

JAERI-M  
9261

NSRR実験データ・バンク・システムの  
開発 (その1)

— 処理プログラムの概要と  
データ・バンクの現状 —

1981年1月

石島 清見・植村 睦\*・大西 信秋

この報告書は、日本原子力研究所が JAERI-M レポートとして、不定期に刊行している研究報告書です。入手、複製などのお問い合わせは、日本原子力研究所技術情報部（茨城県那珂郡東海村）あて、お申しこしてください。

JAERI-M reports, issued irregularly, describe the results of research works carried out in JAERI. Inquiries about the availability of reports and their reproduction should be addressed to Division of Technical Information, Japan Atomic Energy Research Institute, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken, Japan.

NSRR実験データ・バンク・システムの開発 (その1)

—処理プログラムの概要とデータ・バンクの現状—

日本原子力研究所東海研究所安全工学部

石島 清見・植村 睦<sup>\*</sup>・大西 信秋

(1980年12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にNSRR 実験データ・バンク・システムの開発を計画し, データ・バンク処理用プログラムDTBNKを作成した。また, 実験データの一部を収録し, データ・バンク・システムの基本的部分を完成した。

本報ではデータ処理プログラムの概要と利用方法および, データ・バンク・システムの現状について述べた。

---

\* 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 (1)

— Outline of Processing Program DTBNK, and  
the Present Status of the Data Bank System —

Kiyomi ISHIJIMA, Mutsumi UEMURA\*, Nobuaki OHNISHI

Division of Reactor Safety, Tokai Research Establishment, JAERI

(Received December 10, 1980)

To promote collection, arrangement, and utilization of the NSRR experimental data, development of the NSRR experimental data bank system was intended.

Fundamental parts of the NSRR experimental data bank system, including the processing program DTBNK, have been completed. Data of the experiments performed so far have been collected and stored.

Outline of the processing program and the method of utilization and the present status of the data bank system are discussed.

Keywords : NSRR, RIA Test Data, Data Bank System, Processing Program  
Reactor Safety

---

\* On leave from Computer Service Co.,

## 目 次

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | はじめに.....                                    | 1  |
| 2     | NSRR実験の概要 .....                              | 1  |
| 3     | NSRR実験データ・バンク・システム .....                     | 2  |
| 3.1   | 概 要.....                                     | 2  |
| 3.2   | 収録データ.....                                   | 3  |
| 3.3   | 処理プログラム (DTBNK) .....                        | 3  |
| 3.3.1 | 処理プログラムの機能.....                              | 3  |
| 3.3.2 | 処理プログラムの構造.....                              | 3  |
| 3.4   | 出力形式.....                                    | 4  |
| 3.5   | 利用方法.....                                    | 4  |
| 4     | NSRR実験データ・バンク・システムの今後の課題.....                | 6  |
|       | 謝 辞.....                                     | 7  |
|       | 参考文献.....                                    | 7  |
|       | Appendices .....                             | 35 |
|       | Appendix 1 Data Collection Form .....        | 36 |
|       | Appendix 2 Major Edit Form .....             | 42 |
|       | Appendix 3 Minor 1 Edit Form .....           | 44 |
|       | Appendix 4 Minor 2 Edit Form .....           | 45 |
|       | Appendix 5 Minor 3 Edit Form .....           | 46 |
|       | Appendix 6 Minor 4 Edit Form .....           | 47 |
|       | Appendix 7 Input Data Format for DTBNK ..... | 48 |

## Contents

|  |    |
|--|----|
| 1. Introduction .....  | 1  |
| 2. Outline of NSRR experiments .....                           | 1  |
| 3. NSRR experimental data bank system .....                    | 2  |
| 3.1 Outline .....  | 2  |
| 3.2 Collected data .....                                       | 3  |
| 3.3 Processing program (DTBNK) .....                           | 3  |
| 3.3.1 Function of processing program .....                     | 3  |
| 3.3.2 Structure of processing program .....                    | 3  |
| 3.4 Output style .....   | 4  |
| 3.5 Method of Utilization .....                                | 4  |
| 4. Future subjects of NSRR experimental data bank system ..... | 6  |
| Acknowledgements .....   | 7  |
| References .....   | 7  |
| Appendices .....   | 35 |
| Appendix 1 Data Collection Form .....                          | 36 |
| Appendix 2 Major Edit Form .....                               | 42 |
| Appendix 3 Minor 1 Edit Form .....                             | 44 |
| Appendix 4 Minor 2 Edit Form .....                             | 45 |
| Appendix 5 Minor 3 Edit Form .....                             | 46 |
| Appendix 6 Minor 4 Edit Form .....                             | 47 |
| Appendix 7 Input Data Format for DTBNK .....                   | 48 |

## List of tables

|         |   |    |
|---------|---|----|
| Table 1 | List of data to be recorded .....                           | 9  |
| Table 2 | Collected experiments.....                                  | 13 |
| Table 3 | List of plotting modes .....                                | 16 |
| Table 4 | List of Job Control Cards for JAERI Computer FACOM M200 ... | 25 |

## List of figures

|          |   |    |
|----------|---|----|
| Fig. 1   | Standard operating core configuration .....                                     | 30 |
| Fig. 2   | Vertical cross-section of the NSRR reactor.....                                 | 30 |
| Fig. 3   | System of NSRR Experimental Data Bank .....                                     | 31 |
| Fig. 4   | Block diagram of DTBNK.....   | 32 |
| Fig. 5.1 | Example of plotter output .....   | 33 |
| Fig. 5.2 | Example of plotter output .....   | 33 |
| Fig. 6   | Utilization of the Data Bank .....  | 34 |
| Fig. A.1 | Identification number of cladding outer diameter measurement<br>positions ..... | 57 |

## 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430回を数えており, その成果はNSRR実験プロGRESS・レポート1~9, 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40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・バンクとその処理プログラムの基本的部分の作成が終了したので, その概要について報告する。また, あわせて今後の開発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溶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.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本の燃料フオ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9m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。



## 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430回を数えており, その成果はNSRR実験プロGRESS・レポート1~9, 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40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・バンクとその処理プログラムの基本的部分の作成が終了したので, その概要について報告する。また, あわせて今後の開発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溶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.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本の燃料フオ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9m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-ZrH<sub>1.6</sub>) をステンレス鋼で被覆したものである。

実験孔は Fig. 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。前者は主としてプール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抑制される。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 m sec、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 430 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、フレッティ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。

### 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 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。

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-ZrH<sub>1.6</sub>) をステンレス鋼で被覆したものである。

実験孔は Fig. 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。前者は主としてプール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抑制される。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 m sec, 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 430 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、フレッティ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。

### 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 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 収録データ

収録するデータの一覧を、Table 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、実験結果、実験計装に関する情報、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 Appendix 1 に示すような様式に整理する方法によって行った。

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。今回はアナログ・データの収集は行わなかった。

Table 2 に、今回 NSRR 実験データ・バンクに収集・整理した実験データの実験番号の一覧を示す。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 M200 の GEM ファイルに登録した。

### 3.3 処理プログラム (DTBNK)

#### 3.3.1 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。
- 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。
- 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。

#### 3.3.2 処理プログラムの構造

処理プログラム DTBNK は、Fig. 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 を中心にして行う。
- 3) サブルーチン FILDMP では、カード出力を行う。
- 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 は図形処理を行う。

### 3.4 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。(Appendix 2 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。(Appendix 3 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。(Appendix 4 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。(Appendix 5 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。(Appendix 6 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Appendix 1 に示した様式にカード出力する。

#### 3) 図形出力

Table 3 に、図形出力のために用意した様式の一覧を示す。図形様式番号を指定し、図形処理に用いる実験番号を指定することによって希望する図を得ることができる。Fig. 5.1 ~ Fig. 5.2 に図形出力の例を示す。

### 3.5 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. 6 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 M200 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ううえで非常に便利なものである。本作業を行う際の制御

文の例を Table 4(A) に示す。

(B) データ・バンクの新期作成

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MASTA 1を作成する。制御文の例を Table 4(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 4(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 4(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 Appendix 7 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(MASTA1)から消去し、新しいデータ・バンク(MASTA3)を作成する。制御文の例を Table 4(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 Appendix 7 参照)

(F) データの新期登録

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 4(F) に示すが、同例ではデータ・バンクMASTA1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 Appendix 7 参照)

(G) MAJORプリント出力

指定された実験番号に属するデータをMAJOR様式でプリント出力する。制御文例を Table 4(G) 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MAJOR出力される。(入力データの詳細については Appendix 7 参照)

(H)~(K) MINORプリント出力

指定された実験番号に属するデータをMINOR様式でプリント出力する。制御文例を Table 4(H)~(K) 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MINOR1~MINOR 4の様式で出力される。(入力データの詳細については Appendix 7 参照)

(L) 図形出力

図形処理の様式 (Table 3 参照) を指定し、実験番号を指示することによって希望する図を得る。制御文の例を Table 4(L) に示すが、同例では加圧燃料実験における被覆管表面温度の最高値を発熱量の関数としてプロットすることが要請されており、プロットには28の実験が用いられている。(入力データの詳細については Appendix 7 参照)

## 4. NSRR実験データ・バンク・システムの今後の課題

NSRR実験データ・バンク・システムの開発の第1段階として、Table 1に示したデジタル・データの収集・整理を行い、GEMファイルに登録した。さらに、GEMファイルに登録したデータを入力データとし、処理プログラムDTBNKを用いてNSRR実験データ・バンク本体を作成し、データ・バンク・システムの基本的構造を確立した。

以下に、今後行うべき課題について簡単に述べる。

### 1) データの修正と追加

NSRR実験は引き続き実施されており、約230の実験が未登録の状態にある。これらのデータの登録を進めると共に、すでに登録されているデータのチェックと修正もまた重要である。現在実験データ・バンクは磁気ディスクに登録されているが、将来データ・バンクの大型化に伴い磁気テープの使用も考慮する必要がある。

### 2) 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。

### 3) 図形出力の整備

Table 3に示したように、現在72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ているが、今後図形様式の種類を増加する方向を取るのか、あるいは図形出力の方法をさらに任意性のある高度なものにする方向を選ぶのか、等の議論も含めてこの問題は将来の大きな課題である。

### 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 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・修正すべき個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い。また、同社の高橋久子嬢にはデジタル・データの収集・整理を精力的に行っていただいた。なお、本作業を行うにあたり、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実験プログレス・レポート1 (1975年10月～1976年3月) ”, 石川, 富井監修, JAERI-M 6635 (1976)
- 2 “ NSRR実験プログレス・レポート2 (1976年4月～1976年6月) ”, 石川, 富井監修, JAERI-M 6790 (1976)
- 3 “ NSRR実験プログレス・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)
- 4 “ NSRR実験プログレス・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)
- 5 “ NSRR実験プログレス・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)
- 6 “ NSRR実験プログレス・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)
- 7 “ NSRR実験プログレス・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)
- 8 “ NSRR実験プログレス・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)
- 9 “ 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)
- 10 “ 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)
- 11 “ 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)
- 12 “ NSRR実験における燃料中心温度測定 ”, 星蔭雄, 他: JAERI-M 7796 (1978)
- 13 “ 反応度事故条件下における未照射燃料の破損挙動 ”, 星蔭雄, 他: 日本原子力学会誌, Vol. 20, No. 9 (1978)



## 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い。また、同社の高橋久子嬢にはデジタル・データの収集・整理を精力的に行っていただいた。なお、本作業を行うにあたり、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実験プログレス・レポート1(1975年10月～1976年3月)”, 石川, 富井監修, JAERI-M 6635(1976)
- 2 “NSRR実験プログレス・レポート2(1976年4月～1976年6月)”, 石川, 富井監修, JAERI-M 6790(1976)
- 3 “NSRR実験プログレス・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)
- 4 “NSRR実験プログレス・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)
- 5 “NSRR実験プログレス・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)
- 6 “NSRR実験プログレス・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)
- 7 “NSRR実験プログレス・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)
- 8 “NSRR実験プログレス・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)
- 9 “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)
- 10 “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)
- 11 “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)
- 12 “NSRR実験における燃料中心温度測定”, 星蔦雄, 他: JAERI-M 7796(1978)
- 13 “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)

- 14 " Experimental Results of Some Cluster Tests in NSRR ", S.Kobayashi, et . al  
Journal of Nuclear Science and Technology, Vol. 15, No. 6 (1978)
- 15 " 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)
- 16 " 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(1) ", 齊藤伸三,  
他: JAERI-M 8087 (1979)
- 17 " 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 8152 (1979)
- 18 " 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 ", 齊藤伸三, 他: JAERI  
-M 8586 (1979)
- 19 " 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)

Table 1 List of data to be recorded

A. Digital Data

A-1 Main Data

1. Test Number
2. Data 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.  $UO_2$  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

Table 2 Collected experiments

| No | Test No      | No | Test No      |
|----|--------------|----|--------------|
| 1  | 101 - 2 - 1  | 47 | 115 - 7 - 1  |
| 2  | 101 - 2 - 2  | 48 | 115 - 8 - 1  |
| 3  | 101 - 2 - 3  | 49 | 115 - 9 - 1  |
| 4  | 101 - 3 - 1  | 50 | 115 - 10 - 1 |
| 5  | 101 - 3 - 2  | 51 | 200 - 1 - 1  |
| 6  | 101 - 3 - 3  | 52 | 200 - 1 - 2  |
| 7  | 101 - 3 - 4  | 53 | 200 - 2 - 1  |
| 8  | 103 - 1 - 1  | 54 | 200 - 2 - 2  |
| 9  | 103 - 2 - 1  | 55 | 200 - 3 - 1  |
| 10 | 103 - 3 - 1  | 56 | 200 - 4 - 1  |
| 11 | 103 - 4 - 1  | 57 | 200 - 5 - 1  |
| 12 | 103 - 5 - 1  | 58 | 200 - 5 - 2  |
| 13 | 103 - 9 - 1  | 59 | 200 - 6 - 1  |
| 14 | 103 - 10 - 1 | 60 | 200 - 6 - 2  |
| 15 | 103 - 11 - 1 | 61 | 200 - 8 - 1  |
| 16 | 103 - 11 - 2 | 62 | 201 - 1 - 1  |
| 17 | 103 - 11 - 3 | 63 | 201 - 2 - 1  |
| 18 | 103 - 11 - 4 | 64 | 201 - 3 - 1  |
| 19 | 103 - 11 - 5 | 65 | 202 - 1 - 1  |
| 20 | 103 - 11 - 6 | 66 | 202 - 2 - 1  |
| 21 | 111 - 1 - 1  | 67 | 202 - 3 - 1  |
| 22 | 111 - 2 - 1  | 68 | 202 - 4 - 1  |
| 23 | 111 - 3 - 1  | 69 | 202 - 4 - 2  |
| 24 | 111 - 4 - 1  | 70 | 203 - 1 - 1  |
| 25 | 111 - 5 - 1  | 71 | 203 - 2 - 1  |
| 26 | 111 - 6 - 1  | 72 | 203 - 3 - 1  |
| 27 | 111 - 7 - 1  | 73 | 203 - 4 - 1  |
| 28 | 111 - 8 - 1  | 74 | 203 - 5 - 1  |
| 29 | 111 - 9 - 1  | 75 | 205 - 1 - 1  |
| 30 | 111 - 10 - 1 | 76 | 205 - 1 - 2  |
| 31 | 111 - 12 - 1 | 77 | 205 - 1 - 3  |
| 32 | 111 - 13 - 1 | 78 | 205 - 1 - 4  |
| 33 | 111 - 14 - 1 | 79 | 205 - 1 - 5  |
| 34 | 111 - 16 - 1 | 80 | 205 - 1 - 6  |
| 35 | 111 - 17 - 1 | 81 | 205 - 2 - 1  |
| 36 | 111 - 18 - 1 | 82 | 205 - 2 - 2  |
| 37 | 111 - 19 - 1 | 83 | 205 - 2 - 3  |
| 38 | 113 - 1 - 1  | 84 | 205 - 2 - 4  |
| 39 | 113 - 2 - 1  | 85 | 205 - 5 - 1  |
| 40 | 113 - 3 - 1  | 86 | 205 - 5 - 2  |
| 41 | 115 - 1 - 1  | 87 | 205 - 5 - 3  |
| 42 | 115 - 2 - 1  | 88 | 205 - 5 - 4  |
| 43 | 115 - 3 - 1  | 89 | 205 - 5 - 5  |
| 44 | 115 - 4 - 1  | 90 | 206 - 1 - 1  |
| 45 | 115 - 5 - 1  | 91 | 206 - 1 - 2  |
| 46 | 115 - 6 - 1  | 92 | 206 - 1 - 3  |

