

JAERI-M

5880

LIVIELA

有限要素法による粘弾性応力解析  
プログラム

1974年11月

幾島 毅

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

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.

L I V I E L A : 有限要素法による粘弾性応力解析プログラム

日本原子力研究所動力炉開発管理室

幾 島 毅

( 1 9 7 4 年 1 0 月 4 日 受 理 )

計算プログラム L I V I E L A が二次元および軸対称物の粘弾性応力解析のために開発された。このプログラムの特徴はつぎのとおりである。

(1) 計算できる項目つぎのものおよびこれらの組合せについて行える。

- (i) 温 度
- (ii) 照射寸法変化による応力
- (iii) 熱 応 力
- (iv) 外部荷重による応力
- (v) 外部変位による応力
- (vi) 圧力による応力

(2) 直交異方性物質を取扱うことができる。

(3) クリープは遷移クリープおよび定常クリープを取扱うことができる。

(4) 物性値の時間依存性を取扱うことができる。

(5) 入力データが容易になるよう、また要素の自動分割ができるように考えられている。

(6) 解法は変位法に基づき、行列演算は S O R 法 ( S u c c e s s i v e O v e r r e l a x a t i o n method ) を採用している。

(7) 計算結果はグラフィック・プロッタによって図示できる。

(8) 計算の制限条件はつぎのとおりである。

- (i) 要 素 数 1 2 0 0
- (ii) 節 点 数 8 0 0
- (iii) 物 質 数 4 0
- (iv) 計算ステップ 6 0

(9) 入力および出力データは必要なものだけ印刷できるように考えられている。

(10) 種々のチェック・プリントを出力することができる。

この計算プログラムは F O R T R A N I V によって書かれており、F A C O M 2 3 0 - 6 0 によって計算できる。計算機の使用記憶容量は約 1 0 0 k 語である。

LIVIELA: Visco-elastic Stress Analysis Program  
Using Finite Element Method

Takeshi IKUSHIMA  
Office of Power Reactor Projects, Tokai, JAERI

(Received October 4, 1974)

Computer program LIVIELA has been prepared for analyzing the visco-elastic stress of two dimensional or axis-symmetric structure. The features of the program are as follows:

(1) Calculable items are temperature, and stress due to irradiation strain, thermal strain, external load, displacement, pressure and their combinations.

(2) It can be applied to the transversely anisotropic materials.

(3) Creep function is considered for the transient creep and the steady creep.

(4) It can treat time-depend material property.

(5) It is considered to make easy input data and mesh generation of elements.

(6) Numerical analysis is performed by the displacement method and the successive overrelaxation method.

(7) Calculation results can be represented with a graphic plotter.

(8) Limitations of the calculation are as follows:

Maximum elements	1200
Maximum nodes	800
Maximum materials	40
Maximum calculation steps	60

(9) Only the input data and results which users request can be printed.

(10) It can be output various check prints

The program is written in FORTRAN IV and can be used with FACOM 230-60, and usable memory is about 100 k words.

## 目 次

1	緒 言	1
2	理 論	3
2.1	支配方程式	3
2.2	有限要素法	4
2.2.1	変位関数	4
2.2.2	ひずみ変位関係式	5
2.2.3	平衡方程式	6
2.3	クリープ・コンプライアンス行列	7
2.3.1	Rashid らの方法	7
2.3.2	Dorae らの方法	10
2.4	クリープ関数	11
2.5	温度計算	11
3	計算プログラム	15
3.1	計算プログラムの特徴	15
3.2	物性値および計算式	15
3.3	計算プログラムの構成	16
3.4	入力および出力形式	17
3.5	計 算 例	18
4	結 言	19
5	謝 辞	19
6	参 考 文 献	19

## 1 緒 言

最近、高温ガス冷却形原子炉が注目されるようになったのは、環境への放射性物質および熱の排出が在来の原子炉に比較して少いことおよび高温の熱を製鉄および化学工業において多目的に利用できることおよびトリウム資源の利用の可能性に対してである。高温ガス炉が製鉄に使用できるためには原子炉出口の冷却材ヘリウムの温度が1000℃にもなるような、これまでにない高温のガス炉の開発が必要である。

このため、日本原子力研究所（以下原研と略記）においても、原子炉出口冷却温度1000℃を達成するために、多目的高温ガス実験炉の建設を目標に、1970年から、この炉の設計研究を行って来ている。このような高温のガス炉の開発において、最も主要な問題は燃料および材料の開発研究であろう。

この開発研究のためには、実験に負う所が大きい。解析手法の研究も、また大切なものである。後者の目的のため、特に黒鉛の原子炉内での挙動を解析するため、計算プログラムの開発が必要である。原子炉内での黒鉛の挙動は構造用金属材料のそれと比較して、著しく異ったものがある。

黒鉛の一般的な特徴はつぎのようなものである。

- (1) 物体内に微細な空孔を持つ。
- (2) 物理的性質は素材および製作工程によって異なる。
- (3) 物理的性質に大きなばらつきがある。
- (4) 異方性材料である。

さらに、中性子照射によってつぎの現象が見られる。

- (1) 寸法変化が起り、この変化は照射温度と照射量とに依存する。
- (2) クリープ現象があり、これは照射温度に依存する。
- (3) (1)および(2)の現象は黒鉛の種類によって異り、さらに異方性を示す。

このように、原子炉内の黒鉛の挙動は非常に複雑な様子を示す。それ故、この解析のためには、物体力、表面力および温度勾配によるひずみ以外に、照射寸法変化によるひずみおよびクリープひずみ、および物性値の異方性および時間依存性を考慮しなければならない。

さらに、物体は一般に三次元的な構造となっている。それ故、詳細な解析を行うためには、三次元応力解析を、または少なくとも二次元的な応力解析は必要になる。このためには、解析的な方法では、限界があり、有限要素法によらざるを得なくなる。

粘弾性応力解析について、解析的な方法と有限要素法によるものの二つの方法が、これまでに試みられており、前者ではChang<sup>(1)</sup>らおよびStevensとStansfield<sup>(2)</sup>の研究があるが、これらはいずれも一次元構造で円筒の場合に限って応用できるもので、二次元以上の構造では、取扱いが非常に複雑となる。後者では、ChangとRashid<sup>(3)</sup>およびDoneaとGiuliani<sup>(4)</sup>の研究がある。そして、彼らはそれぞれ計算プログラムをも完成し、それらはSAFE-GRAPHITE<sup>(3)</sup>およびVELAG<sup>(4)</sup>であるが、一般にその使用に対して公開されていない。

筆者は多目的高温ガス実験炉の試設計が始まった1970年以来、燃料の設計および応力解

析<sup>(5),(6),(7)</sup>を行っており、このためには有限要素法による粘弾性応力解析プログラムの必要性を痛感し、その作成を行って来た。そして、ここに平面応力、平面ひずみおよび軸対称物構造に対して粘弾性応力解析を行うことができる計算プログラムLIVILEAを完成した。このプログラムはLIVILEAシリーズの第一段階のもので、今後さらに発展させて、汎用プログラムにする予定である。このプログラムは一般化されており、黒鉛材料以外にも、プログラム内で決められているクリープ式を使用する範囲内で、いかなる材料についても粘弾性応力解析を行うことができる。

よって、このプログラムによって、軽水炉および高速炉の燃料の応力解析、容器の応力解析なども行うことができる。

本報告書は、プログラムの計算モデル、理論式、プログラムの取扱い方法および計算例について述べたものである。

## 2 理 論

## 2.1 支配方程式

微小変形理論では、物体のクリープひずみは加えられた応力に比例し、単軸応力状態では、ひずみと応力の関係式はつぎの式によって表わされる。

$$\varepsilon(t) = J(t, \phi, T) \sigma(t) \quad (2.1)$$

ここで、 $\varepsilon$  : ひずみ

$\sigma$  : 応力

$t$  : 時間

$T$  : 温度

$\phi$  : 中性子束

$J$  : クリープ・コンプライアンス

である。応力値が時間の関数であれば、(2.1)式はつぎのようになる。<sup>(3)</sup>

$$\varepsilon(t) = \int_0^{t_0} J^0(t_0 - t, \phi, T) \frac{d}{dt} \sigma(t) dt \quad (2.2)$$

(2.2)式を応力について書きなおせば、つぎのようになる。

$$\sigma(t) = \int_0^{t_0} G^0(t_0 - t, \phi, T) \frac{d}{dt} \varepsilon(t) dt \quad (2.3)$$

ここで、 $G$ は緩和係数と呼ばれるもので、クリープ・コンプライアンスから、つぎの関係式によって求められる。

$$h(t_0) = \int_0^{t_0} J^0(t_0 - t, \phi, T) \frac{d}{dt} G(t, \phi, T) dt \quad (2.4)$$

ここで、 $h$ はステップ・関数である。

多軸応力状態では、(2.2)式はつぎのように表わされる。

$$\{\varepsilon(t_0)\} = \int_0^{t_0} \{C(t_0 - t, \phi, T)\} \frac{\partial}{\partial t} \{\sigma(t)\} dt \quad (2.5)$$

ここで、 $C$ はクリープ・コンプライアンス行列である。一方、応力 $\sigma$ は、緩和関数行列を $R$ とすれば、つぎのようになる。

$$\{\sigma(t_0)\} = \int_0^{t_0} \{R(t_0 - t, \phi, T)\} \frac{\partial}{\partial t} \{\varepsilon(t)\} dt \quad (2.6)$$

いま、中性子照射量 $\gamma$ を使用すれば、 $\gamma = \phi t$ であるから、式(2.5)および(2.6)はそれぞれつぎのようになる。

$$\{\varepsilon(\gamma_0)\} = \int_0^{\gamma_0} \{C(\gamma, T)\} \frac{\partial}{\partial \gamma} \{\sigma(\gamma)\} d\gamma \quad (2.7)$$

$$\{\sigma(\gamma_0)\} = \int_0^{\gamma_0} \{R(\gamma, T)\} \frac{\partial}{\partial \gamma} \{\varepsilon(\gamma)\} d\gamma \quad (2.8)$$

ここで、全ひずみ、熱ひずみおよび照射ひずみをそれぞれ $\varepsilon_t$ 、 $\varepsilon_T$ 、 $\varepsilon_W$ とすれば、式(2.5)および(2.6)はそれぞれつぎのようになる。



$$\{\varepsilon(t_0)\} = \int_0^{t_0} [C(t_0-t, \phi, T)] \frac{\partial}{\partial t} \{\sigma_T(t)\} + \{\varepsilon_W(t_0)\}, \quad (2.9)$$

$$\{\sigma(t_0)\} = \int_0^{t_0} [R(t_0-t, \phi, T)] (\{\varepsilon_i(t)\} - \{\varepsilon_T(t)\} - \{\varepsilon_W(t)\}) dt, \quad (2.10)$$

多軸応力下での応力および、ひずみ成分は、いま直交異方性材料を仮定すれば、三次元物体に対してつぎのようになる。

$$\left. \begin{aligned} \{\sigma\}^T &= \{\sigma_{11}, \sigma_{22}, \sigma_{33}, \sigma_{12}, \sigma_{23}, \sigma_{13}\} \\ \{\varepsilon\}^T &= \{\varepsilon_{11}, \varepsilon_{22}, \varepsilon_{33}, \varepsilon_{12}, \varepsilon_{23}, \varepsilon_{13}\} \\ \{\varepsilon_T\}^T &= \{\alpha_{11}, \alpha_{11}, \alpha_{33}, 0, 0, 0\}^T \\ \{\varepsilon_W\}^T &= \{\varepsilon_{W11}, \varepsilon_{W11}, \varepsilon_{W33}, 0, 0, 0\} \end{aligned} \right\} \quad (2.11)$$

ここで、 $\alpha$  : 熱膨張係数

添字 T : 転位行列

である。二次元平面物体では、式(2.11)は Fig. 2 のように座標をとれば、つぎのようになる。

$$\left. \begin{aligned} \{\sigma\}^T &= \{\sigma_x, \sigma_y, \sigma_{xy}\} \\ \{\varepsilon\}^T &= \{\varepsilon_x, \varepsilon_y, \varepsilon_{xy}\} \\ \{\varepsilon_T\}^T &= \{\alpha_x, \alpha_x, 0\}^T \\ \{\varepsilon_W\}^T &= \{\varepsilon_{wx}, \varepsilon_{wx}, 0\} \end{aligned} \right\} \quad (2.12)$$

同じように軸対称物体ではつぎのようになる。

$$\left. \begin{aligned} \{\sigma\}^T &= \{\sigma_r, \sigma_\theta, \sigma_z, \sigma_{rz}\} \\ \{\varepsilon\}^T &= \{\varepsilon_r, \varepsilon_\theta, \varepsilon_z, \varepsilon_{rz}\} \\ \{\varepsilon_T\}^T &= \{\alpha_r, \alpha_r, \alpha_z, 0\}^T \\ \{\varepsilon_W\}^T &= \{\varepsilon_{Wr}, \varepsilon_{Wr}, \varepsilon_{Wz}, 0\} \end{aligned} \right\} \quad (2.13)$$

## 2.2 有限要素法

### 2.2.1 変位関数

いま、Fig. 2.1 のような二次元の三角要素を考える。要素の変位  $\{u\}$  はつぎの一次多項式によって表示できるとする。

$$\{u\}^T = \{u, v\} \quad (2.14)$$

$$\left. \begin{aligned} u &= \alpha_1 + \alpha_2 x + \alpha_3 y \\ v &= \alpha_4 + \alpha_5 x + \alpha_6 y \end{aligned} \right\} \quad (2.15)$$

一方、要素の節点変位  $\{\delta\}$  はつぎのようになる。

$$\{\delta\}^T = \{u_i, v_i, u_j, v_j, u_k, v_k\} \quad (2.16)$$

式(2.20)および(2.21)を書きなおせば,

$$\begin{Bmatrix} u \\ v \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & x & y & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & x & y \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \\ \alpha_3 \\ \alpha_4 \\ \alpha_5 \\ \alpha_6 \end{Bmatrix}, \quad (2.17)$$

ここで, 簡単に

$$\{u\} = [A] \{a\}, \quad (2.18)$$

となり, 一方, 式(2.22)は,

$$\{\delta\} = [G] \{a\}, \quad (2.19)$$

または,

$$\{a\} = [G]^{-1} \{\delta\}, \quad (2.20)$$

となり, これを式(2.18)に代入すれば,

$$\{u\} = [A][G]^{-1} \{\delta\}. \quad (2.21)$$

または,

$$\{u\} = [N] \{\delta\} \quad (2.22)$$

ここで, [N]は補間関数と呼ばれるものである。

$$[N] = [A][G]^{-1} \quad (2.23)$$

軸対称物体に対して式(2.15)および(2.17)はそれぞれつぎのようになる。

$$\begin{aligned} u &= \alpha_1 + \alpha_2 r + \alpha_3 z \\ v &= \alpha_4 + \alpha_5 r + \alpha_6 z \end{aligned} \quad (2.24)$$

$$\begin{Bmatrix} u \\ v \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & r & z & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & r & z \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \\ \alpha_3 \\ \alpha_4 \\ \alpha_5 \\ \alpha_6 \end{Bmatrix} \quad (2.25)$$

### 2.2.2 ひずみ変位関係式

ひずみと変位の関係式は, 二次元平面ではつぎのようになる。

$$\begin{Bmatrix} \epsilon_x \\ \epsilon_y \\ \epsilon_{xy} \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{\partial}{\partial x} & 0 \\ 0 & \frac{\partial}{\partial y} \\ \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial x} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} u \\ v \end{Bmatrix} \quad (2.26)$$

または,

$$\{\epsilon\} = [D'] \{u\} \quad (2.27)$$

となる。ここで、

$$[D'] = \begin{bmatrix} \frac{\partial}{\partial x} & 0 \\ 0 & \frac{\partial}{\partial y} \\ \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial x} \end{bmatrix} \quad (2.28)$$

式(2.24)と(2.27)から、つぎの式が得られる。

$$\{\varepsilon\} = [D'] [A] [G]^{-1} \{\delta\}, \quad (2.29)$$

または

$$\{\varepsilon\} = [B] \{\delta\} \quad (2.30)$$

ここで、

$$[B] = [D'] [A] [G]^{-1} \quad (2.31)$$

同じように、軸対称物体に対して、式(2.26)および(2.28)はそれぞれつぎのようになる。

$$\begin{Bmatrix} \varepsilon_r \\ \varepsilon_\theta \\ \varepsilon_z \\ \varepsilon_{r^2} \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{\partial}{\partial r} & 0 \\ \frac{1}{r} & 0 \\ 0 & \frac{\partial}{\partial z} \\ \frac{\partial}{\partial z} & \frac{\partial}{\partial r} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} u \\ v \end{Bmatrix} \quad (2.32)$$

$$[D'] = \begin{bmatrix} \frac{\partial}{\partial r} & 0 \\ \frac{1}{r} & 0 \\ 0 & \frac{\partial}{\partial z} \\ \frac{\partial}{\partial z} & \frac{\partial}{\partial r} \end{bmatrix} \quad (2.33)$$

### 2.2.3 平衡方程式

式(2.9)のクリープ・コンプライアンスと式(2.10)の緩和関数はそれぞれつぎのように書ける。

$$\left. \begin{aligned} C &= C(t_0 - t) \\ R &= R(t_0 - t) \end{aligned} \right\} \quad (2.34)$$

式(2.9)および(2.10)にラプラス変換すれば、

$$\{\bar{\varepsilon}(\zeta)\} = [\bar{C}(\zeta)] \zeta \{\bar{\sigma}(\zeta)\} - \{\bar{\varepsilon}_T(\zeta)\} - \{\bar{\varepsilon}_W(\zeta)\} \quad (2.35)$$

$$\bar{\sigma}(\zeta) = [\bar{R}(\zeta)] \zeta (\{\bar{\epsilon}_t(\zeta)\} - \{\bar{\epsilon}_T(\zeta)\} - \{\bar{\epsilon}_W(\zeta)\}) \quad (2.36)$$

ここで、関数  $f$  のラプラス変換をつぎのように定義する。

$$\bar{f}(\zeta) = \int_0^{\infty} e^{-\zeta t} f(t) dt \quad (2.37)$$

ここで、 $\zeta$  は変換パラメータである。

ポテンシャル・エネルギー  $\bar{\pi}$  仮想仕事の原理から、つぎのように与えられる。

$$\begin{aligned} \bar{\pi} = & \int_V \left( \frac{1}{2} ([\bar{R}]) \zeta^2 \{\bar{\epsilon}_i\}^T - [\bar{R}] \zeta^2 (\{\bar{\epsilon}_T\} + \{\bar{\epsilon}_W\})^T \{\bar{\epsilon}_i\} \right) dV \\ & - \int_V \{\bar{F}\}^T \zeta \{\bar{u}_i\} dV - \int_S \{\bar{p}_i\}^T \zeta \{\bar{u}_i\} dS \end{aligned} \quad (2.38)$$

ここで、 $i$  は要素を表わす。

そして、エネルギー最小原理から、

$$d\bar{\pi} = 0 \quad (2.39)$$

となる。式(2.23)および(2.30)を(2.39)へ代入すれば、

$$\begin{aligned} d \left( \int_V \int_{\Delta R_i} [\bar{R}] \zeta \left( \frac{1}{2} [B] \{\bar{\delta}\} - \{\bar{\epsilon}_T\} - \{\bar{\epsilon}_W\} \right)^T \zeta ([B] \{\bar{\delta}\}) dV \right. \\ \left. - \int_V \int_{\Delta R_i} \{\bar{F}_i\}^T \zeta [N] \{\bar{\delta}\} dV - \int_S \{\bar{p}_i\} \zeta [N] \{\bar{\delta}\} dS \right) = 0 \end{aligned} \quad (2.40)$$

$$\frac{\partial(\bar{\pi})}{\partial\{\zeta \bar{\delta}_i\}} = 0 \quad (2.41)$$

よって、

$$[K] \zeta \{\bar{\delta}\} = \{\bar{F}\} \quad (2.42)$$

これをラプラス逆変換して、つぎの剛性方程式が得られる。

$$\int_0^t [K(t_0 - t)] \frac{d}{dt} \{\delta(t)\} dt = \{F(t)\} \quad (2.43)$$

### 2.3 クリープ・コンプライアンス行列

式(2.9)および(2.10)を取り扱う方法として、Rashidら<sup>(3)</sup>およびDoneaら<sup>(4)</sup>の二つのものが考えられている。Rashidらの方法はクリープ・コンプライアンス行列および緩和関数行列を使用して、多軸応力下でのクリープを一軸応力下でのクリープに係数を使用して取り扱うものであり、Doneaらの方法はこれらとは別に、クリープを緩和関数だけに置き換え、取扱うものである。よって、これらを異方性材料に適用する場合には、Rashidらの方法では異方性材料の効果はクリープ係数に含まれるのに対して、Doneaらの方法ではこれは剛性行列に含まれることになる。

#### 2.3.1 Rashidらの方法

クリープ・コンプライアンス行列および緩和関数行列はRogersら<sup>(8)</sup>によれば、直交異方性物質に対してつぎのものを与えている。

$$[C] = \begin{bmatrix} C_{11} & C_{12} & C_{13} & 0 & 0 & 0 \\ C_{12} & C_{11} & C_{13} & 0 & 0 & 0 \\ C_{13} & C_{13} & C_{33} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & C_{44} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & C_{44} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{2}(C_{11}-C_{12}) \end{bmatrix} \quad (2.44)$$

$$\left. \begin{aligned} C_{11} &= J_1 \\ C_{12} &= -\nu_1 J_1 \\ C_{13} &= -\nu_{13} J_3 \\ C_{33} &= J_3 \\ C_{44} &= J_4 \end{aligned} \right\} \quad (2.45)$$

ここで、多軸応力下のクリープ関数が一軸応力下のクリープ関数と関係づけられて、簡単に  
つぎの関係が成り立つものとすれば、式(2.44)は(2.46)のようになる。

$$\left. \begin{aligned} J_1 &= \kappa_1 J(t, \phi, T) \\ J_3 &= \kappa_3 J(t, \phi, T) \\ J_4 &= \kappa_4 J(t, \phi, T) \end{aligned} \right\} \quad (2.46)$$

$$\{\varepsilon(t_0)\} = [L] \int_0^{t_0} J(t_0 - t, \phi, T) \frac{\partial}{\partial t} \{\sigma(t)\} dt \quad (2.47)$$

ここで、[L]は

$$[L] = \begin{bmatrix} \kappa_1 & -\nu_1 \kappa_1 & -\nu_{31} \kappa_1 & 0 & 0 & 0 \\ -\nu_1 \kappa_1 & \kappa_1 & -\nu_{31} \kappa_1 & 0 & 0 & 0 \\ -\nu_{13} \kappa_3 & -\nu_{13} \kappa_3 & \kappa_3 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \kappa_4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \kappa_4 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{1}{2}(1+\nu_1)\kappa_1 \end{bmatrix} \quad (2.48)$$

となる。ここで、 $\nu_{31} \kappa_1 = \nu_{13} \kappa_3$  である。同じようにして、式(2.6)はつぎのようになる。

$$\{\sigma(t_0)\} = [H] \int_0^{t_0} G(t_0 - t, \phi, T) \frac{\partial}{\partial t} \{\varepsilon(t)\} dt \quad (2.49)$$

ここで、[H]は

$$[H] = \begin{bmatrix} H_{11} & H_{12} & H_{13} & 0 & 0 & 0 \\ H_{12} & H_{11} & H_{13} & 0 & 0 & 0 \\ H_{13} & H_{13} & H_{33} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & H_{44} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & H_{44} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & H_{66} \end{bmatrix} \quad (2.50)$$

$$\left. \begin{aligned}
 H_{11} &= \frac{a}{a^2 - b^2} \\
 H_{12} &= \frac{b}{a^2 - b^2} \\
 H_{13} &= \frac{\nu_{13}}{a - b} \\
 H_{33} &= \frac{1}{\kappa_3} + \frac{2\nu_{13}^2}{a - b} \\
 H_{44} &= \frac{1}{\kappa_4} \\
 H_{66} &= \frac{1}{2(1 + \nu_1)\kappa_1}
 \end{aligned} \right\} \quad (2.51)$$

$$\begin{aligned}
 a &= \kappa_1 - \nu_{13}^2 \kappa_3 \\
 b &= \nu_1 \kappa_1 + \nu_{13}^2 \kappa_3
 \end{aligned}$$

式(2.9)および(2.1)を書きなおせば、これらはそれぞれつぎのようになる。

$$\{\varepsilon(t_0)\} = [L] \int_0^{t_0} J(t_0 - t, \phi, T) \frac{\partial}{\partial t} \{\sigma(t)\} dt + \{\varepsilon_T(t_0)\}, \{\varepsilon_W(t_0)\} \quad (2.52)$$

$$\{\sigma(t_0)\} = [H] \int_0^{t_0} G(t_0 - t, \phi, T) \frac{\partial}{\partial t} (\{\varepsilon_1(t)\} - \{\varepsilon_T(t)\} - \{\varepsilon_W(t)\}) dt \quad (2.53)$$

二次元平面物体では[L]および[H]はそれぞれつぎのようになる。

$$[L] = \begin{bmatrix} \kappa_1 & -\nu_1 \kappa_1 & 0 \\ -\nu_1 \kappa_1 & \kappa_1 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{2}(1 + \nu_1)\kappa_1 \end{bmatrix} \quad (2.54)$$

$$[H] = \begin{bmatrix} H_{11} & H_{12} & 0 \\ H_{12} & H_{11} & 0 \\ 0 & 0 & H_{66} \end{bmatrix} \quad (2.55)$$

同じように、軸対称物体ではそれぞれつぎのようになる。

$$[L] = \begin{bmatrix} \kappa_1 & -\nu_1 \kappa_1 & -\nu_{31} \kappa_1 & 0 \\ -\nu_1 \kappa_1 & \kappa_1 & -\nu_{31} \kappa_1 & 0 \\ -\nu_{13} \kappa_1 & -\nu_{13} \kappa_3 & \kappa_3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \kappa_4 \end{bmatrix} \quad (2.56)$$

$$[H] = \begin{bmatrix} H_{11} & H_{12} & H_{13} & 0 \\ H_{12} & H_{11} & H_{13} & 0 \\ H_{13} & H_{13} & H_{33} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & H_{44} \end{bmatrix} \quad (2.57)$$

2.3.2 Donea らの方法

式(2.2)および(2.3)から簡単化のため積分演算子を定義する。

$$C^* = \int_0^{t_0} J(t_0 - t, \phi, T) \frac{\partial}{\partial t} dt \quad (2.58)$$

$$R^* = \frac{1}{E_{in}} \int_0^{t_0} G(t_0 - t, \phi, T) \frac{\partial}{\partial t} dt \quad (2.59)$$

ここで、 $E_{in}$  は  $E$  の初期における値を表わし、また、明らかにつぎの関係が成立する。

$$C^{*-1} = E_{in} R^* \quad (2.60)$$

これらを使用すれば、式(2.52)および(2.53)はそれぞれつぎのようになる。

$$\{\varepsilon(t_0)\} = [D]^{-1} C^* \{\sigma(t)\} + \{\varepsilon_T(t)\} + \{\varepsilon_W(t)\} \quad (2.61)$$

$$\{\sigma(t_0)\} = [D] R^* (\{\varepsilon_1(t)\} - \{\varepsilon_T(t)\} - \{\varepsilon_W(t)\}) \quad (2.62)$$

ここで、 $[D]^{-1}$  および  $[D]$  はそれぞれクリープ行列および剛性行列であり、剛性行列は直交異方性材料を考えれば、つぎのようになる。

(1) 平面応力

$$[D] = \frac{E_2}{(1 - n\nu_2^2)} \begin{bmatrix} n & n\nu_2 & 0 \\ n\nu_2 & n & 0 \\ 0 & 0 & m(1 - n\nu_2^2) \end{bmatrix} \quad (2.63)$$

(2) 平面ひずみ

$$[D] = \frac{E_2}{(1 + \nu_1)(1 - \nu_1 - 2n\nu_2^2)} \begin{bmatrix} n(1 - n\nu_2^2) & n(\nu_1 + n\nu_2^2) & 0 \\ n(\nu_1 + n\nu_2^2) & n(1 - n\nu_2^2) & 0 \\ 0 & 0 & m(1 - \nu_1 - 2n\nu_2^2) \end{bmatrix} \quad (2.64)$$

(3) 軸対称

$$[D] = \frac{E_2}{(1 + \nu_1)(1 - \nu_1 - 2n\nu_2^2)} \begin{bmatrix} (1 - n\nu_2^2) & n(\nu_1 + n\nu_2^2) & n\nu_2(1 + \nu_1) \\ n(\nu_1 + n\nu_2^2) & n(1 - n\nu_2^2) & n\nu_2(1 + \nu_1) \\ n\nu_2(1 + \nu_1) & n\nu_2(1 + \nu_1) & (1 - \nu_1^2) \\ 0 & 0 & 0 & n\frac{1}{2}(1 - \nu_1 - 2n\nu_2^2) \end{bmatrix} \quad (2.65)$$

ここで、

$E_1$  :  $x - y$  平面における縦弾性係数

$E_2$  :  $z$  方向の縦弾性係数

$\nu_1$  :  $x - y$  平面におけるポアソン比

$\nu_2$  :  $z$  方向のポアソン比

$n$  :  $E_1 / E_2$

$m$  :  $G_2 / E_2$

$G_2$  :  $z$  方向のせん断弾性係数

である。

## 2.4 クリープ関数

クリープ関数は、Fig. 2.2に示すような、VoigtとMaxwellの一次結合の四要素モデルとすれば、つぎの式によって表わされる。

$$J(\phi, t, T) = \frac{1}{E(t, \phi)} \{ 1 + A_0 (1 - e^{-A_1 \phi t}) + A_2(T) \phi t \} \quad (2.66)$$

ここで、 $A_0$  : 遷移クリープ定数

$A_1$  : 遷移クリープ定数

$A_2$  : 定常クリープ定数

である。

## 2.5 温度計算

非定常熱伝達の一般式はつぎのように表わされる。

$$\frac{\partial}{\partial x} (r \lambda_x \frac{\partial T}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y} (r \lambda_y \frac{\partial T}{\partial y}) + \frac{\partial}{\partial z} (r \lambda_z \frac{\partial T}{\partial z}) + r q_1 - r \rho c \frac{\partial T}{\partial t} = 0 \quad (2.67)$$

ここで、 $T$  : 温度

$\lambda$  : 熱伝導率

$q_1$  : 発熱量

$q_2$  : 境界の熱流出入量

$c$  : 比熱

$\rho$  : 比重

である。定常熱伝達においては、 $c \rho \frac{\partial T}{\partial t}$  は零である。二次元平面では式(2.67)は $\lambda_x = \lambda_y$  とすれば、つぎのように表わされる。

$$\frac{\partial}{\partial x} (r \lambda \frac{\partial T}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y} (r \lambda \frac{\partial T}{\partial y}) + r q_1 = 0 \quad (2.68)$$

対流境界条件を考慮して、汎関数はつぎのようになる。

$$\begin{aligned} \bar{\pi} = & \int \frac{1}{2} \left\{ r \lambda \left( \frac{\partial T}{\partial x} \right)^2 + r \lambda \left( \frac{\partial T}{\partial y} \right)^2 \right\} - r q_1 T \, dV \\ & + \int r q_2 T ds + \int \frac{1}{2} h r (T - T_0)^2 ds \end{aligned} \quad (2.69)$$

ここで、 $h$  : 熱伝達率

$T_0$  : 流体の主流部の温度

である。有限要素による取扱いは2.2節と同じようになり、

$$\begin{aligned} T(x, y) &= \alpha_1 + \alpha_2 x + \alpha_3 y \\ &= [1, x, y] \begin{Bmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \\ \alpha_3 \end{Bmatrix} \end{aligned} \quad (2.70)$$

または、

$$\{T\} = [A] \{a\} \quad (2.71)$$



式(2.19)と同じようにして

$$\{T_\delta\} = [G] \{\alpha\} \quad (2.72)$$

または,

$$\{\alpha\} = [G]^{-1} \{T_\delta\} \quad (2.73)$$

となり, これを式(2.71)に代入すれば,

$$\{T\} = [N] \{T_\delta\} \quad (2.74)$$

軸対称物体に対しては, 式(2.70)はつぎのようになる。

$$T(r, z) = \alpha_1 + \alpha_2 r + \alpha_3 z \\ = [1, r, z] \begin{Bmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \\ \alpha_3 \end{Bmatrix} \quad (2.75)$$

汎関数はつぎのようになる。

$$\frac{\partial \pi}{\partial T_i} = \int \left\{ r \lambda \frac{\partial T}{\partial r} \frac{\partial}{\partial T_i} \left( \frac{\partial T}{\partial r} \right) + r \lambda \frac{\partial T}{\partial z} \frac{\partial}{\partial T_i} \left( \frac{\partial T}{\partial z} \right) - r q_1 \frac{\partial T}{\partial T_i} \right\} dV \\ + \int r q_2 \frac{\partial T}{\partial T_i} ds + \int r h (T - T_0) \frac{\partial T}{\partial T_i} ds \quad (2.76)$$

式(2.74)から

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial}{\partial T_i} \left( \frac{\partial T}{\partial r} \right) &= \frac{\partial N}{\partial r} \\ \frac{\partial}{\partial T_i} \left( \frac{\partial T}{\partial z} \right) &= \frac{\partial N}{\partial z} \\ \frac{\partial T}{\partial T_i} &= N \end{aligned} \right\} \quad (2.77)$$

であるから, 式(2.76)はつぎのようになる。

$$\frac{\partial \pi}{\partial \{T_i\}_\delta} = [H_\delta] \{T_\delta\} + \{F_\delta\} \quad (2.78)$$

ここで,

$$[H_{ij}]_\delta = \iint \left\{ r \lambda \frac{\partial N_i}{\partial r} \frac{\partial N_j}{\partial r} + r \lambda \frac{\partial N_i}{\partial z} \frac{\partial N_j}{\partial z} \right\} dr dz \quad (2.79)$$

$$\{F_i\}_\delta = -\iint r q_1 N_i dr dz + \int r q_2 N_i ds - \int r h N_i T_0 ds \\ + \left\{ \int r [N] h N_i ds \right\} \{T_\delta\} \quad (2.80)$$

エネルギー最小の原理から, 式(2.78)はつぎのようになる。

$$[H] \{T\} = \{F\} \quad (2.81)$$

ここで,

$$\left. \begin{aligned}
 \{H\} &= \{B\}^T \{H\}_\delta \{B\} \\
 \{F\} &= \{B\}^T \{F\}_\delta \\
 \{B\} &= \{D\}' \{A\} \{G\}^{-1} \\
 \{D\}' &= \begin{bmatrix} \frac{\partial}{\partial r} \\ \frac{\partial}{\partial z} \end{bmatrix}
 \end{aligned} \right\} \quad (2.82)$$

である。

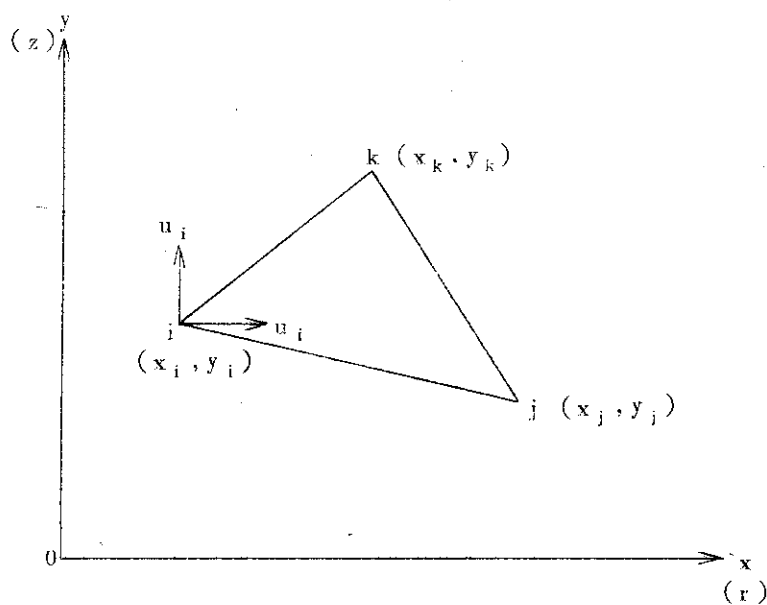


Fig. 2.1 Finite element for two-dimensional analysis.

