

新型転換炉ふげん発電所設備機器の信頼性評価

—フォールトツリーデータベースの処理方法—

1988年4月

動力炉・核燃料開発事業団

新型転換炉ふげん発電所

この資料は、動燃事業団社内における検討及び周知を目的とする社内資料です。刊行物に引用する場合には、事業団の承認が必要です。

PUBLICATION

PNC ZN3410 88-007

April, 1988

Reliability Assessment of HWR-Fugen

-The Method of Manipulation of Fault Tree Data Base-

Yukihiro Iguchi *

Abstract

In "Fugen", we started the project which evaluates the importance of the components of the plant in 1985, in order to improve the reliability of the plant effectively. The data base of the evaluation are mostly based on the disclosed databases of other reports and partly on the Maintenance Management System (MMS) data base. As a method of the evaluation, Fault Tree Analysis (FTA) is adopted.

In 1987, we complete the fault tree of the plant shut-down, and coded all the data as FT data base. Moreover, we collected new data for future use such as maintenance items use and coded them also.

In order to analyze the FT data base, we introduce SETS and FTD codes which are used in PNC often. And we developed a transforming program to apply FT database to SEST. This program can manipulate the trains of the components and their logic combination (e.g. 1 out of 2 twice) easily.

And we also modified FTD so that it can plot out Japanese characters, because the event names of FT data base are written in Japanese.

In future, these program will be used and improved as ATR Maintenance Instruction System (AMIS).

* Maintenance Section, Fugen Nuclear Power Station, PNC

新型転換炉ふげん発電所設備機器の信頼性評価

—フォールトツリーデータベースの処理方法—

※

井 口 幸 弘

要 旨

新型転換炉ふげん発電所では、昭和60年度より、プラントの効果的な信頼性向上をはかるため、ふげんの運転・保守経験、保守管理システムによる蓄積データ及び軽水炉、火力等の先行炉のデータを使用し、信頼性解析で一般に用いられているフォールトツリー解析（FTA）の手法により、プラント停止確率に占める各設備機器の重要度分類を行ってきた。

昭和62年度においては、フォールトツリーの完成度を高めるとともに、フォールトツリーの計算機への入力を実施した。これに伴い、全フォールトツリーのコード化、故障データの整理等を行い、また、将来の高度な解析を目指して、影響度や、故障発見確率等の新しいデータの収集も行い、これも計算機に入力した。また、ふげんの運転管理用計算機で、フォールトツリーの解析を行うため、動燃の所有しているSETSコード、FTDコードを導入し実際の解析に使用した。SETSコードを用いるためには、ふげん発電所のフォールトツリーデータベースをSETS形式に変換する必要があるため、この目的の前処理プログラムを作成した。作成した前処理プログラムは、ふげんフォールトツリーの特殊性、即ち、同様の機器が多数存在し、1 OUT OF 2 TWICE等の論理構成をしているという構造を、簡単に扱うことができるものである。また、FTDについては、英数字しか扱えなかった事象名を、日本語も扱えるように改造し、ふげんのフォールトツリーデータベースに対応できるものとした。

今後、このコード群については、昭和63年度に開発を予定している「保守支援システム（AMIS）」で利用し、発展させていく予定である。

※ 新型転換炉ふげん発電所保修課

目 次

1. 目 的	1
2. フォールトツリーデータベース	2
(1) 概要	2
(2) 事象関係データ	2
(3) 事象詳細データ	5
(4) 故障データ	9
(5) データベースの状況	11
3. SETS前処理プログラム	14
(1) 概要	14
(2) 符号によるサブツリー処理	15
(3) ゲート処理	23
(4) 故障データの計算方法	25
(5) データ処理手順	27
(6) データセット体系と処理結果	31
(7) SETSでの解析方法	31
4. 日本語FTD	46
(1) 概要	46
(2) 改造の内容	46
付録 1 故障率コード表	52
付録 2 フォールトツリー前処理プログラムソースリスト	75

1. 目 的

1. 目的

新型転換炉ふげん発電所では、設備機器の信頼性評価を目的として、プラント停止を頂上事象とするフォールトツリーを作成したが、これを解析するためには、計算機の利用が不可欠となった。このためふげんのフォールトツリーのデータベース化を行い、これを解析コードで扱えるようにするための前処理プログラムを開発した。本報告書の目的は、他の分野でも応用が可能と考えられるこのデータベースの構造、フォールトツリー前処理プログラムの処理の方法及びFTDの日本語化についての内容を詳説するとともに、「ふげん発電所設備機器の信頼性評価報告書フォールトツリー解析による評価結果—(PNC 3410 88-006)」の内容を補完することにある。

ZN

2. フォールトツリーデータベース

2. フォールトツリーデータベース

(1) 概要

フォールトツリーデータベースは、3つのデータベースからなっている。一つは、事象の相互関係を、フォールトツリーの一般的形式で表現する「事象関係データ」である。二つめは、フォールトツリーの事象番号ごとに、機器番号、故障モードおよび保守に関する追加データからなる「事象詳細データ」である。もう一つは、事象詳細データの故障モードからWASH-1400等の故障率を参照する「故障データ」である。それぞれのデータは、カードイメージのシーケンシャルファイルであり、後述する前処理プログラムで参照され、処理されることとなる。

(2) 事象関係データ

イ. 事象関係データの構造

事象関係データは、1行144桁のデータである。データ内容は、1行目と2行目以降で内容が異なっている。第1行目には、そのフォールトツリーブロックの一般的な情報記述、及び解析の際オプションの指定を行い、2行目以降に、フォールトツリーの事象の関係を表現するデータ、即ち事象番号、入力出力事象の番号及びゲート種を記述する。

表2-1に第1行に記述するデータの内容を示す。

表 2 - 1 事象関係データの構造 (1行目)

No.	データ名称 / 変数名	デ - タ 内 容	形式() は表示上
1	フォールト ツリーブロッ ク名 /FT	SETSで扱うためのフォールトツリーの名称で、9文字以下の英数字、及びハイフン「-」で表現する。ふげんフォールトツリーのデータベースでは、事象番号の表現の最初の3桁に準じた記号を用いている。	1~9
2	故障データ の計算方法 の選択 /SELEC1	故障データを計算する際に、後で説明する「影響度」及び「定期検査の効果」を考慮するかどうかを選択する。 英文字の下記の符号で表現する。 W (下記以外) : 影響度、定期検査効果を両方とも考慮する。 X : 定期検査効果のみを考慮する。 Y : 影響度のみを考慮する。 Z : 影響度、定期検査効果両方とも考慮しない。	10
3	FTDの英 数字データ の選択 /SELEC2	FTD前処理プログラムにおいて、作図の際に枠の中の英数字のデータをどれにするか選択を行う。 英文字の下記の符号で表現する。 A (下記以外) : 機器番号 (機器コード、系統、デバイス) B : 故障モード (機器コード、故障モード) C : LVAL (時間あたりの故障率) D : QVAL (アンアベイラビリティ)	10~11
4	フォールト ツリー名称 /FTNM	フォールトツリーブロックの名称を日本語データで30文字以内で記述する。表現は計算機で扱える日本語であれば自由である。	13~74 (13~72)
5	抽出事象 番号 /EVOU1	フォールトツリーの解析において抽出するフォールトツリーの頂上事象を指定する。最大7つまで指定でき、この指定によって事象関係データのうち指定された事象の下位のフォールトツリーが抽出される。即ちこれはSETSのトップオプションに相当するものである。ただし何の指定もないか、指定した事象が、フォールトツリーブロック内に一つも存在しないと、全事象が処理の対象となる。	75~82 85~92 95~102 105~112 115~122 125~132 135~142 (表示上は -2となる)

第2行以降には事象関係データを順次記入していき、最終行の1桁から3桁に“END”を記入する。第1桁に“*”があるものは、コメント文であり、印刷出力は行われるが、SETS形式のデータ作成では無視される。入出力事象の数が多い場合には、第144桁に行数を入れて複数行とすることによって対処する。

表 2 - 2 に事象関係データの2行目以降の内容を示す。

表 2-2 事象関係データの構造 (2行目以降)

No.	データ名称 / 変数名	デ - タ 内 容	コ ー ン () は 表 示 上
1	事象番号 /EV	事象番号の、第1桁めは、英数字(0から9までの数字、マイナス記号“-”及びAからZまでの英字)であり、SETSで使用出来る文字である。ふげんにおける解析では、各メーカーの符号(H:日立、T:東芝、M:三菱、F:富士、S:住友)を割り当てている。第2桁から、第9桁までは、数字に限定する。	1~8
2	特殊符号 /EV	フォールトツリーのサブツリー、及び等式変換の場合に定義される特殊な符号をここに入力する。詳細については、次章「SET S前処理プログラム」「符号によるフォールトツリー処理」の項で詳述する。	9
3	ゲート名 /(GN)	フォールトツリーのゲートをSETSに準じた方式で表現する。ただし、特殊な処理を行うため、SETS形式と同一ではなく、注意が必要である。詳細については、次章「SET S前処理プログラム」「ゲート処理」の項で詳述する。	10~11
4	事象名 /EVNM	事象の日本語データを30文字まで記述する。表現は計算機で扱える日本語であれば自由である。	13~74 (13~72)
5	入力事象 番号 /EVIN	事象の入力事象の番号を1桁5事象まで記述する。一つの事象の表現方法は、事象番号と同様の8桁の英数字と1桁の特殊符号からなる。(特殊符号については次章で詳述する。)最初の3桁については、事象番号と同じであれば省略できる。また、第8桁が空白であると、データが存在しないものと見なされる。また、本データは複数行で入力可能で、入力事象数の最大値は変更可能である。(標準の前処理プログラムは33までとしている。)	75~83 85~93 95~103 105~113 115~123 (表示上は -2となる)
6	出力事象 番号 /EVOUT	事象の出力事象の番号を1行2事象まで記述する。一つの事象の表現方法は、事象番号と同様の8桁の英数字と1桁の特殊符号からなり、入力事象番号の形式と同様である。(特殊符号については次章で詳述する。)また、本データは複数行で、出力事象数の最大値は変更可能である。(標準の前処理プログラムは30までとしている。)	125~123 135~143 (表示上は -2となる)
7	行数	上記の入力事象、出力事象が、1行で表現できない場合、第1行めに行数をこのコラムに記述することで、多くの事象を記述できる。行数が10以上の場合は、10行-A、11行-B..... 35行-Zの様に記述する。	144 (142)

ロ. 事象関係データの例

事象関係データの例として、H01のものを図2-1に示す。尚、日本語データはシフトコードで2桁を用いており、日本語データ以降は、表示上桁がずれるため注意が必要である。

(3) 事象詳細データ

イ. 事象詳細データの構造

事象詳細データは、1行111桁のデータである。第1行より、事象詳細データを順次記入していき、最終行の1桁から3桁に“END”を記入する。第1桁に“*”があるものは、コメント文であり、印刷出力は行われるが、SETSのデータ作成では無視される。デバイスのデータ数が多い場合には、事象関係データと同様に第144桁に行数を入れることによって複数行とすることができる。

表2-3に事象詳細データの構造を示す。

表2-3 事象詳細データの構造

No.	データ名称 /変数名	データ内容	桁() は表示上
1	事象番号 /EVZ	このデータは事象関係データと同じ構造であり、事象詳細データと事象関係データを結合するのに使用される。(特殊符号は不要である。)	1~8
2	機種コード /CODE	ふげんの保守管理システムで使用しているコードで、ポンプ、モータ等の機種の区別を行う。4桁以下の英字で表現される。一部のコードでは、故障箇所コードで代用するものがある。	11~14
3	系統コード /SYSNO	ふげんの各設備の系統コードで、3桁の数字で表現される。	16~18
4	デバイス /DEV	機器のそれぞれを区別するためのコードで、ふげんの保守管理システムでは4桁までとなっているが、このデータベースでは最大16桁まで扱え、一つの事象番号に複数個対応可能なようにした。複数行で入力可能であり、一つ一つのデバイスは、「,」で区切ることによって最大25個まで入力可能となっている。ただし前処理プログラムでは、使用しておらずF T D前処理プログラムで使用している。	20~35
5	故障箇所 /FLP	ふげんの保守管理システムで、機器の部品を表現するコードであり、機器のコードを補完する役割を負う。機種コードにこのコードを代用したものは、同じコードが割り当られる。英数字3桁で表現される。ただし前処理プログラムでは、使用していない。	37~39
6	故障モード /MODE	今回のフォールトツリーデータベースの作成時に新たに定義したコードであり6桁の英数字で表現される。機種コードの4桁と併せて10桁で故障データの一つのデータを指定する。詳細については(4)ハ.で説明する。	41~46
7	影響度 /BRK	A~Gまでの英字で頂上事象への影響度をランク分けし、前処理プログラムにおいては、数値化し、修正係数とする。詳細については、ハ.で説明する。	48

No.	データ名称 /変数名	デ ー タ 内 容	コラム() は表示上
8	時間余裕 /LTIME	影響度が、時間的余裕で表現される場合にその時間を記入する。保安規定で定められた時間、プラントが停止するまでの時間等であり、ここに時間が入れると、影響度の項は無視される。I 5型の整数で記述する。	50~54
9	異常時間 /PRK	ある故障が、検知できる状態になってから、基本事象の発生（即ち故障）に至るまでの時間をランク分けしたもの。詳細については二、で説明する。	56
10	異常期間の 月数 /MTIME	上記のうち、1カ月以上10年未満のものについては、解析上数値として重要であり、もう少し詳しいデータが必要となるため、異常期間を月数で記入する。I 3型の整数で記述する。	58~60
11	通常点検項目 /INITM	基本事象について、その機器に対する点検方法を日本語11文字で記入する。記入方法は自由である。	62~83 (62~81)
12	点検周期 /PINS	上記の通常点検が何年周期かを年単位で記入する。数値としてはF型を用いる。	85~86 (83~84)
13	発見度ランク /FRK	通常点検時における異常の発見のしやすさをランク分けしたものである。詳細については、ホ、で説明する。	88 (86)
14	単純設備数 /NEQP	フォールトツリーの基本事象においてその基本事象に対応する機器がいくつあるかを示すものであり、前処理プログラムでは、故障率の計算時にこの数が考慮される。I 5型の整数で記述する。但しサブツリーに分かれる事象についてはサブツリーでの設備数となる。	91~94 (88~92)
15	想定設備数 /IEQP	上記の単純設備数のうち幾つの機器の故障によって基本事象が発生し、上位事象に波及するかを示すものである。単純設備数と想定設備数を併せて、故障率の計算を行う。I 5型の整数で記述する。	96~100 (94~98)
16	作動頻度 /FREQ	故障モードとして、デマンドあたりの故障率を用い、しかもその動作が、時間あたりの回数で与えられる場合がある。その場合にこの作動頻度を用いて故障率の計算を行う。数値はE 8、2型で記述する。	102~109 (100~107)
17	行数	デバイスが多数あり、複数行必要な時に事象関係データと同様に最初の行に英数字で行数を記述する。	111 (109)

ロ. 事象詳細データの例

事象詳細データの例として、Q 0 1のものを図 2 - 2 に示す。尚、日本語データはシフトコードで2桁を用いており、日本語データ以降は表示上、桁がずれるため注意が必要である。

ハ. 影響度

設備維持基準等による停止や、保安規定による停止の場合については、頂上事象への影響度を考慮して、全体の計算を行う必要がある。

従って、フォールトツリーの基本事象に注目し、プラントの停止という事象を観点として、頂上事象への基本事象の影響度を決める。

① 運転上の判断によってプラントを停止する場合

基本事象が発生してもプラント停止には直接至らず、しかも設備上修復が不可能となり、運転上の判断によってプラントを停止する場合には、その基本事象の影響度を自動停止をふくめてランク分けして記入する。

ランクの内容を下記に示す。

ランクA (頂上事象への影響度 1. 0)

自動的にプラント停止にいたる。または運転管理上の制限値をこえる。

ランクB (頂上事象への影響度 1. 0)

プラントを停止しなければ他の設備機器を破損するおそれがある。

ランクC (頂上事象への影響度 0. 9程度)

プラントを停止しないと波及効果によって、運転操作が困難となる。

ランクD (頂上事象への影響度 0. 6程度)

波及効果によって他系統に影響を及ぼすものの、運転操作で対処可能である。

ランクE (頂上事象への影響度 0. 3程度)

プラントを停止せずにおいても他に波及することはない。

ランクF (頂上事象への影響度 0. 1程度)

次回の定期点検時までこの事象が拡大しないかぎりプラント停止の必要はない。

ランクG (頂上事象への影響度 0. 0)

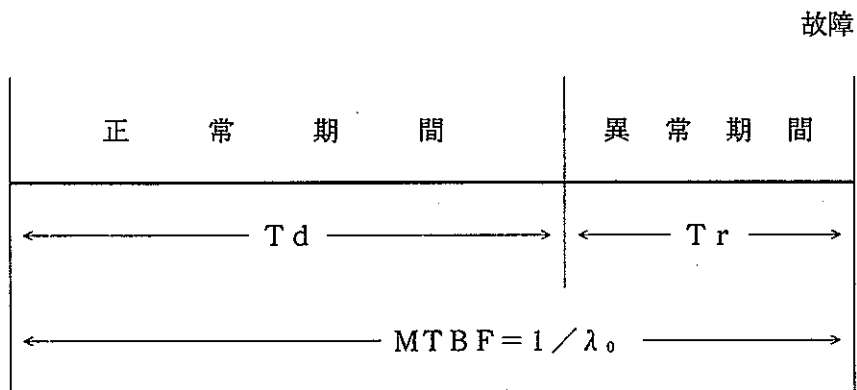
プラントの停止には全く影響がない。

② プラント停止の時間的余裕を判断できる場合

上記イの中で、基本事象が発生してもプラントへの停止までに故障の修復をおこなう余裕の時間を判断できる場合にはその余裕時間（インターロックで自動停止するか、運転上の判断をとめざるをえなくなるまで）のデータを記入する。また、保安規定等で期間が定められている場合には、その期間を時間余裕の項に記述する。

二. 異常期間

定期点検の効果について、基本事象の点検効果をランク分けする。この時仮定として、故障とは、基本事象の発生を意味し、定期点検において異常を発見して、未然に故障を防ぐものとする。（下記に考え方を示す。）



異常期間のランク分けは以下の通り。

- A. $T_r \geq 10$ 年
- B. 10 年 $> T_r \geq 1$ 年
- C. 1 年 $> T_r \geq 1$ ヶ月
- D. 1 ヶ月 $> T_r \geq 3$ 日
- E. 3 日 $> T_r \geq 10$ 時間
- F. 10 時間 $> T_r \geq 1$ 時間
- G. 1 時間 $> T_r \geq 5$ 分
- H. 5 分 $> T_r \geq 30$ 秒
- I. 30 秒 $> T_r$

但し、 T_r が1ヶ月以上10年以下の場合（BCランク）は異常期間の月数の項に

ホ. 発見度ランク

二. の異常時間の仮定に基づき、定期点検時における異常の発見のしやすさを以下のめやすで分類する。なお、定期点検の方法については、通常のふげん発電所で実施している定期点検方法を仮定する。

目安の値

- A. 容易に異常を発見することができる。 (発見確率 0.9以上)
- B. 通常の点検で十分に発見可能。 (発見確率 0.6程度)
- C. 通常の点検だけでは見落としがある。 (発見確率 0.3程度)
- D. 精密な点検を実施しなければ発見がむずかしい。 (発見確率 0.1程度)
- E. 異常を点検で発見するのは困難である。 (発見確率 0.1以下)

(4) 故障データ

イ. 故障データの構造

故障データは、1行80桁のデータである。第1行より、事象詳細データを順次記入していき、最終行の1桁から3桁に“END”を記入する。コメント文はない。また複数行にデータがまたがることはない。

表2-4に事象詳細データの内容を示す。

表2-4 故障データの構造

No.	データ名称 /変数名	デ ー タ 内 容	コラム() は表示上
1	機種コード /CODE2	このデータは事象詳細データと同じ構造であり、故障率データと事象詳細データを結合するのに使用される。	1~4
2	故障モード /MODE2	このデータは事象詳細データと同じ構造であり、機種コードと合わせて10桁で故障率データと事象詳細データを結合するのに使用される。	6~11
3	故障名称 /FNAME	故障の名称を日本語で12文字以内で自由記述する。	13~38 (13~36)
4	故障データ プラグ /FFG	故障データが、時間あたりの故障率か、デマンドあたりの故障率かを区別する。Lであれば時間当たりの故障率であり、Qであればデマンドあたりの故障率となる。	40 (38)
5	故障データ /FDATA	文献値等の故障データをE 8. 2型の数値で記述する。	42~49 (40~47)
6	故障データ エラーファ クター /FEF	故障データのエラーファクターをF型の数値で記述する。	51~54 (49~52)
7	修理時間 /RTIME	故障が発生した時の修理時間をF型の数値で、時間単位で記述する。	56~61 (54~59)

No.	データ名称 /変数名	データ内容	形式() は表示上
8	修理時間エ ラーファク ター /REF	修理時間のエラーファクターをF型の数値で記述する。	63~66 (61~64)
9	納期 /DTIME	故障の修理のための部品の、注文から到着までの時間F型の数値 で記述する。	68~71 (66~69)
10	文献 /ORGN	故障データ文献の名称を、英数字8文字で自由記述する。 例：WASH, IEEE, IREP, NREP。	73~80 (71~78)

ロ. 故障データの例

故障データの例を図2-3に示す。尚、同様に日本語データはシフトコードで2桁を用いており、日本語データ以降は、桁がずれるため注意が必要である。

ハ. 故障データの体系

故障コードは機種コード4桁+小分類コード6桁の計10桁で分類する。この10桁の1桁でも異なれば別のデータとみなされる。

故障データは原則として、動燃で整理した「故障率コード表」による。(このコード表については付録-1に示す。)ETの値は、表中のUPPER値をMEDIAN値で除し、少数点以下1桁までとする。

6桁の故障コードの使用方法は以下の通り。

① 小分類コード上位2桁

動燃指定のデータとメーカー独自のデータを区別する。

A. 動燃コードのλまたはQを使用する場合は、表中の故障モードの欄の数字を使用する。

ただしQについては時間あたりの故障率モードに50を加えたものとなる。

B. 各メーカー独自のデータを使用する場合は、1桁めに各社の記号(HTMFS)を記入し、2桁めに区別のための英数字を記入する、その体系については各メーカーで定める。

② 小分類コード中位2桁

λ (EF) 及び Q (EF) の値を区別する。

- A. 上記①で、「表中燃コードの故障データ」の値をEFもふくめそのまま使用する場合は00と記入する。
- B. 上記①で「動燃コードの故障データ」の値を用いてもEFに独自の値を入れる場合及びλまたはQに独自の値を入れた場合は、1桁めに各メーカーの記号(HTMFS)を記入し、2桁めに区別のための英数字を記入する。その体系については各メーカーで定める。

③ 小分類コード下位2桁

τ (EF) 及び納期を値を区別する。方法は②のBと同じ。

(5) データベースの状況

フォールトツリーデータベースは上で説明したように分類され以下の名称でふげんの運転管理用計算機のデータセットに登録してある。

イ. 事象関係データ

U6040. ER#. DATA (###)

ここで、#はメーカー記号であり、H:日立、T:東芝、M:三菱、F:富士、S:住友となっている。###はメーカー記号を含めたフォールトツリーブロック名である。また、一部追加フォールトツリー等では、符号が変わっているものがある。そして、いくつかのフォールトツリーを合成したものもあり、この場合#は、G:日立、V:東芝、L:三菱、E:富士、Q:住友のようにになっている。

ロ. 事象詳細データ

U6040. ED#. DATA (***)

記号については、事象関係データと同様である。

ハ. 故障データ

U6040. FD. DATA (#)

#はメーカー記号であるが、5社のデータを全てまとめたものは#=Aとなっている。

日本語EDIT --- U6040. EDQ. DATA(Q01) - 01.20 ----- 表示欄 001 072
 コマンド ==> 移動量 ==> CUR

目盛行	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4
000002	Q01	WC	S	0	1	4	5	6	7	1	2	開	及び	閉
000003	*S01		重	水	温	度	制	御	系	故	障	に	よ	り
000004	*S01-1		重	水	温	度	制	御	系	故	障	に	よ	り
000005	S0100101	OG	重	水	温	度	制	御	系	故	障	に	よ	り
000006	S0100102	OG	C	V	3	7	1	2	開	及	び	閉		
000007	S0100103	IE	C	V	3	7	1	2	開	及	び	閉		
000008	S0100104	IE	重	水	温	度	制	御	系	故	障	に	よ	り
000009	S0100105	IE	重	水	温	度	制	御	系	故	障	に	よ	り
000010	S0100106	OG	重	水	温	度	制	御	系	故	障	に	よ	り
000011	S0100107	AE	重	水	温	度	制	御	系	故	障	に	よ	り
000012	S0100108	IE	重	水	温	度	制	御	系	故	障	に	よ	り
000013	S0100109	OG	重	水	温	度	制	御	系	故	障	に	よ	り
000014	S0100110	AE	重	水	温	度	制	御	系	故	障	に	よ	り
000015	S0100111	OG	重	水	温	度	制	御	系	故	障	に	よ	り
000016	S0100112	OG	重	水	温	度	制	御	系	故	障	に	よ	り
000017	S0100201	BE	重	水	温	度	制	御	系	故	障	に	よ	り
000018	S0100202	OG	重	水	温	度	制	御	系	故	障	に	よ	り
000019	S0100203	BE	重	水	温	度	制	御	系	故	障	に	よ	り
000020	S0100204	BE	重	水	温	度	制	御	系	故	障	に	よ	り
000021	*S01-2		重	水	温	度	制	御	系	故	障	に	よ	り

図 2 - 1 事象関係データの例

日本語EDIT --- U6040. EDQ. DATA(Q01) - 01.04 ----- 表示欄 001 072
 コマンド ==> 移動量 ==> CUR

目盛行	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1
000002	*	COMBINATION	DATA	Q01	(S01, S14, S15, S16, S17)						
000003	*S01										
000004	S0100101	CV	037	12	000	000000	Z	00000	Z	000	空白
000005	S0100102	CV	037	12	AZZ	000000	Z	00000	Z	000	空白
000006	S0100103	CV	037	12	000	0100S2	C	00000	D	000	作動
000007	S0100104	CV	037	12	000	0200S2	C	00000	D	000	作動
000008	S0100105	CV	037	12	AZZ	S2S2S5	C	00000	I	000	作動
000009	S0100106	CV	037	12	AZZ	000000	Z	00000	Z	000	空白
000010	S0100107	CV	037	12	AZZ	S9ZZZZ	Z	00000	Z	000	空白
000011	S0100108	TEP	031	2	000	S5S5S4	C	00000	I	000	作動
000012	S0100109	TEP	031	2	000	000000	Z	00000	Z	000	空白
000013	S0100110	TEP	031	2	000	S9ZZZZ	Z	00000	Z	000	空白
000014	S0100111	TIC	031	2	000	000000	Z	00000	Z	000	空白
000015	S0100112	TEP	031	2	000	000000	Z	00000	Z	000	空白
000016	S0100201	TE	031	2	TE1	S2S2S6	C	00000	I	000	作動
000017	S0100202	CABC	031	SA32SA, SA32SB	H01	000000	Z	00000	Z	000	空白
000018	S0100203	CABC	031	SA32SA	H01	0100S2	C	00000	I	000	作動
000019	S0100204	CABC	031	SA32SB	H01	0100S1	Z	00000	Z	000	作動
000020	S0100301	CV	037	12	000	000000	Z	00000	Z	000	空白
000021	S0100302	CV	037	12	000	000000	Z	00000	Z	000	空白

図 2 - 2 事象詳細データの例

日本語BROWSE - U6040.FD.DATA(A) - 01.06 ----- 行 00000 欄 001 080
 コマンド ==> 移動量 ==> CUR

```

-----+-----1-----+-----2-----+-----3-----+-----4-----+-----5-----+-----6-----+-----7-----+-----8
*****データの先頭*****-CAPS OFF-**
AGEN P1P1P1 固定子捲線断線 L 6.20E-07 10.0 720.0 3.0 180 IEEE
AGEN TAT1T1 素子劣化 (複数) L 3.00E-06 10.0 90.0 10.0 90
AGEN TBT1T4 経年劣化 L 1.20E-06 10.0 960.0 10.0 150
AGEN TCT1T4 過速度 L 1.20E-06 10.0 960.0 10.0 150
AGEN TDT1T4 過大な外力 L 1.20E-06 10.0 960.0 10.0 150
AGEN TET1T1 支持架台倒壊 L 2.40E-07 10.0 90.0 10.0 90
AGEN TFT1T7 抵抗断線 L 1.00E-08 10.0 8.0 10.0 7
AGEN TGT3T8 I V R 断線・短絡 L 1.00E-06 3.0 120.0 10.0 120
AGEN THT3T8 リアットル 断線・短絡 L 1.00E-06 3.0 120.0 10.0 120
AGEN TIT3T8 補助トランス 断線・短絡 L 1.00E-06 3.0 120.0 10.0 120
AGEN TJT2T1 副整流器 N F B O F F L 3.00E-06 3.0 90.0 10.0 90
AGEN T1T1T1 フラッシュオーバー L 1.20E-06 10.0 90.0 10.0 90
AGEN T2T1T2 D C アレスタ短絡 L 1.20E-06 10.0 60.0 10.0 90
AGEN T3T1T1 導電性異物接触 L 1.20E-06 10.0 90.0 10.0 90
AGEN T4T1T3 母線支持材 絶縁不良 L 2.40E-07 10.0 48.0 10.0 60
AGEN T5T1T4 コイル絶縁不良 L 1.20E-06 10.0 968.0 10.0 150
AGEN T6T1T1 潤滑不良 L 1.20E-06 10.0 90.0 10.0 90
AGEN T7T1T1 過大な振動 L 1.20E-06 10.0 90.0 10.0 90
AGEN T8T1T5 押しバネ折損 L 1.20E-06 10.0 24.0 10.0 45
AGEN T9T1T6 異常摩耗 L 1.20E-06 10.0 8.0 10.0 90

ZZZ T8T2T2 電極間短絡 L 1.10E-05 48.0 4.0 10.0 300 PNC
ZZZ T9T2T2 センサシール破損 L 3.80E-05 48.0 4.0 10.0 300 PNC
Z01 H2H1H1 ガバナ作動油不足 L 1.00E-10 30.0 30.0 12.0 180 H
5VL H1H1H1 ターニング装置安全不動作 L 3.00E-07 3.0 3.0 12.0 90 H
500 H1H1H1 ターニング装置脱位置以外 L 0.00E-00 1.0 1.0 1.0 0
END
*****データの末尾*****-CAPS OFF-**