Table 2 (Continued)

| No  | Test No     | No  | Test No      |
|-----|-------------|-----|--------------|
| 93  | 206 - 1 - 4 | 139 | 222 - 3 - 1  |
| 94  | 206 - 1 - 5 | 140 | 222 - 4 - 1  |
| 95  | 206 - 1 - 6 | 141 | 222 - 5 - 1  |
| 96  | 206 - 2 - 1 | 142 | 222 - 6 - 1  |
| 97  | 206 - 2 - 2 | 143 | 226 - 1 - 1  |
| 98  | 206 - 2 - 3 | 144 | 226 - 2 - 1  |
| 99  | 206 - 2 - 4 | 145 | 226 - 5 - 1  |
| 100 | 206 - 5 - 1 | 146 | 226 - 6 - 1  |
| 101 | 206 - 5 - 2 | 147 | 231 - 1 - 1  |
| 102 | 206 - 5 - 3 | 148 | 231 - 2 - 1  |
| 103 | 207 - 1 - 1 | 149 | 231 - 3 - 1  |
| 104 | 207 - 2 - 1 | 150 | 231 - 4 - 1  |
| 105 | 207 - 3 - 1 | 151 | 231 - 5 - 1  |
| 106 | 207 - 4 - 1 | 152 | 231 - 6 - 1  |
| 107 | 207 - 5 - 1 | 153 | 231 - 7 - 1  |
| 108 | 209 - 1 - 1 | 154 | 231 - 8 - 1  |
| 109 | 209 - 1 - 2 | 155 | 231 - 9 - 1  |
| 110 | 209 - 1 - 3 | 156 | 231 - 10 - 1 |
| 111 | 209 - 1 - 4 | 157 | 231 - 11 - 1 |
| 112 | 209 - 1 - 5 | 158 | 231 - 12 - 1 |
| 113 | 209 - 2 - 1 | 159 | 231 - 13 - 1 |
| 114 | 209 - 2 - 2 | 160 | 231 - 14 - 1 |
| 115 | 209 - 2 - 3 | 161 | 231 - 15 - 1 |
| 116 | 209 - 2 - 4 | 162 | 231 - 16 - 1 |
| 117 | 212 - 1 - 1 | 163 | 231 - 17 - 1 |
| 118 | 212 - 3 - 1 | 164 | 231 - 18 - 1 |
| 119 | 212 - 4 - 1 | 165 | 231 - 19 - 1 |
| 120 | 212 - 5 - 1 | 166 | 231 - 20 - 1 |
| 121 | 212 - 6 - 1 | 167 | 231 - 21 - 1 |
| 122 | 216 - 2 - 1 | 168 | 231 - 22 - 1 |
| 123 | 216 - 3 - 1 | 169 | 231 - 23 - 1 |
| 124 | 216 - 4 - 1 | 170 | 231 - 24 - 1 |
| 125 | 217 - 1 - 1 | 171 | 231 - 25 - 1 |
| 126 | 220 - 1 - 1 | 172 | 231 - 26 - 1 |
| 127 | 220 - 2 - 1 | 173 | 232 - 1 - 1  |
| 128 | 220 - 3 - 1 | 174 | 232 - 2 - 1  |
| 129 | 220 - 4 - 1 | 175 | 232 - 3 - 1  |
| 130 | 220 - 5 - 1 | 176 | 232 - 4 - 1  |
| 131 | 221 - 1 - 1 | 177 | 232 - 5 - 1  |
| 132 | 221 - 2 - 1 | 178 | 232 - 6 - 1  |
| 133 | 221 - 3 - 1 | 179 | 232 - 7 - 1  |
| 134 | 221 - 4 - 1 | 180 | 232 - 8 - 1  |
| 135 | 221 - 5 - 1 | 181 | 232 - 12 - 1 |
| 136 | 221 - 6 - 1 | 182 | 232 - 14 - 1 |
| 137 | 222 - 1 - 1 | 183 | 232 - 15 - 1 |
| 138 | 222 - 2 - 1 | 184 | 232 - 16 - 1 |



Table 2 (Continued)

| No  | Test No      | No  | Test No     |
|-----|--------------|-----|-------------|
| 185 | 232 - 17 - 1 | 231 | 402 - 1 - 1 |
| 186 | 233 - 1 - 1  | 232 | 402 - 2 - 1 |
| 187 | 233 - 2 - 1  | 233 | 402 - 3 - 1 |
| 188 | 233 - 3 - 1  | 234 | 402 - 4 - 1 |
| 189 | 233 - 4 - 1  | 235 | 402 - 4 - 2 |
| 190 | 233 - 5 - 1  | 236 | 402 - 5 - 1 |
| 191 | 233 - 6 - 1  | 237 | 402 - 6 - 1 |
| 192 | 233 - 7 - 1  | 238 | 402 - 7 - 1 |
| 193 | 233 - 8 - 1  | 239 | 403 - 1 - 1 |
| 194 | 233 - 9 - 1  | 240 | 403 - 2 - 1 |
| 195 | 233 - 10 - 1 | 241 | 403 - 3 - 1 |
| 196 | 233 - 11 - 1 | 242 | 404 - 1 - 1 |
| 197 | 233 - 11 - 2 | 243 | 404 - 2 - 1 |
| 198 | 233 - 12 - 1 | 244 | 404 - 2 - 2 |
| 199 | 233 - 13 - 1 | 245 | 411 - 3 - 1 |
| 200 | 233 - 14 - 1 | 246 | 412 - 1 - 1 |
| 201 | 233 - 15 - 1 | 247 | 413 - 1 - 1 |
| 202 | 233 - 16 - 1 | 248 | 413 - 2 - 1 |
| 203 | 233 - 17 - 1 | 249 | 421 - 3 - 1 |
| 204 | 233 - 18 - 1 | 250 | 432 - 1 - 1 |
| 205 | 233 - 19 - 1 | 251 | 432 - 1 - 2 |
| 206 | 234 - 1 - 1  | 252 | 432 - 2 - 1 |
| 207 | 234 - 2 - 1  | 253 | 433 - 1 - 1 |
| 208 | 234 - 3 - 1  | 254 | 433 - 2 - 1 |
| 209 | 234 - 4 - 1  | 255 | 441 - 1 - 1 |
| 210 | 235 - 1 - 1  | 256 | 452 - 1 - 1 |
| 211 | 235 - 2 - 1  | 257 | 462 - 1 - 1 |
| 212 | 311 - 1 - 1  | 258 | 465 - 3 - 1 |
| 213 | 312 - 1 - 1  | 259 | 465 - 3 - 2 |
| 214 | 312 - 2 - 1  | 260 | 472 - 1 - 1 |
| 215 | 312 - 3 - 1  | 261 | 482 - 2 - 1 |
| 216 | 312 - 4 - 1  | 262 | 482 - 3 - 1 |
| 217 | 312 - 10 - 1 |     |             |
| 218 | 313 - 1 - 1  |     |             |
| 219 | 400 - 1 - 1  |     |             |
| 220 | 400 - 2 - 1  |     |             |
| 221 | 401 - 1 - 1  |     |             |
| 222 | 401 - 2 - 1  |     |             |
| 223 | 401 - 3 - 1  |     |             |
| 224 | 401 - 3 - 2  |     |             |
| 225 | 401 - 4 - 1  |     |             |
| 226 | 401 - 4 - 2  |     |             |
| 227 | 401 - 4 - 3  |     |             |
| 228 | 401 - 5 - 1  |     |             |
| 229 | 401 - 6 - 1  |     |             |
| 230 | 401 - 7 - 1  |     |             |

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

Table 3 (Continued)

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

## 2. Quenching Temperature

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

Table 3 (Continued)

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

## 3. Film Boiling Duration

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

Table 3 (Continue)

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

## 4. Cladding Burst Temperature

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

Table 3 (Continued)

## 5. Cladding Burst Time

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

## 6. Rod Pressure

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

## 7. Capsule Pressure (2nd)

| Mode No. | Title  | Parameter  |
|----------|--|--|
| 701      | Capsule Pressure (1st) as a Function of Energy Deposition<br>Pre-Pressurized Fuel Test | 50 kg/cm <sup>2</sup> g<br>30 kg/cm <sup>2</sup> g<br>20 kg/cm <sup>2</sup> g<br>12 kg/cm <sup>2</sup> g<br>8 kg/cm <sup>2</sup> g |
| 702      | Capsule Pressure (1st) as a Function of Energy Deposition<br>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<br>Flow Shroud Test | 14mm ○<br>14mm □<br>16mm ○<br>20mm ○<br>Without Shroud |

Table 3 (Continued)

## 10. Cladding Elongation

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

## 11. Pellet Elongation

| Mode No. | Title   | Parameter |
|----------|---|-----------|
| 1101     | Pellet Elongation as a Function of Energy Deposition<br>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<br>Pre-Pressurized Fuel Test | 50 kg/cm <sup>2</sup> g<br>30 kg/cm <sup>2</sup> g<br>20 kg/cm <sup>2</sup> g<br>12 kg/cm <sup>2</sup> g<br>8 kg/cm <sup>2</sup> g |
| 1202     | Maximum Water Column Velocity as a Function of Energy Deposition<br>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<br>Pre-Pressurized Fuel Test | 50 kg/cm <sup>2</sup> g<br>30 kg/cm <sup>2</sup> g<br>20 kg/cm <sup>2</sup> g<br>12 kg/cm <sup>2</sup> g<br>8 kg/cm <sup>2</sup> g |
| 1302     | Maximum Height of Water Surface as a Function of Energy Deposition<br>Standard Fuel Test        |  |

## 14. Fuel Centerline Temperature

| Mode No. | Title  | Parameter |
|----------|--|-----------|
| 1401     | Fuel Centerline Temperature as a Function of Energy Deposition<br>Standard Fuel Test |           |

Table 3 (Continued)

## 15. Maximum Diametral Strain

| Mode No. | Title  | Parameter  |
|----------|--|--|
| 1501     | Maximum Diametral Strain as a Function of Energy Deposition<br>Standard Fuel Test        |  |
| 1502     | Maximum Diametral Strain as a Function of Energy Strain<br>Gap Width Parameter Test      | Wide Gapped Fuel<br>Standard Fuel<br>Narrow Gapped Fuel  |
| 1503     | Maximum Diametral Strain as a Function of Energy Deposition<br>Pre-Pressurized Fuel Test | 50 kg/cm <sup>2</sup> g, 3 kg/cm <sup>2</sup> g<br>30 kg/cm <sup>2</sup> g, 6 kg/cm <sup>2</sup> g<br>20 kg/cm <sup>2</sup> g, 1.5 kg/cm <sup>2</sup> g<br>12 kg/cm <sup>2</sup> g, 0 kg/cm <sup>2</sup> g |

## 16. Maximum Hoop Strain

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

## 17. Bending of Fuel Rod

| Mode No. | Title  | Parameter |
|----------|--|-----------|
| 1701     | Bending of Fuel Rod as a Function of Energy Deposition<br>Standard Fuel Test |           |

## 18. Length of Oxidation

| Mode No. | Title  | Parameter |
|----------|--|-----------|
| 1801     | Length of Oxidation as a Function of Energy Deposition<br>Standard Fuel Test |           |

## 19. Total Length Change

| Mode No. | Title  | Parameter |
|----------|--|-----------|
| 1901     | Total Length Change as a Function of Energy Deposition<br>Standard Fuel Test |           |



Table 3 (Continued)

## 20. Rupture Length

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

## 21. Failure Threshold

| Mode No. | Title  | Parameter  |
|----------|--|--|
| 2101     | Rupture Width as a Function of Energy<br>Deposition<br>Pressurized Fuel Test | 50 kg/cm <sup>2</sup> g<br>30 kg/cm <sup>2</sup> g<br>20 kg/cm <sup>2</sup> g<br>12 kg/cm <sup>2</sup> g<br>8 kg/cm <sup>2</sup> g |

## 22. Failure Threshold

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

Table 3 (Continued)

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

Table 4 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,NSR.78
    I.1 T.1 W.1 C.1 P.0
    OPTP MSGLEVEL=(1,1)
//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,NSR.78
    I.1 T.1 W.1 C.1 P.0
    OPTP MSGLEVEL=(1,1)
//STEP1 EXEC LMGO,LM='J2943.DTBNKLR'
// EXPAND DISKTO,DDN=FT01F001,DSN='J2943.EOF'
// EXPAND DISKTN,DDN=FT02F001,DSN='J2943.MASTA1'
// EXPAND DISK,DDN=FT03F001
// 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,NSR.78
      I.1 T.1 W.1 C.1 P.0
      OPTP MSGLEVEL=(1,1)
//STEP1 EXEC DELETE,DSN='J2943.MASTA1.DATA'
//STEP2 EXEC LMGO,LM='J2943.DTBNKLR'
//      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,NSR.78
      I.n T.n W.n C.n P.n
      OPTP MSGLEVEL=(1,1)
//STEP1 EXEC LMGO,LM='J2943.DTBNKLR'
//      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
      OPTP MSGLEVEL=(1,1)
//STEP1 EXEC LMGO,LM='J2943.DTBNKLR'
//      EXPAND DISKTO,DDN=FT01F001,DSN='J2943.MASTA1'
//      EXPAND DISKIN,DDN=FT02F001,DSN='J2943.MASTA3'
//      EXPAND DISK,DDN=FT03F001
//      EXPAND DISK,DDN=FT04F001
//SYSIN DD *
DLT
  2
  231  5  1 233  7  1
++
//
```

(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
      OPTP MSGLEVEL=(1,1)
//STEP1 EXEC LMGO,LM='J2943.DTBNKLR'
//      EXPAND DISKTO,DDN=FT01F001,DSN='J2943.MASTA1'
//      EXPAND DISKIN,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,NSR.78
    I.1 T.1 W.4 C.1 P.0
    OPTP MSGLEVEL=(1,1)
//STEP1 EXEC LMGO,LM='J2943.DTBNKLR'
// EXPAND DISKTO,DDN=FT01F001,DSN='J2943.MASTA1'
// EXPAND DISK,DDN=FT02F001
// EXPAND DISK,DDN=FT03F001
// EXPAND DISK,DDN=FT04F001
//SYSIN DD *
MJR
  -1
++
//
```

## (H),(I),(J),AND(K) MINOR REQUEST

```
//JCLG JOB
// EXEC JCLG
//SYSIN DD DATA,DLM='++'
// JUSER 51322943,KI.IIJIMA,0934.110,NSR.78
    I.1 T.1 W.2 C.1 P.0
    OPTP MSGLEVEL=(1,1)
//STEP1 EXEC LMGO,LM='J2943.DTBNKLR'
// EXPAND DISKTO,DDN=FT01F001,DSN='J2943.MASTA1'
// EXPAND DISK,DDN=FT02F001
// EXPAND DISK,DDN=FT03F001
// EXPAND DISK,DDN=FT04F001
//SYSIN DD *
MNR
  -1 1
MNR
  -1 2
MNR
  -1 3
MNR
  -1 4
++
//
```

(L) PLOT 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 C35

OPTP MSGLEVEL=(1,1)