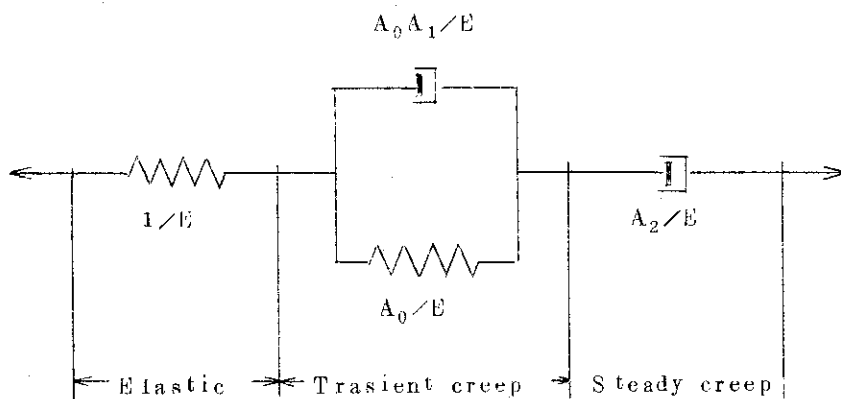


Fig. 2.2 Visco-elastic rheological model.

### 3 計算プログラム

#### 3.1 計算プログラムの特徴

計算プログラム LIVILEA の一般的な特徴はつぎのように掲げることができる。

- (1) できる限り汎用化してある。
- (2) 入力データの取扱いを簡単化してある。
- (3) 出力データはプロッタによって図示される。
- (4) 計算手法に特別の工夫がしてある。
- (5) 線型粘弾性モデルに従う材料であれば、黒鉛以外の材料についても応力解析が行うことができる。

さらに詳細な特徴を示せば、つぎのようになる。

- (1) 計算できる項目はつぎのものおよびこれらの組合せについて行える。
  - (i) 温度
  - (ii) 照射寸法変化による熱応力
  - (iii) 熱応力
  - (iv) 外部荷重による応力
  - (v) 外部変位による応力
  - (vi) 圧力による応力
- (2) 直交異方性物質を取扱うことができる。
- (3) クリープは遷移クリープおよび定常クリープを取扱うことができる。
- (4) 物性値の時間依存性を取扱うことができる。
- (5) 入力データが容易になるよう、また要素の自動分割ができるように考えられている。
- (6) 解法は変位法に基づき、行列演算は S O R 法 (Successive Overrelaxation method) を採用している。
- (7) 計算結果はグラフィック・プロッタによって図示できる。
- (8) 計算の制限条件はつぎのとおりである。
 

(i) 要素数	1 2 0 0
(ii) 節点数	8 0 0
(iii) 境界条件節点数	5 0 0
(iv) 物質数	4 0
(v) 計算ステップ数	6 0
- (9) 入力および出力データは必要なものだけ印刷できるように考えられている。
- (10) 種々のチェック・プリントを出力することができる。

#### 3.2 物性値および計算式

物性値は一般に時間と温度の関数で表わされるから、そのように計算プログラムが作られている。例えば、寸法変化のデータには、3.3節で述べるような材料に対してはつぎの一般式に

よっている。

$$\Delta \ell / \ell = \sum_{j=1}^m \left( a_0 + \sum_{i=1}^n a_i T(T) \right) \gamma_j(r) \quad (2.83)$$

一方、入力データによるものでは一般に時間と温度とによって補間式によって求められるようになっていいる。

二次クリープ定数の温度依存性を求めるには多項式近似によっている。

$$A_2(T) = a_0 + \sum_{i=1}^7 a_i T^i \quad (2.84)$$

弾性係数、ポアソン比および熱膨張係数の時間依存性を求めるにはつぎの多項式近似によっている。

$$E(t) = E_0 + \sum_{i=1}^7 \beta_i t^i \quad (2.85)$$

### 3.3 計算プログラムの構成

この計算プログラムの構成は Fig. 3.1に示すようにメインプログラムと27個のサブプログラムおよび15個のファンクションプログラムからなっている。これらの役割はそれぞれつぎに述べるとおりである。

- (1) MAIN: デイメンジョンを決定し、計算開始の準備をする。
- (2) MAINX: サブプログラムを制御する。
- (3) AZZER: 記憶部分のゼロクリアをする。
- (4) CBEP: 計算準備をする。
- (5) INPUT1: オプション, 計算ステップ, 材料データなどの読み込みとそれらを印刷する。
- (6) INPUT2: 要素データ, 節点データ, 境界条件のデータなどの読み込みとそれらを印刷する。
- (7) INPUT3: 温度データの読み込みそれらの印刷をする。
- (8) SRKDTA: 照射寸法変化データの読み込みとそれらの印刷をする。
- (9) MESH: 要素の自動分割をする。
- (10) TEMPER: 温度分布を計算する。
- (11) BANSOL: 温度計算をする。
- (12) MODIFY: 節点温度を考慮する。
- (13) RELAX: 緩和関数を計算する。
- (14) AKTM: 定常クリープデータが温度依存性の場合にこのプログラムによって, クリープデータを計算する。
- (15) SHRINK: 照射寸法変化を計算する。
- (16) SSREL: 各ステップの計算を実行する。
- (17) STOREP: 荷重行列を計算する。
- (18) GASORS: SORによる行列演算をする。

- (19) GASTRN:要素のひずみを計算する。
- (20) STRS:応力を計算する。
- (21) PLNSTN:平面ひずみ問題の場合に応力計算をする。
- (22) PRINT:計算結果の印刷をする。
- (23) FPLTPE:結果のプロットのためデータをストアする。
- (24) STIFFD:剛性行列を計算する。
- (25) DDPMT:物性値の照射量依存性の場合にこのプログラムによってデータを計算する。
- (26) DTFITE:緩和関数行列の印刷をする。
- (27) FEMPL2:結果のプロットをする。
- (28) ファンクションプログラム

(i) SCOTE:コンパクトの照射寸法変化データ(DRAGON Report No. 12参照)。

(ii) SSNHST:ニードルコーク系グラファイトH327の照射寸法変化データで平行方向のもの(GA-10012参照)。

(iii) SSNHSP:SSNHSTの直角方向のデータ。

(iv) SSGSTT:ギルソナイト系グラファイトNo.16の照射寸法変化データで平行方向のもの(IACA-SM-120/H-8参照)。

(v) SSGSTP:SSGSTTの直角方向のデータ。

(vi) SSGTFT:ギルソナイト系グラファイトNo.21の照射寸法変化データで平行方向のもの(IAFA-SM-120/H-8参照)。

(vii) SSGTFP:SSGTFTの直角方向のデータ。

(viii) SSGNFT:ギルソナイト系グラファイトNo.95の照射寸法変化データで平行方向のもの(DRAGON Report No.13参照)。

(ix) SSGNFP:SSGNFTの直角方向のデータ。

(x) DAMGAP, DAMGBP, DAMGCP, DAMGDP, DAMGEP:寸法変化データで入力データによる。

計算の流れ図はFig.3.2に、また外部記憶装置のファイル番号と用途はTable 3.1に示している。

### 3.4 入力および出力形式

#### 3.4.1 入力形式

入力データはTable 3.2に示すように、つぎのものから構成されている。

- (1) 問題のタイトル
- (2) オプション
- (3) 補助データ
- (4) 計算ステップ
- (5) 材料データ
- (6) 照射寸法変化データ
- (7) 要素のグループ分け

- (8) 要素自動分割用データ
- (9) 要素データ
- (10) 節点データ
- (11) 中性子束分布データ
- (12) 境界条件
- (13) 圧力データ
- (14) 追加の荷重データ
- (15) 要素温度データ
- (16) プロッタ用データ

入力データの入力形式は Table 3.3 に一覧表に示されている。入力データの一例は Table 3.4 に示されている。

### 3.4.2 出力形式

出力形式は、つぎのものから構成されている。

- (1) 3.3.1 に述べた入力データ
- (2) 温度分布
- (3) 節点変位
- (4) 要素のひずみ
- (5) 要素の応力
- (6) プロット
  - (i) 入力データ
  - (ii) 温度分布
  - (iii) 主応力図
  - (iv) 各種応力分布図
  - (v) 変位図

出力データは一例として Table 3.5 および Fig. 3.5 に示されている。

### 3.5 計算例：高温ガス炉の燃料ブロック一体形（FSV形）燃料の応力解析

高温ガス炉の燃料のうちサミット原子力発電炉の燃料ブロックの応力計算を示す。この形の燃料は Fig. 3.3 に示すように六角柱状の黒鉛ブロック中に、三角配列の燃料穴と冷却材流路があり、一セグメントをとれば同じ図の詳細図のようになっている。この黒鉛ブロックの一セグメントに対して応力解析を行った。計算のための要素分割は Fig. 3.4 に、計算結果は Fig. 3.5 および 3.6, Table 3.5 に示している。

## 4 結 言

有限要素法を使用した粘弾性応力プログラムを開発し、その概要について述べた。今後、つぎのものが開発される。

## (1) LIVILEA-2 (1974年9月完成予定)

LIVILEAの機能にさらにつぎの項目について計算できる。

- (a) 接触問題を取扱うことができる。
- (b) 非定常温度計算およびこれに伴う応力計算ができる。

## (2) LIVILEA-3

LIVILEA-2の機能にさらにつぎの項目について計算できる。

- (a) 任意の三次元物体を取扱うことができる。
- (b) 粘弾塑性解析ができる。
- (c) 破壊までの計算ができる。

## 5 謝 辞

この計算プログラムの作成を試みてから、3年間の経過をみて、ここに完成しそして報告書を書くに至った。この計算プログラムの作成のため種々の助言をいただいた安全工学部次長能沢正雄博士およびこの報告書の作成に際して種々の助言をいただいた動力炉開発管理室熱中性子炉設計班長下川純一博士に感謝します。

## 6 参考文献

- (1) CHANG, S. J., PUGE, C. E. and NOORE, S. E.: Viscoelastic Analysis of Graphite under Neutron Irradiation and Temperature Distribution, ORNL-TM-2407 (1969)
- (2) STEVENS, D. W. and STANSFIELD, O. M.: A Model for Thermal and Radiation Stress and Strain in Viscoelastic, Orthotropic Cylinders, and Its Application to Borated-Graphite Absorbers, Nucl. Sci. Engng. 45, (1971)
- (3) CHANG, T. Y. and RASHID, Y. R.: Viscoelastic Response of Graphitic Materials in Irradiation Environments, Nucl. Engng. Desi. 14 (1970)
- (4) DONEA, J. and GIULIANI, S.: A Simplified Visco-elastic Analysis of Graphitic Bodies Subjected to External Loads, Temperature Gradients and Neutron Irradiation, EUR 4674e (1971)



## 4 結 言

有限要素法を使用した粘弾性応力プログラムを開発し、その概要について述べた。今後、つぎのものが開発される。

## (1) LIVILEA-2 (1974年9月完成予定)

LIVILEAの機能にさらにつぎの項目について計算できる。

- (a) 接触問題を取扱うことができる。
- (b) 非定常温度計算およびこれに伴う応力計算ができる。

## (2) LIVILEA-3

LIVILEA-2の機能にさらにつぎの項目について計算できる。

- (a) 任意の三次元物体を取扱うことができる。
- (b) 粘弾塑性解析ができる。
- (c) 破壊までの計算ができる。

## 5 謝 辞

この計算プログラムの作成を試みてから、3年間の経過をみて、ここに完成しそして報告書を書くに至った。この計算プログラムの作成のため種々の助言をいただいた安全工学部次長能沢正雄博士およびこの報告書の作成に際して種々の助言をいただいた動力炉開発管理室熱中性子炉設計班長下川純一博士に感謝します。

## 6 参考文献

- (1) CHANG, S. J., PUGE, C. E. and NOORE, S. E.: Viscoelastic Analysis of Graphite under Neutron Irradiation and Temperature Distribution, GRNL-TM-2407 (1969)
- (2) STEVENS, D. W. and STANSFIELD, O. M.: A Model for Thermal and Radiation Stress and Strain in Viscoelastic, Orthotropic Cylinders, and Its Application to Borated-Graphite Absorbers, Nucl. Sci. Engng. 45, (1971)
- (3) CHANG, T. Y. and RASHID, Y. R.: Viscoelastic Response of Graphitic Materials in Irradiation Environments, Nucl. Engng. Desi. 14 (1970)
- (4) DONEA, J. and GIULIANI, S.: A Simplified Visco-elastic Analysis of Graphitic Bodies Subjected to External Loads, Temperature Gradients and Neutron Irradiation, EUR 4674e (1971)

## 4 結 言

有限要素法を使用した粘弾性応力プログラムを開発し、その概要について述べた。今後、つぎのものが開発される。

## (1) LIVILEA-2 (1974年9月完成予定)

LIVILEAの機能にさらにつぎの項目について計算できる。

- (a) 接触問題を取扱うことができる。
- (b) 非定常温度計算およびこれに伴う応力計算ができる。

## (2) LIVILEA-3

LIVILEA-2の機能にさらにつぎの項目について計算できる。

- (a) 任意の三次元物体を取扱うことができる。
- (b) 粘弾塑性解析ができる。
- (c) 破壊までの計算ができる。

## 5 謝 辞

この計算プログラムの作成を試みてから、3年間の経過をみて、ここに完成しそして報告書を書くに至った。この計算プログラムの作成のため種々の助言をいただいた安全工学部次長能沢正雄博士およびこの報告書の作成に際して種々の助言をいただいた動力炉開発管理室熱中性子炉設計班長下川純一博士に感謝します。

## 6 参考文献

- (1) CHANG, S. J., PUGE, C. E. and NOORE, S. E.: Viscoelastic Analysis of Graphite under Neutron Irradiation and Temperature Distribution, ORNL-TM-2407 (1969)
- (2) STEVENS, D. W. and STANSFIELD, O. M.: A Model for Thermal and Radiation Stress and Strain in Viscoelastic, Orthotropic Cylinders, and Its Application to Borated-Graphite Absorbers, Nucl. Sci. Engng. 45, (1971)
- (3) CHANG, T. Y. and RASHID, Y. R.: Viscoelastic Response of Graphitic Materials in Irradiation Environments, Nucl. Engng. Desi. 14 (1970)
- (4) DONEA, J. and GIULIANI, S.: A Simplified Visco-elastic Analysis of Graphitic Bodies Subjected to External Loads, Temperature Gradients and Neutron Irradiation, EUR 4674e (1971)

- (5) 熱中性子炉設計班：多目的高温ガス実験炉予備設計，JAERI-M 4419 (1971)
- (6) 熱中性子炉設計班：多目的高温ガス実験炉第二次予備設計，(1972)
- (7) 幾島 毅，鈴木邦彦：高温ガス炉黒鉛燃料の粘弾性解析，(1972)
- (8) ROGERS, T. and PIPKIN, A. C.: Asymmetric Relaxation and Compliance Matrices in Linear Viscoelasticity, ZAMP 14(1963)

Table 3.1 Usage and Used file number

File No.	Descriptions
1 <sup>o</sup>	Work file(relaxation matrix storage).
2	Work file(only usable if temperature calculation).
3	Work file(only usable if temperature calculation).
4 <sup>o</sup>	Work file(stress, strain data storage).
8 <sup>o</sup>	Work file(stress, strain data storage).
9	Input data file for temperature.
10 <sup>o</sup>	Work file(relaxation matrix and strain data storage).
11 <sup>o</sup>	Work file(temperature data storage).
12	Work file(results' storage for file No.16).
14	Work file(only usable if temperature is calculated).
16	Data storage file for results' plotting
17 <sup>o</sup>	Work file(editing file).
18	Work file(only usable if problem is plane strain).
19	Work file(only usable if problem is plane strain).
20 <sup>o</sup>	Work file(stiffness matrix storage).
23	Work file(only usable if temperature is calculated).
24	Input data file for element data and node coordinate.
27 <sup>o</sup>	Work file(external load data storage).

Variable unit number = 1, 2, 3, 4, 8, 18, 19.

o These files need usually.

Table 3.2 Input data cards and meaning.

Card group	Descriptions
1	Problem identification.
	* Option cards. Cards 2~8.
2	Option for structure.
3	Option for input data.
4	Option for material identified.
5	Option for calculation.
6	Option for convergence.
7	Option for printout.
8	Option for results plotting.
	* Miscellaneous data.
9	Miscellaneous data.
	* Calculation step data. Cards 10 and 11.
10	Time (and/or fast neutron dose) of analysis.
11	Pressure histories data.
	* Material data. Cards 12~16.
12	Material number of groups.
13	Young's modulus, CTE and poisson's ratio.
14	Creep data.
15	Creep data.
16	Creep data.
	* Irradiation induced dimensional change data. Cards 17~22.
17	Material number.
18	Number of data set.
19	Temperature.
20	Fast neutron dose.
21	Data for perpendicular.
22	Data for parallel.
	* Element grouping data. Cards 23 and 24.
23	Number of group.
24	Element index in group.

Table 3.2 (Continued)

Card group	Descriptions
	* Mesh generation data. Cards 25~29..
25	Number of blocks.
26	Number of element and node.
27	Number of element and node.
28	Coordinate.
29	Heights.
	* Element data. Cards 30.
30	Elements cards.
	* Nodal point data. Cards 31.
31	Nodal points coordinate and initial load.
	* Neutron flux data. Cards 32..
32	Relative neutron flux of elements.
	* Boundary condition data. Cards 33.
33	Boundary condition.
	* Pressure data. Cards 34 and 35.
34	Pressure data.
35	Pressized elements.
	* Additional load data. Cards 36.
36	Additional load data.
	* Element temperature data. Cards 37~44.
37	Element temperature histories.
38	Additional elements, nodes and groups.
39	Additional elements.
40	Additional nodes.
41	Heat generation rate.
42	Thermal conductivity data.
43	Convection data.
44	Boundary temperature data.
	* Plotting data. Cards 45~64.
45	Option for plotting.

Table 3.2 (Continued)

Card group	Descriptions
46	Figure size.
47	Option for contour values.
48	Option for geometry drawing.
49	Option for temperature contour drawing.
50	Option for principal stress drawing.
51	Option for max. stress contour drawing.
52	Option for min. stress contour drawing.
53	Option for $\sigma_r$ ( $\sigma_x$ ) stress contour drawing.
54	Option for $\sigma_\theta$ ( $\sigma_z$ ) stress contour drawing.
55	Option for $\sigma_z$ ( $\sigma_y$ ) stress contour drawing.
56	Option for $\sigma_{rz}$ ( $\sigma_{xy}$ ) stress contour drawing.
57	Option for displacement drawing.
58	Option for shear stress circle drawing.
59	Option for shear stress contour drawing.
60	Blank card.
61	Option for contour drawing.
62	Title of each steps.
63	Number of contour lines.
64	Value of contour lines.

Table 3.3 Input list

Card group	FORMAT	Variables	Descriptions
1	I 1	TITLEO	Option for calculation continuity. =0: Continue. =1: Stop.
	18A 4	TITLEI (I) (I=1, 18)	Problem identification.
2	9 I 6	ISTR (1)	Number of elements (NUMEL).
		ISTR (2)	Number of nodal points (NUMNP).
		ISTR (3)	Number of group (NGROUP).
		ISTR (4)	Number of boundary points (NUMBC).
		ISTR (5)	Option for structure. =0: Axisymmetry. =1: Plane stress. =2: Plane strain.
		ISTR (6)	Option for mesh generation. =0: No mesh generation. =1: Partial or total mesh generation.
		ISTR (7)	Option for additional load data. =0: No additional load data. ≥1: Number of additional data.
		ISTR (8)	Option for the problem is related or not related to neutron dose. =0: Related. =1: Not related.
		ISTR (9)	Option for neutron flux distribution. =0: Neutron flux is constant. =1: Neutron flux distribution data are read from cards.
3	3 I 6	IINP (1)	Option for each time step. =0: Read time step days. =1: Read time step days and time step doses ( $10^{13}$ n/cm <sup>2</sup> ) =2: Read time step doses.
		IINP (2)	Option of input data device for element data and nodal point coordinate.



Table 3.3 (Continued)

Card group	FORMAT	Variables	Descriptions
4	6 I 6		=0: Input data are read from cards. =24: Input data are read disk or tape file unit No. 24.
		I INP (3)	Option for coordinate dimension of input data. =0: Dimension is centimeter. =1: Dimension is micron.
		I INP (4)	Option for input data check. =0: No. =1: Yes.
		IMTD (1)	Option for anisotropic creep. =0: Donot consider anisotropic. =1: Consider anisotropic.
		IMTD (2)	Option for temperature dependence of material creep data. =0: Not depend on temperature. =1: Depend on temperature.
		IMTD (3)	Option for anisotropic material data. =0: Isotropic data. =1: Anisotropic data.
		IMTD (4)	Option for temperature dependence of material data. =0: Not depend on temperature. =1: Depend on temperature.
		IMTD (5)	Option for time (or dose rate) dependence of material data. =0: Not depend on time (or dose rate). =1: Depend on time (or dose rate).
		IMTD (6)	Option for irradiation induced dimensional data. =0: Data are used built in data (see Chapter 3.3). =1: Data are used input data.
		5	1 0 1 6

Table 3.3 (Continued)

Card group	FORMAT	Variables	Descriptions
		ICLC (2)	Option for loading conditions. =1: Pressure, external load and displacement load. =2: Thermal and irradiation strain, external and displacement load. =3: Pressure, thermal and irradiation strain, external and displacement load. =4: External and displacement load.
		ICLC (3)	Time step number of steady state temperature (NSTEP).
		ICLC (4)	Option for temperature input. =0: Data are read from cards. =1: Data are read from disk or tape file unit No. 9. =2: Temperature are calculated in the program.
		ICLC (5)	Option for temperature calculation data. =0: Data are set 1 time. =1: Data are set each time step.
		ICLC (6)	Option for calculation. =0: Calculation do according to loading conditions. =1: Only temperature calculation, and its data are stored in Disk or Tape file unit No. 9.
		ICLC (7)	Option of shut-down condition. =0: Calculations are all operating condition. ≥1: Step of shut-down condition.
		ICLC (8)	Option of calculation methods. =0: Doneas' method. =1: Rashid's method.
		ICLC (9)	Iteration number for temperature calculation.

Table 3.3 (Continued)

Card group	FORMAT	Variables	Descriptions
6	4 1 6	ICLC (0)	Number of pressure group.
		ICVG (1)	Maximum number of iterations.
		ICVG (2)	Cycle number of convergence starts.
		ICVG (3)	Cycle number of acceleration of convergence.
7	7 1 6	ICVG (4)	Unbalanced force printout interval.
		IPRT (1)	Option for input data printout. =0: Printed. =1: Not printed.
		IPRT (2)	Option for results printout. =0: Results are all printed. =1: Displacements are not printed. =2: Strains are not printed. =3: Displacements and strains are not printed. =4: Stresses are not printed.
		IPRT (3)	Option for results printout intervals. =0: Printed at each time step. =1: Printed at IPRT(3) step.
		IPRT (4)	Option of check sheet for matrix map of SOR. =0: No check sheet. =1: Printout of check sheet.
		IPRT (5)	Option for check sheet of relaxation matrix. =0: No check sheet. =1: Printout of check sheet.
		IPRT (6)	Option for check sheet of SOR convergence. =0: No check sheet. =1: Printout of check sheet.
		IPRT (7)	Option for calculation time printout. =0: Not printed. =1: Printed.

Table 3.3 (Continued)

Card group	FORMAT	Variables	Descriptions
8	I6	IPLT (I)	Option of results storage for plotting. =0: Not stored. =1: Stored in Disk or Tape file unit No. 16.
9	5E12.5	FLXN TOLER XFAC TSHUD	Fast neutron flux ( $10^{13}$ n/cm <sup>2</sup> ). Tolerable unbalance force (kg). Over relaxation factor. Shut-down temperature(°C). If this column is blanks, TSHUD=20°C
10A	6E12.5	DTIM (I) (I=1, NT)	Time of analysis(day).
10B	6E12.5	DOSE (I) (I=1, NT)	Fast neutron dose of analysis ( $10^{20}$ n/cm <sup>2</sup> ) (If IINP(1)=0, cards set are 10A, if IINP(1)=1, cards set are 10A and 10B, and if IINP(1)=2, cards set are 10B).
11	6F12.2	PGCY(N, I) (I=1, NT) (N=1, ICLC(1))	Relative value of the pressure. (Only usable, if ICLC(2)=1 or 3. If NT=1, cards 11 are omitted).
12	I6	MNMM (I)	Material index number of group.
	6XF12.0	TTBSE (I)	Base temperature (°C).
13	7F10.0	ETNM (I) EZNM (I) ATNM (I)  AZNM (I) XTNM (I)	Young's modulus of radial (r or x) and theta ( $\theta$ or y) direction (kg/cm <sup>2</sup> ). Young's modulus of axial (z) direction (kg/cm <sup>2</sup> ). Thermal expansion coefficient of radial (r or x) and theta ( $\theta$ or y) direction (1/°C).  Thermal expansion coefficient of axial (z) direction (1/°C). Poisson's ratio of radial (r or x) direction and theta ( $\theta$ or y) direction.

Table 3.3 (Continued)

Card group	FORMAT	Variables	Descriptions
14	3F10.0	XZNM (I)	Poissons ratio of axial (z) direction.
		XGNM (I)	$=G_z/E_z$ , $G_z$ is shear modulus and $E_z$ is Young's modulus of axial (z) direction.
		AGNM (I)	Coefficient of transient creep, $A_0$ in eq. (2.66)
15	6F10.0	ARNM (I)	Coefficient of transient creep ( $\text{cm}^2/n$ ), $A_1$ in eq. (2.66).
		AKNM (I)	Coefficient of steady creep ( $\text{cm}^2/n$ ) ( $\text{cm}^2/\text{kg}$ ), $A_2$ in eq. (2.66). (If NT=1, cards 14 are omitted)
		XCRV (I)	Creep poissons ratio, $\nu_1$ in eq. (2.48).
16-1	7F10.0	XSZV (I)	Creep poissons ratio, $\nu_{13}$ in eq. (2.48).
		XFZV (I)	Creep poissons ratio, $\nu_4$ in eq. (2.48).
		CFNM (I)	Factor of creep compliance, $\kappa_1$ in eq. (2.46).
		CTNM (I)	Factor of creep compliance, $\kappa_3$ in eq. (2.46).
		CYNM (I)	Factor of creep compliance, $\kappa_4$ in eq. (2.46). (If NT=1 or ICLOS=0, cards 15 are Omitted)
16-2	7F10.0	ANM1 (I)	Factor of $\alpha_1$ in eq. (2.84).
		ANM2 (I)	Factor of $\alpha_2$ in eq. (2.84).
		ANM3 (I)	Factor of $\alpha_3$ in eq. (2.84).
		ANM4 (I)	Factor of $\alpha_4$ in eq. (2.84).
		ANM5 (I)	Factor of $\alpha_5$ in eq. (2.84).
		ANM6 (I)	Factor of $\alpha_6$ in eq. (2.84).
		ANM7 (I)	Factor of $\alpha_7$ in eq. (2.84). (If NT=1 or IMTD=0, cards 16-1 are omitted).
16-2	7F10.0	AET1 (I)	Young's modulus factor of radial (r or x) and theta ( $\theta$ or y) direction, $\beta_1$ in eq. (2.85).
		AET2 (I)	$\beta_2$ in eq. (2.85).

Table 3.3 (Continued)

Card group	FORMAT	Variables	Descriptions
16-3	7F10.0	AET3 (I)	$\beta_3$ in eq. (2.85).
		AET4 (I)	$\beta_4$ in eq. (2.85).
		AET5 (I)	$\beta_5$ in eq. (2.85).
		AET6 (I)	$\beta_6$ in eq. (2.85).
		AET7 (I)	$\beta_7$ in eq. (2.85).
		AEZ1 (I)	Young's modulus factor of axial (z) direction, $\beta_1$ in eq. (2.85).
		AEZ2 (I)	$\beta_2$ in eq. (2.85).
16-4	7F10.0	AEZ3 (I)	$\beta_3$ in eq. (2.85).
		AEZ4 (I)	$\beta_4$ in eq. (2.85).
		AEZ5 (I)	$\beta_5$ in eq. (2.85).
		AEZ6 (I)	$\beta_6$ in eq. (2.85).
		AEZ7 (I)	$\beta_7$ in eq. (2.85).
		AFT1 (I)	Thermal expansion coefficient factor of radial (r or x) and theta ( $\theta$ or y) direction, $\beta_1$ in eq. (2.85).
		AFT2 (I)	$\beta_2$ in eq. (2.85).
16-5	7F10.0	AFT3 (I)	$\beta_3$ in eq. (2.85).
		AFT4 (I)	$\beta_4$ in eq. (2.85).
		AFT5 (I)	$\beta_5$ in eq. (2.85).
		AFT6 (I)	$\beta_6$ in eq. (2.85).
		AFT7 (I)	$\beta_7$ in eq. (2.85).
		AFZ1 (I)	Thermal expansion coefficient factor of axial (z) direction, $\beta_1$ in eq. (2.85).
		AFZ2 (I)	$\beta_2$ in eq. (2.85).
16-6	7F10.0	AFZ3 (I)	$\beta_3$ in eq. (2.85).
		AFZ4 (I)	$\beta_4$ in eq. (2.85).
		AFZ5 (I)	$\beta_5$ in eq. (2.85).
		AFZ6 (I)	$\beta_6$ in eq. (2.85).
		AFZ7 (I)	$\beta_7$ in eq. (2.85).
		ANT1 (I)	Poisson's ratio of radial (r or x) and theta ( $\theta$ or y) direction, $\beta_1$ in eq. (2.85).
		ANT2 (I)	$\beta_2$ in eq. (2.85).
ANT3 (I)	$\beta_3$ in eq. (2.85).		

Table 3.3 (Continued)

Card group	FORMAT	Variables	Descriptions
16-7	7F10.0	ANT4 (I)	$\beta_4$ in eq. (2.85).
		ANT5 (I)	$\beta_5$ in eq. (2.85).
		ANT6 (I)	$\beta_6$ in eq. (2.85).
		ANT7 (I)	$\beta_7$ in eq. (2.85).
		ANZ1 (I)	Poisson's ratio of axial (z) direction, $\beta_1$ in eq. (2.85).
		ANZ2 (I)	$\beta_2$ in eq. (2.85).
		ANZ3 (I)	$\beta_3$ in eq. (2.85).
		ANZ4 (I)	$\beta_4$ in eq. (2.85).
		ANZ5 (I)	$\beta_5$ in eq. (2.85).
		ANZ6 (I)	$\beta_6$ in eq. (2.85).
		ANZ7 (I)	$\beta_7$ in eq. (2.85).
			(IF NT=1 or IMTD(5)=0, cards 16-2~ 16-7 are Omitted).
			(Repeat cards 12~16, NGROUP time).
17	I6 8A8	NNG CNMAT (J, I) (J=1, 8)	Index of material number. Material identification.
18	3I6	NCTMX NCNMX NVTPS	Number of temperature data. Number of fast neutron dose data. Option for data set. =0: Anisotropic data set. =1: Isotropic data set.
19	6E12.5	CTAP (I) (I=1, NCTMX)	Temperature (°C).
20	6E12.5	CNAP (I) (I=1, NCNMX)	Fast neutron dose ( $10^{20}$ n/cm <sup>2</sup> ).
21	6E12.5	CTAAT(I,J) (J=1, NCNMX)	Radiation induced dimensional change data for perpendicular direction. (Repeat I=1, NCTMX).
22	6E12.5	CTAAP(I,J) (J=1, NCNMX)	Radiation induced dimensional change data for parallel direction.

Table 3.3 (Continued)

Card group	FORMAT	Variables	Descriptions
			(Repeat I=1, NCTMX. If NVTFS=1, cards 22 are omitted). (Repeat cards 17~21, IMTD(6) times. If IMTD(6)=0, cards 17~22 are omitted).
23	1 2 I 6	NGROUP NUME (I) (I=1, NGROUP)	Number of groups. Number of elements in group.
24	1 2 I 6	NGR (I) (I=1, NUME)	Element index in group. (Repeat cards 24, NGROUP times. If NGROUP=1, cards 24 are omitted).
25	3 I 6	NNN NUMELE NUMNPE	Number of blocks for mesh generation. Number of extra elements to be read in by hand. Number of extra nodes to be read in by hand.
26	2 I 6	NUMR 1 NUML	Number of rows of elements in block. Number of columns of in block.
27	1 2 I 6	NUMP(I) (I=1, NUMP1+1) LUMPT(I) (I=1, NUMR1)	Number of first node in row 1. Number of first node in row 2. ..... Number of first element in row 1. Number of first element in row 2. .....
28	3 E 1 2.5	RI RO ZI	Inner radius of section (cm). Outer radius of section (cm). Axial ordinate of first node in section (cm).
29	6 E 1 2.5	RATIO(I) (I=1, NUMR1)	Height of element in row 1. Height of element in row 2. ..... (Repeat cards 25~29, NNN times. If ISTR(6)=0, cards 25~29 are omitted).



Table 3.3 (Continued)

Card group	FORMAT	Variables	Descriptions
30	4I6	N NPJ (N) NPJ (N) NPK (N)	Index of elements. Index of nodal point I. Index of nodal point J. Index of nodal point K. (Repeat cards 30, NUMEL or NUMELE times).
31	16, 6X 2E12.5  2F12.2	M XORD (M)  YORD (M)  XLOAD (M) YLOAD (M)	Index of nodal points. Radial (r or x) coordinate of nodal point (cm). Axial (z or y) coordinate of nodal point (cm). Radial (r or x) force on nodal point(kg). Axial (z or y) force on nodal point(kg). (Repeat cards 31 NUMNP or NUMNPE times).
32	12F6.3	PAIM (I) (I=1, NUMEL)	Relative neutron flux of elements. (If ISTR9=0, cards 32 are omitted).
33	2I6  F12.6  2E12.5	NPB (L) NFIF (L)  SLOP (L)  DSX (M)  DSY (M)	Index of constrained nodal point. Type of constraint. =0: Radial (r or x) and axial (z or y) constraint. =1: Radial (r or x) constraint or constraint in any direction in meridian plane. =2: Axial (z or y) constraint. Tangent of constraint line with horizontal axis. Radial (r or x) displacement of constraint nodal point (cm). Axial (z or y) displacement of constraint nodal point (cm). M=NPB(L) (Repeat cards 33, NUMBC times).
34	16, 6X	NBC	Number of elements under external pressure.