```

図 2 - 3 故障データの例

3. SETS前処理プログラム

3. SETS前処理プログラム

(1) 概要

SETSコードは、アメリカのサンディア国立研究所で開発された、フォールトツリー解析コードであり、フォールトツリーの定性的な解析とともに、数値による定量的な解析が可能である。一方ふげんで作成したフォールトツリーデータベースは、ふげんの独自の体系を持っており、多くの有用なデータを有しているが、必ずしも、SETSで使用するデータの形式と一致しない。また、SETSのフォールトツリーの形式は、膨大なフォールトツリーの入力には、適していないため、ふげんのデータとSETS形式のデータの橋渡しをする変換プログラムが必要となった。

また、原子力発電所では、システムの信頼性を向上させるため、機器の多重化が行われており、フォールトツリーの展開時には、全く同一の形状のフォールトツリーが数多くでてくる他、この場合、共通要因となる事象についても考慮する必要がある。この要請を満たすため、この前処理プログラムでは、比較的簡単な符号変換処理によって、フォールトツリーの事象番号に符号をつけることで展開を行う機能を待たせた。また、頻繁に出現する論理構成（例えばA、C系共通、B、D系共通等）についても、特殊符号を用いて展開可能な他、かなり特殊な共通事象の定義についても、プログラムを一部変更することによってこの要請を満たすことができるようになった。

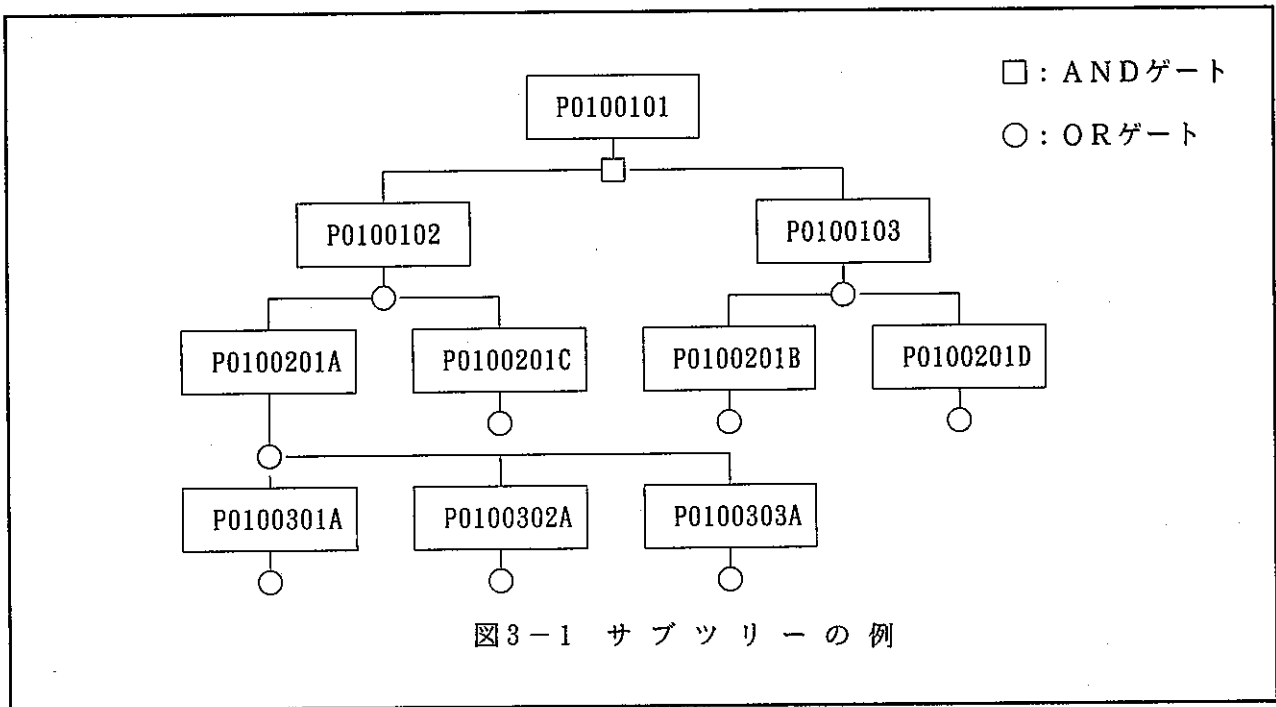
プログラムの規模は行数約1300行とコンパクトなものであり、全事象数として3800個までの規模のフォールトツリーを扱うことができる。但しこれは、ふげんにある運転管理用計算機の制限であり、計算領域をもっととれる計算機を用いれば、より大きなフォールトツリーを扱える。ただし、この規模のフォールトツリーはSETSで扱える最大のフォールトツリーとほぼ同じ大きさであり、ふげんのフォールトツリーブロックの最大値でもある。

本プログラムは、あくまでもSETSによるフォールトツリーの数値計算を簡単に行うために特に調整されており、ふげんのフォールトツリーデータベースのデータを全て使用するものではない。従って、例えば、最適点検周期を定量的に計算するといった目的を達成するには、プログラムの改造が必要となろう。また、日本語のデータは、計算機の容量の関係から、最低限しか扱っておらず、結果の出力も十分ではないかもしれない。あくまでも本プログラムは、ふげんのフォールトツリーデータベースを対象として作成したものであり、汎用性あるものとするには、ある程度改良する必要があると考えられる。

(2) 符号によるフォールトツリー処理

イ. 概要

上記で述べたように、本プログラムの特徴は、符号処理によって同種の機器フォールトツリーの展開が容易に行えるところにある。この場合に、全く同一の形式のフォールトツリーをサブツリーと呼び、フォールトツリーのデータとしては、重複させずに、SETS形式のデータを生成するときのみ、展開を行う。図3-1にふげんのフォールトツリーでよくある例を示す。



フォールトツリーのサブツリー展開を符号によって行くと、この下位にどれほど大きなフォールトツリーが接続していても、符号A、B、C、D、……が下位の事象にインヘリット（遺伝）するため、データベースの中全体に符号をつける必要がない。例えば上の例でP0100102の入力の基本事象として、P0100301、00302、00303、が存在する場合、この下位の事象にも符号が遺伝する。具体的には、この場合の事象関係データベースの入力は表3-1の通り入力すればよい。

表3-1 フォールトツリー事象関係データ例

事象番号	GT	入 力 事 象	出 力 事 象
SAMPLE		_____	_____
P0100101	AG	00102 00103	
P0100102	OG	00201A 00201C	00101
P0100103	OG	00201B 00201D	00101
P0100201	OG	00301 00302 00303	00102 00103
P0100301	BE	} 符号を必要と しない。	00201
P0100302	BE		00201
P0100303	BE		00201

これを、前処理プログラムでSETS形式に直すと次のようになる。

FAULT TREE ¥ SAMPLE .
 AG¥ P0100101 . IN¥ P0100102 , P0100103 .
 OG¥ P0100102 . IN¥ P0100201A, P0100201C.
 OUT¥ P0100101 .
 OG¥ P0100103 . IN¥ P0100201B, P0100201D.
 OUT¥ P0100101 .
 OG¥ P0100201A. IN¥ P0100301A, P0100302A, P0100303A.
 OUT¥ P0100102 .
 OG¥ P0100201B. IN¥ P0100301B, P0100302B, P0100303B.
 OUT¥ P0100103 .
 OG¥ P0100201C. IN¥ P0100301C, P0100302C, P0100303C.
 OUT¥ P0100102 .
 OG¥ P0100201D. IN¥ P0100301D, P0100302D, P0100303D.
 OUT¥ P0100103 .
 BE¥ P0100301A. OUT¥ P0100201A.
 BE¥ P0100301B. OUT¥ P0100201B.
 BE¥ P0100301C. OUT¥ P0100201C.
 BE¥ P0100301D. OUT¥ P0100201D.
 BE¥ P0100302A. OUT¥ P0100201A.
 BE¥ P0100302B. OUT¥ P0100201B.
 BE¥ P0100302C. OUT¥ P0100201C.
 BE¥ P0100302D. OUT¥ P0100201D.
 BE¥ P0100303A. OUT¥ P0100201A.
 BE¥ P0100303B. OUT¥ P0100201B.
 BE¥ P0100303C. OUT¥ P0100201C.
 BE¥ P0100303D. OUT¥ P0100201D.
 BOP¥

このように、ふげんのフォールトツリーデータベースは、SET Sの形式に比べて非常に簡潔にフォールトツリーを表現でき、データの入力や編集が容易である。

ロ. 事象番号

事象番号の付け方は、ふげんで作成したフォールトツリーを踏襲しているため、前処理プログラムで扱える形式は、下記のように決めてある。

- ① 事象番号は 8 桁の基幹部と 1 桁の符号部からなる。
- ② 1 桁めは、原則して A から Z までの英字であり、フォールトツリーを大まかに区別する。
 ふげんのフォールトツリーでは、フォールトツリーを作成したメーカーを区別している。
 (H : 日立、T : 東芝、M : 三菱、F : 富士、F : 住友、P : 動燃) ただし、同じメーカーでも追加フォールトツリーの展開等で番号が足りなくなったものについては、アルファベットの近い英字を使用している。(例えば住友のサブツリーの R 等)
- ③ 2 桁めから 8 桁めは数字のみ。
- ④ 9 桁めの符号部は空白または、A から Y までの英字であり、符号展開によってつけられる。
- ⑤ 2 ~ 3 桁めは 2 桁で、各メーカーフォールトツリーのページを表現する。

また、事象関係データについては、入力を容易にするために、以下のルールがある。

- ① 入力事象及び出力事象の最初の3桁は、事象番号の3桁と同じであれば省略できる。
- ② 出力事象については、同じフォールトツリーブロック内に有る場合に入力を省略することができる。

フォールトツリーのデータは、情報量としては、入力事象のみで充分である。従って出力事象がなくてもSET S形式に展開できる。ただし、省略した場合には、前処理プログラムによって、その部分にデータがなかったというメッセージが印刷される。また、出力データを入れることによって、入力データのチェックを行うことになるので、なるべく入力することか望ましい。

ハ、符号変換（入力事象変換）

概要の例で示したように、サブツリーに使用される事象番号には、英字の符号がつく。ところが、サブツリー全てに共通の事象や、A系、C系だけに共通の事象がある場合には、フォールトツリーの構造もそのような形式で展開する必要がある。そこで事象関係データについて、特殊符号を定義してこれらの処理を行う。

その符号の定義は以下のように行う。

- ① * : 全サブツリーについて共通事象を示す。
- ② \$: A C共通、B D共通
- ③ # : A B共通、C D共通

一般には、この方法は符号変換として定義される。即ちこのような符号が事象関係データの入力事象に存在すると、AからYまでの符号が他のAからYまでの符号に変換される。例えば、\$の場合

A→A、B→B、C→A、D→B

のように変換が行われる。これによってA C共通、B D共通が実現される。また、A B C D以外の符号がどのように変換されるのかも定義しておく必要がある。一般性を保つため、「\$」の例では、E→A、F→B、G→A、H→B……のように定義している。

本プログラムで定義した特殊符号の変換について、表3-2に示す。

表 3 - 2 入力事象変換

特殊	変 換 後 の 符 号
符号	ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
*	ブランク (共通化)
#	AABBCCDDEEFFGGHHQSRTUVWXY
\$	ABABABABABABABABQSRTUVWXY
@	CCDDCCDDCCDDCCDDQSRTUVWXY
&	CDCDCDCDCDCDCDCDQSRTUVWXY

この他にもカタカナで定義した特殊符号が存在するが、これはある特定のフォールトツリー
のみに使用するものである。また、この変換方式は、前処理プログラムの初期設定の部分を変
更することによって自由に定義することができる。

この表で、SとRが入れ代わっているのは、住友のフォールトツリー事象番号順位でサブツ
リーに用いているRが下位にくるようにしているためである。また、符号の変換がPまでであ
るのは、最大16のサブツリーを想定しているからである。また、Zの項が空欄で、符号をYま
でしか使用しない理由は、事象関係データで、サブツリーの符号を代表するために符号Zを別
扱いとしているためである。即ち、事象関係データの入力事象では、定義した特殊符号以外
のもの及びZは、ブランクと同様に扱われるので、Zは単なるサブツリーになっている事象の表
示として用いることにしている。(ただし出力事象変換の特殊符号、論理入力変換の特殊符号
で、Zは意味を持つので注意が必要である。)

ここで例として、表 3 - 3 のデータの展開を行う。

表 3 - 3 入力事象の符号変換を行うデータの例 (その1)

事象番号	GT	入 力 事 象	出 力 事 象
SAMPLE		_____	_____
P0100101	AG	00102 00103	
P0100102	OG	00201A 00201C	00101
P0100103	OG	00201B 00201D	00101
P0100201	OG	00301 * 00302\$ 00303Z 00304A	00102 00103
P0100301	BE		00201
P0100302	BE		00201
P0100303	BE		00201
P0100304	BE		00201

これを、S E T S形式に展開すると次のようになる。

```

FAULT TREE ¥ SAMPLE .
AG¥ P0100101 . IN¥ P0100102 , P0100103 .
OG¥ P0100102 . IN¥ P0100201A, P0100201C.
      OUT¥ P0100101 .
OG¥ P0100103 . IN¥ P0100201B, P0100201D.
      OUT¥ P0100101 .
OG¥ P0100201A. IN¥ P0100301A, P0100302A, P0100303A.
      OUT¥ P0100102 .
OG¥ P0100201B. IN¥ P0100301B, P0100302B, P0100303B.
      OUT¥ P0100103 .
OG¥ P0100201C. IN¥ P0100301C, P0100302C, P0100303C.
      OUT¥ P0100102 .
OG¥ P0100201D. IN¥ P0100301D, P0100302D, P0100303D.
      OUT¥ P0100103 .
BE¥ P0100301 . OUT¥ P0100201A, P0100201B, P0100201C, P0100201D. ←A B C D共通
BE¥ P0100302A. OUT¥ P0100201A, P0100201C. ←A C共通
BE¥ P0100302B. OUT¥ P0100201B, P0100201D. ←B D共通
BE¥ P0100303A. OUT¥ P0100201A. ←A B C D独立
BE¥ P0100303B. OUT¥ P0100201B. "
BE¥ P0100303C. OUT¥ P0100201C. "
BE¥ P0100303D. OUT¥ P0100201D. "
BE¥ P0100304A. OUT¥ P0100201A, P0100201B, P0100201C, P0100201D. ←符合Aへの共通化
EOF ¥

```

また、符号は事象番号のところにあってもよい。この場合入力事象にある符号が優先して展開される。従って、表3-4の場合でも生成するS E T S形式は表3-3の場合と全く同じになる。

表3-4 入力事象の符号変換を行うデータの例(その2)

事象番号	GT	入 力 事 象	出力事象
P0100101	AG	00102 00103	
P0100102	OG	00201A 00201C	00101
P0100103	OG	00201B 00201D	00101
P0100201	OG	00301 00302 00303Z 00303	00102 00103
P0100301*	BE	↑Zが優先される。	00201
P0100302\$	BE		00201
P0100303&	BE	←&は無視される。	00201
P0100304A	BE		00201

この方法を用いることの利点は、多くの箇所から呼び出されている事象の符号変換を1箇所
で定義できるという点にある。

二. 符号変換（出力事象変換）

出力事象番号については、同じフォールトツリーのブロック内にある場合には、省略できるが、他のフォールトツリーブロックに接続する場合には、出力事象の部分に接続する事象をいれておく必要がある。ところが、他のフォールトツリーに接続する場合には、どのような符号で接続するかが問題となる。そこで、出力の事象の符号変換を行うこととなる。

表 3 - 5 に符号変換の内容を示す。

表 3 - 5 出力事象変換のデータの例

No.	変換の内容	事象関係データ		S E T S 形式	
		事象番号	出力事象	事象番号	出力事象
1	事象番号が空白の時、出力事象も空白（最も普通の接続方法）	P0100101	H0100101	P0100101	H0100101
2	事象番号に符号がつく時、出力事象も符号がつく場合、出力事象に A B C を入れると一致するもののみ接続する。	P0100101Z	H0100101A H0100201B H0100301C	P0100101A P0100101B P0100101C	H0100101A H0100201B H0100301C
3	事象番号が空白の時、出力事象は符号が付く場合。出力事象に A B C を入れるとどれもが接続する。	P0100101	H0100101A H0100201B H0100301C	P0100101	H0100101A H0100201B H0100301C
4	事象番号が符号つきであるが、出力事象は符号が付かない場合、出力事象の符号に A B.. に対応するアイ..を入れる。	P0100101Z	H01001017 H01002014 H0100301ウ	P0100101A P0100101B P0100101C	H0100101 H0100201 H0100301
5	事象番号の各符号について出力事象も同じ符号がついて同様に接続する場合出力事象に Z を入れる。	P0100101Z	H0100101Z	P0100101A P0100101B P0100101C	H0100101A H0100101B H0100101C
6	事象番号のどの符号についても、空白に変換して接続する場合、出力事象に * を入れる。	P0100101Z	H0100101*	P0100101A P0100101B P0100101C	H0100101 H0100101 H0100101

注：事象番号の Z はインヘリットで A ~ C に展開されるとする。

なお、前処理プログラムでは、出力事象において同じブロックに事象が無い場合（従って間違っただ入力においても）この変換が自動で行われる。

この符号変換は、フォールトツリーの一つのブロックの中だけで解析を行う場合にはそれほど重要ではない。むしろ、出力事象の部分に他のブロックへの関係を表示するための処理と考えた方がよい。但し、他のフォールトツリーブロックと結合した解析を行う場合には、意味を持つ。

ホ. 符号変換（論理入力変換）

入力事象が、同じフォールトツリーブロック内に事象番号を持たないときは、自動的に他フォールトツリーブロックの事象と判断され、前処理プログラムで、SETSの展開事象（DEゲート）に変換され、フォールトツリーの解析に支障がないようになっている。しかし、1 OUT OF 2 TWICE等の論理的な接続が必要で簡単に入力形式を作りたい場合がある。この時には、事象関係データにおけるゲート名を「EE」とし、論理的な処理による入力を作ることができる。このEEを入れた事象については、前処理プログラムによって、SETSの等式ブロックが生成される。なおふげんのフォールトツリーでは原則として、他社にわたる事象のみについてこの方法を用いている。

この変換には5種類があり、事象番号の後の9桁目の特殊符号で行われる。この変換は、1行の入力事象の部分のみ有効であり、用いることのできる入力事象は最大5つまでである。

変換の内容と処理の概要は以下の通り。

- ① 事象番号の特殊符号がない場合または、以下のどれでもない場合。
等式は、5つ以下の入力事象の単純な和となる。
- ② 特殊符号が「¥」
入力事象として4つをいれ、最初から、A、B、C、Dとすれば、 $(A+B) * (C+D)$ の等式となる。
- ③ 特殊符号が「!」
第1番目の入力事象の事象番号にA、B、C、Dの符号がつき、 $(A+C) * (B+D)$ の等式に変換される。その他に入力があっても無視される。
- ④ 特殊符号が「Z」
5つ以下の入力事象に、それぞれインヘリットされた符号がつきそれらの和の等式となる。
- ⑤ 特殊符号が「=」
インヘリットされた事象がA、B、C、D、Eの場合のみ、入力の位置が左からA、B、C、D、Eの順番で一致するものだけが接続する等式を生成する。

例として、事象関係データが表3-5のようになっているとする。

表3-6 論理入力変換の例

No.	特殊 記号	入 力 形 式					
		事象番号	GT	入 力 事 象			
1	なし	P0100101	E E	H0100101A	T0100101B	M0100101C	F0100101
2	¥	P0100102¥	E E	T0100201A	T0100202B	T0100203C	T0100204
3	!	P0100103!	E E	M0100201			
4	Z	P0100104Z	E E	F0100201	F0100202	F0100203	
5	=	P0100105=	E E	S0100201A	S0100202B	S0100203	

これを前処理プログラムで変換すると以下のようなSETSの等式ブロックが生成する。ただし、それぞれの事象がインヘリットでA、B、Cに展開されるものとしている。

```

BLOCK ¥ SAMPLE EBLK.
P0100101A = H0100101A + T0100101B + M0100101C + F0100101.
P0100101B = H0100101A + T0100101B + M0100101C + F0100101.
P0100101C = H0100101A + T0100101B + M0100101C + F0100101.
P0100102A = (T0100201A + T0100201B) * (T0100203C + T0100204 ).
P0100102B = (T0100201A + T0100201B) * (T0100203C + T0100204 ).
P0100102C = (T0100201A + T0100201B) * (T0100203C + T0100204 ).
P0100103A = (M0100201A + T0100201C) * (M0100201B + M0100201D).
P0100103B = (M0100201A + T0100201C) * (M0100201B + M0100201D).
P0100103C = (M0100201A + T0100201C) * (M0100201B + M0100201D).
P0100104A = F0100201A + F0100202A + F0100203A.
P0100104B = F0100201B + F0100202B + F0100203B.
P0100104C = F0100201C + F0100202C + F0100203C.
P0100105A = S0100201A.
P0100105B = S0100202B.
P0100105C = S0100203 .
EOF ¥

```

入力事象の符号変換においても、第9桁に特殊符号をいれることができるが、この場合は、入力事象側に符号をいれることで干渉を排除することができる。

(3) ゲート処理

ふげんのフォールトツリーは、構造については一般的なものであるが、多くのフォールトツリーブロックに分割されていること、また故障率を中間事象に適用するものがあることから、SETSにおけるゲートと異なる記号を使用している。ここでは、その違いについて表3-7で説明を行う。

表3-7 フォールトツリーのゲート処理

No.	ふげんFT ゲート名	SETSの ゲート名	解 説
1	OG	OG	ふげんのフォールトツリーのORゲートは、そのままSETSのORゲートになり、特に問題はない。
2	AG	AG	ふげんのフォールトツリーのANDゲートは、そのままSETSのANDゲートになり、特に問題はない。
3	IG	AG	ふげんのフォールトツリーの制約ゲートは、SETSの形式ではAGとしている（ただしSETSではIGのままでも使用できる。）
4	BE	BE	ふげんのフォールトツリーの基本事象BEは、そのままSETSのBE事象となり、特に問題はない。
5	DE	BE	ふげんのフォールトツリーでは展開停止事象としていても実際は、数値をいれており基本事象と変わらないため、BEとする。
6	EE	DE	他のフォールトツリーにわたる場合には、EEの記号を用いており、SETSではDEに変換する。
7	IE	BE	中間の事象で故障率をいれるものであり、SETSではBEとして処理を行い、この事象の入力事象は作成されない。
8	AE	—	上記の事象より下位の事象であり、SETSでは扱わないためにSETS形式のフォールトツリーからは除外される。

なお、SETSでは、他にも各種のゲートがあるが、本前処理プログラムでは、扱うことができない。表のタイプ以外のものを使用すると全てエラーとなる。もし他のタイプを使用する場合にはプログラムの見直しが必要となる。

このふげんタイプのゲートをSETSの形式に変換するのは、SETS形式のフォールトツリーの作成の部分であり、前処理プログラムの中での判断等の機能は全てふげんタイプのゲートで行っているため注意が必要である。

ここで表3-8の事象関係データで前処理を行った時のSETS形式のデータを生成する等式ブロックを示す。

表 3 - 8 フォールトツリー事象関係データ例

事象番号	GT	入 力 事 象	出力事象
SAMPLE			
P0100101	AG	00102 00103E	
P0100102	OG	00201A 00201C 00901	00101 00902
P0100103	OG	00201B 00201D T0100101 F0100101F	00101 H0100101#
P0100201	OG	00301# 00302\$ 00303 00304* 00305	00102 00103
P0100301	DE		00201 00903Z
P0100302	BE		00201 00904A
P0100303	IE	00306 00307	00201
P0100304	EE	S0100101 S0100102 S0100103 S0100104	00201
P0100305=	EE	M0100101 M0100102 M0100103 M0100104	00201
P0100306	AE		00303
P0100307	AE		00303

これを、前処理プログラムでSET S形式に直すと次のようになる。

```

FAULT TREE ¥ SAMPLE .
DE¥ F0100101F. OUT¥ P0100103E.
OG¥ H0100101 . IN¥ P0100103E .
AG¥ P0100101 . IN¥ P0100102 , P0100103E.
OG¥ P0100102 . IN¥ P0100201A, P0100201C. P0100901.
    OUT¥ P0100101 . P0100902 ,
OG¥ P0100103E. IN¥ P0100201B, P0100201D, T0100101E, F0100101F.
    OUT¥ P0100101 . H0100101 .
OG¥ P0100201A. IN¥ P0100301A, P0100302A, P0100303A. P0100304 , P0100305A.
    OUT¥ P0100102 .
OG¥ P0100201B. IN¥ P0100301A, P0100302B, P0100303B. P0100304 , P0100305B.
    OUT¥ P0100103E.
OG¥ P0100201C. IN¥ P0100301B, P0100302A, P0100303C, P0100304 , P0100305C.
    OUT¥ P0100102 .
OG¥ P0100201D. IN¥ P0100301B, P0100302B, P0100303D, P0100304 , P0100305D.
    OUT¥ P0100103E.
BE¥ P0100301A. OUT¥ P0100201A, P0100201B, P0100903A.
BE¥ P0100301B. OUT¥ P0100201C, P0100201D. P0100903B.
BE¥ P0100302A. OUT¥ P0100201A, P0100201C, P0100904A.
BE¥ P0100302B. OUT¥ P0100201B, P0100201D.
BE¥ P0100303A. OUT¥ P0100201A.
BE¥ P0100303B. OUT¥ P0100201B.
BE¥ P0100303C. OUT¥ P0100201C.
BE¥ P0100303D. OUT¥ P0100201D.
DE¥ P0100304 . OUT¥ P0100201A.
    
```


DE¥ P0100305A. OUT¥ P0100201A.
DE¥ P0100305B. OUT¥ P0100201B.
DE¥ P0100305C. OUT¥ P0100201C.
DE¥ P0100305D. OUT¥ P0100201D.
DE¥ P0100901 . OUT¥ P0100102 .
OG¥ P0100902 . IN¥ P0100102 .
OG¥ P0100903A. IN¥ P0100301A.
OG¥ P0100903B. IN¥ P0100301B.
OG¥ P0100904A. IN¥ P0100302A.
DE¥ T0100101E. OUT¥ P0100103E.
EOF¥

BLOCK¥ SAMPLE EBLK.
P0100304 = S0100101 + S0100102 + S0100103 + S0100104
P0100305A = M0100101
P0100305B = M0100102
P0100305C = M0100103
P0100305D = M0100104
EOF¥

(4) 故障データの計算方法

イ. 概要

故障データの計算では、SETS形式の時間あたりの故障率(LVAL)の計算と、アンアベイラビリティ(QVAL)の計算がある。本処理プログラムにおいては、次のデータをもとに計算を行っている。

- ① λ 、Q : 生の故障データ
- ② ——— : ①が時間あたりの故障率か、デマンドあたりの故障率かを示すフラグ
- ③ τ : 修復時間
- ④ f : 作動頻度
- ⑤ e : ランクによる影響度
- ⑥ t_0 : 余裕時間
- ⑦ N : 単純設備数
- ⑧ M : 想定設備数

ロ. 影響度の計算

影響度には、ランクによるものと、余裕時間によるものがある。もし事象詳細データで余裕時間が与えられている場合には、下記の式で計算される。

$$\text{影響度 } E = \exp(-t_0 / \tau)$$

それ以外の場合には、3. (2) ハ. で説明したランクの数値を用いて、 $E = e$ とする。

ハ. 数値の計算

LVAL及びQVALは設備の数を考慮し、以下の方法で計算される。

- ① 生の故障データが λ で与えられた時。

$$LVAL = E \times {}_N C_M \times (\lambda \tau)^{M-1} \times M \times \lambda$$

$$QVAL = E \times {}_N C_M \times (\lambda \tau)^M$$

- ② 生の故障データが Q で与えられ、 f が与えられた時。

$$LVAL = E \times {}_N C_M \times (Q f \tau)^{M-1} \times M \times Q f$$

$$QVAL = E \times {}_N C_M \times (Q f \tau)^M$$

- ③ 生の故障データが Q で与えられ、 f が与えられていない時。

$$LVAL = E \times {}_N C_M \times (Q)^M \times (QVALと同じとする。)$$

$$QVAL = E \times {}_N C_M \times (Q)^M$$

ニ. 定検効果の計算

定期検査の効果は、以下のデータをもとに計算を行い、①、②の場合に上で計算したLVALを補正することで効果を算入する。

- ① FD : 上記で計算した時間当たりの故障率 (λ 又は $Q f$)
- ② T_0 : 定期点検周期
- ③ T_f : 異常から故障までの平均時間 (異常期間)
- ④ P_x : 定期検査中に機器の故障の前駆現象を発見する確率 (発見度ランク)
- ⑤ T_d : 機器の故障の前駆現象 (異常) が発生するまでの平均時間

ただし、 $T_d = 1 / FD - T_f$ と計算できる。

これから、補正を行った故障データLVAL'及びQVAL'は以下の式で与えられる。

$$(T_f > T_0) \text{ の時 } R = (1 - P_x)^n, \quad n = T_f / T_0$$

$$(T_f \leq T_0) \text{ の時 } R = (1 - P_x \times T_f / T_0) \text{ として}$$

$$FCTI = \{T_d + R \times T_r\} / R / FD \quad (\text{定検効果のファクター})$$

$$LVAL' = FCTI \times LVAL$$

$$QVAL' = FCTI \times QVAL$$

(5) データ処理手順

イ. データ処理の内容

前処理プログラムは以下の順序でデータを処理する。

- A. 初期設定
- B. 事象関係データの読み込み
- C. 事象の階層による並べ替え
- D. 事象の展開
- E. 入力事象のうちフォールトツリー内にはないものの処理
- F. 出力事象のうちフォールトツリー内にはないものの処理
- G. 展開した事象の事象番号による並べ替え
- H. 論理の入力の処理と印刷
- I. SETS形式の事象関係データの印刷
- J. 事象詳細データの読み込み
- K. 故障データの読み込み
- L. 故障データの処理
- M. 故障データ一覧表の印刷
- N. SETS形式の故障データの作成

