

JAERI - M

82-121

NSRR実験データ・バンク・システム
の開発(その2)

1982年9月

植村 睦* 石島 清見・大西 信秋

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

JAERI-M reports are issued irregularly.

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

©Japan Atomic Energy Research Institute, 1982

編集兼発行 日本原子力研究所
印 刷 いばらき印刷(株)

NSRR 実験データ・バンク・システムの開発 (その2)

日本原子力研究所東海研究所安全工学部

植村 睦*・石島清見・大西信秋

(1982年8月10日 受理)

NSRR 実験データの収録と整理, および利用の効率化を図るため, NSRR 実験データ・バンク・システムを開発した。

NSRR 実験データ・バンク・システムは, その処理プログラムと NSRR 実験データ・バンクからなる。本作業では, 処理プログラムの改良と大幅な出力形式の修正を行ない, 利用方法の向上を図った。

本報では, 処理プログラムの概要と改良点および NSRR 実験データ・バンク・システムの内容について述べた。

* 外来研究員：コンピューターサービス株式会社

Development of the NSRR Experimental Data Bank System (2)

Mutsumi UEMURA^{*}, Kiyomi ISHIJIMA and Nobuaki OHNISHI

Division of Nuclear Safety Research,
Tokai Research Establishment, JAERI

(Received August 10, 1982)

Development of the NSRR experimental data bank system was intended to promote collection, arrangement and utilization of the NSRR experimental data. It includes the developments of the processing program and the NSRR experimental data bank.

Recent improvement of the processing program made the output form better and the utilization easier.

Including the improvement of the processing program, the outline of the NSRR experimental data bank system and the processing program DTBNK-UPDATE1 are described.

Keywords: NSRR, Nuclear Safety, Data Bank System, Processing Program, Data Acquisition, Experimental Data

* On leave from Computer Service Co.,

目 次

1. はじめに	1
2. NSRR 実験の概要	2
3. NSRR 実験データ・バンク・システム	4
3.1 概 要	4
3.2 データの収録	4
3.3 NSRR 実験データ・バンク・システムの改良	4
3.3.1 出力方法の改良	4
3.3.2 プリント出力の改良	5
3.3.3 図形出力の改良・追加	6
3.4 処理プログラム (DTBNK - UPDATE 1)	7
3.4.1 処理プログラムの機能	7
3.4.2 処理プログラムの構造	7
3.5 出力形式	7
3.6 利用方法	8
4. NSRR 実験データ・バンク・システムの今後の課題	32
謝 辞	33
参考文献	34
付 録	36
付録1. データ収録形式	37
付録2. 入力データ様式	53
付録3. 図形出力様式	67
付録4. MAJOR 出力形式	78
付録5. MINOR 1～MINOR 4 出力形式	80
付録6. MAJOR 及び MINOR 1～MINOR 4 出力形式の説明	81

Contents

1. Introduction	1
2. Outline of NSRR experiments	2
3. NSRR experimental data bank	4
3.1 Outline	4
3.2 Collection of data	4
3.3 Improvement of NSRR experimental data bank system	4
3.3.1 Improvement of utilization	4
3.3.2 Improvement of print output	5
3.3.3 New figure output	6
3.4 Processing program (DTBNK-UPDATE1)	7
3.4.1 Function of processing program	7
3.4.2 Structure of processing program	7
3.5 Output style	7
3.6 Method of utilization	8
4. Future subjects of NSRR experimental data bank system	32
Acknowledgements	33
References	34
Appendices	36
Appendix 1. Data collection form	37
Appendix 2. Input data format	53
Appendix 3. List of plotting modes	67
Appendix 4. MAJOR output format	78
Appendix 5. MINOR1~MINOR4 output format	80
Appendix 6. Explanation of MAJOR and MINOR1~MINOR4 output format	81

1. はじめに

軽水動力炉の想定事故の一つである反応度事故を模擬した実験が日本原子力研究所の NSRR (Nuclear Safety Research Reactor) を用いて実施されており (以後 NSRR 実験と呼ぶ)、事故時の燃料の過渡挙動および破損機構を究明するための重要なデータが数多く得られつつある。

NSRR 実験は、既に 550 回を数えており、その成果は NSRR 実験プログレスレポート 1 ~ 12, あるいは数多くの報告書によって公表されている。また、実験の生データは 50 冊を越える実験結果速報としてまとめられており、その量はすでに膨大なものである。NSRR では今後さらに種々の実験が計画されており、NSRR 実験のデータはますます増加するものと考えられる。

このような状況に基づき、NSRR 実験データ・バンク・システムを開発し、NSRR 実験データの収録と整理、および利用の効率化を図ることを計画した。本計画は NSRR 実験データ・バンクの作成およびその処理プログラムの開発からなる。NSRR 実験データ・バンクは NSRR 実験に関連したすべてのデータ、たとえば実験条件、過渡データ、照射後検査結果等を実験毎に整理し、コンピュータに記憶させるものである。処理プログラムはデータ・バンクへの新しい実験データの登録、必要に応じての実験データの修正と参照、および実験データの図形処理を行うためのものである。

NSRR 実験データ・バンク・システムとその処理プログラム (DTBNK) の基本的部分については前報¹⁾にて報告した。今回は、処理プログラム DTBNK に新たな図形出力や新しい機能の追加等の改良を施し、処理プログラム DTBNK-UPDATE 1 の作成を行なった。本報では、その改良点を含め、NSRR 実験データ・バンク・システムの内容及び処理プログラム DTBNK-UPDATE 1 の概要について報告する。さらに、NSRR 実験データ・バンク・システムの今後の課題についても述べる。

2. NSRR実験の概要

原子炉の安全性を評価する際に想定される事故の一つに反応度事故がある。これは何らかの原因によって原子炉に核的な外乱が入り、原子炉出力が異常に上昇することにより燃料が破損あるいは熔融するに至る可能性のある事故をいう。

NSRR 実験は、この反応度事故時の急激な出力上昇をパルス炉 NSRR を用いて模擬し、試験燃料をパルス照射して事故時の燃料挙動を解明することを目的としている。具体的には、反応度事故の大きさと燃料挙動との関係、燃料破損しきい値とその機構、破損の伝播、破壊力の大きさとその発生機構等に関し実験的に究明することである。

NSRR は米国の GA 社によって開発された大型パルス炉 TRIGA-ACPR (Annular Core Pulse Reactor) を若干改良したものである。炉心は Fig. 2.1 に示すように、炉心中心部の実験孔と、それを取り囲む 149 本の燃料要素、8 本の燃料フォロア型制御棒および 3 本のトランジェント棒より構成されている。炉心本体は水深約 9 m のスイミングプールの底に設置されており、プール水の自然対流によって冷却されるよう設計されている。

炉心は直径約 63 cm、有効長さ約 38 cm の円筒形状である。炉心燃料は直径約 3.6 cm、有効長さ約 38 cm の 20% 濃縮ウラン-水素化ジルコニウム合金 (U-ZrH1.6) をステンレス鋼で被覆したものである。

実験孔は Fig. 2.2 に示すように炉心中心部を貫通し、プールの中ほどで Y 字状に分岐してプール上面まで伸びた内径 22 cm の管である。垂直に伸びた管を垂直装填管、傾斜した管をオフセット装填管という。前者は主としてループなど長尺物を使用する実験に用い、後者は管が傾斜しているために放射線の遮蔽が不要なことから、出し入れが比較的簡単なカプセル実験に用いる。

パルス出力の発生は 3 本のトランジェント棒の急速引抜きによって行われる。3 本のトランジェント棒の組合せによって最大 4.67 ドルまでの任意の反応度を投入することができる。パルス出力は NSRR のもつ自己制御性、すなわち燃料体に含まれる減速材 (ZrH) の大きな負の温度係数によるフィードバック効果により制御される。最大パルス時のピーク出力と積分出力はそれぞれ約 21,000 MW および約 120 MW-sec である。この時、最短炉周期は 1.13 msec、パルスの半値幅は 4.4 msec で、これらはいずれも熱中性子炉としては最も速く、かつ狭いものの部類に属する。

NSRR 実験では、有効長 13.5 cm の PWR サイズの燃料 (濃縮度 10%) を標準的試験燃料とし、その他種々の試験燃料を製作して広範な計装を施し、カプセルあるいはループに装荷してパルス照射を行っている。NSRR 実験は 1975 年 10 月に開始して以来約 550 回を数え、その中味も発熱量をパラメータとした標準燃料試験、ギャップ幅、燃料棒内圧、燃料濃縮度、ペレット形状等燃料設計パラメータを変えた試験、冷却材温度、流速、流路断面積等冷却条件を変えた試験、および浸水燃料、フレッチング腐食燃料等の欠陥燃料に関する試験など多岐にわたっている。

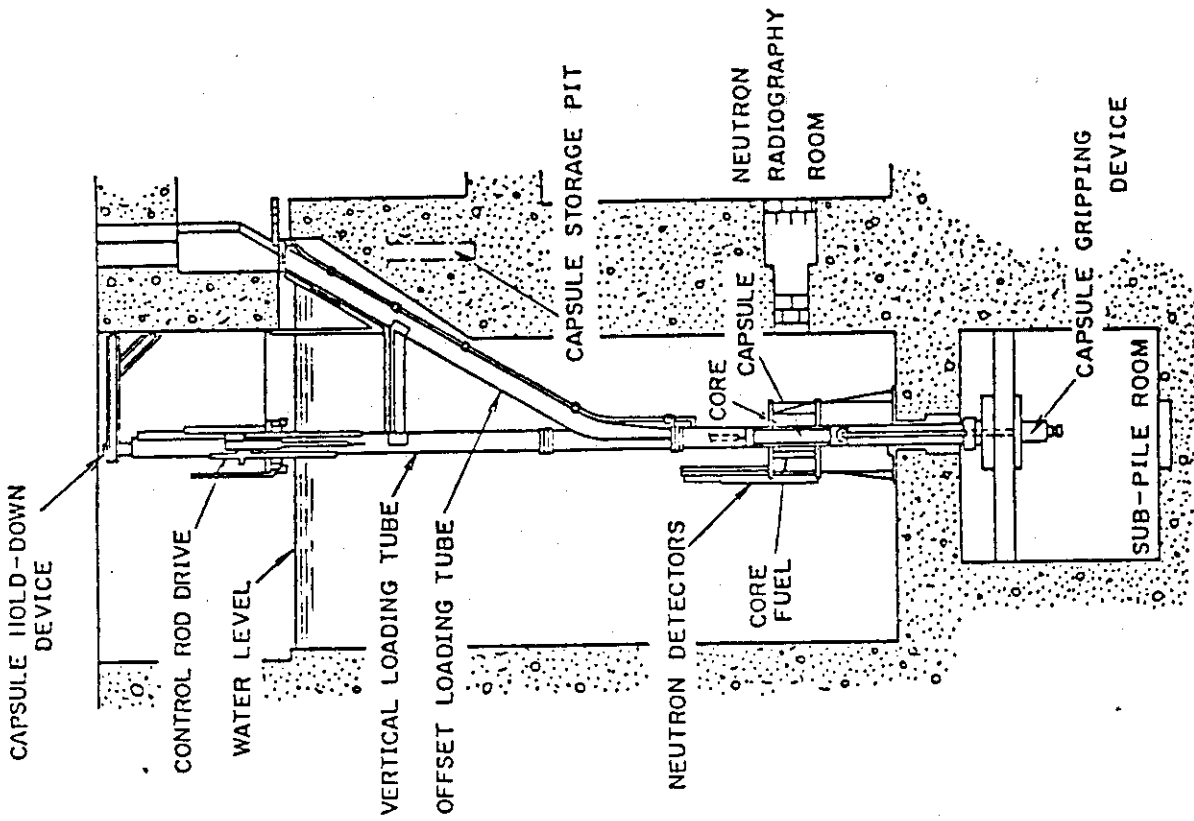


Fig. 2.2 Vertical cross-section of the NSRR reactor

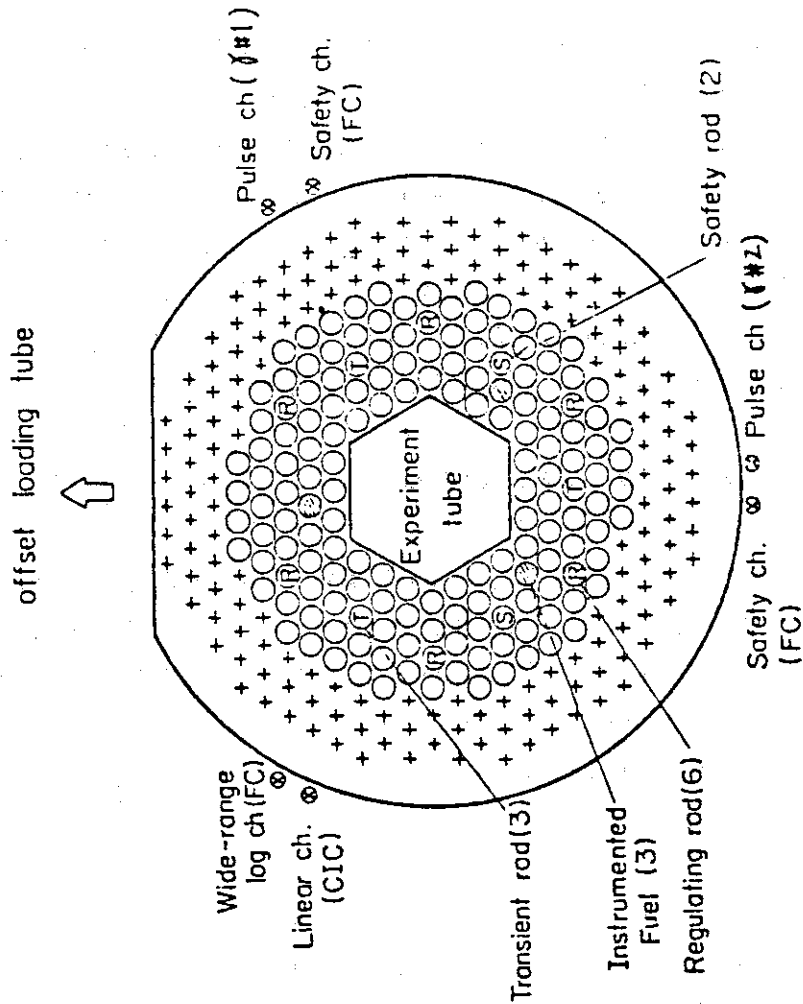


Fig. 2.1 Standard operating core configuration

3. NSRR実験データ・バンク・システム

3.1 概 要

NSRR 実験データ・バンクは、NSRR 実験データの収集と整理、および利用の効率化を図ることを目的として、NSRR 実験に関連したすべてのデータを整理収録するものである。

その構造は、Fig.3.1 に示すように、NSRR 実験データ・バンク本体と処理プログラムからなる。NSRR 実験データ・バンクの本体は、カード・磁気テープあるいは磁気ディスクに収録された入力データを処理プログラムを通すことによって編集しなおし、磁気テープもしくは磁気ディスクに登録し、作成する。さらに、処理プログラムを用いて、データ・バンクに登録しているデータは、カード、磁気テープあるいは表、図の形に出力することができる。

3.2 データの収録

収録するデータの一覧を、Table 3.1 に示す。データはデジタル・データとアナログ・データに大別できる。

デジタル・データには、実験識別データ、原子炉運転条件、実験システム条件、試験燃料の仕様等に関するデータ、実験結果、実験計装に関するデータ、および、重要と考えられる情報、照射後試験結果などが含まれる。デジタル・データの収集は、データの履歴を明らかにするために、生データをコピーし、その図に計算方法を明示して付録1に示すような様式に整理する方法によって行なった。このようにして収集したデータは、カード入力によって、日本原子力研究所計算センターの計算機 FACOM M 200 の GEMファイルに登録した。

アナログ・データは ADR (Analogue Data Recorder) を用いて磁気テープに収録したデータである。本作業ではアナログ・データの収集は行なわなかった。

3.3 NSRR実験データ・バンク・システムの改良

NSRR 実験データ・バンク・システムは、NSRR 実験データの整理と利用の効率化を図るために計画されたものである。従来の NSRR 実験データ・バンク・システム処理プログラム (DTBNK) では、実験データの出力形式にわかりにくい点があったこと、利用の仕方が不便であったことなど何点か改良の余地があった。そのため、さらに NSRR 実験データ・バンク・システムの利用の向上を図るため以下に示す改良を行なった。

3.3.1 出力方法の改良

処理プログラム DTBNK では、プリント出力する時は実験番号を指定するか、すべての実験について出力するか2通りの方法しかなかった (Fig. 3.2 参照)。そのため同一実験シリーズ中

の実験データであっても、必要な実験の数だけすべての実験番号を指定する必要があった。また、出力する順序は NSRR 実験データ・バンクに整理した順番で出力され、その順番は実験番号順に並べられていないため、出力した結果を整理する場合に不便であった。

新しい処理プログラム DTBANK-UPDATE1 では、出力指定として、従来の機能の上に新たに実験シリーズを指定する機能を加えた。また、出力を行なうサブコードに実験番号を若い実験番号順に並べかえる機能を付け加えた。そのため出力順序を実験番号で指定した場合は、実験番号指定順か実験番号の若い順に出力できるようになった。実験シリーズあるいはすべての実験について指定した場合は、実験番号の若い順に出力できるようになった。

利点としては、出力指定に実験シリーズ指定を加えたため、出力が容易になったこと、出力順序として実験番号の若い順に出力でき、出力結果の整理が便利になったことをあげることができる。

3.3.2 プリント出力の改良

1) 実験番号の修正

実験番号は、実験シリーズ番号、実験シリーズ内の連続番号及び実験くり返し番号の3番号より構成される。

この内、実験くり返し番号は、くり返しパルス照射実験の場合は、くり返し回数に応じて-1, -2, -3, ……と数字で表わされる。また、過去に行なわれた実験と同一条件下で行なわれる再現実験の場合は、実験くり返し番号は-A, -B, -C, ……とアルファベットで命名される。

処理プログラム DTBANK では、後者についても-1, -2, -3, …と数字で表わされ、両者の区別がなかった。

処理プログラム DTBANK-UPDATE1 では、実験くり返し番号として数字の他にアルファベットの使用も可能になった。

2) MAJOR 出力への NSRR 実験結果速報^{*}番号の追加

NSRR 実験データ・バンク・システムの出力結果を参照し NSRR 実験結果速報との対応を容易にするために、MAJOR 出力に NSRR 実験結果速報番号とその JAERI-memo 番号を加え、便利をはかった。

3) 実験データの識別化

MAJOR 出力の中の“PIE RESULTS”と“TEST RESULTS”の数値データに関する識別化を行なった。MINOR 1~4 出力の内、MAJOR 出力の“PIE RESULTS”と“TEST RESULTS”に相当するものは同様の処理を行なった。