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

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

// EXPAND DISK,FT02F001

// EXPAND DISK,FT03F001

// EXPAND DISK,FT04F001

// EXPAND GCOM35

//SYSIN DD \*

PLT

28 113

|     |    |   |     |    |   |     |    |   |     |    |   |     |    |   |     |    |   |
|-----|----|---|-----|----|---|-----|----|---|-----|----|---|-----|----|---|-----|----|---|
| 231 | 1  | 1 | 231 | 2  | 1 | 231 | 3  | 1 | 231 | 4  | 1 | 231 | 5  | 1 | 231 | 6  | 1 |
| 231 | 7  | 1 | 231 | 8  | 1 | 231 | 9  | 1 | 231 | 10 | 1 | 231 | 11 | 1 | 231 | 12 | 1 |
| 231 | 13 | 1 | 231 | 16 | 1 | 231 | 17 | 1 | 231 | 18 | 1 | 231 | 19 | 1 | 231 | 20 | 1 |
| 231 | 21 | 1 | 231 | 22 | 1 | 231 | 23 | 1 | 231 | 24 | 1 | 231 | 25 | 1 | 231 | 26 | 1 |
| 231 | 27 | 1 | 231 | 28 | 1 | 231 | 29 | 1 | 231 | 30 | 1 |     |    |   |     |    |   |