Table 3.3 (Continued)

Card group	FORMAT	Variables	Descriptions
35	E12.5	PRES	Value of applied pressure. (kg/cm <sup>2</sup> ).
	3I6	MPB (L)	Index of pressurized element.
		NLEFT(L)	One of nodal points of element under pressure.
		NRIGHT(L)	Other nodal points under pressure. (Repeat cards 35, NBC times). (If ICLC(2)=2 or 4, cards 34,35 are omitted).
36	I6,6X	M	Index of nodal points.
	2F12.2	XLOAD(M)	Radial (r or x) force on nodal point(kg).
		YLOAD(M)	Axial (z or y) force on nodal point(kg). (Repeat cards 36, ISTR(7) times. If ISTR(7)=0, cards 36 are omitted).
37	I6,6X	N	Index of elements.
	5F12.5	TEM (I)	Temperature histories of element(C).
	/(6F12.5)	(I=1, NSTEP)	(Repeat cards 37, NUMEL times. If ICLC(4)=1 or 2, cards 37 are omitted).
38	3I6	NEAD	Number of additional elements for temperature calculation.
		NPAD	Number of additional nodes for temperature calculation.
		NGAD	Number of additional groups for temperature calculation.
39	6I6	N	Index of elements.
		NPI (N)	Index of nodal point I.
		NPJ (N)	Index of nodal point J.
		NPK (N)	Index of nodal point K.
		NPK (N)	Index of nodal point K.
		NAR (N)	Element index of in group. (Repeat cards 39 NEAD times. If NEAD=0, cards 39 are omitted).
40	I6,6X	M	Index of nodal points.
	2E12.5	XORD (M)	Radial (r or x) coordinate of nodal point (cm).

Table 3.3 (Continued)

Card group	FORMAT	Variables	Descriptions
41	2I6	YORD (M)	Axial (z or y) coordinate of nodal point (cm). (Repeat cards 40, NPAD times. If NPAD=0, cards 40 are omitted). (If ICLOC(4)=0 or 1, cards 38~40 are omitted).
		M	Group identification number.
		NUMTC	Enter the number of 42 cards, to specify thermal conductivity vs. temperature.
42	2F12.0	QGR (M)	Uniform heat generation rate in group. (cal/cm <sup>3</sup> ·sec). (Repeat cards 41, NGROUP+NGAD times).
		PROP(I,1)	Temperature(°C).
43	2F12.0	PROP(I,2)	Thermal conductivity at that temperature (cal/cm·sec·°C). (Repeat cards 42, NUMTC times).
		NUMTC)	
44	2I6	IBC (I)	Node of element on convection boundary.
		JBC (I)	Node of element on convection boundary.
		HCOEF(I)	Film coefficient(cal/cm <sup>2</sup> ·sec·°C).
45	2F12.0	TBULK(I)	Fluid temperature(°C). (Blank card is the completion of 43 cards).
		IDS (I)	Any node at which a temperature is specified.
		TBC (I)	Temperature of this node(°C). (Blank card is the completion of 44 cards). (If ICLOC(4)=0 or 1, cards 41~44 are omitted. Repeat cards 41~44, NT times, if ICLOC(5)=1).
45	6X,4I6	ISTEP	Numer of plotting steps.
		ICK	Option for check sheet.

Table 3.3 (Continued)

Card group	FORMAT	Variables	Descriptions
			=0: No check sheet. =1: Printout sheet.
		IETPP	Option for node value calculation. =0: Simplified method. =1: Node value are calculated with element geometry.
		ICKDT	Option for input data check. =0: No data check. =1: Input data check.
46	4F12.0	SIZE	Maximum geometry (cm).
		DISMAX	Maximum length of displacement for figure.
		STRMAX	Maximum length of stress value for figure.
		ANGLE	Angle for contour values drawing (degree).
47	9X, I3	MMB	Option for contour values. =0: Contour values are written directly. =1: Contour values are written indirectly.
48	4 I3	ISWP(I,J) (J=1,4)	Option for input geometry drawing. =0: Don't draw. =1: Drawing. J=1: Geometry. J=2: Geometry with element number. J=3: Geometry with node number. J=4: Geometry with element and node number.
49	24 I3	ISWP(3,J) (J=1, NT)	Option for temperature contour drawing. =0: Don't draw. =1: Drawing.
50	24 I3	ISWP(3,J) (J=1, NT)	Option for principal stress drawing. =0: Don't draw. =1: Drawing.
51	24 I3	ISWP(4,J) (J=1, NT)	Option for maximum principal stress contour drawing.

Table 3.3 (Continued)

Card group	FORMAT	Variables	Descriptions
52	2413	ISWP(5,J) (J=1,NT)	=0:Don't draw. =1:Drawing. Option for minimum principal stress contour drawing. =0:Don't draw. =1:Drawing.
53	2413	ISWP(6,J) (J=1,NT)	Option for $\sigma_r$ (or $\sigma_x$ ) stress contour drawing. =0:Don't draw. =1:Drawing.
54	2413	ISWP(7,J) (J=1,NT)	Option for $\sigma_\theta$ (or $\sigma_z$ ) stress contour drawing. =0:Don't draw. =1:Drawing.
55	2413	ISWP(8,J) (J=1,NT)	Option for $\sigma_z$ (or $\sigma_y$ ) stress contour drawing. =0:Don't draw. =1:Drawing.
56	2413	ISWP(9,J) (J=1,NT)	Option for $\sigma_{rz}$ (or $\sigma_{xy}$ ) stress drawing. =0:Don't draw. =1:Drawing.
57	2413	ISWP(10,J) (J=1,NT)	Option for displacement drawing. =0:Don't draw. =1:Drawing.
58	2413	ISWP(11,J) (J=1,NT)	Option for shear stress circle drawing. =0:Don't draw. =1:Drawing.
59	2413	ISWP(12,J) (J=1,NT)	Option for shear stress contour drawing. =0:Don't draw. =1:Drawing.
60			Blank card.
61	13	ISWC	Option for contour drawing. =0: Number of contour lines are 19. =1: Number of contour lines are read from input data.

Table 3.3 (Continued)

Card group	FORMAT	Variables	Descriptions
62	18A4	LNAME(I) (I=1,18)	=2: Number of contour lines and values of contour are read from input data. Title of each steps.
63	I6	NUC	Number of contour lines. (If ISWC is 0, card 64 is omitted).
64	6F12.0	CVL (I) (I=1,NUC)	Value of contour lines. (If ISWC is 0 or 1, card 65 is omitted). (If IPLT(I) is 0, cards 45~64 are omitted).

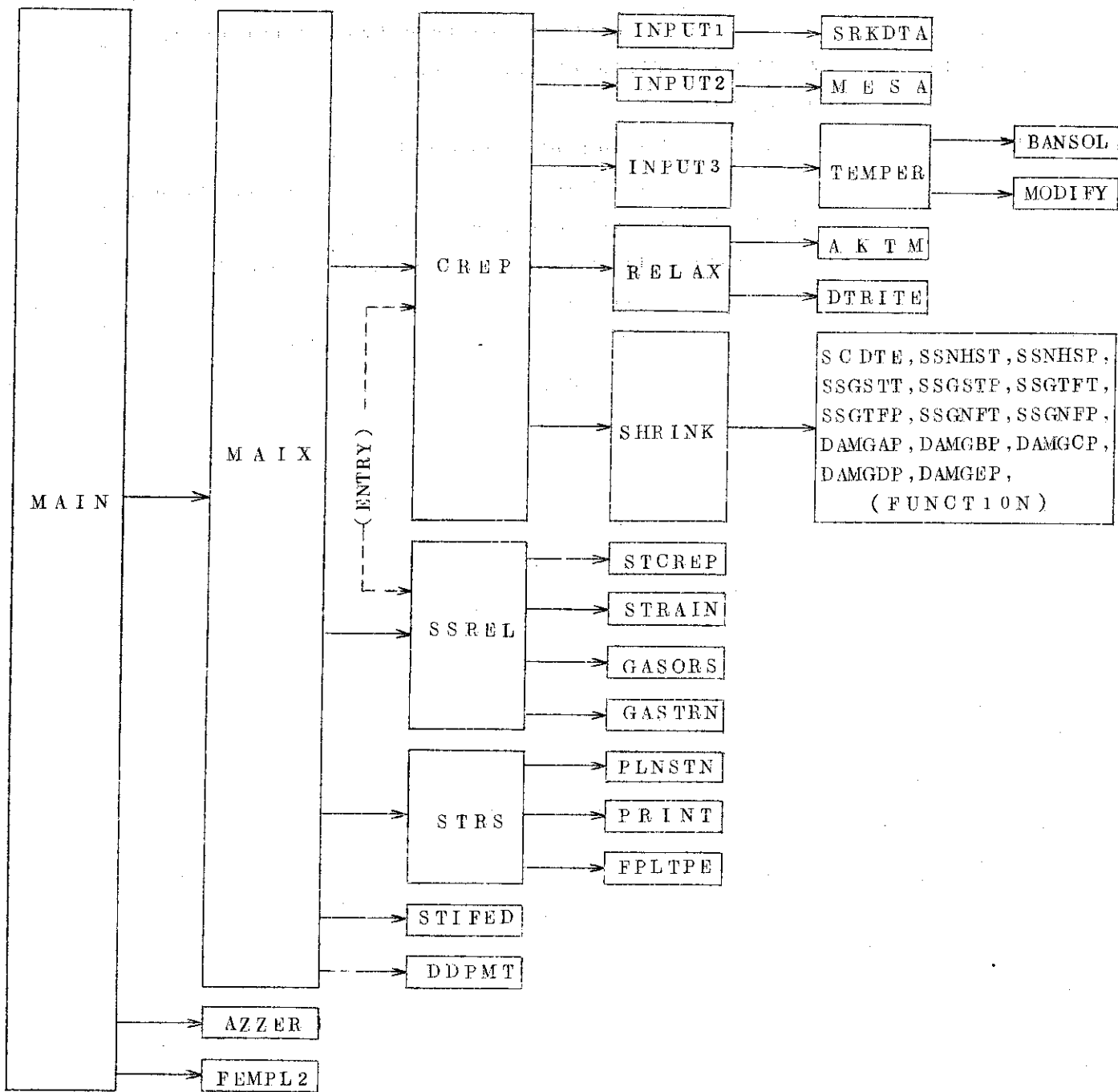


Fig. 3.1 Structure of calculation program LIVIELA

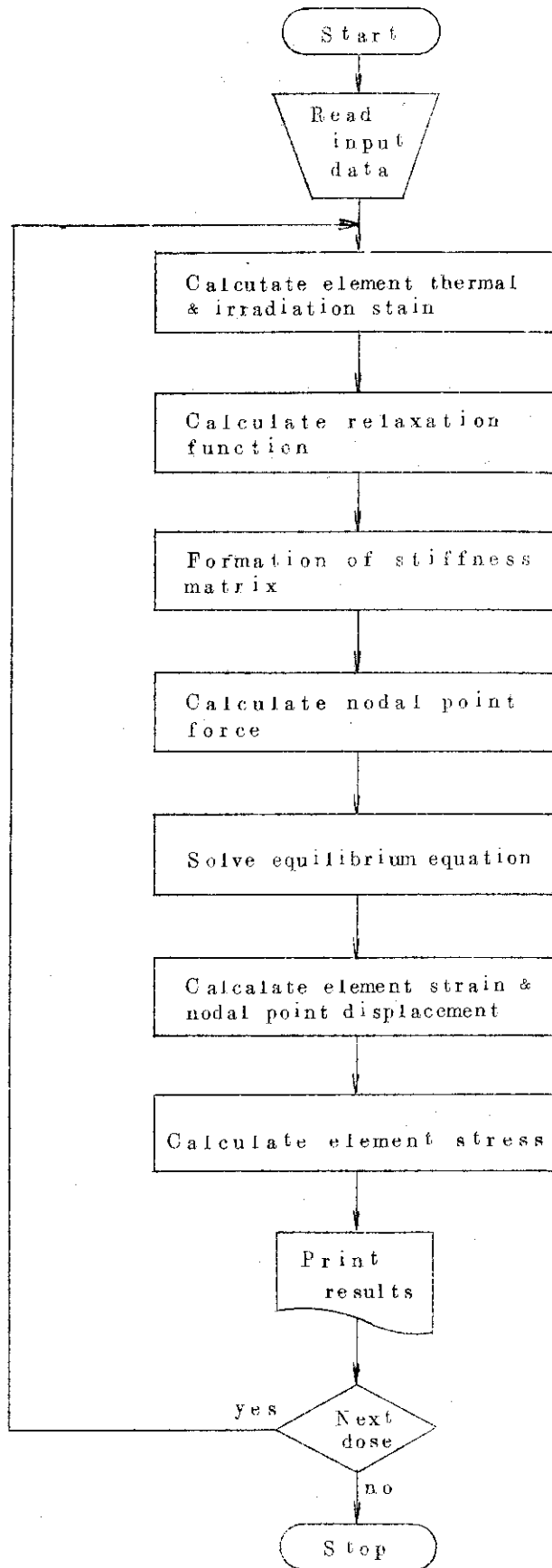


Fig.3.2 Flow sheet of calculation code



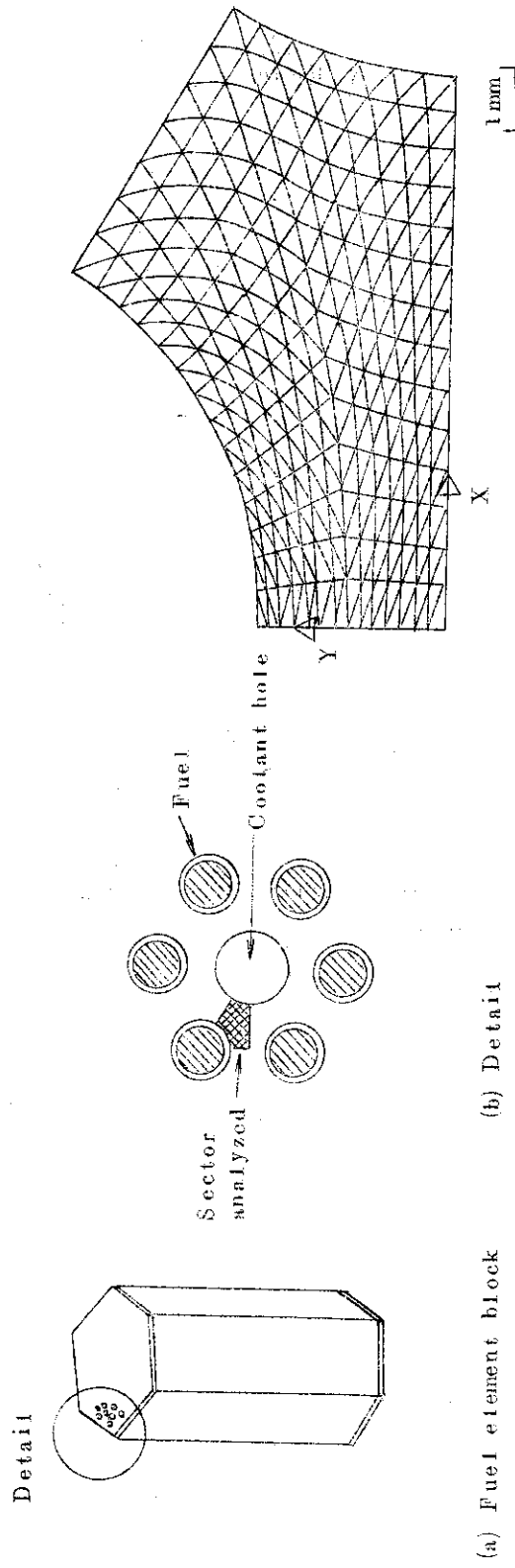
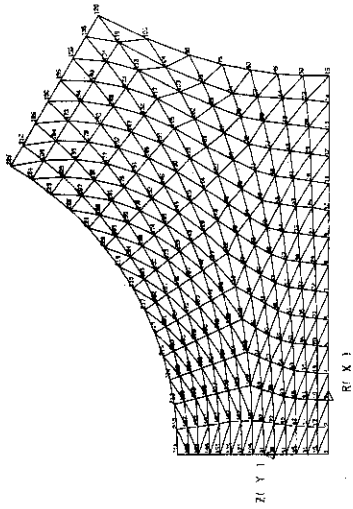


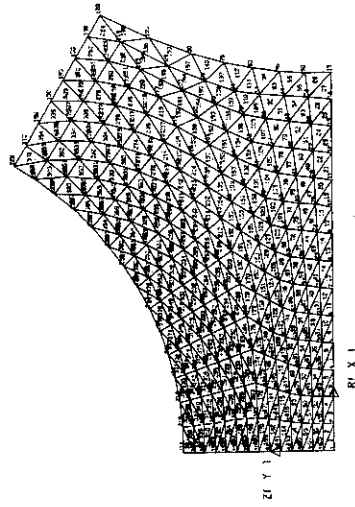
Fig. 3.3 Fuel element (Fort St. Vrain type)

Fig. 3.4 Finite element grid



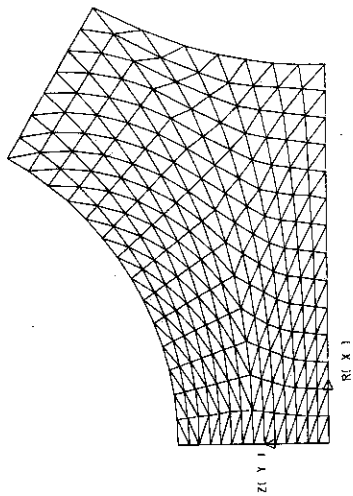
\*\*\*\*\* SUMMIT. MTCR FUEL STRESS ANALYSIS \*\*\*\*\*

Fig. 3.5b Nodal points number



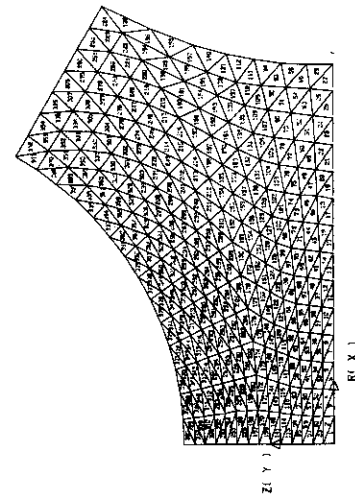
\*\*\*\*\* SUMMIT. MTCR FUEL STRESS ANALYSIS \*\*\*\*\*

Fig. 3.5d Nodal points and elements number



\*\*\* SUMMIT. MTCR FUEL STRESS ANALYSIS \*\*\*\*\*

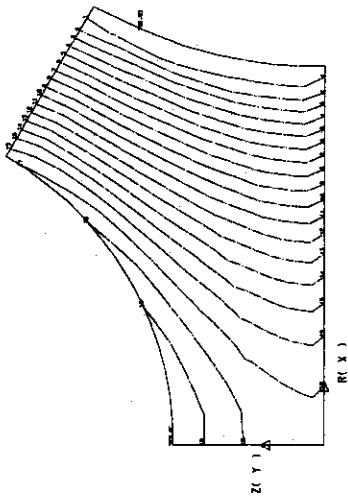
Fig. 3.5a Finite element mesh



\*\*\*\*\* SUMMIT. MTCR FUEL STRESS ANALYSIS \*\*\*\*\*

Fig. 3.5c Elements number

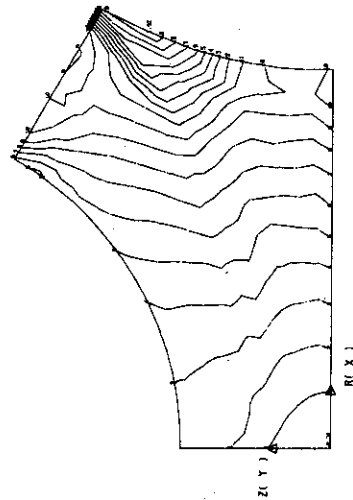
1 - 771.1857  
 2 - 770.1857  
 3 - 760.2017  
 4 - 764.3078  
 5 - 753.1158  
 6 - 758.1158  
 7 - 766.2579  
 8 - 807.2378  
 9 - 811.7440  
 10 - 810.5640  
 11 - 820.2621  
 12 - 825.2621  
 13 - 835.2621  
 14 - 835.2621  
 15 - 838.1801  
 16 - 843.2652  
 17 - 843.2652  
 18 - 852.2662



GEOMETRY ——— 0.0752  
 \*\*\*\*\*  
 SUMMIT. HTOR FUEL STRESS ANALYSIS  
 ISO-TEMPERATURE LINE STEP 1 0.01N/CM\*\*2

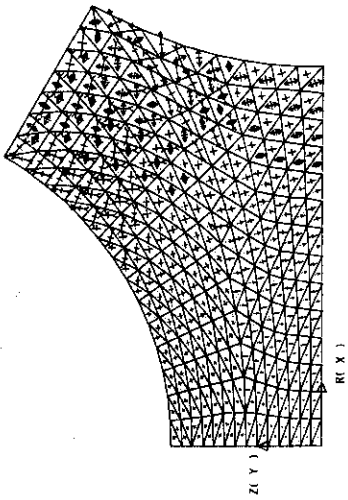
Fig. 3.5e Temperature contour

1 - 0.024  
 2 - 0.1350  
 3 - 0.3174  
 4 - 0.4890  
 5 - 0.6606  
 6 - 0.8322  
 7 - 1.0038  
 8 - 1.1754  
 9 - 1.3470  
 10 - 1.5186  
 11 - 1.6902  
 12 - 1.8618  
 13 - 2.0334  
 14 - 2.2050  
 15 - 2.3766  
 16 - 2.5482  
 17 - 2.7198  
 18 - 2.8914  
 19 - 3.0630



GEOMETRY ——— 0.0752  
 \*\*\*\*\*  
 SUMMIT. HTOR FUEL STRESS ANALYSIS  
 MAX. ISO-STRESS LINE STEP 1 0.01N/CM\*\*2

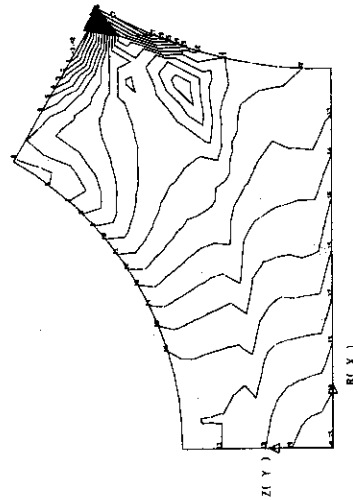
Fig. 3.5g Maximum stress contour



GEOMETRY ——— 0.0752  
 \*\*\*\*\*  
 SUMMIT. HTOR FUEL STRESS ANALYSIS  
 PRINCIPAL STRESS STEP 1 0.01N/CM\*\*2

Fig. 3.5f Maximum and minimum stress figure

1 - 1.2504  
 2 - 1.2504  
 3 - 1.2504  
 4 - 1.2504  
 5 - 1.2504  
 6 - 1.2504  
 7 - 1.2504  
 8 - 1.2504  
 9 - 1.2504  
 10 - 1.2504  
 11 - 1.2504  
 12 - 1.2504  
 13 - 1.2504  
 14 - 1.2504  
 15 - 1.2504  
 16 - 1.2504  
 17 - 1.2504  
 18 - 1.2504  
 19 - 1.2504