以下、各項目について処理の概要を説明する。

A. 初期設定

初期設定は、フォートランの配列の定義、共通データの定義及びその他のパラメータの設定を行う。特にここでは、入力事象符号変換用の特殊符号の定義を行う。特殊符号の定義はプログラムの中に組み込まれているため、定義変更を行う時は、プログラムを変更し、再度コンパイル・リンクを行う必要がある。

B. 事象関係データの読み込み

事象関係データにアクセスし、データを読み込む。この時第1行めでは、フォールトツリーブロック名と日本語のフォールトツリー名称、故障データ計算、F T D処理の選択のフラグ及び抽出事象を読み込む。その後、コメント文を除いて、順次フォールトツリーの事象関係データを読み込んで行く。複数行にわたる時は、最後の桁で判断を行う。

読み込む事象のゲートが「E E」の時は、後の処理が異なるので、入力事象の1行をまるごと読んで保持する。その他のゲートの入出力については、プログラム実行時の領域の制限から入力事象、出力事象とも最大値(33)までを解釈しながら読み込んでいく。

また、読み込んでいく都度に、データをそのまま印刷していく。図3-1に印刷の例を示す。

C. 事象の階層による並べ替え

一般にフォールトツリーは、上位から下位に向かってはっきりとした階層が存在する。この部分では、フォールトツリーの展開を容易に行うために、フォールトツリーの階層を計算し、並べ替えを行い、抽出事象がある場合は、フォールトツリーブロックより、抽出事象を頂上事象としたフォールトツリーの抽出を行う。

また、S E T Sで扱うことのできるフォールトツリーは「サイクル」即ち閉ループがあってはならないことになっている。この前処理プログラムでは、エラーとなるわけではないが、符号によってサブツリーを展開するフォールトツリーについては、正しい、フォールトツリーに展開されない可能性があるため注意が必要となる。

もし、フォールトツリーにサイクルがあると、前処理プログラムの階層データの印刷において、階層値に断層が生じるので発見することができる。また、階層の計算回数が最大値(20)になるので、発見することができる。

また、印刷出力に、階層が1のものを頂上事象として、また抽出事象がある場合にはこれを印刷する。図3-2に階層データの印刷例を示す。

D. 事象の展開

事象の展開は、階層の上位から、下位に向かって順に行われる。また展開は原則として、入力事象のデータを主として行い、出力事象のデータはチェック用である。出力データに矛盾があるか、他のフォールトツリーブロックに接続するものについては、警告が印刷される。

入力事象は、符号変換を行った後、順次入力データのスタックに保存される。このスタックは、次の事象を展開する時に一致するものがあるかどうか必ずチェックされ、一致するものがあると、そのスタックからとりだされてスタックの符号をもとに展開される。このスタックの機能によって符号がインヘリットされる。

出力事象が他のフォールトツリーブロックに接続する時は、前に説明した通り、符号変換を行い、フォールトツリーの出力事象とする。

E. 入力事象のうちフォールトツリー内にはないものの処理

Dにおける一応の展開の後、フォールトツリーの入力事象を全てチェックし、同じフォールトツリーブロックのなかに存在しない事象がある場合には、その事象を抽出して事象番号を作成し、フォールトツリーに追加する。これによってSETSで処理をする時のエラーを防いでいる。また入力事象の追加の状況を印刷する。

F. 出力事象のうちフォールトツリー内にはないものの処理

Eと同様に、同じ、フォールトツリー内に存在しない事象番号が出力の中にある場合には、OGで事象番号を作成し、フォールトツリーに追加する。またその追加の状況を印刷する。

図3-3にD、E、Fの項目の印刷出力の例を示す。

G. 展開した事象の事象番号による並べ替え

展開したフォールトツリーについて、フォールトツリーを見易くするため、事象番号順に並べ替えを行う。事象番号の第1桁の英文字については、アルファベット順に並べる。(ただし前に説明した理由でRとSは逆になる。)

H. 論理的入力処理と印刷

事象関係データの読み込みで別途保存したデータをここで処理する。このルールについては、前に説明した通りである。処理終了後に、処理結果が印刷されるとともに、SETS処理用のデータ形式でデータを作成する。図3-4に印刷出力の例を示す。

I. SETS形式の事象関係データの印刷

前に展開をおこなったフォールトツリーについて、SETS形式にて展開を行う。この時ゲートがふげんフォールトツリーデータベースのゲートから、SETS形式のものに変換され、必要なもののみが印刷及びデータの作成が行われる。その詳細については、前に述べた通りである。図3-5に印刷出力の例を示す。

J. 事象詳細データの読み込み

ここで初めて事象詳細データを読み込む。データの上位から順に読み込み、処理が行われ、データの印刷を行う。第1コラムが*のものは、コメント文であり、これはそのまま印刷される。その他のものについては、事象番号より、事象関係データのゲート種を検索し、存在

すればこれも印刷される。従って印刷結果は、計算機中の事象詳細データに比べてこのゲートの部分だけが多くなっており、フォールトツリーの抽出データでどのデータが使用されたのかがわかる。

また、事象詳細データには、多くのデータが含まれているが、使わないものがかかなりあり、プログラムの中では、コメント文で読み込みを無視するようにしている。今後の処理にこれらのデータが必要となれば、これらのデータを実際に読み込むようにプログラムを改造する必要がある。

印刷出力の例を図3-6に示す。

K. 故障データの読み込み

この部分で故障データベースにアクセスし、データを読み込む。ただし、一部使用していないデータについては、プログラムの中で読み飛ばしをおこなっている。

L. 故障データの処理

展開したフォールトツリー、事象詳細データ及び故障データをもとにして故障データの計算をおこなう。計算の方式は前に述べたように、単純設備数、想定設備数、生の故障データ、修復時間等を用いて影響度及び定検効果を計算している。また、デマンドの故障率か時間あたりのデータか、等の諸条件によって時間当たりの故障率 λ 及びアンアベイラビリティ Q の計算を行う。

また、一致する事象詳細データや故障データが存在しないものについてはエラーメッセージが印刷される。

故障データが 1×10^{-15} よりも小さくなる場合には、SETSの計算において、エラーの発生を防ぐために数値を0として処理を行う。

他のフォールトツリーに接続するものについては、最初に全てを1としたデータを作成した後、別のデータとして0のものを作成している。これは、SETSによる解析の際に、他のフォールトツリーブロックに接続するものが消滅しないように、数値を1とし、そのブロック内での数値計算の際に数値を0に修正する。

M. 故障データ一覧表の印刷

故障データ一覧表の印刷は、故障データの処理と並行して逐次行われる。印刷される事象は、基本事象、中間評価事象及び上位評価事象の他、エラーがある事象のみである。印刷されるデータは、事象番号の他、機器コード、故障モード、故障率の生データ、故障率を計算するためのデータ、処理を行った後のデータ等からなる。印刷出力例を図3-7に示す。

N. SETS形式の故障データの作成

SETS形式のデータでは、基本事象、中間評価事象のみを作成し、印刷はしない。作成データは、事象番号及びデータのみからなっている単純なものである。

L、M、Nの処理は、事象ごとに同時に行われる。このため、この前処理によって作成されるデータは、主にLVALのもと、QVALのものに分けて二つのデータセットに格納される。

(6) データセット体系と処理結果

フォールトツリーの前処理で参照、作成するデータセットの体系は以下の通りである。

表3-9 前処理プログラムで使用するデータセット

	データ内容	データセット・メンバ名
1	事象関係データ	U6040. ER#. DATA (***)
2	事象詳細データ	U6040. ER#. DATA (***)
3	故障データ	U6040. FD. DATA (A)
4	前処理プログラムソースデータ	U6041. FTA. FORT (DATACAL)
5	作成データ (FT, LVAL)	U6041. FT#. DATA (***)
6	作成データ (EBLK, QVAL, LVAL, QVAL)	U6041. EQ#. DATA (***)

前処理プログラムは、1、2、3のデータを4のプログラムで処理し、5、6にデータを作成する。#はメーカ符号、***はフォールトツリーのブロック名である。

作成データのうち5.のものについては、SETS形式のFT、LVALを含む。この作成例を図3-8に示す。また、6については、論理入力の等式ブロック、QVAL、他フォールトツリーブロックに接続する事象の数値の修正用データであるLVAL、QVALを含む。この作成した例について図3-9に示す。

以上のデータセットを使用して、データを生成するJCLについて図3-10に示す。またフォールトツリー前処理プログラムのソースについては、付録-2に全てを示すものとするので参考として頂きたい。

(7) SETSでの解析方法

以下の手順は、ふげんのフォールトツリーの解析で、最も標準的なSETSによる解析方法である。

A. 既存のブロックの消去 (DLTBLK)

以下の処理で生成するフォールトツリーや等式ブロックがブロックファイル中に存在するとエラーが発生するのでこれを消去する。

B. フォールトツリーデータ、数値データの読み込み (RDFT, RDBLK, RDVALBLK)

フォールトツリーの関係データ (SET S形式)、他フォールトツリーブロックに渡る論理入力の等式ブロック、LVAL、QVALを読み込む。ただしこのLVAL、QVALでは、他フォールトツリーブロックに渡るものについては1. 0の値を用いる。

C. フォールトツリーの抽出 (FRMNEWFT)

解析を行いたいフォールトツリーの頂上事象、(あるいは中間事象)を指定して、その事象に係わる部分のみのフォールトツリーを抽出する。

D. ミニマルカットセット (MCS) の導出 (GENFTEQN)

縮約値 (これ未満の値の項については、フォールトツリーから削除する。)を指定してMCSを算出し、MCSの等式を作成する。

E. 数値データの読み込み (RDVALBLK)

他フォールトツリーブロックにわたるものについて数値を0とする修正用データを入力する。

F. 解析結果の印刷 (COMTRMVAL)

MCSについて値が大きいものから順に事象番号、数値、合計値を印刷する。

G. ブロックファイルの確認 (BLKSTAT)

生成したブロックがブロックファイルに存在することを確認する。

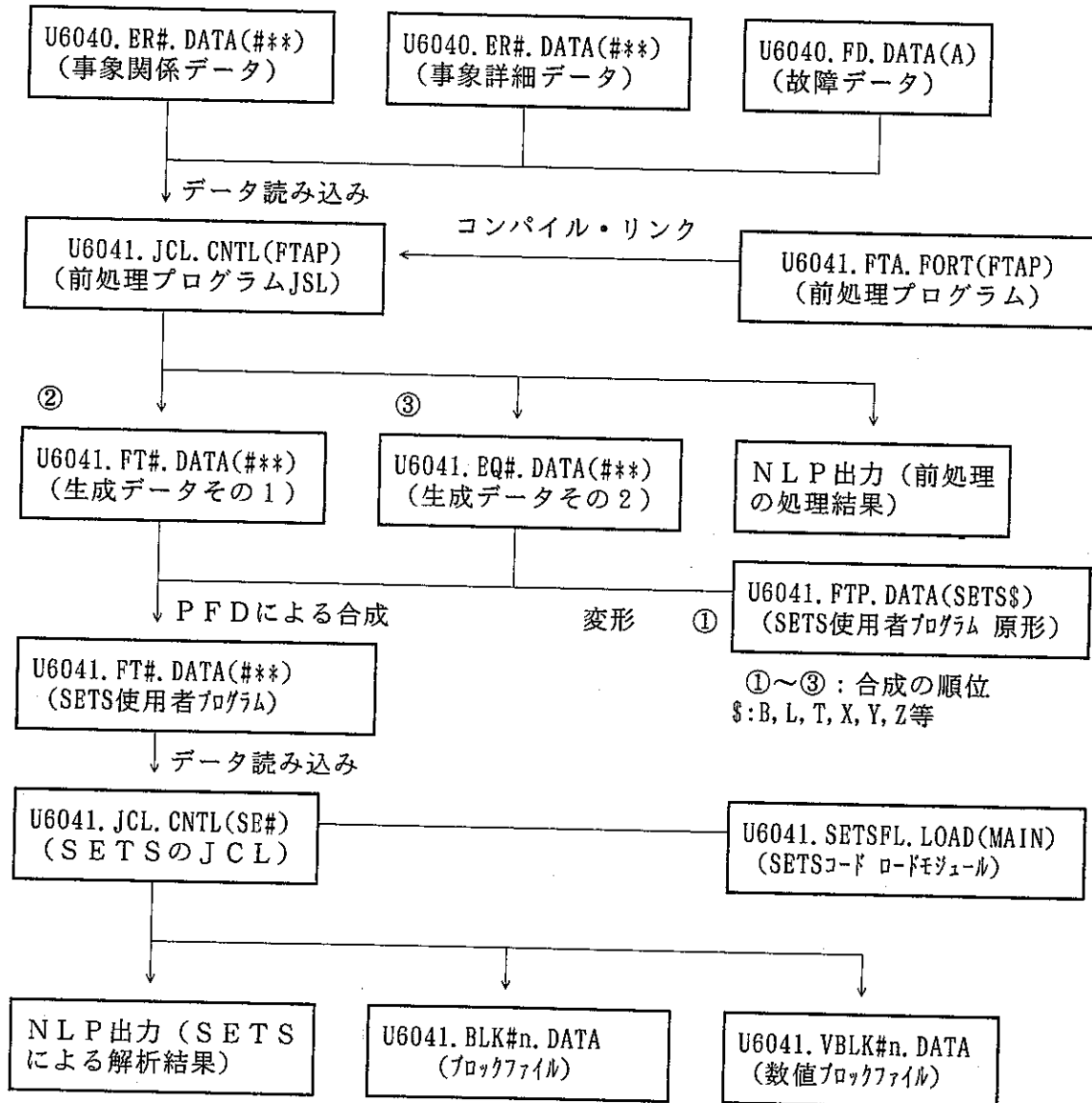
以上の手順をSET S使用者プログラムとした一般形式のものを図3-11に示す。

SET Sでの解析は、前の項で説明した前処理プログラムで生成した2つのデータと、このSET S使用者プログラムを一つのデータに合成し、図3-12に示すJCLを使用して解析を行う。解析の結果の例を図3-13に一部示すものとする。

SET Sによる解析については、フォールトツリーの形状に応じて種々のやり方がある。上で示したものは、U6041. FTP. DATA (SETST)の一般的なものの一つである

が、他にもLSIPを利用するもの、多くの頂上事象を同時に解析するもの等がある。その他の一般形式として、上記のデータセットの中にSETS\$ (\$=英記号)のものが幾つかある。中身の意味の詳細については、SETS参照マニュアル日本語訳(PNC N3510 88-001)を参考として欲しい。

前処理プログラムから、SETSの解析までの手順と使用するデータセットをまとめて示すと次のような手順となる。



: メーカー記号

: フォールトツリーブロック名

事象番号	GT	事象名	入	力	事	象	出力	事象
*S01		重水温度制御系故障によるCV37-12開及び閉	0	0	0	0	0	0 1
*S01-1		重水温度制御系故障によるCV37-12開	0	0	0	0	0	0 1
S0100101	OG	重水温度制御系故障によるCV37-12開	00102	00103	00104	0	0	S1600201 H0200304 1
S0100102	OG	CVシリンダ部にSVを介しP/Pポジションナより空気信号入力	00105	00106	0	0	0	00101 0 1
S0100103	IE	弁本体の故障により閉方向へ動作しない	R8100101A	0	0	0	0	00101 0 1
S0100104	IE	CV37-12弁本体故障による開	R8400101	0	0	0	0	00101 0 1
S0100105	IE	P/Pポジションナに正常制御信号が供給され出力異常に大きくなる	00107	0	0	0	0	00102 0 1
S0100106	OG	P/Pポジションナに電空変換器TEPから空気信号が入力される。	00108	00109	0	0	0	00102 0 1
S0100107	AE	絞りの目詰り	0	0	0	0	0	00105 0 1
S0100108	IE	TEPに正常制御信号が供給されているのに出力が異常に大きい	00110	0	0	0	0	00106 0 1
S0100109	OG	TEP31-2にTIC31-2から空気信号が入力される	00111	0	0	0	0	00106 0 1
S0100110	AE	TEP31-2絞りの目詰り	0	0	0	0	0	00108 0 1
S0100111	OG	TICに温度/電流変換器から抵抗を介し信号が入力される	00112	0	0	0	0	00109 0 1
S0100112	OG	TIC31-2に側温抵抗体から無限大の抵抗入力がある	00201	00202	0	0	0	00111 0 1
S0100201	BE	側温抵抗体TE31-2コイル断線	0	0	0	0	0	00112 0 1
S0100202	OG	TE31-2~TIC31-2間のケーブル断線	00203	00204	0	0	0	00112 0 1
S0100203	BE	ケーブルSA32SA断線	0	0	0	0	0	00202 0 1
S0100204	BE	ケーブルSA32SB断線	0	0	0	0	0	00202 0 1
*S01-2		重水温度制御系故障によるCV37-12開	0	0	0	0	0	0 1
S0100301	OG	重水温度調節弁CV37-12の閉	00302	00303	00304	0	0	S2203402 H0100403 1
S0100302	OG	CV37-12のシリンダへの操作用空気圧が零となる	00305	00306	00307	0	0	00301 0 1
S0100303	IE	CV37-12弁本体故障による閉	R8500101	0	0	0	0	00301 0 1
S0100304	IE	弁本体の故障により開方向へ動作しない	R8100101A	0	0	0	0	00301 0 1
S0100305	BE	CV37-12~SV37-12の開の空気配管破断	0	0	0	0	0	00302 0 1
S0100306	IE	SV37-12故障制御空気が遮断しCV弁空気圧が零となる	00308	0	0	0	0	00302 0 1
S0100307	OG	SV37-12にPIPポジションナからの制御空気がこない	00309	00310	0	0	0	00302 0 1
S0100308	AE	ポート部の目詰り	0	0	0	0	0	00306 0 1
S0100309	OG	電磁弁SV37-12にP/Pポジションナからの制御空気がこない	00311	00312	00313	00314	0	00307 0 1
S0100310	OG	電磁弁SV37-12のコイル電流が流れない	00501	00502	00503	00504	00505	00307 0 2
S010		つづき	00506	00507	00508	0	0	0 0 1
S0100311	IE	P/Pポジションナに制御空気が供給されP/Pから空気出力がない	00315	0	0	0	0	00309 0 1
S0100312	OG	P/PポジションナにTEP32-1からの空気入力がない	00401	00402	00403	00404	0	00309 0 1
S0100313	OG	P/PポジションナにIAが供給されない	R9400101A	0	0	0	0	00309 0 1
S0100314	BE	SV37-12~P/Pポジションナ間の空気配管の破損	0	0	0	0	0	00309 0 1
S0100315	AE	絞りの目詰り	0	0	0	0	0	00311 0 1
S0100401	IE	TEPに制御信号が入力されているのにTEPから空気出力がない	00405	0	0	0	0	00312 0 1
S0100402	OG	TEP31-2にTIC31-2からの信号が入力されない	00406	00407	00408	00409	00410	00312 0 2
S010		つづき	00411	0	0	0	0	0 0 1
S0100403	BE	電空変換器(TEP31-2)にIAが供給されない	0	0	0	0	0	00312 0 1
S0100404	BE	0空変換器~P/Pポジションナ間の空気配管の破損	0	0	0	0	0	00312 0 1
S0100405	AE	絞りの目詰り	0	0	0	0	0	00401 0 1
S0100406	OG	306盤に電源が供給されない	R7700101	0	0	0	0	00402 0 1
S0100407	BE	温度指示調節針TIC31-2誤操作	0	0	0	0	0	00402 0 1
S0100408	OG	TIC31-2にTIC31-2からの信号が入力されない	00412	00413	00414	00415	00416	00402 0 2
S010		つづき	00417	0	0	0	0	0 0 1
S0100409	BE	温度指示調節針TIC31-2内部ヒューズ断線	0	0	0	0	0	00402 0 1
S0100410	BE	TIC31-2に入力信号があるのにTICからの出力がない	0	0	0	0	0	00402 0 1
S0100411	OG	TIC31-2~TEP31-2間のケーブル断線	00418	00419	0	0	0	00402 0 1
S0100412	BE	ケーブルSA32SC短絡	0	0	0	0	0	00408 0 1
S0100413	BE	ケーブルSA32SC断線	0	0	0	0	0	00408 0 1

図3-1 事象関係データの印刷出力例

解析を行う頂上事象、抽出事象
抽出事象 S0100101
抽出事象 S0100301

フォールトツリ-断層データ

計算回数= 3
最大階層= 27

S0100301	1.	S0100302	2.	S0100303	2.	S0100304	2.	S0100305	3.	S0100306	3.	S0100307	3.	S0100101	4.
S0100308	4.	S0100309	4.	S0100310	4.	S0100102	4.	S0100103	5.	S0100104	5.	S0100311	5.	S0100312	5.
S0100313	5.	S0100314	5.	S0100501	5.	S0100502	5.	S0100503	5.	S0100504	5.	S0100505	5.	S0100506	5.
S0100507	5.	S0100508	5.	S0100105	6.	S0100106	6.	S0100315	6.	S0100401	6.	S0100402	6.	S0100403	6.
S0100404	6.	S0100509	6.	S0100510	6.	S0100511	6.	S0100512	6.	S0100513	6.	S0100523	6.	S0100524	6.
R9400101Z	6.	S0100107	7.	S0100108	7.	S0100109	7.	S0100405	7.	S0100406	7.	S0100407	7.	S0100408	7.
S0100409	7.	S0100410	7.	S0100411	7.	S0100514	7.	S0100515	7.	S0100516	7.	S0100517	7.	S0100518	7.
R9400102*	7.	R9400103Z	7.	R9400104Z	7.	S0100110	8.	S0100111	8.	S0100412	8.	S0100413	8.	S0100414	8.
S0100415	8.	S0100416	8.	S0100417	8.	S0100418	8.	S0100419	8.	S0100519	8.	S0100520	8.	S0100521	8.
S0100522	8.	S0100525	8.	S0100526	8.	R7700101	8.	R9400105Z	8.	R9400106Z	8.	R9400107Z	8.	R9700101	8.
S0100112	9.	S0100420	9.	S0100421	9.	S0100422	9.	S0100601	9.	S0100602	9.	S0100701	9.	S0100702	9.
R7700102	9.	R7700104	9.	R9700102	9.	R9700103	9.	S0100201	10.	S0100202	10.	S0100603	10.	S0100604	10.
S0100605	10.	S0100606	10.	S0100703	10.	S0100704	10.	R9700104	10.	R9700105	10.	S0100203	11.	S0100204	11.
R7700103	21.	R7700105	21.	R7700106	22.	R7700107	22.	R7700108	22.	R7700109	22.	R7700110	22.	R7700111	23.
R7700112	23.	R7700113	23.	R9500102	23.	R7700114	23.	R7700115	24.	R7700116	24.	R7700117	24.	R7700118	24.

図 3 - 2 事象階層データの印刷出力例

出力事象の検査結果

(注) 他社に出力するフォールトツリーも抽出される。)

事象	S2203402	は	S0100301	からの出力ですが、	フォールトツリー内からの呼出がありません。
事象	H0100403	は	S0100301	からの出力ですが、	フォールトツリー内からの呼出がありません。
事象	S1600201	は	S0100101	からの出力ですが、	フォールトツリー内からの呼出がありません。
事象	H0200304	は	S0100101	からの出力ですが、	フォールトツリー内からの呼出がありません。
事象	S2201801	は	S0100519	からの出力ですが、	フォールトツリー内からの呼出がありません。
事象	S2201801	は	S0100520	からの出力ですが、	フォールトツリー内からの呼出がありません。
事象	S1700607	は	R7700103	からの出力ですが、	フォールトツリー内からの呼出がありません。
事象	S1700603	は	R7700105	からの出力ですが、	フォールトツリー内からの呼出がありません。
事象	R9500101	は	R9500102	からの出力ですが、	フォールトツリー内からの呼出がありません。

他フォールトツリー参照及び他社フォールトツリー参照

他からの入力事象

事象数 5

S2201701	EE	他	フォールトツリー参照
S2201706	EE	他	フォールトツリー参照

S0100703
S0100704

他への出力事象

事象数 8

S2203402	OG	他	フォールトツリー参照	S0100301
H0100403	OG	他	フォールトツリー参照	S0100301
S1600201	OG	他	フォールトツリー参照	S0100101
H0200304	OG	他	フォールトツリー参照	S0100101
S2201801	OG	他	フォールトツリー参照	S0100519 S0100520
S1700607	OG	他	フォールトツリー参照	R7700103
S1700603	OG	他	フォールトツリー参照	R7700105
R9500101	OG	他	フォールトツリー参照	R9500102

図 3 - 3 フォールトツリー検査結果印刷出力例

論理的な処理による他からの入力

事象数 NEE= 19

S0100604 ()	リレー 8 6 L A Z Y の a 接点が閉となる	= F0900101A
S0100606 ()	リレー 8 6 L B Z Y の a 接点が閉となる	= F0900101B
R7700102 ()	4 7 2 - 2 盤 ~ 3 0 6 盤間ケーブル S H 0 8 A 4 断線	= I4800102
R7700106 ()	4 7 2 - 2 盤 ~ 3 0 6 盤間ケーブル S H 0 8 A 4 短絡	= I4800101
R7700113 ()	4 7 8 盤に電源が供給されない	= H4800100
R7700118 ()	4 7 8 盤 F F B 誤操作	= I4800103
R9500102 ()	空気源断	= H8800100

全事象数 = 133
スタック数 = 125

図 3 - 4 理論入力の印刷出力例

SET形式のFT

```

FAULT TREE# Q01
OG# H0100403 . IN# S0100301 .
OG# H0200304 . IN# S0100101 .
OG# S0100101 . IN# S0100102 , S0100103 , S0100104 .
      OUT# S1600201 , H0200304 .
OG# S0100102 . IN# S0100105 , S0100106 .
      OUT# S0100101 .
BE# S0100103 . OUT# S0100101 .
BE# S0100104 . OUT# S0100101 .
BE# S0100105 . OUT# S0100102 .
OG# S0100106 . IN# S0100108 , S0100109 .
      OUT# S0100102 .
BE# S0100108 . OUT# S0100106 .
OG# S0100109 . IN# S0100111 .
      OUT# S0100106 .
OG# S0100111 . IN# S0100112 .
      OUT# S0100109 .
OG# S0100112 . IN# S0100201 , S0100202 .
      OUT# S0100111 .
BE# S0100201 . OUT# S0100112 .
OG# S0100202 . IN# S0100203 , S0100204 .
      OUT# S0100112 .
BE# S0100203 . OUT# S0100202 .
BE# S0100204 . OUT# S0100202 .
OG# S0100301 . IN# S0100302 , S0100303 , S0100304 .
      OUT# S2203402 , H0100403 .
OG# S0100302 . IN# S0100305 , S0100306 , S0100307 .
      OUT# S0100301 .
BE# S0100303 . OUT# S0100301 .
BE# S0100304 . OUT# S0100301 .
BE# S0100305 . OUT# S0100302 .
BE# S0100306 . OUT# S0100302 .
OG# S0100307 . IN# S0100309 , S0100310 .
      OUT# S0100302 .
OG# S0100309 . IN# S0100311 , S0100312 , S0100313 , S0100314 .
      OUT# S0100307 .
OG# S0100310 . IN# S0100501 , S0100502 , S0100503 , S0100504 , S0100505 ,
      S0100506 , S0100507 , S0100508 .
      OUT# S0100307 .
BE# S0100311 . OUT# S0100309 .
OG# S0100312 . IN# S0100401 , S0100402 , S0100403 , S0100404 .
      OUT# S0100309 .
OG# S0100313 . IN# R9400101A,
      OUT# S0100309 .
BE# S0100314 . OUT# S0100309 .
BE# S0100401 . OUT# S0100312 .
OG# S0100402 . IN# S0100406 , S0100407 , S0100408 , S0100409 , S0100410 ,
      S0100411 .
      OUT# S0100312 .
BE# S0100403 . OUT# S0100312 .
BE# S0100404 . OUT# S0100312 .
OG# S0100406 . IN# R7700101 .
      OUT# S0100402 .
BE# S0100407 . OUT# S0100402 .
OG# S0100408 . IN# S0100412 , S0100413 , S0100414 , S0100415 , S0100416 ,
      S0100417 .
      OUT# S0100402 .
BE# S0100409 . OUT# S0100402 .
BE# S0100410 . OUT# S0100402 .