++

//

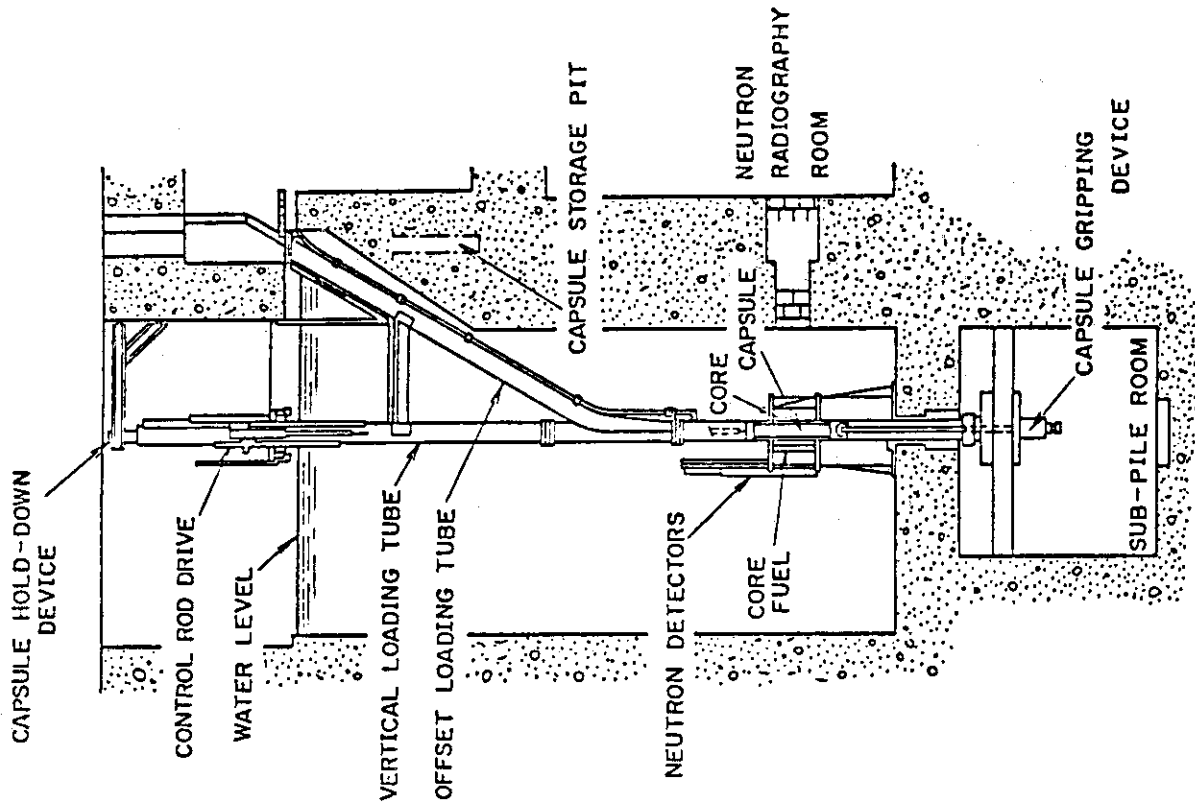


Fig.2 Vertical cross-section of the NSRR reactor

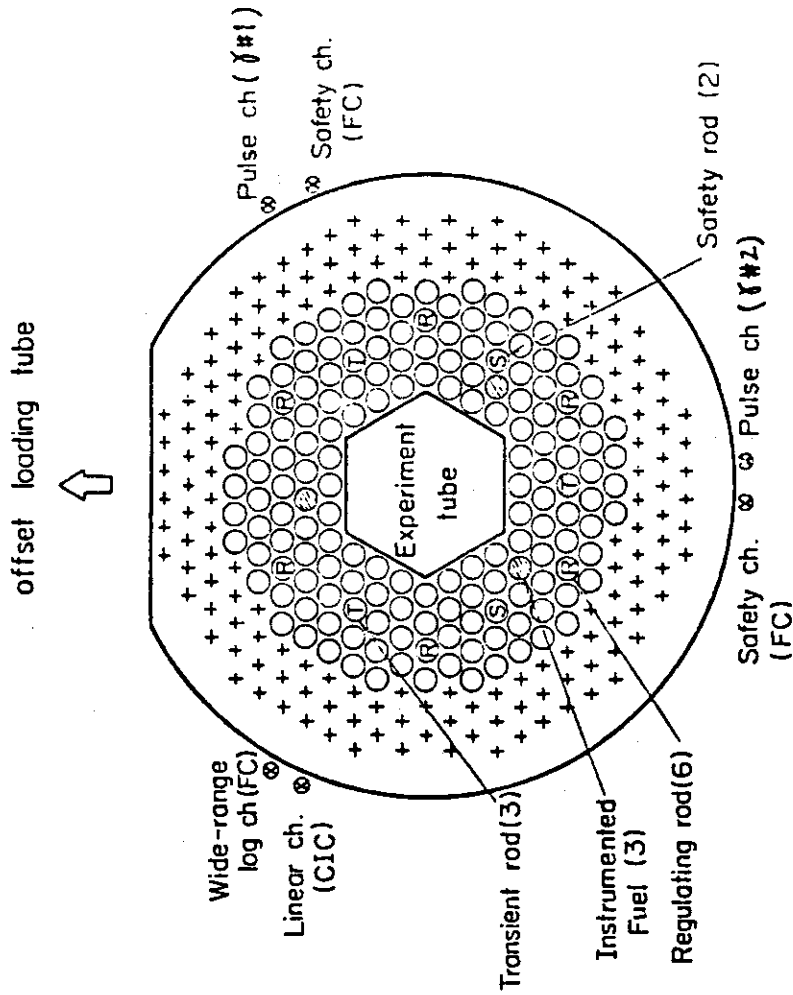


Fig.1 Standard operating core configuration



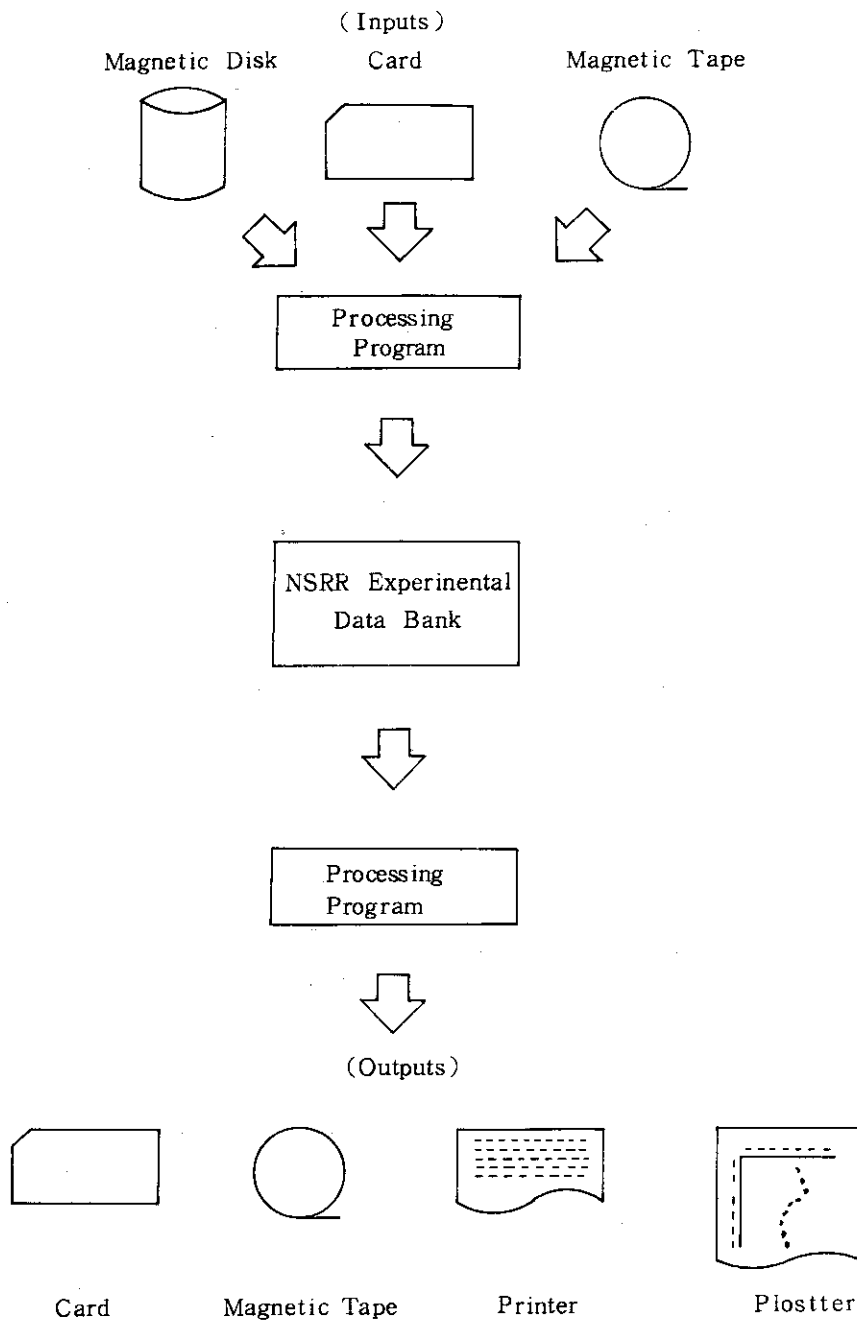


Fig. 3 System of NSRR Experimental Data Bank

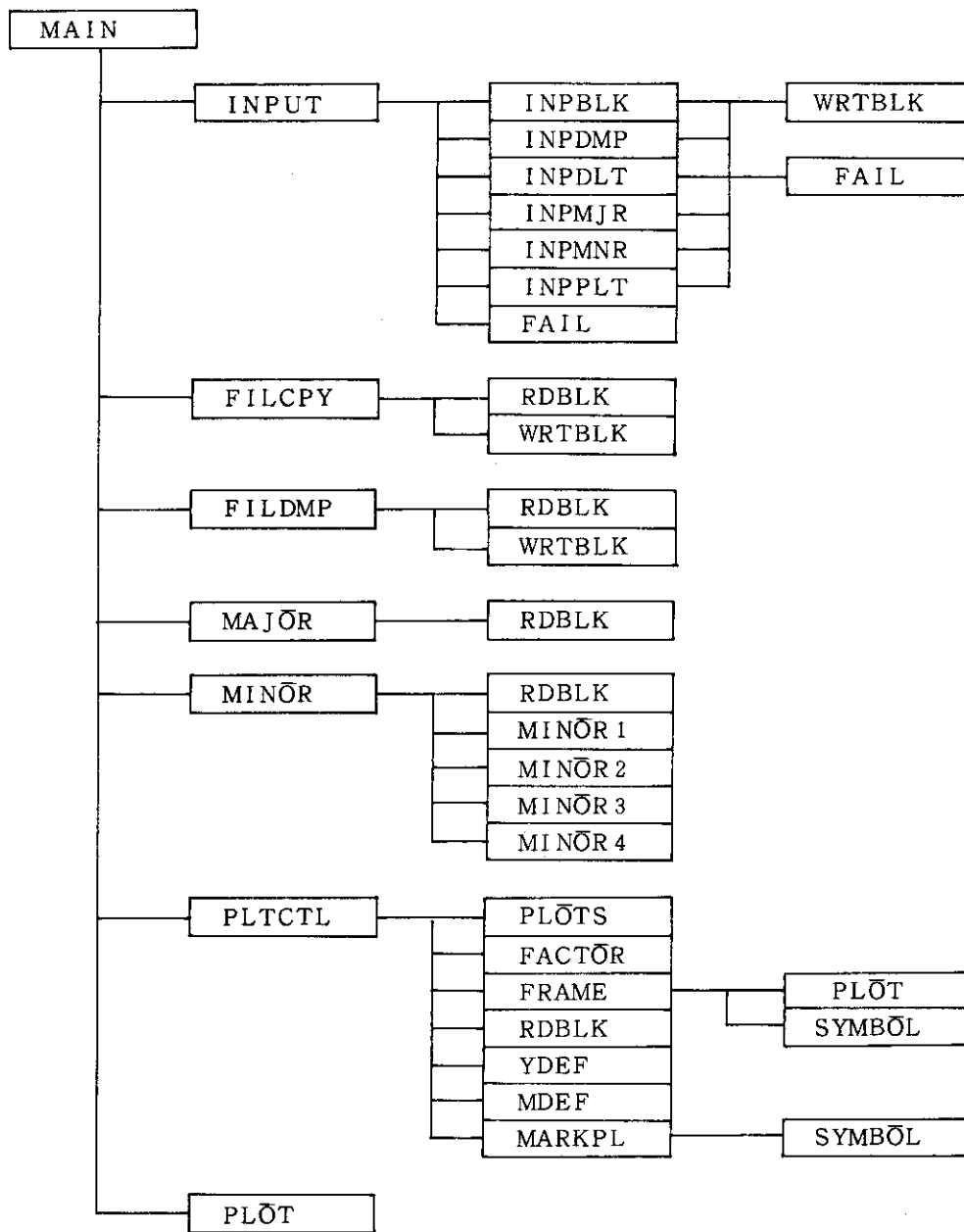


Fig. 4 Block diagram of DTBNK

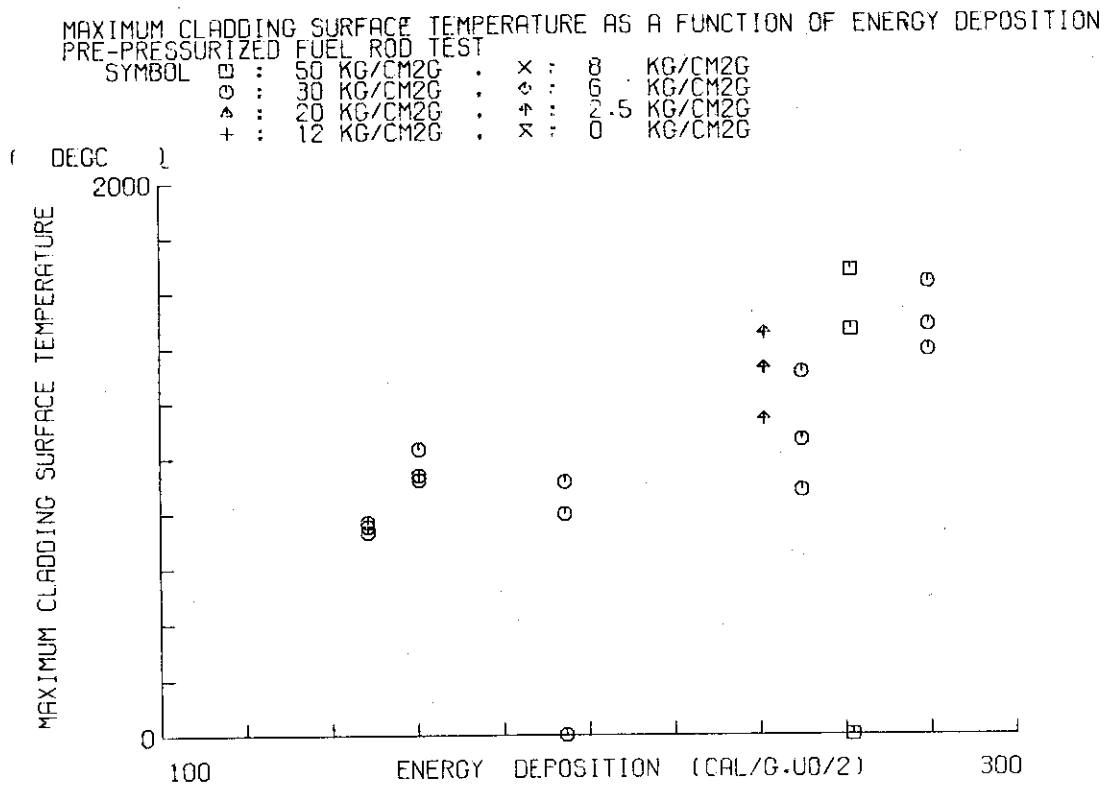


Fig.5.1 Example of plotter output

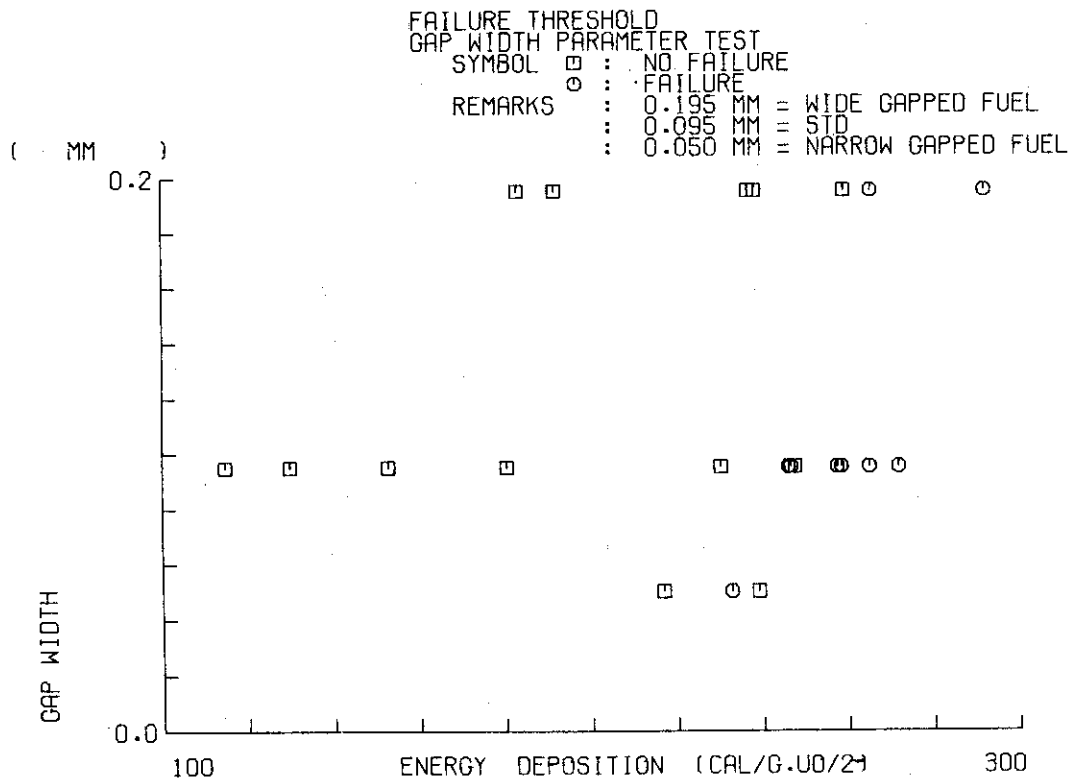


Fig.5.2 Example of plotter output

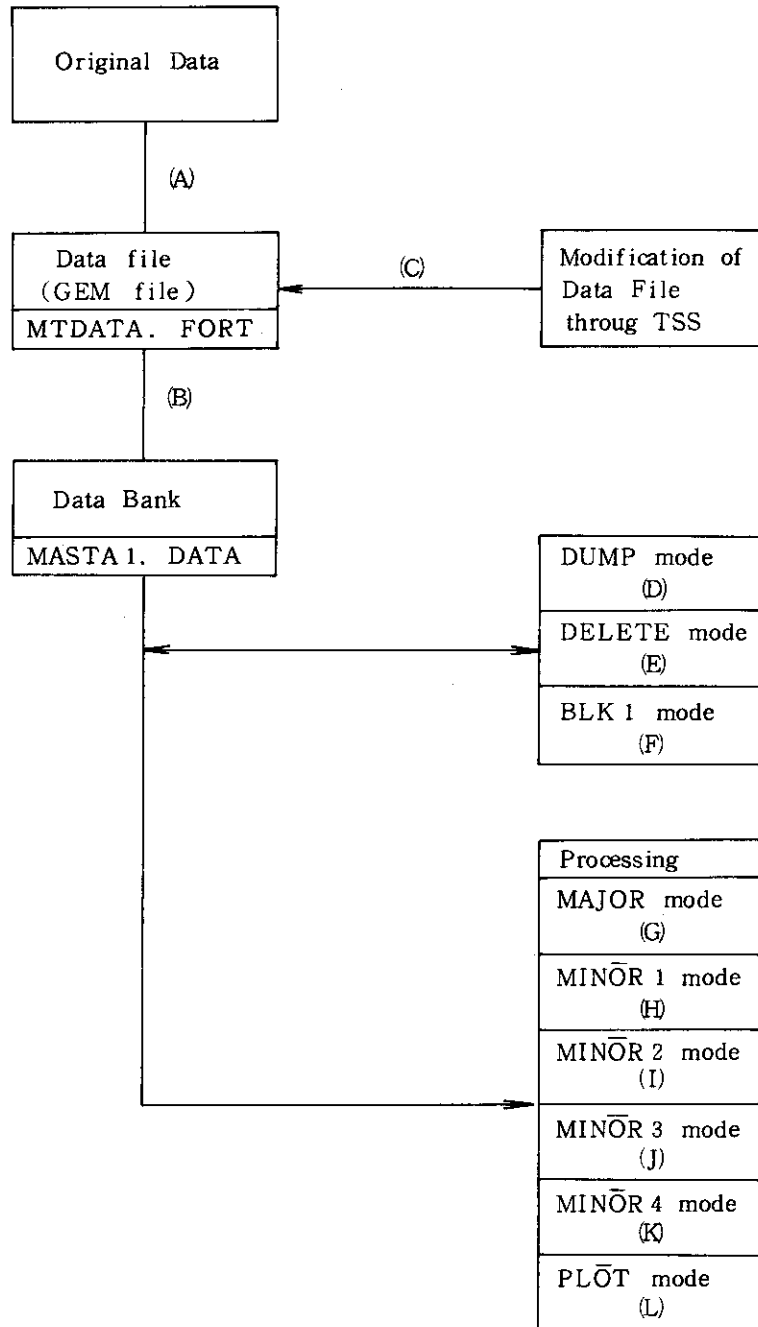


Fig. 6 Utilization of the Data Bank

Appendices

- Appendix 1 Data collection form
- Appendix 2 Major Edit Form
- Appendix 3 Minor 1 Edit Form
- Appendix 4 Minor 2 Edit Form
- Appendix 5 Minor 3 Edit Form
- Appendix 6 Minor 4 Edit Form
- Appendix 7 Input Data Format for DTBnk

Appendix 1. Data Collection Form

Reference Number ( - 1 )

CARD 1 Block 1

|       |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-------|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| A4    | MAIN DATA |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| B L K |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

CARD 2 Test No and Date of Irradiation

|          |      |       |     |      |      |      |
|----------|------|-------|-----|------|------|------|
| Test No. | Year | Month | Day | Hour | Min. | Sec. |
| I4       | I4   | I4    | I4  | I4   | I4   | I4   |

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 | NVT         | NV         |
|-----------|---|---------------------------------------|-------------|--------------|-------------|------------|
| I4        | I4 (at 15W) I4 (before Pulse) I4 (TA) I4 (TB) I4 (TC) | I4 (TC) F7φ (from Bank) F7φ (from TR) | F7φ (NVT#1) | F7φ          | F7φ (NVT#2) | F7φ (NV#2) |

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 |
|----------|-------------|-----------|-------------------------|----------|--------|
| F7φ      | F7φ         | F7φ       | I4                      | A4       | A4     |

CARD 7 Block 4

|         |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------|----------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| A4      | FUEL ROD DESCRIPTION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| B L K 4 |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

CARD 8 Number of Fuel Rods Used in This Test

|          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Data Num |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| I4       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

CARD 9 - 1

| Fuel No | Cladding Material | Inner Gas | Defect | Pellet Num | Heat treat |
|---------|-------------------|-----------|--------|------------|------------|
| A4      | A4                | A4        | A4     | I4         | A4         |

CARD 10-1

Reference Number ( - 2 )

|                        |                        |                   |                         |                      |                                   |                    |                        |                        |
|------------------------|------------------------|-------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------------------|--------------------|------------------------|------------------------|
| Wall thickness<br>F7.φ | Outer Diameter<br>F7.φ | Cap Width<br>F7.φ | Fuel Enrichment<br>F7.φ | Stack Length<br>F7.φ | UO <sub>2</sub> -Contents<br>F7.φ | U-Contents<br>F7.φ | U-235-Contents<br>F7.φ | Water Contents<br>F7.φ |
|                        |                        |                   |                         |                      |                                   |                    |                        |                        |

CARD 9-2

|                |                         |                 |              |                  |                  |
|----------------|-------------------------|-----------------|--------------|------------------|------------------|
| Fuel No.<br>A4 | Cladding Material<br>A4 | Inner Gas<br>A4 | Defect<br>A4 | Pellet Num<br>I4 | Heat treat<br>A4 |
|                |                         |                 |              |                  |                  |

CARD 10-2

|                        |                        |                   |                         |                      |                                   |                    |                        |                        |
|------------------------|------------------------|-------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------------------|--------------------|------------------------|------------------------|
| Wall thickness<br>F7.φ | Outer Diameter<br>F7.φ | Cap Width<br>F7.φ | Fuel Enrichment<br>F7.φ | Stack Length<br>F7.φ | UO <sub>2</sub> -Contents<br>F7.φ | U-Contents<br>F7.φ | U-235-Contents<br>F7.φ | Water Contents<br>F7.φ |
|                        |                        |                   |                         |                      |                                   |                    |                        |                        |

CARD 9-3

|                |                         |                 |              |                  |                  |
|----------------|-------------------------|-----------------|--------------|------------------|------------------|
| Fuel No.<br>A4 | Cladding Material<br>A4 | Inner Gas<br>A4 | Defect<br>A4 | Pellet Num<br>I4 | Heat treat<br>A4 |
|                |                         |                 |              |                  |                  |

CARD 10-3

|                        |                        |                   |                         |                      |                                   |                    |                        |                        |
|------------------------|------------------------|-------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------------------|--------------------|------------------------|------------------------|
| Wall thickness<br>F7.φ | Outer Diameter<br>F7.φ | Cap Width<br>F7.φ | Fuel Enrichment<br>F7.φ | Stack Length<br>F7.φ | UO <sub>2</sub> -Contents<br>F7.φ | U-Contents<br>F7.φ | U-235-Contents<br>F7.φ | Water Contents<br>F7.φ |
|                        |                        |                   |                         |                      |                                   |                    |                        |                        |

CARD 9-4

|                |                         |                 |              |                  |                  |
|----------------|-------------------------|-----------------|--------------|------------------|------------------|
| Fuel No.<br>A4 | Cladding Material<br>A4 | Inner Gas<br>A4 | Defect<br>A4 | Pellet Num<br>I4 | Heat treat<br>A4 |
|                |                         |                 |              |                  |                  |

CARD 10-4

|                        |                        |                   |                         |                      |                                   |                    |                        |                        |
|------------------------|------------------------|-------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------------------|--------------------|------------------------|------------------------|
| Wall thickness<br>F7.φ | Outer Diameter<br>F7.φ | Cap Width<br>F7.φ | Fuel Enrichment<br>F7.φ | Stack Length<br>F7.φ | UO <sub>2</sub> -Contents<br>F7.φ | U-Contents<br>F7.φ | U-235-Contents<br>F7.φ | Water Contents<br>F7.φ |
|                        |                        |                   |                         |                      |                                   |                    |                        |                        |

CARD 9-5

|                |                         |                 |              |                  |                  |
|----------------|-------------------------|-----------------|--------------|------------------|------------------|
| Fuel No.<br>A4 | Cladding Material<br>A4 | Inner Gas<br>A4 | Defect<br>A4 | Pellet Num<br>I4 | Heat treat<br>A4 |
|                |                         |                 |              |                  |                  |

CARD 10-5

|                        |                        |                   |                         |                      |                                   |                    |                        |                        |
|------------------------|------------------------|-------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------------------|--------------------|------------------------|------------------------|
| Wall thickness<br>F7.φ | Outer Diameter<br>F7.φ | Cap Width<br>F7.φ | Fuel Enrichment<br>F7.φ | Stack Length<br>F7.φ | UO <sub>2</sub> -Contents<br>F7.φ | U-Contents<br>F7.φ | U-235-Contents<br>F7.φ | Water Contents<br>F7.φ |
|                        |                        |                   |                         |                      |                                   |                    |                        |                        |

Reference Number ( - 3 )

CARD 11

|              |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|
| TEST RESULTS |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| A 4          |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| B            | L | K | S |  |  |  |  |  |  |  |

CARD 12

|                  |                  |                   |                   |                                  |                |                                       |                |
|------------------|------------------|-------------------|-------------------|----------------------------------|----------------|---------------------------------------|----------------|
| NV               |                  | NVT               |                   | Energy Deposition ( Center Rod ) |                | Energy Deposition ( Peripheral Rods ) |                |
| F 7.φ ( NV # 1 ) | F 7.φ ( NV # 2 ) | F 7.φ ( NVT # 1 ) | F 7.φ ( NVT # 2 ) | F 7.φ ( NVT # 1 )                | F 7.φ ( Ave. ) | F 7.φ ( NVT # 1 )                     | F 7.φ ( Ave. ) |

CARD 13

|          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Data Num |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| I 4      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

CARD 14 - 1

|                 |                    |                      |                        |                          |                       |                       |                |
|-----------------|--------------------|----------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|
| Cladding        |                    | Surface              |                        | Temperature              |                       | Cladding Rupture      |                |
| I 4 ( T / C # ) | F 7.φ ( Position ) | F 7.φ ( Max. Temp. ) | F 7.φ ( Quench Temp. ) | F 7.φ ( F. B. Duration ) | F 7.φ ( Temperature ) | F 7.φ ( Temperature ) | F 7.φ ( Time ) |

CARD 14 - 2

|                 |                    |                      |                        |                          |                       |                       |                |
|-----------------|--------------------|----------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|
| Cladding        |                    | Surface              |                        | Temperature              |                       | Cladding Rupture      |                |
| I 4 ( T / C # ) | F 7.φ ( Position ) | F 7.φ ( Max. Temp. ) | F 7.φ ( Quench Temp. ) | F 7.φ ( F. B. Duration ) | F 7.φ ( Temperature ) | F 7.φ ( Temperature ) | F 7.φ ( Time ) |

CARD 14 - 3

|                 |                    |                      |                        |                          |                       |                       |                |
|-----------------|--------------------|----------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|
| Cladding        |                    | Surface              |                        | Temperature              |                       | Cladding Rupture      |                |
| I 4 ( T / C # ) | F 7.φ ( Position ) | F 7.φ ( Max. Temp. ) | F 7.φ ( Quench Temp. ) | F 7.φ ( F. B. Duration ) | F 7.φ ( Temperature ) | F 7.φ ( Temperature ) | F 7.φ ( Time ) |