GEOMETRY ——— 0.0752  
 \*\*\*\*\*  
 SUMMIT. HTOR FUEL STRESS ANALYSIS  
 MIN. ISO-STRESS LINE STEP 1 0.01N/CM\*\*2

Fig. 3.5h Minimum stress contour

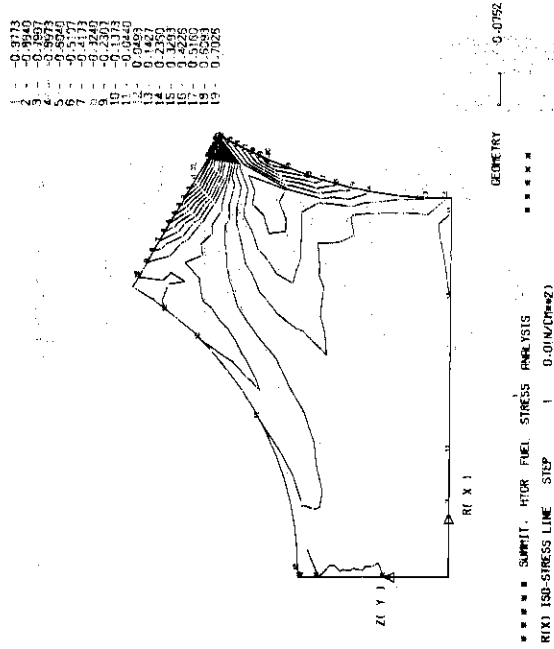


Fig. 3.5 i Maximum shear stress contour

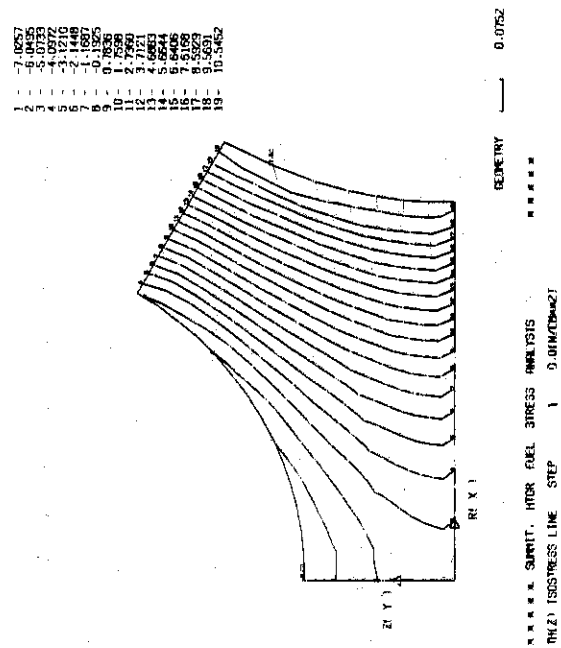


Fig. 3.5 k Axial stress contour

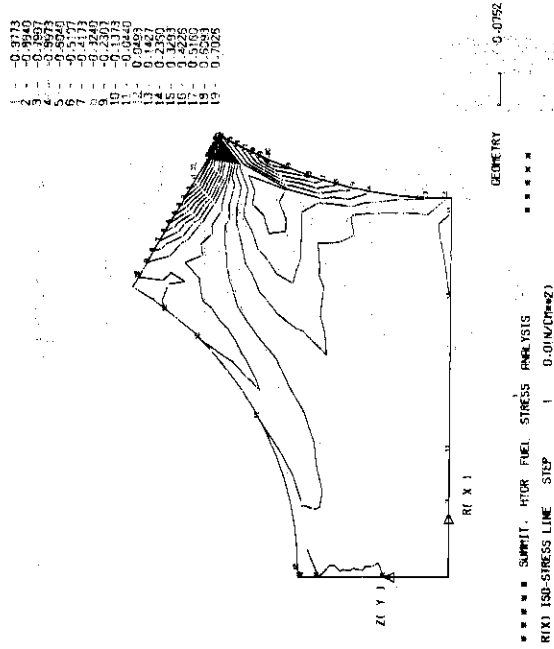


Fig. 3.5 j sigma\_x stress contour

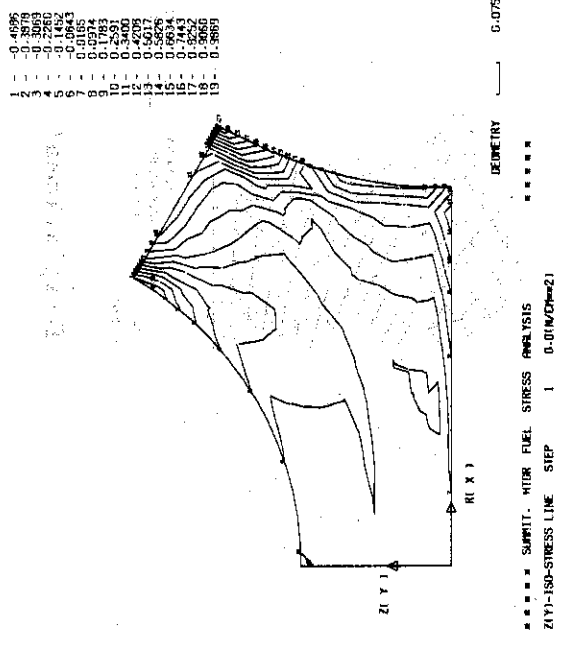


Fig. 3.5 l sigma\_y stress contour

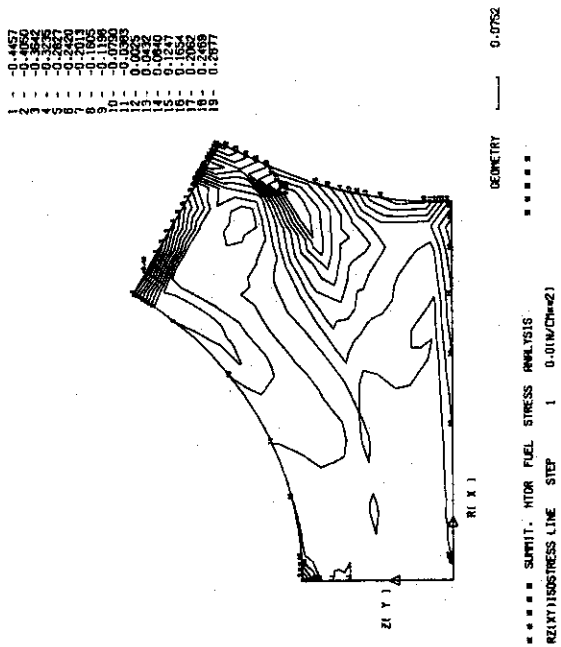


Fig. 3.5m  $\sigma_{xy}$  stress contour

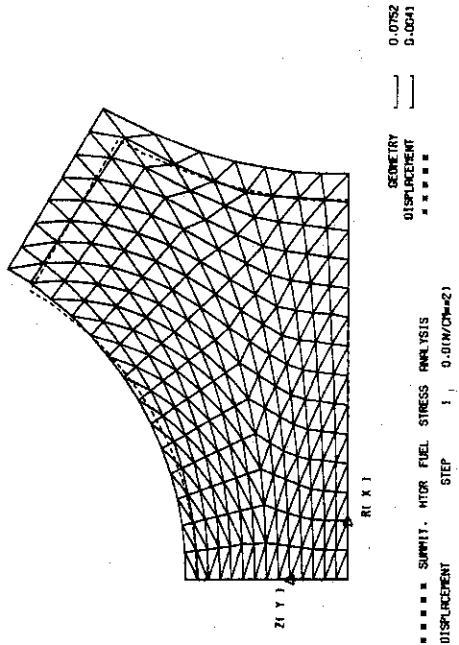


Fig. 3.5n Displacement

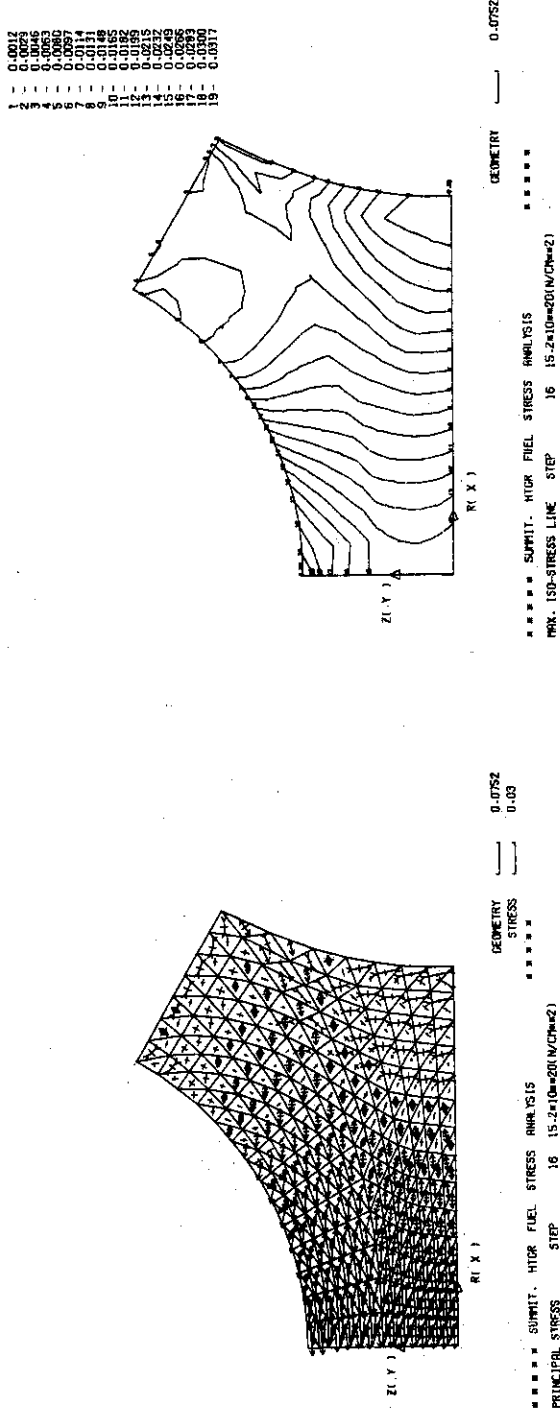


Fig. 3.5o Maximum and minimum stress figure

Fig. 3.5p Maximum stress contour

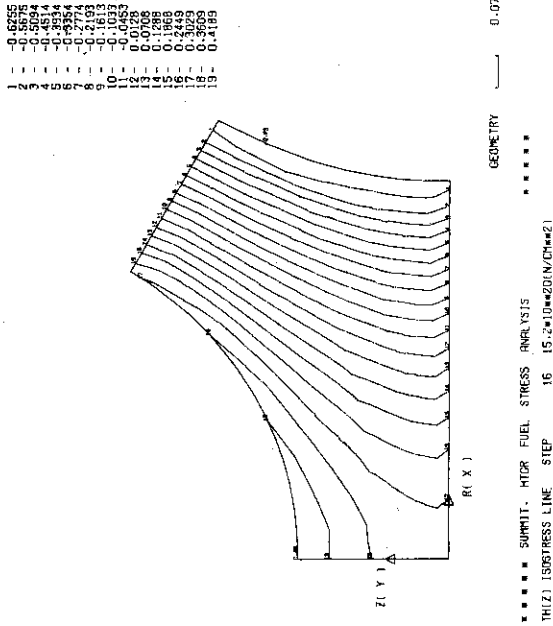


Fig. 3.5 r  $\sigma_z$  stress contour

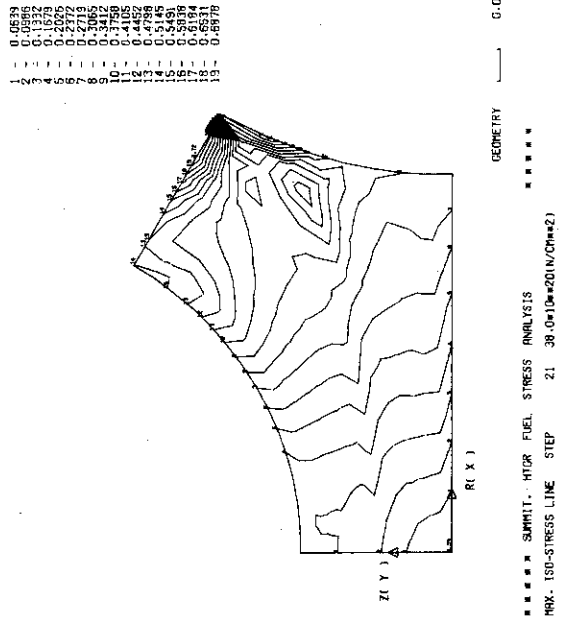


Fig. 3.5 t Maximum stress contour

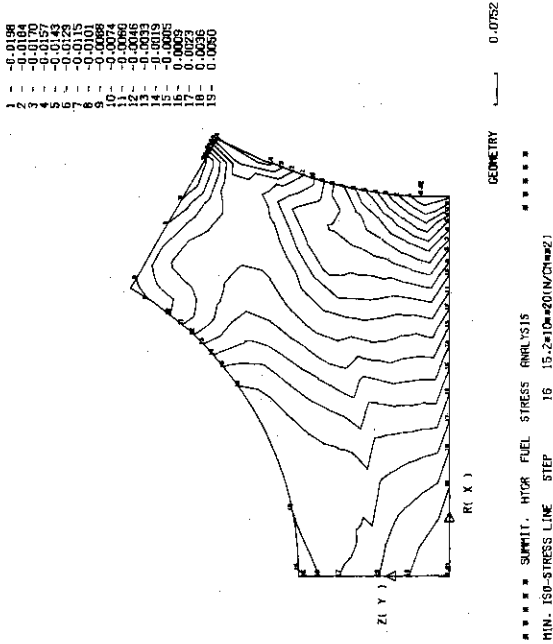


Fig. 3.5 q Minimum stress contour

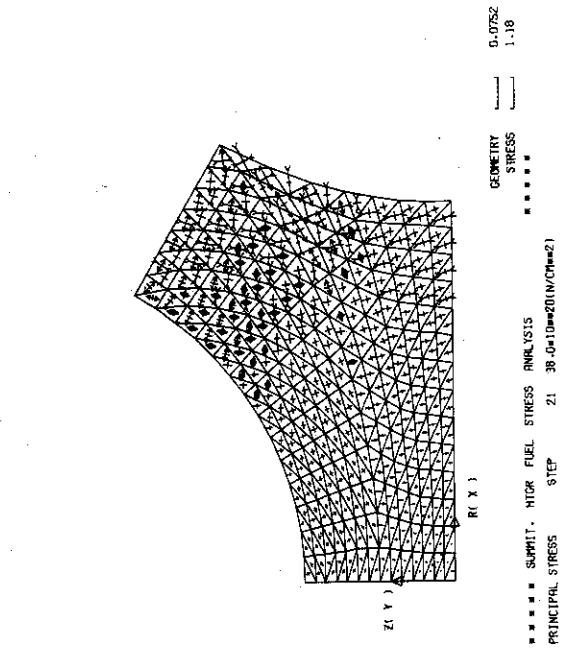


Fig. 3.5 s Maximum and minimum stress figure

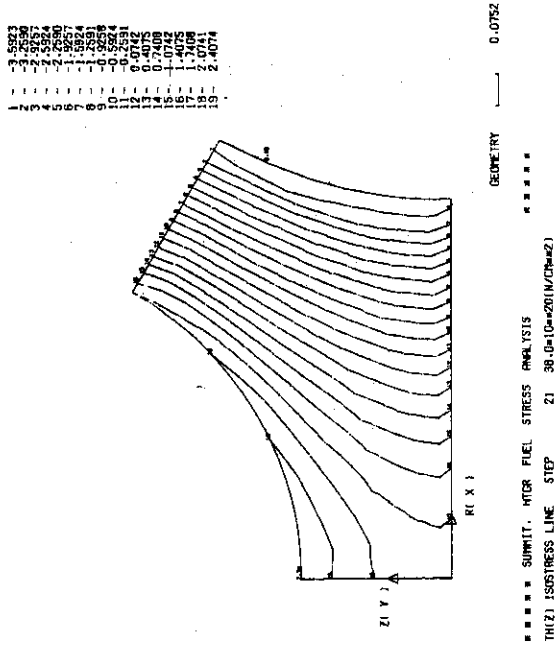


Fig. 3.5 v  $\sigma_z$  stress contour

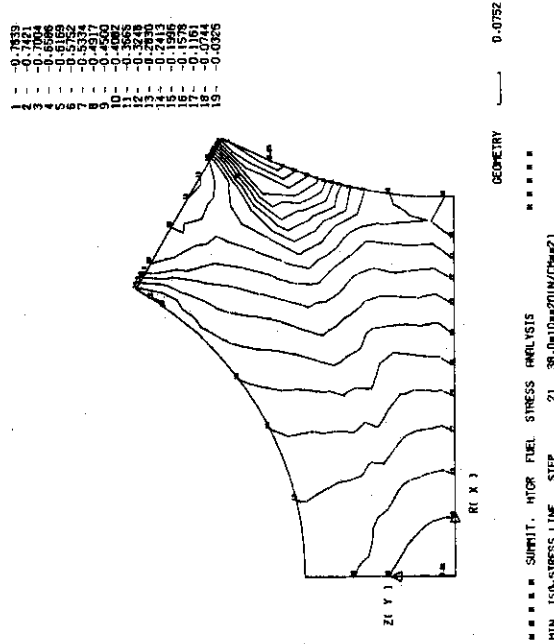


Fig. 3.5 u Minimum stress contour

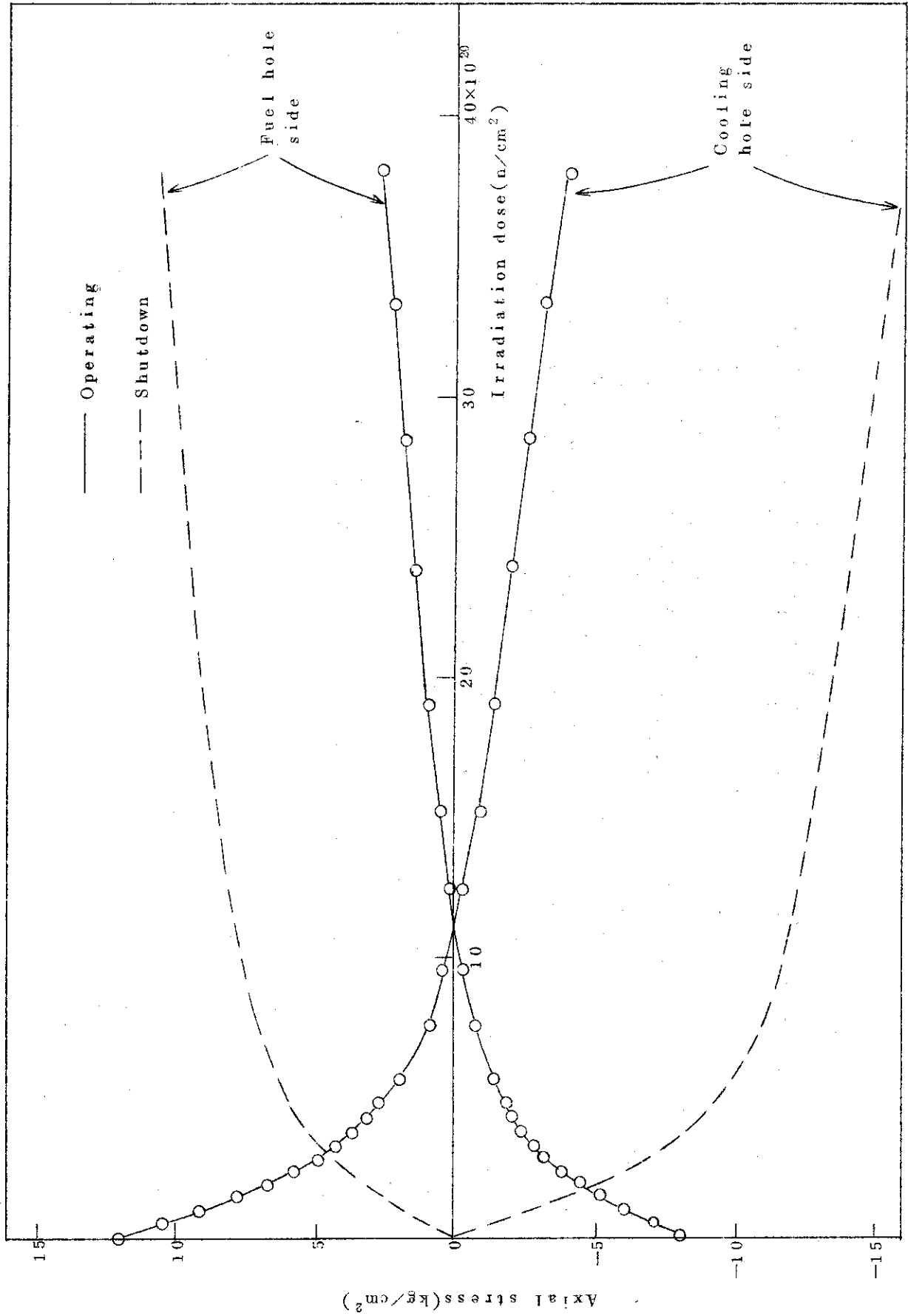


Fig. 3.6 Axial stress histories



Table 3.4(1) Sample Input data

*** **	SUMMIT,	HTGR	FUEL	STRESS	ANALYSIS	*** ** 1		
392	225	1	29	2	0 0 0 0	2		
0	0	0				3		
0	0	0	0	0	1	4		
21	2	1	2	0	0 0 0 3	5		
200	10	5	10	0		6		
0	3	0	0	0		7		
1								
11.0	0.1		1.8		20.0	20.0	9	
0.0	5.0		10.0		15.0	20.0	10-1	
30.0	35.0		40.0		45.0	50.0	10-2	
80.0	100.0		130.0		160.0	200.0	10-3	
300.0	350.0		400.0				10-4	
14								
5.2	E4 5.2	E4 3.5	E-6 3.5	E-6 0.15		0.15		
0.5	2.0	E-2 2.86	E-6					
1		M-327					17	
9	11						18	
550.0	650.0		750.0		800.0	900.0	950.0	19-1
1050.0	1150.0		1250.0					19-2
0.0	10.0		20.0		30.0	40.0	50.0	20-1
60.0	70.0		80.0		90.0	100.0		20-2
0.0	-0.003		-0.0057		-0.009	-0.012	-0.0154	21-1
-0.0187	-0.0225		-0.0259		-0.0292	-0.0326		21-2
0.0	-0.0018		-0.0042		-0.0068	-0.0097	-0.013	21-3
-0.016	-0.02		-0.0231		-0.0266	-0.0302		21-4
0.0	-0.0018		-0.004		-0.007	-0.0104	-0.014	21-5
-0.018	-0.0222		-0.0263		-0.0304	-0.0346		21-6
0.0	-0.002		-0.0045		-0.0079	-0.0114	-0.0156	21-7
-0.0203	-0.025		-0.0297		-0.0342	-0.0387		21-8
0.0	-0.0028		-0.0062		-0.0104	-0.0152	-0.0205	21-11
-0.0262	-0.032		-0.038		-0.0436	-0.0493		21-12
0.0	-0.0032		-0.0073		-0.0122	-0.0178	-0.0238	21-13
-0.0301	-0.0367		-0.0432		-0.0496	-0.056		21-14
0.0	-0.0045		-0.01		-0.0161	-0.0238	-0.0308	21-15
-0.0388	-0.0462		-0.054		-0.063	-0.072		21-16
0.0	-0.006		-0.013		-0.0207	-0.0295	-0.0386	21-17
-0.0469	-0.057		-0.067		-0.077	-0.087		21-19
0.0	-0.0078		-0.0163		-0.0255	-0.035	-0.0446	21-20
-0.056	-0.066		-0.076		-0.086	-0.096		
1	392							
1	1	2	16	16				
2	2	17	16	16				
3	2	3	17	17				
4	3	18	17	17				
5	3	4	18	18				
6	4	19	18	18				
7	4	5	19	19				
8	5	20	19	19				
9	5	6	20	20				
10	6	21	20	20				
11	6	7	21	21				
12	7	22	21	21				
13	7	8	22	22				
14	8	23	22	22				

Table 3.4(2)

15	8	9	23	23	70	38	53	52	52	125	67	68	82	82
16	9	24	23	23	71	38	39	53	53	126	68	83	82	82
17	9	10	24	24	72	39	54	53	53	127	68	69	83	83
18	10	25	24	24	73	39	40	54	54	128	69	84	83	83
19	10	11	25	25	74	40	55	54	54	129	69	70	84	84
20	11	26	25	25	75	40	41	55	55	130	70	85	84	84
21	11	12	26	26	76	41	56	55	55	131	70	71	85	85
22	12	27	26	26	77	41	42	56	56	132	71	86	85	85
23	12	13	27	27	78	42	57	56	56	133	71	72	86	86
24	13	28	27	27	79	42	43	57	57	134	72	87	86	86
25	13	14	28	28	80	43	58	57	57	135	72	73	87	87
26	14	29	28	28	81	43	44	58	58	136	73	88	87	87
27	14	15	29	29	82	44	59	58	58	137	73	74	88	88
28	15	30	29	29	83	44	45	59	59	138	74	89	88	88
29	16	17	31	31	84	45	60	59	59	139	74	75	89	89
30	17	32	31	31	85	46	47	61	61	140	75	90	89	89
31	17	18	32	32	86	47	62	61	61	141	76	77	91	91
32	18	33	32	32	87	47	48	62	62	142	77	92	91	91
33	18	19	33	33	88	48	63	62	62	143	77	78	92	92
34	19	34	33	33	89	48	49	63	63	144	78	93	92	92
35	19	20	34	34	90	49	64	63	63	145	78	79	93	93
36	20	35	34	34	91	49	50	64	64	146	79	94	93	93
37	20	21	35	35	92	50	65	64	64	147	79	80	94	94
38	21	36	35	35	93	50	51	65	65	148	80	95	94	94
39	21	22	36	36	94	51	66	65	65	149	80	81	95	95
40	22	37	36	36	95	51	52	66	66	150	81	96	95	95
41	22	23	37	37	96	52	67	66	66	151	81	82	96	96
42	23	38	37	37	97	52	53	67	67	152	82	97	96	96
43	23	24	38	38	98	53	68	67	67	153	82	83	97	97
44	24	39	38	38	99	53	54	68	68	154	83	98	97	97
45	24	25	39	39	100	54	69	68	68	155	83	84	98	98
46	25	40	39	39	101	54	55	69	69	156	84	99	98	98
47	25	26	40	40	102	55	70	69	69	157	84	85	99	99
48	26	41	40	40	103	55	56	70	70	158	85	100	99	99
49	26	27	41	41	104	56	71	70	70	159	85	86	100	100
50	27	42	41	41	105	56	57	71	71	160	86	101	100	100
51	27	28	42	42	106	57	72	71	71	161	86	87	101	101
52	28	43	42	42	107	57	58	72	72	162	87	102	101	101
53	28	29	43	43	108	58	73	72	72	163	87	88	102	102
54	29	44	43	43	109	58	59	73	73	164	88	103	102	102
55	29	30	44	44	110	59	74	73	73	165	88	89	103	103
56	30	45	44	44	111	59	60	74	74	166	89	104	103	103
57	31	32	46	46	112	60	75	74	74	167	89	90	104	104
58	32	47	46	46	113	61	62	76	76	168	90	105	104	104
59	32	33	47	47	114	62	77	76	76	169	91	92	106	106
60	33	48	47	47	115	62	63	77	77	170	92	107	106	106
61	33	34	48	48	116	63	78	77	77	171	92	93	107	107
62	34	49	48	48	117	63	64	78	78	172	93	108	107	107
63	34	35	49	49	118	64	79	78	78	173	93	94	108	108
64	35	50	49	49	119	64	65	79	79	174	94	109	108	108
65	35	36	50	50	120	65	80	79	79	175	94	95	109	109
66	36	31	50	50	121	65	66	80	80	176	95	110	109	109
67	36	37	51	51	122	66	81	80	80	177	95	96	110	110
68	37	32	51	51	123	66	67	81	81	178	96	111	110	110
69	37	38	52	52	124	67	82	81	81	179	96	97	111	111

Table 3.4(3)

180	97	112	111	111	235	126	142	141	141	290	155	156	171	171
181	97	98	112	112	236	126	127	142	142	291	156	172	171	171
182	98	113	112	112	237	127	143	142	142	292	156	157	172	172
183	98	99	113	113	238	127	128	143	143	293	157	173	172	172
184	99	114	113	113	239	128	144	143	143	294	157	158	173	173
185	99	100	114	114	240	128	129	144	144	295	158	174	173	173
186	100	115	114	114	241	129	145	144	144	296	158	159	174	174
187	100	101	115	115	242	129	130	145	145	297	159	175	174	174
188	101	116	115	115	243	130	146	145	145	298	159	160	175	175
189	101	102	116	116	244	130	131	146	146	299	160	176	175	175
190	102	117	116	116	245	131	147	146	146	300	160	161	176	176
191	102	103	117	117	246	131	132	147	147	301	161	177	176	176
192	103	118	117	117	247	132	148	147	147	302	161	162	177	177
193	103	104	118	118	248	132	133	148	148	303	162	178	177	177
194	104	119	118	118	249	133	149	148	148	304	162	163	178	178
195	104	105	119	119	250	133	134	149	149	305	163	179	178	178
196	105	120	119	119	251	134	150	149	149	306	163	164	179	179
197	106	107	121	121	252	134	135	150	150	307	164	180	179	179
198	107	122	121	121	253	136	137	151	151	308	164	165	180	180
199	107	123	122	122	254	137	152	151	151	309	166	167	181	181
200	107	108	123	123	255	137	153	152	152	310	167	182	181	181
201	108	124	123	123	256	137	138	153	153	311	167	183	182	182
202	108	109	124	124	257	138	154	153	153	312	167	168	183	183
203	109	125	124	124	258	138	139	154	154	313	168	184	183	183
204	109	110	125	125	259	139	155	154	154	314	168	169	184	184
205	110	126	125	125	260	139	140	155	155	315	169	185	184	184
206	110	111	126	126	261	140	156	155	155	316	169	170	185	185
207	111	127	126	126	262	140	141	156	156	317	170	186	185	185
208	111	112	127	127	263	141	157	156	156	318	170	171	186	186
209	112	128	127	127	264	141	142	157	157	319	171	187	186	186
210	112	113	128	128	265	142	158	157	157	320	171	172	187	187
211	113	129	128	128	266	142	143	158	158	321	172	188	187	187
212	113	114	129	129	267	143	159	158	158	322	172	173	188	188
213	114	130	129	129	268	143	144	159	159	323	173	189	188	188
214	114	115	130	130	269	144	160	159	159	324	173	174	189	189
215	115	131	130	130	270	144	145	160	160	325	174	190	189	189
216	115	116	131	131	271	145	161	160	160	326	174	175	190	190
217	116	132	131	131	272	145	146	161	161	327	175	191	190	190
218	116	117	132	132	273	146	162	161	161	328	175	176	191	191
219	117	133	132	132	274	146	147	162	162	329	176	192	191	191
220	117	118	133	133	275	147	163	162	162	330	176	177	192	192
221	118	134	133	133	276	147	148	163	163	331	177	193	192	192
222	118	119	134	134	277	148	164	163	163	332	177	178	193	193
223	119	135	134	134	278	148	149	164	164	333	178	194	193	193
224	119	120	135	135	279	149	165	164	164	334	178	179	194	194
225	121	122	136	136	280	149	150	165	165	335	179	195	194	194
226	122	137	136	136	281	151	152	166	166	336	179	180	195	195
227	122	138	137	137	282	152	167	166	166	337	181	197	196	196
228	122	123	138	138	283	152	168	167	167	338	181	182	197	197
229	123	139	138	138	284	152	153	168	168	339	182	198	197	197
230	123	124	139	139	285	153	169	168	168	340	182	183	198	198
231	124	140	139	139	286	153	154	169	169	341	183	199	198	198
232	124	125	140	140	287	154	170	169	169	342	183	184	199	199
233	125	141	140	140	288	154	155	170	170	343	184	200	199	199
234	125	126	141	141	289	155	171	170	170	344	184	185	200	200

Table 3.4(4)

345	185	201	200	200	8	4.5	E-1	0.0	63	1.37	E-1	1.04	E-1	
346	185	186	201	201	9	5.16	E-1	0.0	64	2.09	E-1	1.08	E-1	
347	186	202	201	201	10	5.8	E-1	0.0	65	2.72	E-1	1.12	E-1	
348	186	187	202	202	11	6.44	E-1	0.0	66	3.43	E-1	1.20	E-1	
349	187	203	202	202	12	7.08	E-1	0.0	67	4.08	E-1	1.26	E-1	
350	187	188	203	203	13	7.72	E-1	0.0	68	4.76	E-1	1.36	E-1	
351	188	204	203	203	14	8.36	E-1	0.0	69	5.40	E-1	1.46	E-1	
352	188	189	204	204	15	9.0	E-1	0.0	70	6.04	E-1	1.58	E-1	
353	189	205	204	204	16	0.0		0.26	E-1	71	6.75	E-1	1.74	E-1
354	189	190	205	205	17	0.64	E-1	0.262	E-1	72	7.38	E-1	1.90	E-1
355	190	206	205	205	18	1.29	E-1	0.264	E-1	73	8.03	E-1	2.09	E-1
356	190	191	206	206	19	1.93	E-1	0.267	E-1	74	8.58	E-1	2.28	E-1
357	191	207	206	206	20	2.59	E-1	0.27	E-1	75	9.27	E-1	2.53	E-1
358	191	192	207	207	21	3.24	E-1	0.28	E-1	76	0.00	E-1	1.27	E-1
359	192	208	207	207	22	3.89	E-1	0.30	E-1	77	0.73	E-1	1.29	E-1
360	192	193	208	208	23	4.54	E-1	0.32	E-1	78	1.46	E-1	1.32	E-1
361	193	209	208	208	24	5.21	E-1	0.36	E-1	79	2.21	E-1	1.37	E-1
362	193	194	209	209	25	5.88	E-1	0.39	E-1	80	2.84	E-1	1.42	E-1
363	194	210	209	209	26	6.50	E-1	0.42	E-1	81	3.60	E-1	1.50	E-1
364	194	195	210	210	27	7.14	E-1	0.44	E-1	82	4.28	E-1	1.60	E-1
365	196	212	211	211	28	7.78	E-1	0.48	E-1	83	4.98	E-1	1.74	E-1
366	196	197	212	212	29	8.42	E-1	0.54	E-1	84	5.65	E-1	1.88	E-1
367	197	213	212	212	30	9.00	E-1	0.62	E-1	85	6.32	E-1	2.06	E-1
368	197	198	213	213	31	0.00	E-1	0.50	E-1	86	7.00	E-1	2.26	E-1
369	198	214	213	213	32	0.65	E-1	0.50	E-1	87	7.64	E-1	2.48	E-1
370	198	199	214	214	33	1.30	E-1	0.51	E-1	88	8.28	E-1	2.74	E-1
371	199	215	214	214	34	1.96	E-1	0.53	E-1	89	8.84	E-1	2.99	E-1
372	199	200	215	215	35	2.63	E-1	0.56	E-1	90	9.49	E-1	3.31	E-1
373	200	216	215	215	36	3.28	E-1	0.58	E-1	91	0.00	E-1	1.52	E-1
374	200	201	216	216	37	3.94	E-1	0.62	E-1	92	0.77	E-1	1.54	E-1
375	201	217	216	216	38	4.59	E-1	0.68	E-1	93	1.54	E-1	1.58	E-1
376	201	202	217	217	39	5.26	E-1	0.72	E-1	94	2.32	E-1	1.64	E-1
377	202	218	217	217	40	5.90	E-1	0.78	E-1	95	3.02	E-1	1.72	E-1
378	202	203	218	218	41	6.56	E-1	0.84	E-1	96	3.79	E-1	1.83	E-1
379	203	219	218	218	42	7.21	E-1	0.92	E-1	97	4.52	E-1	1.98	E-1
380	203	204	219	219	43	7.85	E-1	1.00	E-1	98	5.26	E-1	2.17	E-1
381	204	220	219	219	44	8.46	E-1	1.11	E-1	99	5.96	E-1	2.38	E-1
382	204	205	220	220	45	9.04	E-1	1.23	E-1	100	6.64	E-1	2.62	E-1
383	205	221	220	220	46	0.00	E-1	0.76	E-1	101	7.32	E-1	2.89	E-1
384	205	206	221	221	47	0.66	E-1	0.76	E-1	102	7.97	E-1	3.17	E-1
385	206	222	221	221	48	1.32	E-1	0.78	E-1	103	8.62	E-1	3.52	E-1
386	206	207	222	222	49	1.99	E-1	0.81	E-1	104	9.21	E-1	3.87	E-1
387	207	223	222	222	50	2.65	E-1	0.84	E-1	105	9.88	E-1	4.31	E-1
388	207	208	223	223	51	3.32	E-1	0.89	E-1	106	0.00	E-1	1.78	E-1
389	208	224	223	223	52	3.98	E-1	0.94	E-1	107	0.80	E-1	1.80	E-1
390	208	209	224	224	53	4.63	E-1	1.00	E-1	108	1.64	E-1	1.84	E-1
391	209	225	224	224	54	5.30	E-1	1.08	E-1	109	2.44	E-1	1.92	E-1
392	209	210	225	225	55	5.96	E-1	1.16	E-1	110	3.23	E-1	2.04	E-1
1	0.0		0.0		56	6.62	E-1	1.28	E-1	111	4.00	E-1	2.20	E-1
2	0.64	E-1	0.0		57	7.27	E-1	1.40	E-1	112	4.79	E-1	2.39	E-1
3	1.28	E-1	0.0		58	7.92	E-1	1.55	E-1	113	5.57	E-1	2.63	E-1
4	1.92	E-1	0.0		59	8.50	E-1	1.70	E-1	114	6.32	E-1	2.94	E-1
5	2.56	E-1	0.0		60	9.14	E-1	1.87	E-1	115	7.04	E-1	3.28	E-1
6	3.2	E-1	0.0		61	0.00	E-1	1.00	E-1	116	7.76	E-1	3.66	E-1
7	3.85	E-1	0.0		62	0.69	E-1	1.01	E-1	117	8.46	E-1	4.07	E-1

Table 3.4(5)

118	9.14	E-1 4.52	E-1	173	4.63	E-1 3.79	E-1	3	2	
119	9.80	E-1 4.98	E-1	174	5.23	E-1 4.12	E-1	4	2	
120	10.44	E-1 5.47	E-1	175	5.81	E-1 4.46	E-1	5	2	
121	0.00	E-1 2.04	E-1	176	6.37	E-1 4.84	E-1	6	2	
122	0.78	E-1 2.06	E-1	177	6.92	E-1 5.25	E-1	7	2	
123	1.57	E-1 2.11	E-1	178	7.44	E-1 5.69	E-1	8	2	
124	2.34	E-1 2.20	E-1	179	7.94	E-1 6.16	E-1	9	2	
125	3.10	E-1 2.32	E-1	180	8.40	E-1 6.64	E-1	10	2	
126	3.84	E-1 2.49	E-1	181	0.00	E-1 3.07	E-1	11	2	
127	4.58	E-1 2.70	E-1	182	0.66	E-1 3.08	E-1	12	2	
128	5.30	E-1 2.94	E-1	183	1.32	E-1 3.14	E-1	13	2	
129	6.02	E-1 3.26	E-1	184	1.96	E-1 3.25	E-1	14	2	
130	6.72	E-1 3.59	E-1	185	2.59	E-1 3.39	E-1	15	2	
131	7.40	E-1 3.96	E-1	186	3.20	E-1 3.58	E-1	16	1	
132	8.07	E-1 4.37	E-1	187	3.82	E-1 3.82	E-1	31	1	
133	8.72	E-1 4.80	E-1	188	4.40	E-1 4.08	E-1	46	1	
134	9.35	E-1 5.27	E-1	189	4.97	E-1 4.40	E-1	61	1	
135	9.93	E-1 5.76	E-1	190	5.52	E-1 4.75	E-1	76	1	
136	0.00	E-1 2.30	E-1	191	6.05	E-1 5.13	E-1	91	1	
137	0.78	E-1 2.32	E-1	192	6.54	E-1 5.54	E-1	106	1	
138	1.51	E-1 2.37	E-1	193	7.02	E-1 5.98	E-1	121	1	
139	2.25	E-1 2.46	E-1	194	7.47	E-1 6.45	E-1	136	1	
140	2.97	E-1 2.59	E-1	195	7.88	E-1 6.94	E-1	151	1	
141	3.68	E-1 2.76	E-1	196	0.00	E-1 3.29	E-1	166	1	
142	4.39	E-1 2.97	E-1	197	0.63	E-1 3.33	E-1	181	1	
143	5.07	E-1 3.24	E-1	198	1.25	E-1 3.40	E-1	196	1	
144	5.76	E-1 3.55	E-1	199	1.87	E-1 3.51	E-1	211	1	
145	6.41	E-1 3.89	E-1	200	2.47	E-1 3.65	E-1	0	0	0
146	7.05	E-1 4.26	E-1	201	3.06	E-1 3.84	E-1	1	2	0.0
147	7.67	E-1 4.67	E-1	202	3.63	E-1 4.08	E-1	400.0		0.0661
148	8.28	E-1 5.10	E-1	203	4.18	E-1 4.35	E-1	2000.0		0.0661
149	8.87	E-1 5.57	E-1	204	4.71	E-1 4.68	E-1	0		
150	9.42	E-1 6.06	E-1	205	5.21	E-1 5.03	E-1	15		762.9
151	0.00	E-1 2.56	E-1	206	5.71	E-1 5.41	E-1	30		762.9
152	0.72	E-1 2.58	E-1	207	6.17	E-1 5.83	E-1	45		762.9
153	1.44	E-1 2.64	E-1	208	6.61	E-1 6.27	E-1	60		762.9
154	2.15	E-1 2.73	E-1	209	7.00	E-1 6.74	E-1	75		762.9
155	2.84	E-1 2.87	E-1	210	7.36	E-1 7.23	E-1	90		762.9
156	3.52	E-1 3.05	E-1	211	0.00	E-1 3.56	E-1	105		762.9
157	4.19	E-1 3.26	E-1	212	0.60	E-1 3.58	E-1	120		762.9
158	4.84	E-1 3.52	E-1	213	1.19	E-1 3.64	E-1	211		857.7
159	5.48	E-1 3.84	E-1	214	1.78	E-1 3.75	E-1	212		857.0
160	6.10	E-1 4.18	E-1	215	2.34	E-1 3.90	E-1	213		856.3
161	6.70	E-1 4.56	E-1	216	2.90	E-1 4.10	E-1	214		855.6
162	7.29	E-1 4.97	E-1	217	3.45	E-1 4.34	E-1	215		854.9
163	7.86	E-1 5.40	E-1	218	3.97	E-1 4.62	E-1	216		854.2
164	8.40	E-1 5.87	E-1	219	4.47	E-1 4.94	E-1	217		853.5
165	8.90	E-1 6.35	E-1	220	4.93	E-1 5.29	E-1	218		852.8
166	0.00	E-1 2.80	E-1	221	5.40	E-1 5.68	E-1	219		852.1
167	0.69	E-1 2.83	E-1	222	5.83	E-1 6.10	E-1	220		851.4
168	1.38	E-1 2.88	E-1	223	6.20	E-1 6.56	E-1	221		850.7
169	2.06	E-1 2.99	E-1	224	6.56	E-1 7.02	E-1	222		850.0
170	2.72	E-1 3.13	E-1	225	6.87	E-1 7.52	E-1	223		849.3
171	3.36	E-1 3.32	E-1	1				224		848.6
172	4.00	E-1 3.54	E-1	2				225		847.9

Table 3.4(6)

44

0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0	0	0	1													
1	1	1	1	1												
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

INPUT DV  
 INPUT FG  
 TEMP  
 FIG-STRS  
 MAX-STRS  
 MIN-STRS  
 SIG-X  
 SIG-Y  
 SIG-Z  
 SIG-XY  
 DISPLACE  
 SHEAR-CL  
 SHEAR

CONTR L  
 STEP1 T

0.0(N/CM\*\*2)  
 0.5\*10\*\*20(N/CM\*\*2)  
 1.0\*10\*\*20(N/CM\*\*2)  
 1.4\*10\*\*20(N/CM\*\*2)  
 1.9\*10\*\*20(N/CM\*\*2)  
 2.4\*10\*\*20(N/CM\*\*2)  
 2.9\*10\*\*20(N/CM\*\*2)  
 3.3\*10\*\*20(N/CM\*\*2)  
 3.8\*10\*\*20(N/CM\*\*2)  
 4.3\*10\*\*20(N/CM\*\*2)  
 4.8\*10\*\*20(N/CM\*\*2)  
 5.7\*10\*\*20(N/CM\*\*2)  
 7.6\*10\*\*20(N/CM\*\*2)  
 9.5\*10\*\*20(N/CM\*\*2)  
 12.4\*10\*\*20(N/CM\*\*2)  
 15.2\*10\*\*20(N/CM\*\*2)  
 19.0\*10\*\*20(N/CM\*\*2)  
 23.8\*10\*\*20(N/CM\*\*2)  
 28.5\*10\*\*20(N/CM\*\*2)  
 33.3\*10\*\*20(N/CM\*\*2)  
 36.0\*10\*\*20(N/CM\*\*2)  
 1 LAST CARD

Table 3.5(1) Output sheet of sample problem

```

*** INPUT DATA ***
STRUCTURE          PLAN STRAIN
NUMBER OF STEP    21
NUMBER OF ELEMENTS 392
NUMBER OF NODAL POINTS 225
NUMBER OF BOUNDARY POINTS 29
NUMBER OF GROUP   1
NEUTRON FLUX     11,0000 *10**20 (N/CM**2)
CYCLE LIMIT      200
TOLERANCE LIMIT  0.1000E 00
OVER RELAXATION FACTOR 1.800

                                DAYS
                                0.0    5.00   10.00   15.00   20.00   25.00   30.00   35.00   40.00   45.00
                                50.00   60.00   80.00  100.00  130.00  160.00  200.00  250.00  300.00  350.00
                                400.00

** DATA OF MATERIALS **

                                DATA OF MATERIALS(1)
GROUP MAT-NO, E(1)  E(2)  ALPHA(1)  ALPHA(2)  NU(1)  NU(2)  NU(3)
  1  14  5.200E 04  5.200E 04  3.500E-06  3.500E-06  1.500E-01  1.500E-01  0.0

                                DATA OF MATERIALS(2)
GROUP MAT-NO,CREEP(A0) CREEP(A1) CREEP(A2) CREEP-NU(1) CREEP-NU(3) CREEP-NU(4) CREEP-J(1) CREEP-J(3) CREEP-J(5)
  1  14  5.000E-01  2.000E-22  2.800E-26  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0

** BUILT-IN DIMENSIONAL CHANGE DATA IDENTIFICATION **

MATERIAL NUMBER          IDENTIFICATION
  1                      INPUT DATA
  2                      INPUT DATA
  3                      INPUT DATA
  4                      INPUT DATA
  5                      INPUT DATA
  6                      COMPACT SHRINKAGE DATA (DRAGON REPORT NO. 11 )
  7                      NEEDLE COKE GRAPHITE REF. NO. 327 (GA-10012)
  8                      GILSONITE GRAPHITE REF. NO. 16 (IAEA-SM-120/H-8)
  9                      GILSONITE GRAPHITE REF. NO. 21 (IAEA-SM-120/H-8)
 10                     GILSONITE GRAPHITE REF. NO. 95 (DRAGON REPORT NO. 13 )
 11                     NEEDLE COKE GRAPHITE REF. NO. 327 (PERPENDICULAR) (GA-10012)
 12                     NEEDLE COKE GRAPHITE REF. NO. 327 (PARALLEL) (GA-10012)
 13                     GILSONITE GRAPHITE REF. NO. 16 (PERPENDICULAR) (IAEA-SM-120/H-8)
 14                     GILSONITE GRAPHITE REF. NO. 16 (PARALLEL) (IAEA-SM-120/H-8)
 15                     GILSONITE GRAPHITE REF. NO. 21 (PERPENDICULAR) (IAEA-SM-120/H-8)
 16                     GILSONITE GRAPHITE REF. NO. 21 (PARALLEL) (IAEA-SM-120/H-8)
 17                     GILSONITE GRAPHITE REF. NO. 95 (PERPENDICULAR) (DRAGON R. NO.13)
 18                     GILSONITE GRAPHITE REF. NO. 95 (PARALLEL) (DRAGON R. NO.13)
    
```

