中分類	方式内区分	
インデックス番号(2word)		
ファイル管理テーブル(32word) (サマリ部)		
ファイル管理テーブル(32word) (結果データ部)		
実績結果容量テーブル(32word)		
0		ETX


第2.5.5図(1) 交信データ内容

データ伝送項目		
語数		
分割	種別	種別小分類
送信元識別番号		
関連データ		
ブロック No	ETB or ETX	

放電実績データ受付可		
5		
0:0:0:0	23	1
11		32
0: 種別コード	不可要因コード (*1)	
0	ETX	

放電実績データ受付不可		
5		
0:0:0:0	23	1
11		32
1: 種別コード	不可要因コード (*1)	
0	ETX	

(\*1) 第2.5.6表参照

第2.5.5図(2) 交信データ内容

データ伝送項目			放電実績データ (放電条件)			放電実績データ (左記以外)		
語数			n + 22			n + 6		
分割	種別	種別小分類	0	1	0:0	22		2
送信元識別番号			0			27		
関連データ			大小分類 (ASCII)			大小分類 (ASCII)		
			データ種別 (= 2)			データ種別 (≠ 2)		
			放電条件略称 (16 word) (ASCII)			放電条件データ (n word) ( 0 < n ≤ 4096 )		
			放電条件データ (n word) ( 0 < n ≤ 4096 )					
ブロック No		ETB or ETX	ブロック No		ETB	ブロック No		ETB or ETX

第 2.5.5 図(3) 交信データ内容

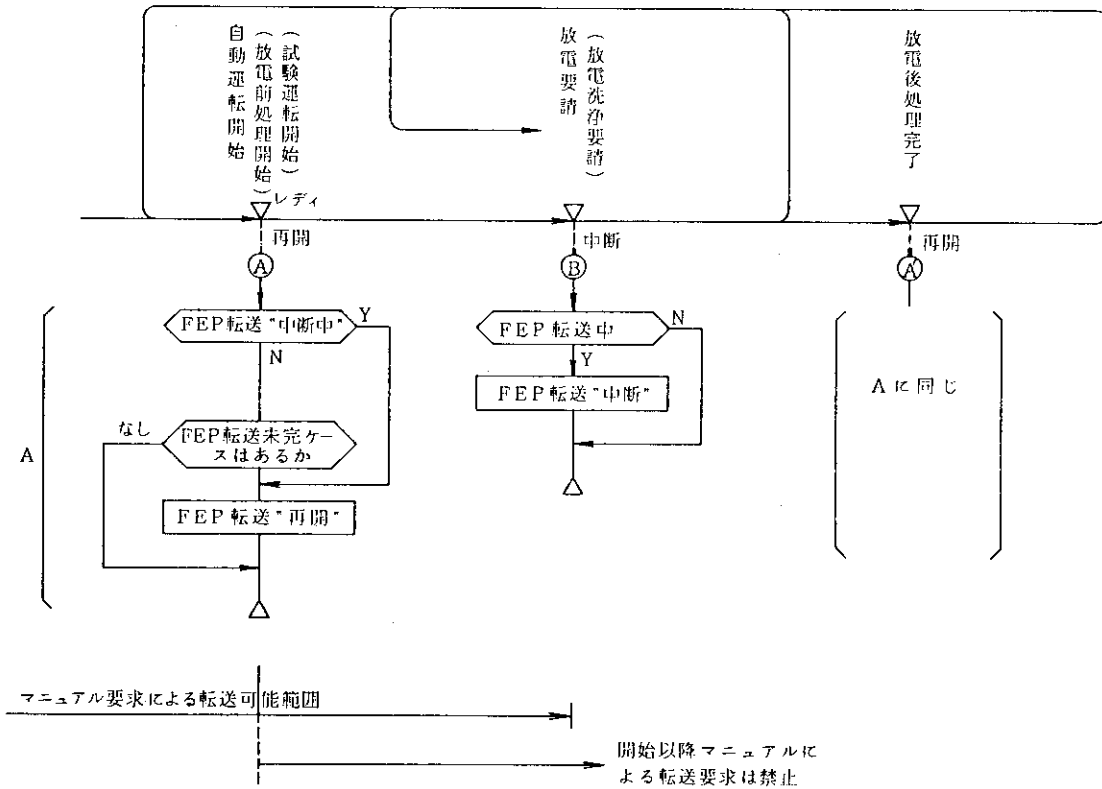
データ伝送項目			放電実績データ受信完了			放電実績データ受信不可		
語数			5			5		
分割	種別	種別小分類	0	0	0:0	23		2
送信元識別番号			11			32		
関連データ			0	種別コード	不可要因コード	(*1)		
			0			ETX		
ブロック No		ETB or ETX	ブロック No		ETX	ブロック No		ETX

(\*1) 第 2.5.6 表 参照

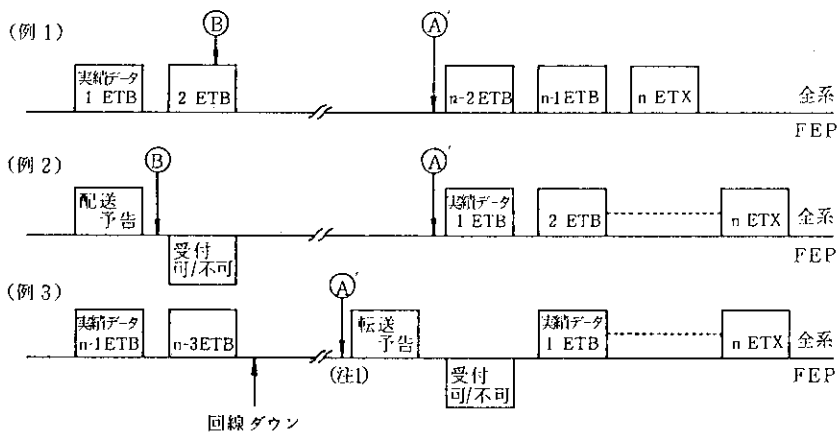
第 2.5.5 図(4) 交信データ内容

2.5.3 放電実績データ受信シーケンス

全系計算機とFEPとの間で行なわれる放電実績データの受信シーケンスを第2.5.6図に示す。



FEP転送中断：放電実績データ転送予告～放電実績データ受信完了/不可までの間に  
再開：FEP転送中断要求があった場合、下記処理を実施。



(注1) 自動による実績データ転送中に回線DOWNが発生した場合  
次再送タイミングにて再送 (転送予告～実績データ(ブロック1～n))する。  
マニュアルによる転送中の場合は転送は中止する。

第2.5.6図 放電実績データの受信シーケンス概略

### 3. JT-60 実験データベース管理システム

#### 3.1 システム概要

JT-60 実験データベース管理システムは、全系計算機よりオンライン通信回線、及び通信制御機能を介して FEP に伝送された放電実績データや、各設備で個別に収集されたデータを一般の利用者が自由に参照し解析処理に供する為の環境を構築すると共に、収集されたデータを合理的に管理、運用するために開発されたもので、次のような特徴を有するものとした。

- (1) 一般利用者の作成した各種応用プログラムから簡単な手続きでデータベースを参照することができるように、汎用ハンドリング・パッケージと称するデータベース・アクセス用ライブラリーを用意した。これにより、単にデータ取得に伴う煩わしさを軽減するだけでなく、データベース構造の変更等が生じた場合においても、利用者に及ぼす影響を最小限にすることができる（データベースの独立）。
- (2) 通常のデータベースでは、登録データの内容が統一されているため、データベース内部のデータ書式（記録方法）を一元化することが可能である。しかし JT-60 のような装置の場合、収集される情報も 1 点データ、時系列データ、n 次元データ等広範囲に渡っており、それらを別々のデータベースとして登録することは運用管理上繁雑であり好ましい形態ではない。このため本データベースでは、異なる書式を有するデータを格納することができる構造となっている（豊富なデータ形式）。
- (3) データベースシステムの重要な機能として、データの保護が十分行なわれることが必要であるが、本システムでは FEP システムに用意されているデータセット単位の管理だけでなく、データベース上に格納されている個々のデータ毎にアクセス・レベルを設けることによって、データの不正利用の防止を図っている。

また、同一データを複数の利用者が同時に更新するような場合においても、データベース上の整合性が保たれるように、排他制御を行なうこととした（データの保護と整合性の保証）。

- (4) 各設備で個別に収集、管理していたデータをデータベース化する要求が今後増加すると考えられるので、将来のデータベース拡張にも柔軟に対応できる管理方法とした（データベースの拡張性と共有化）。

##### 3.1.1 実験データベースの管理

データベースシステムと称されるものの大部分は、“VSAM”データセット（注1）を基にし

---

（注1） VSAM：Virtual Storage Access Method の略。磁気ディスク装置等の直接アクセス装置と記憶装置の間のデータ転送について考えられたアクセス法で、装置によって異なるシリンダ／トラックを意識することなく、データアクセスが可能であるといった特徴を有している。



た構造となっているが、今回データベース化する対象となる放電実績データは、データベース変換前の容量で1ショットあたり3メガバイトを超えるものとなっているため、

- (1) 実験データベースを構築しようとしている FEP システムは、計算センターの運用管理の下で稼動している計算機であり、多数の利用者が共同でアクセスするシステムである性格上、計算機利用にあたっては CPU 時間、入出力回数、実行サイズ等の利用制限が設けられている。ところが、今回データベース化しようとする放電実績データを“VSAM”ファイルとして登録しようすると、これら利用制限値を超えてしまう。
- (2) “VSAM”データセットとすると、一般に用いられるデータセット管理用のユーティリティが使用できなくなるとともに、これに伴い通常計算センターで実施しているシステム退避等の処理範囲外となってしまう。

といった運用上の問題を抱えている。

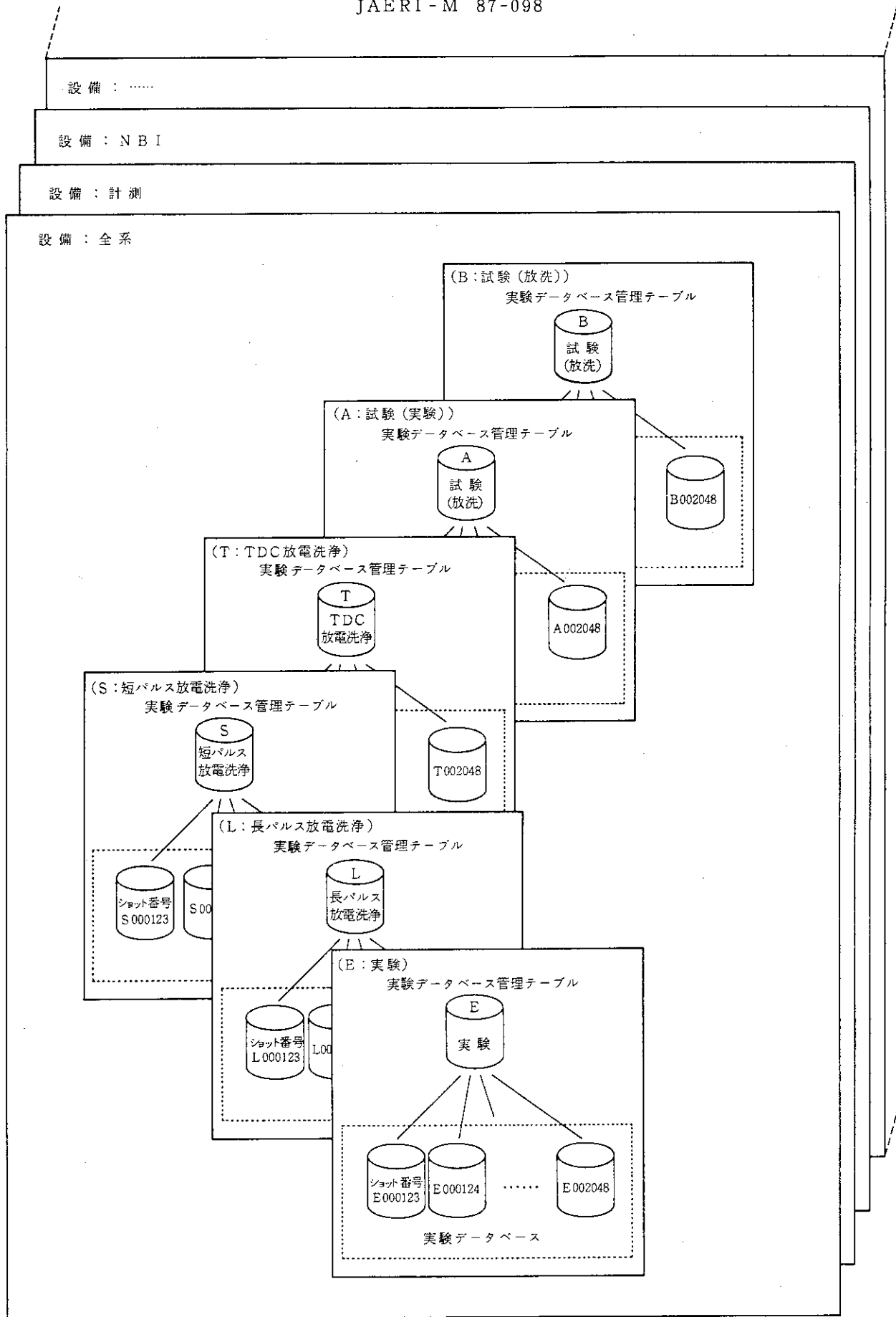
また、全系計算機をはじめ各設備で収集されたデータをデータベース化するにあたっては、

- (1) 設備によってデータ収集に係わる時期がまちまちであり、その毎にデータベースの再編集を繰り返していたのでは、計算機負荷が増大し、合理的でない。
- (2) 収集、データベース化されたデータの内容の正統性の管理は各設備担当者に依存しており、運用管理部門の一元化を図ることが難しい。

といった別の問題もある。

この為、本システムで採用したデータベースは、1設備1放電1データセットの直接編成形式ファイルの集合が、体系としてデータベース化したものである。このような構造をとることにより、将来新たな設備データベースが追加されても、システムの基本構成や、データベースの再配置を行わなくても、単に補助記憶装置（磁気ディスク装置等）を増設するだけで対処できる構造とした。管理体系としては、第3.1.1図の管理体系概略図に示すように、次のような3段階の木構造とした。

- (1) 設 備      ( ) 内設備コード
  - ① 全系計算機 (ZN)
  - ② データ処理設備 (DP)
  - ③ 高周波加熱装置 (RF)
  - ④ 中性粒子入射装置 (NB)
  - ⑤ ポロイダル電源 (PP)
- (2) 放電方式      ( ) 内放電方式略号
  - ① 実験放電 (E)
  - ② 長パルス放電洗浄 (L)
  - ③ 短パルス放電洗浄 (S)
  - ④ TDC (T)
  - ⑤ 試験実験 (A)
  - ⑥ 試験放電洗浄 (B)
- (3) ショット番号



第 3.1.1 図 実験データベース管理体制概略図

これら設備，放電方式，ショット番号単位に創成された個々のデータベースは，設備，放電方式別に予め設けられた実験データベース管理テーブル（以下“DB管理テーブル”と称す）によってデータベース創成の有無，創成日時，登録データ数，更新日時等のデータベースをアクセスする際に必要となる重要なパラメータを統一的に管理する。

### 3.1.2. 実験データベースの論理構造

1 設備 1 ショットとして個々に作成されたデータベースは，第 3.1.2 図に示すように，次の 2 つの部分から成る構造をとる。

#### (1) インデクス部

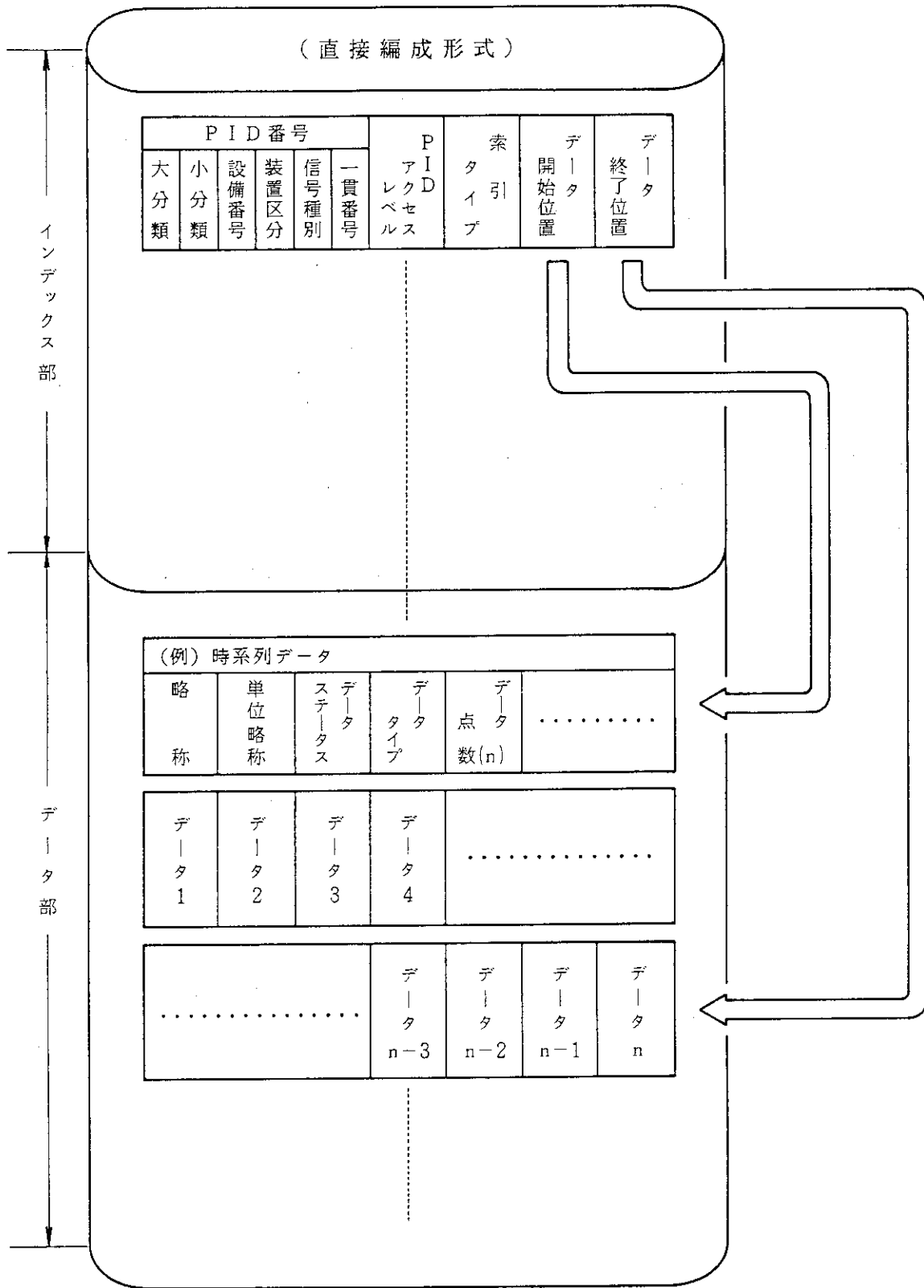
該当データベースに登録されているデータを検索する際に必要となる検索キー（以下“PID 番号”と称する）と，該当するデータが格納されているデータ部アドレス，索引タイプ，資格検査用パラメータからなる。