```

事象番号	GT CODE	系統	デバイス	故障箇所	MEDE	影響	時間 余裕	異常	月数	通常点検項目	周期	発見	単純 設備	想定 設備	作動 頻度
* COMBINATION DATA Q01 (S01, S14, S15, S16, S17)															
*S01															
S0100101	OG	CV	037 12		000	000000	Z	00000	Z	000	空白	0	Z	0	0 1.00E-00 1
S0100102	OG	CV	037 12		AZZ	000000	Z	00000	Z	000	空白	0	Z	0	0 1.00E-00 1
S0100103	IE	CV	037 12		000	0100S2	C	00000	D	000	作動	1	B	1	1 1.00E-00 1
S0100104	IE	CV	037 12		000	0200S2	C	00000	D	000	作動	1	B	1	1 1.00E-00 1
S0100105	IE	CV	037 12		AZZ	S2S2S5	C	00000	I	000	作動	1	B	1	1 1.00E-00 1
S0100106	OG	CV	037 12		AZZ	000000	Z	00000	Z	000	空白	0	Z	0	0 1.00E-00 1
S0100107	AE	CV	037 12		AZZ	S9ZZZZ	Z	00000	Z	000	空白	0	Z	0	0 1.00E-00 1
S0100108	IE	TEP	031 2		000	S5S5S4	C	00000	I	000	作動	1	B	1	1 1.00E-00 1
S0100109	OG	TEP	031 2		000	000000	Z	00000	Z	000	空白	0	Z	0	0 1.00E-00 1
S0100110	AE	TEP	031 2		000	S9ZZZZ	Z	00000	Z	000	空白	0	Z	0	0 1.00E-00 1
S0100111	OG	TIC	031 2		000	000000	Z	00000	Z	000	空白	0	Z	0	0 1.00E-00 1
S0100112	OG	TCI	031 2		000	000000	Z	00000	Z	000	空白	0	Z	0	0 1.00E-00 1
S0100201	BE	TE	031 2		TE1	S2S2S6	C	00000	I	000	作動	1	B	1	1 1.00E-00 1
S0100202	OG	CABC	031 SA32SA, SA32SB		H01	000000	Z	00000	Z	000	空白	0	Z	0	0 1.00E-00 1
S0100203	BE	CABC	031 SA32SA		H01	0100S2	C	00000	I	000	作動	1	B	1	1 1.00E-00 1
S0100204	BE	CABC	031 SA32SB		H01	0100S1	Z	00000	Z	000	作動	1	B	1	1 1.00E-00 1
S0100301	OG	CV	037 12		000	000000	Z	00000	Z	000	空白	0	Z	0	0 1.00E-00 1
S0100302	OG	CV	037 12		000	000000	Z	00000	Z	000	空白	0	Z	0	0 1.00E-00 1
S0100303	IE	CV	037 12		000	0200S2	A	00000	D	000	作動	1	B	1	1 1.00E-00 1
S0100304	IE	CV	037 12		000	0100S2	C	00000	D	000	作動	1	B	1	1 1.00E-00 1
S0100305	BE	CV	037 12		APP	S1S1S4	A	00000	A	000	外観	1	D	1	1 1.00E-00 1
S0100306	IE	SV	037 12		S00	0200S1	A	00000	I	000	作動	1	B	1	1 1.00E-00 1
S0100307	OG	SV	037 12		S00	000000	Z	00000	Z	000	空白	0	Z	0	0 1.00E-00 1
S0100308	AE	SV	037 12		S00	S9ZZZZ	Z	00000	Z	000	空白	0	Z	0	0 1.00E-00 1
S0100309	OG	SV	037 12		S00	000000	Z	00000	Z	000	空白	0	Z	0	0 1.00E-00 1
S0100310	OG	SV	037 12		S00	000000	Z	00000	Z	000	空白	0	Z	0	0 1.00E-00 1
S0100311	IE	CV	037 12		AZZ	S2S2S5	A	00000	I	000	作動	1	B	1	1 1.00E-00 1
S0100312	OG	CV	037 12		APP	000000	Z	00000	Z	000	空白	0	Z	0	0 1.00E-00 1
S0100313	OG	CV	037 12		APP	000000	Z	00000	Z	000	空白	0	Z	0	0 1.00E-00 1
S0100314	BE	CV	037 12		APP	S1S1S4	A	00000	A	000	外観	1	C	1	1 1.00E-00 1
S0100315	AE	CV	037 12		AZZ	S9ZZZZ	Z	00000	Z	000	空白	0	Z	0	0 1.00E-00 1
S0100401	IE	TEP	031 2		000	S5S5S4	A	00000	I	000	作動	1	B	1	1 1.00E-00 1
S0100402	OG	TEP	031 2		000	000000	Z	00000	Z	000	空白	0	Z	0	0 1.00E-00 1
S0100403	BE	TEP	031 2		UK1	S90000	Z	00000	Z	000	空白	0	Z	0	0 1.00E-00 1
S0100404	BE	TEP	031 2		UK1	S6S6S5	A	00000	A	000	外観	1	C	1	1 1.00E-00 1
S0100405	AE	TEP	031 2		000	S9ZZZZ	Z	00000	Z	000	空白	0	Z	0	0 1.00E-00 1
S0100406	OG	PANE	031		000	000000	Z	00000	Z	000	空白	0	Z	0	0 1.00E-00 1
S0100407	BE	TIC	031 2		000	S8S2S2	A	00000	I	000	空白	0	Z	1	1 1.00E-04 1
S0100408	OG	TIC	031 2		000	000000	Z	00000	Z	000	空白	0	Z	0	0 1.00E-00 1
S0100409	BE	ZFU	031 2		AD3	0200S1	A	00000	I	000	空白	1	B	1	1 1.00E-00 1
S0100410	BE	TIC	031 2		000	S1S1S3	A	00000	I	000	作動	1	B	1	1 1.00E-00 1
S0100411	OG	CABC	031 SA32SC		H01	000000	Z	00000	Z	000	空白	0	Z	0	0 1.00E-00 1
S0100412	BE	CABC	031 SA32SC		H01	0300S2	A	00000	I	000	作動	1	B	1	1 1.00E-00 1
S0100413	BE	CABC	031 SA32SC		H01	0100S2	A	00000	I	000	作動	1	B	1	1 1.00E-00 1
S0100414	BE	TCI	031 2		000	S4S4S3	A	00000	I	000	作動	1	B	1	1 1.00E-00 1
S0100415	OG	TCI	031 2		000	000000	Z	00000	Z	000	空白	0	Z	0	0 1.00E-00 1
S0100416	BE	RE	031		8ZD	0400S1	A	00000	I	000	作動	1	B	1	1 1.00E-00 1
S0100417	BE	RE	031		8ZD	0300S1	A	00000	I	000	作動	1	B	1	1 1.00E-00 1

図 3 - 6 事象詳細データの印刷出力例

事象番号	CODE	MODE	発生頻度 /HR	故障データ *E-6	EF	修復 時間	EF	納期 DAY	単純 設備	単純 設備	影響 度 ON	定検効果 ON	低減効果L *E-6/HR	LVAL *E-6/HR	QVAL *E-3
H0100403			*****	事象データがない		*****									
H0100304			*****	事象データがない		*****									
S0100103	CV	0100S2	LAMBDA	10.0000	5.0	130.0	5.5	25	1	1	0.900	0.0270192	0.2432	8.7568	1.1384
S0100104	CV	0100S2	LAMBDA	2.0000	5.0	130.0	5.5	25	1	1	0.900	0.0271024	0.0488	1.7512	0.2277
S0100105	CV	S2S2S5	LAMBDA	0.2800	13.8	9.8	1.2	180	1	1	0.900	0.0000003	0.0000	0.2520	0.0025
S0100107			*****	上位事象による評価		*****									
S0100108	TEP	S5S5S4	LAMBDA	0.2800	13.8	9.8	1.2	180	1	1	0.900	0.0000003	0.0000	0.2520	0.0025
S0100110			*****	上位事象による評価		*****									
S0100201	TE	S2S2S6	LAMBDA	1.8000	1.5	0.7	1.4	180	1	1	0.900	0.0000001	0.0000	1.6200	0.0011
S0100203	CABC	0100S2	LAMBDA	0.6200	9.8	11.3	1.4	30	1	1	0.900	0.0000007	0.0000	0.5580	0.0063
S0100204	CABC	0100S1	LAMBDA	0.6200	9.8	31.0	1.3	60	1	1	1.000	0.0000682	0.0000	0.6200	0.0192
S0100303	CV	0200S2	LAMBDA	2.0000	5.0	130.0	5.5	25	1	1	1.000	0.0271024	0.0542	1.9458	0.2530
S0100304	CV	0100S2	LAMBDA	10.0000	5.0	130.0	5.5	25	1	1	0.900	0.0270192	0.2432	8.7568	1.1384
S0100305	CV	S1S1S4	LAMBDA	0.0010	30.0	11.3	1.4	30	1	1	1.000	0.7940874	0.0008	0.0002	0.0000
S0100306	SV	0200S1	LAMBDA	0.4200	1.7	19.6	1.2	30	1	1	1.000	0.0000005	0.0000	0.4200	0.0082
S0100308			*****	上位事象による評価		*****									
S0100311	CV	S2S2S5	LAMBDA	0.2800	13.8	9.8	1.2	180	1	1	1.000	0.0000003	0.0000	0.2800	0.0027
S0100314	CV	S1S1S4	LAMBDA	0.0010	30.0	11.3	1.4	30	1	1	1.000	0.9952518	0.0010	0.0000	0.0000
S0100315			*****	上位事象による評価		*****									
S0100401	TEP	S5S5S4	LAMBDA	0.2800	13.8	9.8	1.2	180	1	1	1.000	0.0000003	0.0000	0.2800	0.0027
S0100403	TEP	S90000	LAMBDA	0.0	1.0	0.0	1.0	0	0	0	1.000	0.0	0.0	0.0	0.0
S0100404	TEP	S6S6S5	LAMBDA	0.0010	30.0	11.3	1.4	30	1	1	1.000	0.9952518	0.0010	0.0000	0.0000
S0100405			*****	上位事象による評価		*****									
S0100407	TIC	S8S2S2	1.10E-04	100.0000F	3.0	0.1	3.0	0	1	1	1.000	0.0000002	0.0000	0.0110	0.0000
S0100409	ZFU	0200S1	LAMBDA	1.0000	3.0	0.7	1.41	15	1	1	1.000	0.0000002	0.0000	1.0000	0.0007
S0100410	TIC	S1S1S3	LAMBDA	1.8000	1.6	1.7	1.2	120	1	1	1.000	0.0000001	0.0000	1.8000	0.0031
S0100412	CABC	0300S2	LAMBDA	0.2000	10.5	11.3	1.4	30	1	1	1.000	0.0000002	0.0000	0.2000	0.0023
S0100413	CABC	0100S2	LAMBDA	0.6200	9.8	11.3	1.4	30	1	1	1.000	0.0000007	0.0000	0.6200	0.0070
S0100414	TCI	S4S4S3	LAMBDA	0.3100	1.9	1.7	1.2	120	1	1	1.000	0.0000004	0.0000	0.3100	0.0005
S0100416	RE	0400S1	LAMBDA	0.1000	10.0	0.7	1.41	30	1	1	1.000	0.0000002	0.0000	0.1000	0.0001
S0100417	RE	0300S1	LAMBDA	1.0000	10.0	0.7	1.41	30	1	1	1.000	0.0000002	0.0000	1.0000	0.0007
S0100418	CABC	0100S2	LAMBDA	0.6200	9.8	11.3	1.4	30	1	1	1.000	0.0000007	0.0000	0.6200	0.0070
S0100419	CABC	0300S2	LAMBDA	0.2000	10.5	11.3	1.4	30	1	1	1.000	0.0000002	0.0000	0.2000	0.0023
S0100420	TE	S2S2S6	LAMBDA	1.8000	1.5	0.7	1.4	180	1	1	1.000	0.0000001	0.0000	1.8000	0.0013
S0100421	CABC	0300S2	LAMBDA	0.2000	10.5	11.3	1.4	30	1	1	1.000	0.0000002	0.0000	0.2000	0.0023
S0100422	CABC	0300S1	LAMBDA	0.2000	10.5	31.0	1.3	60	1	1	1.000	0.0000002	0.0000	0.2000	0.0062
S0100501	PANE	S8S1S2	1.10E-04	999.9998F	3.0	0.1	3.0	0	1	1	1.000	0.0000002	0.0000	0.1100	0.0000
S0100502	CABC	0100S2	LAMBDA	0.6200	9.8	11.3	1.4	30	1	1	1.000	0.0000007	0.0000	0.6200	0.0070
S0100504	CABC	0100S2	LAMBDA	0.6200	9.8	11.3	1.4	30	1	1	1.000	0.0000007	0.0000	0.6200	0.0070
S0100507	PANE	S8S2S2	1.10E-04	100.0000F	3.0	0.1	3.0	0	1	1	1.000	0.0000002	0.0000	0.0110	0.0000
S0100510	CABC	0300S2	LAMBDA	0.2000	10.5	11.3	1.4	30	1	1	1.000	0.0000002	0.0000	0.2000	0.0023
S0100511	CABC	0300S2	LAMBDA	0.2000	10.5	11.3	1.4	30	1	1	1.000	0.0000002	0.0000	0.2000	0.0023
S0100512	ZFU	0200S1	LAMBDA	1.0000	3.0	0.7	1.41	15	1	1	1.000	0.0000002	0.0000	1.0000	0.0007
S0100513	ZFU	0200S1	LAMBDA	1.0000	3.0	0.7	1.41	15	1	1	1.000	0.0000002	0.0000	1.0000	0.0007
S0100518	CABC	0300S2	LAMBDA	0.2000	10.5	11.3	1.4	30	1	1	1.000	0.0000002	0.0000	0.2000	0.0023
S0100523	PANE	S8S2S2	1.10E-04	100.0000F	3.0	0.1	3.0	0	1	1	1.000	0.0000002	0.0000	0.0110	0.0000
S0100524	NCB	S1S1S1	LAMBDA	0.0470	6.8	1.2	1.22	30	1	1	1.000	0.0	0.0	0.0470	0.0001
S0100525	S100	S4S2ZZ	1.00E-00	1000000.00	Q 1.0	0.0	1.0	0	0	0	1.000	0.0	0.0	1000000.00	1000.0000
S0100526	S100	S4S2ZZ	1.00E-00	1000000.00	Q 1.0	0.0	1.0	0	0	0	1.000	0.0	0.0	1000000.00	1000.0000
S0100603	CABC	0300S2	LAMBDA	0.2000	10.5	11.3	1.4	30	1	1	1.000	0.0000002	0.0000	0.2000	0.0023

図 3 - 7 故障データ一覧表の印刷出力

日本語EDIT --- U6041.FTQ.DATA(Q01) ----- 表示欄 001 072
コマンド ==> 移動量 ==> CUR

***** ***** データの先頭 *****V10L30*****

000001 FAULT TREE¥ Q01
000002 OG¥ H0100403 . IN¥ S0100301 .
000003 OG¥ H0200304 . IN¥ S0100101 .
000004 OG¥ S0100101 . IN¥ S0100102 ,S0100103 ,S0100104 .
000005 . OUT¥ S1600201 ,H0200304 .
000006 OG¥ S0100102 IN¥ S0100105 ,S0100106 .
000007 . OUT¥ S0100101
000008 BE¥ S0100103 .OUT¥ S0100101

000175 . OUT¥ R9700101 .
000176 BE¥ R9700104 .OUT¥ R9700103 .
000177 BE¥ R9700105 .OUT¥ R9700103 .
000178 EOF¥
000179 VALUE BLOCK¥ LVAL.
000180 COMMENT ¥ EIKYUUDO ON ¥
000181 COMMENT ¥ TEIKEN KOUKA ON ¥
000182 0.8756826E-05 ¥ S0100103 ¥

000246 0.1731291E-06 ¥ R9700105 ¥
000247 1.0 ¥ S0100604 ¥
000248 1.0 ¥ S0100606 ¥
000249 1.0 ¥ S2201701 ¥
000250 1.0 ¥ S2201706 ¥
000251 1.0 ¥ R7700102 ¥
000252 1.0 ¥ R7700106 ¥
000253 1.0 ¥ R7700113 ¥
000254 1.0 ¥ R7700118 ¥
000255 1.0 ¥ R9500102 ¥
000256 EOF¥

***** ***** データの末尾 *****

図3-8 生成データ(1)の例

***** データの先頭 *****V10L30*****

000001 BLOCK¥ Q01 EBLK.
 000002 S0100604 =F0900101A
 000003 S0100606 =F0900101B
 000004 R7700102 =I4800102
 000005 R7700106 =I4800101
 000006 R7700113 =H4800100
 000007 R7700118 =I4800103
 000008 R9500102 =H8800100
 000009 EOF¥
 000010 VALUE BLOCK¥ QVAL.
 000011 COMMENT ¥ EIKYUUDO ON ¥
 000012 COMMENT ¥ TEIKEN KOUKA ON ¥
 000013 0.1138387E-02 ¥ S0100103

000085 1.0 ¥ R7700118 ¥
 000086 1.0 ¥ R9500102 ¥
 000087 EDF¥
 000088 VALUE BLOCK¥ LVAL.
 000089 0.0 ¥ S0100604 ¥
 000090 0.0 ¥ S0100606 ¥
 000091 0.0 ¥ S2201701 ¥
 000092 0.0 ¥ S2201706 ¥
 000093 0.0 ¥ R7700102 ¥
 000094 0.0 ¥ R7700106 ¥
 000095 0.0 ¥ R7700113 ¥
 000096 0.0 ¥ R7700118 ¥
 000097 0.0 ¥ R9500102 ¥

000098 EDF¥
 000099 VALUE BLOCK¥ QVAL.
 000100 0.0 ¥ S0100604 ¥
 000101 0.0 ¥ S0100606 ¥
 000102 0.0 ¥ S2201701 ¥
 000103 0.0 ¥ S2201706 ¥
 000104 0.0 ¥ R7700102 ¥
 000105 0.0 ¥ R7700106 ¥
 000106 0.0 ¥ R7700113 ¥
 000107 0.0 ¥ R7700118 ¥
 000108 0.0 ¥ R9500102 ¥
 000109 EOF¥

***** データの末尾 *****

図 3 - 9 生成データ(2)の例

```

日本語EDIT --- U6041.JCL.CNTL(FTAP) - 01.63 ----- 表示欄 001 072
コマンド ==> 移動量 ==> CUR
***** データの先頭 *****V10L30*****
000100 //U6041FTA JOB (FTA), 'IGUCHI', MSGLEVEL=(1,0), MSGCLASS=X,
000110 // NOTIFY=U6041,
000200 // ATTR=(T4, C7, W3)
000300 //FORT EXEC FORT7CLG,
000400 // PARM.FORT= 'OPTIMIZE(2), OBJECT, JEF, NOSOURCE',
000500 // PARM.LKED= 'LET, NOLIST, NOMAP'
000600 //FORT, JIMLIB DD DSN=SYS1.JIMLIB, DISP=SHR
000700 //FORT.SYSIN DD DSN=U6041.FTA.FORT(FTAP), DISP=SHR
000800 //GO.FT06F001 DD DSN=U6041.FT#.DATA(**), DISP=SHR,
000900 // DCB=(RECFM=FB, LRECL=80, BLKSIZE=800)
001000 //GO.FT07F001 DD SYSOUT=*,
001001 // COPIES=1, DCB(RECFM=FBA, LRECL=255, BLKSIZE=2550)
001010 //GO.FT08F001 DD DSN=U6041.EQ#.DATA(**), DISP=SHR,
001020 // DCB=(RECFM=FB, LRECL=80, BLKSIZE=800)
001100 //GO.FT10F001 DD DSN=U6040.ER#.DATA(**), DISP=SHR,
001200 // DCB=(RECFM=FB, LRECL=144, BLKSIZE=1440)
001210 //GO.FT11F001 DD DSN=U6040.ED#.DATA(**), DISP=SHR,
001220 // DCB=(RECFM=FB, LRECL=111, BLKSIZE=1110)
001230 //GO.FT12F001 DD DSN=U6040.FD.DATA(A), DISP=SHR,
001240 // DCB=(RECFM=FB, LRECL=80, BLKSIZE=800)
001300 //
***** データの末尾 *****

```

図 3-10 フォールトツリー前処理プログラムの JCL

日本語EDIT --- U6041.FTP.DATA(SETST) - 01.04 ----- 表示欄 001 072
コマンド ==> 移動量 ==> CUR

```
***** データの先頭 *****V10L30*****
000001 &REF11 INPBIT=14, ICOPY4=1, INPBIT2=18, ICOPY8=1, &END
000002 PROGRAM¥ ###-CAL.
000003 DLTBLK(###, ###EBLK).
000004 DLTBLK(###-MCS, ###Q-MCS, ###).
000005 RDFT(###). RDVALBLK(LVAL).
000006 RDBLK(###EBLK).          解析する頂上事象番号
000007 RDVALBLK(QVAL).
          $$ *TOP¥ $$$00101).
          $$$-MCS*PROBABILITY/1E-8, LVAL).
          $$$Q-MCS*PROBABILITY/1E-8, QVAL).
000011 RDVALBLK(LVAL). RDVALBLK(QBAL).          解析する頂上事象番号
000012 DLTEQN. LDBLK(###-MCS).
000013 COMTRMVAL(DECREASE¥ PROBABILITY, LVAL, PROBABILITY. QVAL*$$$00101).
000014 DLTEQN. LDBLK(###Q-MCS).
000015 COMTRMVAL(DECREASE¥ PROBABILITY, QVAL, PROBABILITY. LVAL*$$$00101).
000016 BLKSTAT.
000017 EDF¥
***** データの末尾 *****
```

###:フォールトツリーブロック名 \$\$\$:抽出フォールトツリーブロック名

図3-11 SETS 供用プログラムの一般形式

日本語EDIT --- U6041. JCL. CNTL(SES) - 01.15 ----- 表示欄 001 072
コマンド ==> 移動量 ==> CUR

```
***** ***** データの先頭 *****V10L30*****
000001 //U6041SES JOB (FTA), IGUCHI, MSGCLASS=A, MSGLEVEL=(1, 1),
000002 // NOTIFY=U6041,
000003 // ATTR=(T7, C7, W4)
000004 //GO EXEC PGM=MAIN
000005 //STEPLIB DD DSN=U6041. SETSFL. LOAD, DISP=SHR ← ロードモジュール
000006 //GO. FT06F001 DD SYSOUT=*
000007 /*GO. FT06F001 DD DSN=U6041. OUTPUT. DATA, UNIT=DASD,
000008 /* SPACE=(CYL, (1, 1)), DISP=(NEW, CATLG),
000009 /* DCB=(RECFM=FB, LRECL=133, BLKSIZE=2660)
000010 //GO. FT01F001 DD DSN=&&FT01, UNIT=WORK, SPACE=(CYL, (1, 1)),
000011 // DCB=(BLKSIZE=6136, RESFN=VS)
000012 //GO. FT02F001 DD DSN=&&FT02, UNIT=WORK, SPACE=(24000, (4000, 4000))
000013 //GO. FT03F001 DD DSN=&&FT03, UNIT=WORK, SPACE=(CYL, (20, 5)),
000014 // DCB=(BLKSIZE=6136, RESFN=VS)
000015 //GO. FT04F001 DD DSN=U6041. BLKS1. DATA, DSIP=SHR ← 下から読んで上を書く。
000016 //GO. FT14F001 DD DSN=U6041. BLKS2. DATA, DSIP=SHR ←
000017 //GO. FT07F001 DD DSN=&&FT07, UNIT=WORK, SPACE=(CYL, (1, 1)),
000018 // DCB=(BLKSIZE=6136, RESFN=VS)
000019 //GO. FT08F001 DD DSN=U6041. VBLKS1. DATA, DISP=SHR ← 下から読んで上を書く。
000020 //GO. FT18F001 DD DSN=U6041. VBLKS2. DATA, DISP=SHR ←
000021 //GO. FT09F001 DD DSN=&&FT09, UNIT=WORK, SPACE=(CYL, (1, 1)),
000022 // DCB=(BLKSIZE=6136, RECFM=VS)
000023 //GO. FT10F001 DD DSN=&&FT10, UNIT=WORK, SPACE=(CYL, (1, 1)),
000024 // DCB=(BLKSIZE=6136, RECFM=VS)
000025 //GO. FT20F001 DD DSN=&&FT20, UNIT=WORK, SPACE=(CYL, (1, 1)),
000026 // DCB=(RECFM=FBPLRECL=133PBLKSIZE=2660)
000027 //GO. FT21F001 DD DSN=&&FT21, UNIT=WORK, SPACE=(CYL, (1, 1)),
000028 // DCB=(BLKSIZE=6136, RECFM=VS)
000029 //GO. FT05F001 DD DSN=U6041. FTQ. DATA(Q01), DSIP=SHR
000030 // ~~~~~ 使用データ
***** ***** データの末尾 *****
```

図 3 - 12 S E T S 解析用の J C L

COMTRMVAL (DECREASE¥ PROBABILITY, LVAL, PROBABILITY, QVAL* S0100101).

THE MAXIMUM NUMBER OF TERMS THAT CAN BE
GENERATED BY EXPANSION IS 7.

TERMS GENERATED BY EXPANSION
7 TERMS CONTAIN 1 VARIABLES.
TOTAL TERMS GENERATED 7.
EXPANSION TOOK 5.88379E-02 SECONDS.

*** VARIABLE OCCURRENCE TABLE ***

NONCOMPLEMENT VARIABLE	NUMBER OF OCCURRENCES	COMPLEMENT VARIABLE	NUMBER OF OCCURRENCES
S0100103	1		
S0100104	1		
S0100105	1		
S0100108	1		
S0100201	1		
S0100203	1		
S0100204	1		

THERE ARE 7 DIFFERENT VARIABLES IN THE
EQUATION FOR S0100101

TERM NUMBER	PROB. OF TERM	CUMULATIVE PROB.	PROB. OF TERM	
	λ	$\tau \lambda$	Q	S0100101 =
1	9.0000D-06	9.0000D-06	1.1700D-03	S0100103 +
2	1.8000D-06	1.0800D-05	2.3400D-04	S0100104 +
3	1.6200D-06	1.2420D-05	1.1340D-06	S0100201 +
4	6.2000D-07	1.3040D-05	1.9220D-05	S0100204 +
5	5.5800D-07	1.3598D-05	6.3054D-06	S0100203 +
6	2.5200D-07	1.3850D-05	2.4696D-06	S0100108 +
7	2.5200D-07	1.4102D-05	1.4696D-06	S0100105

THE MAXIMUM TERM VALUE FOR COMPUTATION 1 IS 8.999999000000D-06
(THE SUM OF THE TERM VALUES IS 1.410199680000D-05)

THE MAXIMUM TERM VALUE FOR COMPUTATION 2 IS 1.170000000000D-03
(THE SUM OF THE TERM VALUES IS 1.435598496000D-03)

STATEMENT EXECUTION REQUIRED 1.57810E+01 SECONDS FOR COMTRMVAL

図 3 - 13 SETS 解析結果の例 (一部分)

4. 日本語FTD

4. 日本語FTD

(1) 概要

FTDはSETSコードのファミリーとして、アメリカのサンディア国立研究所で作成されたフォールトツリーを作画するコードであり、動燃のファコムバージョンにコンバートしたものであるが、米国で開発したものであることから、日本語を扱うことができなかった。

ふげんのフォールトツリーの事象は、全て日本語によって表示されているため、このFTDを日本語化することが要請された。このため、FTDのコードの中を検討し、限られた範囲ではあるが、日本語で事象を作画できるように改造を行った。

また、ふげんの運転管理用計算機に接続しているのは、セイコー社のXYプロッタ（GP-5400）であり、大洗の計算機に接続しているバーサテックとは、コマンドの内容等が異なっており、この部分においても見直しを行った。

改造によって、もとのFTDの機能は損なわれてはいないが、日本語の部分には、一部制約がある。以下、改造によってFTDに追加された機能について説明を行う。FTDの機能そのものについては、もとのマニュアルを参照願いたい。

(2) 改造の内容

今回の改造の主要な内容は2点であり、一つは事象データの日本語化であり、もうひとつは、セイコー社のプロッタに出力するためのコマンドの変更である。FTDの基本的な機能については、そのまま保持あり、後者については、単に変換上の問題であることから、利用者にとっては重要でないので、説明を省略する。

イ. 日本語の入力方法

事象名称の入力方法は、FTDにおいて行うの同様の形式を使用する。即ち「〒」の間に日本語を入力することで、これを容易に達成することができる。日本語の入力については、最大33文字までが可能であり、必ず日本語変換により、1行に入力しなければならない。

この入力作画によって3行に分割される。FTDにあるLEFTオプション等は無効なので、中心をとる場合等については、意識的にデータを作成する必要がある。

また、ふげんの特有のデータである機器番号、故障コードを簡単に枠のなかに作画するように英数字を追加できる。これは、「〒」の後に20文字以下の英数字を追加することによって事象名の枠の中の4行目に左詰めで作画される。

事象データは80桁のカードイメージ入力が原則であるが、日本語を33文字、英数字データを追加すると、1行を越えてしまうため、2行で記述することが可能となっている。

但しこの場合は、1行目の〒サインの後に“+”を追加する必要がある。

また、データが日本後でない場合には、プログラム内部で自動的に判定し、従来と同様に20文字×4行で作図される。なお事象番号については、符号も含めて9文字まで入力可能である。使用するデータの例を図4-1に示す。

ロ. 日本語FTDの処理方法

日本語FTDは、ふげんの運転用管理用計算機M760/4を用いて、XYプロットGP-5400に出力される。フォールトツリーに用いる一つのデータは、SETSで処理され、データファイルに格納されている必要がある。これは、事象番号と事象の関係の情報を持っている。

もう一つのデータは、上で説明した事象名称データ等であり、これは、別途データを作成する必要がある。

ふげんにおいては、前に説明したフォールトツリー前処理プログラムを一部改良し、日本語データが容易に作成できるFTD前処理プログラムを作成した。このプログラムは、扱える事象数が2900と少ない他は、フォールトツリー前処理プログラムの機能を全て維持している。事象関係データベースのところの説明した通り、データの第1行の11桁目に指定の文字を入れることによって、英数字データを以下のように自動作成することができる。

(図2-1の例でもこのデータを「C」と入れてある。)