処理プログラム DTBANK では、入力で与えられた数値は区別なくそのまま出力された。しかしながら、その数値には、①数値に疑問がある場合、②オーバースケールした場合、③異常な測定を示す直前の数値の場合、④正しい結果の場合、などの区別が考えられる。

*) NSRR 実験結果速報は実施した NSRR 実験について、照射時の過渡挙動および照射後検査等の結果を整理・収録したものであり、JAERI-memo レポートとして発刊されている。

これらの数値の意味を識別するために、①の場合は入力値にBを付し、②、③の場合はCを付し、④の場合はDを付して区別を行なった。出力の際には、①の場合は数値の横に“?”印を、②、③の場合には“*”印を付けた。④の場合は数値をそのまま出力するようにした。(Table 3.2参照)

また、これまでは未測定の場合は、入力では“ブランク”であったが、出力は0.0という値で表わされ、実際に0.0と測定された数値の場合と区別できなかった。処理プログラムDTBNK-UPDATE 1では、未測定の場合は入力値に文字Aを付け“ブランク”で出力される。

このように実験データの識別化を行なうことによって、より信頼性のある出力結果が得られるようになった。

4) 照射後燃料棒寸法(直径)の入出力変更

従来は、照射後燃料棒直径測定位置(燃料棒軸方向の大体の位置)、熱電対面に平行な方向に測定した直径と熱電対面に直角な方向に測定した直径を入出力した。より詳細な記載を行なうために、測定位置(燃料有効発熱部中心からの距離)、照射後燃料棒直径測定方向と熱電対面のなす角度、対応する照射後燃料棒直径を整理し出力できるようにした。

5) 測定位置の測定方法の変更

被覆管表面温度測定位置、被覆管破裂口位置、照射後燃料棒直径測定位置、破損位置は、これまで燃料棒下端からの距離で表わしたが、燃料によって燃料棒長さが異なるため他の実験との比較ができなかった。この問題を解決するために、これらの位置はすべて燃料棒の有効発熱部中心を基点として測定点までの距離で表わすことによって他実験と容易に比較できるようにした。

3.3.3 図形出力の改良・追加

1) 新たな図形出力の追加

処理プログラムDTBNKでは、横軸が発熱量で表わされる図形出力しかできなかった。本作業では、新たに横軸に実験番号、縦軸に“PIE RESULTS”、“TEST RESULTS”の数値データをプロットできるようにし、実験データの図形化を図った。これは特に実験データのチェックの際に活用されるものである(Fig. 3.3参照)。

新しい図形出力では、出力方法はプリント出力の場合と同様である。即ち、出力指定が実験番号指定の際は、出力順序は実験番号指定順または実験番号の若い順である。実験シリーズ指定あるいはすべての実験指定の際は実験番号の若い順に出力される。

出力できる図の内容の詳細については第3.5章(3)にて説明する。

2) 図形出力の改良

新しい処理プログラムでは、プリント出力と同様に図形出力の場合も、実験データの識別化が行なわれる。

従来の処理プログラムDTBNKでは、入力された数値がそのまま図形出力値としてプロットされる。未測定データの場合は、0.0という値でプロットされる。

処理プログラムDTBNK-UPDATE 1では、未測定データの場合と数値に疑問がある場合は、図形に出力しない。オーバースケールあるいは異常な測定を示す直前の数値の場合は、プロット点の横に“*”印を付けた。正しい数値の場合はそのままプロットする。

以上の処理を行ない、不必要なプロット点を省き図を見やすくした。

3.4 処理プログラム (DTBNK-UPDATE 1)

3.4.1 処理プログラムの機能

NSRR 実験データ・バンク処理プログラムとして開発したプログラム DTBNK は以下に示すような機能を持っている。

- 1) 磁気ディスク上に登録されているデータ・ファイルあるいはカードを入力として、磁気ディスクあるいは磁気テープ上にデータ・バンク本体の作成を行なう。
- 2) データ・バンクに登録・保存されているデータを入力データとしてカード出力、プリント出力、および図形の出力を行なう。
- 3) データ・バンクに登録されているデータの消去、データ・バンクへの新しいデータの登録等データ・バンク本体の修正作業を行なう。

3.4.2 処理プログラムの構造

処理プログラム DTBNK は、Fig. 3.4 に示すように、7 個の主なサブルーチンとそれらに付随する多数のサブルーチン群で構成されている。

- 1) サブルーチン INPUT およびそれに付随するサブルーチンは、処理内容の決定と、それに必要な入力データのエラー・チェックを行なう。
- 2) データ・バンク本体の作成および修正作業は、サブルーチン FILCPY を中心にして行なう。
- 3) サブルーチン FILDMP では、カード出力を行なう。
- 4) サブルーチン MAJOR および MINOR はプリント出力を制御する。
- 5) サブルーチン PLTCTL は図形処理の条件を決定し、その条件に基づいてサブルーチン PLOT は図形処理を行なう。
- 6) サブルーチン MAJOR, MINOR, PLTCTL で呼ばれるサブルーチン SORT は、実験番号を若い順に並べかえる機能を持っている。

3.5 出力形式

データ・バンクに保存されているデータの出力様式の種類は以下に示す通りである。

1) プリント出力

A MAJOR 様式

指定された実験番号に属するすべてのデータを定まった様式で出力する。(Table 3.3 参照)

B MINOR 1 様式

指定された実験番号(複数)に対し、実験番号、発熱量、被覆管表面最高温度、燃料棒内圧、カプセル内圧、水塊速度、最高水位、最大被覆管歪、燃料棒の曲り、および燃料破損の形式を定まった様式で出力する。(Table 3.4 参照)

C MINOR 2 様式

指定された実験番号（複数）に対し、実験番号、発熱量、および各測定位置での被覆管表面温度の最高値を定まった様式で出力する。（Table 3.5 参照）

D MINOR 3 様式

指定された実験番号（複数）に対し、実験番号、発熱量、および各測定位置における照射後の燃料被覆管の外径の測定値を定まった様式で出力する。（Table 3.6 参照）

E MINOR 4 様式

指定された実験番号（複数）に対し、実験番号、発熱量、および各測定位置での被覆表面温度の最高値、クエンチ温度、および膜沸騰継続時間を定まった様式で出力する。（Table 3.7 参照）

2) カード出力

指定された実験番号に属するすべてのデータを付録 1 に示した様式にカード出力する。

3) 図形出力

付録 3 に、図形出力のために用意した様式の一覧を示す。図形出力様式番号 2218 以降は、本作業で新たに付け加えた図形出力様式である。

希望する図は、図形出力様式番号を指定し、図形処理に用いる実験番号を指定することによって得ることができる。Fig. 3.5（図形出力様式 2214 番）、Fig. 3.6（図形出力様式 2222 番）に図形出力の例を示す。

3.6 利用方法

次に NSRR 実験データ・バンク・システムの利用方法について説明する。Fig. 3.7 は利用方法を図示したものであり、以下に日本原子力研究所計算センターの計算機、FACOM M 200 の使用を前提として図中の(A)～(L)の各項目について説明する。

(A) 生データよりデータ・ファイルの作成

これはカードにパンチされた生データから、実験データ・バンクの入力データとなるデータ・ファイル（MTDATA）を作成するもので、通常の方法に従ってGEMファイルにデータを登録する。GEMファイルは計算機の端末処理システムを用いて容易に修正、拡張することができ、データ・ファイル作成作業を行なううえで非常に便利なものである。本作業を行なう際の制御文の例を Table 3.8 (A) に示す。

(B) データ・バンクの新时期作成

GEMファイルMTDATA中のモジュールDATAを入力データとして実験データ・バンクMASTA1を作成する。制御文の例を Table 3.8 (B) に示す。

(C) 端末処理システムを用いたデータ・バンクの修正

データ・ファイルMTDATA中のデータを端末処理システムを用いて修正した後、修正済のデータ・ファイルと古いデータ・バンクをそっくり入れかえる。制御文例を Table 3.8 (C) に示す。

(D) カード出力

指定された実験番号に属するデータをカードの形に出力する。制御文の例を Table 3.8 (D) に示すが、本例では実験データ・バンク中のすべてのデータがカード出力される。(入力データの詳細については付録 2 参照)

(E) データの消去

指定された実験番号に属するデータをデータ・バンク (MASTA 1) から消去し、新しいデータ・バンク (MASTA 3) を作成する。制御文の例を Table 3.8 (E) に示すが、本例では 231-5 と 233-7 という実験番号に属するデータが実験データ・バンクから消去される。(入力データの詳細については付録 2 参照)

(F) データの新規登録

実験データ・バンクに新しい実験番号に属するデータを追加して、実験データ・バンクを更新する。制御文例を Table 3.8 (F) に示すが、同例ではデータ・バンク MASTA 1 にデータが追加され、新しいデータ・バンク MASTA 4 が作成される。(入力データの詳細については付録 2 参照)

(G) MAJOR プリント出力

指定された実験番号または実験シリーズに属するデータを MAJOR 様式でプリント出力する。制御文例を Table 3.8 (G) に示す。(入力データの詳細については付録 2 参照)

(H) MINOR プリント出力

指定された実験番号または実験シリーズに属するデータを MINOR 様式でプリント出力する。制御文例を Table 3.8 (H) に示す。本例では MINOR 4 の様式で出力される。(入力データの詳細については付録 2 参照)

(I) 図形出力

図形処理の様式 (付録 3 参照) を指定し、実験番号または実験シリーズに属するデータを指定することによって希望する図を得る。制御文例を Table 3.8 (I) に示す。本例では図形様式 2222 番の図形出力を行なう。(入力データの詳細については付録 2 参照)

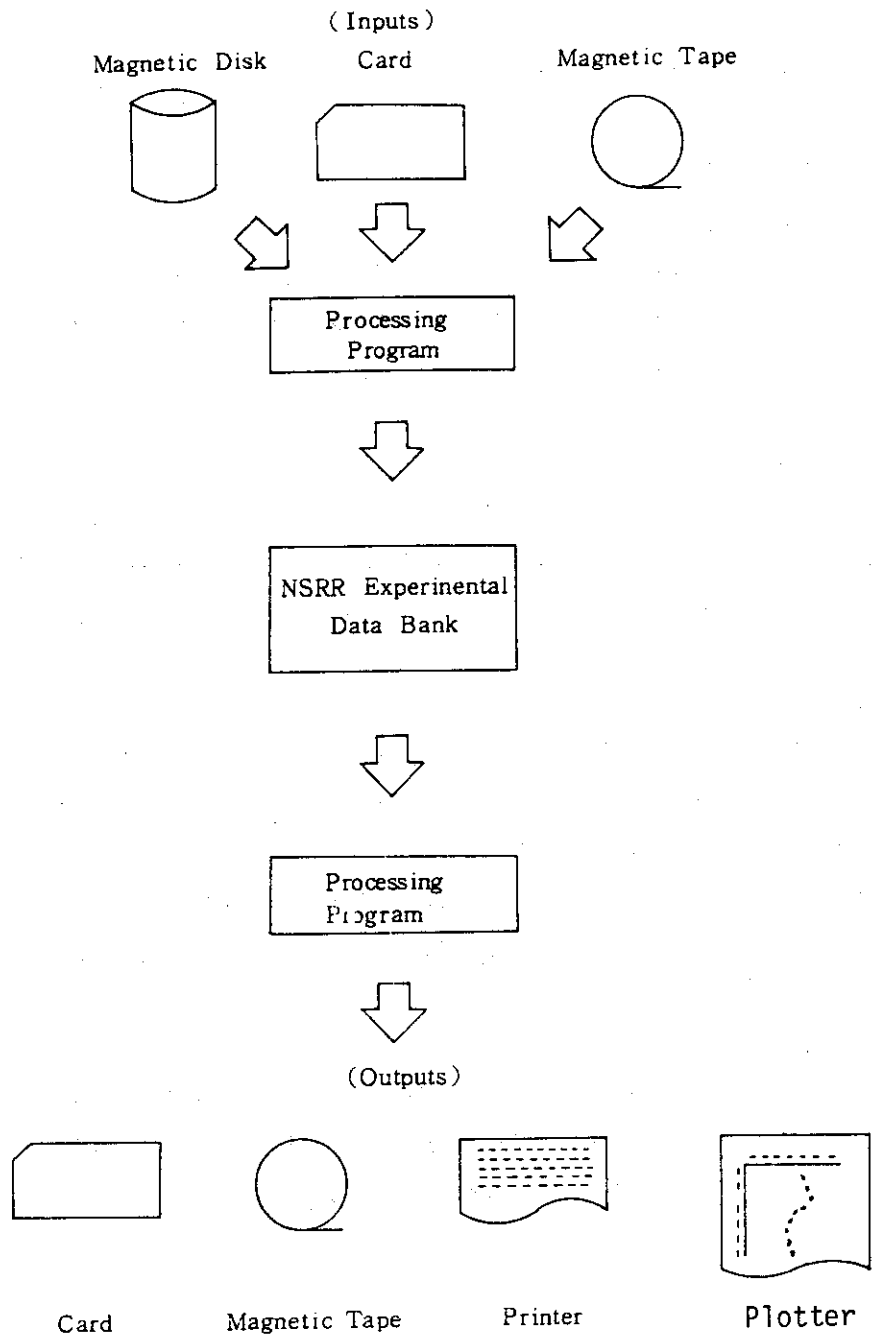


Fig. 3.1 System of NSRR Experimental Data Bank

Table 3.1 List of data to be recorded

A. Digital Data

A-1 Main Data

1. Test Number
2. Date of Experiment
3. Objectives
4. The Others

A-2 Operational Condition

1. Pulse Number
2. Bank Rod Position at 15W of Reactor power
3. Bank Pod Position before Pulse Operation
4. Position of Transient Rod A
5. Position of Transient Rod B
6. Position of Transient Rod C
7. Reactivity Evaluated from Bank Rod Position
8. Reactivity Evaluated from Transient Rods Position
9. Temperature of Reactor Coolant
10. Core Energy Release #1
11. Core Energy Release #2
12. Peak Reactor Power #2
13. The Others

A-3 System Condition

1. System Pressure
2. System Temperature
3. Flow Rate
4. Type of capsule or loop used
5. Single Rod Experiment / Bundled Rods Experiment
6. Fixing Method of the Test Rod
7. With / Without Flow Shroud
8. The Others

A-4 Fuel Rod Description

1. Identification Number of Test Rod
2. Cladding Material
3. Inner Gas of Test Rod
4. Type of the Defect of Test Rod
5. Number of Pellets in Test Rod
6. Heat Treatment of the Cladding
7. Wall Thickness of Cladding Tube
8. Cladding Outer Diameter
9. Gap Width
10. Fuel Enrichment
11. Pellet Stack Length
12. UO₂ Content
13. U Content
14. U-235 Content
15. Water Content
16. The Others

A-5 Test Results

1. Peak Reactor Power #1
2. Peak Reactor Power #2
3. Core Energy Release #1
4. Core Energy Release #2
5. Energy Deposition #1
6. Energy Deposition #2
7. Average Energy Deposition
8. T/C Position Identification Number
9. Elevation of the T/C Position from Base
10. Maximum Cladding Surface Temperature
11. Cladding Surface Temperature just before Quenching
12. Film Boiling Duration
13. Cladding Surface Temperature at Cladding Rupture
14. Elapsed Time from Power Burst to Cladding Rupture
15. Initial Internal Pressure of the Test Rod
16. Maximum Internal Pressure of the Test Rod

17. Maximum Internal Pressure of the Capsule
18. Initial Water Temperature
19. Maximum Water Temperature
20. Elongation of the Cladding Tube
21. Elongation of the Pellet Stack
22. Maximum Water Column Velocity
23. Maximum Height of Water Column
24. Fuel Centerline Temperature
25. Maximum Flow Rate
26. Minimum Flow Rate
27. The Others

A-6 Instrumentation Data

1. Instrumentation for Reactor Power
2. Instrumentation for Core Energy Release
3. Instrumentation for Cladding Surface Temperature
4. Instrumentation for Water Temperature
5. Instrumentation for Fuel Centerline Temperature
6. Instrumentation for Fuel Rod Pressure
7. Instrumentation for Capsule Pressure
8. Instrumentation for Water Column Movement
9. Instrumentation for Flow Rate
10. Instrumentation for Cladding Elongation
11. Instrumentation for Pellet Elongation
12. The Others

A-7 PIE Results

1. Initial Total Length of Test Rod
2. Total Rod Length after Irradiation
3. Initial Rod Diameter at Top Position
4. Initial Rod Diameter at Middle Position
5. Initial Rod Diameter at Bottom Position
6. Cladding Outer Diameter after Irradiation
7. Maximum Outer Diameter
8. Length of Cladding Rupture Mouth

9. Width of Cladding Rupture Mouth
10. Maximum Diametral Strain
11. Maximum Hoop Strain
12. Maximum Rod Bending
13. Length of Oxidation
14. Failure / No Failure
15. Description of Appearance of Irradiated Fuel Rod
16. Sizes of Fragmented Fuel Particles
17. The Others

B. Analogue Data

1. Reactor Power #1
2. Reactor Power #2
3. Core Energy Release #1
4. Core Energy Release #2
5. Cladding Surface Temperature
6. Water Temperature
7. Fuel Centerline Temperature
8. Fuel Rod Pressure
9. Capsule Pressure
10. Cladding Elongation
11. Pellet Elongation
12. Water Column Movement
13. Flow Rate
14. Cladding Strain
15. The Others

(Processing program) (Specification) (Order of output)

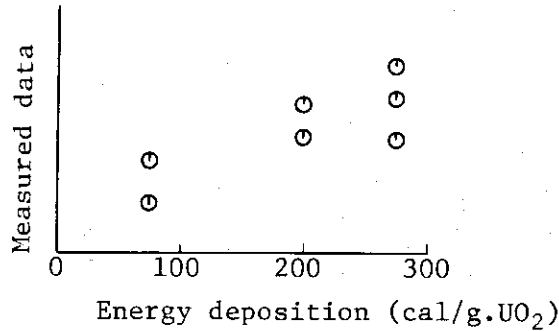
DTBNK	Test No. ———	Order in the NSRR experimental data bank
	-1 (All test) ———	Order in the NSRR experimental data bank



DTBNK	Test No. ———	in specified order of test numbers
-UPDATE1		in increasing order of test numbers
	Test series ———	in increasing order of test numbers
	-1 (All test) ———	in increasing order of test numbers

Fig. 3.2 Improvement in the output style

(Processing program DTBNK)



(Processing program DTBNK-UPDATE1)