#### (2) データ部

インデクス部の各 PID 番号に対応したデータの本体が格納されている部分で，格納されているデータの書式については，インデクス部の索引タイプによって異なる。

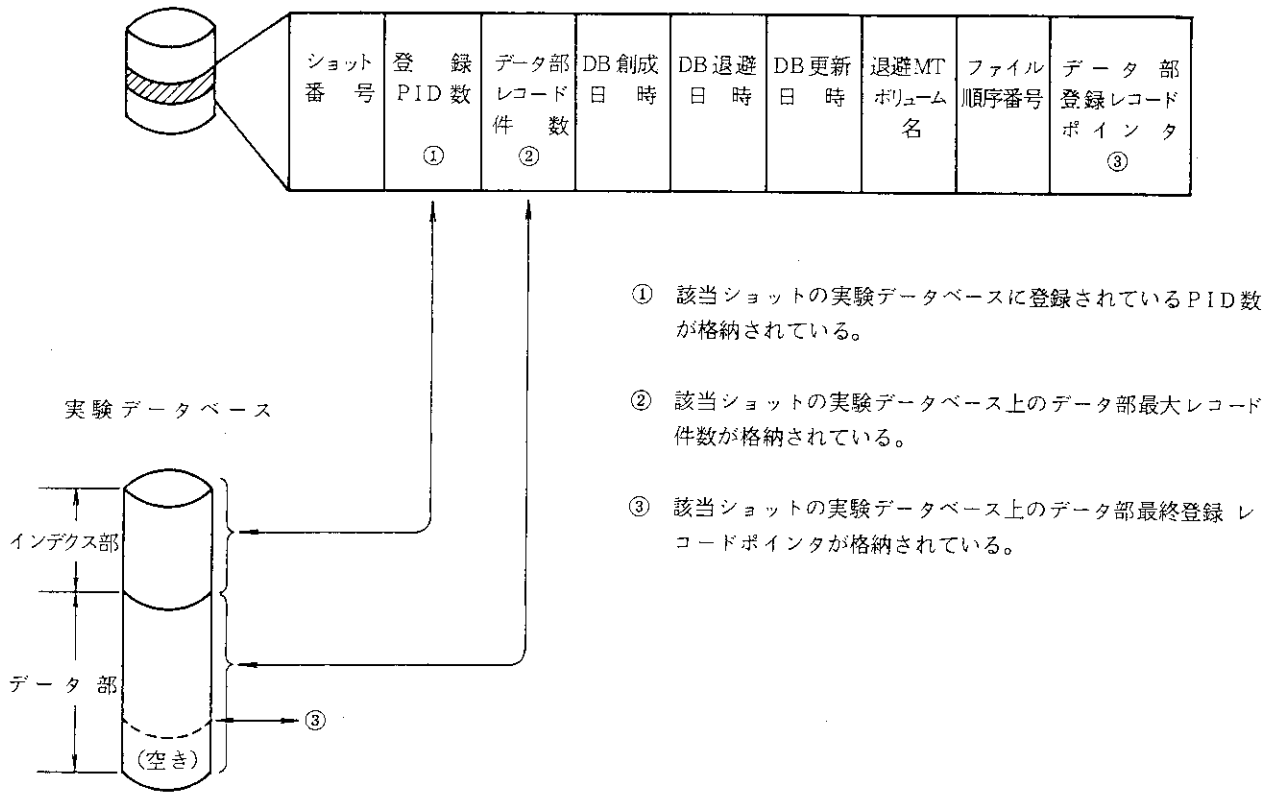
これらインデクス部，データ部それぞれの登録コード数，容量については先に示した DB 管理テーブルにより管理される。

実験データベース



第 3.1.2 図 実験データベースの論理構造

JT-60 実験データベース管理テーブル



第 3.1.3 図 実験データベース管理テーブルの構成

### 3.1.3 実験データの検索

実験データベースに格納されている実験データを取得する際には、参照したい実験データのPID番号（検索キー）を実験データベースのインデクス部より検索を行ない、データ格納アドレス等を取得した後、データ部の参照を行なう構成となっている。しかし、たくさんの利用者に対して実験データベースの公開を行なう上では、単にデータが参照できるだけでなく、

- (1) 入出力回数の低減
- (2) CPU時間の短縮

の実現が必要不可欠である。

このため本システムでは、インデクス部上のPID番号検索及びデータ取得に際し、以下のような方法により計算機負荷の低減を実現した（第3.1.4図）。

- (1) データ取得対象となるショット番号及びPID番号を取得する（第3.1.4図①）。
- (2) 指定されたPID番号の先頭2桁に設定されている大小分類コードより参照すべき実験データベースの設備、及びショット番号の先頭1桁に設定されている放電方式を取得し、検索対象となる実験データベース管理テーブルを決定する（第3.1.4図②）。
- (3) 実験データベース管理テーブル上から、参照対象となるショット番号の実験データベースに係わる、データベースの有無、登録PID数、データ部レコード件数等の基本情報を取得する（第3.1.4図③）。
- (4) 参照対象となる実験データベースを特定した後、指定されたPID番号の実験データが登録されているか否かをインデクス部から検索する。検索にあたっては、「二分検索法（バイナリー・サーチ）」という手法を用いることで検索時間の短縮を図っているが、「二分検索法」を単純に適用すると、実験データベースが格納されている磁気ディスク装置との入出力回数が増加し、計算機負荷の増大を招いてしまう。

そこで、実験データベースの登録ブロック長単位にインデクス部を分割し、以下のような2段階の検索を行なった。このような手法を採用することにより、インデクス部検索時に発生する同一ブロックの重複アクセスを避けることができ、計算機負荷の低減を図ることが可能となった。

- ① 指定されたPID番号が格納されているブロックの特定を、「二分検索法」を用いて行なう。
- ② 特定されたブロック内から所定の実験データの登録情報検索を、「二分検索法」を用いて行なう。
- (5) 「二分検索法」を利用して該当するPID番号検索後、PIDアクセス・レベル（「3.1.4 実験データベースの保護と資格検査」参照）、データ部開始/終了アドレス、データ・タイプ等の取得を行なう（第3.1.4図④）。
- (6) データ部開始/終了アドレスに示されたデータ部の情報を、データ・タイプに従って取得する。

但し、JT-60 実験データベース削除追加機能によって実験データベースに設備データベースが結合（マージ処理）されている場合には、上記手順と一部異なる。詳細については、「3.3 JT-60 実験データベース削除追加機能」の項を参照のこと。

### 3.1.4 実験データベースの保護と資格検査

データベース管理システムの重要な機能として、登録されている実験データの破壊や不正利用に対して十分な保護が行なわれることが必要不可欠である。このため本システムにおいては、次のような手法を採った。

#### (1) 実験データベースへの書き込み防止

実験データベースに対して、一般利用者がデータの書き込み、削除が行なえないよう、実験データベース管理システム全体に対して“RACF”<sup>(注1)</sup>を利用してデータ保護を行ない、一般利用者へは参照のみ可能とする設定とする。

#### (2) 個々の実験データに対する参照権の設定

実験データベースに登録されているデータには、一般に公開できる信頼性の高いデータばかりではなく、機器調整中のものや公開できないデータも登録されている。このため実験データベースからのデータ取得に際しては、個々の利用者別データ別に参照可否を評価することが必要となる。そこで本システムでは、個々の利用者に対して参照レベル（ユーザー・アクセス・レベル）を予め設定しておき、参照したい実験データに対して設定したデータ・レベル（PID・アクセス・レベル）との対応検査を行ない、参照可否の評価を行なう。

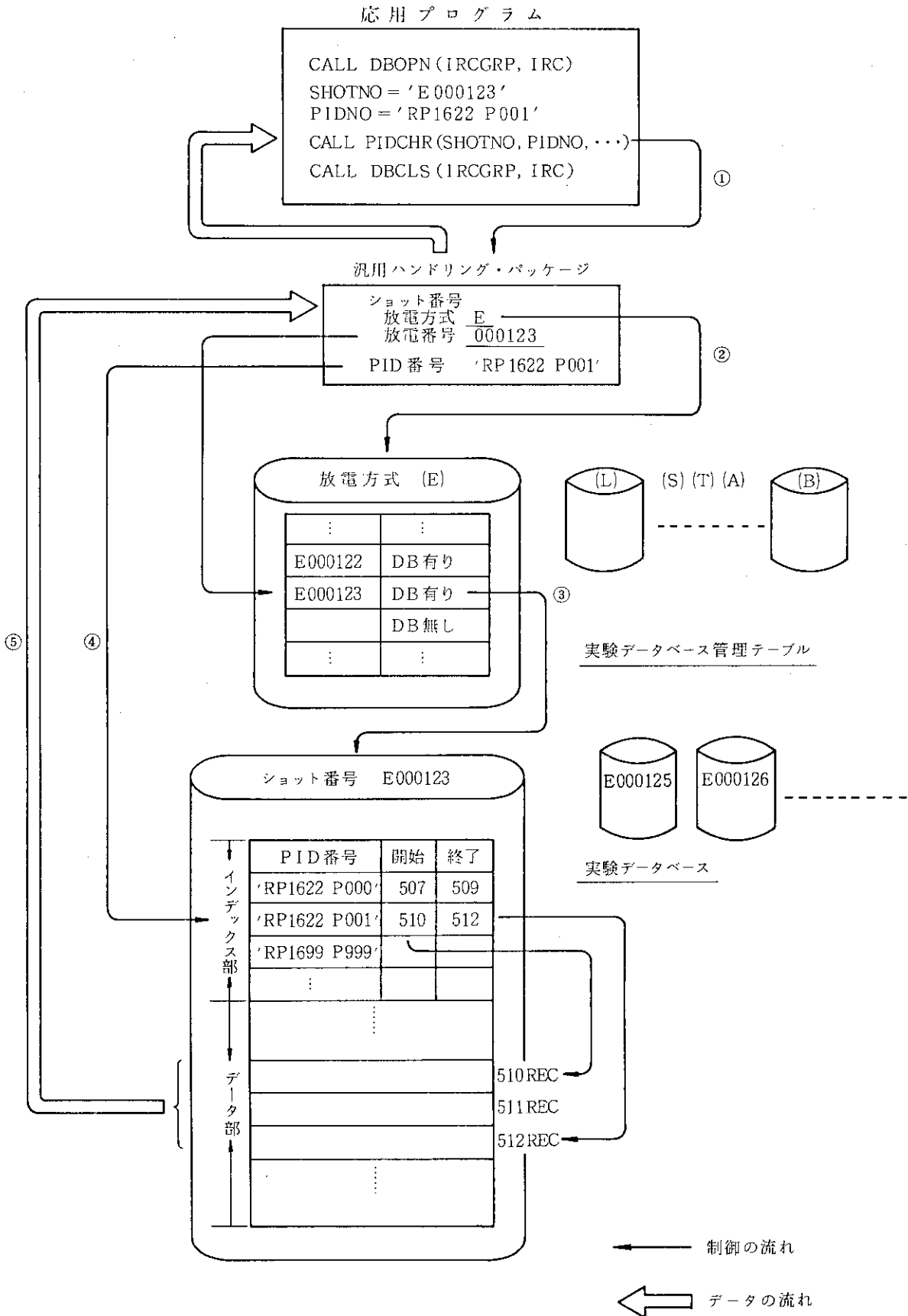
実験データベース参照可否の基本的な手順は、次のとおりである（第3.1.5図）。

- (1) 実験データベース参照を行なうための環境設定処理（DBオープン処理）において、当該プログラムの利用者IDを取得する（第3.1.5図①）。
- (2) 取得した利用者IDを基に、予め実験データベース運用管理者によって登録されているユーザー・アクセス・レベル・テーブルより、該当する利用者IDのアクセス・レベルの検索、取得を行なう（第3.1.5図②）。
- (3) 実験データベースを創成する段階で、個々の実験データにPID・アクセス・レベルと称するデータレベルが設定されている。ここで(2)で検索されたアクセス・レベルを基に該当する利用者が参照することのできるデータ・アクセス・レベルが登録されているデータ・アクセス・資格検査テーブルの検索、取得を行ない、ユーザー・アクセス・ワーク・ファイルへの設定を行なう（第3.1.5図③～⑤）。

---

(注1) RACF: Resource Access Control Facility の略。

データセット（ファイル）に対するアクセス（読み／書き／削除）に係わる資源管理を行なうもので、FEPシステムに装備されている。

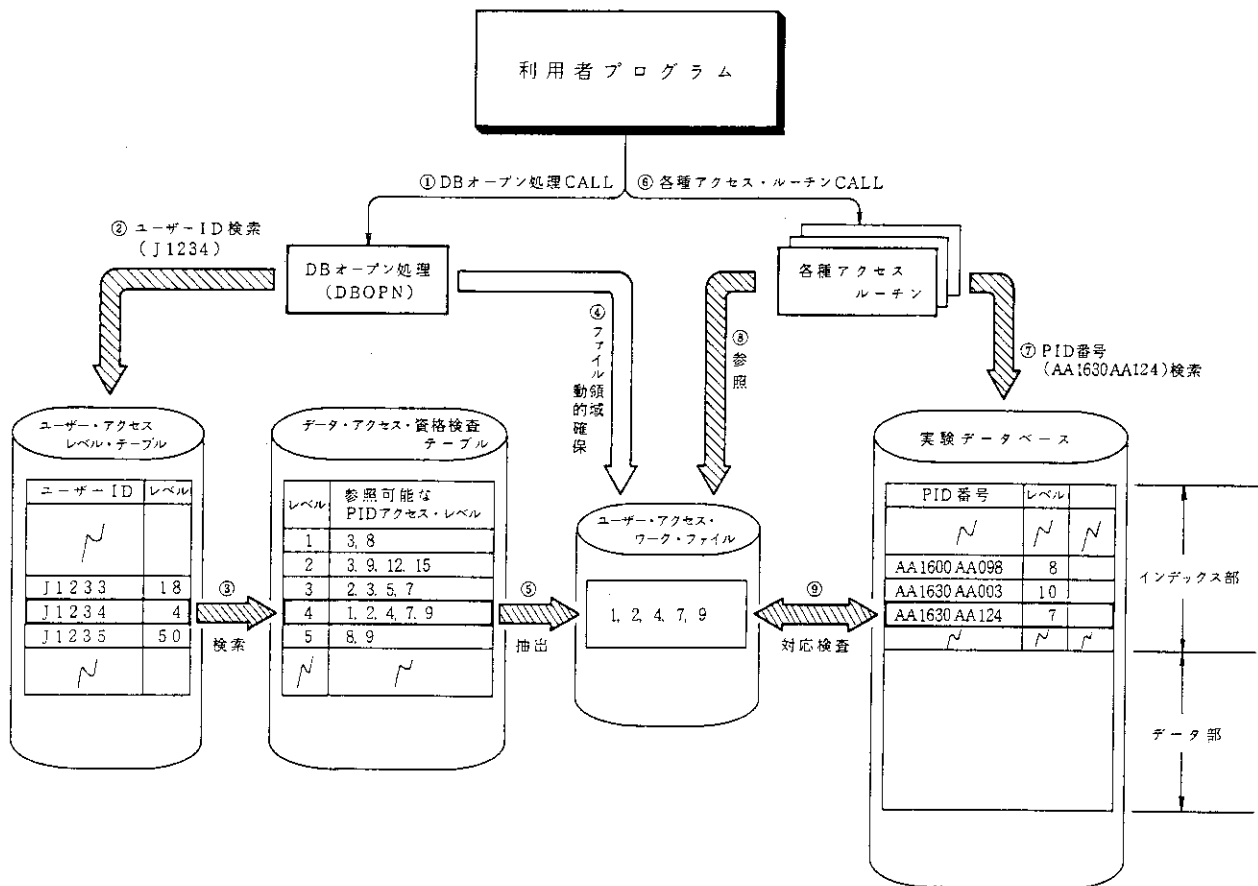


第 3.1.4 図 実験データベースへのアクセス方法



(4) 汎用ハンドリング・パッケージを利用して、実際に実験データを取得する際、実験データベース上に設定されているPID・アクセス・レベルと、ユーザー・アクセス・ワーク・ファイル上に設定されている参照可能なPID・アクセス・レベルとの対応検査を実施する(第3.1.5図⑨)。

尚、参照可能なPID・アクセス・レベルを設定する場合には、単なる1対1対応のレベル設定だけでなく、範囲指定による設定も可能となっている。



第3.1.5図 ユーザー・アクセス資格検査の流れ

### 3.1.5 排他制御手法

実験データベースに対するアクセスには、

- (1) 一般利用者からのデータ参照
- (2) 運用管理者によるデータ追加、修正、削除等のデータ更新

の2つがある。ところが、上記2つのアクセスを実験データベースに対する排他制御を行わずに、同時にかつ同じ実験データベースに対して行なった場合、一般利用者がデータ参照をしている最中に、参照中のデータが更新作業により不用意に変更されてしまう等、競合の可能性がある、データの信頼性を著しく損うことになる。

このような競合を避ける方法として、通常の処理の場合には、使用するデータセットに対してジョブ制御文等で、“OLD”、“NEW”または“MOD”を指定した排他要求（データセットの占有），“SHR”を指定した共有要求（複数ジョブからの共有）を発行することが一般的な排他制御として用いられている。ところがこの方法は、ジョブステップ単位（プログラムの実行単位）での排他制御であるため、複雑な演算処理を含む処理やTSS端末等を利用した会話形式での処理等、処理に時間を要するプログラムの場合、長時間に渡り実験データベースを占有する可能性がある。このような状態で運用管理者が実験データベースに登録されているデータの更新を実行しようとしても、実験データベースへのアクセスが許可されない状態となってしまう、システムの運用管理上好ましい方法とはいえない。

そこで本システムにおいては、長時間の実験データベース占有を避けるため、排他制御を行なう期間をジョブステップ単位で行なうのではなく、実際に実験データベースをアクセスしている期間のみに限定する逐次排他制御が行なえる方法をとることにより、実験データベース利用に係わる合理化を計った。この逐次排他制御は、FEPに用意されている「スーパーバイザマクロ命令」<sup>(注1)</sup>のENQ/DEQマクロ命令を用いて行なっている。以下にデータ参照時、および更新時の排他制御の動きを示す。

#### (1) データ参照時

実験データベースへアクセスする直前で、ENQマクロ命令を用いて共有要求を発行する。該当する実験データベースに対する資源要求が全く無い場合、もしくは他の利用者からの資源要求が全て共有要求の場合には、共有要求に対する資源割り当てを行なう。所定の実験データ取得後は、速やかにDEQマクロ命令を発行し、資源解放を行なう。

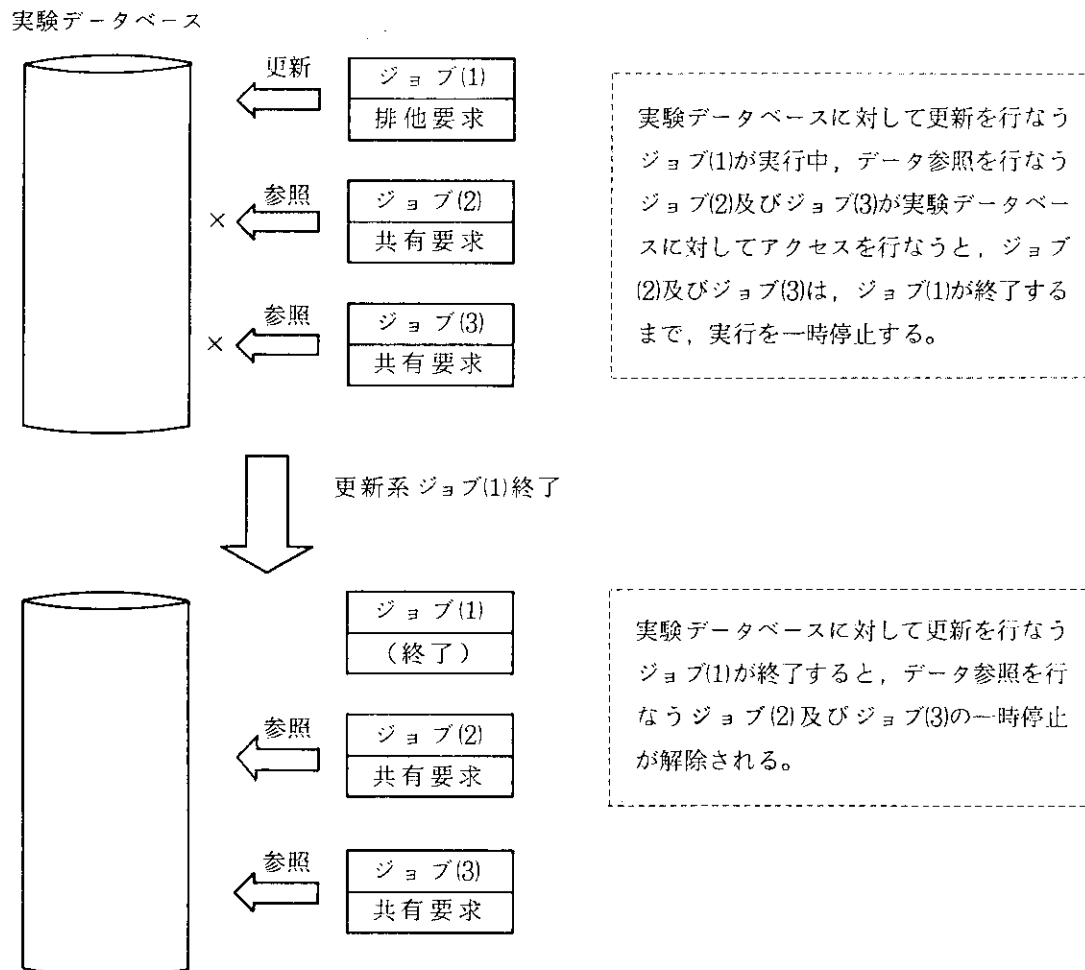
---

(注1) 「スーパーバイザマクロ命令」は、定型的な機能をマクロライブラリ内に登録しておき、各所で簡単にその機能を利用できることと、ユーザプログラムと制御プログラムの仲介を行い、ユーザプログラムが制御プログラムのもつ機能を利用できるようにしたもので、アセンブラ言語によって記述されている。今回の排他制御においては、「スーパーバイザマクロ命令」に用意されている逐次再使用資源管理に関するマクロ命令を利用している。