CARD 14 - 4

|                 |                    |                      |                        |                          |                       |                       |                |
|-----------------|--------------------|----------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|
| Cladding        |                    | Surface              |                        | Temperature              |                       | Cladding Rupture      |                |
| I 4 ( T / C # ) | F 7.φ ( Position ) | F 7.φ ( Max. Temp. ) | F 7.φ ( Quench Temp. ) | F 7.φ ( F. B. Duration ) | F 7.φ ( Temperature ) | F 7.φ ( Temperature ) | F 7.φ ( Time ) |

CARD 14 - 5

|                 |                    |                      |                        |                          |                       |                       |                |
|-----------------|--------------------|----------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|
| Cladding        |                    | Surface              |                        | Temperature              |                       | Cladding Rupture      |                |
| I 4 ( T / C # ) | F 7.φ ( Position ) | F 7.φ ( Max. Temp. ) | F 7.φ ( Quench Temp. ) | F 7.φ ( F. B. Duration ) | F 7.φ ( Temperature ) | F 7.φ ( Temperature ) | F 7.φ ( Time ) |

CARD 14 - 6

|                 |                    |                      |                        |                          |                       |                       |                |
|-----------------|--------------------|----------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|
| Cladding        |                    | Surface              |                        | Temperature              |                       | Cladding Rupture      |                |
| I 4 ( T / C # ) | F 7.φ ( Position ) | F 7.φ ( Max. Temp. ) | F 7.φ ( Quench Temp. ) | F 7.φ ( F. B. Duration ) | F 7.φ ( Temperature ) | F 7.φ ( Temperature ) | F 7.φ ( Time ) |



Reference Number ( - 4 )

CARD 14 - 7

| Cladding  |                 |                   | Surface           |                    |                      | Temperature          |                    |             | Cladding           |                    |                    | Rupture            |             |  |
|-----------|-----------------|-------------------|-------------------|--------------------|----------------------|----------------------|--------------------|-------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------|--|
| I4 (T/C#) | F7.φ (Position) | F7.φ (Max. Temp.) | F7.φ (Max. Temp.) | F7.φ (Quench Temp) | F7.φ (F.B. Duration) | F7.φ (F.B. Duration) | F7.φ (Temperature) | F7.φ (Time) | F7.φ (Temperature) | F7.φ (Temperature) | F7.φ (Temperature) | F7.φ (Temperature) | F7.φ (Time) |  |
|           |                 |                   |                   |                    |                      |                      |                    |             |                    |                    |                    |                    |             |  |
|           |                 |                   |                   |                    |                      |                      |                    |             |                    |                    |                    |                    |             |  |
|           |                 |                   |                   |                    |                      |                      |                    |             |                    |                    |                    |                    |             |  |
|           |                 |                   |                   |                    |                      |                      |                    |             |                    |                    |                    |                    |             |  |
|           |                 |                   |                   |                    |                      |                      |                    |             |                    |                    |                    |                    |             |  |
|           |                 |                   |                   |                    |                      |                      |                    |             |                    |                    |                    |                    |             |  |
|           |                 |                   |                   |                    |                      |                      |                    |             |                    |                    |                    |                    |             |  |
|           |                 |                   |                   |                    |                      |                      |                    |             |                    |                    |                    |                    |             |  |
|           |                 |                   |                   |                    |                      |                      |                    |             |                    |                    |                    |                    |             |  |
|           |                 |                   |                   |                    |                      |                      |                    |             |                    |                    |                    |                    |             |  |

CARD 14 - 8

| Cladding  |                 |                   | Surface           |                    |                      | Temperature          |                    |             | Cladding           |                    |                    | Rupture            |             |  |
|-----------|-----------------|-------------------|-------------------|--------------------|----------------------|----------------------|--------------------|-------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------|--|
| I4 (T/C#) | F7.φ (Position) | F7.φ (Max. Temp.) | F7.φ (Max. Temp.) | F7.φ (Quench Temp) | F7.φ (F.B. Duration) | F7.φ (F.B. Duration) | F7.φ (Temperature) | F7.φ (Time) | F7.φ (Temperature) | F7.φ (Temperature) | F7.φ (Temperature) | F7.φ (Temperature) | F7.φ (Time) |  |
|           |                 |                   |                   |                    |                      |                      |                    |             |                    |                    |                    |                    |             |  |
|           |                 |                   |                   |                    |                      |                      |                    |             |                    |                    |                    |                    |             |  |
|           |                 |                   |                   |                    |                      |                      |                    |             |                    |                    |                    |                    |             |  |
|           |                 |                   |                   |                    |                      |                      |                    |             |                    |                    |                    |                    |             |  |
|           |                 |                   |                   |                    |                      |                      |                    |             |                    |                    |                    |                    |             |  |
|           |                 |                   |                   |                    |                      |                      |                    |             |                    |                    |                    |                    |             |  |
|           |                 |                   |                   |                    |                      |                      |                    |             |                    |                    |                    |                    |             |  |
|           |                 |                   |                   |                    |                      |                      |                    |             |                    |                    |                    |                    |             |  |
|           |                 |                   |                   |                    |                      |                      |                    |             |                    |                    |                    |                    |             |  |
|           |                 |                   |                   |                    |                      |                      |                    |             |                    |                    |                    |                    |             |  |

CARD 15

| Fuel Rod Pressure |                |                   | Maximum Capsule Pressure |                   |                   |
|-------------------|----------------|-------------------|--------------------------|-------------------|-------------------|
| F7.φ (Initial)    | F7.φ (Maximum) | F7.φ (1st Press.) | F7.φ (2nd Press.)        | F7.φ (2nd Press.) | F7.φ (2nd Press.) |
|                   |                |                   |                          |                   |                   |
|                   |                |                   |                          |                   |                   |
|                   |                |                   |                          |                   |                   |
|                   |                |                   |                          |                   |                   |
|                   |                |                   |                          |                   |                   |
|                   |                |                   |                          |                   |                   |
|                   |                |                   |                          |                   |                   |
|                   |                |                   |                          |                   |                   |
|                   |                |                   |                          |                   |                   |
|                   |                |                   |                          |                   |                   |

CARD 16

| Data Numb. |
|------------|
|            |
|            |
|            |
|            |
|            |
|            |
|            |
|            |
|            |
|            |
|            |
|            |

CARD 17 - 1

| Water Temperature |                 |                |                |
|-------------------|-----------------|----------------|----------------|
| I4 (T/C#)         | F7.φ (Position) | F7.φ (Initial) | F7.φ (Maximum) |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |

CARD 17 - 2

| Water Temperature |                 |                |                |
|-------------------|-----------------|----------------|----------------|
| I4 (T/C#)         | F7.φ (Position) | F7.φ (Initial) | F7.φ (Maximum) |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |

CARD 17 - 3

| Water Temperature |                 |                |                |
|-------------------|-----------------|----------------|----------------|
| I4 (T/C#)         | F7.φ (Position) | F7.φ (Initial) | F7.φ (Maximum) |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |

CARD 17 - 4

| Water Temperature |                 |                |                |
|-------------------|-----------------|----------------|----------------|
| I4 (T/C#)         | F7.φ (Position) | F7.φ (Initial) | F7.φ (Maximum) |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |

CARD 17 - 5

| Water Temperature |                 |                |                |
|-------------------|-----------------|----------------|----------------|
| I4 (T/C#)         | F7.φ (Position) | F7.φ (Initial) | F7.φ (Maximum) |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |
|                   |                 |                |                |

Reference Number ( -- 5 )

CARD 18

| Elongation      |               | Water           |               | Column |                | Centerline Temp. |  | Flow |  | Rate |  |
|-----------------|---------------|-----------------|---------------|--------|----------------|------------------|--|------|--|------|--|
| F7.φ (Cladding) | F7.φ (Pellet) | F7.φ (Velocity) | F7.φ (Height) | F7.φ   | F7.φ (Maximum) | F7.φ (Minimum)   |  |      |  |      |  |
|                 |               |                 |               |        |                |                  |  |      |  |      |  |

CARD 19 Block 6

| INSTRUMENTATION DATA |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----------------------|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| A4                   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| B                    | L | K | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |

CARD 20

| NV#1 | Instrumentation | Gain | NV#2 | Instrumentation | Gain | NVT#1 | Instrumentation | Gain | NVT#2 | Instrumentation | Gain |
|------|-----------------|------|------|-----------------|------|-------|-----------------|------|-------|-----------------|------|
| A4   | A4              | F6.φ | A4   | A4              | F6.φ | A4    | A4              | F6.φ | A4    | A4              | F6.φ |
|      |                 |      |      |                 |      |       |                 |      |       |                 |      |

CARD 21

| Cladding    |                  | Surface       |             | Temperature |                  | Water         |             | Temperature |                  | Fuel          |             | Centerline       |               | Temperature |             |
|-------------|------------------|---------------|-------------|-------------|------------------|---------------|-------------|-------------|------------------|---------------|-------------|------------------|---------------|-------------|-------------|
| A4 (Instr.) | F7.φ (Wire Dia.) | F7.φ (Filter) | F7.φ (Gain) | A4 (Instr.) | F7.φ (Wire Dia.) | F7.φ (Filter) | F7.φ (Gain) | A4 (Instr.) | F7.φ (Wire Dia.) | F7.φ (Filter) | F7.φ (Gain) | F7.φ (Wire Dia.) | F7.φ (Filter) | F7.φ (Gain) | F7.φ (Gain) |
|             |                  |               |             |             |                  |               |             |             |                  |               |             |                  |               |             |             |

CARD 22

| Fuel        |    | Rod          |             | Pressure     |             | Capsule     |    | Pressure    |              |
|-------------|----|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|----|-------------|--------------|
| A4 (Instr.) | A4 | F7.φ (Range) | F7.φ (Gain) | F7.φ (Range) | F7.φ (Gain) | A4 (Instr.) | A4 | F7.φ (Gain) | F7.φ (Range) |
|             |    |              |             |              |             |             |    |             |              |

CARD 23

| Water       |    | Column       |    | Flow        |             | Rate |             |
|-------------|----|--------------|----|-------------|-------------|------|-------------|
| A4 (Instr.) | A4 | A4 (Descrip) | A4 | F7.φ (Gain) | A4 (Instr.) | A4   | F7.φ (Gain) |
|             |    |              |    |             |             |      |             |

CARD 24

| Cladding    |               | Elongation  |             | Pellet      |               | Elongation  |             |
|-------------|---------------|-------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-------------|
| A4 (Instr.) | F7.φ (Filter) | F7.φ (Gain) | F7.φ (Gain) | A4 (Instr.) | F7.φ (Filter) | F7.φ (Gain) | F7.φ (Gain) |
|             |               |             |             |             |               |             |             |

CARD 25

| PIE RESULTS |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-------------|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| A4          |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| B           | L | K | 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |

CARD 26

| Total Length   |                    | Initial    |               | Diameter      |               |
|----------------|--------------------|------------|---------------|---------------|---------------|
| F7.φ (Initial) | F7.φ (after Irrad) | F7.φ (Top) | F7.φ (Middle) | F7.φ (Bottom) | F7.φ (Bottom) |
|                |                    |            |               |               |               |

Reference Number ( - 6 )

CARD 27

|          |  |
|----------|--|
| Data Num |  |
| A4       |  |

CARD 28 - 1 Cladding Outer Diameters after Irradiations

|           |             |           |             |           |             |           |             |
|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|
| A4 (Pos.) | F7.φ (Dia.) | A4 (Pos.) | F7.φ (Dia.) | A4 (Pos.) | F7.φ (Dia.) | A4 (Pos.) | F7.φ (Dia.) |
|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|

CARD 28 - 2

|           |             |           |             |           |             |           |             |
|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|
| A4 (Pos.) | F7.φ (Dia.) | A4 (Pos.) | F7.φ (Dia.) | A4 (Pos.) | F7.φ (Dia.) | A4 (Pos.) | F7.φ (Dia.) |
|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|

CARD 28 - 3

|           |             |           |             |           |             |           |             |
|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|
| A4 (Pos.) | F7.φ (Dia.) | A4 (Pos.) | F7.φ (Dia.) | A4 (Pos.) | F7.φ (Dia.) | A4 (Pos.) | F7.φ (Dia.) |
|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|

CARD 29

| Maximum Diameter |                 | Cladding        |                 | Rupture       |              | Maximum Strain  |             | Bending |      | Length of Oxidation |      |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|--------------|-----------------|-------------|---------|------|---------------------|------|
| A4 (Direct)      | F7.φ (Position) | F7.φ (Diameter) | F7.φ (Position) | F7.φ (Length) | F7.φ (Width) | F7.φ (Diameter) | F7.φ (Hoop) | F7.φ    | F7.φ | F7.φ                | F7.φ |

CARD 30

| Crack / Break |                 | Description of Appearance of Irradiated Fuel Rods |    |    |    |
|---------------|-----------------|---|----|----|----|
| A4 (Direct)   | F7.φ (Position) | A4  | A4 | A4 | A4 |

CARD 31

|          |  |
|----------|--|
| Data Num |  |
| I4       |  |

CARD 32 - 1

|             |                 |             |                 |             |                 |             |                 |
|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|
| F7.φ (Size) | F7.φ (Fraction) | F7.φ (Size) | F7.φ (Fraction) | F7.φ (Size) | F7.φ (Fraction) | F7.φ (Size) | F7.φ (Fraction) |
|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|

CARD 32 - 2

|             |                 |             |                 |             |                 |             |                 |
|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|
| F7.φ (Size) | F7.φ (Fraction) | F7.φ (Size) | F7.φ (Fraction) | F7.φ (Size) | F7.φ (Fraction) | F7.φ (Size) | F7.φ (Fraction) |
|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|

Appendix 2 Major Edit Form

DATA OF NSRR EXPERIMENT (TEST NO. 111 - 1 - 1 , DATE 1975/10/ 2 19: 5)

\* OPERATIONAL CONDITIONS

|                   |                        |                 |         |        |         |       |
|-------------------|------------------------|-----------------|---------|--------|---------|-------|
| BANK ROD POSITION | TRANSIENT ROD POSITION | REACTIVITY FROM | COOLANT | NVT    | NVT     | NVT   |
| PULSE NO.         | AT 15W                 | IA              | IR      | TEMP.  | NVT#1   | NVT#2 |
| (UNIT)            | (UNIT)                 | (%)             | (%)     | (DEGC) | (MWSEC) | (MW)  |
| 123               | 390                    | 100             | 1.45    | 29.2   | 18.2    | 278.1 |
|                   | 468                    | UP              | 1.45    |        | 18.5    |       |
|                   |                        | UP              |         |        |         |       |

\* SYSTEM CONDITIONS

|          |             |           |            |       |       |          |
|----------|-------------|-----------|------------|-------|-------|----------|
| PRESSURE | TEMPERATURE | FLOW RATE | EXPERIMENT | S/B   | FIX.  | SHROUD   |
| (KG/CM2) | (DEGC)      | (M/SEC)   | TYPE       | (NUM) | COND. | (AREA R) |
| 1.0      | 29.2        | 0.0       | SING       | 1     | NOML  | WTOT     |

\* FUEL ROD DESCRIPTIONS

|      |          |          |          |         |           |         |           |             |       |           |             |           |         |             |            |
|------|----------|----------|----------|---------|-----------|---------|-----------|-------------|-------|-----------|-------------|-----------|---------|-------------|------------|
| ROD# | FUEL NO. | MATERIAL | INNER    | DE-FACT | PELLT NO. | FUEL GE | WALL THCK | OUTER DIAM. | GAP   | FUEL ENR. | STACK LENG. | UO2-CONT. | U-CONT. | WATER CONT. | HEAT TREAT |
| 1    | 5046     | 3        | ZIRCAL-2 | HE      | NO 14     | 14      | 0.70      | 12.23       | 0.085 | 2.6       | 12.6        | 117.0     | 103.10  | 2.70        | 0.0        |