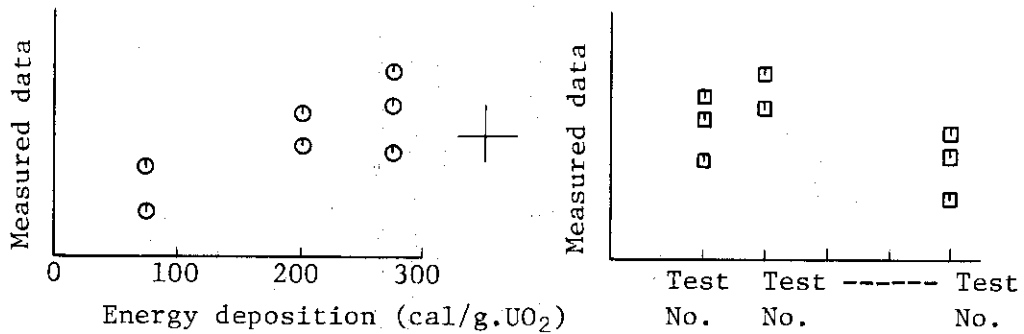


Fig. 3.3 New figure output form

Table 3.2 Identification of data

Processing program	DTBNK		↑	DTBNK - UPDATE1		
	Input	Output		Input	Print output	Figure output
Not measured	"blank"	0.0	↑	A + "blank"	"blank"	"blank"
Result which is questionable	numeric	numeric	↑	B + numeric	numeric+"?"	"blank"
Data which is overscaled or data which is measured at the point when the instruments became out of order	numeric	numeric	↑	C + numeric	numeric+"*"	numeric + "*"
Correct data	numeric	numeric	↑	D + numeric	numeric	numeric

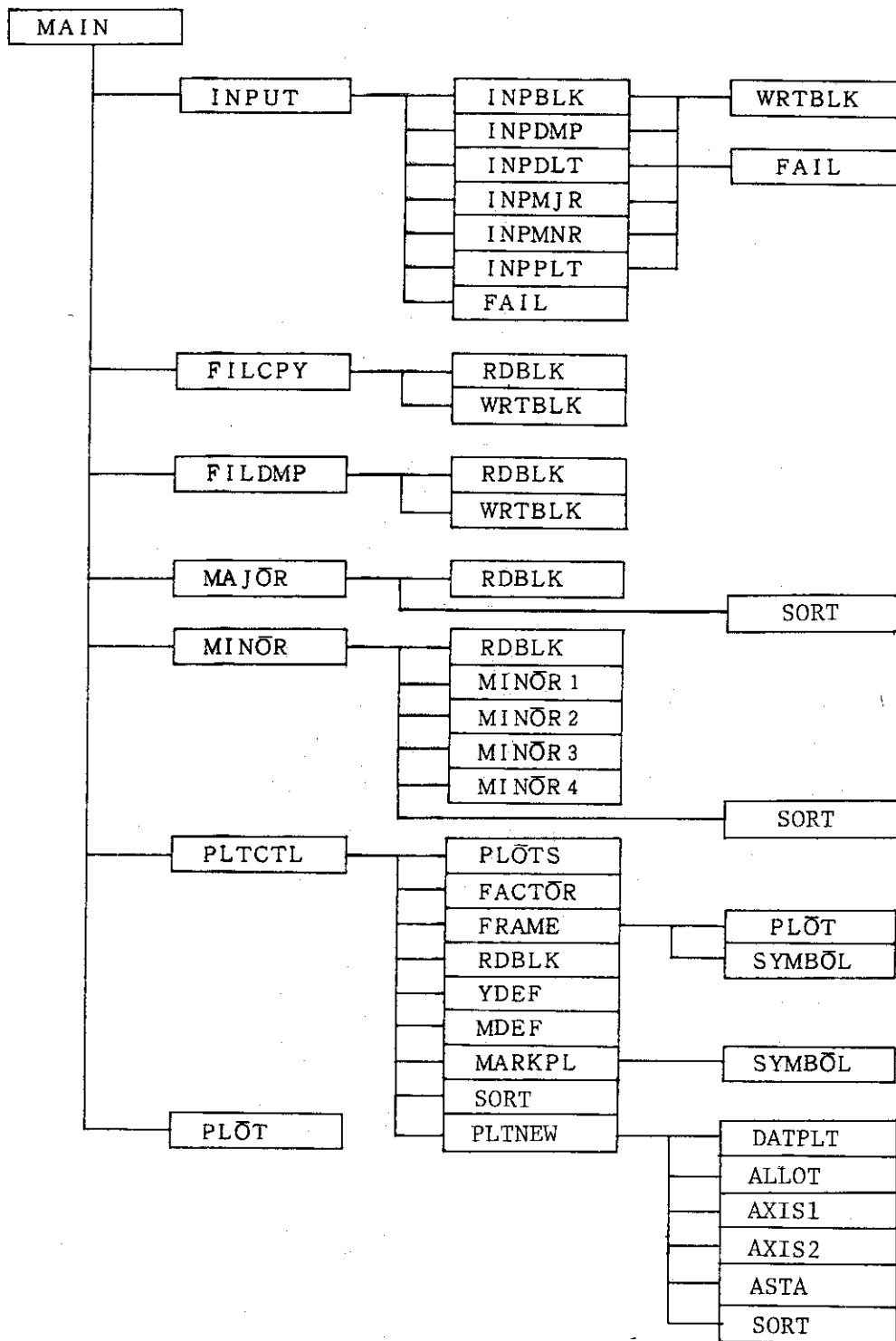


Fig. 3.4 Block diagram of DTBNK-UPDATE1

Table 3.3 MAJOR Edit form

DATA OF NSRR EXPERIMENT (TEST NO. 200 - 5 - 1, DATE 1976/ 3/11 15:13), JAERI MEMO 6658, QUICK REPORT NO. 4)

* OPERATIONAL CONDITIONS

BANK ROD POSITION	TRANSIENT ROD POSITION	REACTIVITY FROM	COOLANT	NV
AT 15W PULSE	TA TB TC	BANK TR	TEMP. (DEGC)	NVT#1 NVT#2 NV#2
(UNIT)	(UNIT)	(#)	(DEGC)	(MWSEC) (MWSEC) (MW)
384	100 UP DN	3.05 2.93	20.3	58.3 55.6 6180.0
563				

* SYSTEM CONDITIONS

PRESSURE (KG/CM2)	TEMPERATURE (DEGC)	FLOW RATE (M/SEC)	EXPERIMENT TYPE	S/B	FIX. COND.	SHROUD (AREA R)
1.0	20.3	0.0	1	SING	NOHL	WTOT

* FUEL ROD DESCRIPTIONS

ROD#	FUEL NO.	MATERIAL	INNR DE-FACT NO.	PELLT NO.	GE	WALL THCK (MM)	OUTER DIAM. (MM)	GAP WIDTH (MM)	FUEL ENR. (%)	STACK LENG. (CM)	UD2-CONT. (G)	U-CONT. (G)	U-235 CONT. (G)	WATER TREAT (G)	HEAT TREAT (G)
1	1268	5 ZIRCAL-4	HE NO 14	NO 14		0.62	10.72	0.095	10.0	13.5	116.9	103.01	2.70	0.0	0.0

* TEST RESULTS

NV#1 (MW)	NV#2 (MW)	NVT (MWSEC)	NVT#1 (MWSEC)	NVT#2 (MWSEC)	ENERGY DEPOSITION : CENTER ROD AVE (CAL/G.UO2)	ENERGY DEPOSITION : PERIPHERAL RODS AVE (CAL/G.UO2)
6229.5	3016.5	60.0	59.0	261.6	257.2	259.0

T/C#	POSITION (MM)	MAXIMUM (DEGC)	QUENCH (DEGC)	F.B.O. (SEC)	CLADDING RUPTURE TEMPERATURE (DEGC)	TIME (MSEC)
1	-33.0	1685.0	925.0	6.1		

2	0.0	1875.0*				
3	33.0	1825.0*				
4	0.0	1565.0	1015.0	7.0		
5	-33.0	1580.0	1025.0	5.1		
6	33.0	1475.07	750.07	7.2		

FUEL ROD INITIAL (KG/CM2G)	MAXIMUM (KG/CM2G)	CAPSULE 1ST (KG/CM2G)	PRESSURE 2ND (KG/CM2G)	WATER COLUMN VELOCITY (M/S)	HEIGHT (CM)	CLADDING (MM)	PELLET (MM)	ELONGATION (MM)	FLOW RATE MAXIMUM (M/S)	MINIMUM (M/S)	CENTERLINE TEMPERATURE (DEGC)
----------------------------	-------------------	-----------------------	------------------------	-----------------------------	-------------	---------------	-------------	-----------------	-------------------------	---------------	-------------------------------

* INSTRUMENTATION DATA

ITEMS NV#1	INSTRUMENTATION GAMMACHAMBER	DESCRIP.	WIRE DIA.	FILTER	GAIN	UNIT	RANGE	MST/FULL RANGE
NV#2	GAMMACHAMBER				2430.0	MW/V		
NV#1	GAMMACHAMBER				2060.0	MW/V		
NV#2	GAMMACHAMBER				31.6	MWS/V		
	GAMMACHAMBER				26.7	MWS/V		
	CLADDING SURFACE TEMPERATURE	PR13	0.1 (MM)	2 (KHZ)	0.38204	V/MV		
	WATER TEMPERATURE		0.0 (MM)	0 (KHZ)	0.0	V/MV		
	FUEL CENTERLINE TEMPERATURE		0.0 (MM)	0 (KHZ)	0.0	V/MV		
	FUEL ROD PRESSURE				0.0	MST/V	0	0
	CAPSULE PRESSURE				0.0	MST/V	0	0
	WATER COLUMN				0.0	V/MV		
	FLOW RATE				0.0	M/V		
	CLADDING ELONGATION			0 (KHZ)	0.0	MM/V		
	PELLET ELONGATION			0 (KHZ)	0.0	MM/V		

* PIE RESULTS

TOTAL LENGTH INITIAL AP.IRRAD (MM)	INITIAL DIAMETER TOP (MM)	MIDDLE (MM)	BOTTOM (MM)	MAXIMUM DIAMETER DIREC TN (MM)	MAXIMUM POSITN (MM)	MAXIMUM STRAIN DIA MTR (%)	HOO P (%)	BEND -ING (MM)	LENGTH OF OXD (MM)	CLADDING RUPTURE POSITN (MM)	LENGTH (MM)	WIDTH (MM)
251.4	252.0	10.740	10.738	10.739	12.2				135.0			
	ELEVATION (MM)	DIREC TN (DEG)	DIAMETER (MM)	DIREC TN (DEG)	DIAMETER (MM)	DIREC TN (DEG)	DIAMETER (MM)	DIREC TN (DEG)	DIAMETER (MM)	DIREC TN (DEG)	DIAMETER (MM)	
33.00?	0.0 ?	11.06	90.00?	10.93								
0.0 ?	0.0 ?	11.22	90.00?	12.16								
-330.00?	0.0 ?	11.26	90.00?	11.01								

FAILURE

DESCRIP. POSITN DESCRIPTION OF APPEARANCE OF IRRADIATED FUEL RODS

FAIL (MM) FAILURE BY CRACK

Table 3.4 MINORI Edit form

TEST NUMBER	ENERGY DEPOSITION (CAL/G.UG2)	MAX CLADDING SURFAC TEMP (DEG C)	FUEL ROD PRESSURE (KG/CM2G)	CAPSULE PRESSURE (KG/CM2G)	WATER COLMN VEROLOCITY (M/SEC)	MAX HEIGHT WATER COLMN (CM)	MAX DIAMETR STRAIN (%)	BENDING (MM)	FAILURE MODE
103 1	266.00	1713.90*							FAIL
103 2	177.40	1472.20							NOFL
103 3									FAIL
103 4	364.90								FAIL
103 5	240.00	1688.20*							FAIL
103 6	230.80	1722.30*							FAIL
103 7	205.80	1882.50							NOFL
103 9	246.00	1804.30							FAIL
103 10	183.00	1395.60							NOFL
103 11	178.30	1151.40							NOFL
103 11 2	177.00	1016.00							NOFL
103 11 3	173.00	1198.00							NOFL
103 11 4	173.00	1350.20							NOFL
103 11 5	172.40	1359.00							NOFL
103 11 6		348.60							NOFL
103 12 1	227.80	1561.20							FAIL
103 12 2	234.30	1444.70							FAIL
103 12 3	228.20	1573.90							FAIL
103 12 4	234.50	1695.00							FAIL
103 14 1	175.00	1398.50							NOFL
103 15 1	213.00	1564.00							NOFL
103 16 1	234.20	1703.00							FAIL
103 20 1	175.50	1643.80							NOFL
103 21 1	212.80	1733.70*							FAIL
103 22 1	193.00	1730.10							NOFL
103 23 1	255.70	1733.80							NOFL
200 1 1	37.50	110.10						0.68	FAIL
200 1 2	247.70	1600.00							FAIL
200 2 1	114.70	128.40							NOFL
200 2 2	271.90	1700.00*						0.38	NOFL
200 3 1	180.50	1212.20							FAIL
200 4 1	230.40	1700.00						1.20	FAIL
200 5 1	259.00	1875.00*						1.00	FAIL
200 5 8	266.00	1667.20*							FAIL
200 6 1	265.10	1800.00							FAIL
200 6 8	270.10	1749.80*							FAIL
200 7 1	295.80	1800.00							FAIL
201 1 1	277.30	1691.70						0.75	NOFL
201 2 1	129.90	431.20						0.05	NOFL
201 3 1	152.80	594.00						0.25	NOFL
202 1 1	252.20	1839.80						0.75	NOFL
202 2 1	252.90	1481.20						0.66	NOFL
202 3 1	246.20	1663.90						0.27	FAIL
202 4 1	246.80	1580.60						0.65	NOFL
202 4 8	238.70	1580.60						0.73	NOFL
203 1 1	318.50	1658.00*							FAIL
203 2 1	334.00	1749.80*		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	FAIL
203 3 1	362.80	1768.10*		0.0	0.60	3.00	0.60	3.00	FAIL
203 4 1	370.80	1760.20*		0.0	0.20	0.0	0.20	0.0	FAIL
203 5 1	339.20	1849.90*		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	FAIL

Table 3.6 MINOR3 Edit form

TEST NUMBER	ENERGY DEPOSITION (CAL/G.UO2)	ELEVATION (MM)	CLADDING DIRECTN (DEG)	CLADDING DIAMETER (MM)	CLADDING DIRECTN (DEG)	CLADDING DIAMETER (MM)	CLADDING DIRECTN (DEG)	CLADDING DIAMETER (MM)	CLADDING DIRECTN (DEG)	CLADDING DIAMETER (MM)	CLADDING DIRECTN (DEG)	CLADDING DIAMETER (MM)
103 1 1	266.00	33.000	0.0	10.80	90.000	10.79	90.000	10.79	90.000	10.79	90.000	10.79
103 2 1	177.40	0.0	0.0	10.81	90.000	10.81	90.000	10.81	90.000	10.81	90.000	10.81
103 3 1	177.40	-33.000	0.0	10.79	90.000	10.83	90.000	10.83	90.000	10.83	90.000	10.83
103 4 1	364.90	33.000	0.0	10.94	90.000	10.90	90.000	10.90	90.000	10.90	90.000	10.90
103 5 1	240.00	-33.000	0.0	10.82	90.000	10.88	90.000	10.88	90.000	10.88	90.000	10.88
103 6 1	230.80	33.000	0.0	10.85	90.000	11.15	90.000	11.15	90.000	11.15	90.000	11.15
103 7 1	205.90	-33.000	0.0	10.83	90.000	10.83	90.000	10.83	90.000	10.83	90.000	10.83
103 9 1	246.00	33.000	0.0	10.85	90.000	10.84	90.000	10.84	90.000	10.84	90.000	10.84
103 10 1	183.00	33.000	0.0	10.86	90.000	10.80	90.000	10.80	90.000	10.80	90.000	10.80
103 11 1	176.30	33.000	0.0	10.81	90.000	10.82	90.000	10.82	90.000	10.82	90.000	10.82
103 11 2	177.00	33.000	0.0	10.80	90.000	10.80	90.000	10.80	90.000	10.80	90.000	10.80
103 11 3	173.00	33.000	0.0	10.80	90.000	10.80	90.000	10.80	90.000	10.80	90.000	10.80
103 11 4	173.00	33.000	0.0	10.80	90.000	10.80	90.000	10.80	90.000	10.80	90.000	10.80
103 11 5	172.40	33.000	0.0	10.80	90.000	10.80	90.000	10.80	90.000	10.80	90.000	10.80
103 11 6	168.50	33.000	0.0	10.80	90.000	10.80	90.000	10.80	90.000	10.80	90.000	10.80
103 12 1	227.80	33.000	0.0	10.80	90.000	10.80	90.000	10.80	90.000	10.80	90.000	10.80
103 12 2	234.30	33.000	0.0	10.80	90.000	10.80	90.000	10.80	90.000	10.80	90.000	10.80
103 12 3	228.20	33.000	0.0	10.80	90.000	10.80	90.000	10.80	90.000	10.80	90.000	10.80
103 12 4	234.50	33.000	0.0	10.80	90.000	10.80	90.000	10.80	90.000	10.80	90.000	10.80
103 14 1	175.00	33.000	0.0	10.80	90.000	10.80	90.000	10.80	90.000	10.80	90.000	10.80
103 15 1	213.00	33.000	0.0	10.80	90.000	10.80	90.000	10.80	90.000	10.80	90.000	10.80