(2) データ更新時

実験データベース参照系の処理と競合が発生しないように、実験データベースへのアクセスをする直前に ENQ マクロ命令を用いて排他要求を発行する。更新対象の実験データベースに対する資源要求が一切無い場合に限って、排他要求に対する資源割り当てを行なう。尚、排他要求が受けられない場合—既に共有要求によるデータ参照もしくは排他要求によるデータ更新処理が実行されている場合—該当する実験データベースに対する要求は保留となる。また逆に、排他要求による資源割り当てが実行されている場合には、排他要求が解除されるまで該当実験データベースに対するアクセスは保留となる。

尚、ENQ/DEQ マクロ命令を用いて排他制御を行なう際には、資源割り当てのためのキーワードが必要となるが、本システムでは、アクセス対象となる実験データベースの最小管理単位であるショット番号によって行なっている。ここで、複数のジョブにより実験データベースがアクセスされる場合の排他制御の関係を第 3.1.6 図に示す。



第 3.1.6 図 複数ジョブの排他制御

### 3.1.6 処理概要

JT-60 実験データベース管理システムは、以下に示す5つの機能から構成されている。第3.1.7図に実験データベース管理システム全体の処理概要を示す。

#### (1) 実験データベース創成機能

全系計算機よりオンライン通信回線、及び通信制御機能を介してFEP上の一時格納ファイルに格納されている放電実績データを、PID管理定数テーブル（放電実績データを展開するために必要となる全系計算機上の検索テーブル）の情報を基にして、FEP上で参照できるデータ形式に変換、編集すると共に、データベースとして登録を行なう機能である。

尚、本機能には、全系計算機において取得したPID管理定数テーブルをFEP上に設定する機能も併せて用意した。

#### (2) 実験データベース削除追加機能

実験データベースに新たにデータを追加したり、既に登録されているデータの修正、削除を行なうために用意した運用管理者専用機能である。尚、本システムのデータベース管理体系の特徴として1設備1ショット1データベースで構成されているが、本機能には必要に応じて設備の異なるデータベース同志の結合編集が行なえる機能も併せて用意した。

#### (3) 実験データベース汎用ハンドリング・パッケージ

一般利用者が、実験データベースからデータを取得する際に用いるデータベース・アクセス用サブルーチン群で、単にデータベースからデータ取得を行なうものから、基本的な演算処理（微分、積分、補間等）を行なうものまで、広範囲な利用者のニーズに対応できるようなサブルーチン構成を採用している。また、本パッケージでは、データベースにアクセスを行なう利用者に対する資格検査も併せて行なっており、データの不正利用や破壊を未然に防止する構成となっている。

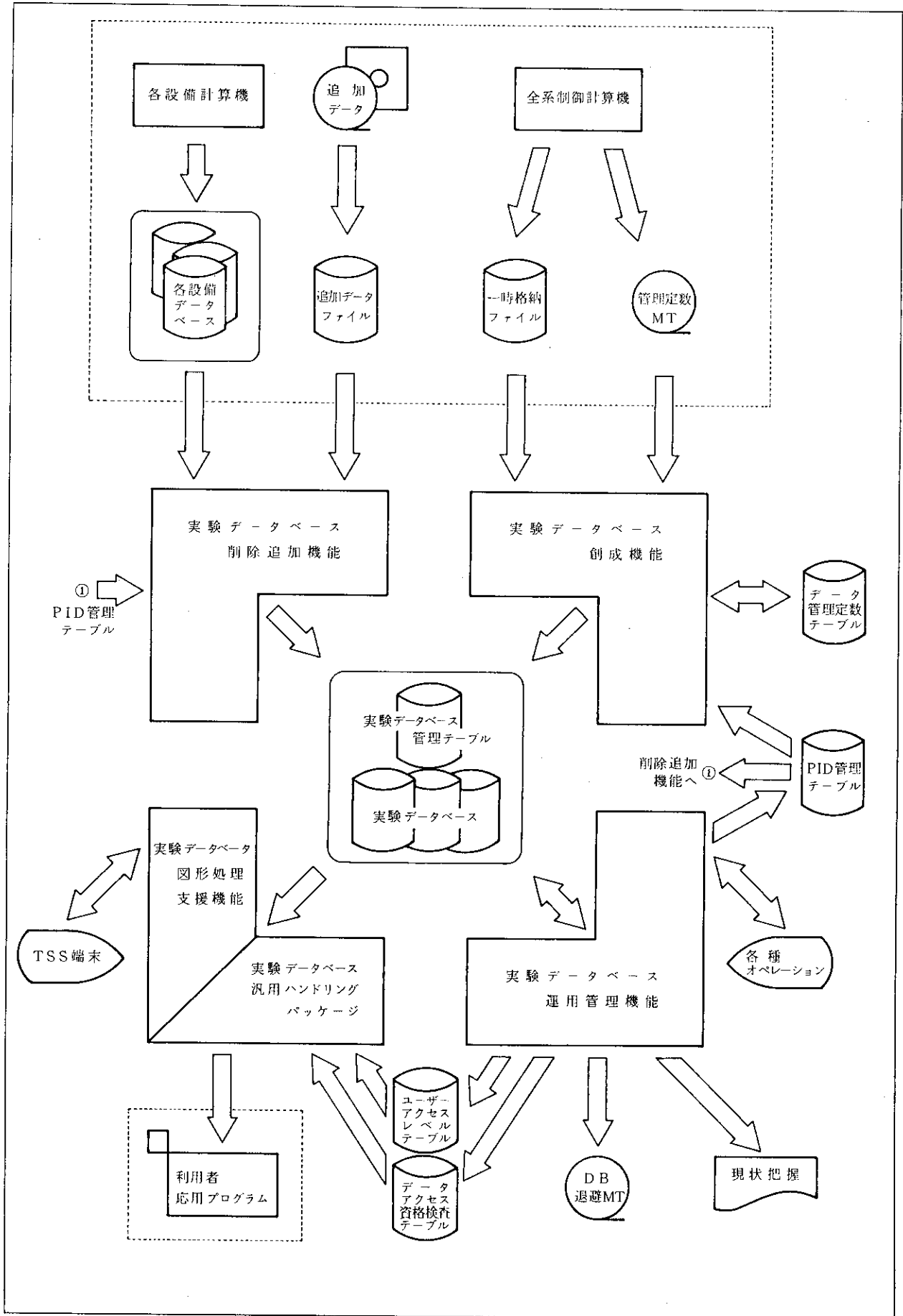
#### (4) 実験データベース図形処理支援機能

一般に図形処理を行なうには、図形処理パッケージの詳しい機能を把握するだけでなく、煩わしい手順を踏まないと必要とする図形を表示させることができない。そこで本機能は、実験データを直接図形表示するところまでを支援するものではないが、計算機知識に乏しい利用者でも簡単なコマンド操作で図形処理が行なえるよう実験データベースからデータ取得を行なうと共に、富士通から提供されている会話型図形処理パッケージ“GRAPHMAN”用のデータファイルを作成するまでを支援する機能である。

尚、本機能は先に述べた汎用ハンドリング・パッケージを利用して作成した機能であり、資格検査やデータ取得に係わる基本的な考え方については全く同様の構成となっている。

#### (5) 実験データベース運用管理機能

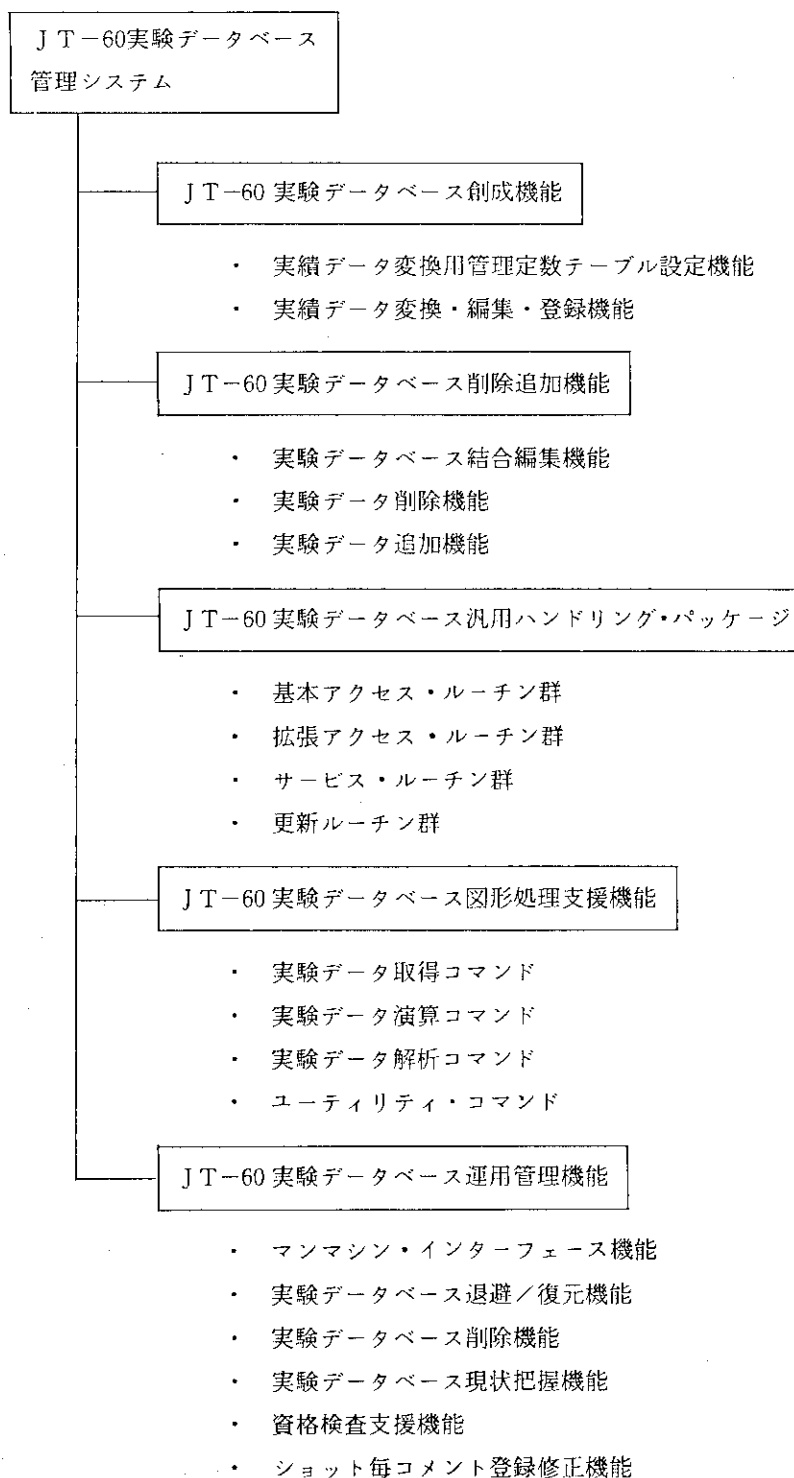
実験データベースを合理的に運用管理していくための機能であり、実験データベースの退避、削除、復元処理だけでなく、資格検査に係わる各種パラメータ設定機能や、現状のデータベース格納状態を参照するための現状把握機能等を用意した。



第 3.1.7 図 実験データベース管理システム全体処理概略図

## 3.1.7 ソフトウェア構成

実験データベース管理システムのソフトウェア構成を第3.1.8図に示す。



第3.1.8図 実験データベース管理システムのソフトウェア構成

### 3.2 JT-60 実験データベース創成機能

本機能は、全系計算機からオンライン通信回線、もしくは磁気テープを介して一時格納ファイルに登録されている放電実績データを取得し、管理定数テーブルと呼ばれる放電実績データ管理テーブルに基づいてデータ変換、編集を行ない、実験データベースを創成する機能である。

実験データベース化される放電実績データは、

- (1) 16ビット表現
- (2) 放電実績データを参照するには、複数の管理定数テーブルが必要
- (3) 全系計算機の改造に伴い、管理定数テーブルの内容も変わる。

といった特殊な構造となっているため、本機能では、

- (1) 32ビット表現とし、汎用計算機の標準フォーマットに変換
- (2) 創成する実験データベースは、それ自体でデータ参照が可能（自己完結）なデータ構造とする。
- (3) 効率の良いアクセスが実現できるデータ構造とする。
- (4) 所定のFormatで記述されたデータであれば、実験データベース化できる。

といった点に留意して設計した。

本機能は、第3.2.1図に示すように、

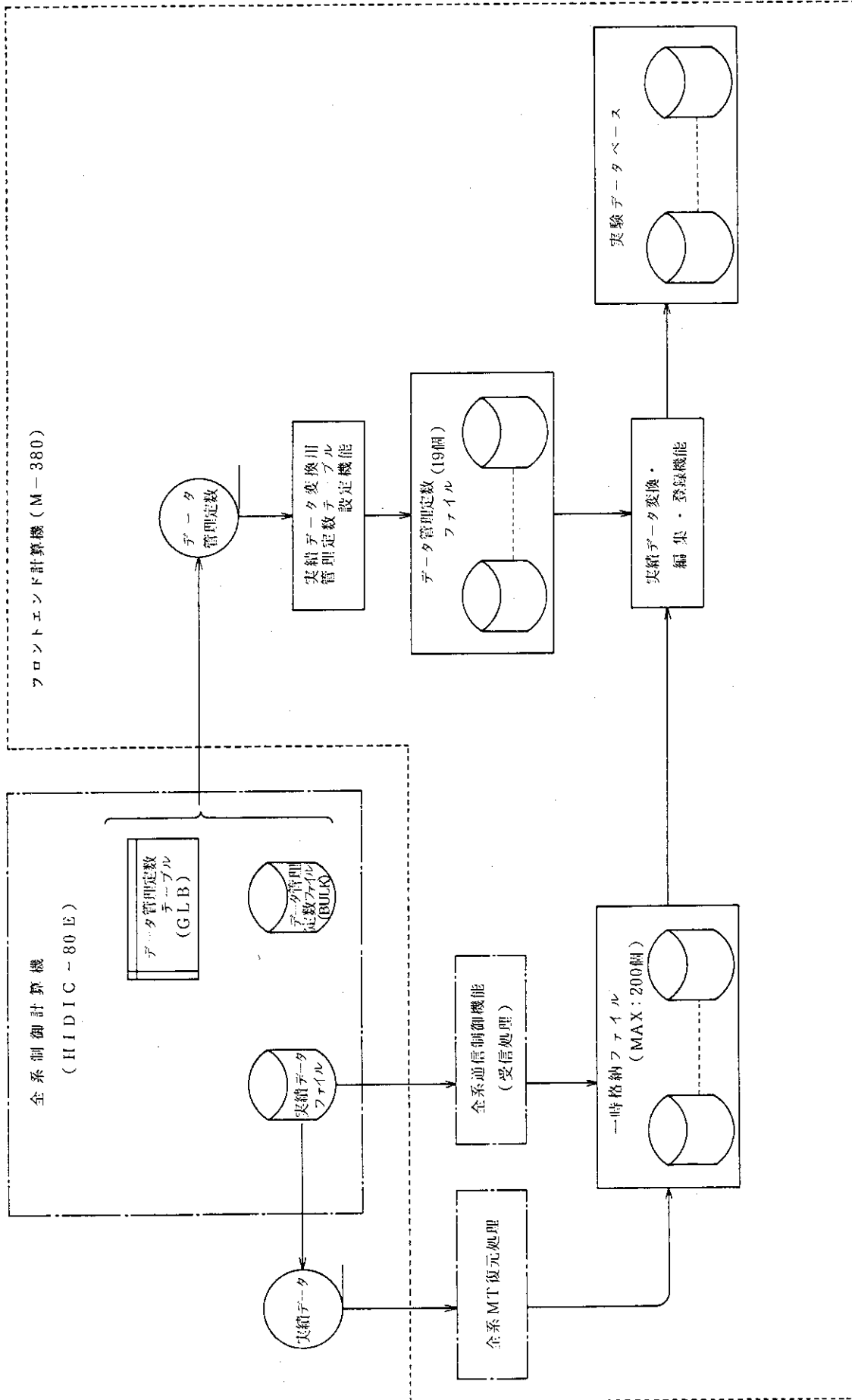
- (1) 放電実績データ変換用管理定数テーブル設定機能
- (2) 放電実績データ変換、編集、登録機能

の2つから構成される。

#### 3.2.1 放電実績データ変換用管理定数テーブル設定機能

本機能は、放電実績データ変換、編集、登録機能において、放電実績データを変換する際に必要となる各種管理定数テーブルを、全系計算機にて取得された磁気テープから読み込み、FEP上のデータセットとして登録する機能である。本機能において設定する管理定数テーブルの一覧表を第3.2.1表に示す。

尚、管理定数テーブルの設定処理を行なう際、全系計算機とFEPとで、データの表現形式が異なっているため、第3.2.2表に示すデータのフォーマット変換を併せて行なう。



〔 〕内の処理は本システムの範囲外である。  
〔 〕

第 3.2.1 図 JT-60 実験データベース作成機能概略図



第 3.2.1 表 管理定数テーブル一覧表

磁気テープ (HIDIC 80-E) 内でのデータセット		先頭アドレス(注1)		FEP (M-380) 内でのデータセット		レコード数		
テーブル略称	テーブル名称	容量 (Byte)	レコードNo.	ファイル略称	ファイル名称	容量 (Byte)	レコード長 (Byte)	レコード数
1	SCFCI 放電条件インデックス管理テーブル	512	5	SCFCIF	放電条件インデックス管理ファイル	1024	1024	1
2	SCFSM 小分類管理テーブル	832	5	SCFSMF	小分類管理ファイル	256	256	1
3	SCFEI 設備番号インデックステーブル	104	6	SCFEIF	設備番号インデックスファイル	256	256	1
4	SCFEQ 設備番号一覧テーブル	2048	6	SCFEQF	設備番号一覧ファイル	4096	4096	1
5	SCFCS PID 変換仕様テーブル	4096	7	SCFCSF	PID 変換仕様ファイル	8192	8192	1
6	SCFDA ファイル識別アドレステーブル	2048	9	SCFDAF	ファイル識別アドレスファイル	2560	2560	5
7	SDNMA 略称テーブル (放電結果一点)	64K	18	SDNMAF	略称ファイル (放電結果一点)	64K	2048	1024
8	SDNMB " (放電結果時系列)	64K	50	SDNMBF	" (放電結果時系列)	64K	2048	1024
9	SDNMC " (放電前後取得一点)	64K	82	SDNMcF	" (放電前後取得一点)	64K	2048	1024
10	SDNMD " (放電前後取得時系列)	8K	114	SDNMDf	" (放電前後取得時系列)	8K	2048	128
11	SDNME " (実時間制御結果一点)	32K	118	SDNMEf	" (実時間制御結果一点)	32K	2048	512
12	SDNMF " (実時間制御結果時系列)	160K	134	SDNMFf	" (実時間制御結果時系列)	160K	2048	2560
13	SDNMP " (プレプロ)	10K	214	SDNMPf	" (プレプロ)	10K	2048	160
14	SDNMX " (設備準備条件)	8K	243	SDNMXf	" (設備準備条件)	8K	2048	128
15	SDNMY " (大局的放電条件)	12K	247	SDNMYf	" (大局的放電条件)	12K	2048	192
16	SDNMZ " (設備レベル放電条件)	256K	253	SDNMZf	" (設備レベル放電条件)	256K	2048	4096
17	SDIXX 設備準備条件インデックステーブル	512	381	SDIXXf	設備準備条件インデックスファイル	2K	2048	1
18	SDIXY 大局的放電条件	8K	381	SDIXYf	大局的放電条件	32K	2048	16
19	SDIXZ 設備レベル放電条件	128K	385	SDIXZf	設備レベル放電条件	512K	2048	256