Table 3.5(2)

\* \* INPUT DIMENSIONAL CHANGE DATA \* \*

TEMPERATURE (DEG. C)	MATERIAL NAME H-327									
	NEUTRON DOSE (10**20 N/CM**2)									
	0.0 100.00	10.00	20.00	30.00	40.00	50.00	60.00	70.00	80.00	90.00
* PERPENDICULAR *										
550.00	0.0 -0.032600	-0.003000	-0.005700	-0.009000	-0.012000	-0.015400	-0.018700	-0.022500	-0.025900	-0.029200
650.00	0.0 -0.030200	-0.001800	-0.004200	-0.006800	-0.009700	-0.013000	-0.016000	-0.020000	-0.023100	-0.026400
750.00	0.0 -0.034600	-0.001800	-0.004000	-0.007000	-0.010400	-0.014000	-0.018000	-0.022200	-0.026300	-0.030400
800.00	0.0 -0.038700	-0.002000	-0.004300	-0.007900	-0.011400	-0.015600	-0.020300	-0.025000	-0.029700	-0.034200
900.00	0.0 -0.049300	-0.002800	-0.006200	-0.010400	-0.015200	-0.020500	-0.026200	-0.032000	-0.038000	-0.043600
950.00	0.0 -0.056000	-0.003200	-0.007300	-0.012200	-0.017800	-0.023800	-0.030100	-0.036700	-0.043200	-0.049600
1050.00	0.0 -0.072000	-0.004300	-0.010000	-0.016100	-0.023800	-0.030800	-0.038800	-0.046200	-0.054000	-0.063000
1150.00	0.0 -0.087000	-0.006000	-0.013000	-0.020700	-0.029500	-0.038600	-0.046900	-0.057000	-0.067000	-0.077000
1250.00	0.0 -0.096000	-0.007800	-0.016300	-0.025500	-0.035000	-0.044600	-0.056000	-0.066000	-0.076000	-0.086000
* PARALLEL *										
550.00	0.0 -0.032600	-0.003000	-0.005700	-0.009000	-0.012000	-0.015400	-0.018700	-0.022500	-0.025900	-0.029200
650.00	0.0 -0.030200	-0.001800	-0.004200	-0.006800	-0.009700	-0.013000	-0.016000	-0.020000	-0.023100	-0.026400
750.00	0.0 -0.034600	-0.001800	-0.004000	-0.007000	-0.010400	-0.014000	-0.018000	-0.022200	-0.026300	-0.030400
800.00	0.0 -0.038700	-0.002000	-0.004300	-0.007900	-0.011400	-0.015600	-0.020300	-0.025000	-0.029700	-0.034200
900.00	0.0 -0.049300	-0.002800	-0.006200	-0.010400	-0.015200	-0.020500	-0.026200	-0.032000	-0.038000	-0.043600
950.00	0.0 -0.056000	-0.003200	-0.007300	-0.012200	-0.017800	-0.023800	-0.030100	-0.036700	-0.043200	-0.049600
1050.00	0.0 -0.072000	-0.004300	-0.010000	-0.016100	-0.023800	-0.030800	-0.038800	-0.046200	-0.054000	-0.063000
1150.00	0.0 -0.087000	-0.006000	-0.013000	-0.020700	-0.029500	-0.038600	-0.046900	-0.057000	-0.067000	-0.077000
1250.00	0.0 -0.096000	-0.007800	-0.016300	-0.025500	-0.035000	-0.044600	-0.056000	-0.066000	-0.076000	-0.086000

\* \* ELEMENT GROUPING \* \*

GROUP	ELEMENT NUMBER																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220
	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240
	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260
	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280
	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300
	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320
	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340
	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360
	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380
	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392								



Table 3.5(3)

• • ELEMENT NODAL POINT NUMBER • •

ELEMENT	NPI	NPJ	NPK	GROUP	MAT.-NO.	RELATIVE-FLUX
1	1	2	16	1	14	1.000
2	2	17	16	1	14	1.000
3	2	3	17	1	14	1.000
4	3	14	17	1	14	1.000
5	3	4	18	1	14	1.000
6	4	19	18	1	14	1.000
7	4	5	19	1	14	1.000
8	5	20	19	1	14	1.000
9	5	6	20	1	14	1.000
10	6	21	20	1	14	1.000
11	6	7	21	1	14	1.000
12	7	22	21	1	14	1.000
13	7	8	22	1	14	1.000
14	8	23	22	1	14	1.000
15	8	9	23	1	14	1.000
16	9	24	23	1	14	1.000
17	9	10	24	1	14	1.000
18	10	25	24	1	14	1.000
19	10	11	25	1	14	1.000
20	11	26	25	1	14	1.000
21	11	12	26	1	14	1.000
22	12	27	26	1	14	1.000
23	12	13	27	1	14	1.000
24	13	28	27	1	14	1.000
25	13	14	28	1	14	1.000
26	14	29	28	1	14	1.000
27	14	15	29	1	14	1.000
28	15	30	29	1	14	1.000
29	16	17	31	1	14	1.000
30	17	32	31	1	14	1.000
31	17	18	32	1	14	1.000
32	18	33	32	1	14	1.000
33	18	19	33	1	14	1.000
34	19	34	33	1	14	1.000
35	19	20	34	1	14	1.000
36	20	35	34	1	14	1.000
37	20	21	35	1	14	1.000
38	21	36	35	1	14	1.000
39	21	22	36	1	14	1.000
40	22	37	36	1	14	1.000
41	22	23	37	1	14	1.000
42	23	38	37	1	14	1.000
43	23	24	38	1	14	1.000
44	24	39	38	1	14	1.000
45	24	25	39	1	14	1.000
46	25	40	39	1	14	1.000
47	25	26	40	1	14	1.000
48	26	41	40	1	14	1.000
49	26	27	41	1	14	1.000
50	27	42	41	1	14	1.000

• • ELEMENT NODAL POINT NUMBER • •

ELEMENT	NPI	NPJ	NPK	GROUP	MAT.-NO.	RELATIVE-FLUX
51	27	28	42	1	14	1.000
52	28	43	42	1	14	1.000
53	28	29	43	1	14	1.000
54	29	44	43	1	14	1.000
55	29	30	44	1	14	1.000
56	30	45	44	1	14	1.000
57	31	32	46	1	14	1.000
58	32	47	46	1	14	1.000
59	32	33	47	1	14	1.000
60	33	48	47	1	14	1.000
61	33	34	48	1	14	1.000
62	34	49	48	1	14	1.000
63	34	35	49	1	14	1.000
64	35	50	49	1	14	1.000
65	35	36	50	1	14	1.000
66	36	51	50	1	14	1.000
67	36	37	51	1	14	1.000
68	37	52	51	1	14	1.000
69	37	38	52	1	14	1.000
70	38	53	52	1	14	1.000
71	38	39	53	1	14	1.000
72	39	54	53	1	14	1.000
73	39	40	54	1	14	1.000
74	40	55	54	1	14	1.000
75	40	41	55	1	14	1.000
76	41	56	55	1	14	1.000
77	41	42	56	1	14	1.000
78	42	57	56	1	14	1.000
79	42	43	57	1	14	1.000
80	43	58	57	1	14	1.000
81	43	44	58	1	14	1.000
82	44	59	58	1	14	1.000
83	44	45	59	1	14	1.000
84	45	60	59	1	14	1.000
85	45	46	60	1	14	1.000
86	46	61	61	1	14	1.000
87	47	62	61	1	14	1.000
88	47	48	62	1	14	1.000
89	48	63	62	1	14	1.000
90	48	49	63	1	14	1.000
91	49	64	63	1	14	1.000
92	49	50	64	1	14	1.000
93	50	65	64	1	14	1.000
94	50	51	65	1	14	1.000
95	51	66	65	1	14	1.000
96	52	67	66	1	14	1.000
97	52	53	67	1	14	1.000
98	53	68	67	1	14	1.000
99	53	54	68	1	14	1.000
100	54	69	68	1	14	1.000

Table 3.5(4)

\* \* ELEMENT NODAL POINT NUMBER \* \*

ELEMENT	NPI	NPJ	NPK	GROUP	MAT.-NO.	RELATIVE-FLUX
101	54	55	59	1	14	1.000
102	55	70	69	1	14	1.000
103	55	56	70	1	14	1.000
104	56	71	70	1	14	1.000
105	56	57	71	1	14	1.000
106	57	72	71	1	14	1.000
107	57	58	72	1	14	1.000
108	58	73	72	1	14	1.000
109	58	59	73	1	14	1.000
110	59	74	73	1	14	1.000
111	59	60	74	1	14	1.000
112	60	75	74	1	14	1.000
113	61	62	76	1	14	1.000
114	62	77	76	1	14	1.000
115	62	63	77	1	14	1.000
116	63	78	77	1	14	1.000
117	63	64	78	1	14	1.000
118	64	79	78	1	14	1.000
119	64	65	79	1	14	1.000
120	65	80	79	1	14	1.000
121	65	66	80	1	14	1.000
122	66	81	80	1	14	1.000
123	66	67	81	1	14	1.000
124	67	82	81	1	14	1.000
125	67	68	82	1	14	1.000
126	68	83	82	1	14	1.000
127	68	69	83	1	14	1.000
128	69	84	83	1	14	1.000
129	69	70	84	1	14	1.000
130	70	85	84	1	14	1.000
131	70	71	85	1	14	1.000
132	71	86	85	1	14	1.000
133	71	72	86	1	14	1.000
134	72	87	86	1	14	1.000
135	72	73	87	1	14	1.000
136	73	88	87	1	14	1.000
137	73	74	88	1	14	1.000
138	74	89	88	1	14	1.000
139	74	75	89	1	14	1.000
140	75	90	89	1	14	1.000
141	76	77	90	1	14	1.000
142	77	92	91	1	14	1.000
143	77	78	92	1	14	1.000
144	78	93	92	1	14	1.000
145	78	79	93	1	14	1.000
146	79	94	93	1	14	1.000
147	79	80	94	1	14	1.000
148	80	95	94	1	14	1.000
149	80	81	95	1	14	1.000
150	81	96	95	1	14	1.000

\* \* ELEMENT NODAL POINT NUMBER \* \*

ELEMENT	NPI	NPJ	NPK	GROUP	MAT.-NO.	RELATIVE-FLUX
151	81	82	96	1	14	1.000
152	82	97	96	1	14	1.000
153	82	83	97	1	14	1.000
154	83	98	97	1	14	1.000
155	83	84	98	1	14	1.000
156	84	99	98	1	14	1.000
157	84	85	99	1	14	1.000
158	85	100	99	1	14	1.000
159	85	86	100	1	14	1.000
160	86	101	100	1	14	1.000
161	86	87	101	1	14	1.000
162	87	102	101	1	14	1.000
163	87	88	102	1	14	1.000
164	88	103	102	1	14	1.000
165	88	89	103	1	14	1.000
166	89	104	103	1	14	1.000
167	89	90	104	1	14	1.000
168	90	105	104	1	14	1.000
169	91	92	105	1	14	1.000
170	92	107	105	1	14	1.000
171	92	93	107	1	14	1.000
172	93	108	107	1	14	1.000
173	93	94	108	1	14	1.000
174	94	109	108	1	14	1.000
175	94	95	109	1	14	1.000
176	95	110	109	1	14	1.000
177	95	96	110	1	14	1.000
178	96	111	110	1	14	1.000
179	96	97	111	1	14	1.000
180	97	112	111	1	14	1.000
181	97	98	112	1	14	1.000
182	98	113	112	1	14	1.000
183	98	99	113	1	14	1.000
184	99	114	113	1	14	1.000
185	99	100	114	1	14	1.000
186	100	115	114	1	14	1.000
187	100	101	115	1	14	1.000
188	101	116	115	1	14	1.000
189	101	102	116	1	14	1.000
190	102	117	116	1	14	1.000
191	102	103	117	1	14	1.000
192	103	118	117	1	14	1.000
193	103	104	118	1	14	1.000
194	104	119	118	1	14	1.000
195	104	105	119	1	14	1.000
196	105	120	119	1	14	1.000
197	106	107	121	1	14	1.000
198	107	122	121	1	14	1.000
199	107	123	122	1	14	1.000
200	107	108	123	1	14	1.000

Table 3.5(5)

* * ELEMENT NODAL POINT NUMBER * *						
ELEMENT	NP1	NPJ	NPk	GROUP	MAT.-NO.	RELATIVE-FLUX
201	108	124	123	1	14	1.000
202	108	109	124	1	14	1.000
203	109	125	124	1	14	1.000
204	109	110	125	1	14	1.000
205	110	126	125	1	14	1.000
206	110	111	126	1	14	1.000
207	111	127	126	1	14	1.000
208	111	112	127	1	14	1.000
209	112	128	127	1	14	1.000
210	112	113	128	1	14	1.000
211	113	129	128	1	14	1.000
212	113	114	129	1	14	1.000
213	114	130	129	1	14	1.000
214	114	115	130	1	14	1.000
215	115	131	130	1	14	1.000
216	115	116	131	1	14	1.000
217	116	132	131	1	14	1.000
218	116	117	132	1	14	1.000
219	117	133	132	1	14	1.000
220	117	118	133	1	14	1.000
221	118	134	133	1	14	1.000
222	118	119	134	1	14	1.000
223	119	135	134	1	14	1.000
224	119	120	135	1	14	1.000
225	121	122	136	1	14	1.000
226	122	137	136	1	14	1.000
227	122	138	137	1	14	1.000
228	122	123	138	1	14	1.000
229	123	139	138	1	14	1.000
230	123	124	139	1	14	1.000
231	124	140	139	1	14	1.000
232	124	125	140	1	14	1.000
233	125	141	140	1	14	1.000
234	125	126	141	1	14	1.000
235	126	142	141	1	14	1.000
236	126	127	142	1	14	1.000
237	127	143	142	1	14	1.000
238	127	128	143	1	14	1.000
239	128	144	143	1	14	1.000
240	128	129	144	1	14	1.000
241	129	145	144	1	14	1.000
242	129	130	145	1	14	1.000
243	130	146	145	1	14	1.000
244	130	131	146	1	14	1.000
245	131	147	146	1	14	1.000
246	131	132	147	1	14	1.000
247	132	148	147	1	14	1.000
248	132	133	148	1	14	1.000
249	133	149	148	1	14	1.000
250	133	134	149	1	14	1.000

* * ELEMENT NODAL POINT NUMBER * *						
ELEMENT	NP1	NPJ	NPk	GROUP	MAT.-NO.	RELATIVE-FLUX
251	134	150	149	1	14	1.000
252	134	135	150	1	14	1.000
253	135	137	151	1	14	1.000
254	137	152	151	1	14	1.000
255	137	153	152	1	14	1.000
256	137	138	153	1	14	1.000
257	138	154	153	1	14	1.000
258	138	139	154	1	14	1.000
259	139	155	154	1	14	1.000
260	139	140	155	1	14	1.000
261	140	156	155	1	14	1.000
262	140	141	156	1	14	1.000
263	141	157	156	1	14	1.000
264	141	142	157	1	14	1.000
265	142	158	157	1	14	1.000
266	142	143	158	1	14	1.000
267	143	159	158	1	14	1.000
268	143	144	159	1	14	1.000
269	144	160	159	1	14	1.000
270	144	145	160	1	14	1.000
271	145	161	160	1	14	1.000
272	145	146	161	1	14	1.000
273	146	162	161	1	14	1.000
274	146	147	162	1	14	1.000
275	147	163	162	1	14	1.000
276	147	148	163	1	14	1.000
277	148	164	163	1	14	1.000
278	148	149	164	1	14	1.000
279	149	165	164	1	14	1.000
280	149	150	165	1	14	1.000
281	151	166	166	1	14	1.000
282	152	167	166	1	14	1.000
283	152	148	167	1	14	1.000
284	152	153	168	1	14	1.000
285	153	169	168	1	14	1.000
286	153	154	169	1	14	1.000
287	154	170	169	1	14	1.000
288	154	155	170	1	14	1.000
289	155	171	170	1	14	1.000
290	155	156	171	1	14	1.000
291	156	172	171	1	14	1.000
292	156	157	172	1	14	1.000
293	157	173	172	1	14	1.000
294	157	158	173	1	14	1.000
295	158	174	173	1	14	1.000
296	158	159	174	1	14	1.000
297	159	175	174	1	14	1.000
298	159	160	175	1	14	1.000
299	160	176	175	1	14	1.000
300	160	161	176	1	14	1.000

Table 3.5(6)

* * ELEMENT NODAL POINT NUMBER * *						
ELEMENT	NPJ	NPJ	NPJ	GROUP	MAT.-NO.	RELATIVE-FLUX
301	161	177	176	1	14	1.000
302	161	182	177	1	14	1.000
303	162	178	177	1	14	1.000
304	162	183	178	1	14	1.000
305	163	179	178	1	14	1.000
306	163	184	179	1	14	1.000
307	164	180	179	1	14	1.000
308	164	185	180	1	14	1.000
309	166	187	181	1	14	1.000
310	167	182	181	1	14	1.000
311	167	183	182	1	14	1.000
312	167	184	183	1	14	1.000
313	168	185	183	1	14	1.000
314	168	186	184	1	14	1.000
315	169	185	184	1	14	1.000
316	169	170	185	1	14	1.000
317	170	186	185	1	14	1.000
318	170	171	186	1	14	1.000
319	171	187	186	1	14	1.000
320	171	172	187	1	14	1.000
321	172	188	187	1	14	1.000
322	172	173	188	1	14	1.000
323	173	189	188	1	14	1.000
324	173	174	189	1	14	1.000
325	174	190	189	1	14	1.000
326	174	175	190	1	14	1.000
327	175	191	190	1	14	1.000
328	175	176	191	1	14	1.000
329	176	182	191	1	14	1.000
330	176	177	192	1	14	1.000
331	177	193	192	1	14	1.000
332	177	178	193	1	14	1.000
333	178	194	193	1	14	1.000
334	178	179	194	1	14	1.000
335	179	195	194	1	14	1.000
336	179	180	195	1	14	1.000
337	181	197	196	1	14	1.000
338	181	192	197	1	14	1.000
339	182	198	197	1	14	1.000
340	182	183	198	1	14	1.000
341	183	199	198	1	14	1.000
342	183	184	199	1	14	1.000
343	184	200	199	1	14	1.000
344	184	185	200	1	14	1.000
345	185	201	200	1	14	1.000
346	185	186	201	1	14	1.000
347	186	202	201	1	14	1.000
348	186	187	202	1	14	1.000
349	187	203	202	1	14	1.000
350	187	188	203	1	14	1.000

* * ELEMENT NODAL POINT NUMBER * *						
ELEMENT	NPJ	NPJ	NPJ	GROUP	MAT.-NO.	RELATIVE-FLUX
351	188	204	203	1	14	1.000
352	188	189	204	1	14	1.000
353	189	205	204	1	14	1.000
354	189	190	205	1	14	1.000
355	190	206	205	1	14	1.000
356	190	191	206	1	14	1.000
357	191	207	206	1	14	1.000
358	191	192	207	1	14	1.000
359	192	208	207	1	14	1.000
360	192	193	208	1	14	1.000
361	193	209	208	1	14	1.000
362	193	194	209	1	14	1.000
363	194	210	209	1	14	1.000
364	194	195	210	1	14	1.000
365	196	212	211	1	14	1.000
366	196	197	212	1	14	1.000
367	197	213	212	1	14	1.000
368	197	198	213	1	14	1.000
369	198	214	213	1	14	1.000
370	198	199	214	1	14	1.000
371	199	215	214	1	14	1.000
372	199	200	215	1	14	1.000
373	200	216	215	1	14	1.000
374	200	201	216	1	14	1.000
375	201	217	216	1	14	1.000
376	201	202	217	1	14	1.000
377	202	218	217	1	14	1.000
378	202	203	218	1	14	1.000
379	203	219	218	1	14	1.000
380	203	204	219	1	14	1.000
381	204	220	219	1	14	1.000
382	204	205	220	1	14	1.000
383	205	221	220	1	14	1.000
384	205	206	221	1	14	1.000
385	206	222	221	1	14	1.000
386	206	207	222	1	14	1.000
387	207	223	222	1	14	1.000
388	207	208	223	1	14	1.000
389	208	224	223	1	14	1.000
390	208	209	224	1	14	1.000
391	209	225	224	1	14	1.000
392	209	210	225	1	14	1.000

Table 3.5(7)

\* \* NODAL POINT COORDINATE, INITIAL LOAD AND INITIAL DISPLACEMENT \* \*

NODE	X-ORD	Y-ORD	X-LOAD	Y-LOAD	X-DISP	Y-DISP
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.064	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.128	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.192	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.256	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.320	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.385	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	0.450	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	0.514	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.580	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	0.644	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.708	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	0.772	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	0.836	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.900	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.0	0.024	0.0	0.0	0.0	0.0
17	0.064	0.024	0.0	0.0	0.0	0.0
18	0.128	0.024	0.0	0.0	0.0	0.0
19	0.192	0.027	0.0	0.0	0.0	0.0
20	0.256	0.027	0.0	0.0	0.0	0.0
21	0.320	0.028	0.0	0.0	0.0	0.0
22	0.385	0.030	0.0	0.0	0.0	0.0
23	0.450	0.032	0.0	0.0	0.0	0.0
24	0.514	0.034	0.0	0.0	0.0	0.0
25	0.580	0.036	0.0	0.0	0.0	0.0
26	0.644	0.039	0.0	0.0	0.0	0.0
27	0.708	0.042	0.0	0.0	0.0	0.0
28	0.772	0.044	0.0	0.0	0.0	0.0
29	0.836	0.048	0.0	0.0	0.0	0.0
30	0.900	0.052	0.0	0.0	0.0	0.0
31	0.0	0.030	0.0	0.0	0.0	0.0
32	0.065	0.030	0.0	0.0	0.0	0.0
33	0.130	0.031	0.0	0.0	0.0	0.0
34	0.194	0.033	0.0	0.0	0.0	0.0
35	0.258	0.034	0.0	0.0	0.0	0.0
36	0.322	0.035	0.0	0.0	0.0	0.0
37	0.386	0.036	0.0	0.0	0.0	0.0
38	0.450	0.038	0.0	0.0	0.0	0.0
39	0.514	0.040	0.0	0.0	0.0	0.0
40	0.578	0.042	0.0	0.0	0.0	0.0
41	0.642	0.044	0.0	0.0	0.0	0.0
42	0.706	0.046	0.0	0.0	0.0	0.0
43	0.770	0.048	0.0	0.0	0.0	0.0
44	0.834	0.050	0.0	0.0	0.0	0.0
45	0.898	0.052	0.0	0.0	0.0	0.0
46	0.0	0.074	0.0	0.0	0.0	0.0
47	0.066	0.074	0.0	0.0	0.0	0.0
48	0.132	0.074	0.0	0.0	0.0	0.0
49	0.198	0.081	0.0	0.0	0.0	0.0
50	0.265	0.084	0.0	0.0	0.0	0.0

\* \* NODAL POINT COORDINATE, INITIAL LOAD AND INITIAL DISPLACEMENT \* \*

NODE	X-ORD	Y-ORD	X-LOAD	Y-LOAD	X-DISP	Y-DISP
51	0.332	0.089	0.0	0.0	0.0	0.0
52	0.398	0.094	0.0	0.0	0.0	0.0
53	0.463	0.100	0.0	0.0	0.0	0.0
54	0.530	0.108	0.0	0.0	0.0	0.0
55	0.596	0.116	0.0	0.0	0.0	0.0
56	0.662	0.128	0.0	0.0	0.0	0.0
57	0.727	0.140	0.0	0.0	0.0	0.0
58	0.792	0.155	0.0	0.0	0.0	0.0
59	0.850	0.170	0.0	0.0	0.0	0.0
60	0.914	0.187	0.0	0.0	0.0	0.0
61	0.0	0.100	0.0	0.0	0.0	0.0
62	0.065	0.101	0.0	0.0	0.0	0.0
63	0.137	0.104	0.0	0.0	0.0	0.0
64	0.209	0.108	0.0	0.0	0.0	0.0
65	0.272	0.112	0.0	0.0	0.0	0.0
66	0.335	0.120	0.0	0.0	0.0	0.0
67	0.400	0.124	0.0	0.0	0.0	0.0
68	0.474	0.134	0.0	0.0	0.0	0.0
69	0.540	0.144	0.0	0.0	0.0	0.0
70	0.604	0.158	0.0	0.0	0.0	0.0
71	0.675	0.174	0.0	0.0	0.0	0.0
72	0.738	0.190	0.0	0.0	0.0	0.0
73	0.803	0.209	0.0	0.0	0.0	0.0
74	0.868	0.228	0.0	0.0	0.0	0.0
75	0.927	0.253	0.0	0.0	0.0	0.0
76	0.0	0.127	0.0	0.0	0.0	0.0
77	0.072	0.128	0.0	0.0	0.0	0.0
78	0.144	0.132	0.0	0.0	0.0	0.0
79	0.221	0.137	0.0	0.0	0.0	0.0
80	0.284	0.142	0.0	0.0	0.0	0.0
81	0.360	0.150	0.0	0.0	0.0	0.0
82	0.428	0.160	0.0	0.0	0.0	0.0
83	0.498	0.174	0.0	0.0	0.0	0.0
84	0.565	0.188	0.0	0.0	0.0	0.0
85	0.632	0.204	0.0	0.0	0.0	0.0
86	0.700	0.224	0.0	0.0	0.0	0.0
87	0.764	0.248	0.0	0.0	0.0	0.0
88	0.828	0.274	0.0	0.0	0.0	0.0
89	0.884	0.299	0.0	0.0	0.0	0.0
90	0.949	0.331	0.0	0.0	0.0	0.0
91	0.0	0.152	0.0	0.0	0.0	0.0
92	0.077	0.154	0.0	0.0	0.0	0.0
93	0.154	0.158	0.0	0.0	0.0	0.0
94	0.232	0.164	0.0	0.0	0.0	0.0
95	0.302	0.172	0.0	0.0	0.0	0.0
96	0.379	0.183	0.0	0.0	0.0	0.0
97	0.452	0.198	0.0	0.0	0.0	0.0
98	0.524	0.217	0.0	0.0	0.0	0.0
99	0.596	0.238	0.0	0.0	0.0	0.0
100	0.664	0.262	0.0	0.0	0.0	0.0

Table 3.5(8)

** NODAL POINT COORDINATE, INITIAL LOAD AND INITIAL DISPLACEMENT **						
NODE	X-ORD	Y-ORD	X-LOAD	Y-LOAD	X-DISP	Y-DISP
101	0.732	0.289	0.0	0.0	0.0	0.0
102	0.797	0.317	0.0	0.0	0.0	0.0
103	0.862	0.322	0.0	0.0	0.0	0.0
104	0.921	0.387	0.0	0.0	0.0	0.0
105	0.988	0.431	0.0	0.0	0.0	0.0
106	0.0	0.178	0.0	0.0	0.0	0.0
107	0.080	0.180	0.0	0.0	0.0	0.0
108	0.144	0.184	0.0	0.0	0.0	0.0
109	0.284	0.192	0.0	0.0	0.0	0.0
110	0.323	0.204	0.0	0.0	0.0	0.0
111	0.400	0.220	0.0	0.0	0.0	0.0
112	0.479	0.249	0.0	0.0	0.0	0.0
113	0.557	0.283	0.0	0.0	0.0	0.0
114	0.632	0.294	0.0	0.0	0.0	0.0
115	0.704	0.328	0.0	0.0	0.0	0.0
116	0.776	0.366	0.0	0.0	0.0	0.0
117	0.846	0.407	0.0	0.0	0.0	0.0
118	0.914	0.452	0.0	0.0	0.0	0.0
119	0.980	0.498	0.0	0.0	0.0	0.0
120	1.044	0.547	0.0	0.0	0.0	0.0
121	0.0	0.204	0.0	0.0	0.0	0.0
122	0.078	0.206	0.0	0.0	0.0	0.0
123	0.157	0.211	0.0	0.0	0.0	0.0
124	0.234	0.220	0.0	0.0	0.0	0.0
125	0.310	0.232	0.0	0.0	0.0	0.0
126	0.384	0.249	0.0	0.0	0.0	0.0
127	0.458	0.270	0.0	0.0	0.0	0.0
128	0.530	0.294	0.0	0.0	0.0	0.0
129	0.602	0.326	0.0	0.0	0.0	0.0
130	0.672	0.359	0.0	0.0	0.0	0.0
131	0.740	0.396	0.0	0.0	0.0	0.0
132	0.807	0.437	0.0	0.0	0.0	0.0
133	0.872	0.480	0.0	0.0	0.0	0.0
134	0.935	0.527	0.0	0.0	0.0	0.0
135	0.993	0.576	0.0	0.0	0.0	0.0
136	0.0	0.230	0.0	0.0	0.0	0.0
137	0.078	0.232	0.0	0.0	0.0	0.0
138	0.151	0.257	0.0	0.0	0.0	0.0
139	0.223	0.286	0.0	0.0	0.0	0.0
140	0.297	0.329	0.0	0.0	0.0	0.0
141	0.368	0.376	0.0	0.0	0.0	0.0
142	0.439	0.429	0.0	0.0	0.0	0.0
143	0.507	0.484	0.0	0.0	0.0	0.0
144	0.576	0.543	0.0	0.0	0.0	0.0
145	0.641	0.609	0.0	0.0	0.0	0.0
146	0.705	0.686	0.0	0.0	0.0	0.0
147	0.767	0.767	0.0	0.0	0.0	0.0
148	0.828	0.850	0.0	0.0	0.0	0.0
149	0.887	0.937	0.0	0.0	0.0	0.0
150	0.942	1.026	0.0	0.0	0.0	0.0

** NODAL POINT COORDINATE, INITIAL LOAD AND INITIAL DISPLACEMENT **						
NODE	X-ORD	Y-ORD	X-LOAD	Y-LOAD	X-DISP	Y-DISP
151	0.0	0.256	0.0	0.0	0.0	0.0
152	0.072	0.258	0.0	0.0	0.0	0.0
153	0.144	0.264	0.0	0.0	0.0	0.0
154	0.213	0.273	0.0	0.0	0.0	0.0
155	0.284	0.287	0.0	0.0	0.0	0.0
156	0.352	0.309	0.0	0.0	0.0	0.0
157	0.419	0.334	0.0	0.0	0.0	0.0
158	0.484	0.352	0.0	0.0	0.0	0.0
159	0.548	0.384	0.0	0.0	0.0	0.0
160	0.610	0.418	0.0	0.0	0.0	0.0
161	0.670	0.456	0.0	0.0	0.0	0.0
162	0.729	0.497	0.0	0.0	0.0	0.0
163	0.786	0.540	0.0	0.0	0.0	0.0
164	0.840	0.587	0.0	0.0	0.0	0.0
165	0.890	0.635	0.0	0.0	0.0	0.0
166	0.0	0.280	0.0	0.0	0.0	0.0
167	0.069	0.283	0.0	0.0	0.0	0.0
168	0.138	0.288	0.0	0.0	0.0	0.0
169	0.206	0.299	0.0	0.0	0.0	0.0
170	0.272	0.313	0.0	0.0	0.0	0.0
171	0.336	0.332	0.0	0.0	0.0	0.0
172	0.400	0.354	0.0	0.0	0.0	0.0
173	0.463	0.379	0.0	0.0	0.0	0.0
174	0.523	0.412	0.0	0.0	0.0	0.0
175	0.581	0.446	0.0	0.0	0.0	0.0
176	0.637	0.484	0.0	0.0	0.0	0.0
177	0.692	0.525	0.0	0.0	0.0	0.0
178	0.744	0.569	0.0	0.0	0.0	0.0
179	0.794	0.616	0.0	0.0	0.0	0.0
180	0.840	0.664	0.0	0.0	0.0	0.0
181	0.0	0.307	0.0	0.0	0.0	0.0
182	0.066	0.308	0.0	0.0	0.0	0.0
183	0.132	0.314	0.0	0.0	0.0	0.0
184	0.196	0.325	0.0	0.0	0.0	0.0
185	0.259	0.339	0.0	0.0	0.0	0.0
186	0.320	0.358	0.0	0.0	0.0	0.0
187	0.382	0.382	0.0	0.0	0.0	0.0
188	0.440	0.406	0.0	0.0	0.0	0.0
189	0.497	0.440	0.0	0.0	0.0	0.0
190	0.552	0.473	0.0	0.0	0.0	0.0
191	0.605	0.513	0.0	0.0	0.0	0.0
192	0.654	0.554	0.0	0.0	0.0	0.0
193	0.702	0.598	0.0	0.0	0.0	0.0
194	0.747	0.645	0.0	0.0	0.0	0.0
195	0.788	0.694	0.0	0.0	0.0	0.0
196	0.0	0.329	0.0	0.0	0.0	0.0
197	0.063	0.333	0.0	0.0	0.0	0.0
198	0.125	0.340	0.0	0.0	0.0	0.0
199	0.187	0.351	0.0	0.0	0.0	0.0
200	0.247	0.365	0.0	0.0	0.0	0.0



Table 3.5 (11)

\* \* ELEMENT STRESS \* \*

TIME 1      0.0 DAYS      IRRADIATION DOSE = 0.0 \*10\*\*20 (nvt)

( OPERATING CONDITION )