Table 3.7 MINOR4 Edit form

TEST NUMBER	ENERGY DEPOSITION (CAL/G.UO2)	CLADDING		CLADDING		CLADDING		CLADDING		CLADDING		CLADDING		CLADDING			
		SURFAC TEMP #1 (DEG C)	TEMP #1 (DEG C)	SURFAC TEMP #2 (DEG C)	TEMP #2 (DEG C)	SURFAC TEMP #3 (DEG C)	TEMP #3 (DEG C)	SURFAC TEMP #4 (DEG C)	TEMP #4 (DEG C)	SURFAC TEMP #5 (DEG C)	TEMP #5 (DEG C)	SURFAC TEMP #6 (DEG C)	TEMP #6 (DEG C)	SURFAC TEMP #7 (DEG C)	TEMP #7 (DEG C)	SURFAC TEMP #8 (DEG C)	TEMP #8 (DEG C)
		QUENCHING		QUENCHING		QUENCHING		QUENCHING		QUENCHING		QUENCHING		QUENCHING		QUENCHING	
		FILM BOILI-NG DURATION #1 (SEC)	FILM BOILI-NG DURATION #2 (SEC)	FILM BOILI-NG DURATION #3 (SEC)	FILM BOILI-NG DURATION #4 (SEC)	FILM BOILI-NG DURATION #5 (SEC)	FILM BOILI-NG DURATION #6 (SEC)	FILM BOILI-NG DURATION #7 (SEC)	FILM BOILI-NG DURATION #8 (SEC)	FILM BOILI-NG DURATION #9 (SEC)	FILM BOILI-NG DURATION #10 (SEC)	FILM BOILI-NG DURATION #11 (SEC)	FILM BOILI-NG DURATION #12 (SEC)	FILM BOILI-NG DURATION #13 (SEC)	FILM BOILI-NG DURATION #14 (SEC)	FILM BOILI-NG DURATION #15 (SEC)	FILM BOILI-NG DURATION #16 (SEC)
103	1	266.00	1713.90*	1190.70*	1682.50*	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
103	2	177.40	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
103	3	1	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
103	4	1	364.90	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
103	5	1	240.00	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
103	6	1	230.80	1722.90*	1701.60*	1710.30*	1676.80*	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
103	7	1	205.80	1640.00	1600.30	1548.30	1656.70	1648.30	1648.30	1882.50	430.20	380.00	411.70	430.20	380.00	411.70	430.20
103	9	1	246.00	1698.00	1575.40	1677.10	1804.30	1687.20	1687.20	1660.20	1660.20	24.30	28.00	24.30	28.00	24.30	28.00
103	10	1	183.00	1373.50	1395.60	1354.30	1379.10	1329.50	1329.50	1354.30	1354.30	*****	*****	*****	*****	*****	*****
103	11	1	179.50	1077.00	1151.40	1143.20	1126.60	1110.10	1110.10	1110.10	1110.10	1110.10	1110.10	1110.10	1110.10	1110.10	1110.10
103	11	2	177.00	561.70	999.40	945.30	1016.00	966.20	966.20	1003.60	1003.60	1003.60	1003.60	1003.60	1003.60	1003.60	1003.60
103	11	3	173.00	1123.60	1198.00	1164.90	1168.60	1147.70	1147.70	1123.10	1123.10	1123.10	1123.10	1123.10	1123.10	1123.10	1123.10
103	11	4	173.00	1284.10	1350.20	1284.10	1320.50	1295.60	1295.60	1270.90	1270.90	1270.90	1270.90	1270.90	1270.90	1270.90	1270.90
103	11	5	172.40	1276.40	1359.00	1276.40	1301.20	1276.40	1276.40	1271.50	1271.50	1271.50	1271.50	1271.50	1271.50	1271.50	1271.50
103	11	6	168.50	348.60	183.20	158.70	158.70	242.50	242.50	166.90	166.90	166.90	166.90	166.90	166.90	166.90	166.90
103	12	1	227.80	1407.90	1457.80	1444.60	1561.20	1391.20	1391.20	1466.20	1466.20	1466.20	1466.20	1466.20	1466.20	1466.20	1466.20
103	12	2	234.30	1344.70	1444.70	1434.70	1431.40	1203.10	1203.10	1299.70	1299.70	1299.70	1299.70	1299.70	1299.70	1299.70	1299.70

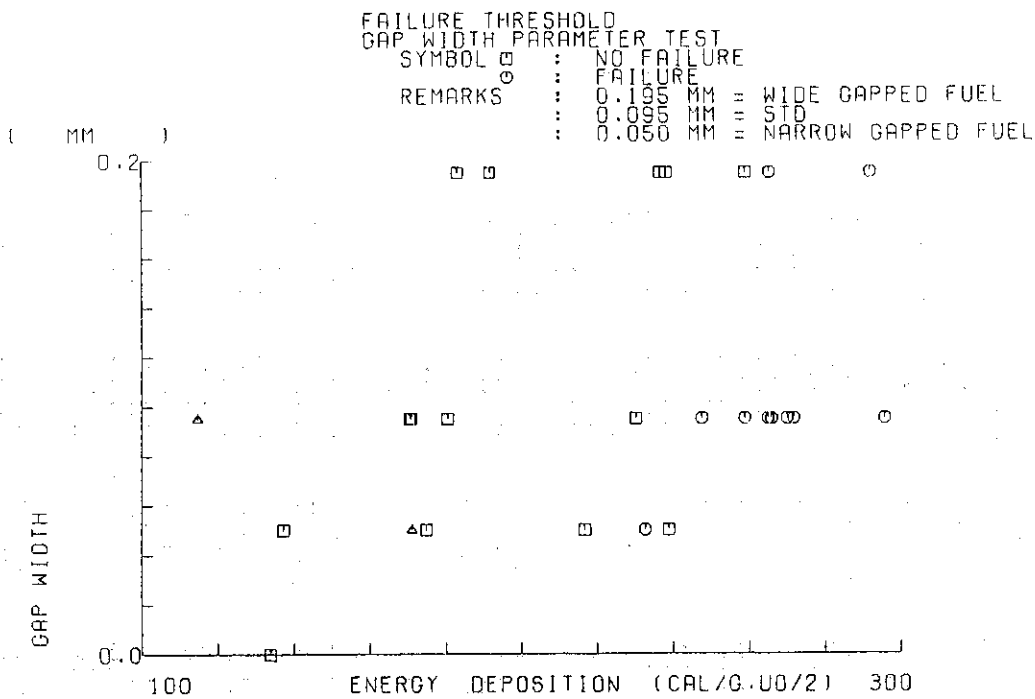


Fig. 3.5 Example of plotter output (Mode No. 2214)

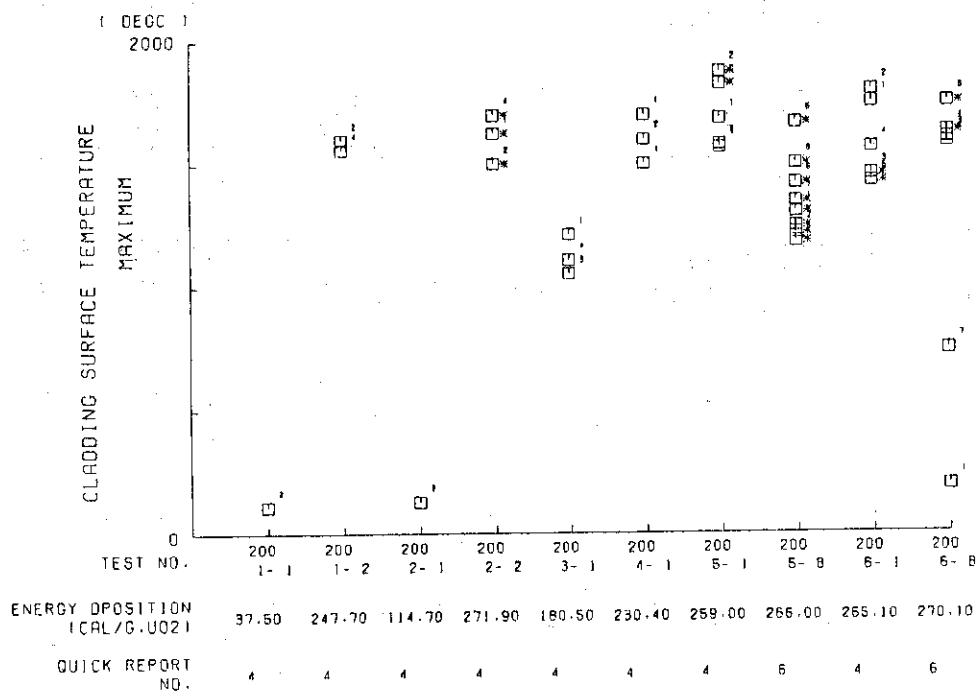


Fig. 3.6 Example of plotter output (Mode No. 2222)

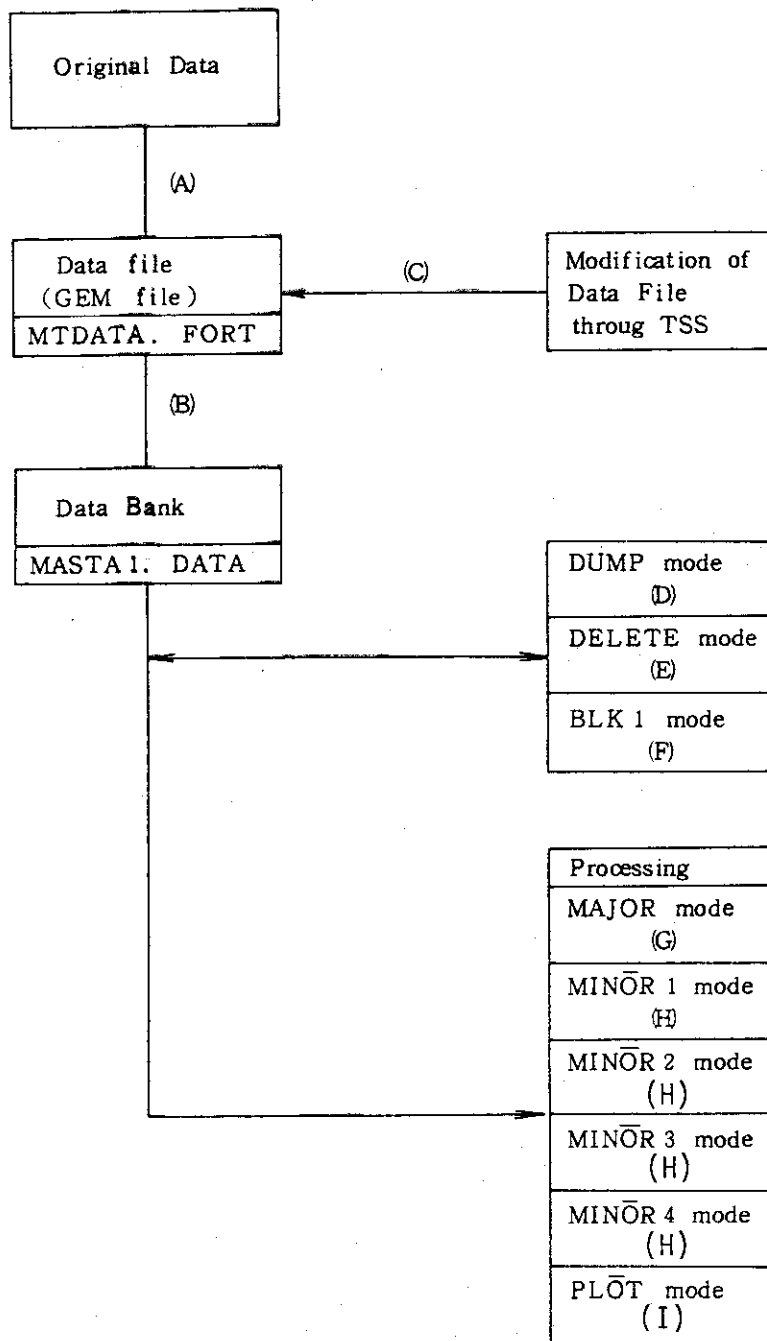


Fig.3.7 Utilization of the Data Bank

Table 3.8 List of Job Control Cards for JAERI Computer FACOM M200

(A) GEM FILE FROM INPUT CARDS

```
//JCLG JOB
//      EXEC JCLG
//SYSIN DD DATA,DLM='++'
// JUSER 51322943,KI.IIJIMA,0934.110
      I.1 T.1 W.1 C.1 P.0   OPN
OPTP PASSWORD=
//GEMINIT EXEC GEMINIT,DSN='J2943.MTDATA'
//CDTOGEM EXEC CDTOGEM,DSN='J2943.MTDATA',MOD=DATA
```

INPUT CARDS

/*

++

//

(B) DATA BANK FROM GEM FILE

```
//JCLG JOB
//      EXEC JCLG
//SYSIN DD DATA,DLM='++'
// JUSER 51322943,KI.IIJIMA,0934.110
      I.1 T.1 W.1 C.1 P.0   OPN
OPTP PASSWORD=
//STEP1 EXEC LMGO,LM='J2943.DTENKLR'
//      EXPAND DISKTO,DDN=FT01F001,DSN='J2943.EOF'
//      EXPAND DISKIN,DDN=FT02F001,DSN='J2943.MASTA1'
//      EXPAND DISK,DDN=FT03F001, SPC='30,10'
//      EXPAND DISK,ddn=FT04F001
//SYSIN DD DSN=J2943.MTDATA.FORT(DATA),DISP=SHR
++
//
```


(C) MODIFICATION OF DATA BANK

```

//JCLG JOB
// EXEC JCLG
//SYSIN DD DATA,DLM='++'
// JUSER 51322943,KI.IIJIMA,0934.110
      I.1 T.1 W.1 C.1 P.0   OPN
      OPTP PASSWORD=
//STEP1 EXEC DELETE,DSN='J2943.MASTA1.DATA'
//STEP2 EXEC LMGO,LM='J2943.DTBKLR'
// EXPAND DISKTO,DDN=FT01F001,DSN='J2943.EOF'
// EXPAND DISKTN,DDN=FT02F001,DSN='J2943.MASTA2'
// EXPAND DISK,DDN=FT03F001
// EXPAND DISK,DDN=FT04F001
//SYSIN DD DSN=J2943.MTDATA.FORT(DATA),DISP=SHR
++
//

```

(D) DUMP REQUEST

```

//JCLG JOB
// EXEC JCLG
//SYSIN DD DATA,DLM='++'
// JUSER 51322943,KI.IIJIMA,0934.110
      I.n T.n W.n C.n P.n   OPN
      OPTP PASSWORD=
//STEP1 EXEC LMGO,LM='J2943.DTBKLR'
// EXPAND DISKTO,DDN=FT01F001,DSN='J2943.MASTA1'
// EXPAND DISK,DDN=FT02F001
// EXPAND DISK,DDN=FT03F001
// EXPAND DISK,DDN=FT04F001
//SYSIN DD *
DMP
  -1
++
//

```

(E) DELETE REQUEST

```
//JCLG JOB
// EXEC JCLG
//SYSIN DD DATA,DLM='++'
// JUSER 51322943,KI.IIJIMA,0934.110,NSR.78
    I.n T.n W.n C.n P.0   OPN
    OPTP PASSWORD=
//STEP1 EXEC LMGO,LM='J2943.DTBNKLR'
// EXPAND DISKTO,DDN=FT01F001,DSN='J2943.MASTA1'
// EXPAND DISKTN,DDN=FT02F001,DSN='J2943.MASTA3'
// EXPAND DISK,DDN=FT03F001
// EXPAND DISK,DDN=FT04F001
//SYSIN DD *
DLT
  2
  231 | | 5 | | 233 | | 7 | |
++
//
```

(F)

```
//JCLG JOB
// EXEC JCLG
//SYSIN DD DATA,DLM='++'
// JUSER 51322943,KI.IIJIMA,0934.110,NSR.78
    I.n T.n W.n C.n P.0   OPN
    OPTP PASSWORD=
//STEP1 EXEC LMGO,LM='J2943.DTBNKLR'
// EXPAND DISKTO,DDN=FT01F001,DSN='J2943.MASTA1'
// EXPAND DISKTN,DDN=FT02F001,DSN='J2943.MASTA4'
// EXPAND DISK,DDN=FT03F001
// EXPAND DISK,DDN=FT04F001
//SYSIN DD *
BLK1
```

INPUT CARDS

```
++
//
```

(G) MAJOR REQUEST

```
//JCLG JOB
// EXEC JCLG
//SYSIN DD DATA,DLM='++'
// JUSER 51322943,KI.IIJIMA,0934.110
// I.1 T.1 W.4 C.1 P.0 OPN
OPTP PASSWORD=
//STEP1 EXEC LMGO,LM='J2943.DTENKLR'
// EXPAND DISKTO,DDN=FT01F001,DSN='J2943.MASTA1'
// EXPAND DISK,DDN=FT02F001
// EXPAND DISK,DDN=FT03F001
// EXPAND DISK,DDN=FT04F001
//SYSIN DD *
```

MJR									
3			0						
200	5	B	231	26	1	402	31	1	
MJR									
3			1						
200	5	B	231	26	1	402	31	1	
MJR									
3			2						
200			231			402			

++
//

(H) MINOR REQUEST

//JCLG JOB

// EXEC JCLG

//SYSIN DD DATA,DLM='++'

// JUSER 51322943, KI. HIJIMA, 0934.110

I.1 T.1 W.2 C.1 P.0 OPN

OPTP PASSWORD=

//STEP1 EXEC LMGO, LM='J2943.DTBNKLR'

// EXPAND DISKTC, DDN=FT01F001, DSN='J2943.MASTA1'

// EXPAND DISK, DDN=FT02F001

// EXPAND DISK, DDN=FT03F001

// EXPAND DISK, DDN=FT04F001

//SYSIN DD *

MNR							
3	4	0					
200	5	B	231	26	1	402	31 1
MNR							
3	4	1					
200	5	B	231	26	1	402	31 1
MNR							
3	4	2					
200			231			402	

++

//

```
(1) PLOT REQUEST
//JCLG JOB
// EXEC JCLG
//SYSIN DD DATA,DLM='++'
// JUSER 51322943,KI.IIJIMA,0934.110
    I.n T.n W.n C.n P.0
OPTP
//STEP1 EXEC LMGO,LM='J2943.DTENKLR'
// EXPAND DISKTO,DDN=FT01F001,DSN='J2943.MASTA1'
// EXPAND DISK,FT02F001
// EXPAND DISK,FT03F001
// EXPAND DISK,FT04F001
// EXPAND
//SYSIN DD *
```

PLT										
	3	2	2	2	2	0				
200	5	B	2	3	1	2	6	1	4	0
PLT										
	3	2	2	2	2	1				
200	5	B	2	3	1	2	6	1	4	0
PLT										
	3	2	2	2	2	1				
200					2	3			4	0

```
++
//
```

4. NSRR実験データ・バンク・システムの今後の課題

NSRR 実験は、現在約 550 回に達する。NSRR 実験データ・バンクにはその内約 450 回の実験データの収集・整理を行なった。

本作業では、処理プログラムの出力方法、プリント出力及び図形出力の改良を行なった。また、それに伴って大幅な実験データの追加・修正も行なった。

追加・修正を終えた実験データは GEM ファイルに登録し、これを入力データとして、処理プログラム DTBNK - UPDATE 1 を用いて NSRR 実験データ・バンク本体を作成した。

以下に、今後行なうべき課題について簡単に述べる。

1) プリント出力の整備

すでに述べたように MINOR プリントとして 4 種類の様式が整えられているが、将来は任意のデータを MINOR プリントできるように処理プログラムの拡張を図る必要がある。

2) 図形出力の整備

第 3.3.3 章及び第 3.5 章で述べた様に、今回追加した図形様式を含めて、現在 99 種類の図形出力が可能である。

現在の方式では、図形様式と図形化する実験番号を指定して必要とする図を得る。今後、もし図形出力様式をふやすとすれば、図形出力をさらに任意性のある高度なものにする必要があると考える。

3) 新しい機能の追加

NSRR 実験データ・バンク・システムを利用して実験データが欲しい場合、自分の必要な実験を自分で見つけてから、処理プログラムを用いてその実験番号を指定してプリント出力または図形出力を行なう。