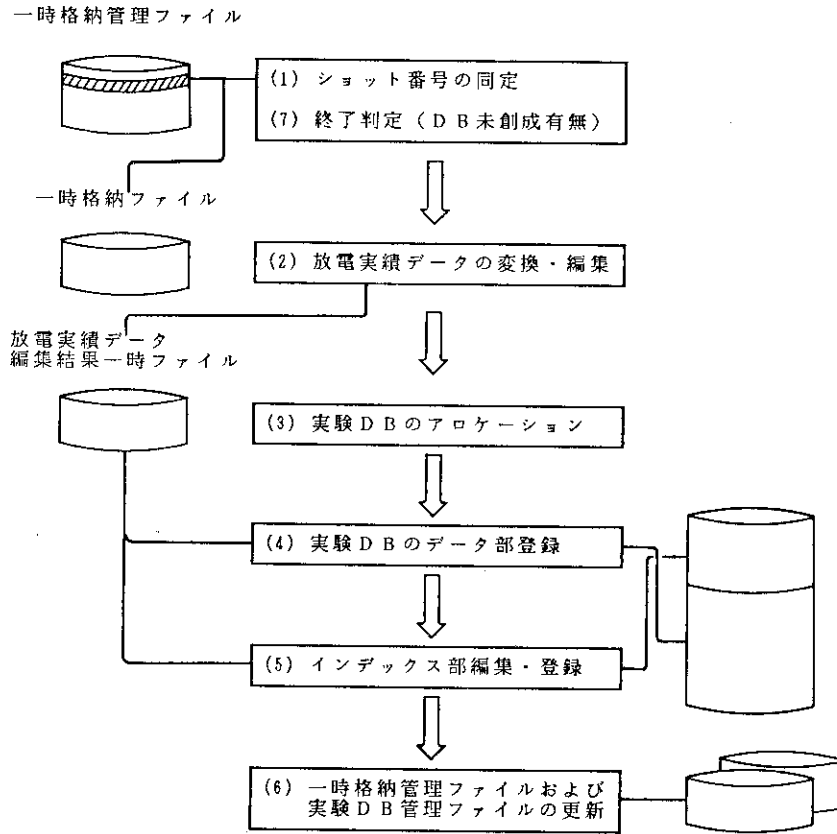
(注1) 磁気テープ上のデータ部先頭からの相対アドレス (2048 Byte/Record)

第 3.2.2 表 データフォーマット変換一覧

変換前 (HIDIC 80E)	変換後 (M-380)
単精度整数型 (16 Bit)	符号付き 32 Bit の整数へ拡張
倍精度整数型 (32 Bit)	そのまま格納
定数型 (32 Bit)	HIDIC 80E の実数 ( $m \times 2^n$ ) を M 380 の実数 ( $m' \times 16^{n'}$ ) に変換
文字型 (8 Bit)	ASCII → EBCDIC 変換 (文字数が 4 の倍数でない場合は, 4 の 倍数となるまで "空白" コードを追加する。)
Bit 型	符号を考慮せず, 原則として 32 Bit に拡張

3.2.2 放電実績データ変換、編集、登録機能

本機能は、一時格納ファイルより放電実績データを取得し、管理定数テーブルの情報に従い、データの変換、編集を行ない、実験データベースとして登録する機能で、以下の手順に従って処理が行なわれる。本機能の処理概要図を第3.2.2図に示す。



第 3.2.2 図 放電実績データ変換、編集、登録機能処理概要図

(1) ショット番号の同定

一時格納管理ファイル上のファイル・ステータスが格納完またはM/T退避完であって、且つ実験データベース・ステータスが未創成のショットについて、該当するショット番号を取得する。

但し、上記の条件が満たされた場合であっても、既に該当ショットのデータベースが創成されていたり、実験データベース化する必要のない放電方式の場合（放電方式の指定は、実験データベース創成用ジョブ制御文のパラメータによって決定する）には、実験データベース・ステータスを創成完とするだけで、実験データベースの実際の創成は行なわない。

(2) 放電実績データの変換、編集

(1)で同定されたショット番号に対する一時格納ファイルから、放電実績データを取り込み、管理定数テーブルを基に変換、編集を行ない、順編成形式の一時ファイルに出力を行なう。また、実験データベース創成に関する情報として、ショット番号、登録PID数、データ部レコード件数、創成フラグを、実験データベース創成情報ファイルと称する一時ファイルに出力する。

本機能において変換、編集の対象となるデータ種別を、第3.2.3表に示す。

第3.2.3表(1/2) 実験データベース作成機能対象データ一覧表

小分類	実験(放洗付, 試験)	大分類	長バルス放電洗浄	大分類	短P, TDC, 試験(放洗)	大分類	ファイル作成
A	放電結果一点データ	E	放洗結果一点(B1)	L	放洗結果一点(初回)	S	○
	ショット間放洗結果一点	F	放洗結果一点(B2)	L	放洗結果一点(m+1)	T	
			(*2)		放洗結果一点(B1)	U,V(*1)	
B	放電結果時系列データ	E	放洗結果時系列(B1)	L	放洗結果時系列(初回)	S	○
	ショット間放洗結果時系列	F	放洗結果時系列(B2)	L	放洗結果時系列(m+1)	T	
					放洗結果時系列(B1)	U,V(*1)	
C	放電前取得一点	E	放洗前取得一点(B1)	L	放洗前取得一点	S	○
	放電後取得一点	F	放洗前取得一点(B2)	L	放洗後取得一点	T	
	ショット間放洗前取得一点	G	放洗後取得一点(B1)	M			
D	ショット間放洗後取得一点	H	放洗後取得一点(B2)	M			○
	放電前取得時系列	E	放洗前取得時系列(B1)	L	放洗前取得時系列	S	
	放電後取得時系列	F	放洗前取得時系列(B2)	L	放洗後取得時系列	T	
E	ショット間放洗前時系列	G	放洗後取得時系列(B1)	M			○
	ショット間放洗後時系列	H	放洗後取得時系列(B2)	M			
	実時間制御結果一点	E	実時間制御一点(B1)	L			
F	実時間制御時系列	F	実時間制御一点(B2)	L			○
			実時間制御時系列(B1)	L			
			実時間制御時系列(B2)	L			

\*1: 今回がU, 前回がV

\*2: (B1)は交代バッファ1, (B2)は交代バッファ2を示す。

第 3.2.3 表 (2/2) 実験データベース創成機能対象データ一覧表

小分類	実験 (放洗付, 試験)	大分類	長パルス放電洗浄	大分類	短P, TDC, 試験 (放洗)	大分類	ファイル作成
I					放洗条件一部変更データ	R	(*3)
J	ショットサマリ (I)	R	ショットサマリ (I) (B1) ショットサマリ (I) (B2)	R	ショットサマリ (I)	R	○
K	放電前検査 II データ	R					(*3)
L	放電後検査 データ	R					(*3)
M			放電前検査 II (I) (B1)	R	放電前検査 II データ (I)	R	(*3)
			放電前検査 II (I) (B2)	R			
N			放電後検査 (I) (B1)	R	放電後検査 データ (I)	R	(*3)
			放電後検査 (I) (B2)	R			
P	設備レベル放条 (プレプロ)	R	設備レベル放条 (プレプロ)	R	設備レベル放条 (プレプロ)	R	○
			設備準備条件	R			
Y	大局的放電条件	R	大局的放電条件	R	大局的放電条件	R	○
			設備レベル放電条件 1	Q			
Z	設備レベル放電条件 2	R	設備レベル放電条件 1	Q	設備レベル放電条件 2	R	○
			設備レベル放電条件 2	R			

ファイル管理情報	ファイル管理情報	ファイル管理情報	○
放電条件略称	放電条件略称	放電条件略称	

\*3: HIDIC 80-E のデータフォーマットのまま変換せず格納。  
 \*4: 長パルス放洗の場合, 交代パッファ 1 及び 2 のデータがあるが, 実績結果部のファイル管理テーブルにある交代パッファ区分の情報により, どちらか一方が今回, もう一方が前回であると判断する。本創成機能では, 今回のみデータベース化を行なう。

また、本機能において創成する実験データベースのデータは、それぞれのデータの型式、構成に基づいて、第3.2.4表のように分類を行なう（以下、それぞれのタイプを“索引タイプ”と称す）。尚、索引タイプによっては、PID番号が付与されていないものがあるため、創成機能独自のPID番号を付与する。

第3.2.4表 索引タイプ一覧表

索引タイプ	データ形式	小分類	P I D 番号	備 考
10	一点データ	A, C, E	(付与された P I D 番号)	
11	コメント付一点データ		( 同 上 )	(*1)
20	時系列データ	B, D, F	( 同 上 )	
21	コメント付時系列データ		( 同 上 )	(*1)
30	放電条件 (プレプロ外)	X, Y, Z	( 同 上 )	
40	プレプロデータ	P	( 同 上 )	
50	マスフィルタデータ	B	( 同 上 )	
60	ショットサマリデータ	J	大小分類 + 1699bb060	
70	放電条件一部変更データ	I	大小分類 + 1699bb070	
80	放電 (放洗) 前検査 II データ	K, M	大小分類 + 1699bb080	
90	放電 (放洗) 後検査データ	L, N	大小分類 + 1699bb090	
100	放電条件略称		"bb" + 1699bb100	(*2)
110	プレプロ時間軸パラメータ	P	"bb" + 1699bb110	
120	コメントデータ		"bb" + 1699bb120	(*1)
200	ファイル管理情報		"bb" + 1699bb200	(*2)
210	計測 DB用 n次元データ		"DP" + 任意	(*1)

- \*1：放電実績データ中には含まれていない索引タイプで、実験データベース内部で固有のものである。
- \*2：放電実績データ中に記録されているデータであるが、全系計算機内部において小分類コードが付加されていない索引タイプ。
- \*3：bは空白を表わす。

## (3) 実験データベースのアロケーション

(2)で設定された実験データベース創成情報ファイルより取得した放電実績データのPID数とデータ部レコード件数、及びショットサマリデータ創成処理（3.2.3 他システムとの取り合い参照）において登録するPID数とデータ量をもとに、実験データベースが必要とする磁気ディスク容量を算定し、所定のユニットグループの磁気ディスク上に実験データベースを動的にアロケートする。

尚、磁気ディスク装置の割り当てに際しては、磁気ディスク装置上の登録ファイル数が均等となるように、ショット番号の値によってアロケートするユニットグループが変更できる構造となっている。

## (4) 実験データベースのデータ部登録

(2)で作成された順編成形式の一時ファイルより、変換、編集が行なわれた放電実績データを読み込み、インデックス部とデータ部に切り分けを行ない、実験データベースの論理構造で示した構成に再編集を行なう。この際、データ部のみ実験データベースに登録するとともに、データ部の格納アドレスをインデックス部情報として設定を行なう。

## (5) インデックス部編集、登録

ショットサマリデータ創成処理において登録するPID番号と放電実績データのインデックスとを結合した後、作成されたインデックス部をPID番号を昇順に並べ替えを行なうと共に、資格検査用のPIDアクセス・レベルをPID管理テーブルから取り出し、インデックス部の該当する箇所に設定を行なう。

## (6) 一時格納管理ファイル、DB管理テーブルの更新

(1)～(6)の全ての処理が正常に終了していた場合には、以下のファイル、テーブルの更新を行なう。

- ① DB管理テーブルの該当するショットの情報を格納するレコードに、実験データベース創成情報ファイルに設定されている情報の他に、創成年月日、時間等の付加情報登録。
- ② 一時格納管理ファイルの該当するショット情報が格納されている部分の実験データベース創成完了フラグの設定。
- ③ ショットサマリデータ創成処理を行なうための情報として、放電方式とショット番号の設定。

## (7) 終了判定

実験データベース創成処理を行なわなければならないショットがあるかどうかを一時格納管理ファイルより検索を行ない、実験データベース未創成のショットがあった場合には、再度創成処理の起動を行なう。

## 3.2.3 他システムとの取り合い

## (1) 全系通信制御ソフトウェアとの取り合い

## ① 放電実績データの取り合い

放電実績データの取り合いは、オンラインデータ受信処理（第2～3項）において登録処理が行なわれた、一時格納管理ファイル、及び一時格納ファイルによって行なう（各フ

ファイルの構造については、第 2.3.1 図参照)。また、一時格納ファイル内のデータの構造は、全系制御設備における「放電制御系 PID ファイル管理設計書」で規定された全系計算機内部の放電実績データと同一であるものとする。尚、一時格納管理ファイル、及び一時格納ファイルへのアクセスを行なう場合には、通信制御ソフトウェアと創成機能の競合を避けるため、排他制御を行なって整合性を保っている。

## ② 創成機能の起動

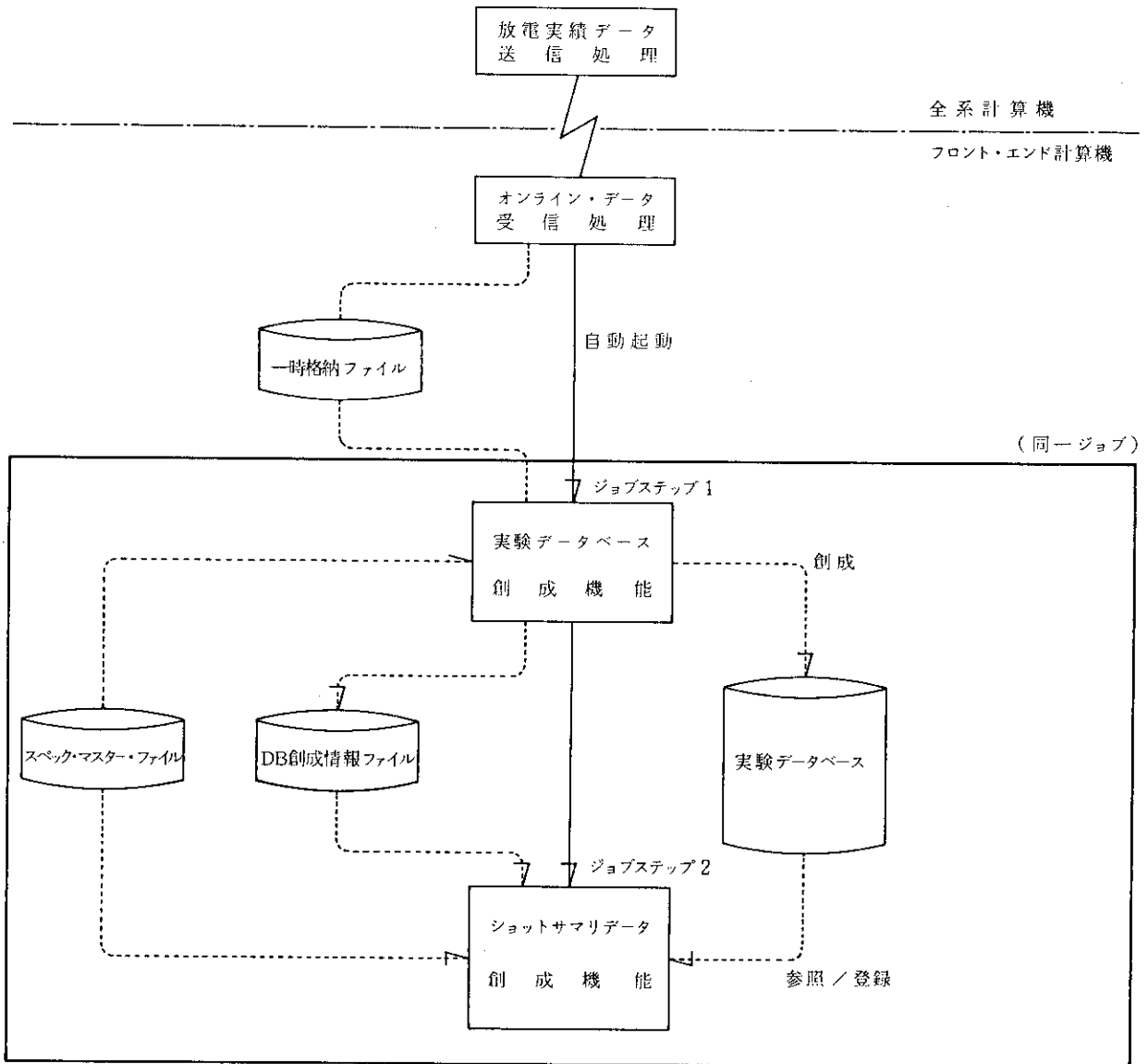
全系計算機 - FEP 間における放電実績データの授受が終了した時点で、創成機能起動用ジョブ制御文が格納されているデータセットに対して起動処理が行なわれる("SUBMIT)。

### (2) ショットサマリデータ創成処理との取り合い

ショットサマリデータ創成処理は、実験データベースに対して新たなデータを追加登録することから、データベース創成と同一ジョブの 1 ジョブステップとして処理される。

本機能とショットサマリデータ創成処理との取り合いは、スペックマスタファイル、実験データベース創成情報ファイル(一時ファイル)、DB管理テーブル、及び実験データベースにより行なう。ショットサマリデータ創成処理との取り合いの概略図を第 3.2.3 図に示す。





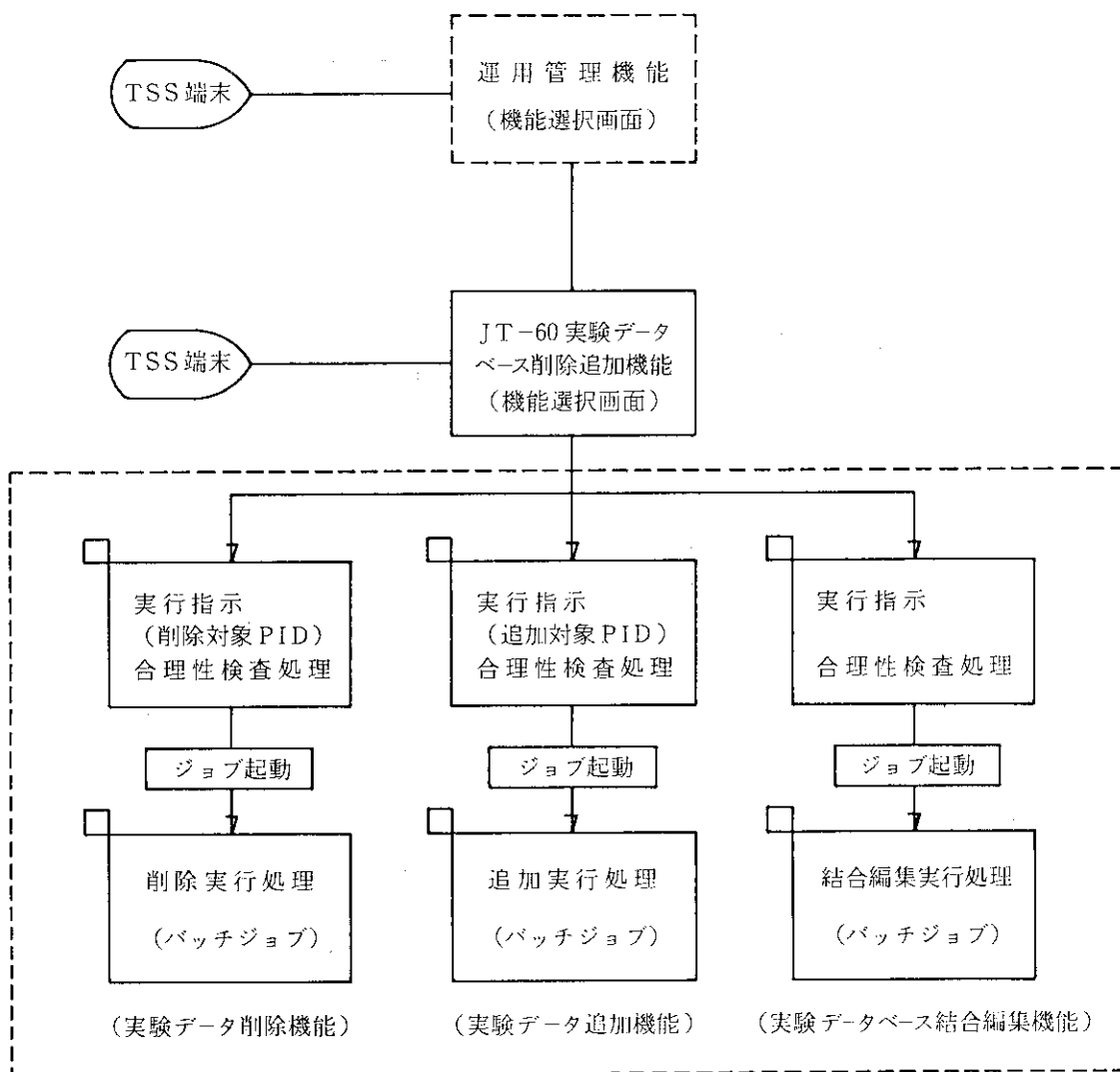
第 3.2.3 図 ショットサマリデータ創成処理との取合い

### 3.3 JT-60 実験データベース削除追加機能

本機能は、既に作成されている実験データベース上に登録されている各種実験データの削除、新規データの追加等の実験データベース上のデータ更新を行なうために、運用管理者向けに用意したもので、次の3機能から構成される。