\* TEST RESULTS

|        |       |         |         |         |                                |                                     |
|--------|-------|---------|---------|---------|--------------------------------|-------------------------------------|
| NV#1   | NV#2  | NVT#1   | NVT#2   | NVT     | ENERGY DEPOSITION : CENTER ROD | ENERGY DEPOSITION : PERIPHERAL RODS |
| (MW)   | (MW)  | (MWSEC) | (MWSEC) | (MWSEC) | (CAL/G.UO2)                    | (CAL/G.UO2)                         |
| 2150.6 | 271.1 | 18.0    | 18.8    | 18.0    | #1 35.5                        | #1 0.0                              |
|        |       |         |         |         | #2 37.0                        | #2 0.0                              |
|        |       |         |         |         | AVE 36.3                       | AVE 0.0                             |

|      |          |                              |                    |                   |
|------|----------|------------------------------|--------------------|-------------------|
| T/C# | POSITION | CLADDING SURFACE TEMPERATURE | CLADDING RUPTURE   | WATER TEMPERATURE |
|      | (MM)     | MAXIMUM (DEGC)               | TEMPERATURE (DEGC) | POSITION (CM)     |
| 2    | 104.0    | 95.0                         | 0.0                | 0.0               |
|      |          | QUENCH (DEGC)                | TIME (MSEC)        | INITIAL (DEGC)    |
|      |          | 0.0                          | 0.0                | 25.0              |
| 3    | 137.0    | 115.0                        | 0.0                | 25.0              |
|      |          | 1ST (KG/CM2G)                | 2ND (KG/CM2G)      | MAXIMUM (DEGC)    |
|      |          | 0.0                          | 0.0                | 25.0              |

|                   |                  |              |            |        |          |          |        |           |             |
|-------------------|------------------|--------------|------------|--------|----------|----------|--------|-----------|-------------|
| FUEL ROD PRESSURE | CAPSULE PRESSURE | WATER COLUMN | ELONGATION | PELLET | CLADDING | VELOCITY | HEIGHT | FLOW RATE | CENTERLINE  |
| INITIAL           | 1ST              | 2ND          | (MM)       | (MM)   | (MM)     | (M/S)    | (MM)   | MAXIMUM   | TEMPERATURE |
| (KG/CM2G)         | (KG/CM2G)        | (KG/CM2G)    | 0.0        | 0.0    | 0.0      | 0.0      | 0.0    | (M/S)     | (DEGC)      |
| 0.0               | 0.0              | 0.0          | 0.0        | 0.0    | 0.0      | 0.0      | 0.0    | 0.0       | 0.0         |

\* INSTRUMENTATION DATA

| ITEMS                        | INSTRUMENTATION | DESCRIP. | WIRE DIA. | FILTER | GAIN    | UNIT  | RANGE | MST/FULL RANGE |
|------------------------------|-----------------|----------|-----------|--------|---------|-------|-------|----------------|
| NV#1                         | GAMMACHAMBER    |          |           |        | 242.0   | MW/V  |       |                |
| NV#2                         | GAMMACHAMBER    |          |           |        | 206.0   | MW/V  |       |                |
| NVT#1                        | GAMMACHAMBER    |          |           |        | 15.8    | MWS/V |       |                |
| NVT#2                        | GAMMACHAMBER    |          |           |        | 13.2    | MWS/V |       |                |
| CLADDING SURFACE TEMPERATURE | PR13            | 0.1 (MM) | 2 (KHZ)   |        | 0.61350 | MV/V  |       |                |
| WATER TEMPERATURE            | C/A             | 1.0 (MM) | 2 (KHZ)   |        | 1.23001 | MV/V  |       |                |
| FUEL CENTERLINE TEMPERATURE  |                 | 0.0 (MM) | 0 (KHZ)   |        | 0.0     | MV/V  |       |                |
| FUEL ROD PRESSURE            |                 |          |           |        | 0.0     | MST/V | 0     | 0              |
| CAPSULE PRESSURE             | PIEZOTRON       |          |           |        | 10.000  | MST/V | 0     | 0              |
| WATER COLUMN                 | FLOAT-TYPE      | 12MM/1HZ |           |        | 0.3000  | MV/V  |       |                |
| FLOW RATE                    |                 |          |           |        | 0.0     | M/V   |       |                |
| CLADDING ELONGATION          |                 |          | 0 (KHZ)   |        | 0.0     | MM/V  |       |                |
| PELLET ELONGATION            | SPR.            |          | 2 (KHZ)   |        | 0.0     | MM/V  |       |                |

\* PIE RESULTS

| TOTAL LENGTH      | INITIAL DIAMETER | MAXIMUM DIAMETER | MAXIMUM STRAIN | BEND    | LENGTH | CLADDING RUPTURE |        |        |        |         |        |        |        |       |
|-------------------|------------------|------------------|----------------|---------|--------|------------------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|-------|
| INITIAL AF. IRRAD | TOP              | MIDDLE           | BOTTOM         | DIRECTN | POSITN | DIAMTR           | HQOP   | (%)    | DIAMTR | (MM)    | OF OXU | POSITN | LENGTH | WIDTH |
| (MM)              | (MM)             | (MM)             | (MM)           | (MM)    | (MM)   | (MM)             | (MM)   | (%)    | (MM)   | (MM)    | (MM)   | (MM)   | (MM)   | (MM)  |
| 251.4             | 12.270           | 12.270           | 12.270         | 12.270  | 0.0    | 0.0              | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0     | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0   |
| DIRCTN            | #1/#11           | #2/#12           | #3/#13         | #4/#14  | #5/#15 | #6/#16           | #7/#17 | #8/#18 | #9/#19 | #10/#20 |        |        |        |       |
|                   | (MM)             | (MM)             | (MM)           | (MM)    | (MM)   | (MM)             | (MM)   | (MM)   | (MM)   | (MM)    |        |        |        |       |
| PARALL            | 12.27            | 12.27            | 12.25          | 12.27   | 12.27  | 12.27            | 12.26  |        |        |         |        |        |        |       |
| PERPEN            | 12.27            | 12.27            | 12.26          |         |        |                  |        |        |        |         |        |        |        |       |

FAILURE DESCRIPTION OF APPEARANCE OF IRRADIATED FUEL RODS  
 DESCRIP. POSITN (MM)  
 0.0

Appendix 3 Minor 1 Edit Form

| TEST NUMBER | ENERGY DEPOSITION (CAL/G-UO2) | 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 DIAMETR STRAIN (( | BENDING (MM) | FAILURE MODE |
|-------------|-------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------|--------------|--------------|
| 111         | 36.30                         | 115.00                           | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.0          | 0.0          |
| 111         | 50.10                         | 215.00                           | 0.0                         | 0.0                        | 0.38                          | 24.00                        | 0.0                   | 0.0          | 0.0          |
| 111         | 61.80                         | 515.00                           | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.48         | 0.0          |
| 111         | 109.00                        | 1715.00                          | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.65         | 0.0          |
| 111         | 120.60                        | 1720.00                          | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 2.00         | 0.0          |
| 111         | 0.0                           | 0.0                              | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.0          | 0.0          |
| 200         | 160.50                        | 1212.20                          | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.0          | 0.0          |
| 232         | 183.10                        | 154.00                           | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.0          | 0.0          |
| 401         | 24.50                         | 205.00                           | 324.50                      | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.0          | 0.0          |
| 401         | 48.10                         | 275.00                           | 472.70                      | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.0          | 0.0          |
| 402         | 23.50                         | 245.00                           | 49.40                       | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.05         | 0.0          |
| 402         | 48.20                         | 555.00                           | 61.20                       | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.15         | 0.0          |
| 401         | 70.60                         | 155.00                           | 0.0                         | 0.0                        | 0.55                          | 150.00                       | 0.0                   | 0.0          | 0.0          |
| 402         | 70.20                         | 210.00                           | 495.10                      | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 1.15         | 0.0          |
| 111         | 371.90                        | 1617.60                          | 0.0                         | 0.0                        | 0.78                          | 48.00                        | 0.0                   | 0.0          | 0.0          |
| 200         | 271.90                        | 128.40                           | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.0          | 0.0          |
| 200         | 271.90                        | 1492.90                          | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.0          | 0.0          |
| 200         | 230.40                        | 1650.00                          | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.0          | 0.0          |
| 200         | 37.50                         | 110.10                           | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.38         | 0.0          |
| 200         | 247.70                        | 1566.30                          | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.68         | 0.0          |
| 232         | 265.50                        | 1610.30                          | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.69         | 0.0          |
| 232         | 238.40                        | 1639.70                          | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.90         | 0.0          |
| 200         | 265.10                        | 1637.90                          | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.50         | 0.0          |
| 232         | 259.20                        | 1951.80                          | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 1.00         | 0.0          |
| 200         | 0.0                           | 1975.00                          | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.0          | 0.0          |
| 200         | 295.80                        | 1697.70                          | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.0          | 0.0          |
| 232         | 323.50                        | 1952.30                          | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.0          | 0.0          |
| 232         | 292.10                        | 1915.90                          | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.0          | 0.0          |
| 311         | 0.0                           | 130.00                           | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.0          | 0.0          |
| 111         | 70.30                         | 426.70                           | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.0          | 0.0          |
| 111         | 207.60                        | 1327.80                          | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.55         | 0.0          |
| 209         | 175.50                        | 1988.30                          | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.0          | 0.0          |
| 209         | 175.30                        | 1700.00                          | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.75         | 0.0          |
| 209         | 176.40                        | 1400.00                          | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.75         | 0.0          |
| 209         | 179.70                        | 1060.00                          | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.75         | 0.0          |
| 209         | 181.10                        | 1160.00                          | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 10.75        | 0.0          |
| 201         | 277.30                        | 1691.70                          | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.75         | 0.0          |
| 200         | 258.60                        | 1667.20                          | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.75         | 0.0          |
| 200         | 270.10                        | 1749.80                          | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 1.20         | 0.0          |
| 401         | 70.60                         | 1150.60                          | 1239.70                     | 9.80                       | 1.89                          | 48.00                        | 0.0                   | 0.0          | 0.0          |
| 421         | 72.20                         | 440.00                           | 721.50                      | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.0          | 0.0          |
| 411         | 72.50                         | 1115.00                          | 96.50                       | 11.93                      | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.0          | 0.0          |
| 111         | 183.60                        | 0.0                              | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.0          | 0.0          |
| 220         | 1                             | 116.80                           | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.0          | 0.0          |
| 220         | 2                             | 183.20                           | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.0          | 0.0          |
| 220         | 3                             | 106.00                           | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.0          | 0.0          |
| 220         | 4                             | 69.40                            | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.0          | 0.0          |
| 202         | 1                             | 252.20                           | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.65         | 0.0          |
| 111         | 12                            | 179.20                           | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.75         | 0.0          |
| 202         | 2                             | 252.90                           | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.68         | 0.0          |
| 113         | 1                             | 1579.40                          | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.66         | 0.0          |
| 113         | 2                             | 131.90                           | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.52         | 0.0          |
| 113         | 3                             | 1678.20                          | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 1.20         | 0.0          |
| 113         | 4                             | 1843.20                          | 0.0                         | 0.0                        | 0.0                           | 0.0                          | 0.0                   | 0.0          | 0.0          |
| 401         | 1                             | 173.80                           | 1340.20                     | 43.20                      | 1.12                          | 30.00                        | 0.0                   | 0.0          | 0.0          |
| 231         | 1                             | 250.10                           | 0.0                         | 0.0                        | 0.56                          | 24.00                        | 0.0                   | 0.0          | 0.0          |
| 231         | 2                             | 261.60                           | 0.0                         | 14.00                      | 0.57                          | 12.00                        | 0.0                   | 0.0          | 0.0          |