しかしながら、数百の実験データの中から自分の目的とする測定データのある実験を見いだすのは容易ではない。

従って、必要とする測定データが記入されている実験番号を捜し出し、その実験データをプリント出力あるいは図形出力するような機能を新たに追加することが必要と考えられる。

4) アナログ・データ収録

前述したように、今回はデータ収集をデジタル・データの範囲に制限したので、Table 3.1 B に示したようなアナログ・データは一切収録されていない。

NSRR 実験では非常に速い過渡現象の測定を必要とするので、すべての過渡記録は ADR (Analogue Date Recorder) を用いて磁気テープに記録されている。データ処理は、磁気テープに記録したアナログ・データをデジタル計算機でデジタル化し、それらを処理することによってハード・コピー、ペン・レコーダ、プリンターなどの出力を得る方式が取られている。

アナログ・データを NSRR 実験データ・バンクに収録するためにはそれらをデジタル化する必要があるが、その方法も含めてこの問題は今後検討すべき課題の一つである。

5) その他

今後データ・バンクの利用を進めていく過程で、さまざまな改良点が見つけ出されるものと考えられる。現在でも実験の多様性が広がるにつれて、データ収録の様式に拡張・修正すべき箇所が指摘されている。NSRR 実験データ・バンクの有効な活用を図るためにもすみやかにシステムの拡張・修正に応じられるような態勢が必要と考える。

謝 辞

NSRR 実験データ・バンク・システムの開発にあたり、プログラムの作成はセンチュリリサーチセンタ株式会社の富合一夫氏に負うところが大きであった。また、同社の高橋久子嬢、大谷信子嬢、高橋澄江嬢には実験データの収集・整理を精力的に行なっていただいた。なお、本作業を行なうにあたり、運輸省船舶技術研究所の吉村富雄氏が作成した実験データ・バンクの原型を参考にした。これらの方々に深く感謝いたします。

5) その他

今後データ・バンクの利用を進めていく過程で、さまざまな改良点が見つけ出されるものと考えられる。現在でも実験の多様性が広がるにつれて、データ収録の様式に拡張・修正すべき箇所が指摘されている。NSRR 実験データ・バンクの有効な活用を図るためにもすみやかにシステムの拡張・修正に応じられるような態勢が必要と考える。

謝 辞

NSRR 実験データ・バンク・システムの開発にあたり、プログラムの作成はセンチュリリサーチセンタ株式会社の富合一夫氏に負うところが大きであった。また、同社の高橋久子嬢、大谷信子嬢、高橋澄江嬢には実験データの収集・整理を精力的に行なっていただいた。なお、本作業を行なうにあたり、運輸省船舶技術研究所の吉村富雄氏が作成した実験データ・バンクの原型を参考にした。これらの方々に深く感謝いたします。

参 考 文 献

1. "NSRR 実験データ・バンク・システムの開発(その1)" 石島清見, 他: JAERI - M 9261 (1981)
2. "NSRR 実験プロGRESS・レポート1 (1975年10月~1976年3月)", 石川, 富井監修, JAERI - M 6635 (1976)
3. "NSRR 実験プロGRESS・レポート2 (1976年4月~1976年6月)", 石川, 富井監修, JAERI - M 6790 (1976)
4. "NSRR 実験プロGRESS・レポート3 (1976年7月~1976年12月)", 反応度安全研究室, 他: JAERI - M 7051 (1977)
5. "NSRR 実験プロGRESS・レポート4 (1977年1月~1977年6月)", 反応度安全研究室, 他: JAERI - M 7304 (1977)
6. "NSRR 実験プロGRESS・レポート5 (1977年7月~1977年12月)", 反応度安全研究室, 他: JAERI - M 7554 (1978)
7. "NSRR 実験プロGRESS・レポート6 (1978年1月~1978年6月)", 反応度安全研究室, 他: JAERI - M 7977 (1978)
8. "NSRR 実験プロGRESS・レポート7 (1978年7月~1978年12月)", 反応度安全研究室, 他: JAERI - M 8259 (1979)
9. "NSRR 実験プロGRESS・レポート8 (1979年1月~1979年6月)", 反応度安全研究室, 他: JAERI - M 8779 (1980)
10. "NSRR 実験プロGRESS・レポート9 (1979年7月~1979年12月)", 反応度安全研究室, 他: JAERI - M 9011 (1980)
11. "NSRR 実験プロGRESS・レポート10 (1980年1月~1980年6月)", 反応度安全研究室, 他: JAERI - M 9319 (1981)
12. "NSRR 実験プロGRESS・レポート11 (1980年7月~1980年12月)", 反応度安全研究室, 他: JAERI - M 9755 (1981)
13. "NSRR 実験プロGRESS・レポート12 (1981年1月~1981年6月)", 反応度安全研究室, 他: JAERI - M 82-012 (1982)
14. "NSRR 実験における標準燃料の振舞いに関する一考察" 塩沢周策, JAERI - M 7267 (1977)
15. "NSRR 実験報告, (I) 軽水炉燃料の常温・常圧下での破損実験", 石川迪夫, 他: 日本原子力学会誌, Vol. 19, No. 7 (1977)
16. "NSRR 実験報告, (II) 軽水炉燃料の常温・常圧下での破損実験", 石川迪夫, 他: 日本原子力学会誌, Vol. 20, No. 10 (1978)
17. "NSRR 実験における燃料中心温度測定", 星蔦雄, 他: JAERI - M 7796 (1978)
18. "反応度事故条件下における未照射燃料の破損挙動", 星蔦雄, 他: 日本原子力学会誌,

Vol. 20, No. 9 (1978)

19. " Experimental Results of Some Cluster Tests in NSRR ", S. Kobayashi, et al Journal of Nuclear Science and Technology, Vol. 15, No. 6 (1978)
- " 反応度事故条件下における燃料破損挙動に及ぼす発熱分布の影響 ", 大西信秋, 他 :
JAERI-M 7990 (1978)
- " 反応度事故条件下における燃料破損挙動に及ぼす初期ギャップ幅の影響(I)", 斎藤伸三,
他 : JAERI-M 8087 (1979)
- " NSRR 実験における損耗被覆管燃料実験結果 ", 吉村富雄, 他 : JAERI-M 8159
(1979)
- " 冷間加工および完全焼鈍被覆材の燃料破損挙動に及ぼす影響 ", 斎藤伸三, 他 : JAERI
-M 8586 (1979)
- " 反応度事故条件下における燃料挙動に及ぼすラン・アウト出力の影響 ", 落合政昭, 他,
JAERI-M 8285 (1979)

Appendices

Appendix 1. Data collection form	37
Appendix 2. Input data format	53
Appendix 3. List of plotting modes	67
Appendix 4. MAJOR output format	78
Appendix 5. MINOR1~MINOR4 output format	80
Appendix 6. Explanation of MAJOR and MINOR1~MINOR4 output format	81

Appendix 1. Data collection form

Reference Number (-1)

CARD 1 Block 1

A4	MAIN DATA												
B L K 1													

CARD 2 Test No. and Date of Irradiation

Test No.	Year	Month	Day	Hour	Minute	JAERI MEMO NO.	Quick report No.
I4	I4	I4	I4	I4	I4	I6	I6
2	4	5	6	7	8	9	10
							11

CARD 3 Block 2

A4	OPERATIONAL CONDITION												
B L K 2													

CARD 4 Pulse No. and Reactor Console Data

Pulse No.	Bank Rod Position	Transient Rod Position	Reactivity	Coolant Temp.
I4	I4 (at 15M)	I4 (TA) A4 (TB) A4 (TC)	F7.0 (from Bank)	F7.0 (from TR)
13	14	15	16	17
			18	19
			20	21
			22	23
			24	

CARD 5 Block 3

A4	SYSTEM CONDITION												
B L K 3													

CARD 6 System Parameter

Pressure	Temperature	Flow Rate	Capsule/ Loop	Sing/Bundl	Fix-cond	shroud	with shroud
F7.0	F7.0	F7.0	I4	A4	A4	A4	F7.0
26	27	28	29	30	31	32	33

CARD 7 Block 4

Data Numb	FUEL ROD DESCRIPTION												
A4													
B L K 4													

CARD 8 Number of Fuel Rods Used in This Test

I4													
35													

CARD 9-1

Fuel No.	Cladding Material	Inner Gas	Defect	Pellet Number	Heat treat
A4	A4	A4	A4	I4	A4
36	37	38	39	40	41

Reference Number (-2)

CARD 10-1

Wall Thickness	Outer Diameter	Gap Width	Fuel Enrichment	Stack Length	UO ₂ -Contents	U-Contents	U-235 - Contents	Water Contents	Blank
F7.0	F7.0	F7.0	F7.0	F7.0	F7.0	F7.0	F7.0	F7.0	
42	43	44	45	46	47	48	49	50	51

CARD 9-2

Fuel No.	Cladding Material	Inner Gas	Defect Num.	Treat
A4	A4	A4	A4	A4

CARD 10-2

Wall Thickness	Outer Diameter	Gap Width	Fuel Enrichment	Stack Length	UO ₂ -Contents	U-Contents	U-235 - Contents	Water Contents
F7.0	F7.0	F7.0	F7.0	F7.0	F7.0	F7.0	F7.0	F7.0

CARD 9-3

Fuel No.	Cladding Material	Inner Gas	Defect Num.	Treat
A4	A4	A4	A4	A4

CARD 10-3

Wall Thickness	Outer Diameter	Gap Width	Fuel Enrichment	Stack Length	UO ₂ -Contents	U-Contents	U-235 - Contents	Water Contents
F7.0	F7.0	F7.0	F7.0	F7.0	F7.0	F7.0	F7.0	F7.0

CARD 9-4

Fuel No.	Cladding Material	Inner Gas	Defect Num.	Treat
A4	A4	A4	A4	A4

CARD 10-4

Wall Thickness	Outer Diameter	Gap Width	Fuel Enrichment	Stack Length	UO ₂ -Contents	U-Contents	U-235 - Contents	Water Contents
F7.0	F7.0	F7.0	F7.0	F7.0	F7.0	F7.0	F7.0	F7.0

CARD 9-5

Fuel No.	Cladding Material	Inner Gas	Defect Num.	Treat
A4	A4	A4	A4	A4

CARD 10-5

Wall Thickness	Outer Diameter	Gap Width	Fuel Enrichment	Stack Length	UO ₂ -Contents	U-Contents	U-235 - Contents	Water Contents
F7.0	F7.0	F7.0	F7.0	F7.0	F7.0	F7.0	F7.0	F7.0

Reference Number (-3)

CARD 11

TEST RESULTS											
A4											
B	L	K	5								

CARD 12

NV		NVT		Energy Deposition (Center Rod)		Energy Deposition (Peripheral Rods)	
Al F7.0 (NV#1)	Al F7.0 (NV#2)	Al F6.0 (NVT#1)	Al F6.0 (NVT#2)	Al F6.0 (Ave)	Al F6.0 (NVT#1)	Al F6.0 (NVT#2)	Al F6.0 (Ave)
53	54	55	56	57	58	59	60
							61
							62

CARD 13

Data Numb	
I4	
63	

CARD 14-1

Cladding Surface Temperature		Cladding Rupture	
I4 (T/C#)	Al F6.0 (Quench Temp.)	Al F6.0 (Maximum Temp.)	Al F6.0 (Time Duration)
64	66	67	68
65		69	70

CARD 14-2

Cladding Surface Temperature		Cladding Rupture	
I4	Al F6.0	Al F6.0	Al F6.0

CARD 14-3

Cladding Surface Temperature		Cladding Rupture	
I4	Al F6.0	Al F6.0	Al F6.0

CARD 14-4

Cladding Surface Temperature		Cladding Rupture	
I4	Al F6.0	Al F6.0	Al F6.0

CARD 14-5

Cladding Surface Temperature		Cladding Rupture	
I4	Al F6.0	Al F6.0	Al F6.0

CARD 14-6

Cladding Surface Temperature		Cladding Rupture	
I4	Al F6.0	Al F6.0	Al F6.0

Reference Number (-5)

CARD 18

Elongation		Water Column		Centerline Temp.		Flow Rate	
A1	F6.0(Cladding)	A1	F6.0(Pellet)	A1	F6.0(Height)	A1	F6.0(Minimum)
84	85	86	87	88	89	90	

CARD 19 Block 6

INSTRUMENTATION DATA	
A4	
B L K 6	

CARD 20

NV#1	Instrumentation		NV#2	Instrumentation		NV#1	Instrumentation		NV#2	Instrumentation		Gain
	A4	F6.0		A4	F6.0		A4	F6.0		A4	F6.0	
92	92	93	94	94	94	96	96	96	98	98	98	99

CARD 21

A4(Instr.)	Cladding Surface Temperature			Water Temperature			Fuel Centerline Temperature				
	F7.0(Wire Dia.)	F7.0(Filter)	F7.0(Gain)	A4(Instr.)	F7.0(Wire Dia.)	F7.0(Filter)	A4(Instr.)	F7.0(Wire Dia.)	F7.0(Filter)	F7.0(Gain)	
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111

CARD 22

Fuel Rod Pressure		A4(Instr.)		Capsule Pressure	
A4	F7.0(Gain)	A4	F7.0(Range)	A4	F7.0(Gain)
112	112	113	114	115	116
					117
					118
					119

CARD 23

Water Column		Flow Rate	
A4	F7.0(Gain)	A4	F7.0(Gain)
120	120	121	122
			123
			124

CARD 24

Cladding Elongation		Pellet Elongation	
A4(Instr.)	F7.0(Filter)	A4(Instr.)	F7.0(Filter)
125	126	127	128
			129
			130

CARD 25 Block 7

PIE RESULTS	
A4	
B L K 7	

CARD 26

Total Length		Initial Diameter	
A1	F6.0(Initial)	A1	F6.0(Middle)
132	133	134	135
			136

Reference Number (-7)

CARD 28-3-1

Position	
A1F6.0	

CARD 28-3-2

Angle	Angle	Angle	Angle
A1F6.0	A1F6.0	A1F6.0	A1F6.0

CARD 28-3-3

Dia	Dia	Dia	Dia
A1F6.0	A1F6.0	A1F6.0	A1F6.0

CARD 28-4-1

Position	
A1F6.0	

CARD 28-4-2

Angle	Angle	Angle	Angle
A1F6.0	A1F6.0	A1F6.0	A1F6.0

CARD 28-4-3

Dia	Dia	Dia	Dia
A1F6.0	A1F6.0	A1F6.0	A1F6.0

CARD 28-5-1

Position	
A1F6.0	

CARD 28-5-2

Angle	Angle	Angle	Angle
A1F6.0	A1F6.0	A1F6.0	A1F6.0

CARD 28-5-3

Dia	Dia	Dia	Dia
A1F6.0	A1F6.0	A1F6.0	A1F6.0

Reference Number (-8)

CARD 29

A4 (Direct)	Maximum Diameter		Cladding Rupture		Maximum Strain		Bending		
	Al F6.0(Position)	Al F6.0(Diameter)	Al F6.0(Position)	Al F6.0(Length)	Al F6.0(Diameter)	Al F6.0(Hoop)	Al F6.0	Al F6.0	
149	150	151	152	153	154	155	156	157	158

CARD 30

A4 (Descrip)	FAIL/NOFL		Description of Appearance of Irradiated Fuel Rods	
	Al F6.0(Position)	A4	A4	A4
160	161		162	

CARD 31

Data Num	I4
163	

CARD 32

Al F6.0(Size)	Al F6.0(Fraction)	Al F6.0(Size)	Al F6.0(Fraction)	Al F6.0(Size)	Al F6.0(Fraction)
164	165	164	165		

CARD 33

Al F6.0(Size)	Al F6.0(Fraction)	Al F6.0(Size)	Al F6.0(Fraction)	Al F6.0(Size)	Al F6.0(Fraction)

Appendix 2. Input Data Format

1

A	4
---	---

1. MODE: Parameter to specify processing mode. There are 6 processing modes, DMP, DLT, MJR, MNR, PLT and BLK1. Those have the following meanings.

a)

D	M	P
---	---	---

Data of Test Nos. specified by the next cards are punched out.
Go to (A).

b)

D	L	T
---	---	---

Data of Test Nos. specified by the next cards are deleted.
Go to (B).

c)

M	J	R
---	---	---

Data of Test Nos. specified by the next cards are printed out according to major print form. Go to (C).

d)

M	N	R
---	---	---

Data of Test Nos. specified by the next cards are printed out according to minor print forms. Go to (D).

e)

P	L	T
---	---	---

Data of Test Nos. specified by the next cards are plotted down according to specified form. Go to (E).

f)

B	L	K	1
---	---	---	---

Data given by the next cards are registered in the data bank.
Go to (F).

(A)

2 3

I	4	I	4
---	---	---	---

4

I	4	I	4	A	2	I	4	I	4	A	2	J	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

2. IDMP: Number of Test Nos. to be punched out. (≤ 100)

3. To be omitted.

4. KDMP(I,J), I = 1,3, J = 1, IDMP: Specification of Test Nos. to be punched out.

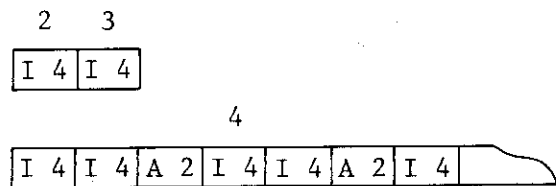
ex)

I4 I4 A2 I4 I4 A2

2	0	1		5	1	1	2	3		1	A	-	-	-	-
---	---	---	--	---	---	---	---	---	--	---	---	---	---	---	---

It is possible to specify 8 Test Nos. by one card. When IDMP = -1, this card must be omitted, and all of the data in data bank will be punched out.

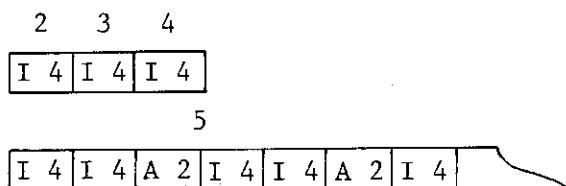
(B)



- 2. IDLT: Number of Test Nos. to be deleted. (≤ 100)
- 3. To be omitted.
- 4. KDLT(I,J), I = 1,3, J = 1, IDLT: Specification of Test Nos. to be deleted.

It is possible to specify 8 Test Nos. by one card. When IDLT = -1, this card must be omitted, and all of the data in the data bank will be deleted.

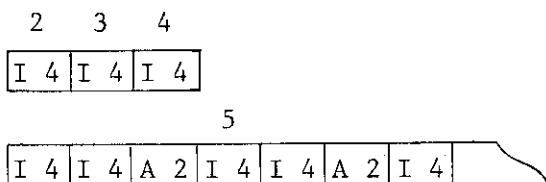
(C)



- 2. NSRCH: Number of Test Nos. or Test series to be printed out according to major print form. (≤ 100)
- 3. NTYPE: To be omitted in the present version.
- 4. IOPT: Output option
 - =0... in specified order of test numbers (when you specify test No.)
 - =1... in increasing order of test numbers (when you specify test No.)
 - =2... in increasing order of test numbers (when you specify test series)
- 5. KSRCH(I,J), I = 1,3, J = 1, NSRCH: Specification of Test Nos. or Test series to be printed out.