- (1) 実験データ削除機能
- (2) 実験データ追加機能
- (3) 実験データベース結合編集機能

ここで、第3.3.1図に削除追加機能全体の処理概略を示す。



第3.3.1図 JT-60 実験データベース削除追加機能全体処理概略図

### 3.3.1 実験データ削除機能

TSS 端末より入力したショット番号と PID 番号より、該当する実験データベース上の実験データを削除するもので、以下の 2 つの処理から成る。

#### (1) 実行指示（削除対象 PID）合理性検査処理（TSS 端末）

削除対象となる実験データのショット番号及び PID 番号を指定するための入力を行なうと共に、入力されたパラメータの合理性検査を行なう。また、合理性検査に合格すると、実際に実験データベースから実験データを削除するためのバッチジョブ用ジョブ制御文の編集と起動を行なう。

#### (2) 削除実行処理（バッチ・ジョブ）

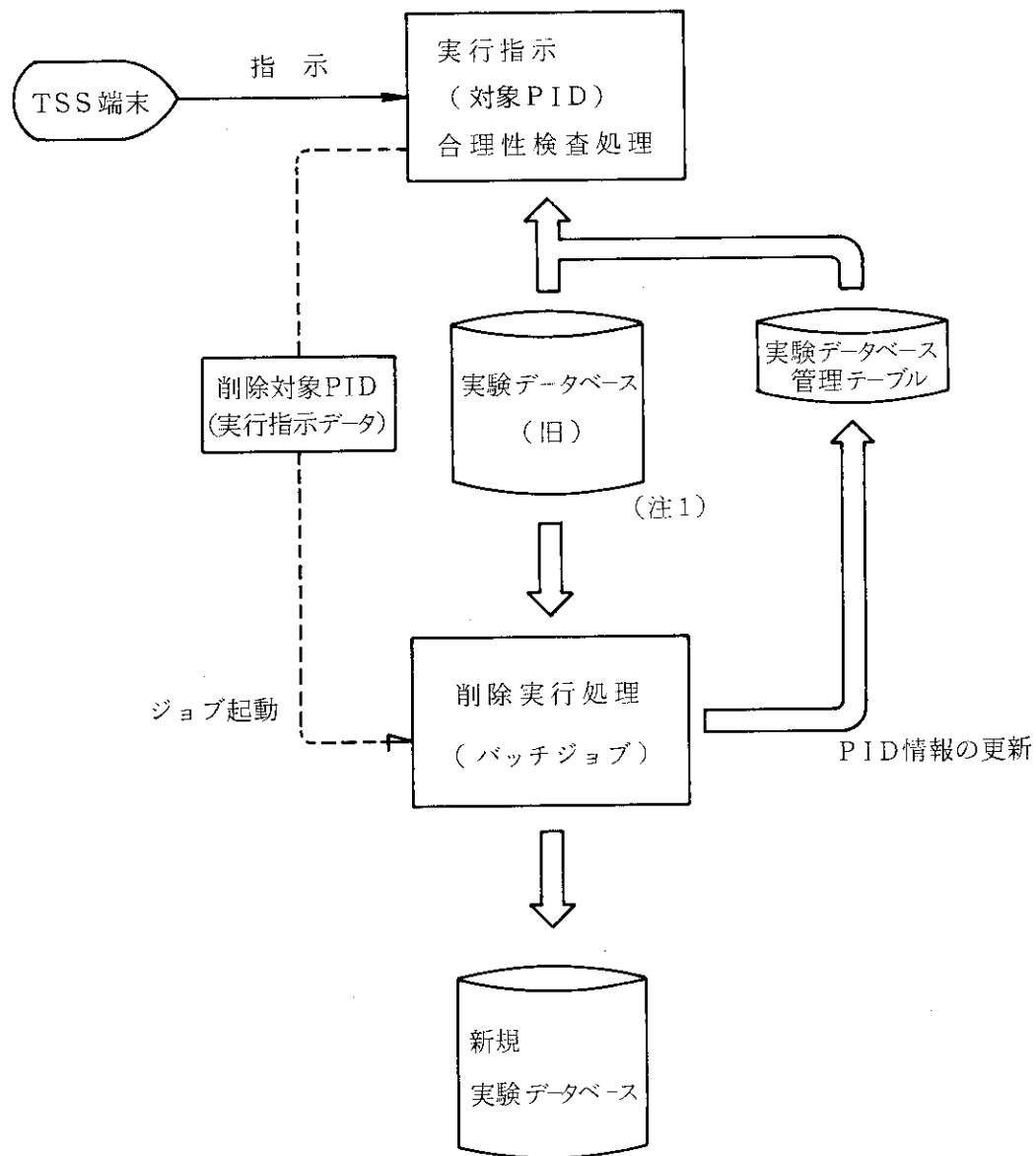
指定されたショット番号と PID 番号から、実験データの削除の対象となる実験データベースを特定した後、次の手順に従って実験データの削除を行なう。

手順 1：削除対象となる実験データのデータ量を計算し、削除後の実験データベースに必要なファイル容量を求め、新たな実験データベース登録領域を確保する。

手順 2：実験データベース（旧）から、新しく確保した実験データベース登録領域に、削除指定された PID 番号以外の実験データを複写する。尚、PID 番号の削除に伴い実験データ格納アドレスが変わるため、複写の際には全実験データについて先頭、最終レコード番号の更新が行なわれる（インデクス部情報の再整理）。

手順 3：実験データベースの削除処理が正常に行なわれた場合には、削除前実験データベースを削除し、削除後実験データベースを新たな実験データベースとするようデータセット名称の変更を行なう。

尚、実験データ削除の対象となるデータベースは、通常 PID 番号によって自動的に識別される設備データベースであるが、該当する設備データベースが、結合編集機能（3.3.3 参照）によって実験データベースに結合済の場合には、実験データベース上の実験データを削除するものとし、設備データベースに対するアクセスは一切行なわない。第 3.3.2 図に実験データ削除機能の処理概略を示す。



(注1) 実行指示データに従って、削除処理が正常に行なわれた場合には、旧実験データベースは削除される。

第 3.3.2 図 実験データ削除機能処理概略図

### 3.3.2 実験データ追加機能

予め決められた書式で作成された追加データファイルに格納されている実験データを、ショット単位に該当するデータベースに追加登録する機能で、以下の2つの処理から成る。

#### (1) 実行指示（追加対象PID）合理性検査処理（TSS端末）

追加対象となる実験データが格納されている追加データファイルのデータセット名称の入力を行なうと共に、入力されたデータセットの存在の有無確認及び追加データファイルの構成が所定の書式となっているか否かについて、合理性検査を行なう。また、合理性検査に合格した場合には、実際に実験データベースに実験データを追加するためのバッチジョブ制御文の編集と起動を行なう。

#### (2) 追加実行処理（バッチジョブ）

指定された追加データファイルの情報に従って、追加対象となる実験データベースの特定を行なった後、次の手順によって実験データの追加を行なう。

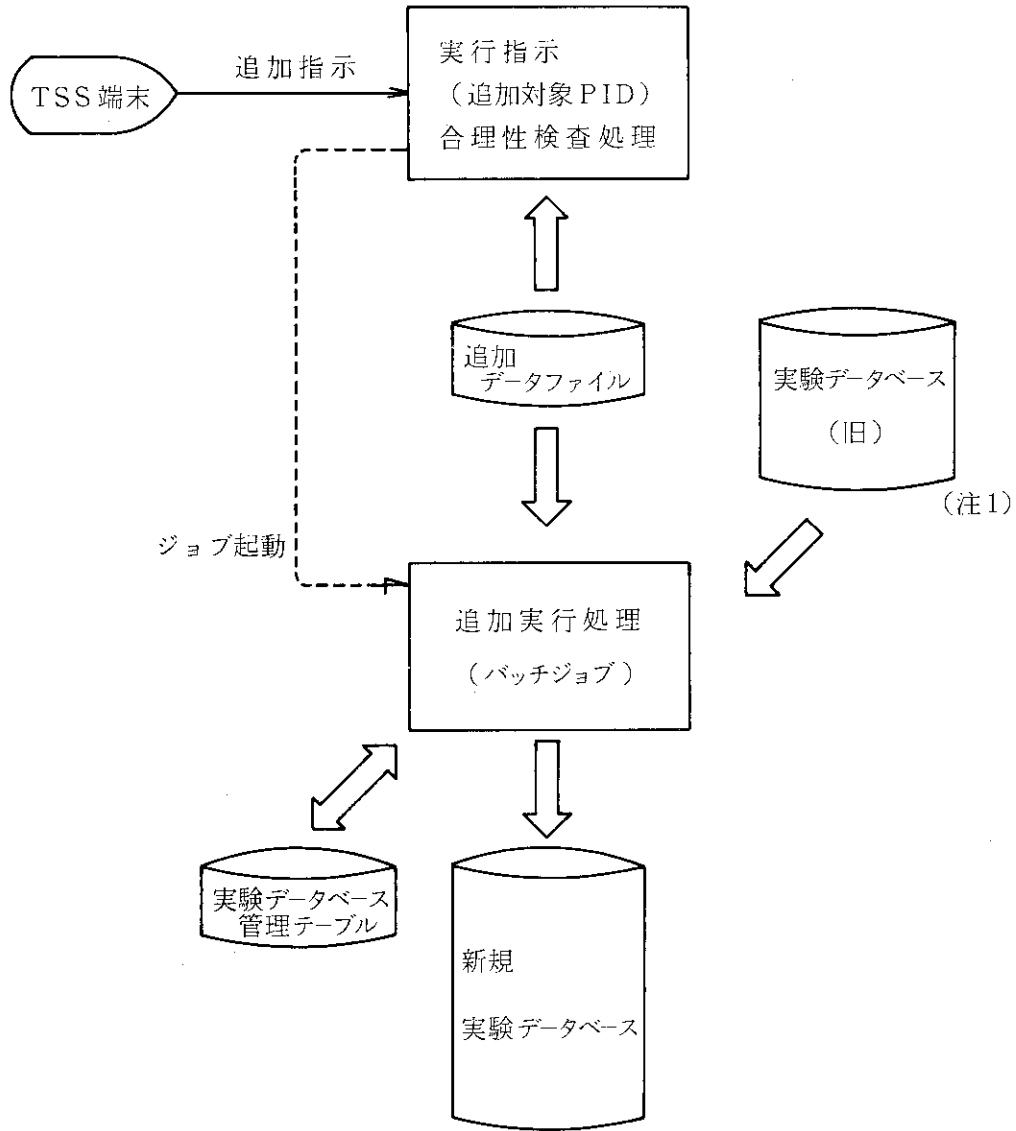
手順1：追加される実験データのデータ量を計算し、追加後の実験データベースに必要なファイル容量を求め、新たな実験データベース登録領域を確保する。

手順2：実験データベース（旧）に登録されているインデクス部に新たに追加される実験データの情報（PID番号、データ部格納アドレス等）を合わせて、再編集を行なう。

手順3：再編集されたインデクス部及び実験データベース（旧）と追加実験データのデータ部を、新しく確保した実験データベース登録領域に出力する。

手順4：実験データベースへの追加処理が正常に行なわれた場合には、追加前実験データベースを削除し、追加後実験データベースを新たな実験データベースとするようデータセット名称の変更を行なう。

尚、本機能において、追加対象となる実験データベースが存在しない場合には、新たに該当する設備データベースを創成することのできる機能も合わせて用意した。第3.3.3図に実験データ追加機能の処理概略を示す。



(注1) 追加処理が正常に行なわれた場合には、旧実験データベースは削除される。

第 3.3.3 図 実験データ追加機能処理概略図

### 3.3.3 実験データベース結合編集機能

本機能は、TSS端末より入力したショット番号と設備コードで指定される設備データベースを、同一ショット番号を有する実験データベースに結合するために用意されたもので、以下の2つの処理から成る。

#### (1) 実行指示合理性検査処理 (TSS 端末)

結合編集の対象となる設備データベースを指定するショット番号及び設備コードの入力を行なうと共に、指定された設備データベースの存在の有無等の合理性検査を行なう。また、合理性検査に合格すると、実際に実験データベースと設備データベースを結合編集するためのバッチジョブ用ジョブ制御文の編集と起動を行なう。

#### (2) 結合編集実行処理 (バッチジョブ)

指定された結合編集指示情報に従って、次の手順によって設備データベースと実験データベースの結合編集処理を行なう。

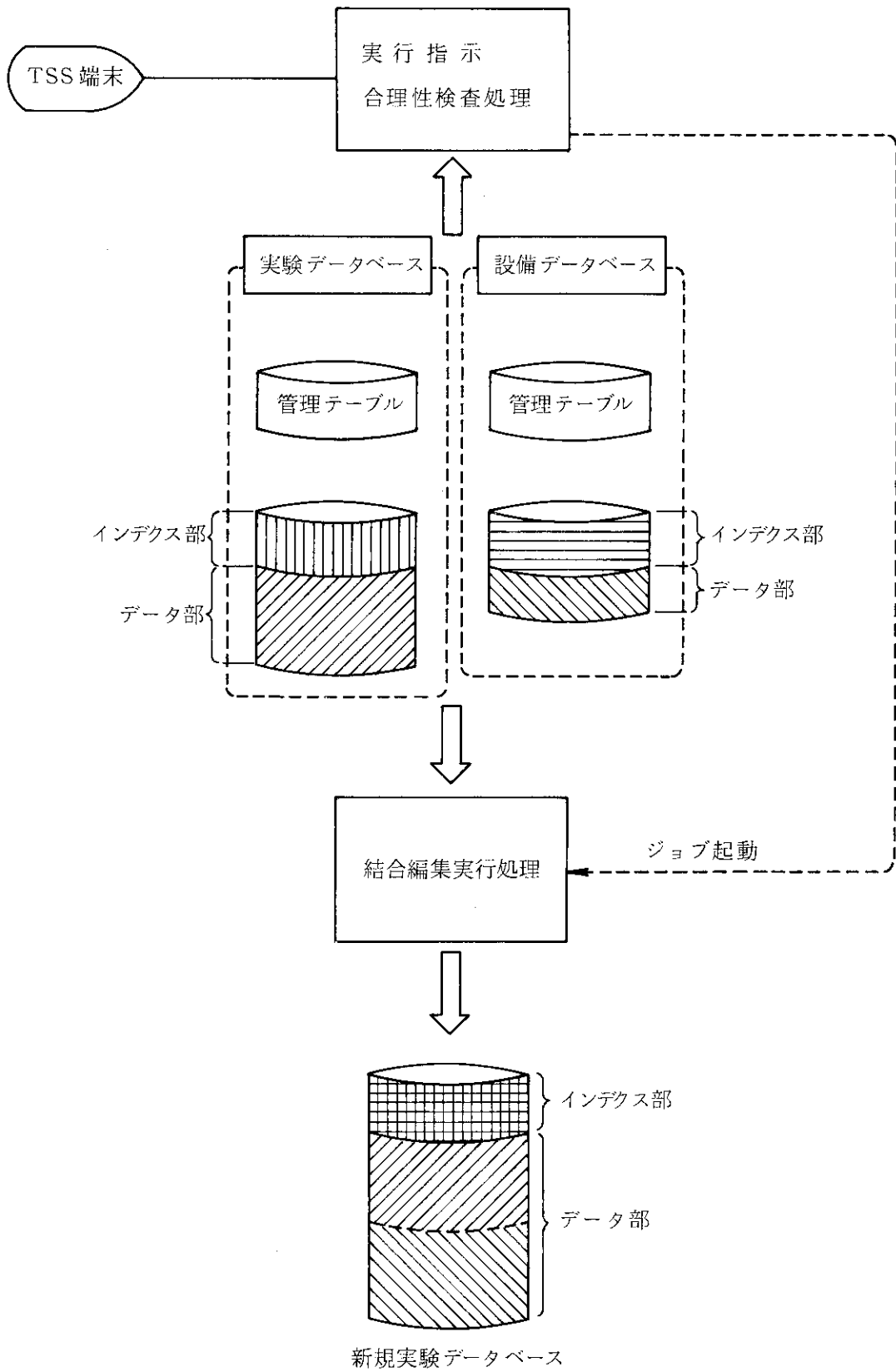
手順1：結合編集後の実験データのデータ量を計算し、結合編集後実験データベースのファイル容量を求め、新たな実験データベース登録領域を確保する。

手順2：設備データベースのデータ部を実験データベースのデータ部に結合し、新たに割り付けられた実験データベース領域に登録すると共に、設備データベースに登録されている全PIDのデータ格納先頭、最終レコード位置の再演算を行なう。

手順3：設備データベースと実験データベースのインデクス部を結合して、PID番号を昇順に並び換えた後、新たな実験データベースのインデクス部として登録を行なう。

手順4：結合編集処理が正常に行なわれた場合には、設備データベース管理テーブル上の該当するショットの管理情報内のマージフラグ（結合フラグ）を全系結合済と修正する。また、結合編集前の実験データベースを削除し、結合編集後の実験データベースを新たな実験データベースとするよう、データセット名称の変更を行なう。

第3.3.4 図に実験データベース結合編集機能の処理概略を示す。



第 3.3.4 図 実験データベース結合編集機能処理概略図



### 3.4 JT-60 実験データベース汎用ハンドリング・パッケージ

汎用ハンドリング・パッケージは、実験データベースと一般利用者、及び運用管理者が作成した利用プログラムとのインターフェースとなるサブルーチン群で、実験データベースからの実験データ取得や基本的な統計解析を提供するものである。本パッケージを用いることにより、一般利用者は必要な実験データがどこかの磁気ディスク装置上に登録、格納されているか意識することなくデータ取得が行なえる。また、データベースへのアクセスを行なう際には、ユーザーIDによる実験データベース・アクセス資格検査を行ない、参照対象となる実験データに対するアクセス権の有無を判定している（資格検査の詳細については、「3.1.4 実験データベースの保護と資格検査」を参照）。

本パッケージがアクセスの対象とするデータベースは、実験データベースだけでなく、実験データベースと同一の形式で構築されている設備データベースを含む。また、本パッケージは、FORTRAN-77 言語で作成された応用プログラムからの利用を前提とする。

#### 3.4.1 パッケージ構成

本パッケージは、次の4種類のサブルーチン群から構成されている。

##### (1) 基本アクセス・ルーチン

実験データベースに格納されている各種実験データを取得する際の、基本的なデータ・アクセスを支援するサブルーチン群で、データベース上に登録されている索引タイプ別（第3.2.4表参照）に用意されている。このため、一般利用者が作成する応用プログラムから本ルーチン群を呼び出す場合には、予め取得すべき実験データの索引タイプを認識しておく必要がある。第3.4.1表に基本アクセス・ルーチンの一覧表を示す。

##### (2) 拡張アクセス・ルーチン

実験データベースから実験データを単に取得するだけでなく、取得した実験データに対して、

- ・補間演算
- ・微分・積分演算
- ・フィルタリング演算
- ・スペクトル演算

等の処理を施すことのできるルーチン群である。本ルーチン群の利用に際しても基本アクセス・ルーチン群と同様、取得すべき実験データの索引タイプを確認しておかなければならない。第3.4.2表に拡張アクセス・ルーチンの一覧表を示す。

##### (3) 更新アクセス・ルーチン

実験データベース上に既に登録されている実験データの内容を更新する場合に用いる、運用管理者向けの専用ルーチンであり、一般利用者には公開を行なわない。

本ルーチンは、登録された実験データの削除を行ったり、既に登録されているデータ量を超えるデータの再登録を行なうことはしない。このように、実験データベースの構造を再編成するような処理に対しては、「3.3 JT-60 実験データベース削除追加機能」において示した機能を用いることとする。第3.4.3表に更新アクセス・ルーチンの一覧表を示す。

## (4) サービス・ルーチン

基本アクセス・ルーチン，及び拡張アクセス・ルーチンで取得した実験データの統計解析処理を支援するルーチン群で，科学技術計算用サブルーチン・ライブラリ（SSL：Scientific Subroutine Library）的な利用を前提としたものである。本ルーチン群は，これまで示した(1)～(3)のルーチン群と異なり，実験データ・ベースからの実験データ取得は行なわない。第3.4.4表にサービス・ルーチンの一覧表を示す。