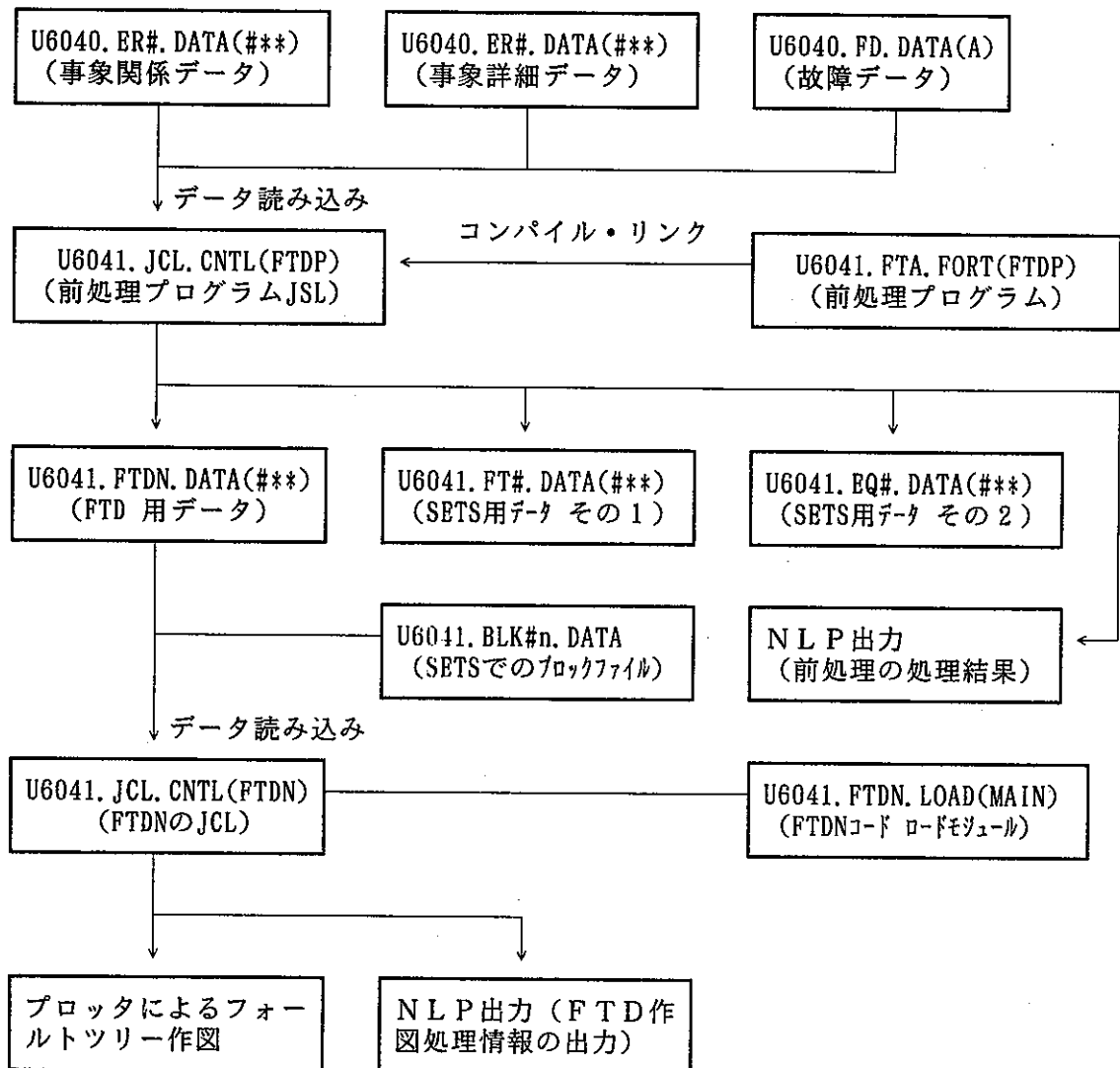
表2-1 FTD英数字データ変換コード(事象関係データ1行11桁)

指 定 文 字	作図に使用されるデータ	作図される文字の例	備 考
(A) *	機器コード、系統番号、デバイス	CV -037-12	* 下記以外の文字
B	機器コード、故障モード	PUMP-01S2S1	BE, DE, IE ゲートのみ
C	故障率データ(LVAL)	LVAL= 1.2345E-06	”
D	アンアベラビリティ(QVAL)	QVAL= 1.2345E-06	”

なお、Aの場合、事象番号の符号A、B、……に対応して、1、2、……番めのデバイスが対応することとなる。

FTDで処理できるフォールトツリーの事象数は、最大400となっており、これを超えた場合には、FTD前処理プログラムで警告メッセージが印刷されるが、前処理としては正常に行われる。

以下に F T D 前処理プログラム及び日本語 F T D の処理の流れを示す。



なお、図 4 - 2 に日本語 F T D 作図の J C L を、図 4 - 3 に F T D で作図をおこなった例の一部を示すものとする。

F T D 自体、多くの事象を作図するには、かなりの時間を要し、また作図の結果はそれほど見やすいとはいえない。このため、N L P でページ状にフォールトツリーを印刷するプログラムの開発が望まれる。

```

日本語BROWSE - U6041.FTDN.DATA(Q01) ----- 行 00000 欄 001 080
コマンド ==> 移動量 ==> CUR
***** データの先頭 *****-CAPS OFF-**
&REF11 INPBIT=4, IAOPT=1, &END
FAULT TREE¥ Q01 ¥
TITLE¥ Q01 ¥
DRAWNO ¥TIME¥
S0100101 ¥重水温度制御系故障によるCV37-12開 ¥
S0100102 ¥CVシリンダ部にSVを介しP/Pポジションナより空気信号入力 ¥
S0100103 ¥弁本体の故障により閉方向へ動作しない ¥+
LVAL= 8.7568E-6
S0100104 ¥CV37-12弁本体故障による開 ¥+
LVAL= 1.7512E-6
S0100105 ¥P/Pポジションナに正常制御信号が供給され出力異常に大きくなる ¥+
LVAL= 0.2520E-6
S0100106 ¥P/Pポジションナに電空変換器TEPから空気信号が入力される。 ¥
S0100108 ¥TEPに正常制御信号が供給されているのに出力が異常に大きい ¥+
LVAL= 0.2520E-6
S0100109 ¥TEP31-2にTIC31-2から電気信号が入力される ¥
S0100111 ¥TICに温度/電流変換器から抵抗を介し信号が入力される ¥

~

R9700103 ¥計装用空気配管の破損 ¥
R9700104 ¥配管の破損 ¥+
LVAL= 0.0128E-6
R9700105 ¥バルブの破損 ¥+
LVAL= 0.1731E-6
END ¥
FIN ¥
***** データの末尾 *****

```

図4-1 日本語FTDで使用するデータの例

日本語EDIT --- U6041. JCL. CNTL(FTDN) - 01.11 ----- 表示欄 001 072
コマンド ==> 移動量 ==> CUR

```
***** データの先頭 *****V10L30*****
000001 //U6041FMP JOB (FTA), MSGLEVEL=(1, 1), MSGCLASS=A,
000002 //      ATTR=(T6, C6, W6)
000003 //*****
000004 //***  FAULT TREE DRAWING PROGRAM , FTD
000005 //***  FUGEN M760/4 DSCAN PLOTTING JOB      1988.01.22
000006 //*****
000007 //PLOT      EXEC PGM=MAIN
000008 //STEPLIB DD DSN=U6041. FTDN. LOAD, DISP=SHR
000009 //SYSPRINT DD SYSOUT=A
000010 //FT01F001 DD DSN=&&FT01, UNIT=WORK, SPACE=(TRK, (10, 10)),
000011 //      DCB=(BLKSIZE=6136, RECFM=VS)
000012 //FT02F001 DD DSN=&&FT02, UNIT=WORK, SPACE=(TRK, (10, 10)),
000013 //      DCB=(BLKSIZE=6136, RECFM=VS)
000014 //FT03F001 DD DSN=&&FT03, UNIT=WORK, SPACE=(TRK, (10, 10)),
000015 //      DCB=(BLKSIZE=6136, RECFM=VS)
000016 //FT04F001 DD DSN=U6041. BLKH1. DATA, DISP=SHR,
000017 //      DCB=(BLKSIZE=6136, RECFM=VS)
000018 //FT05F001 DD DDNAME=SYSIN
000019 //FT06F001 DD SYSOUT=*
000020 //FT07F001 DD DSN=&&FT07, UNIT=WORK, SPACE=(TRK, (10, 10)),
000021 //      DCB=(BLKSIZE=6136, RECFM=VS)
000022 //FT08F001 DD DSN=&&FT08, UNIT=WORK, SPACE=(TRK, (10, 10)),
000023 //      DCB=(BLKSIZE=6136, RECFM=VS)
000024 //FT09F001 DD DSN=&&FT09, UNIT=WORK, SPACE=(TRK, (10, 10)),
000025 //      DCB=(BLKSIZE=6136, RECFM=VS)
000026 //FT10F001 DD DSN=&&FT10, UNIT=WORK, SPACE=(TRK, (10, 10)),
000027 //      DCB=(BLKSIZE=6136, RECFM=VS)
000028 //SYSIN      DD DSN=U6041. FTDN. DATA(Q01), DISP=SHR
000029 //
***** データの末尾 *****
```

図 4 - 2 日本語 F T D 作図の J C L

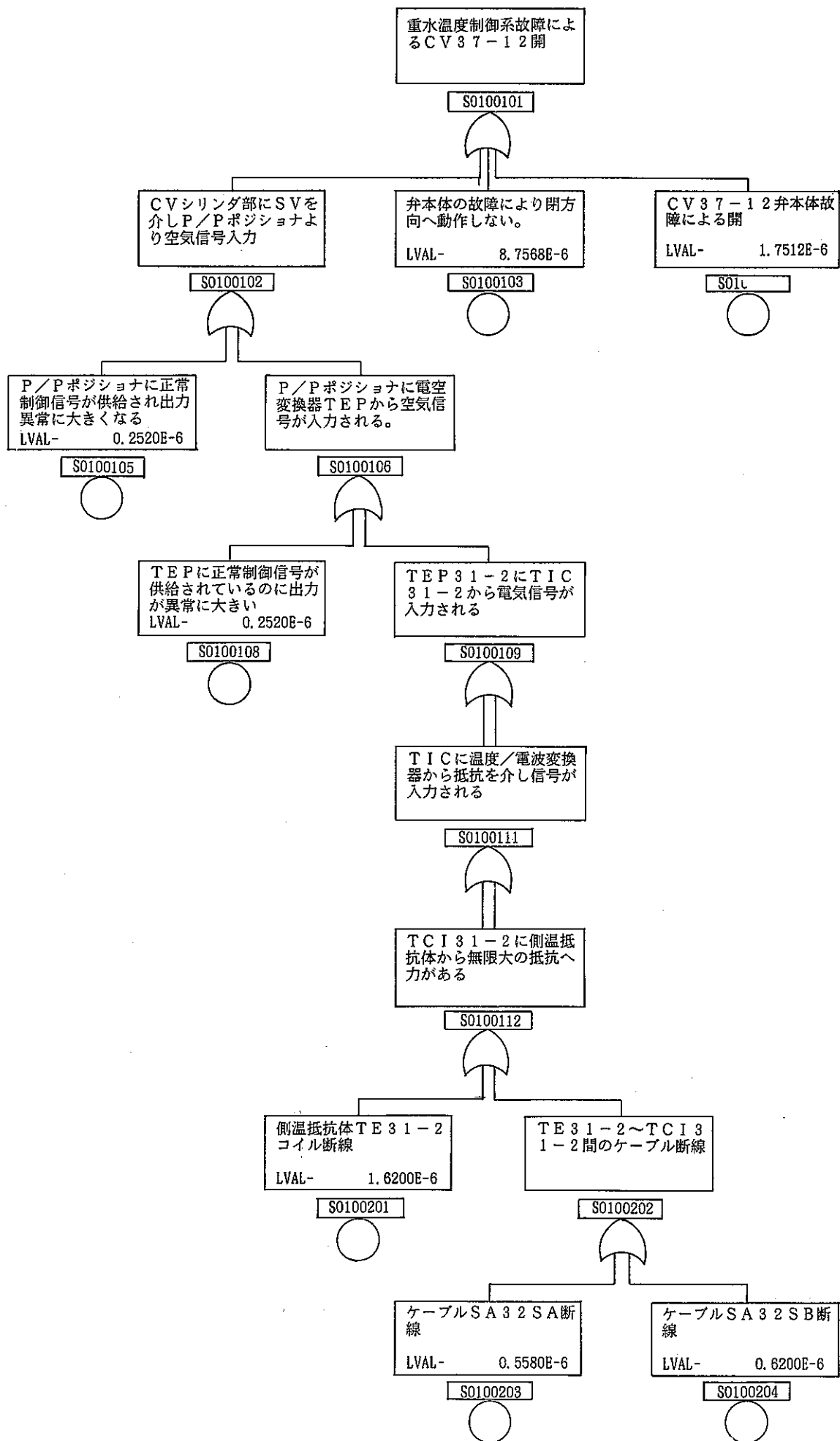


図4-3 日本語F T Dで作図した例 (部分)

付録1 故障率コード表

付録2 フォールトツリー前処理プログラムソースリスト

付録 1 故障率コード表

付録1 故障率コード表 (1/22)

No.	大区分	小区分	機種コード	故障モード(英文)	故障モード(和訳)	故障モード	故障率λ(×10 ⁻⁶ /hr)			故障モード	デマンド故障率Q			文献名 WASH, IREP, NREP, LER IEEE ETC.
							下限値	中央値	上限値		下限値	中央値	上限値	
	弁類	電動弁 セレクトバルブ	MV SLV	failure to operate	開閉失敗	01				51	3E-4	1E-3	3E-3	WASH-1400
				premature actuation	異常開閉	02	0.06	0.37	1.3	52				IEEE-500
				plug	つまり	03	0.1	0.3	1.0	53	3E-5	1E-4	3E-4	WASH-1400
				rupture	破損	04	0.001	0.01	0.1	54				WASH-1400
				leak	漏洩	05	0.0001	0.1	0.7	55				NREP
		電磁弁 電磁弁	SV PSV	failure to operate	開閉失敗	01	0.8	2	10	51	3E-4	1E-3	3E-3	NREP, WASH-1400
				premature actuation	異常開閉	02	0.08	0.42	0.72	52				IEEE-500
				plug	つまり	03				53	3E-5	1E-4	3E-4	WASH-1400
				rupture	破損	04	0.001	0.01	0.1	54				WASH-1400
				leak	漏洩	05				55				
		空気作動弁 制御弁	AV CV	failure to operate	開閉失敗	01	0.2	10	50	51	1E-4	3E-4	1E-3	NREP, WASH-1400
				premature actuation	異常開閉	02	0.4	2	10	52				動燃
				plug	つまり	03	0.1	0.3	1	53	3E-5	1E-4	3E-4	WASH-1400
				rupture	破損	04	0.001	0.01	0.1	54				WASH-1400
				leak	漏洩	05	0.005	0.1	0.47	55				LER
		安全弁	RV	failure to open	開失敗	01	8	20	200	51	3E-6	1E-5	3E-5	NREP, WASH-1400
				failure to close	閉失敗	02	8	20	200	52	7E-3	2E-2	6E-2	NREP, IREP
				premature open	異常開	03	3	10	30	53				WASH-1400
		手動弁	V	plug	つまり	01				51	3E-5	1E-4	3E-4	WASH-1400
				rupture	破損	02	0.001	0.01	0.1	52				WASH-1400
leak	漏洩			03	0.006	0.02	0.06	53				LER		

付録1 故障率コード表 (2 / 2 2)

No.	大区分	小区分	機種コード	故障モード(英文)	故障モード(和訳)	故障モード	故障率λ(×10 ⁻⁶ /hr)			故障モード	デマンド故障率Q			文献名 WASH, IREP, NREP, LER IEEE ETC.	
							下限値	中央値	上限値		下限値	中央値	上限値		
	回転機械	ポンプ	PUMP		共通						2	37	400	WASH-1400	
				failure to start	起動失敗	01				51	3E-4	1E-3	3E-3	WASH-1400	
				f to run	故障停止(正常環境)	02	3	30	300	52				WASH-1400	
				f to run	故障停止(異常環境)	03	100	1000	10000	53				WASH-1400	
				leakage/rupture	漏洩/破損	04	4.2	5.4	7	54				LER	
		送風機 攪拌器	BLOW MIXR	no airflow	空気流なし	01				51				IEEE-500 3.3. 1FANS	
				low airflow	空気流低	02	1.0	2.2	4.2	52				IEEE-500 3.3. 1FANS	
				high airflow	空気流高	03	0.7	0.37	0.7	53				IEEE-500 3.3. 1FANS	
				erratic airflow	空気流異常	04	0.4	0.87	1.6	54				IEEE-500 3.3. 1FANS	
					起動失敗	05				55					
					故障停止	06				56					
					破損	07				57					
					外部漏洩	08				58					
		ディゼルエンジン	DIZL								2	21	300	WASH-1400	
				failure to start	起動失敗	01				51	1E-2	3E-2	1E-1	WASH-1400	
				failure to run	故障停止	02	300	3000	30000	52				WASH-1400	
		タービン	TUBN				01	(0.1)	3	(100)	51		170	NUCLEAR SAFETY	
	タンク類	タンク クーリングタワー	TANK COTW		破損	01				51					
					外部漏洩	02				52					
				LOW PRESSURE TANK		03	0.1	(0.18)	0.32	53					NUCLEAR ENG & DES
				HIGH PRESSURE TANK		04	0.04	(0.07)	0.14	54					NUCLEAR ENG & DES

付録1 故障率コード表 (3 / 2 2)

No.	大区分	小区分	機種 コード	故障モード(英文)	故障モード(和訳)	故障 モード	故障率λ(×10 ⁻⁶ /hr)			故障 モード	デマンド故障率Q			文献名 WASH, IREP, NREP, LER IEEE ETC.	
							下限値	中央値	上限値		下限値	中央値	上限値		
	原子炉主要機器	圧力管集合体 カランドリア管 しゃへいプラグ シールプラグ 鉄水遮蔽体	PTUB											日立 日立 削除 富士 削除	
			CTUB												
			RSPG												
		制御棒 制御棒駆動装置	SPLG												
			FWRs												
			CROD	failure to insert	挿入失敗	01				51	3E-5	1E-4	3E-4	WASH-1400	
			CRDV	failure to scram	スクラム失敗	02				52	1E-5	3E-5	9E-5	IREP	
	機械関係 主要機器	格納容器設備 エアロック 燃料集合体 湿分離器 脱湿器・除湿器 加熱器 エジェクター 再結合器 支持構造物 トラップ 消音機 復水器 熱交換器 脱塩器 ボイラー ストレーナー	PCVL												
			ALOK												
			FUEL												
			MSEP												
			DMIS												
			HTRE												
			EJCT												
			RCMB												
			SAPT												
			TRAP												
			SILC												
			COND												
			HEXC												
			DEMI												
			BILR												
			STRN												
		破壊板	RPDK												
		配管>3"	PIPE	rupture/plug	破損/つまり	01				51				WASH-1400	
		配管<3"	PIPE	rupture/plug	破損/つまり	02				52				WASH-1400	
	R/W関係機器				削除									削除	

付録1 故障率コード表 (4 / 22)

No.	大区分	小区分	機種コード	故障モード(英文)	故障モード(和訳)	故障モード	故障率λ(×10 ⁻⁶ /hr)			故障モード	デマンド故障率Q			文献名 WASH, IREP, NREP, LER IEEE ETC.
							下限値	中央値	上限値		下限値	中央値	上限値	
	燃料取扱関係機器	燃料交換機	RFUM		削除									削除
		燃料出入機	HADM		削除									削除
		燃料移送機	TRSM		削除									削除
		その他燃料移送設備	FTRN		削除									削除
		燃料貯蔵設備	RACK		削除									削除
		燃料検査設備	FTST		削除									削除
		燃料等輸送容器	CASK		削除									削除
		シカガ検査設備	STST		削除									削除
	空調関係機器	冷凍機	COLR	failure to operate	動作不良	01	3	10	30	51				IREP
		パッケージクーラ	PCU											
		空気圧縮機	COMP	shell leak	外部漏洩	02	0.06	3	20	52				NREP
		ダンパー	DAMP	failure to operate	動作不良	01	0.2	1	50	51	1E-4	1E-3	1E-2	NREP, IREP
		フィルター	FILT	plug	つまり	01	0.6	30	200	51				NREP
		ダクト	PIPE											配管から導出
	その他特殊機器	取水口スクリーン	SCRN											フィルターから導出
		海水電解装置	ELYS		削除									削除
		フード	FUDE		削除									削除
		ランドリー	LAND		削除									削除
		エレベーター	ELVT		削除									削除
		超音波機器	USNC		削除									削除
		クレーン、材吊	CREN		削除									削除
		消火設備	FIRS		削除									削除

付録1 故障率コード表 (5 / 2 2)

No	大区分	小区分	機種 コード	故障モード(英文)	故障モード(和訳)	故障 モード	故障率λ(×10 ⁻⁶ /hr)			故障 モード	デマンド故障率Q			文献名 WASH, IREP, NREP, LER IEEE ETC.
							下限値	中央値	上限値		下限値	中央値	上限値	
1	機械関係その他		MZZZ											
2		キャップ	ZAP		削除									削除
3		軸受(負荷側)	ZBA		削除									削除
4		軸受(反荷側)	ZBB		削除									削除
5		ブラケット	ZBK		削除									削除
6		ベルト	ZBL		削除									削除
7		ボルト・ナット類	ZBN		削除									削除
8		ブレーキ	ZBR		削除									削除
9		ブッシュ	ZBS		削除									削除
10		カラー	ZCA		削除									削除
11		チェーン	ZCH		削除									削除
12		コック	ZCK		削除									削除
13	クラッチ	ZCC	failure to operate	動作不良	01				51	1E-1	3E-4	1E-3	WASH-1400	
14			premature disengagement	誤作動	02	0.1	1	10	52					WASH-1400
15	フランジ	ZFR	leak	漏洩	01	0.01	0.3	10	51				WASH-1400	
16	パッキン類	ZPK	leak	漏洩	01	0.1	3	100	51				WASH-1400	
17	その他	ZZZ												
18	WELDS		leak	漏洩	01	0.0001	0.003	0.1	51				WASH-1400	
19	ORIFICES		plug	つまり	01	0.3	0.6	4	51	1E-4	3E-4	9E-4	NREP, IREP	
20			rupture	破損	02	0.0006	0.03	0.2	52					NREP

付録1 故障率コード表 (6 / 22)

No.	大区分	小区分	機種 コード	故障モード(英文)	故障モード(和訳)	故障 モード	故障率λ(×10 ⁻⁶ /hr)			故障 モード	デマンド故障率Q			文献名 WASH, IREP, NREP, LER IEEE ETC.
							下限値	中央値	上限値		下限値	中央値	上限値	
	回転機	交流電動機 交流発電機 インバータ 発電機 励磁機 MG装置	AMOT AGEN AMPD MEXT MGST	failure to start	起動失敗	01				51	1E-4	3E-4	1E-3	WASH-1400
f. to run				故障停止(正常環境)	02	3	10	30	52				WASH-1400	
f. to run				故障停止(異常環境)	03	100	1000	10000	53				WASH-1400	
		直流電動機 直流発電機	DMOT DGEN	failure to start	起動失敗	01				51	1E-4	3E-4	1E-3	WASH-1400
f. to run				故障停止(正常環境)	02	3	10	30	52				WASH-1400	
f. to run				故障停止(異常環境)	03	100	1000	10000	53				WASH-1400	
failure to operate				動作不良	04	0.06	3	20	54				NREP	
		変圧器設備	変圧器本体 (弱電用)	TRNS	no output	無出力、自動	01	0.03	0.43	1.6	51			
no output	無出力、手動				02	0.003	0.05	0.18	52				IEEE-500	
no output	無出力、断線				03	0.002	0.03	0.12	53				IEEE-500	
mechanical damage	機械的損傷				04	0.003	0.05	0.19	54				IEEE-500	
incorect output due to faulty tap changer	異常出力				05	0.004	0.06	0.24	55				IEEE-500	
output less than rated capacity	低出力				06	0.003	0.05	0.17	56				IEEE-500	
	変成器類	計器用変圧器 (弱電用)	GUPT	no output, shorts	無出力、短絡	01	0.04	0.28	5.6	51				IEEE-500
no output, open circuit				断線	02	0.01	0.09	1.7	52				IEEE-500	

付録1 故障率コード表 (7/22)

No.	大区分	小区分	機種コード	故障モード(英文)	故障モード(和訳)	故障モード	故障率λ(×10 ⁻⁶ /hr)			故障モード	デマンド故障率Q			文献名 WASH, IREP, NREP, LER IEEE ETC.	
							下限値	中央値	上限値		下限値	中央値	上限値		
	開閉所設備	遮断機(ガス) 遮断機(オイル)	G52C	failure to transfer	切替失敗	01					3E-4	1E-3	3E-3	WASH-1400	
			O52C	premature transfer	誤作動	02	0.3	1	3						WASH-1400
		架線	BUS	all modes	全モード	01	0.005	0.18	2.3					IEEE-500	
				open	断線	02	0.0001	0.003	0.04						IEEE-500
				shorted	短絡	03	0.004	0.13	1.7						IEEE-500
		断路機 硝子 硝子洗浄装置 鉄構 避雷器	DISC INSU ISWS IRON LIAR		削除									削除	
					削除									削除	
					削除										削除
					削除										削除
		ケーブル類	OFケーブル 相分離母線 密閉母線 ケーブル 電線 電力ケーブル ケーブル付属装置	OFCL	open circuit	断線	01	0.01	0.62	6.1	51				IEEE-500
	ISOB			Line to ground short	地絡	02	0.01	0.54	5.8	52				IEEE-500	
	CLOB			Line to Line short	短絡	03	0.004	0.2	2.1	53				IEEE-500	
	CABC CABW CABP CBLA														
	電力機器				削除								削除		
	電気関係機器	蓄電池	BATR	failure to provide proper output	出力異常	01	1	3	10	51				WASH-1400	
			REBT	failure to operate	動作不良	01	0.3	1	3	51				IREP	
		極数変換装置	POLC											遮断機から導出	
		軸電流防止装置	SCPS		削除									削除	

付録1 故障率コード表 (8/22)

No.	大区分	小区分	機種コード	故障モード(英文)	故障モード(和訳)	故障モード	故障率λ(×10 ⁻⁶ /hr)			故障モード	デマンド故障率Q			文献名 WASH, IREP, NREP, LER IEEE ETC.		
							下限値	中央値	上限値		下限値	中央値	上限値			
	加熱器	電器ヒータ (断線、短絡、 絶縁劣化)	HEAT	failed to heat	加熱失敗	01	0.06	3.1	27.2	51	9E-9	1.1E-7	4.5E-7	IEEE-500		
				over heated	過加熱	02	0.6	0.26	2.3	52	1E-9	9E-9	3.9E-8	IEEE-500		
		ガス乾燥器	GASD		削除									削除		
	運転指令通信装置				削除									削除		
	無線バタック装置				削除									削除		
	その他装置				削除									削除		
	配電盤	配電盤 M/Cユニット P/Cユニット C/Cユニット	PNAP METC POWC CONC	open connection	断線	01	0.01	0.1	1	51					WASH-1400	
				shrt to adjacent circuit	短絡	02	0.001	0.01	0.1	52						WASH-1400
		作業動力分電盤 照明分電盤	PNAM PNAL		削除 削除										削除 削除	
	電力計測器				削除									削除		
	継電器		RY	failure to energize	励磁不良	01				51	3E-5	1E-4	3E-4	WASH-1400		
				f. of NO contacts to close, given energized	閉失敗、励磁あり	02	0.1	0.3	1	52						WASH-1400
				f. of NO cont. by open- ing, given not energized	開失敗、励磁切	03	0.03	0.1	0.3	53						WASH-1400
				short across NO/NC contact	接点間短絡	04	0.001	0.01	0.1	54						WASH-1400
				coil open	コイル断線	05	0.01	0.1	1	55						WASH-1400
				coil short to power	コイル短絡	06	0.001	0.01	0.1	56						WASH-1400

付録1 故障率コード表 (9 / 22)

No.	大区分	小区分	機種コード	故障モード(英文)	故障モード(和訳)	故障モード	故障率λ(×10 ⁻⁶ /hr)			故障モード	デマンド故障率Q			文献名 WASH, IREP, NREP, LBR IEEE ETC.	
							下限値	中央値	上限値		下限値	中央値	上限値		
1	電気関係その他		EZZZ												
2		リミットスイッチ	ZLS	failure to operate	動作不良	01	0.8	6		51	1E-4	3E-4	1E-3	NREP, WASH-1400	
3				spurious operation	異常動作	02	1.8	4.2	6.3	52				IEEE-500	
4				fails to open	開失敗	03	0.91	2.1	3.2	53				IEEE-500	
5				fails to interrupt on opening		04	1.8	4.2	6.3	54				IEEE-500	
6															
7				fails to close	閉失敗	05	0.27	0.62	0.94	55					IEEE-500
8				スイッチ(PB)	ZPB	failure to operate	動作不良	01	0.08	0.7	1	51			
9		spurious operation	異常動作			02	0.03	0.09	0.16	52				IEEE-500	
10		fails to open	開失敗			03	0.02	0.04	0.08	53				IEEE-500	
11		fails to interrupt on opening				04	0.03	0.09	0.16	54				IEEE-500	
12															
13					fails to close	閉失敗	05	0.005	0.01	0.02	55				IEEE-500
14		圧力スイッチ	ZPS	failure to operate	動作不良	01	0.08	0.2	1	51	3E-5	1E-4	3E-4	NREP, WASH-1400	
15		スイッチ(トリ)		failure to operate	動作不良	01		0.2	1	51	3E-5	1E-4	3E-4	NREP, WASH-1400	
16		スイッチ(MANUAL)		failure to transfer	切替失敗	01	0.02	1	5	51	3E-6	1E-5	3E-5	NREP, WASH-1400	
17				f. of NO contacts to close, given switch operation	閉失敗	02	0.01	0.1	1	52				WASH-1400	
18															
19				failure of NO by opening, given no switch operation	開失敗	03	0.003	0.03	0.3	53					WASH-1400
				short across NO/NC contact	接点短絡	04	0.001	0.001	0.1	54				WASH-1400	

付録1 故障率コード表 (10/22)

No.	大区分	小区分	機種コード	故障モード(英文)	故障モード(和訳)	故障モード	故障率λ(×10 ⁻⁶ /hr)			故障モード	デマンド故障率Q			文献名 WASH, IREP, NREP, LER IEEE ETC.	
							下限値	中央値	上限値		下限値	中央値	上限値		
1	電気関係その他	スイッチ(COS) スイッチ(CS) スイッチ (その他)	ZCO ZCS ZSW	spurious operation	異常動作	01	0.0003	0.04	9.6	51				IEEE-500	
2				fails to open	開失敗	02				52	4.0E-9	2.0E-8	5.0E-7	IEEE-500	
3				fails to interrupt on opening		03				53	3.6E-9	2.0E-8	4.5E-7	IEEE-500	
4															
5				fails to close	閉失敗	04				54	1.5E-9	8.1E-9	1.9E-7	IEEE-500	
6		スイッチ (その他) (LOW POWER)	ZSW	spurious operation	異常動作	11	0.009	0.06	10	61				IEEE-500	
7				fails to open	開失敗	12				62	3.0E-9	1.5E-8	3.5E-7	IEEE-500	
8				fails to interrupt on opening		13				63	5.0E-9	3.0E-8	6.9E-7	IEEE-500	
9				fails to close	閉失敗	14				64	1.0E-9	5.0E-9	1.0E-7	IEEE-500	
10															
11		スイッチ (その他) (POWER SWITCHES)	ZSW	spurious operation	異常動作	21	0.0003	0.02	0.52	71				IEEE-500	
12															
13		ブザー	ZBZ	operates spuriously	異常動作	01	0.17	0.5	5.5	51				IEEE-500	
14				fails to operate upon demand		02	0.22	0.67	7.3	52				IEEE-500	
15															
16		コンデンサー ダイオード IC トランジスター 抵抗器 可変抵抗器 コイル	ZCN ZDI ZIC ZTJ RE ZVR ZCL	f. to func.	動作不良	01	0.3	3	30	51				WASH-1400	
17				f. shorted	短絡	02	0.1	1	10	52				WASH-1400	
18				f. to func.	動作不良	03	0.1	1	10	53				WASH-1400	
19				f. shorted	短絡	04	0.01	0.1	1	54				WASH-1400	