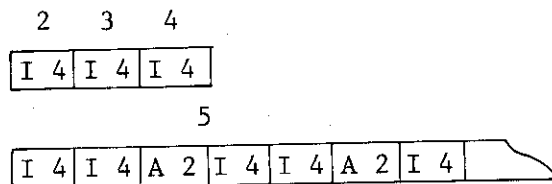
It is possible to specify 8 Test Nos. or Test series by one card. When NSRCH = -1, this card must be omitted, and all of the data in the data bank will be printed out.

(D)



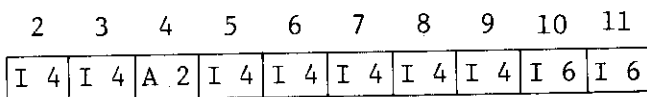
2. NSRCH: Number of Test Nos. or Test series to be printed out according to minor print form. (≤ 100)
3. NTYPE: Specification of minor print form. (1,2,3,4)
4. IOPT: Output option
 - =0... in specified order of test numbers (when you specify test No.)
 - =1... in increasing order of test numbers (when you specify test No.)
 - =2... in increasing order of test numbers (when you specify test series)
5. KSRCH(I,J,), I = 1,3, J = 1, NSRCH: Specification of Test Nos. or Test series to be printed out.
 It is possible to specify 8 Test Nos. or Test series by one card.
 When NSRCH = -1, This card must be omitted, and all of the data in the data bank will be printed out.

(E)



2. NSRCH: Number of test Nos. or Test series to be plotted down. (≤ 100)
3. NTYPE: Specification of plot form. (see Appendix 3)
4. IOPT : Output option
 - =0... in specified order of test numbers (when you specify test No.)
 - =1... in increasing order of test numbers (when you specify test No.)
 - =2... in increasing order of test numbers (when you specify test series)
5. KSRCH(I,J), I= 1,3, J=1, NSRCH: Specification of Test Nos. or test series to be plotted down.
 It is possible to specify 8 Test Nos. or Test series by one card.
 When NSRCH = -1 this card must be omitted, and all or the data in the data bank will be plotted down according to specified form.

(F)



2. IBLK10(1) : Identification number of test series.
 3. IBLK10(2) : Serial number for the test series.
 4. IBLK10(3) : Iteration number.
- These data specify the Test Nos. to be registered.
5. IBLK10(4) : Year
 6. IBLK10(5) : Month
 7. IBLK10(6) : Day
 8. IBLK10(7) : Hour
 9. IBLK10(8) : Minute
 10. IBLK10(9) : JAERI memo number of Quick Report on the NSRR
Experimental Results
 11. IBLK10(10): Quick Report number

These data specify the data of experiment.

12

A 4

BLOCK: Identification of data block.

We must input it as B L K 2. This means that the following data belong to the data block for operational condition of the NSRR reactor.

This card cannot be omitted.

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
I 4	I 4	I 4	I 4	A 4	A 4	F7.0	F7.0	F7.0	F7.0	F7.0	F7.0

13. IBLK20(1) : Pulse No. (Serial number of the pulse.)
14. IBLK20(2) : Bank rod position at 15W of reactor power. (Unit)
15. IBLK20(3) : Bank rod position before pulse operation. (Unit)
16. IBLK20(4) : Position of transient rod A. (Unit)
17. IBLK20(5) : Position of transient rod B. (UP/DN)
18. IBLK20(6) : Position of transient rod C. (UP/DN)
19. BLK20 (7) : Reactivity evaluated from bank rod position. (\$)
20. BLK20 (8) : Reactivity evaluated from transient rods position. (\$)
21. BLK20 (9) : Temperature of the reactor coolant (°C)
22. BLK20 (10): Core energy release #1 (MWsec) } Reading at
23. BLK20 (11): Core energy release #2 (MWsec) } reactor console.
24. BLK20 (12): Peak reactor power #2 (MW) }

25

A 4

25. BLOCK: Identification of data block.

We must input it as

B	L	K	3
---	---	---	---

. This means that the following data belong to the data block for system condition of the experiment.

This card cannot be omitted.

26 27 28 29 30 31 32 33

F7.0	F7.0	F7.0	I 4	A 4	A 4	A 4	F7.0
------	------	------	-----	-----	-----	-----	------

26. BLK30(1) : System Pressure (kg/cm²)27. BLK30(2) : System temperature (kg/cm²)

28. BLK30(3) : Flow rate (m/sec)

29. IBLK30(4): Type of capsule or loop used.

=1... Standard capsule

=2... Aluminium capsule

=3... Inconel capsule

=4... High temperature and high pressure capsule

=5... Water loop

=6... Sodium capsule

=7... Sodium loop

=8... Visual capsule

=9... Other device

30. IBLK30(5): Single rod/bundled rod experiment (SING/BUND)

=SING... Single rod experiment

=BUND... Bundled rod experiment

31. IBLK30(6): Fixing method of the test rod. (NOML/Others)

=NOML... Normal method

=ABNL... Others

32. IBLK30(7): Flow shroud (WITH/WTOT)

=WITH... Experiment with shroud

=WTOT... Experiment without shroud

33. IBLK30(8): Ratio of cross-sectional area of water vs. fuel

$$(C-8) = \frac{S_s - S_f * N_f}{S_f * N_f}$$

S_s: Cross-sectional area of shroudS_f: Cross-sectional area of fuelN_f: Numbers of fuels

for example,

- =0.71... 14 mm ϕ circle shroud
- =1.17... 14 mm square shroud
- =1.23... 16 mm ϕ circle shroud
- =2.48... 20 mm ϕ circle shroud

34

A 4

34. BLOCK: Identification of data block.

We must input it as B L K 4 . This means that the following data belong to the data block for fuel rod description. This card cannot be omitted.

35

I 4

35. NFUEL: Number of test rods used in the experiment. (≤ 8)

When NFUEL = 0, the following cards to describe test rod specification must be omitted.

36 37 38 39 40 41

2A4	2A4	A 4	A 4	I 4	A 4
-----	-----	-----	-----	-----	-----

- | | | | |
|-----|----------------------------|---|--|
| 36. | IBLK40(1,N)
IBLK40(2,N) | } | : Identification number of test rod. |
| 37. | IBLK40(3,N)
IBLK40(4,N) | } | : Cladding material |
| 38. | IBLK40(5,N) | : | Inner gas of test rod (HE/XE/AR/H2O)
=HE ... He gap gas fuel
=XE ... Xe gap gas fuel
=AR ... A gap gas fuel
=H2O... Water logged fuel |
| 39. | IBLK40(6,N) | : | Type of the defect of test rod (FRET/WTLG/NO)
=FRET... Fretting corroded fuel
=WTLG... Waterlogged fuel
=NO ... No defect |
| 40. | IBLK40(7,N) | : | Number of pellets in test rod |
| 41. | IBLK40(8,N) | : | Heat treatment of the cladding (STRE/ASCO/FULL/AUTO)
=STRE... Stress-relieved cladding material
=ASCO... As-cold worked cladding material
=FULL... Fully annealed cladding material
=AUTO... Auto claved cladding material |

42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
F7.0	F7.0	F7.0	F7.0	F7.0	F7.0	F7.0	F7.0	F7.0	F7.0

- 42. BLK40(9,N) : Wall thickness of cladding tube (mm)
- 43. BLK40(10,N) : Cladding outer diameter (mm)
- 44. BLK40(11,N) : Gap width (mm)
- 45. BLK40(12,N) : Fuel enrichment (%)
- 46. BLK40(13,N) : Pellet stack length (cm)
- 47. BLK40(14,N) : UO₂ content (g)
- 48. BLK40(15,N) : U content (g)
- 49. BLK40(16,N) : U-235 content (g)
- 50. BLK40(17,N) : Water content (g)
- 51. BLK40(18,N) : Blank

52

A 4

52. BLOCK: Identification of data block.

We must input it as B L K 5 . This means that the following data belong to the data block for test results. This card cannot be omitted.

53' 53 54' 54 55' 55 56' 56 57' 57

A 1	F7.0	A 1	F7.0	A 1	F6.0	A 1	F6.0	A 1	F6.0
-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------

58' 58 59' 59 60' 60 61' 61 62' 62

A 1	F6.0	A 1	F6.0	A 1	F6.0	A 1	F6.0	A 1	F6.0
-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------

- 53. BLK50(1) : Peak reactor power #1 (MW)
- 54. BLK50(2) : Peak reactor power #2 (MW)
- 55. BLK50(3) : Core energy release #1 (MWsec)
- 56. BLK50(4) : Core energy release #2 (MWsec)
- 57. BLK50(5) : Energy Deposition of the center rod estimated from core energy release #1 (Cal/g.UO₂)
- 58. BLK50(6) : Energy deposition of the center rod estimated from core energy release #2 (Cal/g.UO₂)
- 59. BLK50(7) : Average energy deposition of the center rod (Cal/g.UO₂)
- 60. BLK50(8) : Energy deposition of the peripheral rods estimated from core energy release #1 (Cal/g.UO₂)
- 61. BLK50(9) : Energy deposition of the Peripheral rods estimated from core energy release #2 (Cal/g.UO₂)
- 62. BLK50(10): Average energy deposition of the peripheral rods (Cal/g.UO₂)

53'~62'.CS50(1)~CS50(10): Identification of measured data

=A... }
 =B... } see Table 3.2
 =C... }
 =D... }

63

I 4

63. NTSCI: Number of cladding surface temperature data card. (≤ 8)

When NTSC=0, next card must be omitted

64 65' 65 66' 66 67' 67 68' 68 69' 69 70' 70

I 4	A 1	F6.0	A 1	F6.0	A 1	F6.0	A 1	F6.0	A 1	F6.0	A 1	F6.0
-----	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------

64. IBLK51(1,N): T/C position identification number.

65. BLK51(2,N) : Elevation of the T/C position from the center of the active fuel region. (mm)

66. BLK51(3,N) : Maximum cladding surface temperature. ($^{\circ}\text{C}$)

67. BLK51(4,N) : Cladding surface temperature just before quenching. ($^{\circ}\text{C}$)

68. BLK51(5,N) : Film boiling duration. (sec)

69. BLK51(6,N) : Cladding surface temperature at cladding rupture. ($^{\circ}\text{C}$)

70. BLK51(7,N) : Elapsed time from power burst till cladding rupture. (sec)

65'~70'.CS51(2,N)~CS51(7,N): Identification of measured data

=A... }
 =B... } see Table 3.2
 =C... }
 =D... }

This card must be repeated from N=1 to N=NTSC1.

71' 71 72' 72 73' 73 74' 74 75' 75 76' 76

A 1	F6.0	A 1	F6.0	A 1	F6.0	A 1	F6.0	A 1	F6.0	A 1	F6.0
-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------

77' 77 78' 78

A 1	F6.0	A 1	F6.0
-----	------	-----	------

- 71. BLK52(1): Initial internal pressure of the test rod. (kg/cm²g)
 - 72. BLK52(2): Maximum internal pressure of the test rod. (kg/cm²g)
 - 73. BLK52(3): 1 st peak pressure (kg/cm²g)
 - 74. BLK52(4): 2 nd peak pressure (kg/cm²g)
 - 75. BLK52(5): 3 rd peak pressure (kg/cm²g)
 - 76. BLK52(6): 4 th peak pressure (kg/cm²g)
 - 77. BLK52(7): 5 th peak pressure (kg/cm²g)
 - 78. BLK52(8): 6 th peak pressure (kg/cm²g)
- } Internal pressure
of the capsule
- 71'~78'.CS52(1)~CS52(8): Identification of measured data

=A... }
=B... } see Table 3.2
=C... }
=D... }

74

I 4

- 79. NTSC2: Number of water temperature data card. (≤8)

When NTSC2=0, next card must be omitted.

80 81' 81 82' 82 83' 83

I 4	A 1	F6.0	A 1	F6.0	A 1	F6.0
-----	-----	------	-----	------	-----	------

- 80. IBLK53(1,N): T/C position identification number.
 - 81. BKJ53(2,N) : Elevation of the T/C position from the center level of the active fuel region.
 - 82. BLK53(3,N) : Initial water temperature (°C)
 - 83. BLK53(4,N) : Maximum water temperature (°C)
- 81'~83'.CS53(2,N)~CS53(4,N): Identification of measured data

=A... }
=B... } see Table 3.2
=C... }
=D... }

This card must be repeated from N=1 to N=NTSC2.

84' 84 85' 85 86' 86 87' 87 88' 88 89' 89 90' 90

A 1	F6.0	A 1	F6.0	A 1	F6.0	A 1	F6.0	A 1	F6.0	A 1	F6.0	A 1	F6.0
-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------

- 84. BLK54(1): Elongation of the cladding tube. (mm)
- 85. BLK54(2): Elongation of the pellet stack. (mm)
- 86. BLK54(3): Maximum water column velocity. (m/sec)
- 87. BLK54(4): Maximum height of water column. (cm)
- 88. BLK54(5): Fuel centerline temperature. (°C)
- 89. BLK54(6): Maximum flow rate (m/sec)

90. BLK54(7): Minimum flow rate (m/sec)

84'~90'.CS54(1)~CS54(7): Identification of measured data

=A...	}	see Table 3.2
=B...		
=C...		
=D...		

91

A 4

91. BLOCK: Identification of data block.

We must input it as

B	L	K	6
---	---	---	---

. This means that the following data belong to the data block for instrumentation data.

This card cannot be omitted.

92 93 94 95 96 97 98 99

3A4	F6.0	3A4	F6.0	3A4	F6.0	3A4	F6.0
-----	------	-----	------	-----	------	-----	------

92. IBLK60(1), IBLK60(2), IBLK(3) : Instrumentation for reactor power #1

93. BLK60(4) : Gain (MW/V)

94. IBLK60(5), IBLK60(6), IBLK60(7) : Instrumentation for reactor power #2

95. BLK60(8) : Gain (MW/V)

96. IBLK60(9), IBLK60(10), IBLK60(11) : Instrumentation for core energy release #1

97. BLK60(12) : Gain (MWsec/V)

98. IBLK60(13), IBLK60(14), IBLK60(15) : Instrumentation for core energy release #2

99. BLK60(16) : Gain (MWsec/V)

100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111

A 4	F7.0	F7.0	F7.0	A 4	F7.0	F7.0	F7.0	A 4	F7.0	F7.0	F7.0
-----	------	------	------	-----	------	------	------	-----	------	------	------

100. IBLK60(17) : Instrumentation for cladding surface temperature.

101. BLK60(18) : Wire diameter (mm)

102. BLK60(19) : Cut-off frequency of filter (kHz)

103. BLK60(20) : Gain (V/mV)

104. BLK60(21) : Instrumentation for water temperature

105. BLK60(22) : Wire diameter (mm)

106. BLK60(23) : Cut-off Frequency of Filter (kHz)

107. BLK60(24) : Gain (V/mV)

108. IBLK60(25) : Instrumentation for fuel centerline temperature.

109. BLK60(26) : Wire diameter (mm)

110. BLK60(27) : Cut-off frequency of filter

111. BLK60(28) : Gain (V/mV)

112 113 114 115 116 117 118 119

3A4	F7.0	F7.0	F7.0	3A4	F7.0	F7.0	F7.0
-----	------	------	------	-----	------	------	------

112. IBLK60(29), IBLK60(30), IBLK60(31) : Instrumentation for fuel rod pressure.

113. BLK60(32) : Gain (μ st/V)

114. BLK60(33) : Range (kg/cm²)

115. BLK60(34) : μ st/Full range.

116. IBLK60(35), IBLK60(36), IBLK60(37) : Instrumentation for capsule pressure.

117. BLK60(38) : Gain (μ st/V)

118. BLK60(39) : Range (kg/cm²)

119. BLK60(40) : μ st/Full Range

120 121 122 123 124

3A4	2A4	F7.0	3A4	F7.0
-----	-----	------	-----	------

120. IBLK60(41), IBLK60(42), IBLK60(43) : Instrumentation for water column movement

121. IBLK60(44), IBLK60(45) : Description

122. BLK60(46) : Gain (V/mV)

123. IBLK60(47), IBLK60(48), IBLK60(49) : Instrumentation for flow rate

124. BLK60(50) : Gain (m/V)

125 126 127 128 129 130

A 4	F7.0	F7.0	A 4	F7.0	F7.0
-----	------	------	-----	------	------

125. IBLK60(51) : Instrumentation for cladding elongation

126. BLK60(52) : Cut-off frequency of filter (kHz)

127. BLK60(53) : Gain (mm/V)

128. IBLK60(54) : Instrumentation for pellet elongation

129. BLK60(55) : Cut-off frequency of filter (kHz)

130. BLK60(56) : Gain (mm/V)

131

A 4

131. BLOCK: Identification of data block

We must input it as

B	L	K	7
---	---	---	---

. This means that the following data belong to the data block for PIE results. This card cannot be omitted.

132' 132 133' 133 134' 134 135' 135 136' 136

A	1	F6.0	A	1	F6.0	A	1	F6.0	A	1	F6.0	A	1	F6.0
---	---	------	---	---	------	---	---	------	---	---	------	---	---	------

- 132. BLK70(1) : Initial total length of test rod. (mm)
- 133. BLK70(2) : Total rod length after irradiation. (mm)
- 134. BLK70(3) : Initial rod diameter at top position (mm)
- 135. BLK70(4) : Initial rod diameter at middle position (mm)
- 136. BLK70(5) : Initial rod diameter at bottom position (mm)
- 132'~136'. CS70(1)~CS70(5): Identification of measured data

=A... =B... =C... =D...	}	see Table 3.2
----------------------------------	---	---------------

137

I	4
---	---

137. NPOS: Number of data of diametral measurements (≤ 10)

When NPOS=0, next card must be omitted.

138' 138

A 1 F6.0

139' 139 140' 140 141' 141 142' 142 143' 143

A	1	F6.0	A	1	F6.0	A	1	F6.0	A	1	F6.0	A	1	F6.0
---	---	------	---	---	------	---	---	------	---	---	------	---	---	------

144' 144 145' 140 146' 146 147' 147 148' 148

A	1	F6.0	A	1	F6.0	A	1	F6.0	A	1	F6.0	A	1	F6.0
---	---	------	---	---	------	---	---	------	---	---	------	---	---	------

- | | | |
|---|---|--|
| 138. BLK71(1,N) : Elevation of measured position
from the center of the active
fuel region (mm) | } | Data of cladding
outer diameter of
irradiated fuel rod |
| 139~143. : Angle of measured direction
BLK71(2,N) from the surface which T/C ¹ S
~BLK71(6,N) were attached (deg) | } | |
| 144~148. : Cladding outer diameter (mm) | } | |
| BLK71(7,N)
~BLK71(11,N) | } | |

138'~148'.CS71(2,N)~CS71(11,N): Identification of measured data

=A... =B... =C... =D...	}	see Table 3.2
----------------------------------	---	---------------

This pair of data must be repeated from N=1 to N=NPOS.