第3.4.1表 基本アクセス・ルーチン一覧表

対象データ (索引タイプ)	No.	サブルーチン略称	処 理 概 要
共 通	1	DBOPN	実験データベースをアクセスするために必要となる初期設定（オープン処理）を行なう。汎用ハンドリング・パッケージを利用してデータ取得を行なう際に必要となるもので、汎用ハンドリング・パッケージの最初に呼び出されなくてはならない。但し、計測データベースをアクセスする場合には、別途初期設定を行なう必要がある。
	2	DBCLS	実験データベースに対するアクセスが終了した段階で終了処理（クローズ処理）を行なうもので、“DBOPN”と対で使用する。尚、本クローズ処理を実行すると、計測データベースもクローズ処理の対象となる。
	3	SHOTCK	参照を希望するショットの実験データベースが登録されているか否かを確認するときに用いるサブルーチンで、実験データベースだけでなく、設備データベースの有無を確認することができる。
	4	DBIDX	指定されたPID番号の実験データが格納されている実験データベースより、該当PIDのインデックス部の情報として、 ①設備コード ②索引タイプ ③データ部先頭（終了）格納アドレス を取得する。 但し、汎用ハンドリング・パッケージを通常の方法で利用している場合には、データ部格納アドレス等の情報についてユーザが意識する必要は無い。
	5	PIDCHR	実験データベース上に登録されている指定PIDのデータ部を、一切のフォーマット変換、編集をせずに取得するもので、主にコメントデータ取得を行なう際に利用するルーチンである。

対象データ (索引タイプ)	No.	サブルーチン略称	処 理 概 要
一点データ (10) コメント付き (11)	6	P O N T D T	実験データベース上に登録されている索引タイプが“10”、“11”の一点データ、コメント付一点データを取得する際に用いるサブルーチンである。尚、取得するデータの形式 (整数/実数) をユーザーが指定することができる。
時系列データ (20) コメント付き (21)	7	T S E R D T	実験データベース上に登録されている索引タイプが“20”、“21”の時系列データ、コメント付時系列データを取得する際に用いるサブルーチンで、取得時間帯の指定によるデータの切り出しを行なうことができる。但し、データの補間 (内挿、外挿) は行なわない。
時系列データ (20) コメント付き (21)	8	T S D M A X	実験データベース上に登録されている索引タイプが“20”、“21”の時系列データ、コメント付時系列データの最大値とその時刻を取得する際に用いるサブルーチンで、取得時間帯の指定によるデータの切り出しを行なうことができる。但し、“T S E R D T”同様データの補間は行なわない。
時系列データ (20) コメント付き (21)	9	T S D M I N	実験データベース上に登録されている索引タイプが“20”、“21”の時系列データ、コメント付時系列データの最小値とその時刻を取得する際に用いるサブルーチンで、取得時間帯の指定によるデータの切り出しを行なうことができる。但し、“T S E R D T”同様データの補間は行なわない。
	10	T S D A V E	実験データベース上に登録されているタイプ“20”、“21”の時系列データ、コメント付時系列データの平均値を取得する際に用いるサブルーチンで、平均値の算出対象となる時間帯の指定を行なうことができる。
プレプロ外放電条件 (30)	11	S I I T C D T	実験データベース上に登録されている索引タイプ“30”のプレプロ以外の放電条件データの取得を行なう際に用いるサブルーチンである。尚、取得するデータの形式 (整数/実数) をユーザーが指定することができる。

対象データ (索引タイプ)	No.	サブルーチン略称	処 理 概 要
放電条件略称 (100)	12	S H D A B B	実験データベース上に登録されている索引タイプ“100”の放電条件略称より、ファイル管理情報の放電条件区分に従った略称を取得する際に用いるサブルーチンである。
プレプロデータ (40)	13	P R P R D T	実験データベース上に登録されている索引タイプ“40”のプレプロデータを取得し、プレプロデータ中の関数パラメータ、制御量パラメータ (時間、物理量) に従って時系列データとして展開する際に用いるサブルーチンで、取得時間帯を指定することによりプレプロデータの切り出しができる。
	14	P R D M A X	実験データベース上に登録されている索引タイプ“40”のプレプロデータを取得、展開した後、最大値とその時刻を取得する際に用いるサブルーチンで、取得時間帯を指定することができる。
	15	P R D M I N	実験データベース上に登録されている索引タイプ“40”のプレプロデータを取得、展開した後、最小値とその時刻を取得する際に用いるサブルーチンで、取得時間帯を指定することができる。
	16	P R D A V E	実験データベース上に登録されている索引タイプ“40”のプレプロデータを取得、展開した後、平均値の取得を行なう際に用いるサブルーチンで、平均値の算出対象となる時間帯の指定を行なうことができる。
マスフィルタデータ (50)	17	M S F L D T	実験データベース上に登録されている索引タイプ“50”のマスフィルタデータを取得する際に用いるサブルーチンで、(m/e)の取得帯域指定をすることにより、マスフィルタデータの切り出しができる。
	18	M S D M A X	実験データベース上に登録されている索引タイプ“50”のマスフィルタデータより、最大値とその(m/e)を取得する際に用いるサブルーチンで、(m/e)の取得帯域指定をすることができる。

対象データ (索引タイプ)	No	サブルーチン略称	処 理 概 要
マスフィルタデータ (50)	19	M S D M I N	実験データベース上に登録されている索引タイプ“50”のマスフィルタデータより、最小値とその(m/e)を取得する際に用いるサブルーチンで、(m/e)の取得帯域指定することができる。
	20	M S D A V E	実験データベース上に登録されている索引タイプ“50”のマスフィルタデータより、平均値を取得する際に用いるサブルーチンで、平均値の算出対象となる(m/e)の帯域指定を行なうことができる。
ショットサマリデータ (60)	21	S S D C H R	実験データベース上に登録されている索引タイプ“60”のショットサマリデータの文字データの取得を行なう際に用いるサブルーチンである。
	22	S S D D A T	実験データベース上に登録されている索引タイプ“60”のショットサマリデータの数値データ部の取得を行なう際に用いるサブルーチンで、取得するデータの形式(整数/実数)をユーザが指定することができる。
コメントデータ (11/21)	23	P C M E N T	実験データベース上に登録されている索引タイプ“11”, “21”のコメント付一点データ及び時系列データのコメント部のみを取得する際に用いるサブルーチンである。
ファイル管理情報 (200)	24	F L C N D T	実験データベース上に登録されている索引タイプ“200”のファイル管理情報として、以下の情報を取得する。 ①交代バツファ区分 ②データ有無管理情報 1,2 ③設備準備条件番号 ④大同的放電条件番号 ⑤設備レベル放電条件番号 1, 2

対象データ (索引タイプ)	No.	サブルーチン略称	処 理 概 要
			⑥ プレプロ番号 ⑦ ファイル作成完了有無 ⑧ MT作成完了有無 ⑨ GLB, BULK区分情報 ⑩ DPS転送完了

第 3.4.2 表 拡張アクセス・ルーチン一覧表

対象データ (索引タイプ)	No.	サブルーチン略称	処 理 概 要
時系列データ (20/21)	1	T S D D I F	<p>実験データベース上に登録されている索引タイプ“20”, “21”の時系列データの微分演算を、指定された時間帯において行ない、その結果を取得する際に用いるサブルーチンである。</p> <p>微分演算は、SSL II (科学技術計算用ライブラリ II ; 富士通) に用意されている以下の2つのライブラリーを使用している。</p> <p>① B I C 3 ; m 次の B - spline 補間式演算</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <math display="block">S(x) = \sum_{j=-m+1}^{n-m} C_j \cdot N_{j,m+1}(x) \quad m=3</math> </div> <p>② B I F 3 ; 数値微分 (不等間隔離散点入力, B-spline 補間式)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <math display="block">S_{(v)}^{(\ell)} = \sum_{j=-m+1}^{n-m} C_j \cdot N_{j,m+1}(v) \quad \ell = 1</math> </div> <p>x : 離散点, N : 離散点個数, m : B - spline 次数, C : 補間係数  v : 求める点の時間, ℓ : 微分階数</p> <p>尚, B - spline 補間式を求める場合には, 指定された時間帯の前後3点を加えた時系列データをもとに補間係数の算出を行っている。</p>
2	T S D I N T	<p>実験データベース上に登録されている索引タイプ“20”, “21”の時系列データの積分演算を、指定された時間帯において行ない、その結果を取得する際に用いるサブルーチンである。</p> <p>積分演算において用いているライブラリーは、微分演算と同じものを使用しており、微分/積分の選択はライブラリー呼出し時のパラメータにより指定している。</p>	



対象データ (索引タイプ)	No	サブルーチン略称	処 理 概 要
			$I = \int_{x_1}^V S(x) dx$
	3	T S D S B N	<p>実験データベース上に登録されている索引タイプ“20”, “21”の時系列データの差分演算を, 指定された時間帯において行ないその結果を取得する際に用いるサブルーチンで, 演算を行なう際には, データの補間 (直線補間/B-spline 補間のいずれか一方を選択) を指示することができる。</p> <p>補間演算でB-spline を選択した場合には, SSLII (科学技術計算用ライブラリII; 富士通) に用意されているライブラリーを使用している (“TSDDIF”と同様)</p>
時系列データ (20/21)	4	T S D S M X	<p>実験データベース上に登録されている索引タイプ“20”, “21”の時系列データの差分演算を, 指定された時間帯において行ない, 差分値とその時刻を取得する際に用いるサブルーチンで, 演算を行なう際にはデータの補間 (直線補間/B-spline 補間のいずれか一方を選択) を指示することができる。</p> <p>補間演算でB-spline を選択した場合にはSSLII(科学技術計算用ライブラリII; 富士通) に用意されているライブラリーを使用している (“TSDDIF”と同様)。</p>
	5	T S D S M N	<p>実験データベースに登録されている索引タイプ“20”, “21”の時系列データの差分演算を, 指定された時間帯において行ない, 差分値の最小値とその時刻を取得する際に用いるサブルーチンで, 演算を行なう際にはデータの補間 (直線補間/B-spline 補間のいずれか一方を選択) を指示することができる。</p> <p>補間演算でB-spline を選択した場合には, SSLII (科学技術計算用ライブラリII; 富士通) に用意されているライブラリーを使用している (“TSDDIF”と同様)</p>
	6	T S D S A V	<p>実験データベース上に登録されている索引タイプ“20”, “21”の時系列データの差分演算を,</p>

対象データ (索引タイプ)	No.	サブルーチン略称	処 理 概 要
			<p>指定された時間帯において行ない、差分値の平均値を取得する際に用いるサブルーチンで、演算を行なう際にはデータの補間 (直線補間/B-spline 補間のいずれか一方を選択) を指示することができる。</p> <p>補間演算でB-spline 選択した場合には, SSLII (科学技術計算用ライブラリII; 富士通) に用意されているライブラリーを使用している ("TSDIFF" と同様)</p>
	7	S P C B T M	<p>実験データベースに登録されている索引タイプ"20", "21" の時系列データの指定された時間帯データを取得し, パワースペクトル値を求める際に用いるサブルーチンで, 演算手法としては "Blackman-Tukey 法" を用いて行なっている。以下に計算手順を示す。</p> <p>① 実験データベースより取得した時系列データ <math>\{x(S \Delta t); S=1, 2, \dots, N\}</math> より直流成分 (平均) の除去を行なう。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <math display="block">x(s) = x(S \Delta t) - \bar{x} \quad \therefore \bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{s=1}^N x(S \Delta t) \quad (S=1, 2, \dots, N)</math> </div> <p>② "Blackman-Tukey 法" で演算を行なう際に必要となる "タイムラグ(h)" の値を取得データ点数Nの1/2に設定する。</p> <p>③ 自己相関関数を求める。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <math display="block">C_{xx}(\ell) = \frac{1}{N} \sum_{s=1}^{N-\ell} x(S + \ell) x(S) \quad (\ell=0, 1, \dots, h)</math> </div>

対象データ (索引タイプ)	No.	サブルーチン略称	処 理 概 要
			<p>④生のスペクトル値を求める。</p> $P(r) = \Delta t \left\{ C_{xx}(0) + 2 \sum_{\ell=1}^{b-1} \cos \left( \frac{\pi r \ell}{h} \right) C_{xx}(\ell) + (-1)^r C_{xx}(h) \right\}$ <p>⑤ スペクトルの平滑化 (赤池ウィンドー) を行なう。</p> $P_i(r) = \sum_{n=-2}^2 a_i(n) P(r-n) \quad (i=1,2; r=0,1,2,\dots,h)$ <p>但し <math>a_i</math> はウィンドー係数で、以下の値を有する。  <math>a_1(0)=0.5, a_1(1)=a_1(-1)=0.25, a_1(2)=a_1(-2)=0</math>  <math>a_2(0)=0.625, a_2(1)=a_2(-1)=0.25, a_2(2)=a_2(-2)=-0.0625</math></p> <p>⑥ 推定値の誤差を計算する (重要度のチェック)。</p> $Q(r) = \left  \frac{P_2(r) - P_1(r)}{P_1(r)} \right  - 0.43 \sqrt{\frac{h}{N}} \quad (r=0,1,2,\dots,h)$ <p>参考図書 赤池, 中川共著 (サイエンス社 1972年)  「ダイナミックシステムの統計的解析と制御」</p>
8	T S F L D T		<p>実験データベース上に登録されている索引タイプ“20”, “21”の時系列データの指定された</p>

対象データ (索引タイプ)	No.	サブルーチン略称	処 理 概 要
			<p>時間帯のデータを取得し、一次遅れフィルタ (CRフィルタ) 値を求める際に用いるサブルーチンで、以下のような演算手順を用いている。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <math display="block">y_j = x_j \left\{ 1 - e^{-\frac{\Delta t}{T}} \right\} + y_{j-1} e^{-\frac{\Delta t}{T}}</math> </div> <p style="text-align: center;">Δt : データ収集間隔, T : 時定数</p> <p>尚, 一次遅れフィルタの演算を行なう際には, ユーザーから指定された時間帯のデータの他に, (T/Δt) + 1点を加えた時系列データにより値を求めている。</p>
時系列データ (20/21)	9	T S D I T P	<p>実験データベース上に登録されている索引タイプ“20”, “21”の時系列データの補間演算を行ない, 結果を取得する際に用いるサブルーチンで, 演算を行なう際には, 補間種別として直線補間もしくはB-spline補間のいずれか一方を選択する。</p> <p>補間演算でB-splineを選択した場合には, SSLII (科学技術計算用ライブラリII; 富士通) に用意されているライブラリーを使用している (“T S D D I F”)。</p>
プレプロデータ (40)	10	P R D D I F	<p>実験データベース上に登録されている索引タイプ“40”のプレプロデータを関数パラメータ, 制御量パラメータ (時間, 物理量) に従って展開された時系列データを, 指定された時間間隔毎に微分値を演算し, その結果を取得する際に用いるサブルーチンで, 取得時間帯を指定することによりプレプロデータの微分値の切り出しができる。</p> <p>尚, 微分演算は, SSLII (科学技術計算用ライブラリII; 富士通) に用意されているライブラリーを使用している (“T S D D I F”と同様)。</p>
	11	P R D I N T	<p>実験データベース上に登録されている索引タイプ“40”のプレプロデータを関数パラメータ, 制御量パラメータ (時間, 物理量) に従って展開された時系列データを, 指定された時間帯で積</p>

対象データ (索引タイプ)	No	サブルーチン略称	処 理 概 要
			<p>分値を演算し、その結果を取得する際に用いるサブルーチンである。</p> <p>尚、積分演算は、SSL II (科学技術計算用ライブラリ II ; 富士通) に用意されている以下のライブラリーを使用している。</p> <p>① SIMP2 : 適応型シンプソン則</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <math display="block">\left  S - \int_a^b f(x) dx \right  \leq \epsilon</math> </div> <p>a : 積分区間の下限値                      b : 積分区間の上限値                      ε : 積分近似値に対する絶対誤差の上限値</p> <p>上式を満たす積分の近似値 S をシンプソン則に基づき適応型手法を用いて求める。適応型手法とは、被積分関数 f(x) の変化が激しいところでは、f(x) を計算する点が密にとられ、反対に変化の穏やかな点では粗にとられる手法である。</p>
	12	P R D S B N	<p>実験データベース上に登録されている索引タイプ“40”のプレプロデータを関数パラメータ、制御量パラメータ (時間, 物理量) に従って展開された時系列データの、各点間の差分値を取得する際に用いるサブルーチンである。</p>
	13	P R D S M X	<p>実験データベース上に登録されている索引タイプ“40”のプレプロデータを関数パラメータ、制御量パラメータ (時間, 物理量) に従って展開された時系列データの、各点間の差分値とその時刻を取得する際に用いるサブルーチンである。</p>
	14	P R D S M N	<p>実験データベース上に登録されている索引タイプ“40”のプレプロデータを関数パラメータ、制御量パラメータ (時間, 物理量) に従って展開された時系列データの、各点間の差分値の最小値とその時刻を取得する際に用いるサブルーチンである。</p>

対象データ (索引タイプ)	No.	サブルーチン略称	処 理 概 要
プレプロデータ (40)	15	PRDSAV	<p>実験データベース上に登録されている索引タイプ"40"のプレプロデータを関数パラメータ, 制御量パラメータ (時間, 物理量) に従って展開された時系列データの, 各点間の差分値の平均値を取得する際に用いるサブルーチンである。</p>

第3.4.3表 更新アクセス・ルーチン一覧

対象データ (索引タイプ)	No	サブルーチン略称	処 理 概 要
共 通	1	UPDATE	<p>実験データベース上に登録されている実験データに対して修正を施す場合に用いるサブルーチンで、新規PIDの追加やPID削除は行なわない。尚、本ルーチンは運用管理者専用のもので、一般ユーザーへの公開は行なわない。</p>

第3.4.4表 サービスルーチェーン一覧

対象データ (索引タイプ)	No	サブルーチェーン略称	処 理 概 要
	1	CORRS	<p>複数の時系列データ間の各平均値, 標準偏差, 相関行列, 偏差平方和・偏差積和行列を求めるもので, 以下に示す演算式を基に計算を行なっている。</p> <p>①標準偏差</p> $STD_j = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_{i,j} - \bar{x}_j)}$ <p>②相関行列</p> $R_{j,\ell} = \frac{\frac{1}{N-1} \sum (x_{i,j} - \bar{x}_j) (x_{i,\ell} - \bar{x}_\ell)}{STD_j \cdot STD_\ell}$ <p>③偏差平方和・偏差積和行列</p> $S_{j,\ell} = \sum_{i=1}^N (x_{i,j} - \bar{x}_j) (x_{i,\ell} - \bar{x}_\ell)$
	2	MCCORR	<p>独立変数と従属変数から成るデータの相関行列を基に, 重回帰分析を行ない, 平均値, 重相関係数, 決定係数, ダービンワゾン比等の計算を, 以下に示す演算式を基に計算を行なっている。尚, 本ルーチェーンは, "CORRS" と対で使用することを前提とする。</p>



対象データ (索引タイプ)	No.	サブルーチン略称	処 理 概 要
			<p>① 偏回帰係数</p> $BWT_{j+1} = \sum_{\ell=1}^{k-1} R_{j,\ell} \cdot R_{\ell,k}, \quad BWT_j = \bar{x}_k - \sum_{\ell=1}^{k-1} BWT_{\ell+1} \cdot \bar{x}_\ell$ <p>(定数値)</p> <p>② 予測値</p> $YSS_i = BWT_1 + \sum_{j=1}^{k-1} x_{i,j} \cdot BWT_{j+1}$ <p>③ ダービンワトソン比</p> $DW = \sum_{i=2}^N \{ (x_{i,k} - YSS_i) - (x_{i-1,k} - YSS_{i-1}) \}^2 / \sum_{i=1}^N (x_{i,k} - YSS_i)^2$ <p>④ MAPE (Mean Absolute Percent Error)</p> $MAPE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left  \frac{x_{i,k} - YSS_i}{x_{i,k}} \right  \cdot 100$ <p>⑤ 決定係数</p> $RR = 1 - \left\{ \sum_{i=1}^N (x_{i,k} - YSS_i)^2 \right\} / \left\{ \sum_{i=1}^N (x_{i,k} - \bar{x}_k)^2 \right\}$

対象データ (索引 タイプ)	No.	サブルーチン略称	処 理 概 要
			<p>⑥重相関係数</p> $SRR = \sqrt{1 - \left\{ \sum_{i=1}^N (x_{i,k} - YSS_i)^2 / (N-K) \right\} / \left\{ \sum_{i=1}^N (x_{i,k} - \bar{x}_k)^2 / (N-1) \right\}}$ <p>⑦ T-Value</p> $TVA_j = BWT_j \sqrt{R_{j-1,j-1} \cdot \sum_{\ell=1}^N (x_{i,j} - YSS_i)^2 / (N-K)}$
	3	A C O R R S	<p>時系列データの自己相関関数の演算を行ない、その結果を求める際に用いるサブルーチンで、以下に示す演算式を基に計算を行っている。</p> $R_k = \frac{\sum_{i=1}^{n-k} (x_{i-m_1})(x_{i+k-m_2})}{\sqrt{S_1} \sqrt{S_2}}$ $m_1 = \sum_{i=1}^{n-k} x_i / (n-k), \quad m_2 = \sum_{i=k+1}^n x_i / (n-k), \quad S_1 = \sum_{i=1}^{n-k} (x_{i-m_1})^2,$ $S_2 = \sum_{i=k+1}^n (x_{i-m_2})^2$