付録1 故障率コード表 (11/22)

No.	大区分	小区分	機種コード	故障モード(英文)	故障モード(和訳)	故障モード	故障率λ(×10 ⁻⁶ /hr)			故障モード	デマンド故障率Q			文献名 WASH, IREP, NREP, LER IEEE ETC.
							下限値	中央値	上限値		下限値	中央値	上限値	
1	電気関係その他	CT	ZCT	no output, shorts	無出力、短絡	01	0.06	0.26	7.4	51				IEEE
2				no output, open	無出力、断線	02	0.02	0.75	1.7	52				IEEE
3		PT	ZPT	no output, shorts	無出力、短絡	01	0.04	0.33	3.1	51				IEEE
4				no output, open	無出力、断線	02	0.01	0.08	0.75	52				IEEE
5		NFB	ZCB											
6		電磁接触器	ZMG											
7		コネクタ	ZNT	EACH PIN, GENERAL		01	(0.01)	0.2	(6)	51				AHSB
8				PRINTED CIRCUIT, EACH CONTACT		02	(0.003)	0.1	(3)	52				AHSB
9														
10		端子	ZTM	open connection	断線	01	0.01	0.1	1	51				WASH-1400
11				short to adjacent circuit	短絡	02	0.001	0.01	0.1	52				WASH-1400
12		ヒューズ	ZFU	tailure to open	開失敗	01				51	3E-6	1E-5	3E-5	WASH-1400
13				premature open	故障開	02	0.3	1	3	52				WASH-1400
14		トランス	ZTR	all modes	全モード	01	0.3	1	3	51				IREP
15				automatic removal	自動断	02	0.02	0.37	4.2	52				IEEE-500
16				manual removal	手動断	03	0.003	0.05	0.59	53				IEEE-500
17				open circuit	断線	04	0.3	1	3	54				WASH-1400
18				shorts	短絡	05	0.3	1	3	55				WASH-1400
19		サーモスタット	ZTS											

付録1 故障率コード表 (12 / 22)

No.	大区分	小区分	機種コード	故障モード(英文)	故障モード(和訳)	故障モード	故障率 λ ($\times 10^{-6}/hr$)			故障モード	デマンド故障率Q			文献名 WASH, IREP, NREP, LER IEEE ETC,
							下限値	中央値	上限値		下限値	中央値	上限値	
1	電気関係その他	配線	ZWI	open circuit	断線	01	1	3	10	51				WASH-1400
2				short to ground	地絡	02	0.03	0.3	3	52				WASH-1400
3				short to power	短絡	03	0.001	0.01	0.1	53				WASH-1400
4		表示灯	ZLA		削除									削除
5		照明	ZLT		削除									削除
6		スペースヒータ	ZSH											ヒーターより導出
		その他	ZZZ											削除

付録1 故障率コード表 (13 / 22)

No.	大区分	小区分	機種コード	故障モード(英文)	故障モード(和訳)	故障モード	故障率λ(×10 ⁻⁶ /hr)			故障モード	デマンド故障率Q			文献名 WASH, IREP, NRP, LER IEEE ETC.		
							下限値	中央値	上限値		下限値	中央値	上限値			
1	計装品		一般		共通						0.25	7	72	WASH-1400		
2					動作不良	31	0.1	1	10	81				WASH-1400, IREP		
3					零点ずれ	32	3	30	300	82				WASH-1400		
4	AE機器 電動度 密度				削除									削除		
5					削除										削除	
6	差圧				0又は最大出力											
7					無出力											
8					出力高											
9					出力低											
10		スイッチ				信号なしで作動										
11						信号あるのに不作動										
12						誤った信号レベルで 作動										
13																
14					断続作動											
15	流量		F		0又は最大出力	01	0.02	0.34	1.9	51	2.0E-9	9.0E-9	4.0E-8	IEEE-500		
16					無出力	02	0.02	0.44	2.4	52	2.0E-9	1.1E-8	9.5E-8	IEEE-500		
17					出力高	03	0.01	0.28	1.6	53	1.0E-9	7.1E-8	4.3E-8	IEEE-500		
18					出力低	04	0.01	0.27	1.5	54	1.0E-9	6.8E-9	1.4E-8	IEEE-500		

付録1 故障率コード表 (14 / 22)

No.	大区分	小区分	機種コード	故障モード(英文)	故障モード(和訳)	故障モード	故障率 λ ($\times 10^{-6}/hr$)			故障モード	デマンド故障率Q			文献名 WASH, IREP, NREP, LER IEEE ETC.	
							下限値	中央値	上限値		下限値	中央値	上限値		
1	流量	スイッチ	FS		信号なしで作動	05	0.07	0.43	1.4	55	2.0E-9	1.2E-8	4.0E-8	IEEE-500	
2					信号あるのに不動作	06	0.08	0.49	1.6	56	3.0E-9	1.3E-8	4.5E-8	IEEE-500	
3					誤った信号レベルで作動	07	0.08	0.46	1.5	57	3.0E-9	1.3E-8	4.3E-8	IEEE-500	
4															
5					断続作動	08	0.03	0.15	0.5	58	1.0E-9	4.0E-9	1.4E-8	IEEE-500	
6		変換器	FCI		0又は最大出力	09	0.38	0.89	1.7	59				IEEE-500	
7					無出力	10	0.13	0.3	0.57	60				IEEE-500	
8					入力に変化しても出力は不変	11	0.11	0.26	0.49	61				IEEE-500	
9															
10					出力異常	12	0.19	0.43	0.83	62				IEEE-500	
11					出力高	13	0.31	0.72	1.4	63				IEEE-500	
12					出力低	14	0.13	0.3	0.57	64				IEEE-500	
13	水素			削除									削除		
14	液面		L		0又は最大出力	01	0.24	0.7	1.7	51	2.8E-9	1.4E-7	2.8E-7	IEEE-500	
15					無出力	02	0.33	0.98	2.3	52	4.0E-9	2.0E-7	9.6E-8	IEEE-500	
16					入力に変化しても出力は不変	03	0.05	0.15	0.35	53	6E-10	3.0E-8	5.9E-8	IEEE-500	
17															
18					出力異常	04	0.48	1.1	3.4	54	5.7E-9	2.9E-7	5.7E-7	IEEE-500	
19					出力高	05	0.14	0.41	0.99	55	1.7E-9	8.4E-8	1.7E-7	IEEE-500	
		出力低	06	0.03	0.1	0.24	56	4E-10	2.0E-8	4.1E-8	IEEE-500				

付録1 故障率コード表 (15 / 22)

No.	大区分	小区分	機種コード	故障モード(英文)	故障モード(和訳)	故障モード	故障率 λ ($\times 10^{-6}/hr$)			故障モード	デマンド故障率Q			文献名 WASH, IREP, NREP, LER IEEE ETC,		
							下限値	中央値	上限値		下限値	中央値	上限値			
1	液面	指示調節器	LIC		信号なしで作動	07	0.42	1	3	57				IEEE-500		
2					信号あるのに不動作	08	0.42	1	3	58				IEEE-500		
3		スイッチ	LS		信号なしで作動	09	0.09	0.2	0.34	59	7E-10	3.4E-8	6.8E-8	IEEE-500		
4					信号あるのに不動作	10	0.78	1.8	3	60	6.0E-9	3.0E-7	6.0E-7	IEEE-500		
5					誤ったレベルで作動	11	0.9	2	3.5	61	7.0E-9	3.5E-7	6.9E-7	IEEE-500		
6					断続作動	12	0.28	0.63	1.1	62	2.0E-9	1.1E-7	2.1E-7	IEEE-500		
7				変換器	LCI		0又は最大出力	13	0.39	0.71	1.5	63				IEEE-500
8							無出力	14	0.12	0.23	0.48	64				IEEE-500
9			入力に変化しても出力は不変			15	0.25	0.46	0.97	65				IEEE-500		
10																
11						出力異常	16	0.31	0.57	1.2	66				IEEE-500	
12				出力高	17	0.12	0.23	0.48	67				IEEE-500			
13				出力低	18	0.17	0.31	0.67	68				IEEE-500			
14	漏洩				削除									削除		
15	湿度				削除									削除		

付録1 故障率コード表 (16/22)

No	大区分	小区分	機種コード	故障モード(英文)	故障モード(和訳)	故障モード	故障率λ(×10 ⁻⁶ /hr)			故障モード	デマンド故障率Q			文献名 WASH, IREP, NREP, LER IEEE ETC,	
							下限値	中央値	上限値		下限値	中央値	上限値		
1	回転数		N		0又は最大出力	01	0.01	0.04	0.09	51	5E-11	3E-10	5E-10	IEEE-500	
2					無出力	02	0.08	0.35	0.69	52	4E-11	2.4E-9	4.0E-9	IEEE-500	
3					入力に変化しても出力は不変化	03	0.01	0.04	0.09	53	5E-11	3E-10	5E-10	IEEE-500	
4															
5					出力異常	04	0.03	0.13	0.26	54	3E-10	1.0E-9	3.0E-9	IEEE-500	
6					出力高	05	0.03	0.15	0.3	55	2E-10	5E-10	1.5E-9	IEEE-500	
7					出力低	06	0.03	0.15	0.3	56	2E-10	5E-10	1.5E-9	IEEE-500	
8		電子スイッチ	NES		信号なしで作動	07	0.02	0.09	0.15	57	1E-10	1.0E-9	1.0E-9	IEEE-500	
9					信号あるのに不動作	08	0.008	0.35	0.6	58	4E-10	2.0E-9	4.0E-9	IEEE-500	
10					誤った信号レベルで作動	09	0.005	0.22	0.38	59	3E-10	1.0E-9	3.0E-9	IEEE-500	
11															
12			断続作動	10	0.005	0.22	0.38	60	3E-10	1.0E-9	3.0E-9	IEEE-500			
13		変換器	NCI		0又は最大出力	11	0	0	0	61				IEEE-500	
14					無出力	12	0.08	0.35	0.69	62				IEEE-500	
15					入力に変化しても出力は不変化	13	0.02	0.09	0.17	63				IEEE-500	
16															
17					出力異常	14	0.01	0.04	0.09	64				IEEE-500	
18					出力高	15	0.02	0.09	0.17	65				IEEE-500	
19					出力低	16	0.07	0.31	0.61	66				IEEE-500	
	核計表				削除									削除	
	酸素				削除									削除	

付録1 故障率コード表 (17/22)

No.	大区分	小区分	機種コード	故障モード(英文)	故障モード(和訳)	故障モード	故障率 λ ($\times 10^{-6}/hr$)			故障モード	デマンド故障率 Q			文献名 WASH, IREP, NREP, LER IEEE ETC.	
							下限値	中央値	上限値		下限値	中央値	上限値		
1	圧力		P		0又は最大出力	01	0.004	0.35	0.7	51	1.7E-8	1.2E-7	1.3E-7	IEEE-500	
2					無出力	02	0.003	0.31	0.61	52	1.5E-8	1.1E-7	1.6E-7	IEEE-500	
3					入力に変化しても出力は不変化する	03	0.002	0.15	0.29	53	7.0E-9	5.0E-8	7.5E-8	IEEE-500	
4															
5					出力異常	04	0.01	0.94	1.8	54	4.5E-8	3.2E-7	4.8E-7	IEEE-500	
6					出力高	05	0.001	0.14	0.27	55	7.0E-9	5.0E-8	7.1E-8	IEEE-500	
7					出力低	06	0	0.06	0.11	56	3.0E-9	2.0E-8	2.9E-8	IEEE-500	
8		スイッチ	PS		信号なしで作動	07	0.001	0.09	0.15	57	7.0E-9	4.8E-8	7.2E-8	IEEE-500	
9					信号あるのに不動作	08	0.006	0.57	0.92	58	2.8E-8	2.0E-7	3.0E-7	IEEE-500	
10					誤った信号レベルで作動	09	0.02	1.6	2.6	59	7.8E-8	5.6E-7	8.4E-7	IEEE-500	
11															
12			断続作動	10	0.0003	0.03	0.05	60	2.0E-9	1.1E-8	1.7E-8	IEEE-500			
13		変換器	PCI		0又は最大出力	11	0.13	0.58	1.1	61				IEEE-500	
14					無出力	12	0.0007	0.003	0.006	62				IEEE-500	
15					入力に変化しても出力は不変化する	13	0.07	0.3	0.57	63				IEEE-500	
16															
17					出力異常	14	0.06	0.27	0.51	64				IEEE-500	
18					出力高	15	0.06	0.25	0.48	65				IEEE-500	
19					出力低	16	0.03	0.12	0.22	66				IEEE-500	
	PH				削除									削除	

付録1 故障率コード表 (18 / 22)

No.	大区分	小区分	機種コード	故障モード(英文)	故障モード(和訳)	故障モード	故障率λ(×10 ⁻⁶ /hr)			故障モード	デマンド故障率Q			文献名 WASH, IREP, NREP, LER IEEE ETC.	
							下限値	中央値	上限値		下限値	中央値	上限値		
1	位置		PO		0又は最大出力	01	0.01	0.05	0.14	51	1.7E-8	8.5E-8	1.7E-7	IEEE-500	
2					無出力	02	0.42	1.5	4.5	52	5.5E-7	2.8E-6	5.5E-6	IEEE-500	
3					入力に変化しても出力は不変化	03	0	0	0	53	0	0	0	IEEE-500	
4															
5					出力異常	04	0.1	0.38	1.1	54	1.3E-7	6.7E-7	1.3E-6	IEEE-500	
6					出力高	05	0.1	0.38	1.1	55	1.3E-7	6.7E-7	1.3E-6	IEEE-500	
7					出力低	06	0	0	0	56	0	0	0	IEEE-500	
8		スイッチ	POS		信号なしで作動	07	0.01	0.02	0.04	57	1.7E-8	8.5E-8	1.7E-7	IEEE-500	
9					信号あるのに不動作	08	0.32	0.74	1.3	58	5.5E-7	2.8E-6	5.5E-6	IEEE-500	
10					誤った信号レベルで作動	09	0.08	0.18	0.31	59	1.3E-7	6.7E-7	1.3E-6	IEEE-500	
11															
12					断続作動	10	0.08	0.18	0.31	60	1.3E-7	6.7E-7	1.3E-6	IEEE-500	
13	放射線		R		0又は最大出力	01	1.2	1.9	2.7	61				IEEE-500	
14					無出力	02	0.6	0.97	1.3	62				IEEE-500	
15					入力に変化しても出力は不変化	03	1.4	2.3	3.2	63				IEEE-500	
16															
17					出力異常	04	2	3.2	4.4	64				IEEE-500	
18					出力高	05	0.99	1.6	2.2	65				IEEE-500	
19					出力低	06	0.99	1.6	2.2	66				IEEE-500	
		制限接点付記録計	RRS										削除		
		検出器	RE										削除		

付録1 故障率コード表 (19/22)

No.	大区分	小区分	機種コード	故障モード(英文)	故障モード(和訳)	故障モード	故障率 λ ($\times 10^{-6}/hr$)			故障モード	デマンド故障率Q			文献名 WASH, IREP, NRRP, LER IEEE ETC.	
							下限値	中央値	上限値		下限値	中央値	上限値		
1	温度		T		0又は最大出力	01	0.03	0.17	1.1	51				IEEE-500	
2					無出力	02	0.1	0.48	3.2	52				IEEE-500	
3					入力に変化しても出力は不変	03	0.009	0.46	0.31	53				IEEE-500	
4															
5					出力異常	04	0.09	0.45	3	54				IEEE-500	
6					出力高	05	0.05	0.24	1.6	55				IEEE-500	
7					出力低	06	0.01	0.06	0.39	56				IEEE-500	
8		スイッチ	TS		信号なしで作動	07	0.06	0.25	0.37	57	1.9E-8	1.4E-7	2.8E-7	IEEE-500	
9					信号あるのに不動作	08	0.05	0.22	0.32	58	1.6E-8	1.2E-7	2.5E-7	IEEE-500	
10					誤った信号レベルで作動	09	0.15	0.67	0.98	59	5.0E-8	3.8E-7	7.5E-7	IEEE-500	
11															
12			断続作動	10	0.05	0.2	0.29	60	1.5E-8	1.1E-7	2.3E-7	IEEE-500			
13		変換器	TCI		0又は最大出力	11	0.04	0.07	0.64	61				IEEE-500	
14					無出力	12	0.12	0.24	2.1	62				IEEE-500	
15					入力に変化しても出力は不変	13	0.03	0.06	0.51	63				IEEE-500	
16															
17					出力異常	14	0.06	0.13	1.1	64				IEEE-500	
18					出力高	15	0.11	0.22	1.9	65				IEEE-500	
19					出力低	16	0.007	0.02	0.13	66				IEEE-500	
	湿度				削除								削除		

付録1 故障率コード表 (20/22)

No.	大区分	小区分	機種コード	故障モード(英文)	故障モード(和訳)	故障モード	故障率 λ ($\times 10^{-6}/hr$)			故障モード	デマンド故障率Q			文献名 WASH, IREP, NREP, LER IEEE ETC,		
							下限値	中央値	上限値		下限値	中央値	上限値			
1	振動		V		0又は最大出力	01	0.008	0.04	0.11	51				IEEE-500		
2					無出力	02	0.05	0.25	0.67	52				IEEE-500		
3					入力に変化しても出力は不変	03	0.02	0.12	0.33	53				IEEE-500		
4																
5							出力異常	04	0.06	0.31	0.84	54				IEEE-500
6							出力高	05	0.008	0.04	0.11	55				IEEE-500
7							出力低	06	0.01	0.06	0.17	56				IEEE-500
8	重量(含トルク)				削除								削除			
9	その他計装品	変換器 変換器	ZCI ZT		無出力	01	0.04	0.12	0.44	51				IEEE-500		
10					入力に変化しても出力は不変	02	0.05	0.13	0.48	52				IEEE-500		
11																
12							出力異常	03	0.1	0.28	1	53				IEEE-500
13							出力高	04	0.009	0.02	0.09	54				IEEE-500
14							出力低	05	0.4	1.1	4.1	55				IEEE-500

付録1 故障率コード表 (21 / 22)

No.	大区分	小区分	機種コード	故障モード(英文)	故障モード(和訳)	故障モード	故障率 λ ($\times 10^{-6}/hr$)			故障モード	デマンド故障率Q			文献名 WASH, IREP, NREP, LER IEEE ETC.	
							下限値	中央値	上限値		下限値	中央値	上限値		
1	その他計装品	記録計	ZR		0又は最大出力	01	0.13	0.29	0.46	51				IEEE-500	
2					入力に変化しても出力は不変	02	0.54	1.2	1.8	52				IEEE-500	
3															
4					指示異常	03	0.38	0.81	1.3	53				IEEE-500	
5					指示低	04	0.09	0.19	3.2	54				IEEE-500	
6					指示高	05	0.11	0.25	0.39	55				IEEE-500	
7					チャート切れ	06	0.6	1.3	2.4	56				IEEE-500	
8					インク切れ	07	0.68	1.5	2.4	57				IEEE-500	
9	電源	EDC		無出力	01	0.02	1.4	2	51				IEEE-500		
10				過出力	02	0.001	0.08	0.12	52				IEEE-500		
11				調整失敗	03	0.02	1.4	2	53				IEEE-500		
12				電圧高	04	0.004	0.22	0.32	54				IEEE-500		
13				電圧低	05	0.02	1	1.4	55				IEEE-500		
14				過リップル	06	0.01	0.67	0.95	56				IEEE-500		

付録1 故障率コード表 (22 / 22)

No	大区分	小区分	機種コード	故障モード(英文)	故障モード(和訳)	故障モード	故障率λ (×10 ⁻⁸ /hr)			故障モード	デマンド故障率Q			文献名 WASH, IREP, NREP, LER IEEE ETC,			
							下限値	中央値	上限値		下限値	中央値	上限値				
1	その他計装品	加算器	PLVS		無出力	01	0.1	0.25	0.7	51	1.4E-8	5.8E-8	1.1E-7	IEEE-500			
2					入力に変化しても出力は不変化	02	0.26	0.63	1.8	52	3.6E-8	1.4E-7	2.7E-7	IEEE-500			
3																	
4					時間変化に対して出力は不変化	03	0.14	0.33	0.92	53	1.9E-8	7.5E-8	1.4E-7	IEEE-500			
5																	
6					出力異常	04	0.28	0.67	1.9	54	3.8E-8	1.5E-7	2.9E-7	IEEE-500			
7					出力高	05	0.16	0.39	1.1	55	2.2E-8	8.9E-8	1.7E-7	IEEE-500			
8					出力低	06	0.07	0.08	0.49	56	1.0E-8	4.0E-8	7.5E-8	IEEE-500			
9	特殊組合せ				削除									削除			
10	核計装設備																
11	計算機設備 制御盤等 テレビ関係設備				削除									削除			
12					削除									削除			
13	その他設備	サンプラー P.P検出器 P.P制御装置 その他P.P機器	SMPL PPSE PPCN PPZZ		削除										削除		
					削除											削除	
					削除												削除
					削除												削除
					削除												削除
16	気象観測設備	WETH		0又は最大出力	01	1.9	2.8	4.4	51					IEEE-500			
17				無出力	02	1.9	2.8	4.4	52					IEEE-500			
18				入力に変化しても出力は不変化	03	1.3	1.4	3.0	53					IEEE-500			
19				出力異常	04	3.5	5.2	8.0	54					IEEE-500			
				出力高又は低	05	1.6	2.4	3.7	55					IEEE-500			

付録 2 フォールトツリー前処理プログラム ソースリスト

DATA SET NAME : U6041.FTA.PORT (FTAP)

```

10000 *****
20000 *
30000 *
40000 *          新型転換炉ふげん発電所  保修課
50000 *          フォールトツリーデータ  前処理プログラム
60000 *
70037 *          1987. 7.13 プログラム作成開始
80037 *          1988. 4. 1 データのコメントの追加
90000 *
100000 *****
110036 *
120036 *#1*****
130036 *          定義および宣言文
140036 *****
150036 *
160036          CHARACTER*8  HIDUKE, JIKAN
170036          CHARACTER*1  SELEC1, SELEC2
180036 *
190036 *#*****  事象関係データに関するもの
200036          CHARACTER*62  FTNM
210036          CHARACTER*62  EVNM(3800), EVNMZ(3800)
220036          CHARACTER*62  EVNM      , EVNMZ, EVNME(150)
230036          CHARACTER*144  INP
240036          CHARACTER*9    EV(3800), EVIN(3800, 33), EVOUT(3800, 33), FT, EVOUT1(33)
250036          CHARACTER*9    EVZ(3800), EVINZ(3800, 33), EVOUTZ(3800, 33)
260036          CHARACTER*9    EVS(5500), EIS(5500), EVE(150)
270036          CHARACTER*50    EVTMP
280036          CHARACTER*50    EVINE(150)
290036          CHARACTER*10    BVIN2(33), EVOUT2(33)
300036          CHARACTER*2     GN(3800), GNO, PINS(3800)
310036          CHARACTER*3     BIK, TEI
320036          CHARACTER*1     S29, S38, S40, OPLG, AYFLG, BVP
330036          CHARACTER*1     LFLG(33), MFLG(33), SFLG(20)
340036          CHARACTER*26    SU, ST(20)
350036          INTEGR*2        NIN(3800), NOUT(3800), LTIME(3800), MTIME(3800)
360036          DIMENSION       LVAL(3800), QVAL(3800), NEQP(3800)
370036          REAL           LVAL, LVAL6, LBEFECT
380036          COMMON  /CH1/    BV, BVNM, GN, EVIN, EVOUT
390036          COMMON  /CH2/    BVZ, BVNMZ, PINS, EVINZ, EVOUTZ
400036          COMMON  /CH4/    EIS, EVS, LFLG
410036          COMMON  /CH6/    SU, ST, SFLG
420036          COMMON  /NU1/    NIN, NOUT, IA, NEQP, QVAL
430036          COMMON  /NU2/    LTIME, MTIME
440036          COMMON  /NU4/    LL, I, J, NN, NES, II, NST
450036 *
460036 *#*****  事象詳細データに関するもの
470036          CHARACTER*111  INP2
480036          CHARACTER*4    CODE(1790)
490036          CHARACTER*3    SYSNO(1790), FLP(1790)
500036          CHARACTER*16   DEV(1790, 10)DD
510036          CHARACTER*6    MODE(1790)
520036          CHARACTER*1    BRK(1790), PRK(1790), FRK(1790)
530036          CHARACTER*20   INITM(1790)
540036          CHARACTER*8    PREQ(1790)
550036          DIMENSION     IEQP(1790)
560036

```

DATA SET NAME : U6041.FTA.FORT (FTAP)

```

570036 *#***** 故障データに関するもの
580036      CHARACTER*80  INP3
590036      CHARACTER*4   CODE2(1590)
600036      CHARACTER*6   MODE2(1590)
610036 *    CHARACTER*26  FNAME(1590)
620036      CHARACTER*1   FFG(1590), FFGK
630036      CHARACTER*4   FBF(1590), REF(1590), DTIME(1590)
640036 *    CHARACTER*8   ORGN(1590)
650036      DIMENSION     PDATA(1590), RTIME(1590)
660036 *
670036 *#***** 特殊符号の定義
680036      DATA S29, S38, S40, /Z29, Z38, Z40/
690036 *    注：住友フォールトツリー処理のためSとRを入れかえる
700036 *
710036      SU      =' ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ'
720036      ST(1)  =' AABCCDDEEFFGGHHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ'
730036      ST(2)  =' ABABABABABABABABABABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ'
740036      ST(3)  =' CCDDCCDDCCDDCCDDIJKLMNOPQRSTUVWXYZ'
750036      ST(4)  =' CDCDCDCDCDCDCDCD IJKLMNOPQRSTUVWXYZ'
760036 *    注：以下住友フォールトツリー処理用特殊符号
770036      ST(5)  =' ABIMQUGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ'
780036      ST(6)  =' BFJNRV GHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ'
790036      ST(7)  =' CGKOSW GHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ'
800036      ST(8)  =' DHLPTXGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ'
810036 *    注：以下富士フォールトツリー F13処理用特殊符号
820036      ST(9)  =' ABCDEFGHIFGHIJOPQRSTUVWXYZ'
830036      ST(10) =' ABCDEFGHIJKLIJKLQRSTUVWXYZ'
840036      ST(11) =' AAADDDDDDDDDDDDDDDDDDDDD'
850036      ST(12) =' ABCDEFGHIJKLMNOABDCFUVMNO'
860036      SFLG(1) =' #'
870036      SFLG(2) =' $'
880036      SFLG(3) =' @'
890036      SFLG(4) =' &'
900036      SFLG(5) =' ^'
910036      SFLG(6) =' ` '
920036      SFLG(7) =' ^'
930036      SFLG(8) =' ^'
940036      SFLG(9) =' ^'
950036      SFLG(10)=' ^'
960036      SFLG(11)=' ^'
970036      SFLG(12)=' ^'
980036      NST=12
990036 *
100036      CALL DATE(HIDUKE)
1010036      CALL TIME(NTM)
1020036      TIMEN=INT(NTM/1000)
1030036      NHOOR=INT(TIMEN/3600)
1040036      MINUTE=INT(TIMEN-NHOOR*3600)/60)
1050036      NSEC=INT(TIMEN-NHOOR*3600-MINUTE*60)
1060036      JIKAN=' : : '
1070036      WRITE(JIKAN(1:2), '(12)NHOOR'
1080036      WRITE(JIKAN(4:5), '(12)MINUTE'
1090036      WRITE(JIKAN(7:8), '(12)NSEC'
110036 *
1110036 *#2*****
1120036 *    事象関係データの読み込み
    
```

DATA SET NAME : U6041.FTA.FORT (FTAP)

```

1130036 *****
1140036 *
1150036 *&***** フォールトツリーブロック名とフォールトツリー名称の読み込み
1160036 READ(10,1001)FT, SELEC1, SELEC2, FTNM, (EVOUT1(M), M=1, 7)
1170036 1001 FORMAT(A9, A1, A1, 1X, A62, 7(A9, 1X))
1180036 MTOP=0
1190036 DO 141 M=1, 7
1200036 MFLG(M)=' 0'
1210036 IF(EVOUT1(M)(8:8).EQ.' ')GOTO 141
1220036 IF(EVOUT1(M)(1:3).EQ.' ')(EVOUT1(M)(1:3)=FT(1:3)
1230036 MTOP=MTOP+1
1240036 141 CONTINUE
1250036 *
1260036 *&***** 初期設定
1270036 I=0
1280036 ICK=0
1290036 NEE=0
1300036 NEF=0
1310036 MMFLG=0
1320036 21 I=I+1
1330036 *
1340036 *&***** 読み込み開始
1350036 27 READ(10,1501)INP
1360036 1501 FORMAT(A144)
1370036 INP(13:13)=S38
1380036 INP(74:74)=S29
1390036 *
1400036 DO 150 J=14, 73
1410036 IF(INP(J:J).EQ.S29)INP(J:J)=S40
1420036 150 CONTINUE
1430036 *
1440036 ICK=ICK+1
1450036 IPAGE=IFIX(FLOAT(ICK-1)/50.0+1.0)
1460036 IF(MOD((ICK-1), 50.EQ.0)WRITE(7,1002)FT, FTNM, HIDUKE, JIKAN, IPAGE
1470036 WRITE(7,1502)INP
1480036 1502 FORMAT(1H, A144)
1490036 *
1500036 IF(INP(1:1).EQ.'*')GOTO 27
1510036 IF(INP(1:3).EQ.'END')GOTO 22
1520036 *
1530036 LL=0
1540036 MM=0
1550036 EV(I)=INP(1:9)
1560036 GN(I)=INP(10:11)
1570036 *
1580036 QVAL(I)=0.0
1590036 IF(MTOP.NE.0)THEN
1600036 DO 151 M=1, 7
1610036 IF(EV(I)(1:8).EQ.EVOUT1(M)(1:8)THEN
1620036 QVAL(I)=1.0
1630036 MMFLG=1
1640036 MFLG(M)=' 1'
1650036 ENDIF
1660036 151 CONTINUE
1670036 ELSE
1680036 QVAL(I)=1.0