149 150' 150 151' 151 152' 152 153' 153 154' 154 155' 155

A 4	A 1	F6.0	A 1	F6.0	A 1	F6.0	A 1	F6.0	A 1	F6.0	A 1	F6.0
-----	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----	------

156' 156 157' 157 158' 158

A 1	F6.0	A 1	F6.0	A 1	F6.0
-----	------	-----	------	-----	------

- | | | |
|---|--|--|
| 149. IBLK72(1) : | Angle of measured direction from the surface which T/C'S were attached (deg) | } Data of maximum cladding outer diameter of irradiated fuel rod |
| 150. BLK72(2) : | Elevation from the center of the active fuel region (mm) | |
| 151. BLK72(3) : | Maximum cladding outer diameter (mm) | |
| 152. BLK72(4) : | Elevation from the center of the active fuel region (mm) | } Data of cladding rupture |
| 153. BLK72(5) : | Rupture length (mm) | |
| 154. BLK72(6) : | Rupture width (mm) | |
| 155. BLK72(7) : | Maximum diametral strain (%) | |
| 156. BLK72(8) : | Maximum hoop strain (%) | |
| 157. BLK72(9) : | Maximum rod bending (mm) | |
| 158. BLK72(10) : | Length of oxidation (mm) | |
| 150'~158'.CS71(1)~CS72(10): Identification of measured data | | |

=A...	}	see Table 3.2
=B...		
=C...		
=D...		

160 161' 161 162

A 4	A 1	F6.0	16A4
-----	-----	------	------

160. IBLK72(11) : Failure or no failure (FAIL/NOFL)
 =FAIL... Failure
 =NOFL... No failure
161. BLK72(12) : Elevation of fuel failure from the center of the active fuel region (mm)
162. IBLK72(13)~IBLK72(28): Description of appearance of irradiated fuel rods.
- 161'.CS72(12): Identification of measured data

=A...	}	see Table 3.2
=B...		
=C...		
=D...		

163

I 4

163. NSIZE: Number of pair of data for size of fuel particles fragmented. (≤ 20)

When NSIZE=0, next card must be omitted.

164' 164 165' 165

5 A 1 F6.0 A 1 F6.0

164. BLK73(1,N): Size of fuel particles fragmented. (μm)

165. BLK73(2,N): Fraction of fuel particles which belong to the size specified by BLK73(1,N). (%)

164'~165'.CS73(1,N),CS73(2,N): Identification of measured data

=A...	}	see Table 3,2
=B...		
=C...		
=D...		

This pair of data must be repeated from N=1 to N=NSIZE

Appendix 3 List of plotting modes

1. Maximum Cladding Surface Temperature

Mode No.	Title	Parameter
101	Maximum Cladding Surface Temperature as a Function of Energy Deposition Gap Gas Parameter Test (Non-Pressurized Fuel Rod)	He Filled Rod Ar Filled Rod Xe Filled Rod
102	Maximum Cladding Surface Temperature as a Function of Energy Deposition Gap Gas Parameter Test (Pre-Pressurized Fuel Rod)	He Filled Rod Ar Filled Rod Xe Filled Rod
103	Maximum Cladding Surface Temperature as a Function of Energy Deposition Enrichment Parameter Test (Coolant Temp = 25 DEGC)	5% 10% 20%
104	Maximum Cladding Surface Temperature as a Function of Energy Deposition Combined Effects (Coolant Temp. and Fuel Enrichment) (Coolant Temp = 90 DEGC)	5% 10% 20%
105	Maximum Cladding Surface Temperature as a Function of Energy Deposition Standard Fuel Rod Test	No Failure Failure
106	Maximum Cladding Surface Temperature as a Function of Energy Deposition Forced Flow Test	1.8 m/s 1.0 m/s 0.0 m/s
107	Maximum Cladding Surface Temperature as a Function of Energy Deposition Gap Width Parameter Test	Wide Gapped Fuel Standard Fuel Narrow Gapped Fuel
108	Maximum Cladding Surface Temperature as a Function of Energy Deposition Heat Treatment	As-cold Worked Stress Relieved Fully Annealed Autoclaved
109	Maximum Cladding Surface Temperature as a Function of Energy Deposition Stainless Steel Cladding Fuel Test	No Failure Failure

Mode No.	Title	Parameter
110	Maximum Cladding Surface Temperature as a Function of Energy Deposition Combined Effects (Coolant Temperature and Gap Gas Composition)	He (25 DEGC) Ar (25 DEGC) Xe (25 DEGC) He (90 DEGC) Ar (90 DEGC) Xe (90 DEGC)
111	Maximum Cladding Surface Temperature as a Function of Energy Deposition USNRC Fuel Test	Reference Rod Zr-lined Rod Cu-barrier Rod NSRR Std. Rod
112	Maximum Cladding Surface Temperature as a Function of Energy Deposition Flow Shroud Test	14mm ○ 14mm □ 16mm ○ 20mm ○ Without Shroud
113	Maximum Cladding Surface Temperature as a Function of Energy Deposition Pre-Pressurized Fuel Rod Test	50 kg/cm ² g, 8 kg/cm ² g 30 kg/cm ² g, 6 kg/cm ² g 20 kg/cm ² g, 2.5 kg/cm ² g 12 kg/cm ² g, 0 kg/cm ² g

2. Quenching Temperature

Mode No.	Title	Parameter
201	Quenching Temperature as a Function of Energy Deposition Standard Fuel Test	
202	Quenching Temperature as a Function of Energy Deposition Coolant Temperature Parameter Test (Gap Gas = He)	25 DEGC 60 DEGC 90 DEGC
203	Quenching Temperature as a Function of Energy Deposition Flow Shroud Test	14mm ○ 14mm □ 16mm ○ 20mm ○ Without Shroud
204	Quenching Temperature as a Function of Energy Deposition USNRC Fuel Test	Reference Rod Zr-lined Rod Cu-barrier Rod NSRR Std. Rod
205	Quenching Temperature as a Function of Energy Deposition Stainless Steel Cladding Fuel Test	

(Continued)

Mode No.	Title	Parameter
206	Quenching Temperature as a Function of Energy Deposition Gap Gas Parameter Test (Coolant Temperature = 25 DEGC)	He Ar Xe
207	Quenching Temperature as a Function of Energy Deposition Gap Width Parameter Test	Wide Gapped Fuel Standard Fuel Narrow Gapped Fuel
208	Quenching Temperature as a Function of Energy Deposition Forced Flow Test	1.8 m/s 1.0 m/s 0.0 m/s
209	Quenching Temperature as a Function of Energy Deposition Enrichment Parameter Test (Coolant Temperature = 25 DEGC)	20% 10% 5% 2.6%
210	Quenching Temperature as a Function of Energy Deposition Combined Effects (Coolant Temperature and Fuel Enrichment) (Coolant Temperature = 90 DEGC)	20% 10% 5% 2.6%
211	Quenching Temperature as a Function of Energy Deposition Combined Effects (Coolant Temperature and Gap Gas Composition) (Coolant Temperature = 90 DEGC)	He Ar Xe

3. Film Boiling Duration

Mode No.	Title	Parameter
301	Film Boiling Duration as a Function of Energy Deposition Standard Fuel Test	
302	Film Boiling Duration as a Function of Energy Deposition Coolant Temperature Parameter Test (Gap Gas = He)	25 DEGC 60 DEGC 90 DEGC
303	Film Boiling Duration as a Function of Energy Deposition Flow Shroud Test	14mm ○ 14mm □ 16mm ○ 20mm ○ Without Shroud

Mode No.	Title	Parameter
304	Film Boiling Duration as a Function of Energy Deposition USNRC Fuel Test	Reference Rod Zr-lined Rod Cu-barrier Rod NSRR Std. Rod
305	Film Boiling Duration as a Function of Energy Deposition Stainless Steel Cladding Fuel Test	
306	Film Boiling Duration as a Function of Energy Deposition Gap Gas Parameter Test (Coolant Temperature = 25 DEGC)	He Ar Xe
307	Film Boiling Duration as a Function of Energy Deposition Gap Width Parameter Test	Wide Gapped Fuel Standard Fuel Narrow Gapped Fuel
308	Film Boiling Duration as a Function of Energy Deposition Forced Flow Test	1.8 m/s 1.0 m/s 0.0 m/s
309	Film Boiling Duration as a Function of Energy Deposition Enrichment Parameter Test (Coolant Temperature = 25 DEGC)	20% 10% 5% 2.6%
310	Film Boiling Duration as a Function of Energy Deposition Combined Effects (Coolant Temperature and Fuel Enrichment) (Coolant Temperature = 90 DEGC)	20% 10% 5% 2.6%
311	Film Boiling Duration as a Function of Energy Deposition Combined Effects (Coolant Temperature and Gap Gas Composition)	He Ar Xe

4. Cladding Burst Temperature

Mode No.	Title	Parameter
401	Cladding Burst Temperature as a Function of Energy Deposition Pre-Pressurized Fuel Test	50 kg/cm ² g 30 kg/cm ² g 20 kg/cm ² g 12 kg/cm ² g 8 kg/cm ² g

5. Cladding Burst Time

Mode No.	Title	Parameter
501	Cladding Burst Time as a Function of Energy Deposition Pre-Pressurized Fuel Test	50 kg/cm ² g 30 kg/cm ² g 20 kg/cm ² g 12 kg/cm ² g 8 kg/cm ² g

6. Rod Pressure

Mode No.	Title	Parameter
601	Maximum Rod Pressure as a Function of Energy Deposition Pre- Pressurized Fuel Test	50 kg/cm ² g 30 kg/cm ² g 20 kg/cm ² g 12 kg/cm ² g 8 kg/cm ² g

7. Capsule Pressure (2nd)

Mode No.	Title	Parameter
701	Capsule Pressure (1st) as a Function of Energy Deposition Pre-Pressurized Fuel Test	50 kg/cm ² g 30 kg/cm ² g 20 kg/cm ² g 12 kg/cm ² g 8 kg/cm ² g
702	Capsule Pressure (1st) as a Function of Energy Deposition Standard Fuel Test	

8. Capsule Pressure (2nd)

9. Maximum Coolant Temperature

Mode No.	Title	Parameter
901	Maximum Coolant Temperature as a Function of Energy Deposition Flow Shroud Test	14mm ○ 14mm □ 16mm ○ 20mm ○ Without Shroud

10. Cladding Elongation

Mode No.	Title	Parameter
1001	Cladding Elongation as a Function of Energy Deposition Standard Fuel Test (Elongation Measurement)	

11. Pellet Elongation

Mode No.	Title	Parameter
1101	Pellet Elongation as a Function of Energy Deposition Standard Fuel Test (Elongation Measurement)	

12. Maximum Water Column Velocity

Mode No.	Title	Parameter
1201	Maximum Water Column Velocity as a Function of Energy Deposition Pre-Pressurized Fuel Test	50 kg/cm ² g 30 kg/cm ² g 20 kg/cm ² g 12 kg/cm ² g 8 kg/cm ² g
1202	Maximum Water Column Velocity as a Function of Energy Deposition Standard Fuel Test	

13. Maximum Height of Water Surface

Mode No.	Title	Parameter
1301	Maximum Height of Water Surface as a Function of Energy Deposition Pre-Pressurized Fuel Test	50 kg/cm ² g 30 kg/cm ² g 20 kg/cm ² g 12 kg/cm ² g 8 kg/cm ² g
1302	Maximum Height of Water Surface as a Function of Energy Deposition Standard Fuel Test	

14. Fuel Centerline Temperature

Mode No.	Title	Parameter
1401	Fuel Centerline Temperature as a Function of Energy Deposition Standard Fuel Test	

15. Maximum Diametral Strain

Mode No.	Title	Parameter
1501	Maximum Diametral Strain as a Function of Energy Deposition Standard Fuel Test	
1502	Maximum Diametral Strain as a Function of Energy Strain Gap Width Parameter Test	Wide Gapped Fuel Standard Fuel Narrow Gapped Fuel
1503	Maximum Diametral Strain as a Function of Energy Deposition Pre-Pressurized Fuel Test	50 kg/cm ² g, 8 kg/cm ² g 30 kg/cm ² g, 6 kg/cm ² g 20 kg/cm ² g, 1.5 kg/cm ² g 12 kg/cm ² g, 0 kg/cm ² g

16. Maximum Hoop Strain

Mode No.	Title	Parameter
1601	Maximum Hoop Strain as a Function of Energy Deposition Pre-Pressurized Fuel Test	50 kg/cm ² g 30 kg/cm ² g 20 kg/cm ² g 12 kg/cm ² g 8 kg/cm ² g

17. Bending of Fuel Rod

Mode No.	Title	Parameter
1701	Bending of Fuel Rod as a Function of Energy Deposition Standard Fuel Test	

18. Length of Oxidation

Mode No.	Title	Parameter
1801	Length of Oxidation as a Function of Energy Deposition Standard Fuel Test	

19. Total Length Change

Mode No.	Title	Parameter
1901	Total Length Change as a Function of Energy Deposition Standard Fuel Test	

20. Rupture Length

Mode No.	Title	Parameter
2001	Rupture Length as a Function of Energy Deposition Standard Fuel Test	50 kg/cm ² g 30 kg/cm ² g 20 kg/cm ² g 12 kg/cm ² g 8 kg/cm ² g

21. Failure Threshold

Mode No.	Title	Parameter
2101	Rupture Width as a Function of Energy Deposition Pressurized Fuel Test:	50 kg/cm ² g 30 kg/cm ² g 20 kg/cm ² g 12 kg/cm ² g 8 kg/cm ² g

22. Failure Threshold

Mode No.	Title	Parameter
2201	Failure Threshold Pre-Pressurized Fuel Rod Test	No Failure Failure
2202	Failure Threshold Waterlogged Fuel Test (Special) C = With Cd Foil L = Both End Low Enrichment	No Failure Failure
2203	Failure Threshold Coolant Temperature Parameter Test Gap Gas = He	No Failure Failure
2204	Failure Threshold Flow Shroud Test	No Failure Failure
2205	Failure Threshold USNRC Fuel Test	No Failure Failure
2206	Failure Threshold Waterlogged Fuel Test (Standard)	No Failure Failure
2207	Failure Threshold Fretting Corroded Fuel Test 1 = No Defect 2 = Small Defect 3 = Large Defect	No Failure Failure

Mode No.	Title	Parameter
2208	Failure Threshold Combined Effects (rod Pressure and Gap Gas Composition) 1 = He, 2 = Ar, 3 = Xe ₂ Rod Pressure = 12 kg/cm ² g	No Failure Failure
2209	Failure Threshold Combined Effects (Coolant Temp. and Gap Gas Composition)	No Failure Failure
2210	Failure Threshold Stainless Steel Cladding Fuel Test	No Failure Failure
2211	Failure Threshold Standard Fuel Test	No Failure Failure
2212	Failure Threshold Gap Gas Parameter Test 1 = He, 2 = Ar, 3 = Xe ₂ Rod Pressure = 1 kg/cm ² g	No Failure Failure
2213	Failure Threshold Heat Treatment 1 = As-Cold Worked 2 = Stress Relieved 3 = Fully Annealed 4 = Autoclaved	No Failure Failure
2214	Failure Threshold Gap Width Parameter Test	No Failure Failure
2215	Failure Threshold Forced Flow Test	No Failure Failure
2216	Failure Threshold Enrichment Parameter Test Coolant Temperature = 25 DEGC	No Failure Failure
2217	Failure Threshold Combined Effects (Coolant Temperature and Fuel Enrichment) Coolant Temperature = 90 DEGC	No Failure Failure

Mode No.	Title	Symbol and Category
2218	NV	1 Reactor Power NV#1 2 Reactor Power NV#2
2219	NVT	1 Core Energy Release NVT#1 2 Core Energy Release NVT#2
2220	Energy Deposition Center Rod	1 Energy Deposition #1 2 Energy Deposition #2 X ^{AVE} Average Energy Deposition
2221	Energy Deposition Peripheral Rods	1 Energy Deposition #1 2 Energy Deposition #2 X ^{AVE} Average Energy Deposition
2222	Maximum Cladding Surface Temperature	N
2223	Quenching Temperature	N
2224	Film Boiling Duration	N
2225	Temperature at Cladding Rupture	N
2226	Time at Cladding Rupture	N
2227	Initial Water Temperature	N
2228	Maximum Water Temperature	N
2229	Fuel Rod Pressure	Initial Fuel Rod Pressure Maximum Fuel Rod Pressure
2230	Capsule Pressure	First Peak Pressure Second Peak Pressure
2231	Water Column Velocity	
2232	Water Column Height	
2233	Cladding Elongation	
2234	Pellet Elongation	

Mode No.	Title	Symbol and Category
2235	Maximum Flow Rate	
2236	Minimum Flow Rate	
2237	Pellet Centerline Temperature	
2238	Fuel Rod Length	Initial Fuel Rod Length Fuel Rod Length after irradiation
2239	Cladding Rupture	Length of Cladding Rupture Width of Cladding Rupture
2240	Maximum Diametral Strain	
2241	Maximum Hoop Strain	
2242	Bending	
2243	Length of Oxidation	
2244	Diametral Measurement	TOP Initial Diameter at Top Position MIDL Initial Diameter at Middle Position BOT Initial Diameter at Bottom Position D, D, D, D, D (D=Angle from T/C Plane) Diameter POSI Elevation at Maximum Diameter DIA Maximum Diameter

Appendix 4 MAJOR output format

DATA OF NSRR EXPERIMENT (TEST NO. A-1 - A-2 - A-3, DATE A-4 (A-5/A-6/A-7/A-8), JAERI MEMO A-9, QUICK REPORT NO. A-10)

• OPERATIONAL CONDITIONS

PULSE NO. (UNIT)	BANK (#)	TRANSIENT ROD POSITION IA TB TC	REACTIVITY FROM TR (Δ)	COOLANT TEMP. (DEGC)	NVT (MWSEC)	NVT#1 (MWSEC)	NVT#2 (MW)	NV (MW)			
									AT 15W (UNIT)		
B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	B-6	B-7	B-8	B-9	B-10	B-11	B-12

• SYSTEM CONDITIONS

PRESSURE (KG/CM ²)	TEMPERATURE (DEGC)	FLOW RATE (M/SEC)	EXPERIMENT TYPE	S/S (NUM)	FIX. COND.	SHROUD (AREA R)
C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7