ELEMENT	X-STRESS	Z-STRESS	Y-STRESS	XY-STRESS	MAX-STRESS	MIN-STRESS	DIRECTION	SHEAR
1	-0.033	-5.429	-0.009	0.0	-0.009	-0.033	0.0	0.0
2	-0.003	-5.410	-0.079	-0.002	-0.003	-0.079	1.902	0.002
3	-0.060	-5.277	0.061	0.013	0.063	-0.061	-81.236	0.013
4	0.012	-5.215	-0.187	-0.028	0.017	-0.151	8.969	-0.172
5	-0.077	-4.988	0.118	0.036	0.123	-0.063	-79.894	0.036
6	0.035	-4.840	-0.227	-0.047	0.043	-0.235	9.762	-0.136
7	-0.094	-4.445	0.167	0.037	0.179	-0.106	-70.152	0.037
8	0.061	-4.278	-0.274	-0.077	0.077	-0.293	12.332	-0.402
9	-0.103	-3.753	0.228	0.090	0.251	-0.126	-75.734	0.090
10	0.079	-3.557	-0.357	-0.113	0.107	-0.385	13.657	-0.398
11	-0.106	-2.879	0.260	0.129	0.298	-0.144	-72.994	0.129
12	0.125	-2.601	-0.424	-0.134	0.136	-0.459	15.034	-0.224
13	-0.119	-1.811	0.320	0.134	0.368	-0.164	-75.882	0.134
14	0.159	-1.478	-0.485	-0.144	0.200	-0.323	13.692	-0.040
15	-0.140	-1.343	0.399	0.188	0.435	-0.199	-72.465	0.188
16	0.210	-0.137	-0.523	-0.194	0.238	-0.573	13.908	-0.139
17	-0.155	0.918	0.450	0.243	0.537	-0.242	-70.310	0.243
18	0.211	1.399	-0.503	-0.271	0.302	-0.597	19.571	-0.483
19	-0.144	2.556	0.489	0.311	0.622	-0.374	-67.364	0.319
20	0.227	3.075	-0.539	-0.304	0.335	-0.647	19.390	-0.694
21	-0.145	4.529	0.381	0.344	0.713	-0.327	-69.143	0.344
22	0.244	4.904	-0.541	-0.344	0.377	-0.671	20.434	-0.937
23	-0.231	6.300	0.703	0.362	0.847	-0.373	-70.008	0.362
24	0.263	6.829	-0.759	-0.377	0.429	-0.645	21.279	1.183
25	-0.221	8.427	0.802	0.437	0.949	-0.444	-69.922	0.437
26	0.332	9.119	-0.503	-0.401	0.493	-0.644	21.930	1.396
27	-0.370	10.693	0.909	0.543	1.107	-0.571	-69.713	0.546
28	0.421	11.346	-0.452	-0.433	0.539	-0.744	19.031	-0.343
29	-0.443	12.842	0.452	0.417	0.004	-0.051	70.829	-0.034
30	0.004	13.440	-0.078	0.016	0.007	-0.081	-10.474	-0.244
31	-0.068	15.297	0.064	-0.001	0.068	-0.068	89.371	-0.018
32	0.021	15.240	-0.151	-0.003	0.021	-0.151	-1.742	-0.208
33	-0.085	14.965	0.127	0.013	0.127	-0.086	-84.387	-0.009
34	0.063	14.841	-0.135	-0.039	0.048	-0.239	7.658	-0.513
35	-0.105	14.449	0.171	0.047	0.179	-0.113	-80.259	0.029
36	0.075	14.282	-0.288	-0.054	0.084	-0.284	8.239	-0.334
37	-0.118	13.738	0.243	0.074	0.257	-0.121	-79.431	0.015
38	0.097	13.227	-0.372	-0.101	0.118	-0.385	11.671	-0.377
39	-0.131	12.752	0.278	0.099	0.297	-0.152	-77.413	0.012
40	0.045	12.322	-0.430	-0.117	0.146	-0.453	11.141	-0.303
41	-0.142	11.771	0.338	0.131	0.371	-0.175	-79.544	0.081
42	0.188	11.444	-0.449	-0.142	0.216	-0.527	11.234	-0.084
43	-0.182	10.495	0.409	0.154	0.444	-0.220	-74.162	0.135
44	0.226	9.959	-0.538	-0.173	0.243	-0.594	11.922	0.123
45	-0.208	1.011	0.490	0.196	0.541	-0.239	-73.343	0.250
46	0.279	1.447	-0.587	-0.142	0.302	-0.610	9.409	-0.201
47	-0.240	2.842	0.594	0.195	0.638	-0.244	-77.434	0.195
48	0.295	3.128	-0.573	-0.140	0.327	-0.639	14.471	0.627
49	-0.244	4.443	0.638	0.180	0.741	-0.347	-72.014	0.463
50	0.344	5.015	-0.552	-0.249	0.415	-0.626	15.173	-0.919

\* \* ELEMENT STRESS \* \*

TIME 1      0.0 DAYS      IRRADIATION DOSE = 0.0 \*10\*\*20 (nvt)

( OPERATING CONDITION )

ELEMENT	X-STRESS	Z-STRESS	Y-STRESS	XY-STRESS	MAX-STRESS	MIN-STRESS	DIRECTION	SHEAR
51	-0.310	6.431	0.723	0.364	0.843	-0.427	-72.294	0.764
52	0.345	7.054	-0.551	-0.320	0.468	-0.634	17.767	1.193
53	-0.385	8.556	0.831	0.407	0.955	-0.509	-73.081	1.231
54	0.462	9.224	-0.484	-0.371	0.534	-0.644	14.893	-0.344
55	-0.444	10.739	0.957	0.424	1.076	-0.543	-74.453	1.429
56	0.498	11.368	-0.449	-0.357	0.602	-0.598	17.099	1.043
57	-0.057	12.502	0.006	-0.034	0.020	-0.072	68.519	-0.034
58	0.017	13.496	-0.082	0.034	0.027	-0.092	-17.148	-0.082
59	-0.081	15.344	0.078	-0.013	0.077	-0.085	83.642	-0.078
60	0.029	15.293	-0.141	0.008	0.029	-0.161	-89.539	-0.400
61	-0.089	15.905	0.157	-0.004	0.138	-0.099	89.038	-0.153
62	0.052	14.908	-0.249	-0.021	0.034	-0.251	6.037	-0.205
63	-0.123	14.478	0.183	0.024	0.183	-0.123	-83.693	-0.170
64	0.086	14.323	-0.300	-0.013	0.087	-0.301	8.743	-0.295
65	-0.136	13.761	0.270	0.025	0.271	-0.137	-84.824	-0.089
66	0.117	13.564	-0.396	-0.079	0.128	-0.406	8.028	-0.396
67	-0.157	12.842	0.297	0.062	0.304	-0.163	-82.348	-0.102
68	0.161	12.601	-0.448	-0.079	0.171	-0.456	7.268	-0.284
69	-0.176	11.772	0.377	0.068	0.384	-0.182	-83.742	-0.086
70	0.140	11.470	-0.530	-0.107	0.205	-0.545	8.017	-0.104
71	-0.194	10.490	0.452	0.107	0.430	-0.212	-80.577	0.088
72	0.244	-0.112	-0.563	-0.092	0.273	-0.573	8.300	0.049
73	-0.231	0.988	0.320	0.130	0.548	-0.253	-80.465	0.341
74	0.289	1.413	-0.563	-0.141	0.311	-0.607	8.777	-0.308
75	-0.246	2.641	0.601	0.140	0.637	-0.302	-78.499	0.440
76	0.348	3.137	-0.615	-0.144	0.371	-0.637	8.339	0.316
77	-0.334	4.670	0.670	0.233	0.721	-0.343	-77.842	0.409
78	0.411	5.028	-0.582	-0.149	0.433	-0.604	8.958	-0.719
79	-0.392	6.444	0.746	0.244	0.838	-0.457	-77.219	1.119
80	0.490	7.073	-0.567	-0.184	0.513	-0.580	9.979	1.004
81	-0.480	8.555	0.844	0.254	0.934	-0.580	-75.917	1.915
82	0.556	9.167	-0.444	-0.153	0.578	-0.686	8.330	-0.733
83	-0.589	10.661	0.983	0.337	1.052	-0.658	-78.401	2.341
84	0.599	11.340	-0.513	-0.170	0.640	-0.694	14.343	-1.933
85	-0.583	13.576	0.011	-0.052	0.037	-0.091	62.695	-0.052
86	0.021	15.578	-0.094	0.049	0.039	-0.112	-20.044	-0.110
87	-0.084	15.414	0.099	-0.033	0.102	-0.090	79.930	-0.104
88	0.031	15.371	-0.179	0.019	0.032	-0.174	-4.170	-1.014
89	-0.101	15.066	0.163	-0.014	0.144	-0.102	84.917	-0.234
90	0.108	14.522	-0.253	-0.063	0.094	-0.261	7.672	-1.599
91	-0.111	14.522	0.204	0.054	0.212	-0.119	-80.882	-0.148
92	0.075	14.372	-0.310	-0.037	0.079	-0.313	3.499	-1.013
93	-0.137	13.810	0.281	0.020	0.482	-0.138	-87.338	-0.283
94	0.110	13.588	-0.388	-0.097	0.136	-0.414	10.413	-1.092
95	-0.144	12.884	0.303	0.097	0.323	-0.145	-78.250	-0.110
96	0.149	12.605	-0.433	-0.114	0.170	-0.454	10.714	-0.490
97	-0.149	11.793	0.368	0.093	0.383	-0.146	-80.232	-0.033
98	0.191	11.448	-0.499	-0.143	0.227	-0.535	12.412	-0.399
99	-0.193	10.500	0.444	0.144	0.443	-0.214	-75.710	0.121
100	0.190	-0.098	-0.557	-0.137	0.273	-0.579	9.397	0.034



Table 3.5 (12)

\* \* ELEMENT STRESS \* \*

TIME 1      0.0 DAYS      IRRADIATION DOSE = 0.0 \*10\*\*20 (NVT)

( OPERATING CONDITION )

ELEMENT	X-STRESS	Z-STRESS	Y-STRESS	XY-STRESS	MAX-STRESS	MIN-STRESS	DIRECTION	SHEAR
101	-0.242	0.966	0.470	0.162	0.506	-0.277	-77.761	0.502
102	0.328	1.411	-0.578	-0.109	0.340	-0.591	6.768	0.301
103	-0.322	2.610	0.612	0.122	0.628	-0.336	-82.520	0.633
104	0.379	3.151	-0.596	-0.159	0.404	-0.621	9.016	0.861
105	-0.342	4.479	0.666	0.270	0.734	-0.410	-73.918	1.113
106	0.433	5.058	-0.540	-0.153	0.456	-0.563	8.724	1.109
107	-0.453	6.431	0.781	0.239	0.826	-0.498	-79.418	1.723
108	0.515	7.072	-0.521	-0.129	0.451	-0.537	4.983	1.401
109	-0.519	8.472	0.801	0.327	0.878	-0.590	-76.785	2.466
110	0.651	9.076	-0.431	-0.095	0.459	-0.439	3.000	1.232
111	-0.655	10.343	0.998	0.261	1.037	-0.696	-81.222	3.006
112	0.745	11.304	-0.566	-0.146	0.761	-0.582	4.274	2.137
113	-0.778	12.681	0.016	-0.073	0.055	-0.117	61.451	-0.154
114	0.029	-5.894	-0.110	0.065	0.055	-0.136	-21.617	-0.866
115	-0.096	-3.507	0.120	-0.053	0.132	-0.108	76.825	-0.291
116	0.038	-5.472	-0.215	0.008	0.038	-0.216	-1.814	-1.612
117	-0.112	-5.123	0.207	-0.015	0.208	-0.113	87.300	-0.292
118	0.059	-5.015	-0.272	-0.036	0.059	-0.273	5.493	-1.770
119	-0.112	-4.554	0.241	0.047	0.247	-0.118	-82.558	-0.236
120	0.071	-4.415	-0.343	-0.073	0.084	-0.355	9.665	-1.495
121	-0.150	-3.824	0.311	0.025	0.313	-0.151	-86.848	-0.386
122	0.122	-3.569	-0.418	-0.119	0.127	-0.441	11.905	-1.522
123	-0.127	-2.838	0.361	0.134	0.486	-0.161	-79.641	-0.117
124	0.124	-2.535	-0.450	-0.172	0.182	-0.497	15.254	-1.082
125	-0.179	-1.714	0.399	0.150	0.435	-0.215	-76.306	-0.078
126	0.204	-1.304	-0.488	-0.186	0.251	-0.323	14.134	-0.361
127	-0.191	-0.403	0.373	0.234	0.458	-0.276	-70.167	0.180
128	0.248	0.689	-0.257	-0.239	0.322	-0.430	17.055	0.044
129	-0.227	1.046	0.380	0.291	0.501	-0.348	-67.835	0.307
130	0.320	1.640	-0.472	-0.283	0.411	-0.363	17.763	0.714
131	-0.331	2.735	0.495	0.344	0.619	-0.456	-70.120	0.968
132	0.429	3.439	-0.489	-0.242	0.486	-0.418	15.900	1.387
133	-0.413	4.942	0.504	0.397	0.651	-0.363	-69.592	1.941
134	0.527	5.521	-0.376	-0.263	0.599	-0.450	15.188	1.966
135	-0.545	6.504	0.598	0.269	0.764	-0.473	-70.287	2.293
136	0.689	7.321	-0.574	-0.222	0.734	-0.419	11.392	2.347
137	-0.635	8.441	0.490	0.365	0.725	-0.470	-67.428	3.246
138	0.955	9.294	-0.133	-0.351	1.058	-0.237	16.389	2.960
139	-0.809	10.534	0.838	0.538	0.998	-0.969	-73.428	4.046
140	1.198	11.484	-0.413	-0.143	1.214	-0.430	5.716	2.826
141	-0.085	-5.817	0.016	-0.097	0.075	-0.144	58.765	-0.444
142	0.026	-5.835	-0.132	0.088	0.068	-0.173	-23.909	-0.998
143	-0.088	-5.080	0.148	-0.083	0.174	-0.123	72.975	-0.309
144	0.043	-5.589	-0.248	0.030	0.046	-0.231	-5.890	-1.408
145	-0.119	-5.200	0.248	-0.044	0.253	-0.124	83.239	-0.381
146	0.064	-5.098	-0.313	-0.003	0.084	-0.313	0.400	-1.402
147	-0.111	-4.592	0.314	0.003	0.314	-0.111	-89.374	-0.500
148	0.069	-4.453	-0.405	-0.111	0.094	-0.430	12.532	-1.963
149	-0.138	-3.791	0.376	0.063	0.384	-0.144	-82.903	-0.317
150	0.144	-3.532	-0.493	-0.100	0.160	-0.508	8.691	-1.539

\* \* ELEMENT STRESS \* \*

TIME 1      0.0 DAYS      IRRADIATION DOSE = 0.0 \*10\*\*20 (NVT)

( OPERATING CONDITION )

ELEMENT	X-STRESS	Z-STRESS	Y-STRESS	XY-STRESS	MAX-STRESS	MIN-STRESS	DIRECTION	SHEAR
151	-0.163	-2.741	0.452	0.100	0.467	-0.178	-81.004	-0.276
152	0.173	-2.422	-0.513	-0.164	0.210	-0.351	12.813	-1.101
153	-0.206	-1.540	0.480	0.161	0.516	-0.242	-77.409	-0.108
154	0.247	-1.108	-0.536	-0.186	0.248	-0.328	12.427	-0.564
155	-0.294	-0.134	0.425	0.176	0.321	-0.352	-70.440	0.272
156	0.317	-0.383	-0.505	-0.241	0.382	-0.371	15.216	0.137
157	-0.365	1.365	0.411	0.335	0.535	-0.490	-69.613	0.723
158	0.442	2.017	-0.452	-0.250	0.307	-0.517	14.607	0.805
159	-0.494	3.083	0.434	0.245	0.628	-0.524	-64.360	1.312
160	0.586	3.808	-0.439	-0.247	0.643	-0.496	12.883	1.447
161	-0.617	4.871	0.423	0.516	0.636	-0.630	-67.608	2.094
162	0.801	5.717	-0.295	-0.279	0.868	-0.363	13.484	2.088
163	-0.808	6.761	0.467	0.625	0.722	-1.083	-67.789	3.087
164	1.163	7.709	-0.228	-0.197	1.190	-0.284	7.750	2.332
165	-1.078	8.609	0.265	0.867	0.690	-1.303	-63.879	4.185
166	1.393	9.490	0.134	-0.345	1.671	0.057	12.651	3.134
167	-1.221	10.598	0.603	0.885	0.962	-1.580	-67.926	3.223
168	1.839	11.774	0.338	-0.164	1.857	-0.320	6.180	3.484
169	-0.103	-5.975	0.023	-0.124	0.095	-0.178	54.465	-0.274
170	0.031	-6.001	-0.143	0.114	0.087	-0.199	-26.289	-0.798
171	-0.110	-5.762	0.159	-0.120	0.204	-0.156	69.163	-0.412
172	0.043	-5.733	-0.292	0.032	0.046	-0.298	-5.284	-1.959
173	-0.116	-5.293	0.315	-0.040	0.324	-0.125	82.304	-0.455
174	0.063	-5.211	-0.392	0.064	0.064	-0.392	-1.623	-1.918
175	-0.128	-4.636	0.388	-0.043	0.391	-0.131	85.222	-0.331
176	0.068	-4.487	-0.473	-0.097	0.104	-0.490	9.561	-2.060
177	-0.126	-3.748	0.491	0.063	0.497	-0.132	-84.233	-0.447
178	0.159	-3.522	-0.590	-0.076	0.167	-0.601	5.479	-1.561
179	-0.194	-2.662	0.537	0.091	0.541	-0.197	-86.039	-0.440
180	0.216	-2.333	-0.634	-0.145	0.239	-0.658	9.394	-1.115
181	-0.234	-1.343	0.630	0.144	0.653	-0.257	-80.813	-0.141
182	0.287	-0.912	-0.687	-0.147	0.308	-0.709	8.393	-0.500
183	-0.339	0.130	0.608	0.245	0.666	-0.399	-76.292	0.334
184	0.443	0.684	-0.619	-0.136	0.460	-0.636	7.162	0.166
185	-0.551	1.685	0.470	0.534	0.632	-0.693	-69.532	1.033
186	0.627	2.401	-0.469	-0.179	0.655	-0.498	9.020	0.869
187	-0.778	3.358	0.346	0.639	0.635	-1.067	-62.663	1.884
188	0.905	4.257	-0.362	-0.225	0.943	-0.403	9.740	1.358
189	-1.039	5.125	0.070	0.917	0.587	-1.357	-60.578	2.870
190	1.254	6.227	-0.108	-0.388	1.356	-0.211	14.841	2.299
191	-1.302	6.962	0.078	1.086	0.356	-1.936	-59.700	4.047
192	1.691	8.225	0.146	-0.586	1.888	-0.051	16.399	3.011
193	-1.477	8.757	-0.303	-1.218	0.462	-2.142	-57.887	5.074
194	1.923	10.164	0.791	-0.792	2.325	0.350	26.402	3.860
195	-1.923	10.718	0.271	1.108	0.818	-1.972	-63.708	6.012
196	1.974	12.073	1.331	-0.440	2.197	-0.213	26.921	4.908
197	-0.121	-6.166	0.022	-0.147	0.116	-0.213	39.212	-0.598
198	0.053	-6.193	-0.110	0.171	0.152	-0.217	-32.813	0.509
199	0.012	-6.031	0.002	-0.196	0.201	-0.191	44.025	-2.235
200	-0.083	-5.846	-0.039	0.192	0.133	-0.254	-46.274	-0.083

Table 3.5 (13)

\* \* ELEMENT STRESS \* \*

TIME 1      0.0 DAYS      IRRADIATION DOSE = 0.0 \*10\*\*20 (NVT)

( OPERATING CONDITION )

ELEMENT	X-STRESS	Z-STRESS	Y-STRESS	XY-STRESS	MAX-STRESS	MIN-STRESS	DIRECTION	SHEAR
201	0.042	-5.601	-0.006	-0.241	0.260	-0.224	42.137	-2.435
202	-0.107	-0.333	-0.050	0.237	0.194	-0.320	-46.081	-0.285
203	0.068	-4.972	-0.056	-0.312	0.325	-0.312	39.371	-2.379
204	-0.144	-4.601	-0.021	0.267	0.191	-0.358	-51.233	-0.407
205	0.158	-4.129	-0.073	-0.345	0.406	-0.322	35.740	-2.130
206	-0.186	-3.673	0.008	0.329	0.254	-0.432	-53.234	-0.393
207	0.243	-3.118	-0.202	-0.404	0.484	-0.441	30.528	-1.723
208	-0.256	-2.516	0.092	0.368	0.321	-0.486	-57.773	-0.190
209	0.375	-1.882	-0.308	-0.406	0.564	-0.489	24.861	-1.095
210	-0.366	-1.137	0.248	0.381	0.430	-0.549	-64.419	0.099
211	0.371	-0.487	-0.515	-0.308	0.653	-0.597	14.786	-0.401
212	-0.495	0.375	0.370	0.360	0.500	-0.626	-70.109	0.382
213	0.684	1.038	-0.590	-0.288	0.738	-0.644	11.415	0.278
214	-0.550	2.011	0.474	0.333	0.573	-0.649	-73.468	1.201
215	0.858	2.849	-0.700	-0.182	0.859	-0.721	6.448	0.859
216	-0.502	3.772	0.637	0.245	0.687	-0.552	-78.357	1.903
217	0.974	4.382	-0.789	-0.088	0.979	-0.489	85.750	2.689
218	-0.482	5.601	0.773	0.098	0.781	-0.489	-85.750	1.903
219	1.055	6.128	-0.810	-0.060	1.057	-0.812	1.847	1.650
220	-0.397	7.436	0.824	-0.126	0.942	-0.415	83.346	3.544
221	1.053	7.858	-0.573	-0.017	1.033	-0.573	0.823	1.782
222	-0.719	9.127	1.031	-0.160	1.045	-0.734	84.819	4.586
223	0.757	9.346	-0.405	0.281	0.821	-0.469	-12.922	1.127
224	-1.588	10.517	0.805	0.079	0.883	-1.646	-81.216	5.942
225	-0.126	-6.389	0.028	-0.168	0.135	-0.234	57.314	-0.328
226	0.087	-4.428	-0.135	0.174	0.139	-0.237	-30.546	-0.174
227	0.028	-6.272	0.022	-0.207	0.234	-0.181	44.773	-2.410
228	-0.118	-4.107	-0.021	0.198	0.132	-0.272	-51.838	-0.182
229	0.053	-5.902	-0.015	-0.245	0.287	-0.229	41.079	-2.566
230	-0.129	-5.637	0.022	0.229	0.160	-0.310	-51.595	-0.415
231	0.090	-5.358	-0.076	-0.302	0.320	-0.306	37.290	-2.573
232	-0.160	-5.017	0.025	0.286	0.196	-0.330	-55.214	-0.514
233	0.166	-4.636	-0.138	-0.335	0.382	-0.353	35.481	-2.402
234	-0.227	-4.207	0.079	0.242	0.443	-0.396	-59.195	-0.614
235	0.245	-3.759	-0.252	-0.371	0.443	-0.450	28.122	-2.033
236	-0.502	-3.218	0.143	0.311	0.303	-0.462	-62.790	-0.501
237	0.388	-2.720	-0.369	-0.344	0.521	-0.501	21.420	-1.514
238	-0.405	-2.085	0.212	0.325	0.355	-0.548	-64.586	-0.241
239	0.529	-1.560	-0.476	-0.332	0.629	-0.576	16.723	0.903
240	-0.502	-1.028	0.330	0.299	0.426	-0.598	-72.161	0.098
241	0.644	-0.248	-0.609	-0.250	0.713	-0.636	10.692	-0.298
242	-0.548	0.621	0.435	0.250	0.495	-0.607	-76.234	0.606
243	0.789	1.140	-0.730	-0.147	0.803	-0.744	9.749	0.229
244	-0.376	2.138	0.557	0.134	0.574	-0.593	-83.100	1.215
245	0.689	2.392	-0.773	-0.039	0.890	-0.774	1.337	0.593
246	-0.592	3.702	0.709	-0.035	0.710	-0.595	88.470	1.896
247	0.911	4.066	-0.773	0.052	0.911	-0.774	-1.083	0.811
248	-0.640	5.279	0.829	-0.245	0.868	-0.679	80.792	2.628
249	0.872	5.528	-0.685	0.107	0.860	-0.613	-4.118	0.775
250	-0.984	6.725	0.894	-0.387	0.989	-1.061	78.789	3.382

\* \* ELEMENT STRESS \* \*

TIME 1      0.0 DAYS      IRRADIATION DOSE = 0.0 \*10\*\*20 (NVT)

( OPERATING CONDITION )

ELEMENT	X-STRESS	Z-STRESS	Y-STRESS	XY-STRESS	MAX-STRESS	MIN-STRESS	DIRECTION	SHEAR
251	0.642	6.804	-0.499	0.385	0.760	-0.617	-17.017	0.162
252	-1.748	7.356	0.661	-0.231	0.683	-1.771	84.582	4.697
253	-0.135	-4.638	0.033	-0.192	0.159	-0.260	56.851	-0.358
254	0.072	-4.673	-0.026	0.191	0.220	-0.174	-37.828	1.304
255	0.054	-6.571	-0.106	-0.211	0.200	-0.232	34.938	-2.731
256	-0.149	-6.388	0.021	0.197	0.151	-0.279	-54.654	-0.230
257	0.065	-6.240	-0.057	-0.236	0.248	-0.240	37.782	-2.817
258	-0.159	-5.994	0.051	0.222	0.178	-0.306	-54.601	-0.484
259	0.119	-5.773	-0.122	-0.278	0.301	-0.304	35.250	-2.856
260	-0.210	-5.455	0.066	0.230	0.196	-0.340	-60.451	-0.701
261	0.187	-5.170	-0.086	-0.274	0.368	-0.352	30.009	-2.691
262	-0.277	-4.771	0.102	0.251	0.228	-0.402	-63.512	-0.794
263	0.472	-4.429	-0.269	-0.343	0.438	-0.435	25.862	-2.357
264	-0.348	-3.925	0.179	0.254	0.282	-0.451	-68.017	-0.736
265	0.388	-3.534	-0.405	-0.314	0.498	-0.513	19.219	-1.870
266	-0.485	-2.967	0.268	0.213	0.325	-0.504	-74.527	-0.710
267	0.522	-2.597	-0.543	-0.263	0.584	-0.605	13.143	-1.397
268	-0.534	-1.896	0.366	0.182	0.401	-0.571	-79.039	-0.388
269	0.616	-1.525	-0.663	-0.169	0.638	-0.685	7.421	-0.802
270	-0.596	-1.076	0.430	0.109	0.441	-0.607	-84.001	0.013
271	0.728	-0.381	-0.737	-0.070	0.730	-0.740	2.744	-0.335
272	-0.848	0.927	0.513	0.024	0.514	-0.649	-88.819	0.321
273	0.804	0.830	-0.758	0.013	0.804	-0.758	-0.556	-0.504
274	-0.720	1.423	0.610	-0.121	0.821	-0.731	84.845	1.123
275	0.827	2.067	-0.700	0.080	0.832	-0.705	-3.179	0.228
276	-0.807	3.131	0.731	-0.278	0.780	-0.836	80.080	1.762
277	0.777	3.275	-0.544	0.218	0.812	-0.583	-9.086	0.172
278	-1.068	4.332	0.788	-0.467	0.894	-1.180	76.605	2.528
279	0.821	4.318	-0.468	0.461	0.790	-0.437	-20.130	-0.318
280	-1.428	5.318	0.594	-0.493	0.682	-1.524	77.834	3.298
281	-0.153	-6.914	0.038	-0.201	0.163	-0.280	57.648	-0.388
282	0.053	-6.984	-0.063	0.205	0.208	-0.218	-37.047	0.451
283	0.056	-6.837	-0.053	-0.205	0.215	-0.212	37.623	-2.740
284	-0.139	-6.691	0.035	0.205	0.171	-0.275	-56.909	-0.340
285	0.087	-6.584	-0.083	-0.258	0.253	-0.248	35.085	-2.978
286	-0.181	-6.365	0.052	0.216	0.181	-0.311	-39.164	-0.562
287	0.328	-6.195	-0.126	-0.267	0.297	-0.295	32.273	-3.064
288	-0.234	-5.910	0.100	0.210	0.202	-0.335	-64.221	-0.812
289	0.194	-5.709	-0.203	-0.287	0.347	-0.355	27.535	-2.964
290	-0.310	-5.353	0.144	0.204	0.238	-0.386	-69.523	-1.070
291	0.278	-5.115	-0.318	-0.294	0.399	-0.437	22.352	-2.692
292	-0.386	-4.686	0.218	0.209	0.283	-0.451	-72.645	-1.050
293	0.351	-4.397	-0.410	-0.295	0.452	-0.511	18.932	-2.279
294	-0.479	-3.864	0.265	0.182	0.307	-0.521	-76.994	-1.055
295	0.900	-3.604	-0.534	-0.223	0.946	-0.580	11.646	-1.785
296	-0.593	-3.014	0.338	0.104	0.347	-0.605	-83.691	-0.906
297	0.584	-2.767	-0.637	-0.188	0.610	-0.660	7.659	-1.298
298	-0.631	-2.063	0.389	0.036	0.390	-0.632	-88.002	-0.585
299	0.677	-1.850	-0.729	-0.084	0.679	-0.731	-1.791	-0.854
300	-0.889	-1.058	0.455	-0.085	0.459	-0.695	85.751	-0.203

Table 3.5 (14)

\* \* ELEMENT STRESS \* \*

TIME 1      0.0 DAYS      IRRADIATION DOSE = 0.0 \*10\*\*20 (NVT)

( OPERATING CONDITION )

ELEMENT	X-STRESS	Z-STRESS	Y-STRESS	XY-STRESS	MAX-STRESS	MIN-STRESS	DIRECTION	SHEAR
301	0.725	-0.889	-0.759	0.098	0.727	-0.761	-2,219	-0.514
302	-0.766	-0.002	0.527	-0.597	0.596	-0.796	81,258	0.289
303	0.723	0.109	-0.865	0.123	0.725	-0.697	-8,544	-0.518
304	-0.867	1.059	0.522	-0.348	0.499	-0.944	77,476	0.830
305	0.669	1.079	-0.490	0.349	0.766	-0.587	-15,531	-0.299
306	-1.029	2.043	0.677	-0.534	0.830	-1.182	73,988	1.444
307	0.591	1.929	-0.362	0.335	0.831	-0.602	-24,154	-0.535
308	-1.305	2.870	0.561	-0.600	0.754	-1.298	72,119	1.961
309	-0.167	-7.218	0.048	-0.217	0.182	-0.501	38,180	-0.522
310	0.076	-7.279	-0.078	0.205	0.216	-0.218	-34,624	0.673
311	0.073	-7.177	-0.073	-0.208	0.220	-0.220	33,297	-2.999
312	-0.162	-7.010	0.047	0.208	0.175	-0.290	-58,313	-0.288
313	0.116	-6.962	-0.093	-0.225	0.260	-0.257	32,593	-3.295
314	-0.214	-6.735	0.112	0.193	0.201	-0.304	-65,095	-0.845
315	0.142	-6.640	-0.166	-0.243	0.276	-0.300	26,829	-3.328
316	-0.260	-6.369	0.153	0.184	0.222	-0.330	-69,151	-1.072
317	0.211	-6.255	-0.244	-0.239	0.314	-0.346	23,250	-3.241
318	-0.334	-5.951	0.220	0.146	0.264	-0.356	-74,946	-1.383
319	0.271	-5.809	-0.343	-0.194	0.353	-0.424	18,862	-3.010
320	-0.434	-5.408	0.238	0.171	0.279	-0.475	-74,530	-1.395
321	0.361	-5.265	-0.415	-0.243	0.430	-0.484	16,023	-2.620
322	-0.523	-4.774	0.302	0.110	0.317	-0.538	-82,533	-1.377
323	0.870	-4.454	-0.541	-0.157	0.484	-0.549	4,570	-2.097
324	-0.653	-4.104	0.365	-0.179	0.366	-0.653	84,917	-1.467
325	0.534	-4.026	-0.442	-0.093	0.341	-0.649	4,474	-1.672
326	-0.712	-3.386	0.373	-0.072	0.378	-0.717	86,223	-1.202
327	0.618	-3.323	-0.708	-0.016	0.618	-0.708	0,474	-1.239
328	-0.783	-2.614	0.378	-0.174	0.408	-0.808	81,639	-0.915
329	0.487	-2.602	-0.713	0.121	0.497	-0.713	-4,908	-0.882
330	-0.826	-1.814	0.411	-0.313	0.486	-0.901	74,592	-0.563
331	0.661	-1.861	-0.656	0.293	0.723	-0.718	-11,980	-0.621
332	-0.891	-0.998	0.440	-0.435	0.570	-1.021	73,414	-0.125
333	0.610	-1.126	-0.449	0.465	0.785	-0.674	-20,570	-0.533
334	-0.947	-0.252	0.518	-0.563	0.758	-1.157	70,320	0.320
335	0.315	-0.479	-0.220	0.420	0.667	-0.378	-29,573	-0.537
336	-0.771	0.449	0.491	-0.751	0.840	-1.120	69,020	0.641
337	0.074	-7.639	-0.111	-0.225	0.225	-0.262	33,453	-2.679
338	-0.162	-7.513	0.043	0.204	0.169	-0.246	-58,188	0.093
339	0.094	-7.513	-0.055	-0.201	0.234	-0.194	34,431	-3.288
340	-0.185	-7.356	0.091	0.202	0.197	-0.292	-62,197	-0.448
341	0.133	-7.332	-0.124	-0.209	0.247	-0.238	29,066	-3.535
342	-0.241	-7.139	0.123	0.193	0.207	-0.325	-66,445	-0.949
343	0.181	-7.093	-0.138	-0.222	0.275	-0.275	27,174	-3.578
344	-0.288	-6.893	0.170	-0.179	0.232	-0.350	-70,948	-1.228
345	0.217	-6.802	-0.237	-0.215	0.303	-0.323	21,724	-3.516
346	-0.379	-6.524	0.210	0.157	0.249	-0.418	-75,997	-1.616
347	0.281	-6.486	-0.323	-0.210	0.347	-0.389	17,911	-3.314
348	-0.463	-6.141	0.309	-0.319	0.454	-0.519	-83,491	-1.447
349	0.134	-6.132	-0.452	-0.152	0.363	-0.480	10,593	-2.946
350	-0.569	-3.708	0.339	0.026	0.339	-0.370	-88,337	-1.901

\* \* ELEMENT STRESS \* \*

TIME 1      0.0 DAYS      IRRADIATION DOSE = 0.0 \*10\*\*20 (NVT)

( OPERATING CONDITION )

ELEMENT	X-STRESS	Z-STRESS	Y-STRESS	XY-STRESS	MAX-STRESS	MIN-STRESS	DIRECTION	SHEAR
351	0.401	-5.736	-0.526	-0.083	0.408	-0.534	5,061	-2.435
352	-0.649	-5.251	0.381	-0.089	0.349	-0.696	85,257	-1.994
353	0.434	-5.329	-0.612	-0.019	0.434	-0.612	1,006	-1.910
354	-0.724	-4.746	0.385	-0.232	0.430	-0.770	76,453	-1.920
355	0.488	-4.872	-0.703	0.075	0.492	-0.707	-3,488	-1.487
356	-0.804	-4.198	0.368	-0.342	0.461	-0.896	74,867	-1.717
357	0.513	-4.381	-0.704	0.199	0.547	-0.735	-9,031	-1.003
358	-0.874	-3.667	0.290	-0.461	0.450	-1.034	70,801	-1.636
359	0.575	-3.878	-0.692	0.285	0.628	-0.753	-12,119	-0.703
360	-0.898	-3.090	0.260	-0.326	0.463	-1.101	68,891	-1.337
361	0.407	-3.379	-0.523	0.481	0.697	-0.713	-21,530	-0.379
362	-0.838	-2.561	0.222	-0.649	0.528	-1.144	64,681	-0.833
363	0.405	-2.942	-0.179	0.442	0.819	-0.592	-32,764	-0.154
364	-0.469	-2.041	0.317	-0.890	0.896	-1.049	36,920	-0.616
365	0.077	-8.002	-0.113	-0.233	0.234	-0.269	33,931	-3.310
366	-0.194	-7.849	0.056	0.199	0.166	-0.309	-61,100	-0.287
367	0.108	-7.862	-0.056	-0.214	0.255	-0.203	34,331	-3.491
368	-0.206	-7.716	0.097	0.194	0.192	-0.301	-63,981	-0.648
369	0.141	-7.714	-0.116	-0.199	0.249	-0.224	28,576	-3.490
370	-0.233	-7.543	0.148	0.181	0.220	-0.305	-68,453	-1.087
371	0.187	-7.550	-0.190	-0.162	0.261	-0.263	22,004	-3.836
372	-0.294	-7.357	0.221	0.153	0.263	-0.336	-74,651	-1.422
373	0.213	-7.373	-0.273	-0.146	0.255	-0.313	13,452	-3.784
374	-0.393	-7.113	0.244	-0.113	0.302	-0.411	-80,775	-1.869
375	0.251	-7.126	-0.352	-0.125	0.274	-0.377	11,440	-3.578
376	-0.527	-6.883	0.132	0.049	0.335	-0.530	-86,756	-2.240
377	0.310	-6.989	-0.409	-0.088	0.321	-0.420	6,495	-3.253
378	-0.616	-6.632	0.367	-0.022	0.368	-0.616	88,710	-2.396
379	0.341	-6.784	-0.498	-0.052	0.344	-0.501	3,541	-2.789
380	-0.735	-6.378	0.380	-0.174	0.407	-0.762	81,524	-2.609
381	0.387	-6.578	-0.549	0.036	0.388	-0.530	-2,212	-2.231
382	-0.786	-6.109	0.382	-0.317	0.463	-0.667	75,748	-2.609
383	0.370	-6.374	-0.633	0.096	0.379	-0.642	-5,415	-1.897
384	-0.883	-5.814	0.377	-0.229	0.504	-1.010	75,140	-2.438
385	0.384	-6.138	-0.482	0.169	0.411	-0.708	-6,802	-1.260
386	-0.940	-5.523	0.250	-0.597	0.499	-1.184	67,441	-2.336
387	0.383	-5.913	-0.703	0.249	0.436	-0.758	-12,332	-0.307
388	-0.858	-5.202	0.081	-0.723	0.474	-1.251	61,492	-2.172
389	0.306	-5.679	-0.768	0.294	0.383	-0.845	-14,496	0.102
390	-0.660	-4.891	0.130	-0.629	0.475	-1.265	33,865	-1.926
391	0.201	-5.502	-0.859	0.287	0.274	-0.932	-14,237	0.633
392	-0.226	-4.595	-0.276	-0.609	0.537	-1.061	44,143	-1.842