```


DATA SET NAME : U6041.FTA.FORT (FTAP)

```

1690036      ENDIF
1700036 *
1710036 *&***** 論理入力の読み込み
1720036      IF(GN(I).EQ.'EE')THEN
1730036          NEE=NEE+1
1740036          EVE(NEE)=EV(I)
1750036          EVINE(NEE)=INP(75:124)
1760036          EVNME(NEE)=INP(13:74)
1770036      ENDIF
1780036 *
1790036 *      EVNM(I)=INP(13:74)
1800036      CALL LINEN(INP(144:144),KK)
1810036      DO 201 K=1, KK
1820036 *
1830036 *&***** 通常の入力の読み込み
1840036      IF(GN(I).NE.'EE')THEN
1850036          DO 202 L=1, 5
1860036              IF(INP(L*10+72:L*10+72).EQ.' ')GOTO 202
1880036              LL=LL+1
1880036              CALL ICHK(EV(I),LL)
1890036              EVIN(I,LL)=INP(L*10+65:L*10+73)
1900036              IF(EVIN(I,LL)(1:1).EQ.' ')EVIN(I,LL)=EV(I)(1:3)
1910036          *                                     //EVIN(I,LL)(4:9)
1920036      202      CONTINUE
1930036      ENDIF
1940036 *
1950036 *&***** 出力の読み込み
1960036      DO 203 M=1, 2
1970036          IF(INP(M*10+122:M*10+122).EQ.' ') GOTO 203
1980036          MM=MM+1
1990036          CALL OCHK(EV(I),MM)
2000036          EVOUT(I,MM)=INP(M*10+115:M*10+123)
2010036          IF(EVOUT(I,MM)(1:1).EQ.' ')EVOUT(I,MM)=EV(I)(1:3)
2020036      *                                     //EVOUT(I,MM)(4:9)
2030036      203      CONTINUE
2040036 *
2050036 *&***** 複数行の処理
2060036      IF(K.EQ.KK)GOTO 201
2070036      28      READ(10,1501)INP
2080036          INP(13:13)=S38
2090036          INP(74:74)=S29
2100036 *
2110036      DO 205 J=14,73
2120036          IF(INP(J:J).EQ.S29)INP(J:J)=S40
2130036      205      CONTINUE
2140036 *
2150036      ICK=ICK+1
2160036      IPAGE=IFIX(FLOAT(ICK-1)/50.0+1.0)
2170036      IF(MOD((ICK-1),50).EQ.0)WRITE(7,1002)FT,FTNM,HIDUKE,IKAN,IPAGE
2180036      WRITE(7,1502)INP
2190036      IF(INP(1:1).EQ.'*')GOTO 28
2200036 *
2210036      201      CONTINUE
2220036 *
2230036 *&***** 修了処理
2240036      NIN(I)=LL

```

DATA SET NAME : U6041.FTA.FORT (FTAP)

```

2250036      NOUT(I)=MM
2260036 *
2270036      GOTO 21
2280036 *
2290036 1002 FORMAT(1H1,'事象データ一覧表
2300036      *A9,'(',A62,')',',A8,' ',A8,' PAGE=',I2//
2310036      *'事象番号 GT      事      象      名      称',
2320036 *      12345678911234567892123456789312345678941234567895
2330036      *'1 入      力',
2340036 *      12345678911234567892123456789312345678941234567895
2350036      *'事      象      出      力      事      象')
2360036 *      12345678911234567892123456789312345678941234567895
2370036 *
2380036 *#2*****
2390036 *      サブツリーの生成処理
2400036 *****
2410036      22 IA=I-1
2420036 *
2430036 *&***** 事象の階層による並べかえ
2440036      DO 207 I=1,IA
2450036      NEQP(I)=1
2460036      207 CONTINUE
2470036 *
2480036      MAXK=0
2490036 *      注：検査回数は暫定的に20としている
2500036      DO 221 N=1,20
2510036      NF=0
2520036      DO 222 I=1,IA
2530036      DO 223 L=1,NIN(I)
2540036      DO 224 II=1,IA
2550036      IF(EV(II)(1:8).EQ.EVIN(I,L)(1:8))THEN
2560036      IF(QVAL(I).EQ.1.0)QVAL(II)=1.0
2570036      IF(NEQP(II)=.LE.NEQP(I)9)THEN
2580036      NEQP(II)=NEQP(I)+1
2590036      IF(NEQP(II).GT.MAXK)MAXK=NEQP(II)
2600036      NF=1
2610036      GOTO 223
2620036      ENDIF
2630036      ENDIF
2640036      224 CONTINUE
2650036      223 CONTINUE
2660036      222 CONTINUE
2670036      IF(NF.EQ.0)GOTO 225
2680036      221 CONTINUE
2690036 *
2700036      225 CALL SORTEV
2710036 *
2720036 *&***** 特殊符号の入力事象への記入
2730036      DO 760 I=1,IA
2740036      EVF=EV(I)(9:9)
2750036      IF(EVF.EQ.' '.OR.EVF.EQ.'Z'.OR.EVF.EQ.'='.OR.
2760036 *      EVF.EQ.' '.OR.EVF.EQ.'#')GOTO 760
2770036      DO 761 II=1,IA
2780036      DO 762 L=1,NIN(II)
2790036      IF(EVIN(II,L)(1:8).NE.EV(I)(1:8))GOTO 762
2800036      IF(EVIN(II,L)(9:9).EQ.' ')EVIN(II,L)(9:9)=EVF

```

DATA SET NAME : U6041.FTA.FORT (FTAP)

```

2810036 762 CONTINUE
2820036 761 CONTINUE
2830036 760 CONTINUE
2840036 *
2850036 *&***** 事象の抽出
2860036     J=0
2870036     DO 101 I=1, IA
2880036     IF(MMPLG.EQ.1)THEN
2890036         IF(QVAL(I).EQ.0.0)GOTO 101
2900036     ENDIF
2910036     J=J+1
2920036     EVZ(J)=EV(I)
2930036 *     EVNMZ(J)=EVNM(I)
2940036     PINS(J)=GN(I)
2950036     LTIME(J)=NIN(I)
2960036     MTIME(J)=NOUT(I)
2970036     LVAL(J)=FLOAT(NEQP(I))
2980036 *
2990036     DO 102 L=1, NIN(I)
3000036     EVINZ(J, L)=EVIN(I, L)
3010036 102 CONTINUE
3020036 *
3030036     DO 103 M=1, NOUT(I)
3040036     EVOUTZ(J, M)=EVOUT(I, M)
3050036 103 CONTINUE
3060036 101 CONTINUE
3070036     IA=J
3080036 *
3090036 *&***** 頂上事象、抽出事象の印刷
3100036     WRITE(7, 9903)
3110036 9903 FORMAT(1H1, '解析を行う頂上事象、抽出事象')
3120036     IF(MTOP.NE.0.AND.MMPLG.EQ.1)THEN
3130036         DO 105 M=1, 7
3140036         IF(EVOUT1(M)(8:8).NE.' '.AND.MPLG(M).EQ.'1')
3150036 *     WRITE(7, 9904)EVOUT1(M)
3160036 9904 FORMAT(1H, '抽象事象', A9)
3170036 105 CONTINUE
3180036     ELSE
3190036 *
3200036     DO 106 I=1, IA
3210036     IF(LVAL(I).EQ.1.0)WRITE(7, 9905)EV(I)
3220036 9905 FORMAT(1H, '頂上事象', A9)
3230036 106 CONTINUE
3240036     ENDIF
3250036 *
3260036 *&***** 事象の階層データの印刷
3270036     N=N-1
3280036     WRITE(7, 9902)N, MAXK
3290036 9902 FORMAT(/, 1H, 'フォールトツリー階層データ', //計算回数=', 14,
3300036 * /' 最大階層=', I4//)
3310036 *
3320036     WRITE(7, 9900)(EVZ(I), LVAL(I), I=IA)
3330036 9900 FORMAT(8(1H, A9, F5.0))
3340036     WRITE(7, 9901)
3350036 9901 FORMAT(1H1, '出力事象の検査結果'/
3360036 * 1H, ' (注: 他社に出力するフォールトツリーも抽出される。)' )

```

DATA SET NAME : U6041.FTA.FORT (FTAP)

```

3370036 *
3380036 *&***** 階層データの調整
3390036      DO 104 I=1, IA
3400036      NEQP(I)=INT(LVAL)(I)-LVAL(1))+1
3410036 104 CONTINUE
3420036 *
3430036 *&***** 事象の展開の開始
3440036      II=0
3450036      NES=0
3460036      DO 209 I=1, IA
3470036 *
3480036 *&***** 初期設定
3490036      II=II+1
3500036      LL=LTIME(I)
3510036      MM=MTIME(I)
3520036      J=0
3530036 *
3540036      DO 211 L=1, LL
3550036      LFLG(L)=EVINZ(I, L)(9:9)
3560036 211 CONTINUE
3570036 *
3580036      DO 210 M=1, MM
3590036      EVOUT1(M)=EVOUTZ(I, M)
3600036      MFLG(M)=' 0'
3610036 210 CONTINUE
3620036 *
3630036 * 注 : A Y F L G は A ~ Y で展開があった場合ブランクでなくなる
3640036      AYFLG=' '
3650036
3660036 *&***** 展開符号による展開の繰りかえし
3670036      DO 212 NN=1, 26
3680036      NM=0
3690036 * 注 : J J F はその符号で展開があった場合に 0 から 1 となる
3700036      JJF=0
3710036      DO 213 N=1, NES
3720036 *
3730036 *&***** 事象関係スタックのチェック
3740036      IF(BIS(N)(1:8).NE.EVZ(I)(1:8),GOTO 213
3750036      AYFLG=BIS(N)(9:9)
3760036      IF(AYFLG.NE.SU(NN:NN)GOTO 213
3770036 *
3780036 *&***** 出力データのフラグ処理
3790036 * 注 : M M F L G は出力で一致する事象があると 0 から 1 となる
3800036      MMFLG=0
3810036      DO 215 M=1, MM
3820036      IF(EVS(N)(1:8).EQ.EVOUT1(M)(1:8)THEN
3830036      MMFLG=1
3840036      MFLG(M)=' 1'
3850036      ENDIF
3860036 215 CONTINUE
3870036 *
3880036      IF(MMFLG.EQ.0)WRITE(7,2102)EVS(N),EVZ(I)
3890036 2102 FORMAT(1H,'事象 ',A9,'は ',A9,
3900036      *' からの出力ですが、F T の事象データの出力部分に',
3910036      *' 記述がありません。修正を行いました。')
3920036

```

DATA SET NAME : U6041.FTA.FORT (FTAP)

```

3930036 *&***** 出力事象の代入
3940036     NM=NM+1
3950036     CALL OCHK(EVZ(I), NM)
3960036     JJP=1
3970036     EVOUT(II+J, NM)=EVS(N)
3980036     213 CONTINUE
3990036 *
4000036 *&***** 出力事象のうち残存するものの処理
4010036     DO 214 M=1, MM
4020036     IF(MFLG(M).EQ.'1'.OR.PINS(I).EQ.'AE')GOTO 214
4030036     IF(NN.EQ.26)THEN
4040036         WRITE(7, 2101)EVOUT1(M), EVZ(I)
4050036     2101  FORMAT(1H, ' 事象 ', A9, ' は', A9, 'からの出力ですが,',
4060036     * ' フォールトツリー内からの呼出がありません。')
4070036 *
4080036     IF(AYFLG.NE.' '(GOTO 214
4090036 *
4100036 *&***** 符号展開でないもの (ブランク) の処理
4110036     NM=NM+1
4120036     CALL OCHK(EVZ(I), NM)
4130036     JJP=1
4140036     EVOUT(II+J, NM)=EVOUT1(M)
4150036 *
4160036 *&***** 出力事象の符号変換
4170036     ELSE
4180036     OPLG='?'
4190036     CALL LINEN(EVOUT1(M)(9:9), KANA)
4200036     IF(EVOUT1(M)(9:9).EQ.'Z'.AND.JJP.EQ.1)           OPLG=SU(NN:NN)
4210036     IF(EVOUT1(M)(9:9).EQ.'*'.AND.JJP.EQ.1)           OPLG=' '
4220036     IF(EVOUT1(M)(9:9).EQ.SU(NN:NN).AND.AYFLG.NE.' ')OPLG=SU(NN:NN)
4230036 *   注 : カタカナは出力事象の符号をブランクとする変換である
4240036     IF(KANA-35.EQ.NN)OPLG=' '
4250036     IF(OPLG.NE.'?')THEN
4260036         NM=NM+1
4270036         CALL OCHK(EVZ(I), (NM)
4280036         EVOUT(II+J, NM)=EVOUT1(M)(1:8)//OPLG
4290036         JJP=1
4300036     ENDIF=1
4310036 *
4320036     ENDIF
4330036     214 CONTINUE
4340036 *
4350036 *&***** 入力スタックデータの生成
4360036 *   注 : 頂上事象の処理
4370036     IF(NEQP(I).EQ.1)THEN
4380036         CALL LINEN(EVZ(I)(9:9), KP)
4390036         KP=KP-9
4400036         IF(KP.GE.1.AND.KP.LE.25)THEN
4410036             IF(KP.EQ.NN)JJP=1
4420036             ELSE
4430036             IF(NN.EQ.26)JJP=1
4440036             ENDIF
4450036         ENDIF
4460036 *
4470036     IF(JJP.EQ.0)GOTO 212
4480036     J=J+1

```

DATA SET NAME : U6041.FTA.FORT (FTAP)

```

4490036      CALL GENE
4500036      NOUT(II+J-1)=NM
4510036  212  CONTINUE
4520036      II=II+J-1
4530036  209  CONTINUE
4540036  *
4550036      IA=II
4560036  *
4570036  *&**** 入力事象のうちフォールトツリー内にはないものの処理
4580036      DO 280 I=1, IA
4590036          IF(I.NE.1)THEN
4600036              IF(EV(I)(9:9).EQ.' ' .
4610036  *      AND.EV(I-1)(9:9).NE.' '
4620036  *      AND.EV(I)(1:8).EQ.EV(I-1)(1:8))
4630036  *      WRITE(7,2807)EV(I)
4640036  2807  FORMAT(1H,'事象 ',A9'   は、符号に矛盾があります。')
4650036      ENDIF
4660036      IF(GN(I).EQ'EE')GOTO 280
4670036  *
4680036      DO 281 L=1,NIN(I)
4690036  *
4700036      DO 287 J=1, IA
4710036      IF(EV(J).EQ.EVIN(I,L))GOTO 281
4720036  287  CONTINUE
4730036  *
4740036      DO 285 IOT=IA+1, II
4750036      IF(EV(IOT).EQ.EVIN(I,L)THEN
4760036          NOUT(IOT)=NOUT(IOT)+1
4770036          EVOUT(IOT,NOUT(IOT)=EV(I)
4780036          GOTO 281
4790036      ENDIF
4800036  285  CONTINUE
4810036  *
4820036      NEF=1
4830036      II=II+1
4840036      EV(II)=EVIN(I,L)
4850036      GN(II)='EE'
4860036      IF(GN(I).EQ.'IE')GN(II)='AE'
4870036      NIN(II)=0
4880036      NOUT(II)=0
4890036      EVOUT(II,1)=EV(I)
4900036  *      BVNM(II)=
4910036      EVNM   =
4920036  * 他フォールトツリー参照
4930036  *      1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
4940036  *
4950036  281  CONTINUE
4960036  280  CONTINUE
4970036  *
4980036      ISA=II-IA
4990036      WRITE(7,2809)ISA
5000036  2809  FORMAT(1H1,'他フォールトツリー参照及び他社フォールトツリー参照,'
5010036  *      /1H,'他からの入力事象
5020036  *      /1H,'事象数      ',I4)
5030036      DO 286 I=IA+1, II
5040036      IF(GN(I).NE.'AE')THEN

```

DATA SET NAME : U6041.FTA.FORT (FTAP)

```

5050036 *      WRITE(7,2801)EV(I),GN(I),EVNM(I),(EVOUT(I,M),M=1,NOUT(I))
5060036      WRITE(7,2801)EV(I),GN(I),EVNM  ,(EVOUT(I,M),M=1,NOUT(I))
5070036 2801  FORMAT(1H,A9,1X,A2,1X,A62,27X,2(A9,:1X)/(101X,2(A9,:1X)))
5080036      ENDIF
5090036 286  CONTINUE
5100036 *
5110036      IA=II
5120036 *
5130036 *&**** 出力事象のうちフォールトツリー内にはないものの処理
5140036      DO 290 I=1,IA
5150036      DO 291 M=1,NOUT(I)
5160036 *
5170036      DO 292 J=1,IA
5180036      IF(EV(J).EQ.EVOUT(I,M))GOTO 291
5190036 292  CONTINUE
5200036 *
5210036      DO 293 IOT=IA+1,II
5220036      IF(EV(IOT).EQ.EVOUT(I,M))THEN
5230036          NIN(IOT)=NIN(IOT)+1
5240036          EVIN(IOT,NIT(IOT))=EV(I)
5250036          GOTO 291
5260036      ENDIF
5270036 293  CONTINUE
5280036 *
5290036      II=II+1
5300036      EV(II)=EVOUT(I,M)
5310036      GN(II)='OG'
5320036      NIN(II)=1
5330036      NOUT(II)=0
5340036      EVIN(II,1)=EV(I)
5350036 *      EVNM(II)=
5360036      EVNM  =
5370036 *      ' 他フォールトツリー参照
5380036 *          1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
5390036 *
5400036 291  CONTINUE
5410036 290  CONTINUE
5420036 *
5430036      ISA=II-IA
5440036      WRITE(7,2901)ISA
5450036 2901  FORMAT(//1H,'他への出力事象
5460036          /1H,'事象数      ',I4)
5470036      DO 296 I=IA+1,II
5480036      WRITE(7,2902)EV(I),GN(I),EVNM(1:40),(EVIN(I,L),L=1,NIN(I))
5490036 2902  FORMAT(1H, A9,1X,A2,1X,A40,5(A9,:1X)/(50X,5(A9,:1X)))
5500036 296  CONTINUE
5510036 *
5520036      IA=II
5530036 *
5540036 *&**** 展開した事象の事象番号による並べかえ
5550036      DO 271 I=1,IA
5560036      READ(EV(I)(2:8),'(I7)')MVAL
5570036      CALL LINEN(EV(I)(1:1),KK)
5580036      NEQP(I)=(KK-17) * 10000000+MVAL
5590036 271  CONTINUE
5600036      CALL SORTEV

```

DATA SET NAME : U6041.FTA.FORT (FTAP)

```

5610036 *
5620036 *****
5630036 *   展開したデータの印刷
5640036 *****
5650036 *
5660036 *&***** 論理的入力の符号変換と印刷
5670036   IF(NEE.NE.0)THEN
5680036     WRITE(7,3999)NEE
5690036 3999   FORMAT(/1H,'論理的な処理による他からの入力'
5700036 *     /1H,'事象数 NEE=',I3)
5710036   WRITE(8,3021)FT
5720036 3021   FORMAT(1H,'BLOCK¥ ',A9,'EBLK. ')
5730036   DO 320 I=1, IA
5740036   DO 321 N=1, NEE
5750036 *
5760036   IF(EV(I)(1:8).EQ.EVE(N)(1:8)THEN
5770036 *
5780036 *   注：！は同一事象をAからDで論理展開する。
5790036   IF(EVE(N)(9:9).EQ.'¥')THEN
5800036     EVTMP='(#####A + #####C)*(#####B + #####D)'
5810036 *       12345678901234567890123456789012345678901234567890
5820036     EVTMP(2:9)=EVINE(N)(1:8)
5830036     EVTMP(14:21)=EVINE(N)(1:8)
5840036     EVTMP(28:35)=EVINE(N)(1:8)
5850036 *     EVTMP(40:47)=EVINE(N)(1:8)
5860036 *
5870036   注：¥は4つの事象を論理展開する。
5880036   ELSEIF(EVE(N)(9:9).EQ.'¥')THEN
5890036     EVTMP='(##### + #####)*(##### + #####)'
5900036 *       12345678901234567890123456789012345678901234567890
5910036     EVTMP(2:10)=EVINE(N)(1:9)
5920036     EVTMP(14:22)=EVINE(N)(11:19)
5930036     EVTMP(28:36)=EVINE(N)(21:29)
5940036     EVTMP(40:48)=EVINE(N)(31:39)
5950036 *
5960036   ELSE
5970036 *   注：ブランクは事象の論理和で展開する。
5980036 *   注：=は一致する事象のみを選択する。
5990036 *   注：Zは展開符号のついた事象の論理和で展開する。
6000036     EVTMP='
6010036       12345678901234567890123456789901234567890'
6020036     LSUM=0
6030036     DO 322 L=1,5
6040036     IF(EVINE(N)(L*10-2:L*10-2).EQ.' '.OR.
6050036 *     EVE(N)(9:9).EQ.'='.AND.EV(I)(9:9).NE.SU(L:L)THEN
6060036 *
6070036     ELSE
6080036     LSUM=LSUM+1
6090036     EVTMP(LSUM*10-9:LSUM*10-1)=EVINE(N)(L*10-9:L*10-1)
6100036     IF(EVTMP(LSUM*10-9:LSUM*10-7).EQ.' ')
6110036 *     EVTMP(LSUM*10-9:LSUM*10-7)=EVE(N)(1:3)
6120036     IF(EVE(N)(9:9).EQ.'Z')EVTMP(LSUM*10-1:LSUM*10-1)=EV(I)(9:9)
6130036     EVTMP(LSUM*10:LSUM*10)='+'
6140036   ENDIF
6150036 322   CONTINUE
6160036 *

```


DATA SET NAME : U6041.FTA.FORT (FTAP)

```

6170036      EVTMP(LSUM*10LSUM*10)=' '
6180036 *
6190036      ENDIF
6200036 *
6210036      IF (EVTMP(8:8).EQ.' ')EVTMP(3:8)='VOID '
6220036      WRITE(8,3104)EV(I), EVTMP
6230036 3104 FORMAT(1H, A9, '= ', A50, '.')
6240036 *
6250036      WRITE(7,3042)EV(I), EVE(N)(9:9), EVNME(N), EVTMP
6260036 3042 FORMAT(1H, A9, 1H(, A1, 2H), A62, '= ', A50)
6270036      ENDIF
6280036 321 CONTINUE
6290036 320 CONTINUE
6300036      WRITE(8,3023)
6310036 3023 FORMAT(1H, 'EOF¥')
6320036      ENDIF
6330036 *
6340036 *&***** 事象数等の印刷
6350036      WRITE(7,3100)IA, NES
6360036 3100 FORMAT(11H, ' 全事象数  =', I5/1H, ' スタック数 = ', I5)
6370036 *
6380036 *&***** S E T S 形式の事象関係データの印刷
6390036      WRITE(6,3010)FT
6400036      WRITE(7,3011)FT
6410036 3010 FORMAT(1H, 'FAURT TREE ', A9, 1H.)
6420036 3011 FORMAT(1H1, ' S E T S 形式の F T'//' FAULT TREE ¥ ', A9, 1H.)
6430036 *
6440036      DO 301 I=1, IA
6450036 *
6460036 *&***** ゲート記号の変換処理
6470036 * 注：ふげんフォールトツリーの記号と S E T S の符号は異なることに注意
6480036      GNO='**'
6490036      IF(GN(I).EQ.'OG')GNO='OG'
6500036      IF(GN(I).EQ.'AG')GNO='AG'
6510036      IF(GN(I).EQ.'BE')GNO='BE'
6520036      IF(GN(I).EQ.'IG')GNO='AG'
6530036      IF(GN(I).EQ.'DE')GNO='BE'
6540036      IF(GN(I).EQ.'EE')GNO='DE'
6550036      IF(GN(I).EQ.'AE')GOTO 301
6560036      IF(GN(I).EQ.'IE')THEN
6570036          GNO='BE'
6580036          GOTO 32
6590036      ENDIF
6600036 *
6610036 *&***** 分岐および印刷の処理
6620036      IF(NIN(I).EQ.0.AND.NOUT(I).EQ.0)GOTO 31
6630036      IF(NIN(I).EQ.0.AND.NOUT(I).GT.0)GOTO 32
6640036      IF(NIN(I).GT.0.AND.NOUT(I).EQ.0)GOTO 33
6650036 *
6660036      DO 302 J=1, NIN(I)-1
6670036      EVIN2(J)=EVIN(I, J)//', '
6680036 302 CONTINUE
6690036      EVIN2(NIN(I))=EVIN(I, J)//'. '
6700036      WRITE(6,3001)GNO, EV(I), (EVIN2(J), J=1, NIN(I))
6710036      WRITE(7,3001)GNO, EV(I), (EVIN2(J), J=1, NIN(I))
6720036 3001 FORMAT(1H, A2, 2H¥ , A9, 6H. IN¥ , 5A10:/(20X, 5A10:))

```

DATA SET NAME : U6041.FTA.FORT (FTAP)

```

6730036 *
6740036 DO 303 J=1,NOUT(I)-1
6750036 EVOUT2(J)=EVOUT(I,J)///'. '
6760036 303 CONTINUE
6770036 EVOUT2(NOUT(I))=EVOUT(I,J)///'. '
6780036 WRITE(6,3002)(EVOUT2(J),J=1,NOUT(I))
6790036 WRITE(7,3002)(EVOUT2(J),J=1,NOUT(I))
6800036 3002 FORMAT(1H ,14X, 5HOUT¥ ,5A10:/(20X,5A10:))
6810036 GOTO 301
6820036 *
6830036 31 WRITE(6,3003)GNO, EV(I)
6840036 WRITE(7,3003)GNO, EV(I)
6850036 3003 FORMAT(1H ,A2, 2H¥ , A9, 1H.)
6860036 GOTO 301
6870036 *
6880036 32 DO 304 J=1, NOUT(I)-1
6890036 EVOUT2(J)=EVOUT(I,J)///'. '
6900036 304 CONTINUE
6910036 EVOUT2(NOUT(I))=EVOUT(I,J)///'. '
6920036 WRITE(6,3004)GNO, EV(I), (EVOUT2(J), J=1, NOUT(I))
6930036 WRITE(7,3004)GNO, EV(I), (EVOUT2(J), J=1, NOUT(I))
6940036 3004 FORMAT(1H , A2, 2H¥, A9, 6H. OUT¥ , 5A10:/(20X,5A10:))
6950036 GOTO 301
6960036 *
6970036 33 DO 305 J=1, NIN(I)-1
6980036 EVIN2(J)=EVIN(I,J)///'. '
6990036 305 CONTINUE
7000036 EVIN2(NIN(I))=EVIN(I,J)///'. '
7010036 WRITE(6,3005)GNO, EV(I), (EVIN2(J), J=1, NIN(I))
7020036 WRITE(7,3005)GNO, EV(I), (EVIN2(J), J=1, NIN(I))
7030036 3005 FORMAT(1H, A2, 2H¥ , A9, 6H. IN¥ , 5A10:/(20X,5A10:))
7040036 *
7050036 301 CONTINUE
7060036
7070036 WRITE(6,3006)
7080036 WRITE(7,3006)
7090036 3006 FORMAT(5H EOF¥)
7100036 *
7110036 *#4*****
7120036 *  事象詳細データの読み込み
7130036 *****
7140036 I=0
7150036 GNO='
7160036 ICK=0
7170036 41 I=I+1
7180036 47 READ(11,4001)INP2
7190036 4001 FORMAT(A111)
7200036 ICK=ICK+1
7210036 IPAGE=IFIX(FLOAT(ICK-1)/50.0+1.0)
7220036 IF(MOD((ICK-1), 50. EQ. 0)WRITE(7,4003)PT, FTNM, HIDUKE, JIKAN, IPAGE
7230036 *
7240036 IF(INP2(1:3). EQ. 'END')THEN
7250036 WRITE(7,4004)INP2
7260036 4004 FORMAT(1H, A111)
7270036 GOTO 42
7280036 ENDIF

```

DATA SET NAME : U6041.FTA.FORT (FTAP)

```

7290036 *
7300036     IF(INP2(1:1).EQ.'*')THEN
7310036         WRITE(7,4004)INP2
7320036         GOTO 47
7330036     ENDIF
7340036 *
7350036     EVZ     (I)=INP2( 1: 9)
7360036     CODE   (I)=INP2( 11: 14)
7370036 *     SYSNO  (I)=INP2( 16: 18)
7380036 *     PLP    (I)=INP2( 37: 39)
7390036     MODE   (I)=INP2( 41: 46)
7400036     ERK    (I)=INP2( 48: 48)
7410036     PRK    (I)=INP2( 56: 56)
7420036 *     INITM  (I)=INP2( 62: 83)
7430036     FRK    (I)=INP2( 88: 88)
7440036     FREQ   (I)=INP2(102:109)
7450036     PINS   (I)=INP2( 85: 86)
7460036 *
7470036     READ(INP2( 50: 54),' ( 15 )')LTIME(I)
7480036     READ(INP2( 58: 60),' ( 13 )')MTIME(I)
7490036     READ(INP2( 90: 94),' ( 15 )')NEQP(I)
7500036     READ(INP2( 96:100),' ( 15 )')IEQP(I)
7510036 *
7520036     DO 403 N=1, IA
7530036     IF(EVZ(I)(1:8).EQ.EV(N)(1:8)THEN
7540036     WRITE(7,4002)INP2(1:9),GN(N),INP2(10:111)
7550036     GOTO 44
7560036     ENDIF
7570036 403 CONTINUE
7580036     WRITE(7,4002)INP2(1:9),GNO,INP2(10:111)
7590036 4002 FORMAT(1H,A9,1H,A2,A102)
7600036 *
7610036 44 CONTINUE
7620036 *&***** 複数行の処理
7630036     CALL LINEN(INP(111:111),KK)
7640036     DO 401 K=1, KK-1
7650036     READ(11,4001)INP2
7660036     ICK=ICK+1
7670036     IPAGE=IFIX(FLOAT(ICK-1)/50.0+1.0)
7680036     IF(MOD((ICK-1),50).EQ.0)WRITE(7,4003)FT,FTNM,HIDUKE,JIKAN,IPAGE
7690036     WRITE(7,4002)INP2(1:9),GNO,INP2(10:111)
7700036 401 CONTINUE
7710036 *
7720036     GOTO 41
7730036 *
7740036 42 IB=I-1
7750036 *
7760036 4003 FORMAT(1H1, '事象詳細データ一覧表',
7770036 *A9,'(',A62,')',A8,' ',A8,' PAGE=',I2//
7780036 *' 事象番号 GT CODE系 デバイス 故障 MODE 影',
7790036     12345678911234567892123456789312345678941234567895123
7800036 *' 時間 異 月 通常点検項目 ',
7810036     45678961234567897123456789812345
7820036 *' 周 発 単純 想定 作動 '/
7830036     678991234567890123456789
7840036 *' 統 箇所 響',