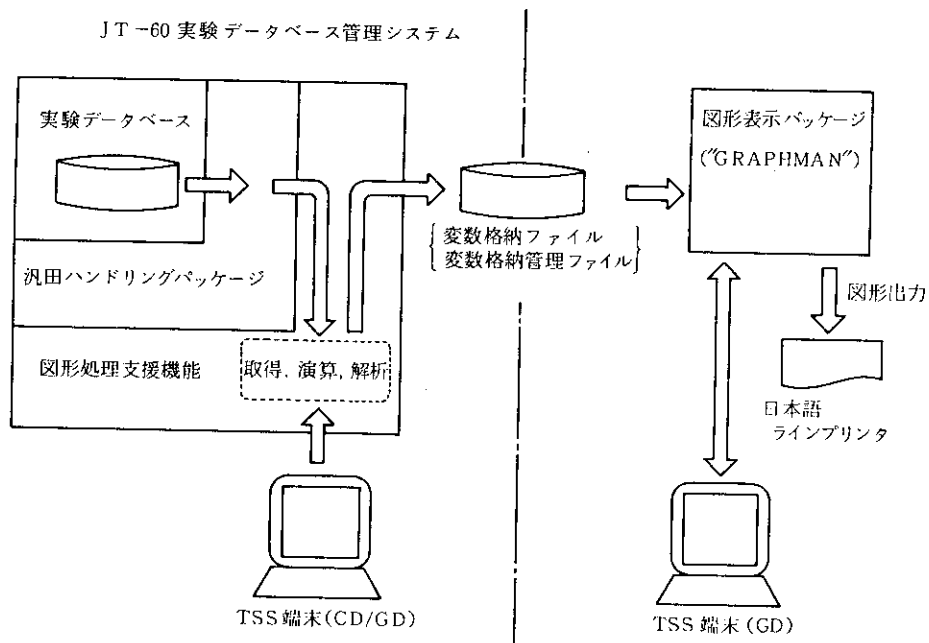
3.5 JT-60 実験データベース図形処理支援機能

実験データベースからデータ取得を行ない、グラフ等の図形表示を TSS 端末等で行なう場合、通常汎用ハンドリング・パッケージを利用した応用プログラムを各々の利用者が目的に応じて作成しなければならず、簡易性、即応性といった点で不便である。また、図形表示パッケージが整備されていても、表示用データファイルを作成するのに時間がかかるようであれば、先と同様不便である。

本機能は、既に整備が行なわれている図形表示パッケージと実験データベースの間のインターフェースを採ることを目的として設けられたもので、次の3つの処理から構成される。

- (1) 実験データベースからのデータ取得
- (2) 取得データに対する演算処理（四則演算，微積分，補間等）
- (3) 図形表示パッケージ入力用データファイルの作成

本機能のオペレーションは、全て TSS 端末上にて行なわれ、利用者が入力した図形処理支援コマンド（以下“コマンド”と称す）に応じて、実験データベースから実験データの取得、演算を行い、利用者が指定した変数に結果を代入するとともに、「変数格納ファイル」と称する図形表示パッケージ入力用ファイルへのデータ設定を行う。本機能の位置付けを第 3.5.1 図に示す。尚、今回の図形処理支援機能が想定している図形表示パッケージとして、会話形式で比較的簡単に図形表示が可能で、かつ種々のグラフ表示および演算処理等ができる点から、富士通（株）から提供されている「会話型図形処理システム GRAPHMAN (Graphic Man-machine System For Scientific Calculation Results)」としている。“GRAPHMAN”は、当研究所核融合研究部理論解析室が開発した図形処理パッケージ“ARGUS”の考え方を、会話型図形処理システムとして統合、発展させたものである。



第 3.5.1 図 図形処理支援機能の位置付け

### 3.5.1 コマンド概要

図形処理支援機能に用意されているコマンドは、以下の4種類に分類される。

#### (1) 実験データ取得コマンド

本コマンドは、予め指定されたショット番号と、コマンドのオペラントで指定されたPID番号によって、実験データベースより所定の実験データ（一点データ、時系列データ等）の取得を行なうコマンドである。尚、本コマンドには、データの取得のみならず、一部演算処理（最大/最小検索、微積分等）を行なうコマンドを含む。

#### (2) 実験データ演算コマンド

本コマンドは、取得コマンド等を使用して既に実験データが格納されている変数に対して、四則演算を施すコマンドである。

#### (3) 実験データ解析コマンド

本コマンドは、取得コマンドや演算コマンドを使用して既に変数に格納されている実験データに対して、解析処理を施すコマンドで、最大、最小検索、微積分、フィルタリング、パワースペクトル演算等が用意されている。

#### (4) ユーティリティ・コマンド

本コマンドは、図形処理支援機能の終了や使用変数一覧の表示、ユーザーファイルの設定等、実験データ取得に係わる環境設定を支援するコマンドである。

これらのコマンドを目的に応じて組み合わせたオペレーションを行なうことにより、実験データベースより希望する実験データを取得・演算・解析することが簡便にできる。特に本機能の特徴として、

- (1) 取得しようとする実験データのデータ数（配列の大きさ）を意識することがない。
- (2) 変数同志の四則演算を行なう際、夫々の変数の時間属性（取得開始、終了及び収集間隔）が同一である場合、配列同志の繰り返し演算を自動的に実行することができる。
- (3) 予め定型化されている処理の場合、一連の処理手順に従ってコマンド群を登録しておくことができる（マクロコマンド）。
- (4) 本機能で取得されたデータが格納されている変数を、会話型図形処理システム“GRAPHMAN”上でも共通して使用することができるよう、“GRAPHMAN”マクロコマンドが用意されている。

等を有する。

尚、コマンド入力形式及びコマンドは第3.5.1表～3.5.5表を参照のこと。

第 3.5.1 表 図形処理支援コマンドの入力形式

タイプ	コマンド群名称	入 力 形 式
関数型	実験データ取得 コマンド	変数=コマンド名( 'PID 番号', .....)
	実験データ演算 コマンド	変数=コマンド名(変数1, 変数2)
	実験データ解析 コマンド	変数=コマンド名(変数, オペランド)
その他	ユーティリティ コマンド	コマンド名(ショット番号等)

第3.5.2表 実験データ取得コマンド一覧

No.	コマンド名	機能
1	PPNT	一点データを取得する。
2	PTSR	時系列データを取得する。
3	PMAX	時系列データを取得し、その最大値を取得する。
4	PMIN	時系列データを取得し、その最小値を取得する。
5	PSMO	時系列データを取得し、その補間値を取得する。
6	PFIL	時系列データを取得し、その一次遅れフィルタ演算結果を取得する。
7	PINT	時系列データを取得し、その積分値を取得する。
8	PSBN	時系列データを取得し、その差分値を取得する。
9	PDIF	時系列データを取得し、その微分値を取得する。
10	PSPEC	時系列データを取得し、そのパワースペクトル演算結果を取得する。
11	PMAS	マスフィルタデータを取得する。
12	PPRE	プレプロデータを取得する。
13	PDSC	放電条件データを取得する。
14	PSS	ショットサマリデータを取得する。
15	PDT	時系列データを取得し、そのデータ取得時間々隔を取得する。
16	PTS	時系列データを取得し、そのデータ取得開始時間を取得する。
17	PTE	時系列データを取得し、そのデータ取得終了時間を取得する。
18	PNUM	時系列データを取得し、そのデータ点数を取得する。

第3.5.3表 実験データ演算コマンド一覧

No.	コマンド名	機能
1	+	変数と変数、または変数と定数との加算を行う。
2	-	変数から変数、または変数から定数の減算を行う。
3	*	変数と変数、または変数と定数との乗算を行う。
4	/	変数を変数で、または変数を定数での除算を行う。
5	=	変数を変数へ、または定数を変数への代入を行う。
6	**	指定した変数のべき乗演算を行う。

第3.5.4表 実験データ解析コマンド一覧(1/2)

No.	コマンド名	機能
1	MAX	変数に格納されているデータの、最大値を求める。
2	MIN	変数に格納されているデータの、最小値を求める。
3	SMO	変数に格納されているデータの、補間値を求める。
4	FIL	変数に格納されているデータの、一次遅れフィルタ演算結果を求める。
5	INT	変数に格納されているデータの、積分値を求める。
6	SBN	変数に格納されているデータの、差分値を求める。
7	DIF	変数に格納されているデータの、微分値を求める。
8	SPEC	変数に格納されているデータの、パワースペクトル演算結果を求める。
9	ACOR	変数に格納されているデータの、自己相関数を求める。
10	MACH	変数に格納されているデータの、他の変数の時間属性による補間値を求める。
11	REALM	複素数の乗算を行い、結果の実部を求める。
12	IMAGM	複素数の乗算を行い、結果の虚部を求める。
13	REALD	複素数の除算を行い、結果の実部を求める。
14	IMAGD	複素数の除算を行い、結果の虚部を求める。
15	EXPR	複素数の指数演算を行い、結果の実部を求める。
16	EXPI	複素数の指数演算を行い、結果の虚部を求める。
17	ABS	絶対値を求める。
18	MOD	剰余を求める。
19	SQRT	平方根を求める。
20	CBRT	立方根を求める。
21	LOG	常用対数(底:10)を求める。
22	LOGE	自然対数(底:e)を求める。
23	LOG2	対数(底:2)を求める。
24	SIN	正弦値を求める。
25	COS	余弦値を求める。
26	TAN	正接値を求める。
27	EXP	指数値( $y = e^x$ )を求める。
28	EXP10	指数値( $y = 10^x$ )を求める。

第3.5.4表 実験データ解析コマンド一覧(2/2)

No.	コマンド名	機能
29	TANH	双曲正弦値を求める。
30	COTAN	余接値を求める。
31	ASIN	逆正弦値を求める。
32	ACOS	逆余弦値を求める。
33	ATAN	逆正接値を求める。
34	SINH	双曲線正弦値を求める。
35	COSH	双曲線余弦値を求める。
36	TANH	双曲線正接値を求める。

第3.5.5表 ユーティリティコマンド一覧

No.	コマンド名	機能
1	SHOT	ショット番号の指定を行う。
2	FCOPY	変数をユーザー指定のファイルに複写する。
3	LISTV	使用変数一覧を表示する。
4	FREE	変数の解放を行う。
5	MALOC	マクロコマンドファイルの登録を行う。
6	EXEC	マクロコマンドを実行する。
7	LOGLST	ロギング情報を表示する。
8	HELP	コマンド利用ガイダンスを表示する。
9	ENDST	図形支援を終了する。
10	MACRO	マクロコマンドファイル上の入力引数の定義を行う。
11	BASE	指定したPID番号の時間軸パラメータを標準値として設定する。
12	SET	時間軸パラメータの標準値を設定する。



### 3.6 JT-60 実験データベース運用管理機能

本機能は、実験データベースの運用管理を支援するために用意した運用管理者向け機能であり、TSS 端末上で会話形式でオペレーションできる構造となっており、以下の7機能から構成される。

#### (1) マンマシン・インタフェース機能

運用管理機能に用意されている各機能を、TSS 端末上にメニュー形式で表示すると共に、運用管理者が選択した処理項目に従って各々の機能のパラメータ入力画面への振り分けを行なう。

#### (2) 実験データベース退避機能

FEP 上の磁気ディスク装置もしくは CLS (大容量記憶装置) 上に創成されている実験データベースを磁気テープに退避する機能で、以下の2つから構成されている。

- ① TSS 端末上で退避に係わる各種パラメータの入力処理及び合理性検査を行ない、退避処理用ジョブ制御文の生成とジョブ実行依頼を行なう。
- ② 実験データベースの磁気テープ退避及び実験データベース管理テーブルへの退避情報 (退避年月日、磁気テープボリューム等) の登録を行なう (バッチ・ジョブ)。

#### (3) 実験データベース復元機能

実験データベース退避機能によって磁気テープに退避されている実験データベースを、FEP 上の磁気ディスク装置に復元するための機能で、以下の2つの処理から構成されている。

- ① TSS 端末上で復元に係わる各種パラメータの入力処理及び合理性検査を行ない、復元処理用ジョブ制御文の生成とジョブ実行依頼を行なう。
- ② 実験データベースの磁気ディスク復元及び実験データベース管理テーブルの復元情報 (磁気ディスク有無フラグ) の更新を行なう (バッチ・ジョブ)。

#### (4) 実験データベース削除機能

FEP 上の磁気ディスク装置もしくは CLS 上に創成されている実験データベースをショット単位 (1 データセット) で削除する機能である。尚、削除を行なう場合には、

- ① 既に磁気テープに退避されていること。
- ② 最終更新年月日が磁気テープ退避日より古い日付であること。

の2つの条件が満たされているもののみを削除対象とし、誤操作による実験データベースの誤削除を防止している。

#### (5) 実験データベース現状把握機能

実験データベースの創成、登録状況の確認が TSS 端末上で手軽にできるように設けられた機能で、

- ① 設備
- ② 放電方式
- ③ ショット番号
- ④ 創成日
- ⑤ 退避日

等の利用者の指定した条件を満たす実験データベースの検索結果を表示 (プリンタ出力も含む)

することができる。尚、本機能のみ一般利用者に対しても公開している。

(6) 資格検査支援機能

本機能は、実験データベースの不正利用を防止するために設けられている各種の資格検査用テーブルの登録、修正、削除、及び検索を行なう機能で、以下に示す6処理から構成されている。

- ① ユーザー・アクセス・レベル・テーブル登録、修正、削除
- ② PID管理テーブル登録、修正、削除
- ③ データ・アクセス 資格検査テーブル登録、修正
- ④ ユーザー・アクセス・レベル・テーブル一覧表示
- ⑤ PID管理テーブル一覧表示
- ⑥ 実験データベース登録済PIDアクセス・レベル修正

資格検査の基本的な考え方については、「3.1.4 実験データベースの保護と資格検査」を参照のこと。

(7) 実験データベースのショット登録、修正機能

各ショット毎に実験運転責任者が記入した、ショットに対するコメントを実験データベースに登録、修正する機能である。

(8) 一時格納管理ファイル退避、復元機能用マンマシン機能

オンライン通信回線を介して全系計算機から伝送されてきた放電実績データが格納されている一時格納ファイルを磁気テープに退避、復元する機能で、以下の2つの処理から構成されている。

- ① TSS端末上で退避（復元）に係わる各種パラメータの入力処理及び合理性検査を行ない、一時格納ファイル退避（復元）処理用ジョブ制御文及び制御パラメータの生成とジョブ実行依頼を行なう。
- ② 一時格納ファイルの磁気テープ退避（復元）及び一時格納管理ファイルへの退避情報（退避年月日、磁気テープボリューム等）の登録を行なう（バッチジョブ）。

(9) 一時格納管理ファイル・モニタ用マンマシン機能

オンライン通信回線を介して全系計算機から伝送されてきた放電実績データが格納・管理されている一時格納ファイルの格納状態を管理している一時格納管理ファイルの情報を、TSS端末上で参照、修正ができる機能である。

(10) 実験データベース無条件削除機能

通常の運用管理手順では、実験データベースの誤消去等を防止するため磁気テープに退避していない実験データベースは、原則と削除できないようになっているが本機能は、一時的なデータ参照ができれば長期保存の必要のない実験データベース—例えば、全系計算機の改造等に伴って取得された動作試験結果—を無条件に削除するためのものである。

#### 4. おわりに

今回開発した「JT-60 実験データベース管理システム」では、プログラミングやデータベース手法といった技術的な面での新技術開発利用を行なったわけではないが、大規模実験装置における実験データ利用環境の整備と運用管理手法の確立を行なうことができたという面で、データベースシステムの第1段階は、大きな成果を得ることができた。今後は、増大が予想される利用者ニーズ（質）と実験データ（量）の両立を図ると共に、各設備データベースの拡充を図っていくことが、本システムの第2段階の課題であると思われる。

#### 謝 辞

本システムの開発にあたり、多大な助言と便宜を図って下さった JT-60 試験部第2 試験室室長近藤育朗氏、また実験データベースの全体運用に便宜を図って下さったデータベース運用委員会前座長・臨界プラズマ研究部計画室々長岸本浩氏、同委員会現座長・同室計画調整グループリーダー関省吾氏に深く感謝の意を表します。さらに、本システム開発にわたる種々の検討に協力して下さった制御グループ諸氏に感謝します。

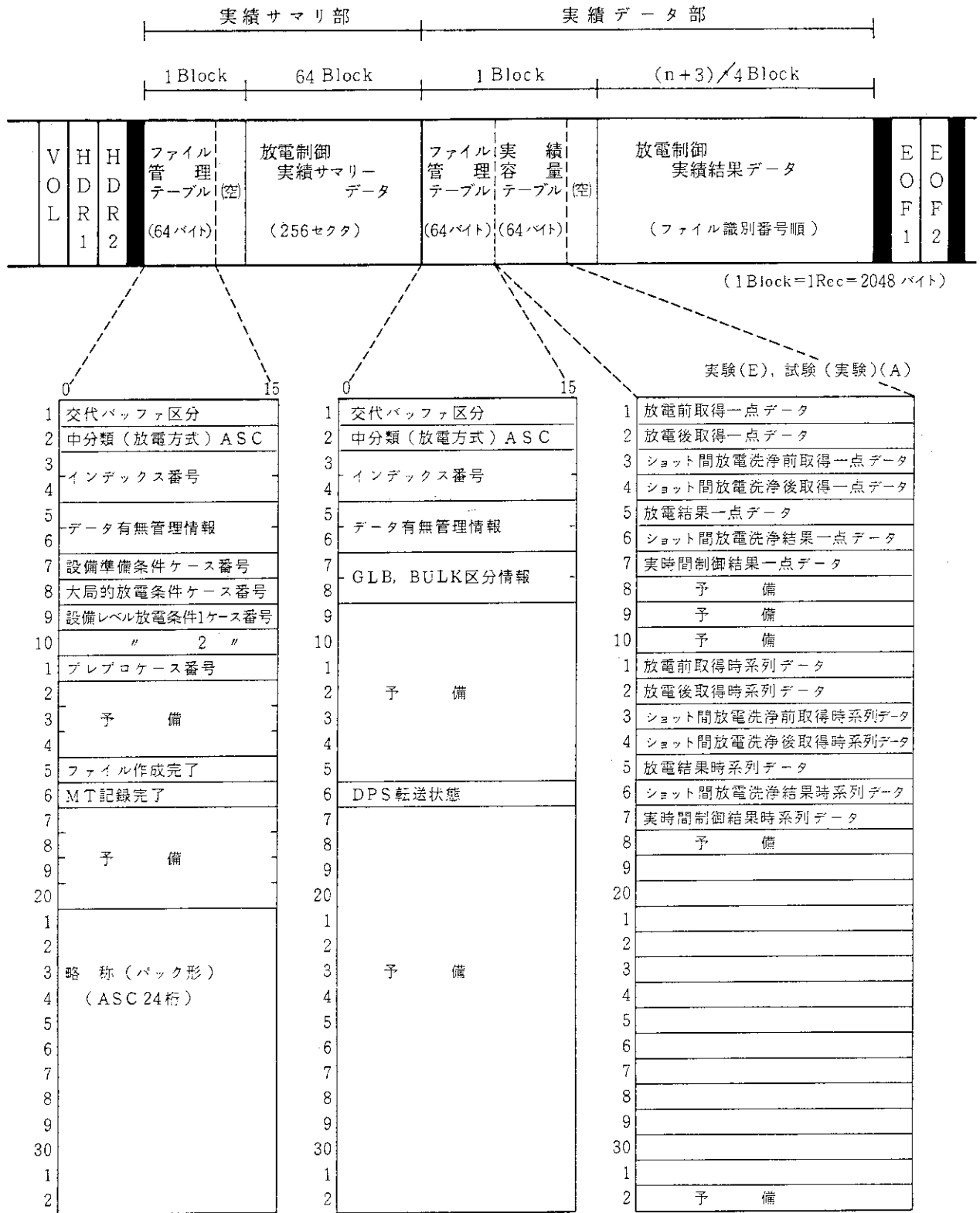
#### 4. おわりに

今回開発した「JT-60 実験データベース管理システム」では、プログラミングやデータベース手法といった技術的な面での新技術開発利用を行なったわけではないが、大規模実験装置における実験データ利用環境の整備と運用管理手法の確立を行なうことができたという面で、データベースシステムの第1段階は、大きな成果を得ることができた。今後は、増大が予想される利用者ニーズ（質）と実験データ（量）の両立を図ると共に、各設備データベースの拡充を図っていくことが、本システムの第2段階の課題であると思われる。