• FUEL ROD DESCRIPTIONS

ROD#	FUEL NO.	CLADDING MATERIAL	INNER GAS	DE-FACT NO.	PELT GE	WALL THICK (MM)	FUEL DIAM. (MM)	OUTER DIAM. (MM)	GAP WIDTH (MM)	FUEL ENR. (%)	STACK LENG. (CM)	U-235 CONT. (G)	WATER CONT. (G)	HEAT TREAT (G)		
D-1	D-2	D-3	D-4	D-5	D-6	D-7	D-8	D-9	D-10	D-11	D-12	D-13	D-14	D-15	D-16	D-17

• TEST RESULTS

NV#1 (MW)	NV#2 (MW)	NVT (MWSEC)	NVT#1 (MWSEC)	NVT#2 (MWSEC)	ENERGY DEPOSITION : CENTER ROD AVE #1 #2 (CAL/G.UO2) (CAL/G.UO2)	ENERGY DEPOSITION : PERIPHERAL RODS AVE #1 #2 (CAL/G.UO2) (CAL/G.UO2)	CLADDING SURFACE TEMPERATURE MAXIMUM (DEGC)	CLADDING QUENCH F.B.D TEMPERATURE (SEC)	CLADDING RUPTURE TEMPERATURE (DEGC)	T/C# POSITION (MM)	WATER TEMPERATURE POSITION (MM)	FLOW RATE INITIAL (H/S)	FLOW RATE MINIMUM (H/S)	CENTERLINE TEMPERATURE (DEGC)						
															CLADDING SURFACE TEMPERATURE MAXIMUM (DEGC)	CLADDING QUENCH F.B.D TEMPERATURE (SEC)	CLADDING RUPTURE TEMPERATURE (DEGC)	WATER TEMPERATURE POSITION (MM)	FLOW RATE INITIAL (H/S)	FLOW RATE MINIMUM (H/S)
E-1	E-2	E-3	E-4	E-5	E-6	E-7	E-8	E-9	E-10	F-1	F-2	F-3	F-4	F-5	F-6	F-7	F-8	F-9	F-10	F-11

FUEL ROD PRESSURE INITIAL (KG/CM ²)	FUEL ROD PRESSURE MAXIMUM (KG/CM ²)	CAPSULE PRESSURE 1ST (KG/CM ²)	CAPSULE PRESSURE 2ND (KG/CM ²)	WATER COLUMN VELOCITY (H/S)	WATER COLUMN HEIGHT (CM)	ELONGATION CLADDING (MM)	ELONGATION PELLET (MM)	FLOW RATE MAXIMUM (H/S)	FLOW RATE MINIMUM (H/S)	CENTERLINE TEMPERATURE (DEGC)
G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	G-6	G-7	G-8	G-9	G-10	G-11

* INSTRUMENTATION DATA

ITEMS	INSTRUMENTATION	DESCRIP.	WIRE DIA.	FILTER	GAIN	UNIT	RANGE	MSI/FULL RANGE
NV#1	H-1				H-2	MV/V		
NV#2	H-3				H-4	MV/V		
NVT#1	H-5				H-6	MVS/V		
NVT#2	H-7				H-8	MVS/V		
CLADDING SURFACE TEMPERATURE	J-1	1.2 (MM)	I-3 (KHZ)	J-4		V/MV		
WATER TEMPERATURE	J-5	1.6 (MM)	I-7 (KHZ)	I-8		V/MV		
FUEL CENTERLINE TEMPERATURE	J-9	1.0 (MM)	I-11 (KHZ)	I-12		V/MV		
FUEL ROD PRESSURE	J-1			J-2		HST/V	J-3	J-4
CAPSULE PRESSURE	J-5			J-6		HST/V	J-7	J-8
WATER COLUMN	K-1	K-2		K-3		V/MV		
FLOW RATE	K-4			K-5		M/V		
CLADDING ELONGATION	K-6			K-7 (KHZ)	K-8	MV/V		
PELLET ELONGATION	K-9			K-10 (KHZ)	K-11	MM/V		

* PIE RESULTS

TOTAL LENGTH (MM)	INITIAL AF. IRRAD (MM)	TOP (MM)	DIAMETER (MM)	MIDDLE (MM)	DIAMETER (MM)	INITIAL DIAMETER (MM)	MAXIMUM DIAMETER (MM)	DIAMETER (MM)	DIAMETER (MM)	MAXIMUM STRAIN (%)	HOOP STRAIN (%)	BEND -ING (MM)	LENGTH OF OXD (MM)	LENGTH (MM)	CLADDING RUPTURE POSITN (MM)	LENGTH (MM)	WIDTH (MM)
L-1	L-2	L-3	L-4	L-5	L-6	L-7	L-8	L-9	L-10	L-11	L-12	L-13	L-14	L-15			
ELEVATION (MM)	DIRECTN (DEG)	DIAMETER (MM)	DIAMETER (MM)	DIAMETER (MM)	DIAMETER (MM)	DIAMETER (MM)	DIAMETER (MM)	DIAMETER (MM)	DIAMETER (MM)	DIAMETER (MM)	DIAMETER (MM)	DIAMETER (MM)	DIAMETER (MM)	DIAMETER (MM)	DIAMETER (MM)	DIAMETER (MM)	DIAMETER (MM)
M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6	M-7	M-8	M-9	M-10	M-11	M-12	M-13	M-14	M-15			

FAILURE DESCRIPTION OF APPEARANCE OF IRRADIATED FUEL RODS

N-1 N-2 N-3

Appendix 5 MINOR1~MINOR4 output format

MINOR1 output

TEST NUMBER	ENERGY DEPOSITION (CAL/G.U02)	MAX CLADDING SURFAC TEMP (DEG C)	FUEL ROD PRESSURE (KG/CM2G)	CAPSULE PRESSURE (KG/CM2G)	WATER COLUMN VELOCITY (M/SEC)	MAX HEIGHT WATER COLUMN (CM)	MAX DIAMETER STRAIN (%)	BENDING (MM)	FAILURE MODE
A-1~A-3	E-7	F-3	G-2	G-3	G-5	G-6	L-9	L-11	N-1

MINOR2 output

TEST NUMBER	ENERGY DEPOSITION (CAL/G.U02)	CLADDING SURFAC TEMP #1 (DEG C)	CLADDING SURFAC TEMP #2 (DEG C)	CLADDING SURFAC TEMP #3 (DEG C)	CLADDING SURFAC TEMP #4 (DEG C)	CLADDING SURFAC TEMP #5 (DEG C)	CLADDING SURFAC TEMP #6 (DEG C)	CLADDING SURFAC TEMP #7 (DEG C)	CLADDING SURFAC TEMP #8 (DEG C)
A-1~A-3	E-7	F-3	F-3	F-3	F-3	F-3	F-3	F-3	F-3

MINOR3 output

TEST NUMBER	ENERGY DEPOSITION (CAL/G.U02)	ELEVATION (MM)	CLADDING DIRECTN (DEG)	CLADDING DIAMETER (MM)	CLADDING DIRECTN (DEG)	CLADDING DIAMETER (MM)	CLADDING DIRECTN (DEG)	CLADDING DIAMETER (MM)
A-1~A-3	E-7	M-1	M-2	M-3	M-2	M-3	M-2	M-3

MINOR4 output

TEST NUMBER	ENERGY DEPOSITION (CAL/G.U02)	CLADDING SURFAC TEMP #1 (DEG C)	CLADDING SURFAC TEMP #2 (DEG C)	CLADDING SURFAC TEMP #3 (DEG C)	CLADDING SURFAC TEMP #4 (DEG C)	CLADDING SURFAC TEMP #5 (DEG C)	CLADDING SURFAC TEMP #6 (DEG C)	CLADDING SURFAC TEMP #7 (DEG C)	CLADDING SURFAC TEMP #8 (DEG C)
A-1~A-3	E-7	F-3	F-3	F-3	F-3	F-3	F-3	F-3	F-3

TEST NUMBER	ENERGY DEPOSITION (CAL/G.U02)	QUENCHING TEMP (DEG C)	QUENCHING TEMP (DEG C)	QUENCHING TEMP (DEG C)	QUENCHING TEMP (DEG C)	QUENCHING TEMP (DEG C)	QUENCHING TEMP (DEG C)	QUENCHING TEMP (DEG C)
A-1~A-3	E-7	F-3	F-3	F-3	F-3	F-3	F-3	F-3

TEST NUMBER	ENERGY DEPOSITION (CAL/G.U02)	FILM BOILI-NG DURATION (SEC)	FILM BOILI-NG DURATION (SEC)	FILM BOILI-NG DURATION (SEC)	FILM BOILI-NG DURATION (SEC)	FILM BOILI-NG DURATION (SEC)	FILM BOILI-NG DURATION (SEC)
A-1~A-3	E-7	F-3	F-3	F-3	F-3	F-3	F-3

Appendix 6. Explanation of MAJOR and
MINORI ~ MINOR4 output format

A-1 : Identification number of test series.

A-2 : Serial number for the test series.

A-3 : Iteration number.

These data specify the Test Nos. to be registered.

A-4 : Year

A-5 : Month

A-6 : Day

A-7 : Hour

A-8 : Minute

These data specify the data of experiment.

A-9 : JAERI memo number of Quick Report on the NSRR Experimental
Results.

A-10: Quick Report number on the NSRR Experimental Results

* OPERATIONAL CONDITIONS

B-1 : Pulse No. (Serial number of the pulse.)

B-2 : Bank rod position at 15W of reactor power. (Unit)

B-3 : Bank rod position before pulse operation. (Unit)

B-4 : Position of transient rod A. (Unit)

B-5 : Position of transient rod B. (UP/DN)

B-6 : Position of transient rod C. (UP/DN)

=UP...Up

=DN...Down

B-7 : Reactivity evaluated from bank rod position. (\$)

B-8 : Reactivity evaluated from transient rods position. (\$)

B-9 : Temperature of the reactor coolant (°C)

B-10: Core energy release #1 (MWsec)

B-11: Core energy release #2 (MWsec)

B-12: Peak reactor power #2 (MW)

} Reading at
reactor console.

* SYSTEM CONDITIONS

- C-1: System Pressure (kg/cm²)
- C-2: System temperature (kg/cm²)
- C-3: Flow rate (m/sec)
- C-4: Type of capsule or loop used.
 =1... Standard capsule
 =2... Aluminium capsule
 =3... Inconel capsule
 =4... High temperature and high pressure capsule
 =5... Water loop
 =6... Sodium capsule
 =7... Sodium loop
 =8... Visual capsule
 =9... Other device
- C-5: Single rod/bundled rod experiment (SING/BUND)
 =SING... Single rod experiment
 =BUND... Bundled rod experiment
- C-6: Fixing method of the test rod. (NOML/Others)
 =NOML... Normal method
 =ABNL... Others
- C-7: Flow shroud (WITH/WTOT)
 =WITH... Experiment with shroud
 =WTOT... Experiment without shroud
- C-8: Ratio of cross-sectional area of water vs. fuel

$$(C-8) = \frac{S_s - S_f * N_f}{S_f * N_f}$$

S_s: Cross-sectional area of shroud

S_f: Cross-sectional area of fuel

N_f: Numbers of fuels

for example,

=0.71... 14 mm ϕ circle shroud

=1.17... 14 mm square shroud

=1.23... 16 mm ϕ circle shroud

=2.48... 20 mm ϕ circle shroud

* FUEL ROD DESCRIPTION

- D-1 : Identification number of test rod.
- D-2 : Fuel number
- D-3 : Cladding material
- D-4 : Inner gas of test rod (HE/XE/AR/H2O)
 - =HE... He gap gas fuel
 - =XE... Xe gap gas fuel
 - =AR... A gap gas fuel
 - =H2O... Waterlogged fuel
- D-5 : Type of the defect of test rod (FRET/WTLG/NO)
 - =FRET... Fretting corroded fuel
 - =WTLG... Waterlogged fuel
 - =NO ... No defect
- D-6 : Number of pellets in test rod
- D-7 : Blank
- D-8 : Wall thickness of cladding tube (mm)
- D-9 : Cladding outer diameter (mm)
- D-10: Gap width (mm)
- D-11: Fuel enrichment (%)
- D-12: Pellet stack length (cm)
- D-13: UO₂ content (g)
- D-14: U content (g)
- D-15: U-235 content (g)
- D-16: Water content (g)
- D-17: Heat treatment of the cladding (STRE/ASCO/FULL/AUTO)
 - =STRE... Stress-relieved cladding material
 - =ASCO... As-cold worked cladding material
 - =FULL... Fully annealed cladding material
 - =AUTO... Auto claved cladding material

* TEST RESULTS

- E-1 : Peak reactor power #1 (MW)
- E-2 : Peak reactor power #2 (MW)
- E-3 : Core energy release #1 (MWsec)
- E-4 : Core energy release #2 (MWsec)
- E-5 : Energy Deposition of the center rod estimated from core energy release #1 (Cal/g.UO₂)
- E-6 : Energy deposition of the center rod estimated from core energy release #2 (Cal/g.UO₂)
- E-7 : Average energy deposition of the center rod (Cal/g.UO₂)
- E-8 : Energy deposition of the peripheral rods estimated from core energy release #1 (Cal/g.UO₂)
- E-9 : Energy deposition of the Peripheral rods estimated from core energy release #2 (Cal/g.UO₂)
- E-10: Average energy deposition of the peripheral rods (Cal/g.UO₂)

- F-1 : T/C position identification number.
- F-2 : Elevation of the T/C position from the center of the active fuel region. (mm)
- F-3 : Maximum cladding surface temperature. (°C)
- F-4 : Cladding surface temperature just before quenching. (°C)
- F-5 : Film boiling duration. (sec)
- F-6 : Cladding surface temperature at cladding rupture. (°C)
- F-7 : Elapsed time from power burst till cladding rupture. (sec)
- F-8 : T/C position identification number.
- F-9 : Elevation of the T/C position from the center level of the active fuel region.
- F-10: Initial water temperature (°C)
- F-11: Maximum water temperature (°C)

- G-1 : Initial internal pressure of the test rod. (kg/cm²g)
- G-2 : Maximum internal pressure of the test rod. (kg/cm²g)
- G-3 : 1 st peak pressure (kg/cm²g) } Internal pressure
- G-4 : 2 nd peak pressure (kg/cm²g) } of the capsule
- G-5 : Maximum water column velocity. (m/sec)
- G-6 : Maximum height of water column. (cm)
- G-7 : Elongation of the cladding tube. (mm)
- G-8 : Elongation of the pellet stack. (mm)
- G-9 : Maximum flow rate (m/sec)
- G-10: Minimum flow rate (m/sec)
- G-11: Fuel centerline temperature. (°C)

* INSTRUMENTATION DATA

- H-1 : Instrumentation for reactor power #1
- H-2 : Gain (MW/V)
- H-3 : Instrumentation for reactor power #2
- H-4 : Gain (MW/V)
- H-5 : Instrumentation for core energy release #1
- H-6 : Gain (MWS/V)
- H-7 : Instrumentation for core energy release #2
- H-8 : Gain (MWS/V)

- I-1 : Instrumentation for cladding surface temperature.
- I-2 : Wire diameter (mm)
- I-3 : Cut-off frequency of filter (kHz)
- I-4 : Gain (V/mV)
- I-5 : Instrumentation for water temperature
- I-6 : Wire diameter (mm)
- I-7 : Cut-off Frequency of Filter (kHz)
- I-8 : Gain (V/mV)
- I-9 : Instrumentation for fuel centerline temperature
- I-10: Wire diameter (mm)
- I-11: Cut-off frequency of filter
- I-12: Gain (V/mV)

- J-1: Instrumentation for fuel rod pressure.
- J-2: Gain ($\mu\text{st/v}$)
- J-3: Range (kg/cm^2)
- J-4: $\mu\text{st/Full range}$.
- J-5: Instrumentation for capsule pressure.
- J-6: Gain ($\mu\text{st/v}$)
- J-7: Range (kg/cm^2)
- J-8: $\mu\text{st/Full Range}$

- K-1 : Instrumentation for water column movement
- K-2 : Description
- K-3 : Gain (V/MV)
- K-4 : Instrumentation for flow rate
- K-5 : Gain (M/V)
- K-6 : Instrumentation for cladding elongation
- K-7 : Cut-off frequency of filter (kHz)
- K-8 : Gain (mm/V)
- K-9 : Instrumentation for pellet elongation
- K-10: Cut-off frequency of filter (kHz)
- K-11: Gain (mm/V)

* PIE RESULTS

- L-1 : Initial total length of test rod. (mm)
 - L-2 : Total rod length after irradiation. (mm)
 - L-3 : Initial rod diameter at top position (mm)
 - L-4 : Initial rod diameter at middle position (mm)
 - L-5 : Initial rod diameter at bottom position (mm)
 - L-6 : Angle of measured direction
from the surface which T/C'S
were attached (deg)
 - L-7 : Elevation from the center of
the active fuel region (mm)
 - L-8 : Maximum cladding outer diameter (mm)
 - L-9 : Maximum diametral strain (%)
 - L-10: Maximum hoop strain (%)
 - L-11: Maximum rod bending (mm)
 - L-12: Length of oxidation (mm)
- } Data of maximum
cladding outer diameter
of irradiated fuel rod

- | | | |
|--|---|---|
| L-13: Elevation from the center of
the active fuel region (mm) | } | Data of cladding rupture |
| L-14: Rupture length (mm) | | |
| L-15: Rupture width (mm) | | |
| M-1: Elevation of measured position
from the center of the active
fuel region (mm) | } | Data of cladding outer diameter
of irradiated fuel rod |
| M-2: Angle of measured direction
from the surface which T/C'S
were attached (deg) | | |
| M-3: Cladding outer diameter (mm) | | |
| N-1: Failure or no failure. (FAIL/NOFL)
=FAIL... Failure
=NOFL... No failure | | |
| N-2: Wlevation of fuel failure from the center of the active fuel
region (mm) | | |
| N-3: Description of appearance of irradiated fuel rod. | | |

(Remarks)

1. Identification number of test series (A-1)

Test series 999 in the output of Data Bank means test series HTR1.

2. Iteration number (A-3)

Besides the repeated irradiation tests, the iteration number "-1" is not used in the actual test number, ex. Test No. 200-3-1 in the output of Data Bank means the actual test No. 200-3.

3. PIE RESULTS (L-1~L-15, M-1~M-3, N-1~N-3)

At rod bundle tests, the data of PIE RESULTS are the results of the fuel which described first at FUEL ROD DESCRIPTION data (D-1~D-17).

4. Numeral data in TEST RESULTS and PIE RESULTS are classified into four types as follows,

- 1) "blank" ... not measured
- 2) numeral with a mark "?" ... result which is questionable
- 3) numerical with a mark "*" ... the data which is overscaled or the data which is measured at the point when the instruments became out of order.
- 4) numeral ... correct data