JAERI-M 5880

Table 3.5 (15)

\* \* ELEMENT STRESS \* \*

TIME 14 160.0 DAYS IRRADIATION DOSE = 15.2 \*10\*\*20 (nvt)

( OPERATING CONDITION )

ELEMENT	X-STRESS	Z-STRESS	Y-STRESS	XY-STRESS	MAX-STRESS	MIN-STRESS	DIRECTION	SHEAR
1	0.025	0.324	0.009	0.0	0.025	0.006	0.0	0.0
2	0.023	0.323	0.008	-0.000	0.023	0.006	1.006	-0.000
3	0.024	0.315	0.007	-0.000	0.024	0.007	0.605	-0.000
4	0.024	0.311	0.007	-0.001	0.024	0.008	2.423	0.012
5	0.022	0.295	0.007	-0.000	0.022	0.007	1.068	-0.000
6	0.022	0.289	0.007	-0.001	0.023	0.003	3.980	0.011
7	0.020	0.263	0.009	-0.000	0.020	0.006	1.552	-0.000
8	0.021	0.255	0.004	-0.002	0.021	0.001	9.616	0.028
9	0.018	0.224	0.006	-0.000	0.018	0.008	1.208	-0.000
10	0.019	0.214	-0.000	-0.002	0.019	-0.001	7.012	0.029
11	0.015	0.172	0.007	-0.000	0.015	0.003	0.834	-0.000
12	0.017	0.155	-0.002	-0.003	0.017	-0.003	7.818	0.021
13	0.013	0.109	0.004	0.000	0.013	0.004	-0.220	0.000
14	0.015	0.088	-0.000	-0.003	0.015	-0.003	8.759	0.012
15	0.010	0.253	0.003	0.000	0.010	0.003	-2.422	0.000
16	0.013	0.008	-0.007	-0.003	0.013	-0.007	9.258	0.002
17	0.007	-0.054	0.001	0.001	0.008	0.001	-8.226	0.001
18	0.010	-0.084	-0.008	-0.004	0.011	-0.009	11.725	-0.013
19	0.005	-0.152	-0.000	0.002	0.005	-0.001	-16.460	0.002
20	0.008	-0.184	-0.011	-0.004	0.008	-0.012	11.936	-0.023
21	0.002	-0.258	-0.002	0.002	0.003	-0.003	-23.447	0.002
22	0.005	-0.293	-0.013	-0.005	0.006	-0.014	12.898	-0.036
23	-0.001	-0.375	-0.003	0.002	0.001	-0.005	-31.433	0.002
24	0.003	-0.413	-0.017	-0.005	0.004	-0.018	13.088	-0.047
25	-0.003	-0.502	-0.008	0.003	-0.001	-0.008	-34.141	0.003
26	0.002	-0.544	-0.021	-0.005	0.003	-0.022	12.498	-0.055
27	-0.004	-0.637	-0.009	0.008	-0.003	-0.012	-33.931	0.004
28	0.001	-0.679	-0.027	-0.005	0.002	-0.028	10.039	-0.069
29	0.024	0.325	0.006	-0.000	0.024	0.004	0.498	0.001
30	0.024	0.324	0.007	-0.000	0.025	0.005	0.397	0.015
31	0.023	0.316	0.008	-0.000	0.023	0.005	1.014	0.001
32	0.024	0.312	0.008	-0.001	0.024	0.004	1.777	0.012
33	0.021	0.296	0.008	-0.000	0.021	0.005	1.506	0.001
34	0.022	0.290	0.004	-0.001	0.022	0.008	2.966	0.031
35	0.019	0.289	0.008	-0.000	0.019	0.006	0.673	0.001
36	0.021	0.255	0.001	-0.001	0.021	0.001	3.598	0.033
37	0.017	0.223	0.003	0.000	0.017	0.005	-0.207	0.003
38	0.019	0.210	-0.001	-0.002	0.019	-0.001	5.203	0.027
39	0.015	0.170	0.004	0.000	0.015	0.004	-0.647	0.005
40	0.017	0.155	-0.003	-0.002	0.017	-0.003	5.686	0.023
41	0.012	0.106	0.003	0.000	0.012	0.003	-2.644	0.003
42	0.015	0.086	-0.003	-0.002	0.015	-0.005	3.984	0.012
43	0.009	0.030	0.003	0.003	0.010	0.002	-2.995	0.002
44	0.013	-0.007	-0.007	-0.002	0.013	-0.007	4.481	0.001
45	0.007	-0.040	0.001	0.001	0.007	0.001	-12.001	-0.002
46	0.011	-0.087	-0.009	-0.002	0.011	-0.009	5.597	-0.003
47	0.004	-0.157	0.000	0.002	0.004	0.000	-18.828	-0.007
48	0.009	-0.187	-0.011	-0.003	0.009	-0.011	7.801	-0.028
49	0.001	-0.264	-0.001	0.002	0.003	-0.003	-30.477	-0.006
50	0.007	-0.299	-0.013	-0.003	0.007	-0.014	7.814	-0.041

\* \* ELEMENT STRESS \* \*

TIME 14 160.0 DAYS IRRADIATION DOSE = 15.2 \*10\*\*20 (nvt)

( OPERATING CONDITION )

ELEMENT	X-STRESS	Z-STRESS	Y-STRESS	XY-STRESS	MAX-STRESS	MIN-STRESS	DIRECTION	SHEAR
51	-0.001	-0.382	-0.003	0.003	0.001	-0.005	-37.841	-0.021
52	0.004	-0.421	-0.016	-0.003	0.009	-0.017	9.111	-0.053
53	-0.004	-0.509	-0.003	0.003	-0.001	-0.008	-39.685	-0.044
54	0.004	-0.550	-0.020	-0.003	0.004	-0.020	7.925	-0.038
55	-0.005	-0.639	-0.008	0.003	-0.004	-0.026	-33.465	-0.083
56	0.003	-0.679	-0.025	-0.004	0.004	-0.026	10.823	-0.036
57	0.024	0.328	0.004	-0.000	0.024	0.004	0.996	-0.000
58	0.024	0.328	0.005	0.000	0.024	0.005	-0.381	0.012
59	0.023	0.319	0.004	-0.000	0.023	0.004	1.156	0.004
60	0.023	0.318	0.004	-0.000	0.023	0.004	0.890	0.022
61	0.021	0.299	0.008	-0.000	0.021	0.008	1.019	0.008
62	0.022	0.292	0.004	-0.001	0.022	0.002	1.307	0.029
63	0.019	0.267	0.003	-0.000	0.019	0.003	0.295	0.011
64	0.021	0.259	0.001	-0.001	0.021	0.001	1.784	0.017
65	0.017	0.224	0.003	-0.000	0.017	0.003	0.925	0.006
66	0.019	0.212	0.003	-0.000	0.019	-0.001	2.944	0.026
67	0.014	0.171	0.005	0.000	0.014	0.004	-1.603	0.010
68	0.017	0.155	-0.003	-0.001	0.017	-0.003	3.113	0.018
69	0.012	0.106	0.004	0.000	0.012	0.004	-1.960	0.009
70	0.013	0.087	-0.008	-0.001	0.013	-0.003	5.380	0.010
71	0.009	0.029	0.003	0.001	0.009	0.002	-6.101	0.002
72	0.013	0.006	-0.007	-0.001	0.013	-0.007	2.817	0.000
73	0.004	-0.059	0.002	0.001	0.007	0.001	-12.602	-0.003
74	0.011	-0.085	-0.009	-0.001	0.011	-0.009	3.721	-0.013
75	0.004	-0.157	0.000	0.002	0.004	-0.000	-21.685	-0.013
76	0.009	-0.187	-0.011	-0.001	0.009	-0.011	2.466	-0.023
77	0.001	-0.266	-0.001	0.002	0.003	-0.003	-34.776	-0.030
78	0.008	-0.300	-0.013	-0.001	0.008	-0.013	2.391	-0.027
79	-0.002	-0.383	-0.002	0.003	0.001	-0.005	-43.628	-0.024
80	0.004	-0.422	-0.016	-0.001	0.004	-0.016	3.262	-0.032
81	-0.004	-0.509	-0.004	0.003	-0.001	-0.007	-44.915	-0.085
82	0.005	-0.546	-0.018	-0.002	0.005	-0.018	4.211	-0.036
83	-0.006	-0.635	-0.005	0.001	-0.005	-0.007	-52.732	-0.124
84	0.005	-0.679	-0.021	-0.003	0.006	-0.022	10.898	-0.029
85	0.024	0.333	0.003	-0.000	0.024	0.003	1.559	-0.000
86	0.024	0.333	0.004	0.000	0.024	0.004	-0.960	0.036
87	0.022	0.323	0.009	-0.000	0.023	0.006	1.301	0.009
88	0.023	0.320	0.003	-0.000	0.023	0.003	-0.563	0.035
89	0.021	0.302	0.008	-0.000	0.021	0.006	0.946	0.012
90	0.022	0.296	0.002	-0.000	0.022	0.002	1.399	0.089
91	0.018	0.270	0.002	0.001	0.018	0.003	-2.320	0.012
92	0.020	0.260	0.000	-0.000	0.020	0.000	1.339	0.037
93	0.017	0.227	0.003	0.000	0.017	0.003	-0.437	0.016
94	0.019	0.214	-0.004	-0.001	0.019	-0.002	2.968	0.082
95	0.014	0.172	0.004	0.001	0.014	0.004	-6.035	0.013
96	0.016	0.155	-0.003	-0.001	0.016	-0.003	2.947	0.040
97	0.012	0.107	0.003	0.001	0.012	0.003	-6.811	0.010
98	0.015	0.086	-0.005	-0.001	0.015	-0.005	3.451	0.024
99	0.009	0.030	0.002	0.002	0.010	0.001	-14.077	0.004
100	0.013	0.003	-0.007	-0.001	0.013	-0.007	2.427	-0.001

JAERI-M 5880

Table 3.5 (16)

\* \* \* ELEMENT STRESS \* \* \*

TIME 14    160.0 DAYS    IRRADIATION DOSE = 15.2 \*10\*\*20 (NVT)

( OPERATING CONDITION )

ELEMENT	X-STRESS	Z-STRESS	Y-STRESS	XY-STRESS	MAX-STRESS	MIN-STRESS	DIRECTION	SHEAR
101	0.006	-0.057	0.001	0.002	0.007	0.000	-18.602	-0.006
102	0.011	-0.084	-0.009	0.011	-0.009	0.000	0.384	-0.017
103	0.006	-0.135	0.001	0.002	0.000	-0.000	-25.153	-0.026
104	0.010	-0.188	-0.011	-0.009	0.010	-0.011	0.947	-0.032
105	0.002	-0.263	-0.001	0.003	0.004	-0.003	-37.111	-0.045
106	0.008	-0.302	-0.013	-0.000	0.006	-0.013	0.407	-0.065
107	-0.002	-0.383	-0.002	0.003	0.007	-0.004	-44.683	-0.081
108	0.007	-0.421	-0.014	-0.000	0.007	-0.014	0.379	-0.084
109	-0.004	-0.504	-0.005	0.003	0.000	-0.006	-47.724	-0.119
110	0.007	-0.540	-0.015	-0.001	0.007	-0.015	2.184	-0.073
111	-0.005	-0.628	-0.002	0.000	-0.002	-0.005	-48.512	-0.154
112	0.007	-0.673	-0.016	-0.003	0.007	-0.017	4.324	-0.126
113	0.024	0.339	0.003	-0.001	0.024	0.003	2.162	0.004
114	0.025	0.359	0.004	0.001	0.025	0.004	-1.680	0.043
115	0.022	0.324	0.006	-0.000	0.022	0.006	1.157	0.013
116	0.023	0.326	0.002	0.000	0.024	0.002	-0.692	0.088
117	0.021	0.306	0.004	0.000	0.021	0.004	-0.972	0.016
118	0.022	0.299	0.001	0.000	0.022	0.001	-0.194	0.078
119	0.018	0.272	0.003	0.000	0.019	0.003	-4.399	0.017
120	0.020	0.263	-0.000	-0.000	0.020	-0.000	0.487	0.084
121	0.016	0.228	0.002	0.001	0.016	0.002	-4.167	0.024
122	0.018	0.212	-0.002	-0.001	0.018	-0.002	1.487	0.084
123	0.014	0.169	0.004	0.002	0.014	0.004	-10.440	0.014
124	0.016	0.150	-0.001	-0.001	0.016	-0.001	2.800	0.059
125	0.012	0.102	0.003	0.002	0.012	0.003	-13.744	0.015
126	0.014	0.077	-0.002	-0.001	0.013	-0.002	2.948	0.028
127	0.009	0.024	0.001	0.003	0.009	0.000	-19.568	0.009
128	0.012	-0.004	-0.007	-0.001	0.013	-0.007	3.659	-0.007
129	0.006	-0.062	0.000	0.004	0.006	-0.002	-25.334	-0.009
130	0.011	-0.098	-0.009	-0.001	0.011	-0.009	3.659	-0.047
131	0.004	-0.143	-0.001	0.002	0.007	-0.004	-32.227	-0.032
132	0.010	-0.205	-0.011	-0.001	0.010	-0.011	1.964	-0.084
133	0.001	-0.273	-0.002	0.005	0.005	-0.006	-36.657	-0.061
134	0.009	-0.317	-0.011	-0.001	0.009	-0.011	2.670	-0.121
135	-0.002	-0.387	-0.002	0.005	0.003	-0.007	-42.575	-0.100
136	0.009	-0.436	-0.012	-0.001	0.010	-0.012	2.976	-0.148
137	-0.004	-0.503	-0.004	0.002	0.001	-0.009	-44.956	-0.130
138	0.009	-0.552	-0.013	-0.003	0.010	-0.013	9.017	-0.179
139	-0.006	-0.627	-0.000	0.002	0.001	-0.007	-70.948	-0.197
140	0.010	-0.682	-0.009	-0.003	0.011	-0.010	8.878	-0.178
141	0.024	0.347	0.003	-0.001	0.024	0.003	2.885	0.008
142	0.023	0.348	0.003	0.001	0.025	0.003	-2.649	0.048
143	0.022	0.335	0.005	-0.000	0.023	0.005	-1.601	0.012
144	0.024	0.333	0.002	0.001	0.024	0.002	-7.052	0.086
145	0.020	0.310	0.000	0.000	0.020	0.000	-1.323	0.020
146	0.022	0.304	0.000	0.001	0.022	0.000	-1.834	0.079
147	0.018	0.274	0.003	0.001	0.018	0.003	-4.703	0.021
148	0.020	0.265	-0.001	0.000	0.020	-0.001	-0.050	0.108
149	0.016	0.226	0.003	0.002	0.016	0.003	-9.284	0.024
150	0.018	0.210	-0.003	0.000	0.018	-0.003	-0.255	0.083

\* \* \* ELEMENT STRESS \* \* \*

TIME 14    160.0 DAYS    IRRADIATION DOSE = 15.2 \*10\*\*20 (NVT)

( OPERATING CONDITION )

ELEMENT	X-STRESS	Z-STRESS	Y-STRESS	XY-STRESS	MAX-STRESS	MIN-STRESS	DIRECTION	SHEAR
151	0.011	0.144	0.005	0.002	0.014	0.004	-13.504	0.024
152	0.014	0.144	-0.003	-0.000	0.016	-0.005	0.933	0.058
153	0.011	0.092	0.004	0.003	0.012	0.003	-19.542	0.018
154	0.014	0.066	-0.006	-0.000	0.014	-0.006	1.229	0.024
155	0.008	0.010	0.002	0.001	0.010	0.001	-24.522	0.004
156	0.013	-0.023	-0.006	-0.001	0.013	-0.006	1.543	-0.016
157	0.009	-0.051	-0.000	0.005	0.008	-0.003	-31.075	-0.017
158	0.012	-0.120	-0.009	-0.000	0.012	-0.009	1.187	-0.057
159	0.002	-0.183	-0.001	0.006	0.007	-0.005	-34.414	-0.044
160	0.011	-0.227	-0.010	-0.001	0.011	-0.010	1.244	-0.094
161	-0.001	-0.290	-0.003	0.004	0.005	-0.008	-40.558	-0.084
162	0.011	-0.340	-0.010	-0.001	0.012	-0.010	3.331	-0.134
163	-0.003	-0.403	-0.002	0.006	0.003	-0.009	-46.574	-0.135
164	0.013	-0.458	-0.009	-0.001	0.013	-0.009	3.744	-0.172
165	-0.007	-0.513	-0.003	0.007	0.002	-0.012	-53.091	-0.184
166	0.014	-0.575	-0.004	-0.003	0.015	-0.005	10.190	-0.208
167	-0.009	-0.631	0.002	0.003	0.004	-0.011	-69.442	-0.243
168	0.015	-0.694	0.002	-0.003	0.016	0.001	10.216	-0.234
169	0.024	0.356	0.004	-0.001	0.024	0.004	3.325	0.007
170	0.025	0.358	0.002	0.001	0.025	0.002	-3.659	0.036
171	0.022	0.344	0.005	-0.001	0.022	0.005	1.799	0.016
172	0.024	0.341	0.001	0.001	0.024	0.001	-2.850	0.106
173	0.020	0.316	0.003	0.001	0.020	0.003	-2.457	0.023
174	0.022	0.310	-0.001	0.001	0.022	-0.001	3.467	0.103
175	0.018	0.277	0.005	0.001	0.018	0.005	-5.496	0.030
176	0.020	0.267	-0.002	0.001	0.020	-0.002	-1.978	0.113
177	0.015	0.224	0.006	0.002	0.016	0.006	-13.676	0.032
178	0.018	0.209	-0.004	-0.001	0.018	-0.004	-2.655	0.082
179	0.012	0.159	0.003	0.002	0.013	0.003	-17.039	0.031
180	0.013	0.138	-0.006	0.000	0.013	-0.006	-1.184	0.054
181	0.010	0.080	0.003	0.003	0.011	0.003	-25.724	0.020
182	0.014	0.054	-0.008	0.000	0.014	-0.008	-1.094	0.018
183	0.007	-0.007	0.003	0.004	0.010	0.000	-32.370	-0.001
184	0.013	-0.044	-0.009	0.000	0.013	-0.009	-1.211	-0.025
185	0.003	-0.100	-0.000	0.006	0.008	-0.004	-37.389	-0.024
186	0.013	-0.143	-0.009	-0.000	0.013	-0.009	0.109	-0.069
187	0.000	-0.201	-0.004	0.007	0.006	-0.008	-41.569	-0.084
188	0.014	-0.253	-0.009	-0.001	0.014	-0.009	2.735	-0.114
189	-0.004	-0.308	-0.004	0.008	0.003	-0.012	-45.475	-0.104
190	0.015	-0.369	-0.006	-0.003	0.015	-0.007	8.380	-0.160
191	-0.006	-0.414	-0.004	0.008	0.003	-0.013	-48.540	-0.167
192	0.017	-0.487	-0.002	-0.006	0.015	-0.004	13.928	-0.203
193	-0.010	-0.523	-0.008	0.006	0.002	-0.015	-34.740	-0.221
194	0.016	-0.601	0.003	-0.008	0.019	0.001	26.447	-0.252
195	-0.011	-0.639	0.003	0.007	0.006	-0.014	-47.229	-0.283
196	0.016	-0.714	0.012	-0.003	0.019	0.009	34.447	-0.007
197	0.024	0.368	0.004	-0.001	0.024	0.004	4.180	0.007
198	0.024	0.369	0.002	0.002	0.025	0.002	-3.245	-0.028
199	0.024	0.360	0.003	-0.001	0.024	0.003	2.544	0.115
200	0.023	0.348	0.004	0.003	0.023	0.002	-8.889	0.019

JAERI-M 5880

Table 3.5 (17)

\* \* \* ELEMENT STRESS \* \* \*

TIME 16      140.0 DAYS      [IRRADIATION DOSE = 15.2 \*10\*\*20 (NVT)]

( OPERATING CONDITION )

ELEMENT	X-STRESS	Z-STRESS	Y-STRESS	XY-STRESS	MAX-STRESS	MIN-STRESS	DIRECTION	SHEAR
201	0.022	0.334	0.002	-0.001	0.023	0.002	1.837	0.124
202	0.020	0.318	0.002	0.009	0.021	-0.001	-12.747	0.034
203	0.020	0.296	0.002	-0.001	0.020	0.002	2.246	0.122
204	0.017	0.274	0.002	0.002	0.019	0.000	-16.353	0.043
205	0.018	0.246	0.001	-0.001	0.014	0.001	2.930	0.104
206	0.014	0.219	0.001	0.009	0.016	-0.001	-20.407	0.046
207	0.017	0.186	-0.001	-0.001	0.017	-0.001	4.385	0.083
208	0.011	0.150	0.001	0.004	0.014	-0.002	-24.522	0.037
209	0.019	0.112	-0.004	-0.001	0.016	-0.004	4.451	0.048
210	0.008	0.087	0.001	0.008	0.011	-0.002	-29.342	0.021
211	0.015	0.029	-0.007	-0.001	0.015	-0.007	2.139	0.007
212	0.005	-0.023	0.001	0.009	0.008	-0.003	-34.044	-0.006
213	0.014	-0.062	-0.009	-0.001	0.014	-0.009	2.008	-0.034
214	0.003	-0.120	0.001	0.004	0.006	-0.003	-37.444	-0.045
215	0.014	-0.159	-0.010	-0.001	0.014	-0.010	1.564	-0.071
216	0.002	-0.234	0.002	0.003	0.005	-0.000	-44.244	-0.092
217	0.014	-0.261	-0.011	-0.001	0.014	-0.011	2.127	-0.100
218	0.001	-0.333	0.004	-0.000	0.004	0.001	88.670	-0.146
219	0.013	-0.364	-0.009	-0.002	0.013	-0.009	4.404	-0.118
220	0.000	-0.444	0.004	-0.003	0.008	-0.001	67.374	-0.205
221	0.011	-0.484	-0.005	-0.002	0.012	-0.005	7.840	-0.122
222	-0.004	-0.542	0.009	-0.004	0.010	-0.005	75.350	-0.254
223	0.008	-0.535	-0.002	-0.000	0.008	-0.002	0.869	-0.091
224	-0.013	-0.624	0.004	0.008	0.008	-0.013	-47.002	-0.296
225	0.025	0.391	0.003	-0.003	0.025	0.003	4.457	0.007
226	0.027	0.383	0.002	0.008	0.027	0.001	-5.128	-0.002
227	0.025	0.374	0.003	-0.001	0.025	0.003	2.100	0.125
228	0.023	0.364	0.003	0.004	0.024	0.002	-9.454	0.025
229	0.023	0.352	0.002	-0.000	0.023	0.002	1.019	0.133
230	0.021	0.337	0.003	0.003	0.021	0.003	-13.163	-0.042
231	0.021	0.319	0.002	-0.000	0.021	0.002	0.997	0.135
232	0.018	0.299	0.003	0.003	0.019	0.001	-16.895	0.048
233	0.019	0.276	0.000	-0.000	0.019	0.000	1.225	0.124
234	0.015	0.250	0.007	0.003	0.017	0.000	-21.045	0.054
235	0.017	0.224	-0.001	-0.001	0.017	-0.001	2.418	-0.102
236	0.017	0.191	0.002	0.004	0.014	-0.000	-24.997	0.052
237	0.017	0.162	-0.003	-0.001	0.017	-0.003	2.180	0.072
238	0.008	0.124	0.002	0.008	0.011	-0.002	-29.559	0.039
239	0.015	0.092	-0.007	-0.001	0.015	-0.007	2.228	0.037
240	0.004	0.047	0.007	0.007	0.009	-0.001	-35.447	0.018
241	0.015	0.015	-0.008	-0.001	0.015	-0.008	1.509	0.000
242	0.004	-0.037	0.002	0.004	0.006	-0.001	-37.512	-0.013
243	0.014	-0.068	-0.009	-0.000	0.014	-0.009	0.679	-0.052
244	0.002	-0.127	0.002	0.002	0.004	0.000	-44.439	-0.053
245	0.013	-0.154	-0.010	-0.001	0.013	-0.010	0.370	-0.054
246	0.000	-0.220	0.004	-0.001	0.004	0.000	80.334	-0.094
247	0.012	-0.242	-0.008	-0.000	0.012	-0.008	1.310	-0.087
248	-0.002	-0.314	0.008	-0.003	0.007	-0.003	69.122	-0.145
249	0.010	-0.329	-0.005	-0.001	0.010	-0.005	2.104	-0.064
250	-0.006	-0.400	0.004	-0.003	0.009	-0.006	70.886	-0.170

\* \* \* ELEMENT STRESS \* \* \*

TIME 16      140.0 DAYS      [IRRADIATION DOSE = 15.2 \*10\*\*20 (NVT)]

( OPERATING CONDITION )

ELEMENT	X-STRESS	Z-STRESS	Y-STRESS	XY-STRESS	MAX-STRESS	MIN-STRESS	DIRECTION	SHEAR
251	0.007	-0.405	-0.003	0.001	0.007	-0.003	-4.655	-0.037
252	-0.014	-0.469	0.003	-0.003	0.011	-0.014	77.824	-0.225
253	0.025	0.398	0.003	0.003	0.026	0.003	5.067	0.007
254	0.028	0.398	0.002	0.003	0.028	0.002	-9.672	-0.083
255	0.027	0.392	0.001	-0.001	0.027	0.001	1.624	0.144
256	0.024	0.381	0.003	0.004	0.024	0.002	-10.045	0.028
257	0.025	0.372	0.002	0.002	0.025	0.002	-4.148	0.144
258	0.025	0.357	0.003	0.003	0.022	0.002	-14.007	0.045
259	0.023	0.344	0.001	0.000	0.023	0.001	-1.074	0.131
260	0.018	0.325	0.003	0.004	0.020	0.001	-18.510	0.039
261	0.020	0.308	0.001	0.000	0.020	0.001	-1.224	0.142
262	0.015	0.284	0.003	0.004	0.018	0.001	-22.353	0.044
263	0.014	0.264	-0.001	-0.000	0.018	-0.001	0.124	0.123
264	0.012	0.233	0.003	0.004	0.014	0.000	-24.187	0.045
265	0.017	0.212	-0.003	-0.000	0.017	-0.003	0.047	0.099
266	0.009	0.176	0.003	0.003	0.014	0.000	-29.351	0.041
267	0.014	0.154	-0.003	-0.000	0.014	-0.003	0.180	0.044
268	0.004	0.113	0.003	0.004	0.009	0.000	-35.126	0.043
269	0.013	0.090	-0.007	0.000	0.013	-0.007	-0.274	0.032
270	0.004	0.042	0.002	0.003	0.006	0.000	-39.465	0.017
271	0.014	0.022	-0.008	0.001	0.014	-0.008	-1.311	0.003
272	0.001	-0.032	0.003	0.001	0.003	0.001	-37.740	-0.014
273	0.013	-0.050	-0.008	0.001	0.013	-0.008	-1.374	-0.019
274	-0.001	-0.109	0.004	-0.001	0.004	-0.001	77.422	-0.050
275	0.011	-0.123	-0.007	-0.000	0.011	-0.007	-0.715	-0.053
276	-0.003	-0.187	0.005	-0.003	0.004	-0.004	70.227	-0.088
277	0.009	-0.193	-0.005	-0.000	0.010	-0.005	-1.705	-0.051
278	-0.004	-0.258	0.007	-0.004	0.009	-0.009	68.902	-0.124
279	0.007	-0.257	-0.003	0.001	0.007	-0.003	-8.139	-0.012
280	-0.010	-0.337	0.004	-0.007	0.008	-0.013	70.474	-0.133
281	0.026	0.432	0.002	-0.002	0.026	0.002	5.057	0.004
282	0.029	0.415	0.002	0.003	0.029	0.001	-5.564	-0.044
283	0.028	0.409	0.001	-0.000	0.028	0.001	1.012	0.143
284	0.025	0.399	0.003	0.004	0.025	0.002	-10.223	0.035
285	-0.026	0.392	0.002	0.000	0.026	0.002	-0.424	0.137
286	0.022	0.379	0.003	0.003	0.023	0.002	-14.431	0.030
287	0.024	0.369	0.001	0.001	0.024	0.001	-2.403	0.163
288	0.019	0.352	0.004	0.004	0.021	0.002	-18.243	0.070
289	0.022	0.340	0.001	0.001	0.022	0.001	-2.745	0.154
290	0.015	0.319	0.004	0.004	0.018	0.002	-23.008	0.040
291	0.019	0.305	-0.001	-0.001	0.019	-0.001	-2.104	0.145
292	0.012	0.278	0.004	0.004	0.015	0.001	-27.439	0.080
293	0.007	0.262	-0.002	0.001	0.017	-0.002	-1.281	0.120
294	0.009	0.230	0.004	0.002	0.012	0.001	-30.677	0.079
295	0.016	0.214	-0.004	-0.000	0.016	-0.004	-11.399	0.090
296	0.004	0.179	0.004	0.003	0.008	0.001	-35.329	0.071
297	0.015	0.144	-0.006	-0.000	0.015	-0.006	-0.935	0.062
298	0.004	0.122	0.003	0.002	0.006	0.001	-41.250	0.051
299	0.014	0.110	-0.007	0.001	0.014	-0.007	-1.963	0.053
300	0.002	0.062	0.003	0.000	0.003	0.002	-77.481	0.028

Table 3.5 (18)

\* \* ELEMENT STRESS \* \*

TIME 14      160.0 DAYS      IRRADIATION DOSE = 15.2 \*10\*\*20 (nvt)

( OPERATING CONDITION )

ELEMENT	X-STRESS	Z-STRESS	Y-STRESS	XY-STRESS	MAX-STRESS	MIN-STRESS	DIRECTION	SHEAR
304	0.012	0.053	-0.008	0.001	0.012	-0.008	-2.624	0.011
302	-0.001	-0.000	0.004	-0.001	0.004	-0.001	72.413	-0.000
303	0.011	-0.007	-0.006	0.001	0.011	-0.007	44.562	-0.005
304	-0.003	-0.004	0.005	-0.004	0.005	-0.003	48.353	-0.030
309	0.009	-0.008	-0.004	0.002	0.009	-0.004	-6.820	-0.009
306	-0.006	-0.122	0.006	-0.006	0.006	-0.009	66.796	-0.058
307	0.007	-0.115	-0.002	0.002	0.007	-0.003	-13.262	-0.002
308	-0.007	-0.172	0.006	-0.008	0.009	-0.011	85.065	-0.082
309	0.027	0.430	0.006	-0.002	0.027	0.002	9.108	0.015
310	0.033	0.438	0.001	0.003	0.031	0.001	-5.238	-0.050
311	0.029	0.428	0.001	-0.000	0.029	0.001	0.509	0.158
312	0.025	0.418	0.003	0.004	0.026	0.002	-10.578	0.033
313	0.027	0.414	0.001	0.001	0.027	0.001	-1.781	0.176
314	0.023	0.401	0.003	0.003	0.024	0.002	-18.436	0.065
314	0.023	0.396	0.001	0.002	0.025	0.001	-3.743	0.179
314	0.020	0.379	0.004	0.008	0.022	0.002	-18.864	0.078
317	0.023	0.373	0.001	0.002	0.023	0.000	-3.197	0.175
318	0.016	0.353	0.005	0.005	0.019	0.003	-23.755	0.097
319	0.020	0.346	-0.000	0.002	0.021	-0.000	-5.387	0.162
320	0.013	0.322	0.003	0.006	0.016	0.002	-29.010	0.100
321	0.018	0.313	-0.001	0.002	0.018	-0.001	-4.580	0.161
322	0.009	0.284	0.005	0.005	0.012	0.002	-34.150	0.098
323	0.016	0.277	-0.003	0.002	0.017	-0.003	-4.989	0.110
324	-0.004	0.244	0.003	0.003	0.009	0.003	-82.177	0.102
325	0.015	0.239	-0.004	0.001	0.015	-0.004	-3.528	0.083
326	0.003	0.201	0.004	0.001	0.005	0.002	-34.029	0.087
327	0.013	0.197	-0.005	0.001	0.013	-0.004	-3.284	0.059
328	0.001	0.155	0.004	-0.000	0.004	0.001	40.871	0.051
329	0.012	0.154	-0.001	-0.001	0.014	-0.004	-4.264	0.051
330	-0.001	0.107	0.003	-0.002	0.004	-0.002	67.139	0.051
331	0.010	0.110	-0.005	0.002	0.010	-0.006	-7.178	0.012
332	-0.003	0.059	0.004	-0.004	0.004	-0.005	43.999	0.030
333	0.008	0.067	-0.004	0.003	0.009	-0.004	-11.675	-0.000
334	-0.005	0.013	0.000	-0.007	0.008	-0.008	62.805	0.008
335	0.006	0.028	-0.001	0.003	0.007	-0.007	-19.157	-0.004
336	-0.003	-0.027	0.005	-0.009	0.010	-0.010	39.415	-0.011
337	0.032	0.455	-0.001	-0.002	0.032	-0.001	3.799	0.148
338	0.028	0.448	0.002	0.003	0.029	0.001	-5.991	0.009
339	0.030	0.448	0.001	0.000	0.030	0.001	-0.145	0.175
340	0.026	0.438	0.002	0.003	0.027	0.002	-10.655	0.042
341	0.029	0.437	0.001	0.001	0.029	0.001	-2.710	0.190
342	0.024	0.425	0.003	0.006	0.025	0.002	-14.718	0.072
343	0.026	0.423	0.001	0.002	0.027	0.001	-9.173	0.195
344	0.021	0.408	0.005	0.004	0.023	0.002	-19.600	0.088
345	0.024	0.405	0.001	0.003	0.024	0.001	-7.016	0.191
346	0.017	0.388	0.006	0.007	0.020	0.003	-24.402	0.111
347	0.022	0.386	0.000	0.003	0.022	0.000	-7.851	0.180
348	0.015	0.366	0.007	0.006	0.017	0.004	-29.730	0.121
349	0.019	0.365	-0.001	0.003	0.020	-0.001	-8.350	0.160
350	0.009	0.340	0.007	0.003	0.013	0.004	-37.422	0.124

\* \* ELEMENT STRESS \* \*

TIME 14      160.0 DAYS      IRRADIATION DOSE = 15.2 \*10\*\*20 (nvt)

( OPERATING CONDITION )