#### 謝 辞

本システムの開発にあたり、多大な助言と便宜を図って下さった JT-60 試験部第2 試験室室長近藤育朗氏、また実験データベースの全体運用に便宜を図って下さったデータベース運用委員会前座長・臨界プラズマ研究部計画室々長岸本浩氏、同委員会現座長・同室計画調整グループリーダー関省吾氏に深く感謝の意を表します。さらに、本システム開発にわたる種々の検討に協力して下さった制御グループ諸氏に感謝します。

付録 1. 全系取得管理定数テーブル及び放電実績データ格納 MT 入力書式



注1) 実績容量テーブル内の項目内容は、放電方式によって異なる。また容量の単位はセクタ (512バイト) である。  
 注2) 中分類+ショット番号の情報は、HDR1のファイル名称中に設定。ただし、ファイル名称は、英文字から始まっていない為、標準形式でのアクセスは不可。

付録 1.1 図 全系取得 M / T 入力書式

ファイル管理データ内データ有無管理情報

15 14 13 12 ... 4 3 2 1 0  
 1 bit 1 項目対応となっており、

{ 0 : データ無し  
 { 1 : データ有り

1	2	3	4	29	30	31	32
---	---	---	---	----	----	----	----

実験, 試 (実験)

1	放電前取得一点データ	
2	放電後取得一点データ	
3	ショット間放電洗浄前取得一点データ	
4	ショット間放電洗浄後取得一点データ	
5	放電結果一点データ	
6	ショット間放電洗浄結果一点データ	
7	実時間制御結果一点データ	
8	予 備	
9	"	
10	"	
1	放電前取得時系列データ	
2	放電後取得時系列データ	
3	ショット間放電洗浄前取得時系列データ	
4	ショット間放電洗浄後取得時系列データ	
5	放電結果時系列データ	
6	ショット間放電洗浄結果時系列データ	
7	実時間制御結果時系列データ	
8	予 備	
9	"	
20		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
30		
1		
2		

長パルス

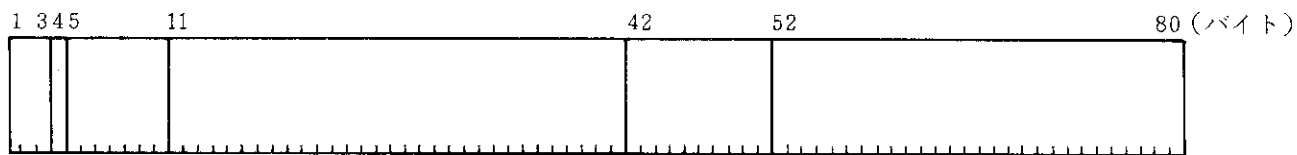
1	長パルス放電前取得データ	(交代バツファ1)
2	"	( " 2)
3	長パルス放電後取得データ	( " 1)
4	"	( " 2)
5	長パルス放電結果一点データ	( " 1)
6	"	( " 2)
7	長パルス実時間制御結果	( " 1)
8	"	( " 2)
9	予 備	
10	"	
1	長パルス放電前取得データ	(交代バツファ1)
2	"	( " 2)
3	長パルス放電後取得データ	( " 1)
4	"	( " 2)
5	長パルス放電結果時系列データ	( " 1)
6	"	( " 2)
7	長パルス実時間制御結果時系列データ	( " 1)
8	"	( " 2)
9	予 備	
10	"	

短パルス, TDC, 試 (放洗)

1	放電洗浄前取得一点データ	
2	放電洗浄後取得一点データ	
3	放電洗浄結果一点データ	(初 回)
4	"	(n+1回)
5	"	(交代バツファ1)
6	"	(交代バツファ2)
7	予 備	
8	"	
9	"	
10	"	
1	放電洗浄前取得データ	
2	放電洗浄後取得データ	
3	放電洗浄結果データ	(初 回)
4	"	(n+1回)
5	"	(交代バツファ1)
6	"	(交代バツファ2)
7	予 備	
8	"	
9	"	
10	"	

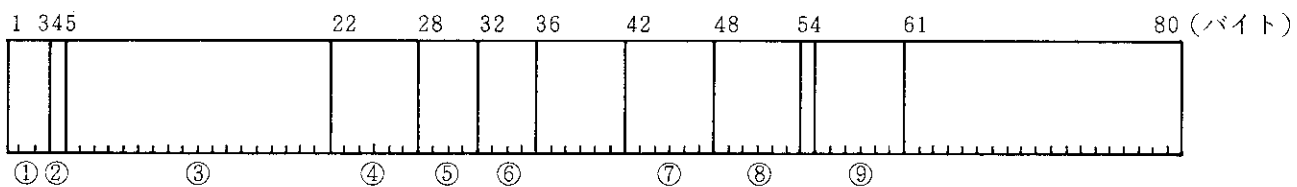
付録 1.2 図 全系取得M/T入力書式 (ファイル管理データ)

VOL 1 (ボリューム見出しラベル)



- ① ラベル識別子 : VOL
  - ② ラベル番号 : 1
  - ③ ボリューム・シリアル番号 : ボリュームを識別するためのもの。
  - ④ 所有者コード : ボリュームの所有者を識別するためのもの。
- 例 : 000702

HDR 1, EOF 1, EOVS 1 (第 1 ファイルラベル)

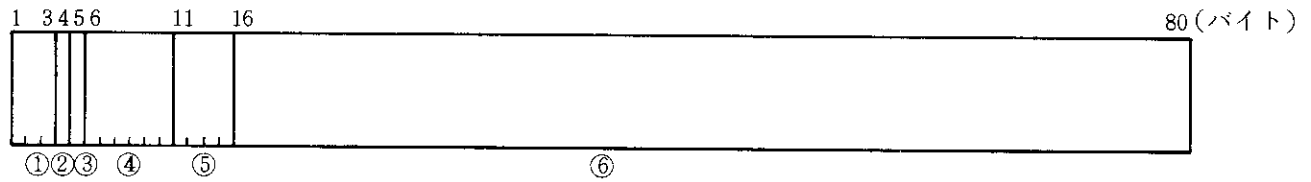


- ① ラベル識別子  
HDR : 見出しラベル  
EOF : ファイル終りラベル  
EOV : ボリューム終りラベル
  - ② ラベル番号 : 1
  - ③ ファイル識別名  
ファイルを識別するためのもの
  - ④ ファイル・シリアル番号  
ファイルとボリュームを識別するもので通常はボリューム・シリアル番号と同じものである。マルチボリュームの場合は最初のボリュームシリアル番号と同一である。
  - ⑤ ボリューム・シーケンス番号  
マルチボリュームファイルの場合に使用されファイル中のボリュームを識別する。(0000~9999)
  - ⑥ ファイル・シーケンス番号  
マルチファイル時に使用されそのファイルのシーケンス番号を示す。(0000~9999)
  - ⑦ 作成日付  
ファイルが作成された日付を示す。(YYMMDD)
  - ⑧ 満了日付  
ボリュームを消去してよい日付を示す。
  - ⑨ ブロック・カウント  
見出しラベル : 0  
ファイル終りラベル } : データのブロック数  
ボリューム終りラベル } (ラベル, TMを除く)
- 例 51-E000503-850606
- 51 : ファイル種別
    - 40~41の時 : 実績結果部のみ
    - 44~48 " : 実績サマリ部のみ
    - 51 " : サマリ+結果部
  - E000503 : ショット番号
  - 850606 : 日付

注) コード体系はEBCDICコードとなっている。

付録 1.3 図 全系取得 M/T ラベル書式 (1)

HDR 2, EOF 2, EO V 2 (第2ファイルラベル)



- ① ラベル識別子  
 HDR：ヘッダラベル  
 EOF：ファイルの終りを示す  
 EO V：ファイルがマルチボリュームに渡る事を示す。
- ② ラベル番号：2
- ③ レコード形式  
 F：固定長  
 V：可変長  
 U：不定
- ④ ブロック長 (バイト数)  
 F形式：ブロック長 (フィールド⑤のレコード長の倍数)  
 V形式：最大ブロック長 (BL部4バイト含む)  
 U形式：最大ブロック長
- ⑤ レコード長 (バイト数)  
 F形式：レコード長  
 V形式：最大レコード長  
 U形式：0
- ⑥ 予 備

付録 1.4 図 全系取得 M/Tラベル書式 (2)



付録 2. 機能試験及び組み合わせ試験において発生した障害と対策

通信制御ソフトウェア及び JT-60 実験データベース管理システム各々の機能別動作試験，並びに全系計算機を含めた総合組み合わせ動作試験において発生したトラブルとその対策方法についてまとめた一覧表を示す。

機能名称	障害内容	原因と対策
放電実績受信機能 (オンライン)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. F E P 本体での C T C 折り返しテスト時に、全系統信ソフトウェアがあるタイミミングで C P U ループが発生した。</li> <li>2. 複数ショットを連続して転送を行った際、2 ショット目以後のデータ転送において、放電条件略称の一部(大小分類: R Y)が正しく設定されない。</li> <li>3. 放電実績データのサマリ部の最後のブロックが設定されない。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 通信スタックが動作終了を示すフラグ O F F 処理を行う前に、受信スタックのフラグ O N を検出すると、受信スタックは一定時間待ってフラグ O F F となるのを確認してから処理を行なう仕様となっているが、この時間指定のパラメータに誤りがあった。この時間指定が極小値であったため、受信スタックでループ状態となった。受信スタックの指定時間を修正し、問題なく動作することを確認。尚、本現象が同じソフトウェアを用いて動作しているデータ処理計算機に発生しなかったのは、同計算機が 2 C P U 構成となっている為、一方の C P U が受信スタックで専有されても、他方の C P U を使用して通信スタックのフラグ O F F 処理がなされていたためであった。</li> <li>2. 放電実績データのサマリ部受信処理において、一部の領域を破壊していたため処理が正しく動作しなかった。(領域の配列順序番号が誤っていた) 領域を破壊していた処理において、誤った配列順序番号にならないうちに、処理手順を変更した。</li> <li>3. 上記対策に伴い、放電条件略称の設定の時、最後のブロックのデータを出力しない処理手順としていた。(修正ミス) サマリ部の最後のブロックを出力した後、放電条件略称の設定を行うよう処理手順を変更した。</li> </ol>
J T - 60 実験データベース創 成機能 (バッチ) 。実績データ変換用管理定数 テーブル設定機能	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 実行結果出力メッセージが試験方案と異なる。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. メッセージ出力時のプログラムミスである。機能設計書に基づき修正を行う。</li> </ol>

機能名称	障害内容	原因と対策
<p>。実績データ変換・編集・登録機能</p>	<p>2. ファイルI/O時のハードエラー検出が不可能である為、作成ファイルのレコード長を変更することで、I/Oエラー検出の確認を行なう。 (試験方案の修正)</p>	
	<p>3. 通信制御ソフトウェアと取り合いを行なっている一時格納管理ファイルの末尾部分に登録されている創成機能起動用ジョブ制御文名称が消されてしまう。</p> <p>4. 一時格納管理ファイルの実験データベース・ステータスが設定される場合と、されない場合がある。</p> <p>5. 実験データベース創成時、データセットの割当てが異常終了した。</p> <p>6. 実験データベース創成処理が一度異常終了した後、再実行したところJCLエラーが発生した。</p> <p>7. 実験データベースに対する利用権の設定を行うジョブステップにおいてエラーが発生すると、終了メッセージがリストに印字されない。</p>	<p>3. 一時格納管理ファイルの読み込み/書き込みを行なう部分で、所定のレコードの前半部分のみ行なっていたため、末尾部分の情報が破壊されていた。</p> <p>登録されているレコードの全ての情報の読み/書き込みを行なうようにプログラム修正を行った。</p> <p>4. 一時格納管理ファイルのアクセス時に行っている排他制御用サブルーチンのパラメータ設定をする際、引数の使用方法を誤っていた。正しい引数設定を行なうようプログラム修正を行った。</p> <p>5. 作成するデータセットの名称を定義する部分で、設定文字列に誤りがあった。正しい文字列となるようプログラム修正を行った。</p> <p>6. 先に実行した処理の中で、一時的に作成する作業用ファイルが、異常時、削除されないうまま残ってしまっていた。この為、再実行時、作業用ファイルの2重定義を行なったということで、エラーとなった。</p> <p>作業用ファイルが必ず削除されるようジョブ制御文の修正を行った。</p> <p>7. 実験データベース利用権設定とリスト印字の順序を誤っていたためのものである。実行順序の変更を行う。</p>

機能名称	障害内容	原因と対策
	<p>8. 複数ジョットの放電実績データをデータベース化する際、同一ジョットのデータベースを創成しようとして、ファイルALLOCATEが発生した。</p> <p>9. 一時格納管理ファイルの情報を元に、データベース創成を行った後、創成済フラグを設定する際、創成の対象となったジョット情報格納位置と異なる位置に書き込みを行ってしまった。</p> <p>10. 実験データベース創成時、記憶保護例外のシステム・エラーが発生し、ジョブが異常終了した。</p> <p>11. 実験データベース中に格納されている情報の一部に、データ正常でかつデータ点数も正しく格納されているにもかかわらず、実際にはデータ部分が欠除しているデータがあった。</p>	<p>8. ジョブ間の資源管理が不十分であったため、実験データベース創成処理が同時に実行されてしまったために発生したエラーである。このような重複処理を避ける為、実験データベース創成処理専用のイニシエータを多重度1で割り当てるよう計算センターに依頼すると共に、ジョブ制御文の修正を行なう。</p> <p>9. データベース創成時、創成済フラグ設定を行う際、ショット番号のみしか確認していなかった為、間違った格納位置に創成フラグを設定してしまった。</p> <p>ジョット番号だけでなく、格納位置も併せて認識するように修正を行う。</p> <p>10. 一時格納ファイルから、小分類単位に放電実績データを一括して主記憶上に読み込み、データの変換・編集を行っているが、読み込み領域の大きさが不足していたため、データ変換中に記憶保護例外が発生した。</p> <p>読み込み領域の大きさを指定するパラメータの修正を行ない、正常に変換、編集が行われることを確認した。</p> <p>11. 実験データベースを創成する際には、インデクス部とデータ部それぞれを別に変換、編集する構造となっている。ところがデータ部を変換・編集する処理において、本来は無視していた部分をわざわざ判定し、ゼロ以外は変換・編集をしないでよいため、インデクス部とデータ部に矛盾が生じてしまった。</p> <p>データ部の変換・編集の際の判定ロジックに修正を施した。</p>

機能名称	障害内容	原因	対策
JT-60実験データベース 運用管理機能 (マンマシン、バッチ) 。マンマシン・インタフェース機能 。実験データベース回避機能 (マンマシン処理部)	1. メニュー画面より入力した選択項目番号の入力文字数チェックが行われていない。 2. 入力パラメータに異常がある場合、該当パラメータを高輝度で表示することになっているが、データセット順序番号入力エラーの際、高輝度表示とならなかった。 3. 実験データベースの管理上、実験放電は50000ショット、その他放電は10000ショットを上限と規定している。回避処理時、入力パラメータとして上記規定値を超えて指定した際のエラーメッセージに誤りがある。 4. 資格検査用ファイルのオープン時、エラーであるにもかかわらず、エラーメッセージが表示されない。	1. コマンド・プログラムの組込み関数を用いて、入力された文字列長を評価し、2文字以上の入力があった場合エラーとするよう修正。 2. 他の項目でエラーが発生した場合、本項目のチェック項目を行っていないことが、高輝度表示されなかった。チェック項目に組み入れられるよう修正を行った。 3. 表示するエラーメッセージの内容を修正。 4. オープン時のエラーに対して、特別な処理をしていなかった。異常時にはその旨のメッセージ出力が行われるようプログラム修正を行った。	
。実験データベース復元機能	5. 実験データベース回避機能 障害3.と同様 6. - " - 障害4.と同様 7. - " - 障害3.と同様	5. 実験データベース回避機能 原因と対策3.と同様 6. - " - 原因と対策4.と同様 7. - " - 原因と対策3.と同様	

機能名称	障害内容	原因と対策
<p>。資格検査テーブルの登録修正・削除機能</p>	<p>8. 参照可能PID・アクセスレベルの設定処理において、同一のPIDアクセスレベルを指定した場合に表示されるエラーメッセージの内容に誤りがある。</p> <p>9. 参照可能PIDアクセスレベルの設定処理において、範囲指定値の大小関係が逆になっているにもかかわらず、エラーメッセージが表示されていない。</p> <p>10. 参照可能PIDアクセスレベルの設定処理において、PIDアクセスレベルで0を指定してもエラーメッセージが表示されない。</p> <p>11. 実験データベース登録済PIDのアクセスレベル修正において、データベース上にないPIDを指定してもエラーメッセージが表示されない。</p>	<p>8. 表示するエラーメッセージの内容を修正</p> <p>9. 大小関係のチェックを行なっていなかった為、チェック処理を追加する。</p> <p>10. チェックを行なうようプログラム修正を行った。</p> <p>11. プログラムシスにより、指定PIDが無い場合のチェックが行われていなかった。チェックが行われるようプログラム修正を行う。</p>

項番	障 害 内 容	原 因 と 対 策
1.	<p>。全系計算機-CTC-FEPの各装置間の接続及び通信制御ソフトウェアの立上げ確認後、全系計算機よりFEPに対して回線オープン要求を発行するが、全系側メッセージ：10 sec Time Out Error 発生 FEP側メッセージ：I/Oエラー発生となる。 各装置及びソフトウェアの再立上げを繰り返し、テストを行うが、回線接続できず。 接続ケーブルの交換を行っても状況は変化せず。</p>	<p>。全系計算機とFEPを結ぶチャネル結合装置のモード設定が工場出荷のHigh Speed モードとなっており、全系計算機に対して適正であるクロックの倍に設定されていたため、同期がとれず、接続不良となっていることが判明。CTC装置上の内部クロック設定スイッチの切換えを行ない、回線接続が正常に行われることを確認。 尚、本障害に対する対策に1日を要してしまっことを特記しておく。</p>
2.	<p>。全系計算機より各放電方式毎のデータ転送試験を行った際、実験放電E以外の放電実績データ転送時、エラーが発生。 放電方式：長パルス(L)時 実績サマリ部のみ伝送 放電方式：短パルス(S)時 実績サマリ部先頭4セクタのみ伝送</p>	<p>。全系計算機側通信ソフトウェアの設定に問題があり、伝送すべき放電方式の種類に関係なく、実験Eの管理定数テーブルを無条件に参照していたためであった。所定のテーブルを参照するようプログラム修正を行なう。</p>
3.	<p>。放電方式：長パルス(L)伝送時、FEPより受信エラー応答が返される。</p>	<p>。全系計算機より伝送される転送予告信号に含まれる実績結果容量テーブル及びデータ有無管理情報内の内容と、実際に伝送されるデータとの間で、交代バッファの扱いに係る整合性がとられていないことが判明。全系から転送されるデータ有無管理情報内のフラグは、伝送するデータの内容を反映したものではなく、全系計算機内部の状態を示したものであった。このため、FEP側受信ソフトウェアの一部手直しを行ない、長パルス(L)時の交代バッファ識別処理を施す。</p>

項番	障害内容	原因と対策
4.	<p>○放電方式：短パルス(S)伝送時，FEPより受信エラー応答が返された。</p>	<p>○全系計算機から伝送されるデータ中，データ有無管理情報内のフラグにはデータ有りととなっているにもかかわらず，実際に伝送されるデータに該当する大小分類のものが無かったことによるエラーである。</p> <p>○全系計算機側で伝送不要のデータ項目については，データ有無管理情報を予めマスキュルする処理を追加する。</p>
5.	<p>○放電方式：試験（放洗）(B)伝送時，全系計算機において，スーパーバイザーエラーが発生</p>	<p>○全系計算機上のFEP送信データ編集タスクにおいて，スーパーバイザーエラー（SVCエラー）が発生した原因は，データをディスク装置から読み出す際，本来ディスクのファイル番号が設定されるべきところに，バンク番号が設定されていたため発生したと思われる。</p> <p>○FEP送信データ編集タスクにてマスタファイル管理のコアメモバルク区分を無条件にリセットし，バルクアドレスが読み出されるようにプログラム修正を行った。</p>
6.	<p>○オンライン通信回線を介して伝送された放電実績データの内容と全系計算機にて取得した放電実績データの内容と全系計算機にて取得した放電実績データ格納MTとのコンペアチェックを行なったところ，伝送された大小分類の順序が逆転していた。</p>	<p>○全系計算機側で伝送される大小分類の順序をデータ有無管理テーブルの順に従って伝送するよう修正する。</p>