Appendix 4 Minor 2 Edit Form

| 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) |
|-------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 111         | 1                             | 1                               | 26.30                           | 75.00                           | 115.00                          | 115.00                          | 115.00                          | 115.00                          | 115.00                          |
| 111         | 1                             | 1                               | 50.10                           | 155.00                          | 215.00                          | 215.00                          | 215.00                          | 215.00                          | 215.00                          |
| 111         | 3                             | 1                               | 51.40                           | 515.00                          | 495.00                          | 495.00                          | 495.00                          | 495.00                          | 495.00                          |
| 111         | 4                             | 1                               | 169.00                          | 1715.00                         | 0.0                             | 0.0                             | 0.0                             | 0.0                             | 0.0                             |
| 111         | 5                             | 1                               | 120.60                          | 1720.00                         | 0.0                             | 0.0                             | 0.0                             | 0.0                             | 0.0                             |
| 111         | 6                             | 1                               | 0.0                             | *****                           | *****                           | *****                           | *****                           | *****                           | *****                           |
| 200         | 3                             | 1                               | 180.50                          | 1212.20                         | 1052.50                         | 1107.60                         | 1107.60                         | 1107.60                         | 1107.60                         |
| 232         | 1                             | 1                               | 183.10                          | 154.00                          | 144.30                          | 149.80                          | 149.80                          | 149.80                          | 149.80                          |
| 401         | 1                             | 1                               | 24.90                           | 130.00                          | 205.00                          | 205.00                          | 205.00                          | 205.00                          | 205.00                          |
| 401         | 2                             | 1                               | 48.10                           | 245.00                          | 275.00                          | 275.00                          | 275.00                          | 275.00                          | 275.00                          |
| 402         | 1                             | 1                               | 23.90                           | 245.00                          | 0.0                             | 0.0                             | 0.0                             | 0.0                             | 0.0                             |
| 402         | 2                             | 1                               | 48.20                           | 555.00                          | 0.0                             | 0.0                             | 0.0                             | 0.0                             | 0.0                             |
| 401         | 3                             | 1                               | 70.60                           | 155.00                          | 0.0                             | 0.0                             | 0.0                             | 0.0                             | 0.0                             |
| 402         | 3                             | 1                               | 70.20                           | 200.00                          | 0.0                             | 0.0                             | 0.0                             | 0.0                             | 0.0                             |
| 111         | 7                             | 1                               | 371.90                          | 1302.80                         | 1444.40                         | 1444.40                         | 1617.60                         | 1525.00                         | 1525.00                         |
| 200         | 2                             | 1                               | 114.70                          | 123.40                          | 123.40                          | 123.40                          | 128.40                          | 128.40                          | 128.40                          |
| 200         | 2                             | 2                               | 271.50                          | 1492.50                         | 1382.60                         | 1382.60                         | 1474.50                         | 1474.50                         | 1474.50                         |
| 200         | 4                             | 1                               | 220.40                          | 1650.00                         | 1465.00                         | 1465.00                         | 1385.00                         | 1385.00                         | 1385.00                         |
| 200         | 1                             | 2                               | 27.50                           | *****                           | 110.10                          | 110.10                          | 110.10                          | 110.10                          | 110.10                          |
| 200         | 1                             | 2                               | 247.70                          | *****                           | 1566.30                         | 1566.30                         | 1376.10                         | 1376.10                         | 1376.10                         |
| 232         | 4                             | 1                               | 265.50                          | 0.0                             | 1492.90                         | 1511.20                         | 0.0                             | 0.0                             | 0.0                             |
| 232         | 2                             | 1                               | 238.40                          | 1575.50                         | 1639.70                         | 1419.50                         | 1463.40                         | 1373.60                         | 1373.60                         |
| 200         | 6                             | 1                               | 263.10                          | 1627.90                         | 1462.80                         | 1456.20                         | 1333.60                         | 1518.10                         | 1518.10                         |
| 232         | 3                             | 1                               | 259.20                          | 1621.30                         | 1654.00                         | 1551.80                         | 1564.20                         | 1548.00                         | 1548.00                         |
| 200         | 5                             | 1                               | 0.0                             | 1685.00                         | 1825.00                         | 1825.00                         | 1555.00                         | 1475.00                         | 1475.00                         |
| 232         | 5                             | 1                               | 295.80                          | 1588.60                         | 1643.20                         | *****                           | 1597.70                         | *****                           | *****                           |
| 232         | 5                             | 1                               | 323.50                          | 1896.80                         | 1943.20                         | 1788.60                         | 1952.30                         | 1675.50                         | 1675.50                         |
| 232         | 6                             | 1                               | 292.10                          | 0.0                             | 279.50                          | 1915.90                         | 1843.20                         | 0.0                             | 0.0                             |
| 311         | 1                             | 1                               | 0.0                             | 125.00                          | 130.00                          | 130.00                          | 130.00                          | 130.00                          | 130.00                          |
| 111         | 9                             | 1                               | 70.20                           | 376.20                          | 396.90                          | 426.70                          | 382.00                          | 398.70                          | 398.70                          |
| 111         | 10                            | 1                               | 207.60                          | 1079.90                         | 0.0                             | 1034.20                         | 1227.80                         | 27.00                           | 27.00                           |
| 209         | 1                             | 1                               | 175.50                          | 0.0                             | 1896.60                         | 1988.30                         | 1896.60                         | 209.30                          | 1462.80                         |
| 209         | 1                             | 2                               | 175.30                          | 0.0                             | 1155.00                         | 600.00                          | 1700.00                         | 600.00                          | 260.00                          |
| 209         | 1                             | 3                               | 176.40                          | 0.0                             | 340.00                          | 1400.00                         | 1030.00                         | 170.00                          | 415.00                          |
| 209         | 1                             | 4                               | 179.70                          | 0.0                             | 335.00                          | 520.00                          | 1060.00                         | 155.00                          | 240.00                          |
| 209         | 1                             | 5                               | 181.10                          | 0.0                             | 425.00                          | 655.00                          | 1160.00                         | 115.00                          | 265.00                          |
| 201         | 1                             | 1                               | 277.30                          | 1439.70                         | 1584.60                         | 1691.70                         | 1584.60                         | 1636.10                         | 1492.90                         |
| 200         | 5                             | 2                               | 258.60                          | 1303.50                         | 1181.00                         | 1245.20                         | 1217.70                         | 1419.50                         | 1657.20                         |
| 200         | 6                             | 2                               | 270.10                          | 150.90                          | 1584.60                         | 1603.00                         | 1492.90                         | 1070.90                         | 1749.80                         |
| 401         | 3                             | 2                               | 70.60                           | 295.00                          | 285.00                          | 205.00                          | 1150.00                         | *****                           | *****                           |
| 421         | 3                             | 1                               | 72.50                           | 293.00                          | 165.00                          | 325.00                          | 440.00                          | *****                           | *****                           |
| 411         | 3                             | 1                               | 72.50                           | 165.00                          | 1115.00                         | 470.00                          | 155.00                          | *****                           | *****                           |
| 111         | 9                             | 1                               | 183.60                          | 0.0                             | 0.0                             | 0.0                             | 0.0                             | *****                           | *****                           |
| 220         | 1                             | 1                               | 59.60                           | 115.20                          | 116.80                          | 116.80                          | 116.80                          | 116.80                          | 116.80                          |
| 220         | 2                             | 1                               | 123.20                          | 183.20                          | 139.80                          | 139.80                          | 139.80                          | 139.80                          | 139.80                          |
| 220         | 3                             | 1                               | 65.50                           | 92.80                           | 106.00                          | 106.00                          | 106.00                          | 106.00                          | 106.00                          |
| 220         | 4                             | 1                               | 69.40                           | 200.00                          | 188.10                          | 188.10                          | 188.10                          | 188.10                          | 188.10                          |
| 202         | 1                             | 1                               | 252.20                          | 3410.30                         | 302.80                          | 1839.80                         | 1562.00                         | 1562.00                         | 1562.00                         |
| 111         | 12                            | 1                               | 179.20                          | 1052.50                         | 597.50                          | 1144.30                         | 0.0                             | 0.0                             | 0.0                             |
| 202         | 2                             | 1                               | 252.50                          | 1465.40                         | 1413.90                         | 1481.20                         | 1450.90                         | 1450.90                         | 1450.90                         |
| 113         | 1                             | 1                               | 1579.40                         | 1327.80                         | 1392.80                         | 0.0                             | 869.00                          | 0.0                             | 0.0                             |
| 113         | 2                             | 1                               | 151.90                          | 1523.20                         | 1536.60                         | 1401.10                         | 1378.20                         | 1557.10                         | 1557.10                         |
| 113         | 3                             | 1                               | 475.30                          | 1625.00                         | 1843.20                         | 1443.20                         | *****                           | *****                           | *****                           |
| 401         | 4                             | 1                               | 172.80                          | 45.00                           | *****                           | *****                           | *****                           | *****                           | *****                           |
| 231         | 1                             | 1                               | 250.10                          | 1062.00                         | 831.00                          | *****                           | *****                           | *****                           | *****                           |
| 231         | 2                             | 1                               | 261.60                          | 1677.90                         | 0.0                             | 1463.00                         | *****                           | *****                           | *****                           |

Appendix 5 Minor 3 Edit Form

| TEST NUMBER | ENERGY DEPOSITION (CAL/G.UO2) | CLADDING OUTER DIA (MM) |        | CLADDING OUTER DIA (MM) |       | CLADDING OUTER DIA (MM) |       | CLADDING OUTER DIA (MM) |       | CLADDING OUTER DIA (MM) |       | CLADDING OUTER DIA (MM) |       | CLADDING OUTER DIA (MM) |       | CLADDING OUTER DIA (MM) |       |       |       |       |       |
|-------------|-------------------------------|-------------------------|--------|-------------------------|-------|-------------------------|-------|-------------------------|-------|-------------------------|-------|-------------------------|-------|-------------------------|-------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|             |                               | #1                      | #2     | #3                      | #4    | #5                      | #6    | #7                      | #8    | #9                      | #10   | #11                     | #12   | #13                     | #14   | #15                     | #16   | #17   | #18   | #19   | #20   |
| 111         | 1                             | 1                       | 25.30  | *****                   | 12.27 | 12.27                   | 12.25 | 12.27                   | 12.27 | 12.27                   | 12.27 | 12.27                   | 12.27 | 12.27                   | 12.27 | 12.27                   | 12.27 | 12.27 | 12.27 | 12.27 | 12.27 |
| 111         | 2                             | 1                       | 50.10  | *****                   | 12.31 | 12.27                   | 12.27 | 12.27                   | 12.27 | 12.27                   | 12.27 | 12.27                   | 12.27 | 12.27                   | 12.27 | 12.27                   | 12.27 | 12.27 | 12.27 | 12.27 | 12.27 |
| 111         | 3                             | 1                       | 51.50  | *****                   | 12.25 | 12.27                   | 12.27 | 12.27                   | 12.27 | 12.27                   | 12.27 | 12.27                   | 12.27 | 12.27                   | 12.27 | 12.27                   | 12.27 | 12.27 | 12.27 | 12.27 | 12.27 |
| 111         | 4                             | 1                       | 109.00 | *****                   | 10.72 | 10.72                   | 10.72 | 10.72                   | 10.72 | 10.72                   | 10.72 | 10.72                   | 10.72 | 10.72                   | 10.72 | 10.72                   | 10.72 | 10.72 | 10.72 | 10.72 | 10.72 |
| 111         | 5                             | 1                       | 120.50 | *****                   | 10.72 | 10.80                   | 10.81 | 10.81                   | 10.81 | 10.81                   | 10.81 | 10.81                   | 10.81 | 10.81                   | 10.81 | 10.81                   | 10.81 | 10.81 | 10.81 | 10.81 | 10.81 |
| 111         | 6                             | 1                       | 0.0    | *****                   | 10.70 | 10.70                   | 11.20 | 11.20                   | 11.20 | 11.20                   | 11.20 | 11.20                   | 11.20 | 11.20                   | 11.20 | 11.20                   | 11.20 | 11.20 | 11.20 | 11.20 | 11.20 |
| 200         | 3                             | 1                       | 150.50 | *****                   | 10.76 | 10.76                   | 10.76 | 10.76                   | 10.76 | 10.76                   | 10.76 | 10.76                   | 10.76 | 10.76                   | 10.76 | 10.76                   | 10.76 | 10.76 | 10.76 | 10.76 | 10.76 |
| 232         | 1                             | 1                       | 183.10 | *****                   | 10.73 | 10.73                   | 10.73 | 10.73                   | 10.73 | 10.73                   | 10.73 | 10.73                   | 10.73 | 10.73                   | 10.73 | 10.73                   | 10.73 | 10.73 | 10.73 | 10.73 | 10.73 |
| 401         | 1                             | 1                       | 24.50  | *****                   | 12.26 | 12.26                   | 12.26 | 12.26                   | 12.26 | 12.26                   | 12.26 | 12.26                   | 12.26 | 12.26                   | 12.26 | 12.26                   | 12.26 | 12.26 | 12.26 | 12.26 | 12.26 |
| 401         | 2                             | 1                       | 43.10  | *****                   | 12.30 | 12.30                   | 12.30 | 12.30                   | 12.30 | 12.30                   | 12.30 | 12.30                   | 12.30 | 12.30                   | 12.30 | 12.30                   | 12.30 | 12.30 | 12.30 | 12.30 | 12.30 |
| 402         | 1                             | 1                       | 23.90  | *****                   | 12.25 | 12.25                   | 12.25 | 12.25                   | 12.25 | 12.25                   | 12.25 | 12.25                   | 12.25 | 12.25                   | 12.25 | 12.25                   | 12.25 | 12.25 | 12.25 | 12.25 | 12.25 |
| 402         | 2                             | 1                       | 43.20  | *****                   | 12.52 | 12.52                   | 12.52 | 12.52                   | 12.52 | 12.52                   | 12.52 | 12.52                   | 12.52 | 12.52                   | 12.52 | 12.52                   | 12.52 | 12.52 | 12.52 | 12.52 | 12.52 |
| 401         | 3                             | 1                       | 70.50  | *****                   | ***** | *****                   | ***** | *****                   | ***** | *****                   | ***** | *****                   | ***** | *****                   | ***** | *****                   | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| 402         | 3                             | 1                       | 70.20  | *****                   | 12.46 | 12.46                   | 12.46 | 12.46                   | 12.46 | 12.46                   | 12.46 | 12.46                   | 12.46 | 12.46                   | 12.46 | 12.46                   | 12.46 | 12.46 | 12.46 | 12.46 | 12.46 |
| 111         | 7                             | 1                       | 371.90 | *****                   | 10.70 | 10.70                   | 10.70 | 10.70                   | 10.70 | 10.70                   | 10.70 | 10.70                   | 10.70 | 10.70                   | 10.70 | 10.70                   | 10.70 | 10.70 | 10.70 | 10.70 | 10.70 |
| 200         | 2                             | 1                       | 114.70 | *****                   | 10.65 | 10.65                   | 10.65 | 10.65                   | 10.65 | 10.65                   | 10.65 | 10.65                   | 10.65 | 10.65                   | 10.65 | 10.65                   | 10.65 | 10.65 | 10.65 | 10.65 | 10.65 |
| 200         | 2                             | 2                       | 271.90 | *****                   | ***** | *****                   | ***** | *****                   | ***** | *****                   | ***** | *****                   | ***** | *****                   | ***** | *****                   | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| 200         | 4                             | 1                       | 230.40 | *****                   | 11.06 | 11.06                   | 11.06 | 11.06                   | 11.06 | 11.06                   | 11.06 | 11.06                   | 11.06 | 11.06                   | 11.06 | 11.06                   | 11.06 | 11.06 | 11.06 | 11.06 | 11.06 |
| 200         | 1                             | 1                       | 27.50  | *****                   | 10.05 | 10.97                   | 10.90 | 10.90                   | 10.90 | 10.90                   | 10.90 | 10.90                   | 10.90 | 10.90                   | 10.90 | 10.90                   | 10.90 | 10.90 | 10.90 | 10.90 | 10.90 |
| 200         | 1                             | 2                       | 247.70 | *****                   | 10.06 | 10.99                   | 10.99 | 10.99                   | 10.99 | 10.99                   | 10.99 | 10.99                   | 10.99 | 10.99                   | 10.99 | 10.99                   | 10.99 | 10.99 | 10.99 | 10.99 | 10.99 |
| 232         | 4                             | 1                       | 265.50 | *****                   | 10.65 | 10.69                   | 10.95 | 10.95                   | 10.95 | 10.95                   | 10.95 | 10.95                   | 10.95 | 10.95                   | 10.95 | 10.95                   | 10.95 | 10.95 | 10.95 | 10.95 | 10.95 |
| 232         | 2                             | 1                       | 228.40 | *****                   | 10.72 | 10.72                   | 10.82 | 10.82                   | 10.82 | 10.82                   | 10.82 | 10.82                   | 10.82 | 10.82                   | 10.82 | 10.82                   | 10.82 | 10.82 | 10.82 | 10.82 | 10.82 |
| 200         | 6                             | 1                       | 265.10 | *****                   | ***** | *****                   | ***** | *****                   | ***** | *****                   | ***** | *****                   | ***** | *****                   | ***** | *****                   | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| 232         | 3                             | 1                       | 259.20 | *****                   | ***** | *****                   | ***** | *****                   | ***** | *****                   | ***** | *****                   | ***** | *****                   | ***** | *****                   | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| 200         | 5                             | 1                       | 0.0    | *****                   | ***** | *****                   | ***** | *****                   | ***** | *****                   | ***** | *****                   | ***** | *****                   | ***** | *****                   | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| 200         | 7                             | 1                       | 293.50 | *****                   | ***** | *****                   | ***** | *****                   | ***** | *****                   | ***** | *****                   | ***** | *****                   | ***** | *****                   | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| 232         | 5                             | 1                       | 323.50 | *****                   | ***** | *****                   | ***** | *****                   | ***** | *****                   | ***** | *****                   | ***** | *****                   | ***** | *****                   | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |
| 232         | 5                             | 1                       | 292.10 | *****                   | ***** | *****                   | ***** | *****                   | ***** | *****                   | ***** | *****                   | ***** | *****                   | ***** | *****                   | ***** | ***** | ***** | ***** | ***** |





Appendix 7 Input Data Format for DTBNK

<sup>1</sup>  

|   |   |
|---|---|
| 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 | 4 |  |  | 3 | 4 |
|--|--|---|---|--|--|---|---|

|   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |  |   |   |   |
|---|---|---|--|---|---|---|--|---|---|---|--|---|---|---|--|---|---|---|--|---|---|---|--|---|---|---|
| 3 | I | 4 |  | 3 | I | 4 |  | 3 | I | 4 |  | 3 | I | 4 |  | 3 | I | 4 |  | 3 | I | 4 |  | 3 | I | 4 |
|---|---|---|--|---|---|---|--|---|---|---|--|---|---|---|--|---|---|---|--|---|---|---|--|---|---|---|

- 2. IDMP : Number of Test Nos. to be punched out. ( $\leq 100$ )
- 3. To be omitted.
- 4. KDMP(I,J), I = 1,3, J = 1, IDMP : Specification of Test Nos. to be punched out.

ex) 

|  |   |   |   |  |  |  |   |  |  |  |   |  |   |   |   |  |  |   |   |  |  |  |   |  |  |  |  |
|--|---|---|---|--|--|--|---|--|--|--|---|--|---|---|---|--|--|---|---|--|--|--|---|--|--|--|--|
|  | 2 | 0 | 9 |  |  |  | 2 |  |  |  | 3 |  | 2 | 3 | 1 |  |  | 1 | 2 |  |  |  | 1 |  |  |  |  |
|--|---|---|---|--|--|--|---|--|--|--|---|--|---|---|---|--|--|---|---|--|--|--|---|--|--|--|--|

 -----

It is possible to specify 6 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   | 3   |
| I 4 | I 4 |

|     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 4   |     |     |     |     |     |
| 3I4 | 3I4 | 3I4 | 3I4 | 3I4 | 3I4 |

2. IDLT : Number of Test Nos. to be deleted. ( $\leq 100$ )
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 6 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   | 3   |
| I 4 | I 4 |

|     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 4   |     |     |     |     |     |
| 3I4 | 3I4 | 3I4 | 3I4 | 3I4 | 3I4 |

2. NSRCH : Number of Test Nos. to be printed out according to major print form. ( $\leq 100$ )
3. NTYPE : To be omitted in the present version.
4. KSRCH(I,J), I = 1,3, J = 1, NSRCH : Specification of Test Nos. to be printed out.