```

DATA SET NAME : U6041.FTA.FORT (FTAP)

```

7850036      12345678911234567892123456789312345678941234567895123
7860036      *  余裕常数
7870036      45678961234567897123456789812346
7880036      *  期見設備設備頻度 ',)
7890036      678991234567890123456789
7900036      *
7910036      ##5*****
7920036      *  故障データの読み込み
7930036      *****
7940036      DO 501 I=1,1590
7950036      READ(12,5001)INP3
7960036      5001 FORMAT(A80)
7970036      IF(INP3(1:3).EQ.'END')GOTO 51
7980036      CODE2 (I)=INP3( 1: 4)
7990036      MODE2 (I)=INP3( 6: 11)
8000036      *  FNAME (I)=INP3( 13: 38)
8010036      FFG (I)=INP3( 40: 40)
8020036      FEF (I)=INP3( 51: 54)
8030036      REF (I)=INP3( 63: 66)
8040036      DTIME (I)=INP3( 68: 71)
8050036      *  ORGN (I)=INP3( 73: 80)
8060036      *
8070036      READ(INP3( 42: 49),' ( E8.2 )')FDATA (I)
8080036      READ(INP3( 56: 61),' ( F6.0 )')RTIME (I)
8090036      *
8100036      501 CONTINUE
8110036      51 IC=I-1
8120036      *
8130036      ##6*****
8140036      *  故障データの計算及び印刷
8150036      *****
8160036      *
8170036      *##**** 初期設定
8180036      WRITE(6,6002)
8190036      WRITE(8,6012)
8200036      6002 FORMAT(1H, 'VALUE BLOCK# LVAL. ')
8210036      6012 FORMAT(1H, 'VALUE BLOCK# QVAL. ')
8220036      *
8230036      EIK=' ON'
8240036      TEI=' ON'
8250036      IF(SELEC1.EQ.' X'.OR.SELEC1.EQ.' Z')BIK=' OFF'
8260036      IF(SELEC1.EQ.' Y'.OR.SELEC1.EQ.' Z')TEI=' OFF'
8270036      *
8280037      WRITE(6,6010)EIK, TEI
8290037      WRITE(8,6020)EIK, TEI
8300038      6010 FORMAT(1H, 'COMMENT # EIKYUODO ',A3, ' # ' /
8310038      * 1H, 'COMMENT # TEIKEN KOUKA ',A3, ' # ' /
8320038      6010 FORMAT(1H, 'COMMENT # EIKYUODO ',A3, ' # ' /
8330038      * 1H, 'COMMENT # TEIKEN KOUKA ',A3, ' # ' /
8340037      *
8350036      ICK=0
8360036      DO 601 I=1, IA
8370036      *
8380036      LVAL(I)=0.0
8390036      QVAL(I)=0.0
8400036      DO 602 J=1, IB

```

DATA SET NAME : U6041.FTA.FORT (FTAP)

```

8410036      IF(EV(I)(1:8).NE.EVZ(J)(1:8))GOTO 602
8420036 *
8430036 *&***** 上位評価事象の処理
8440036      IF(GN(I).EQ.'AE')THEN
8450036          ICK=ICK+1
8460036          IPAGE=IFIX(FLOAT(ICK-1)/50.0+1.0)
8470036          IF(MOD((ICK-1),50).EQ.0)
8480036          * WRITE(7,6001)FT,FTNM,HIDUKE,JIKAN,IPAGE,EIK,TEI
8490036          WRITE(7,6009)EV(I)
8500036      6009 FORMAT(1H,A9,12X,'***** 上位事象による評価 *****')
8510036          GOTO 601
8520036      ENDIF
8530036 *
8540036 *&***** 基本事象及び評価事象の処理
8550036      IF(GN(I).NE.'BE'.AND.GN(I).NE.'DE'.AND.GN(I).NE.'IE')GOTO 601
8560036 *
8570036      DO 603 K=1,IC
8580036      IF(CODE(J).NE.CODE2(K))GOTO 603
8590036      IF(MODE(J).NE.MODE2(K))GOTO 603
8600036      ICK=ICK+1
8610036      IPAGE=IFIX(FLOAT(ICK-1)/50.0+1.0)
8620036      IF(MOD((ICK-1),50).EQ.0)
8630036      * WRITE(7,6001)FT,FTNM,HIDUKE,JIKAN,IPAGE,EIK,TEI
8640036 *
8650036 *&***** 影響度の計算
8660036      FCTE=1.0
8670036      IF(SELEC1.NE.'X'.AND.SELEC1.NE.'Z')THEN
8680036          IF(ERK(J).EQ.'A')FCTE=1.0
8690036          IF(ERK(J).EQ.'B')FCTE=1.0
8700036          IF(ERK(J).EQ.'C')FCTE=0.9
8710036          IF(ERK(J).EQ.'D')FCTE=0.6
8720036          IF(ERK(J).EQ.'E')FCTE=0.3
8730036          IF(ERK(J).EQ.'F')FCTE=0.1
8740036          IF(ERK(J).EQ.'G')FCTE=0.0
8750036          IF(ERK(J).EQ.'H')FCTE=EXP(-FLOAT(LTIME(J))/RTIME(K))
8760036          IF(LTIME(J).GT.0.AND.RTIME(K).GT.0)
8770036          * FCTE=EXP(-LTIME(J)/RTIME(K))
8780036      ENDIF
8790036 *
8800036 *&***** 故障データの区分
8810036      READ(FREQ(J),'(E8.2)'FREQV
8820036      QX=FDATA(K)*RTIME(K)*FREQV
8830036      IF(QX.GE.0.1)QX=QX/(1+QX)
8840036      FFGK='F'
8850036
8860036      IF(FFG(K).EQ.'L')THEN
8870036          FFGK='L'
8880036          QX=FDATA(K)*RTIME(K)
8890036          IF(QX.GE.0.1)QX=QX/(1+QX)
8900036      ELSE
8910036 *      注：作動頻度が1でデータが0.1E+1だとデマンドとなる
8920036      IF(FREQV.1.EQ.0.AND.FREQ(J)(1:1).EQ.'0'
8930036      H      .OR.RTIME(K).EQ.0.0)THEN
8940036          FFGK='Q'
8950036          QX=FD=FDATA(K)
8960036      ENDIF

```

DATA SET NAME : U6041.FTA.FORT (FTAP)

```

8970036      ENDIF
8980036 *
8990036 *&***** 故障データの計算
9000036      IF(IEQP(J).EQ.0)IEQP(J)=1
9010036      IF(QX.NE.0.0)THEN
9020036          CB=COMB(NEQP(J),IEQP(J))
9030036          QVAL(I)=FCTB*CB*QX**IEQP(J)
9040036 *
9050036          IF(FFGK.EQ.'L')
9060036      *      LVAL(I)=FCTB*CB*QX**((IEQP(J)-1)*IEQP(J)*FDATA(K)
9070036 *
9080036          IF(FFGK.EQ.'F')
9090036      *      LVAL(I)=FCTB*CB*QX**((IEQP(J)-1)*IEQP(J)*FDATA(K)*FREQV
9100036 *
9110036          IF(FFGK.EQ.'Q')LVAL(I)=QVAL(I)
9120036      ENDIF
9130036 *
9140036 *&***** 定期点検効果の計算
9150036      FCTI=1.0
9160036      PD=0.0
9170036      IF(FFGK.EQ.'L')FD=FDATA(K)
9180036      IF(FFGK.EQ.'F')FD=FDATA(K)*FREQV
9190036      IF(PD.NE.0.)THEN
9200036          TF=1.0
9210036          IF(PRK(J).EQ.'A')TF=15 *365*24
9220036          IF(PRK(J).EQ.'B')TF=5.5*365*24
9230036          IF(PRK(J).EQ.'C')TF=6.5*30*24
9240036          IF(PRK(J).EQ.'D')TF=16.5*24
9250036          IF(PRK(J).EQ.'E')TF=41
9260036          IF(PRK(J).EQ.'F')TF=5.5
9270036          IF(PRK(J).EQ.'G')TF=32.5/60.0
9280036          IF(PRK(J).EQ.'H')TF=2.75/60.0
9290036          IF(PRK(J).EQ.'I')TF=0.25/60.0
9300036          IF(MTIME(J).NE.0)TF=MTIME(J)*30*24
9310036 *
9320036          PX=0.5
9330036          IF(FRK(J).EQ.'A')PX=0.95
9340036          IF(FRK(J).EQ.'B')PX=0.6
9350036          IF(FRK(J).EQ.'C')PX=0.3
9360036          IF(FRK(J).EQ.'D')PX=0.1
9370036          IF(FRK(J).EQ.'E')PX=0.05
9380036 *
9390036      READ(PINS(J), '(F2.0'))PINSR
9400036      TO=365*24
9410036      IF(PINSR.NE.0.0)TO=TO*PINSR
9420036      IF(TF.LE.TO)THEN
9430036          R=1-TF/TO*PX
9440036      ELSE
9450036          R=(1-PX)**(TF/TO)
9460036      ENDIF
9470036      TD=1/FD-TF
9480036      IF(TD.LT.0.0)TD=0.0
9490036      FCTI=R/FD/TD+R*TF)
9500036      ENDIF
9510036      FCTIR=1-FCTI
9520036      LEFECT=LVAL(I)*FCTIR*1.0E6

```

DATA SET NAME : U6041.FTA.FORT (FTAP)

```

9530036 *
9540036 *&***** 定検効果の算入
9550036     IF(SELEC1.NE.'Y'.AND.SELEC1.NE.'Z')THEN
9560036     LVAL(I)=LVAL(I)*FCTI
9570036     QVAL(I)=QVAL(I)*FCTI
9580036     BNDIF
9590036 *
9600036     注：非常に小さい値は0とする。
9610036     IF(LVAL(I).LE.1.0E-15)LVAL(I)=0.0
9620036     IF(QVAL(I).LE.1.0E-15)QVAL(I)=0.0
9630036 *
9640039 *     注：非常に大きい値の修正。
9650039     IF(LVAL(I).GE.1.0)LVAL(I)=1.0
9660039     IF(QVAL(I).GE.0.1)QVAL(I)=QVAL(I)/(1+QVAL(I))
9670039 *
9680036 *&***** 故障データ一覧表の印刷
9690036     FDATA6=FDATA(K)*1.0E6
9700036     LVAL6=LVAL(I)*1.0E6
9710036     QVAL3=QVAL(I)*1.0E3
9720036     QX3=QX*1.0E3
9730036 *
9740036     IF(PFGK.EQ.'L')THEN
9750036     WRITE(7,6003)
9760036     *     EV(I)     ,CODE2(K),MODE2(K)     , FDATA6     , PEF(K)
9770036     *     ,RTIME(K),REF(K)     ,DTIME(K),NEQP(J) , IEQP(J)
9780036     *     ,FCTE     ,FCTIR     ,LEFECT     ,LVAL6     ,QVAL3
9790036 6003  FORMAT
9800036     * (1H,A9,1X,A4,1X,A6,' LAMBDA ',F12.4,2X ,A4
9810036     *   ,1X,F6.1,1X,A4 ,2X,A4,1X,I5 ,I5
9820036     *   ,1X,F5.3,1X,F11.7,1X,F12.4,1X,F12.4,1X,F12.4)
9830036     ENDIF
9840036 *
9850036     IF(PFGK.EQ.'Q'.OR.PFGK.EQ.'F')THEN
9860036     WRITE(7,6004)
9870036     *     EV(I)     ,CODE2(K),MODE2(K),FREQ(J), FDATA6,PFGK,PEF(K)
9880036     *     ,RTIME(K),REF(K)     ,DTIME(K),NEQP(J) , IEQP(J)
9890036     *     ,FCTE     ,FCTIR     ,LEFECT     ,LVAL6     ,QVAL3
9900036 6004  FORMAT
9910036     * (1H,A9,1X,A4,1X,A6,1X,A8 ,1X,F12.4,A1,1X,A4
9920036     *   ,1X,F6.1,1X,A4 ,2X,A4 ,1X,I5 ,I5
9930036     *   ,1X,F5.3,1X,F11.7,1X,F12.4,1X,F12.4,1X,F12.4)
9940036     ENDIF
9950036 *
9960036 *&***** S E T S 形式の故障データの印刷
9970036     WRITE(6,6005)LVAL(I),EV(I)
9980036     WRITE(8,6005)QVAL(I),EV(I)
9990036 6005  FORMAT(1H, ,G15.7,' ¥ ',A9,' ¥ ')
10000036*
10010036     GOTO 601
10020036*
10030036 603  CONTINUE
10040036*
10050036*&***** 故障データがない事象の処理
10060036     ICK=ICK+1
10070036     IPAGE=IFTX(FLOAT(ICK-1)/50.0+1.0)
10080036     IF(MOD((ICK-1),50).EQ.0)

```

DATA SET NAME : U6041.FTA.FORT (FTAP)

```

10090036 *WRITE(7,6001)FT,FTNM,HIDUKE,JIKAN,IPAGE,EIK,TEI
10100036 WRITE(7,6006)EV(I),CODE(J),MODE(J)
10110036 6006 FORMAT(1H,A9,1X,A4,1X,A6,
10120036 * '***** 故障データがない *****')
10130036 WRITE(6,6005)LVAL(I),EV(I)
10140036 WRITE(8,6005)QVAL(I),EV(I)
10150036 GOTO 601
10160036*
10170036 602 CONTINUE
10180036*
10190036****** 事象詳細データがない事象の処理
10200036 ICK=ICK+1
10210036 IPAGE=IFIX(FLOAT(ICK-1)/50.0+1.0)
10220036 IF(MOD((ICK-1),50).EQ.0)
10230036 *WRITE(7,6001)FT,FTNM,HIDUKE,JIKAN,IPAGE,EIK,TEI
10240036 WRITE(7,6007)EV(I)
10250036* 注：他社フォールトツリーについても印刷される。
10260036 6007 FORMAT(1H,A9,12X, '***** 事象データがない *****')
10270036 WRITE(6,6005)LVAL(I),EV(I)
10280036 WRITE(8,6005)QVAL(I),EV(I)
10290036*
10300036 601 CONTINUE
10310036*
10320036****** 論理入力事象及び他フォールトツリー参照事象のデータ補填
10330036 DO 610 I=1,IA
10340036 IF(GN(I).EQ.'EE')THEN
10350036 WRITE(6,6015)EV(I)
10360036 WRITE(8,6015)EV(I)
10370036 6015 FORMAT(1H,' 1.0 ¥',A9,'¥')
10380036 ENDIF
10390036 610 CONTINUE
10400036*
10410036 WRITE(6,6008)
10420036 WRITE(8,6008)
10430036 6008 FORMAT(1H,'EOF¥')
10440036*
10450036 6001 FORMAT(1H1,'事象別故障データ一覧表',
10460036 *A9,'(',A62,')',A8,' ',A8,' PAGE=',I2//
10470036 *' 事象番号 CODE MODE 発生頻度 故障データ EF ',
10480036 * 123456789111234567892123456789312345678941234567895
10490036 *' 修復 EF 納期 単純 想定 影響 定検効果 ',
10500036 * 12345678961234567897123456789812345678991234567890
10510036 *' 低減効果 L LVAL QVAL ',
10520036 * 12345678911234567892123456789312345678941234567895
10530036 *' /HR *E-6 ',
10540036 * 12345678911234567892123456789312345678941234567895
10550036 *' 時間 DAY 設備 設備度 ',
10560036 * 123456789612345678971234567898123
10570036 * ,A3,' ',A3',
10580036 * 456 7899 123 4567890 ',
10590036 *' * E-6/HR *E-6/HR *E-3 ')
10600036 12345678911234567892123456789312345678941234567895
10610036*
10620036****** 補填データの修正データの印刷
10620036 IF(NBF.NE.0.OR.NEE.NE.0)THEN
10640036 WRITE(8,6201)

```


DATA SET NAME : U6041.FTA.FORT (FTAP)

```

10650036 6201  FORMAT(1H , 'VALUE BLOCK¥ LVAL.')
```

```

10660036      DO 621 I=1, IA
```

```

10670036      IF(GN(I).EQ 'EE ' )THEN
```

```

10680036      WRITE(8,6202)EV(I)
```

```

10690036 6202  FORMAT(1H , ' 0.0      ¥ ', A9, ' ¥ ')
```

```

10700036      ENDIF
```

```

10710036 621  CONTINUE
```

```

10720036      WRITE(8,6023)
```

```

10730036 6203  FORMAT(1H , 'EOF¥')
```

```

10740036*
```

```

10750036      WRITE(8,6301)
```

```

10760036 6301  FORMAT(1H , 'VALUE BLOCK¥ QVAL.')
```

```

10770036      DO 631 I=1, IA
```

```

10780036      IF(GN(I).EQ 'EE ' )THEN
```

```

10790036      WRITE(8,6302)EV(I)
```

```

10800036 6302  FORMAT(1H , ' 0.0      ¥ ', A9, ' ¥ ')
```

```

10810036      ENDIF
```

```

10820036 631  CONTINUE
```

```

10830036      WRITE(8,6303)
```

```

10840036 6303  FORMAT(1H , 'EOF¥')
```

```

10850036      ENDIF
```

```

10860036*
```

```

10870039      WRITE(7,9999)
```

```

10880040 9999  FORMAT(//1H , ' 処理は正常におこなわれました。')
```

```

10890039      STOP ' 処理は正常におこなわれました。'
```

```

10900036      END
```

```

10910036*
```

```

10920036*#7*****
```

```

10930036*      事象の並べかえのサブルーチン
```

```

10940036*
```

```

10950036*      機能 : K S O R T が小さいものより事象をならべかえる。
```

```

10960036*
```

```

10970036*****
```

```

10980036      SUBROUTINE SORTEV
```

```

10990036*
```

```

11000036*      CHARACTER*62  EVNM(3800), EVNM2
```

```

11010036      CHARACTER*62  EVNM
```

```

11020036      CHARACTER*9   EVNM(3800), EVIN(3800, 33), EVOUT(3800, 33)
```

```

11030036      CHARACTER*9   EV2      , EVIN2(33)      , EVOUT2(33)
```

```

11040036      CHARACTER*2   GN(3800), GN2
```

```

11050036      DIMENSION     NIN(3800), NOUT(3800), NEQP(3800), QVAL(3800)
```

```

11060036      INTEGER*2     NIN      , NOUT
```

```

11070036*
```

```

11080036      COMMON /CH1/  EV , EVNM ,GN, EVIN, EVOUT
```

```

11090036      COMMON /NV1/ NIN, NOUT, IA, NEQP, QVAL
```

```

11100036*
```

```

11110036*&***** 最大値の発見
```

```

11120036      DO 704 I=1, IA
```

```

11130036      MIN=1000000000
```

```

11140036      DO 705 J=1, IA
```

```

11150036      IF(NEQP(J).LT. MIN)THEN
```

```

11160036          MIN=NEQP(J)
```

```

11170036          MM=J
```

```

11180036      ENDIF
```

```

11190036 705  CONTINUE
```

```

11200036*
```

DATA SET NAME : U6041.FTA.FORT (FTAP)

```
11210036*&***** データの保存
11220036      EV2=EV(MM)
11230036      GN2=GN(MM)
11240036*     EVNM2=EVNM(MM)
11250036      NIN2=NIN(MM)
11260036      NOUT2=NOUT(MM)
11270036      QVAL2=QVAL(MM)
11280036*
11290036      DO 706 L=1, NIN2
11300036      EVIN2(L)=EVIN(MM, L)
11310036 706  CONTINUE
11320036*
11330036      DO 707 M=1, NOUT2
11340036      EVOUT2(M)=EVOUT(MM, M)
11350036 707  CONTINUE
11360036*
11370036*&***** データのならばかえ
11380036      DO 708 J=1, MM-I
11390036      EV(MM-J+1)=EV(MM-J)
11400036*     EVNM(MM-J+1)=EVNM(MM-J)
11410036      GN(MM-J+1)=GN(MM-J)
11420036      NEQP(MM-J+1)=NEQP(MM-J)
11430036      QVAL(MM-J+1)=QVAL(MM-J)
11440036*
11450036      DO 709 L=1, NIN(MM-J)
11460036      EVIN(MM-J+1, L)=EVIN(MM-J, L)
11470036 709  CONTINUE
11480036*
11490036      DO 710 M=1, NOUT(MM-J)
11500036      EVIN(MM-J+1, M)=EVOUT(MM-J, M)
11510036 710  CONTINUE
11520036*
11530036      NIN(MM-J+1)=NIN(MM-J)
11540036      NOUT(MM-J+1)=NOUT(MM-J)
11550036*
11560036 708  CONTINUE
11570036*
11580036*&***** データの復帰
11590036      EV(I)=EV2
11600036      GN(I)=GN2
11610036*     EVNM(I)=EVNM2
11620036      NEQP(I)=MIN
11630036      QVAL(I)=QVAL2
11640036*
11650036      DO 711 L=1, NIN2
11660036      EVIN(I, L)=EVIN2(L)
11670036 711  CONTINUE
11680036*
11690036      DO 712 M=1, NOUT2
11700036      EVOUT(I, M)=EVOUT2(M)
11710036 712  CONTINUE
11720036*
11730036      NIN(I)=NIN2
11740036      NOUT(I)=NOUT2
11750036*
11760036 704  CONTINUE
```

DATA SET NAME : U6041.FTA.FORT (FTAP)

```

11770036*
11780036      RETURN
11790036      END
11800036*
11810036*#8*****
11820036*      入力事象の変換、及びスタック生成のサブルーチン
11830036*
11840036*      機能：事象の符号による展開
11850036*      入力事象の符号（AからY）、特殊符号によって事象の展開
11860036*      のためのスタックを生成する。
11870036*
11880036******
11890036      SUBROUTINE GENE
11900036*
11910036*&***** 宣言文
11920036*      CHARACTER*62  EVNM(3800), EVNMZ(3800)
11930036*      CHARACTER*62  EVNM      , EVNMZ
11940036*      CHARACTER*9   EV(3800), EVIN(3800, 33)
11950036*      CHARACTER*9   BVZ(3800), EVINZ(3800, 33)
11960036*      CHARACTER*9   EVOUT(3800), EVINZ(3800, 33)
11970036*      CHARACTER*9   EVS(5500), BIS(5500)
11980036*      CHARACTER*2   GN(3800), PINS(3800)
11990036*      CHARACTER*1   JFLG, LFLG(33), SFLG(20)
12000036*      CHARACTER*26  SU, ST(20)
12010036*      DIMENSION     NIN(3800), NOUT(3800), NEQP(3800)
12020036*      *              , LTIME(3800), MTIME(3800), QVAL(3800)
12030036*      INTEGER*2     NIN      , NOUT
12040036*      *              , LTIME      , MTIME
12050036*
12060036*      COMMON /CH1/  EV, EVNM, GN, EVIN, EVOUT
12070036*      COMMON /CH2/  EVZ, EVNMZ, PINS, EVINZ, EVOUTZ
12080036*      COMMON /CH4/  BIS, EVS, LFLG
12090036*      COMMON /CH6/  SU, ST, SFLG
12100036*      COMMON /NU1/  NIN, NOUT, IA, NEQP, QVAL
12110036*      COMMON /NU2/  LTIME, MTIME
12120036*      COMMON /NU4/  LL, I, J, NN, NES, II, NST
12130036*
12140036*      JFLG=SU(NN:NN)
12150036*      EV(II+J-1)=EVZ(I)(1:8)//JFLG
12160036*      GN(II+J-1)=PINS(I)
12170036*      EVNM(II+J-1)=EVNMZ(I)
12180036*      NIN(II+J-1)=LTIME(I)
12190036*
12200036*      DO 800 L=1, LL
12210036*
12220036*&***** 共通事象の処理
12230036*      IF(LFLG(L).EQ.'*')THEN
12240036*          EVIN(II+J-1, L)=EVINZ(I, L)(1:8)//' '
12250036*          NBS=NBS+1
12260036*          CALL SCHK(NBS)
12270036*          BIS(NES)=EVINZ(I, L)(1:8)//' '
12280036*          EVS(NES)=BVZ(I)(1:8)//JFLG
12290036*          GOTO 800
12300036*      ENDIF
12310036*
12320036*&***** 符号の変換による処理

```

DATA SET NAME : U6041.FTA.FORT (FTAP)

```

12330036 DO 803 N=1, NST
12340036 IF(LFLG(L).EQ.SFLG(N))THEN
12350036 DO 804 K=1, 25
12360036 IF(JFLG.EQ.SU(K:K))THEN
12370036 EVIN(II+J-1, L)=EVINZ(I, L)(1:8)//ST(N)(K:K)
12380036 NES=NES+1
12390036 CALL SCHK(NES)
12400036 EIS(NES)=EVINZ(I, L)(1:8)//ST(N)(K:K)
12410036 EVS(NES)=EVZ(I)(1:8)//JFLG
12420036 GOTO 800
12430036 ENDIF
12440036 804 CONTINUE
12450036 ENDIF
12460036 803 CONTINUE
12470036*
12480036*$***** インヘリタンス事象の処理
12490036*
12500036 DO 801 NNN=1, 25
12510036 IF(LFLG(L).NE.SU(NNN:NNN)GOTO 801
12520036 N1=NNN
12530036 NES=NES+1
12540036 CALL SCHK(NES)
12550036 EVIN(II+J-1, L)=EVINZ(I, L)(1:8)//SU(NNN:NNN)
12560036 EIS(NES)=EVINZ(I, L)(1:8)//SU(NNN:NNN)
12570036 EVS(NES)=EVZ(I)(1:8)//JFLG
12580036 GOTO 800
12590036*
12600036 801 CONTINUE
12610036 NES=NES+1
12620036 EVIN(II+J-1, L)=EVINZ(I, L)(1:8)//JFLG
12630036 EIS(NES)=EVINZ(I, L)(1:8)//JFLG
12640036 EVS(NES)=EVZ(I)(1:8)//JFLG
12650036 800 CONTINUE
12660036*
12670036 RETURN
12680036 END
12690036*
12700036*#8*****
12710036* 組合せの計算
12720036******
12730036 FUNCTION COMB(L, M)
12740036 IF(L.LT.0.OR.M.LT.0)THEN
12750036 COMB=0.0
12760036 RETURN
12770036 ENDIF
12780036*
12790036 MM=M
12800036 IF(L/2.LT.MM)MM=L-MM
12810036 COMB=1.0
12820036 DO 992 J=1, MM
12830036 COMB=COMB*FLOAT(L-J+1)/FLOAT(J)
12840036 992 CONTINUE
12850036*
12860036 RETURN
12870036 END
12880036*

```

DATA SET NAME : U6041.FTA.FORT (FTAP)

```

12890036*#####
12900036*   英数字及び仮名を数字に変換する
12910036*   ( 0 ~ 9 ) → ( 0 ~ 9 )
12920036*   ( A ~ Z ) → ( 1 0 ~ 3 5 )
12930036*   ( ア ~ ハ ) → ( 3 6 ~ 6 1 )
12940036*#####
12950036*   SUBROUTINE LINEN(CX, KK)
12960036*   CHARACTER*1 CX
12970036*   CHARACTER*61 SN
12980036*   SN='123456789ABCDEFGHIJKLMNPOQRSTUVWXYZ'//
12990036*   *   'アイウエオカキクケコサシスセソタチツテトナニノハ'
13000036*
13010036*   KK=0
13020036*   DO 993 I=1, 61
13030036*   IF(CX. EQ. SN(I:I))THEN
13040036*       KK=I
13050036*   RETURN
13060036*   ENDIF
13070036 993 CONTINUE
13080036*
13090036*   END
13100036*
13110036*#####
13120036*   入力事象数のチェック
13130036*#####
13140036*   SUBROUTINE ICHK(EV, LL)
13150036*   CHARACTER*9 EV
13160036*
13170036*   IF(LL. LE. 33)RETURN
13180036*   WRITE(7, 9100)EV, LL
13190036 9100 FORMAT(1H, '事象 ', A9, ' の, 出力事象の数が制限を',
13200036*   * 'こえました。入力的事象数は', I3, 'です.'
13210036*   STOP
13220036*   END
13230036*
13240036*#####
13250036*   出力事象数のチェック
13260036*#####
13270036*   SUBROUTINE ICHK(EV, MM)
13280036*   CHARACTER*9 EV
13290036*
13300036*   IF(MM. LE. 33)RETURN
13310036*   WRITE(7, 9101)EV, MM
13320036 9101 FORMAT(1H, '事象 ', A9, ' の, 出力事象の数が制限を',
13330036*   * 'こえました。出力的事象数は', I3, 'です.'
13340036*   STOP
13350036*   END
13360036*
13370036*#####
13380036*   スタック数のチェック
13390036*#####
13400036*   SUBROUTINE SCHK(NES)
13410036*
13420036*   IF(NES. LE. 5500)RETURN
13430036*   WRITE(7, 9102)NES
13440036 9102 FORMAT(1H, 'スタックの数が制限をこえました.',

```

TSS UTILITY COMMAND V10L20 LIST DATE 88.04..06 TIME 15.50.13

DATA SET NAME : U6041.FTA.FORT (FTAP)

13450036 *'スタック数は',15,'です。')
13460036 STOP
13470036 END