It is possible to specify 6 Test Nos. 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   | 3   |
| I 4 | I 4 |

|     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 4   |     |     |     |     |     |
| 3I4 | 3I4 | 3I4 | 3I4 | 3I4 | 3I4 |

2. NSRCH : Number of Test Nos. to be printed out according to minor print form. ( $\leq 100$ )
3. NTYPE : Specification of minor print form. (1,2,3,4)
4. KSRCH(I,J), I = 1,3, J = 1, NSRCH : Specification of Test Nos. to be printed out.

It is possible to specify 6 Test Nos. 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   | 3   |
| I 4 | I 4 |

|     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 4   |     |     |     |     |     |
| 3I4 | 3I4 | 3I4 | 3I4 | 3I4 | 3I4 |

2. NSRCH : Number of test Nos. to be plotted down. ( 100)
3. NTYPE : Specification of plot form. (see Table 3)
4. KSRCH(I,J), I= 1,3, J=1, NSRCH : Specification of Test Nos. to be plotted down.

It is possible to specify 6 Test Nos. by one card. When NSRCH = -1 this card must be omitted, and all of the data in the data bank will be plotted down according to specified form.

(F) 

|   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| I | 4 | I | 4 | I | 4 | I | 4 |

- 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

These data specify the data of experiment.

|    |   |   |
|----|---|---|
| 10 | A | 4 |
|----|---|---|

10. 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.

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22  |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |
| I  | 4  | I  | 4  | I  | 4  | A  | 4  | A  | 4  | F  | 7.0 | F | 7.0 | F | 7.0 | F | 7.0 | F | 7.0 | F | 7.0 |

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

|    |   |   |
|----|---|---|
| 23 | A | 4 |
|----|---|---|

23. 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.

|      |      |      |     |     |     |     |
|------|------|------|-----|-----|-----|-----|
| 24   | 25   | 26   | 27  | 28  | 29  | 30  |
| F7.0 | F7.0 | F7.0 | I 4 | A 4 | A 4 | A 4 |

24. BLK30(1) : System Pressure (kg/cm<sup>2</sup>)  
 25. BLK30(2) : System temperature (kg/cm<sup>2</sup>)  
 26. BLK30(3) : Flow rate (m/sec)  
 27. IBLK30(4) : Type of capsule or loop used.  
     =1, Standard capsule      =3, Inconel capsule  
     =2, Aluminum capsule      =4, High temperature and high  
                                     pressure capsule  
     =5, Water loop              =7, Sodium loop  
     =6, Sodium capsule        =8, Other device
28. IBLK30(5) : Single rod/bundled rod experiment (SING/BUND)  
 29. IBLK30(6) : Fixing method of the test rod. (NOML/Others)  
 30. BLK30(7) : Flow shroud (WITH/WTOT)

|     |
|-----|
| 31  |
| A 4 |

31. 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.

|     |
|-----|
| 32  |
| I 4 |

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

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

|     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 33  | 34  | 35  | 36  | 37  | 38  |
| 2A4 | 2A4 | A 4 | A 4 | I 4 | A 4 |

33. IBLK40(1,N) IBLK40(2,N) : Identification number of test rod.  
 34. IBLK40(3,N) IBLK40(4,N) : Cladding material  
 35. IBLK40(5,N) : Inner gas of test rod  
 36. IBLK40(6,N) : Type of the defect of test rod  
 37. IBLK40(7,N) : Number of pellets in test rod  
 38. IBLK40(8,N) : Heat treatment of the cladding

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| S | T | R | E |
|---|---|---|---|

 : Stress-relieved cladding material

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| A | S | C | O |
|---|---|---|---|

 : As-cold worked cladding material

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| F | U | L | L |
|---|---|---|---|

 : Fully annealed cladding material

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| A | U | T | O |
|---|---|---|---|

 : Auto claved cladding material

|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 39   | 40   | 41   | 42   | 43   | 44   | 45   | 46   | 47   | 48   |
| F7.0 | F7.0 | F7.0 | F7.0 | F7.0 | F7.0 | F7.0 | F7.0 | F7.0 | F7.0 |

39. BLK40(9,N) : Wall thickness of cladding tube (mm)  
 40. BLK40(10,N) : Cladding outer diameter (mm)  
 41. BLK40(11,N) : Gap width (mm)

- 42. BLK40(12,N): Fuel enrichment (%)
- 43. BLK40(13,N): Pellet stack length (cm)
- 44. BLK40(14,N): UO<sub>2</sub> content (g)
- 45. BLK40(15,N): U content (g)
- 46. BLK40(16,N): U-235 content (g)
- 47. BLK40(17,N): Water content (g)
- 48. BLK40(18,N): Blank

These data must be repeated from N=1 to N=NFUEL.

49  
A 4

49. BLOCK : Identification of data block.

We must input it as BLK5. This means that the following data belong to the data block for test results. This card cannot be

omitted.

|               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <sup>50</sup> | <sup>51</sup> | <sup>52</sup> | <sup>53</sup> | <sup>54</sup> | <sup>55</sup> | <sup>56</sup> | <sup>57</sup> | <sup>58</sup> | <sup>59</sup> |
| F7.0          | F7.0          | F7.0          | F7.0          | F7.0          | F7.0          | F7.0          | F7.0          | F7.0          | F7.0          |

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

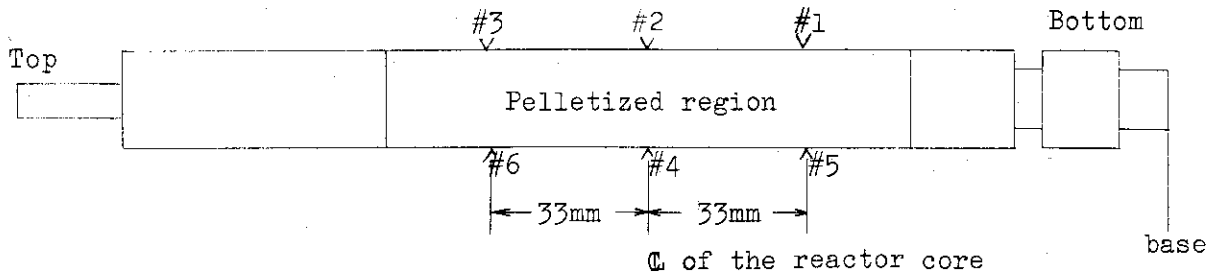
60  
I 4

60. NTSC1 : Number of cladding surface temperature data card. (≤8)

When NTSC1=0, next card must be omitted.

|               |               |               |               |               |               |               |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <sup>61</sup> | <sup>62</sup> | <sup>63</sup> | <sup>64</sup> | <sup>65</sup> | <sup>66</sup> | <sup>67</sup> |
| I 4           | F7.0          | F7.0          | F7.0          | F7.0          | F7.0          | F7.0          |

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



- 62. BLK51(2,N) : Elevation of the T/C position from base. (mm)
- 63. BLK51(3,N) : Maximum cladding surface temperature. ( $^{\circ}\text{C}$ )
- 64. BLK51(4,N) : Cladding surface temperature just before quenching. ( $^{\circ}\text{C}$ )
- 65. BLK51(5,N) : Film boiling duration. (sec)
- 66. BLK51(6,N) : Cladding surface temperature at cladding rupture. ( $^{\circ}\text{C}$ )
- 67. BLK51(7,N) : Elapsed time from power burst till cladding rupture. (sec)

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

|      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 68   | 69   | 70   | 71   | 72   | 73   | 74   | 75   |
| F7.0 | F7.0 | F7.0 | F7.0 | F7.0 | F7.0 | F7.0 | F7.0 |

- 68. BLK52(1) : Initial internal pressure of the test rod. ( $\text{kg}/\text{cm}^2\text{g}$ )
  - 69. BLK52(2) : Maximum internal pressure of the test rod. ( $\text{kg}/\text{cm}^2\text{g}$ )
  - 70. BLK52(3) : 1 st peak pressure ( $\text{kg}/\text{cm}^2\text{g}$ )
  - 71. BLK52(4) : 2 nd peak pressure ( $\text{kg}/\text{cm}^2\text{g}$ )
  - 72. BLK52(5) : 3 rd peak pressure ( $\text{kg}/\text{cm}^2\text{g}$ )
  - 73. BLK52(6) : 4 th peak pressure ( $\text{kg}/\text{cm}^2\text{g}$ )
  - 74. BLK52(7) : 5 th peak pressure ( $\text{kg}/\text{cm}^2\text{g}$ )
  - 75. BLK52(8) : 6 th peak pressure ( $\text{kg}/\text{cm}^2\text{g}$ )
- } Internal pressure of the capsule

76  
I 4

- 76. NTSC2 : Number of water temperature data card. ( $\leq 8$ )

When NTSC2=0, next card must be omitted.

|     |      |      |      |
|-----|------|------|------|
| 77  | 78   | 79   | 80   |
| I 4 | F7.0 | F7.0 | F7.0 |

- 77. IBLK53(1,N) : T/C position identification number.
- 78. BLK53(2,N) : Elevation of the T/C position from base. (cm)
- 79. BLK53(3,N) : Initial water temperature ( $^{\circ}\text{C}$ )
- 80. BLK53(4,N) : Maximum water temperature ( $^{\circ}\text{C}$ )

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

|      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|
| 81   | 82   | 83   | 84   | 85   | 86   | 87   |
| F7.0 | F7.0 | F7.0 | F7.0 | F7.0 | F7.0 | F7.0 |

- 81. BLK54(1) : Elongation of the cladding tube. (mm)
- 82. BLK54(2) : Elongation of the pellet stack. (mm)

- 83. BLK54(3) : Maximum water column velocity. (m/sec)
- 84. BLK54(4) : Maximum height of water column. (cm)
- 85. BLK54(5) : Fuel centerline temperature. (°C)
- 86. BLK54(6) : Maximum flow rate (m/sec)
- 87. BLK54(7) : Minimum flow rate (m/sec)

<sup>88</sup>  

|   |   |
|---|---|
| A | 4 |
|---|---|

88. 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.

|               |               |               |               |               |               |               |               |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <sup>89</sup> | <sup>90</sup> | <sup>91</sup> | <sup>92</sup> | <sup>93</sup> | <sup>94</sup> | <sup>95</sup> | <sup>96</sup> |
| 3A4           | F6.0          | 3A4           | F6.0          | 3A4           | F6.0          | 3A4           | F6.0          |

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

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

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

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

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

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

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

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

|               |               |               |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <sup>97</sup> | <sup>98</sup> | <sup>99</sup> | <sup>100</sup> | <sup>101</sup> | <sup>102</sup> | <sup>103</sup> | <sup>104</sup> | <sup>105</sup> | <sup>106</sup> | <sup>107</sup> | <sup>108</sup> |
| A             | 4             | F7.0          | F7.0           | F7.0           | A              | 4              | F7.0           | F7.0           | F7.0           | A              | 4              |
| F7.0          | F7.0          | F7.0          | F7.0           | F7.0           | F7.0           | F7.0           | F7.0           | F7.0           | F7.0           | F7.0           | F7.0           |

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

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

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

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

101. BLK60(21) : Instrumentation for water temperature

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

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

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

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

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

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

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

|                |                |                |                |                |                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <sup>109</sup> | <sup>110</sup> | <sup>111</sup> | <sup>112</sup> | <sup>113</sup> | <sup>114</sup> | <sup>115</sup> | <sup>116</sup> |
| 3A4            | F7.0           | F7.0           | F7.0           | 3A4            | F7.0           | F7.0           | F7.0           |



109. IBLK60(29), IBLK60(30), IBLK60(31) : Instrumentation for fuel rod pressure.
110. BLK60(32) : Gain (V/ $\mu$ st)
111. BLK60(33) : Range (kg/cm<sup>2</sup>)
112. BLK60(34) :  $\mu$ st/Full range.
113. IBLK60(35), IBLK60(36), IBLK60(37) : Instrumentation for capsule pressure.

114. BLK60(38) : Gain (V/ $\mu$ st)
115. BLK60(39) : Range (kg/cm<sup>2</sup>)
116. BLK60(40) :  $\mu$ st/ Full Range

|     |     |      |     |      |
|-----|-----|------|-----|------|
| 117 | 118 | 119  | 120 | 121  |
| 3A4 | 2A4 | F7.0 | 3A4 | F7.0 |

117. IBLK60(41), IBLK60(42), IBLK60(43) :Instrumentation for water column movement
118. IBLK60(44), IBLK60(45) : Description
119. BLK60(46) : Gain (mV/V)
120. IBLK60(47), IBLK60(48), IBLK60(49) : Instrumentation for flow rate

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

|     |      |      |     |      |      |
|-----|------|------|-----|------|------|
| 122 | 123  | 124  | 125 | 126  | 127  |
| A 4 | F7.0 | F7.0 | A 4 | F7.0 | F7.0 |

122. IBLK60(51) : Instrumentation for cladding elongation
123. BLK60(52) : Cut-off frequency of filter (kHz)
124. BLK60(53) : Gain (mm/V)
125. IBLK60(54) : Instrumentation for pellet elongation
126. BLK60(55) : Cut-off frequency of filter (kHz)
127. BLK60(56) : Gain (mm/V)

|     |
|-----|
| 128 |
| A 4 |

128. 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.

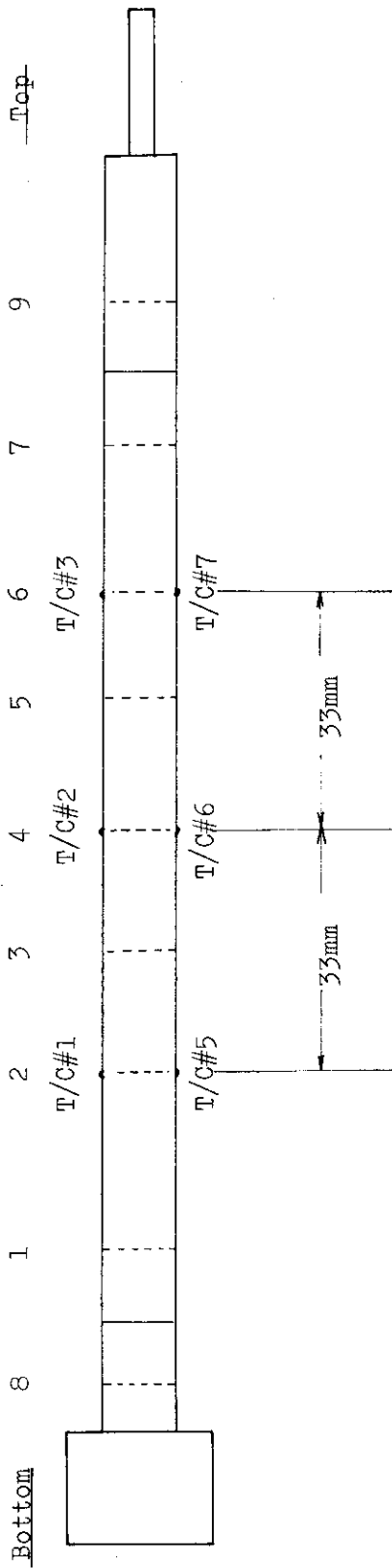
|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| 129  | 130  | 131  | 132  | 133  |
| F7.0 | F7.0 | F7.0 | F7.0 | F7.0 |

129. BLK70(1) : Initial total length of test rod. (mm)
130. BLK70(2) : Total rod length after irradiation. (mm)
131. BLK70(3) : Initial rod diameter at top position (#7)(mm)
132. BLK70(4) : Initial rod diameter at middle position (#4)(mm)
133. BLK70(5) : Initial rod diameter at bottom position (#1)(mm)

|     |
|-----|
| 134 |
| I 4 |

134. NPOS : Number of data of diametral measurements ( $\leq 20$ )





Perpendicular to the surface which T/C's were attached : 1~9  
 Parallel to the surface which T/C's were attached : 11~19

Fig. A.1 Identification number of cladding outer diameter measurement position.