ELEMENT	X-STRESS	Z-STRESS	Y-STRESS	XY-STRESS	MAX-STRESS	MIN-STRESS	DIRECTION	SHEAR
351	0.016	0.341	-0.001	0.003	0.017	-0.002	-8.903	0.151
352	0.006	0.312	0.007	0.003	0.009	0.003	-50.161	0.152
353	0.014	0.317	-0.003	0.002	0.014	-0.003	-7.573	0.099
354	0.003	0.282	0.006	0.000	0.006	0.003	-85.819	0.126
354	0.012	0.289	-0.003	0.002	0.012	-0.003	-4.328	0.072
356	0.001	0.249	0.005	-0.002	0.005	0.000	68.377	0.117
357	0.010	0.260	-0.005	0.002	0.010	-0.004	-6.820	0.040
358	-0.002	0.217	0.003	-0.004	0.005	-0.004	61.307	0.107
359	0.009	0.230	-0.004	0.001	0.009	-0.006	-3.889	0.020
360	-0.003	0.183	0.002	-0.005	0.004	-0.004	59.289	0.091
361	0.007	0.200	-0.004	0.002	0.007	-0.003	-11.063	-0.007
362	-0.004	0.151	0.004	-0.007	0.007	-0.009	56.801	0.078
363	0.005	0.175	-0.001	0.003	0.006	-0.002	-22.311	-0.024
364	-0.002	0.121	0.004	-0.010	0.011	-0.010	32.540	0.062
365	0.035	0.477	-0.001	-0.002	0.035	-0.001	3.423	0.175
366	0.029	0.468	0.001	0.003	0.030	0.001	-5.900	0.031
367	0.032	0.469	0.001	0.000	0.032	0.001	-0.097	0.185
368	0.029	0.460	0.002	0.003	0.028	0.001	-10.212	0.053
369	0.030	0.460	0.001	0.002	0.030	0.000	-3.140	0.198
370	0.025	0.449	0.003	0.006	0.027	0.002	-14.357	0.079
371	0.028	0.450	0.001	0.003	0.029	0.000	-6.365	0.208
372	0.022	0.437	0.005	0.007	0.024	0.003	-19.398	0.098
373	0.026	0.439	0.001	0.004	0.026	0.000	-9.448	0.204
374	0.018	0.424	0.006	0.007	0.021	0.003	-25.146	0.124
375	0.022	0.428	0.001	0.009	0.023	-0.000	-11.363	0.185
376	0.014	0.410	0.007	0.006	0.017	0.004	-31.342	0.144
377	0.020	0.416	0.001	0.003	0.021	-0.000	-12.790	0.177
378	0.010	0.395	0.006	0.003	0.014	0.004	-40.150	0.139
379	0.014	0.404	-0.000	0.004	0.017	-0.001	-12.587	0.151
380	0.006	0.379	0.008	0.002	0.010	0.004	-57.827	0.168
381	0.014	0.391	-0.001	0.003	0.014	-0.002	-11.461	0.118
382	0.003	0.363	0.007	-0.000	0.008	0.003	84.694	0.164
383	0.011	0.379	-0.002	0.002	0.011	-0.003	-8.808	0.097
384	0.000	0.345	0.006	-0.003	0.007	-0.001	69.923	0.165
385	0.008	0.364	-0.004	0.001	0.008	-0.004	-4.800	0.059
386	-0.002	0.327	0.004	-0.005	0.007	-0.005	59.508	0.163
387	0.007	0.351	-0.003	0.000	0.007	-0.005	-1.238	0.014
388	-0.003	0.308	0.001	-0.008	0.007	-0.009	53.320	0.154
389	0.005	0.337	-0.001	-0.000	0.005	-0.007	1.227	-0.022
390	-0.002	0.289	-0.001	-0.009	0.008	-0.011	47.145	0.144
391	0.003	0.326	-0.007	-0.001	0.003	-0.007	3.677	-0.057
392	0.000	0.272	-0.002	-0.010	0.009	-0.010	61.663	0.153

Table 3.5 (19)

\* \* ELEMENT STRESS \* \*

TIME 21 400.0 DAYS IRRADIATION DOSE = 38.0 \*10\*\*20 (NVT)

( OPERATING CONDITION )

ELEMENT	X-STRESS	Z-STRESS	Y-STRESS	XY-STRESS	MAX-STRESS	MIN-STRESS	DIRECTION	SHEAR
1	0.029	1.840	0.009	0.0	0.029	0.008	0.0	0.0
2	0.014	1.855	0.041	0.001	0.041	0.014	-87.801	-0.001
3	0.082	1.808	-0.028	0.008	0.082	-0.028	8.075	-0.008
4	0.005	1.788	0.076	0.013	0.080	0.005	-80.232	0.005
5	0.030	1.694	-0.057	-0.019	0.053	-0.050	9.503	-0.018
6	-0.007	1.655	0.118	0.023	0.122	-0.011	-79.824	0.039
7	0.058	1.524	-0.082	-0.029	0.064	-0.088	11.404	-0.029
8	-0.021	1.483	0.143	0.038	0.151	-0.029	-77.856	0.124
9	0.062	1.288	-0.114	-0.046	0.073	-0.125	13.882	-0.066
10	-0.031	1.208	0.183	0.057	0.197	-0.045	-76.098	0.119
11	0.082	0.989	-0.131	-0.063	0.081	-0.130	16.673	-0.063
12	-0.056	0.887	0.218	0.068	0.232	-0.072	-75.779	0.051
13	0.084	0.823	-0.142	-0.079	0.092	-0.186	17.225	-0.079
14	-0.074	0.502	0.242	0.084	0.266	-0.095	-76.163	-0.010
15	0.076	0.190	-0.201	-0.098	0.106	-0.231	17.351	-0.096
16	-0.101	0.043	0.266	0.098	0.290	-0.126	-75.995	-0.074
17	0.083	-0.310	-0.230	-0.129	0.127	-0.273	19.517	-0.125
18	-0.102	-0.483	0.255	0.137	0.302	-0.150	-71.273	-0.201
19	0.076	-0.871	-0.250	-0.143	0.143	-0.317	22.450	-0.163
20	-0.113	-1.057	0.271	0.156	0.326	-0.168	-70.475	-0.282
21	0.101	-1.477	-0.299	-0.176	0.168	-0.365	20.724	-0.176
22	-0.124	-1.684	0.271	0.175	0.387	-0.190	-69.207	-0.378
23	0.118	-2.151	-0.362	-0.200	0.190	-0.433	19.878	-0.200
24	-0.143	-2.377	0.268	0.191	0.343	-0.218	-68.571	-0.460
25	0.142	-2.979	-0.413	-0.232	0.227	-0.498	19.940	-0.232
26	-0.169	-3.126	0.244	0.203	0.330	-0.292	-67.874	-0.323
27	0.186	-3.655	-0.468	-0.277	0.248	-0.570	20.139	-0.277
28	-0.213	-3.900	0.229	0.241	0.341	-0.276	-70.722	-0.173
29	0.235	-4.187	-0.004	-0.009	0.037	0.002	-14.623	0.014
30	0.010	1.843	0.043	-0.008	0.043	0.008	76.803	0.008
31	0.046	1.815	-0.032	0.001	0.046	-0.032	-80.455	0.001
32	0.001	1.793	0.080	0.002	0.080	0.001	-88.248	0.070
33	0.034	1.702	-0.042	-0.007	0.055	-0.042	3.440	-0.007
34	-0.011	1.645	0.121	0.019	0.124	-0.014	-82.009	0.120
35	0.063	1.525	-0.088	-0.023	0.067	-0.089	9.562	-0.018
36	-0.028	1.464	0.148	0.028	0.153	-0.035	-81.208	0.178
37	0.068	1.284	-0.122	-0.036	0.076	-0.128	10.452	-0.018
38	-0.041	1.204	0.190	0.051	0.201	-0.051	-78.075	0.114
39	0.074	0.979	-0.139	-0.049	0.085	-0.130	12.300	-0.021
40	-0.063	0.879	0.219	0.059	0.231	-0.077	-78.704	0.089
41	0.079	0.610	-0.171	-0.067	0.094	-0.188	14.121	-0.010
42	-0.089	0.491	0.253	0.072	0.266	-0.103	-78.424	0.010
43	0.096	0.173	-0.207	-0.079	0.117	-0.226	13.653	-0.074
44	-0.110	0.048	0.283	0.088	0.301	-0.128	-77.959	-0.066
45	0.110	-0.342	-0.250	-0.100	0.136	-0.276	14.507	-0.120
46	-0.138	-0.500	0.298	0.072	0.308	-0.149	-80.824	-0.149
47	0.129	-0.900	-0.309	-0.100	0.147	-0.326	12.451	-0.149
48	-0.147	-1.078	0.288	0.122	0.320	-0.179	-75.397	-0.247
49	0.125	-1.514	-0.327	-0.143	0.178	-0.379	17.845	-0.213
50	-0.173	-1.721	0.278	0.133	0.314	-0.210	-78.688	-0.349

\* \* ELEMENT STRESS \* \*

TIME 21 400.0 DAYS IRRADIATION DOSE = 38.0 \*10\*\*20 (NVT)

( OPERATING CONDITION )

ELEMENT	X-STRESS	Z-STRESS	Y-STRESS	XY-STRESS	MAX-STRESS	MIN-STRESS	DIRECTION	SHEAR
51	0.158	-2.193	-0.373	-0.187	0.217	-0.432	17.582	-0.332
52	-0.189	-2.419	0.284	0.162	0.317	-0.238	-72.070	-0.432
53	0.195	-2.925	-0.428	-0.201	0.238	-0.490	18.810	-0.490
54	-0.235	-3.180	0.238	0.157	0.275	-0.272	-74.954	-0.340
55	0.235	-3.572	-0.498	-0.237	0.296	-0.554	15.455	-0.739
56	-0.258	-3.900	0.241	0.170	0.294	-0.307	-72.759	-0.407
57	0.041	1.884	0.000	0.017	0.041	-0.006	-19.888	0.017
58	0.003	1.862	0.043	-0.017	0.043	-0.003	70.054	0.043
59	0.052	1.831	-0.036	0.009	0.052	-0.037	-5.704	-0.036
60	-0.003	1.812	0.088	-0.004	0.084	-0.003	87.144	0.138
61	0.041	1.715	-0.067	0.002	0.041	-0.067	-0.852	0.052
62	-0.016	1.679	0.129	0.011	0.130	-0.017	-83.786	0.129
63	0.073	1.535	-0.091	-0.012	0.074	-0.092	4.340	-0.091
64	-0.036	1.479	0.154	0.008	0.159	-0.035	-87.197	0.098
65	0.078	1.290	-0.136	-0.012	0.078	-0.136	3.205	0.026
66	-0.051	1.217	0.202	0.037	0.208	-0.036	-81.779	0.125
67	0.087	0.983	-0.130	-0.032	0.092	-0.136	7.470	-0.032
68	-0.074	0.887	0.227	0.040	0.232	-0.079	-82.801	0.080
69	0.098	0.499	-0.249	-0.052	0.099	-0.195	4.140	0.016
70	-0.098	0.499	0.249	0.052	0.277	-0.098	-81.865	0.022
71	0.104	0.172	-0.220	-0.054	0.113	-0.229	9.280	-0.050
72	-0.129	0.034	0.283	0.047	0.290	-0.134	-83.821	-0.078
73	0.122	-0.334	-0.266	-0.066	0.133	-0.277	9.414	-0.107
74	-0.143	-0.488	0.295	0.074	0.307	-0.154	-80.909	-0.122
75	0.138	-0.900	-0.308	-0.092	0.136	-0.326	11.171	-0.184
76	-0.170	-1.078	0.309	0.073	0.321	-0.186	-81.344	-0.194
77	0.171	-1.528	-0.343	-0.114	0.187	-0.369	12.314	-0.320
78	-0.207	-1.725	0.292	0.078	0.303	-0.218	-81.528	-0.340
79	0.200	-2.208	-0.406	-0.144	0.232	-0.440	12.677	-0.434
80	-0.243	-2.424	0.273	0.095	0.289	-0.260	-79.887	-0.363
81	0.249	-2.925	-0.433	-0.162	0.295	-0.480	13.988	-0.725
82	-0.282	-3.139	0.229	0.078	0.241	-0.293	-81.561	-0.270
83	0.289	-3.646	-0.508	-0.172	0.354	-0.341	11.571	-0.941
84	-0.303	-3.883	0.253	0.156	0.293	-0.346	-75.354	-0.493
85	0.043	1.910	-0.002	0.026	0.037	-0.014	-24.109	0.026
86	0.001	1.910	0.051	-0.023	0.061	-0.009	67.887	0.051
87	0.054	1.855	-0.048	0.017	0.057	-0.049	-9.252	-0.048
88	-0.004	1.838	0.092	-0.008	0.092	-0.005	85.431	0.349
89	0.062	1.736	-0.091	0.007	0.063	-0.081	-2.913	0.082
90	-0.014	1.687	0.131	0.022	0.135	-0.017	-81.682	0.041
91	0.066	1.550	-0.102	-0.026	0.070	-0.106	8.677	-0.041
92	-0.029	1.494	0.139	0.019	0.161	-0.031	-84.284	0.342
93	0.079	1.307	-0.144	-0.010	0.079	-0.142	2.563	0.081
94	-0.050	1.225	0.204	0.049	0.212	-0.059	-79.308	0.364
95	0.081	0.980	-0.135	-0.049	0.091	-0.163	11.424	0.020
96	-0.048	0.889	0.220	0.058	0.232	-0.079	-79.038	0.225
97	0.093	0.618	-0.187	-0.048	0.101	-0.192	9.327	-0.001
98	-0.090	0.492	0.253	0.083	0.272	-0.139	-77.052	-0.127
99	0.103	0.174	-0.202	-0.082	0.124	-0.225	14.019	-0.071
100	-0.122	0.029	0.282	0.070	0.294	-0.134	-80.435	-0.024



Table 3.5 (20)

\* \* ELEMENT STRESS \* \*

TIME 21      \*00.0 DAYS      (IRRADIATION DOSE = 38.0 \*10\*\*20 (NVT))

( OPERATING CONDITION )

ELEMENT	X-STRESS	Z-STRESS	Y-STRESS	XY-STRESS	MAX-STRESS	MIN-STRESS	DIRECTION	SHEAR
101	0.127	-0.327	-0.240	-0.082	0.145	-0.258	12.032	-0.134
102	-0.182	-0.487	0.292	0.056	0.299	-0.149	-83.100	0.112
103	0.147	-0.890	-0.313	-0.063	0.175	-0.321	7.355	-0.265
104	-0.189	-1.082	0.300	0.081	0.313	-0.202	-80.823	-0.303
105	0.176	-1.529	-0.361	-0.137	0.210	-0.375	13.917	-0.432
106	-0.218	-1.734	0.270	0.078	0.285	-0.250	-61.108	-0.389
107	0.132	-2.194	-0.401	-0.121	0.254	-0.423	10.468	-0.441
108	-0.260	-2.422	0.260	0.064	0.268	-0.269	-82.675	-0.484
109	0.261	-2.898	-0.412	-0.166	0.300	-0.450	13.115	-0.511
110	-0.330	-3.106	0.213	0.048	0.217	-0.355	-84.941	-0.522
111	0.333	-3.607	-0.311	-0.134	0.334	-0.332	8.791	-0.584
112	-0.378	-3.889	0.282	0.073	0.290	-0.386	-83.765	-0.729
113	0.052	1.946	-0.008	0.037	0.070	-0.024	-26.115	0.064
114	-0.003	1.950	0.058	-0.033	0.073	-0.017	64.319	0.205
115	0.080	1.887	-0.059	0.027	0.064	-0.044	-12.511	0.107
116	-0.009	1.872	0.112	-0.004	0.066	-0.008	84.093	0.351
117	0.068	1.756	-0.103	0.008	0.068	-0.104	-7.567	0.101
118	-0.020	1.713	0.140	-0.017	0.142	-0.021	84.137	0.401
119	0.066	1.562	-0.121	-0.024	0.069	-0.124	7.054	-0.071
120	-0.027	1.509	0.179	0.037	0.142	-0.033	-19.929	0.073
121	0.085	1.312	-0.157	-0.013	0.142	-0.154	2.944	0.124
122	-0.033	1.219	0.212	0.040	0.225	-0.047	-77.732	-0.319
123	0.072	0.976	-0.184	-0.068	0.089	-0.199	13.986	0.016
124	-0.061	0.863	0.229	0.088	0.253	-0.086	-74.400	-0.361
125	0.097	0.590	-0.203	-0.076	0.115	-0.220	15.370	-0.001
126	-0.088	0.443	0.247	0.095	0.172	-0.122	-79.544	-0.187
127	0.102	0.181	-0.190	-0.118	0.144	-0.232	19.473	-0.107
128	-0.121	-0.033	0.231	0.122	0.249	-0.159	-72.653	-0.020
129	0.120	-0.356	-0.195	-0.150	0.180	-0.255	21.841	-0.224
130	-0.159	-0.564	0.238	0.144	0.245	-0.144	-71.948	-0.243
131	0.172	-0.934	-0.258	-0.174	0.234	-0.315	19.637	-0.394
132	-0.182	-1.179	0.246	0.124	0.277	-0.246	-75.676	-0.434
133	0.213	-1.568	-0.259	-0.201	0.287	-0.333	20.194	-0.401
134	-0.265	-1.820	0.189	0.135	0.224	-0.303	-74.375	-0.471
135	0.278	-2.227	-0.306	-0.238	0.265	-0.391	19.346	-0.475
136	-0.348	-2.503	0.184	0.115	0.309	-0.372	-74.499	-0.404
137	0.368	-2.893	-0.253	-0.287	0.442	-0.372	22.451	-1.219
138	-0.483	-3.172	0.063	0.178	0.116	-0.537	-73.497	-1.004
139	0.411	-3.608	-0.429	-0.274	0.493	-0.511	16.543	-1.494
140	-0.409	-3.922	0.207	0.082	0.215	-0.617	-84.111	-0.738
141	0.033	1.892	-0.008	0.049	0.083	-0.033	-29.102	0.102
142	-0.001	1.898	0.070	-0.043	0.092	-0.022	64.290	0.354
143	0.061	1.928	-0.073	0.042	0.073	-0.086	-14.123	0.119
144	-0.010	1.912	0.128	-0.015	0.129	-0.012	83.619	0.353
145	0.071	1.783	-0.124	0.023	0.074	-0.127	-6.548	0.144
146	-0.022	1.743	0.161	0.062	0.161	-0.022	-89.458	0.413
147	0.064	1.576	-0.158	-0.001	0.064	-0.158	0.278	0.118
148	-0.026	1.521	0.207	0.037	0.220	-0.039	-76.974	0.634
149	0.074	1.302	-0.190	-0.032	0.082	-0.194	8.772	0.094
150	-0.065	1.205	0.251	0.051	0.259	-0.073	-81.030	0.323

\* \* ELEMENT STRESS \* \*

TIME 21      \*00.0 DAYS      (IRRADIATION DOSE = 38.0 \*10\*\*20 (NVT))

( OPERATING CONDITION )

ELEMENT	X-STRESS	Z-STRESS	Y-STRESS	XY-STRESS	MAX-STRESS	MIN-STRESS	DIRECTION	SHEAR
151	0.090	0.943	-0.224	-0.050	0.098	-0.236	8.703	0.075
152	-0.081	0.825	0.261	0.064	0.120	-0.100	-74.877	0.373
153	0.111	0.552	-0.244	-0.081	0.126	-0.242	12.289	0.004
154	-0.119	0.375	0.242	0.099	0.303	-0.141	-77.311	-0.188
155	0.134	0.037	-0.219	-0.139	0.183	-0.244	19.230	-0.143
156	-0.156	-0.134	0.255	0.123	0.289	-0.190	-74.510	-0.044
157	0.150	-0.467	-0.210	-0.169	0.269	-0.272	20.109	-0.311
158	-0.221	-0.691	0.227	0.124	0.241	-0.255	-75.147	-0.267
159	0.295	-1.049	-0.253	-0.214	0.319	-0.318	21.408	-0.529
160	-0.295	-1.302	0.220	0.127	0.249	-0.324	-74.909	-0.581
161	0.316	-1.671	-0.218	-0.261	0.423	-0.323	22.204	-0.837
162	-0.404	-1.951	0.147	0.142	0.181	-0.439	-74.344	-0.691
163	0.412	-2.320	-0.240	-0.317	0.341	-0.349	22.087	-1.180
164	-0.340	-2.628	0.128	0.100	0.141	-0.603	-82.193	-0.813
165	0.349	-2.940	-0.137	-0.441	0.745	-0.353	24.056	-1.401
166	-0.409	-3.294	-0.071	0.179	-0.031	-0.444	-77.325	-1.010
167	0.421	-3.639	-0.308	-0.451	0.404	-0.481	22.083	-1.965
168	-0.335	-4.002	-0.172	0.083	-0.163	-0.943	-83.854	-1.099
169	0.065	2.044	-0.008	0.062	0.100	-0.044	-29.749	0.113
170	-0.003	2.054	0.075	-0.058	0.109	-0.034	62.072	0.290
171	0.048	1.975	-0.079	0.061	0.090	-0.101	-19.928	0.160
172	-0.010	1.961	0.151	-0.019	0.153	-0.012	84.354	0.672
173	0.070	1.814	-0.159	0.031	0.074	-0.163	-7.544	0.144
174	-0.022	1.780	0.201	-0.006	0.201	-0.022	88.478	0.457
175	0.074	1.592	-0.196	0.023	0.074	-0.198	-4.801	0.193
176	-0.035	1.532	0.241	0.050	0.250	-0.044	-80.028	0.444
177	0.072	1.289	-0.248	-0.031	0.075	-0.251	5.469	0.141
178	-0.073	1.200	0.302	0.039	0.306	-0.077	-84.076	0.324
179	0.105	0.917	-0.272	-0.023	0.107	-0.274	3.737	0.137
180	-0.103	0.794	0.322	0.074	0.335	-0.115	-80.363	0.383
181	0.125	0.464	-0.320	-0.072	0.134	-0.332	8.951	0.019
182	-0.140	0.307	0.348	0.075	0.360	-0.151	-81.431	0.179
183	0.177	-0.041	-0.509	-0.123	0.207	-0.338	13.475	-0.163
184	-0.221	-0.237	0.313	0.070	0.322	-0.230	-82.672	-0.034
185	0.273	-0.578	-0.240	-0.219	0.354	-0.321	20.253	-0.428
186	-0.315	-0.820	0.256	0.092	0.231	-0.350	-80.815	-0.264
187	0.399	-1.154	-0.174	-0.324	0.344	-0.323	24.165	-0.749
188	-0.457	-1.451	0.113	0.115	0.202	-0.477	-80.144	-0.484
189	0.331	-1.769	-0.034	-0.444	0.792	-0.299	29.297	-1.154
190	-0.455	-2.117	0.034	0.197	0.109	-0.487	-75.071	-0.729
191	0.464	-2.404	-0.034	-0.354	0.282	-0.284	30.235	-1.344
192	-0.458	-2.791	-0.076	0.028	0.024	-0.958	-71.370	-0.942
193	0.752	-3.024	0.153	-0.420	1.141	-0.234	32.114	-1.954
194	-0.977	-3.444	-0.383	-0.404	-0.179	-1.161	-63.194	-1.240
195	0.725	-3.687	-0.137	-0.344	1.004	-0.416	26.313	-2.240
196	-1.004	-4.088	-0.678	0.223	-0.563	-1.117	-63.164	-1.344
197	0.074	2.111	-0.011	0.075	0.113	-0.054	-30.803	0.124
198	-0.015	2.121	0.037	-0.044	0.119	-0.072	36.294	-0.074
199	0.006	2.066	0.002	0.100	0.104	-0.094	-44.454	0.784
200	0.034	2.001	0.021	-0.097	0.135	-0.061	40.244	-0.004

JAERI-M 5880

Table 3.5 (21)

\* \* ELEMENT STRESS \* \*

TIME 21      400.0 DAYS      IRRADIATION DOSE = 38.0 \*10\*\*20 (NVT)

( OPERATING CONDITION )

ELEMENT	X-STRESS	Z-STRESS	Y-STRESS	XY-STRESS	MAX-STRESS	MIN-STRESS	DIRECTION	SHEAR
201	-0.010	1.919	0.009	0.123	0.120	-0.126	-46.736	0.837
202	0.045	1.823	0.030	-0.219	0.168	-0.074	40.819	0.037
203	-0.025	1.703	0.030	0.160	0.164	-0.160	-49.893	0.860
204	0.082	1.574	0.012	-0.334	0.186	-0.092	37.399	0.093
205	-0.072	1.414	0.038	0.177	0.168	-0.203	-35.442	0.763
206	0.103	1.234	-0.003	-0.160	0.224	-0.126	36.144	0.078
207	-0.117	1.049	0.103	0.206	0.227	-0.241	-39.043	0.617
208	0.137	0.860	-0.048	-0.183	0.250	-0.180	-31.751	0.001
209	-0.134	0.644	0.158	0.207	0.254	-0.282	-44.710	0.398
210	0.192	0.388	-0.124	-0.192	0.282	-0.217	25.224	-0.104
211	-0.215	0.168	0.144	0.148	0.303	-0.327	-75.000	0.163
212	0.256	-0.130	-0.189	-0.182	0.321	-0.254	19.632	-0.265
213	-0.343	-0.334	0.298	0.137	0.326	-0.371	-78.433	-0.067
214	0.283	-0.490	-0.247	-0.169	0.333	-0.492	16.342	-0.485
215	-0.422	-0.912	0.394	0.093	0.345	-0.433	-43.279	-0.255
216	0.234	-1.290	-0.323	-0.124	0.244	-0.351	11.339	-0.709
217	-0.492	-1.498	0.404	0.043	0.406	-0.494	-67.138	-0.400
218	0.247	-1.914	-0.397	-0.048	0.251	-0.598	4.270	-0.966
219	-0.534	-2.093	0.410	0.030	0.411	-0.733	-48.179	-0.517
220	0.203	-2.339	-0.470	0.078	0.212	-0.879	-46.542	-1.231
221	-0.523	-2.678	0.391	0.008	0.291	-0.524	-69.448	-0.366
222	0.344	-3.122	-0.529	0.080	0.374	-0.531	-5.108	-0.602
223	-0.384	-3.196	0.208	-0.144	0.240	-0.417	76.987	-0.320
224	0.807	-3.613	-0.408	-0.194	0.837	-0.438	6.832	-2.184
225	0.077	2.187	-0.015	0.045	0.128	-0.054	-31.171	0.139
226	-0.014	2.021	-0.070	-0.088	0.125	-0.070	38.032	0.088
227	-0.002	1.149	-0.011	0.106	0.100	-0.112	-63.747	0.847
228	0.072	2.090	0.013	-0.099	0.143	-0.061	36.898	0.029
229	-0.015	2.022	0.007	0.126	0.123	-0.129	-47.771	0.103
230	0.076	1.936	0.013	-0.149	0.144	-0.075	37.237	0.103
231	-0.034	1.814	0.040	0.153	0.141	-0.157	-51.889	0.906
232	0.091	1.717	-0.011	-0.122	0.173	-0.094	33.768	0.135
233	-0.073	1.589	0.070	0.172	0.184	-0.189	-36.494	0.847
234	0.124	1.439	-0.039	-0.142	0.206	-0.178	30.119	0.731
235	-0.117	1.287	0.129	0.190	0.220	-0.220	-41.419	0.114
236	0.160	1.100	-0.072	-0.157	0.239	-0.151	26.704	-0.342
237	-0.191	0.932	0.187	0.174	0.256	-0.260	-66.350	0.017
238	0.212	0.712	-0.104	-0.166	0.282	-0.178	23.036	-0.053
239	-0.263	0.528	0.244	0.170	0.293	-0.312	-75.043	0.334
240	0.260	0.248	-0.144	-0.181	0.308	-0.266	17.565	-0.098
241	-0.314	0.084	0.308	0.128	0.353	-0.358	-79.138	0.131
242	0.282	-0.214	-0.222	-0.126	0.312	-0.252	13.274	-0.272
243	-0.397	-0.390	0.370	0.075	0.377	-0.404	-44.444	-0.043
244	0.294	-0.732	-0.289	-0.070	0.306	-0.312	6.832	-0.160
245	-0.443	-0.844	0.392	0.020	0.392	-0.444	-66.444	-0.691
246	0.304	-1.264	-0.361	0.018	0.304	-0.362	-1.314	-0.233
247	-0.461	-1.391	0.392	-0.017	0.392	-0.461	66.887	-0.933
248	0.327	-1.603	-0.422	0.124	0.347	-0.462	-9.136	-0.221
249	-0.442	-1.889	0.307	-0.053	0.311	-0.444	85.814	-1.288
250	0.301	-2.303	-0.453	0.194	0.340	-0.492	-11.143	-1.288

\* \* ELEMENT STRESS \* \*

TIME 21      400.0 DAYS      IRRADIATION DOSE = 38.0 \*10\*\*20 (NVT)

( OPERATING CONDITION )

ELEMENT	X-STRESS	Z-STRESS	Y-STRESS	XY-STRESS	MAX-STRESS	MIN-STRESS	DIRECTION	SHEAR
251	-0.323	-2.328	0.254	-0.197	0.315	-0.384	72.893	0.018
252	0.349	-2.706	-0.338	0.114	0.800	-0.344	-5.344	-1.733
253	0.082	2.273	-0.016	0.097	0.142	-0.076	-31.714	0.133
254	-0.023	2.287	0.019	-0.097	0.094	-0.093	30.478	-0.419
255	-0.014	2.250	0.059	0.108	0.134	-0.093	-33.902	0.986
256	0.048	2.187	-0.009	-0.099	0.130	-0.071	31.325	0.045
257	-0.021	2.139	0.030	0.121	0.128	-0.119	-30.970	0.985
258	0.052	2.052	-0.019	-0.111	0.142	-0.083	32.212	0.127
259	-0.050	1.978	0.063	0.142	0.140	-0.147	-33.849	1.000
260	0.116	1.867	-0.032	-0.119	0.179	-0.095	28.601	0.988
261	-0.084	1.771	0.089	0.160	0.184	-0.181	-36.310	0.548
262	0.149	1.632	-0.031	-0.128	0.210	-0.112	25.777	0.224
263	-0.130	1.517	0.134	0.174	0.225	-0.217	-63.437	0.827
264	0.144	1.342	-0.090	-0.127	0.234	-0.140	21.450	0.206
265	-0.190	1.217	0.202	0.141	0.242	-0.248	-70.431	0.458
266	0.232	1.014	-0.135	-0.107	0.261	-0.164	19.098	0.190
267	-0.260	0.889	0.276	0.135	0.308	-0.292	-74.431	0.486
268	0.277	0.647	-0.188	-0.091	0.293	-0.203	10.713	0.078
269	-0.308	0.522	0.336	0.087	0.348	-0.320	-82.449	0.299
270	0.307	0.243	-0.219	-0.094	0.313	-0.324	3.823	-0.037
271	-0.343	0.130	0.379	0.039	0.379	-0.367	-67.185	0.154
272	0.333	-0.182	-0.264	-0.012	0.353	-0.262	1.119	-0.229
273	-0.403	-0.284	0.384	-0.007	0.384	-0.406	89.461	0.043
274	0.369	-0.624	-0.311	0.062	0.374	-0.314	-5.134	-0.433
275	-0.418	-0.704	0.352	-0.043	0.397	-0.421	66.795	-0.032
276	0.412	-1.074	-0.372	0.144	0.437	-0.396	-69.444	-0.632
277	-0.393	-1.114	0.279	-0.111	0.297	-0.411	80.844	-0.004
278	0.344	-1.488	-0.298	0.237	0.600	-0.454	-13.340	-0.937
279	-0.315	-1.477	0.234	-0.235	0.325	-0.401	89.793	0.190
280	0.724	-1.833	-0.294	0.230	0.775	-0.344	-12.101	-1.245
281	0.091	2.344	-0.011	0.102	0.132	-0.078	-30.912	0.165
282	-0.013	2.288	0.033	-0.104	0.116	-0.099	31.307	-0.183
283	-0.015	2.349	0.024	0.103	0.114	-0.101	-30.742	0.960
284	0.083	2.291	-0.017	-0.103	0.148	-0.081	32.037	0.081
285	-0.032	2.234	0.063	0.121	0.132	-0.121	-33.417	1.042
286	0.104	2.179	-0.025	-0.108	0.144	-0.084	29.426	0.134
287	-0.054	2.122	0.064	0.137	0.136	-0.144	-36.747	1.070
288	0.129	2.023	-0.049	-0.103	0.178	-0.098	24.785	0.272
289	-0.091	1.934	0.104	0.144	0.184	-0.170	-41.727	1.034
290	0.166	1.832	-0.084	-0.102	0.203	-0.117	19.754	0.324
291	-0.133	1.753	0.144	0.151	0.225	-0.197	-47.132	0.940
292	0.204	1.594	-0.109	-0.109	0.235	-0.141	14.433	0.312
293	-0.171	1.509	0.209	0.157	0.262	-0.224	-70.714	0.794
294	0.230	1.320	-0.134	-0.091	0.276	-0.154	12.436	0.304
295	-0.268	1.234	0.272	0.114	0.294	-0.274	-74.113	0.431
296	0.207	1.029	-0.174	-0.081	0.312	-0.175	6.092	0.238
297	-0.247	0.947	0.324	0.046	0.336	-0.303	-42.204	0.464
298	0.323	0.703	-0.174	-0.017	0.324	-0.198	1.874	0.130
299	-0.340	0.633	0.374	0.023	0.371	-0.341	-48.148	0.325
300	0.354	0.359	-0.230	0.044	0.357	-0.234	-4.270	0.021

JAERI-M 5880

Table 3.5 (22)

\* \* ELEMENT STRESS \* \*

TIME 21      400.0 DAYS      IRRADIATION DOSE = 38.0 \*10\*\*20 (NVT)

( OPERATING CONDITION )

ELEMENT	X-STRESS	Z-STRESS	Y-STRESS	XY-STRESS	MAX-STRESS	MIN-STRESS	DIRECTION	SHEAR
301	-0.365	0.304	0.380	-0.029	0.386	-0.366	87.787	0.217
302	-0.392	-0.003	-0.268	0.100	0.407	-0.283	-4.929	-0.150
303	-0.365	-0.036	0.338	-0.109	0.394	-0.381	81.413	0.165
304	0.442	-0.386	-0.318	0.176	0.481	-0.355	-12.472	-0.340
305	-0.338	-0.367	0.249	-0.178	0.299	-0.388	74.394	0.171
306	0.524	-0.705	-0.344	0.270	0.602	-0.421	-19.956	-0.571
307	-0.299	-0.657	0.184	-0.273	0.307	-0.422	65.775	-0.743
308	0.562	-0.891	-0.284	0.303	0.601	-0.342	-17.923	-0.063
309	0.099	2.471	-0.028	0.110	0.164	-0.088	-30.428	0.212
310	-0.024	2.444	0.041	-0.103	0.116	-0.099	53.684	-0.198
311	-0.023	2.459	0.038	0.109	0.118	-0.103	-53.013	1.068
312	0.096	2.400	-0.022	-0.104	0.156	-0.083	30.825	0.065
313	-0.046	2.379	0.046	0.116	0.126	-0.124	-56.089	1.144
314	0.121	2.308	-0.050	-0.096	0.163	-0.098	23.735	0.233
315	-0.080	2.275	0.080	0.125	0.158	-0.133	-60.109	1.137
316	0.143	2.180	-0.078	-0.091	0.176	-0.109	19.894	0.330
317	-0.097	2.142	0.120	0.120	0.180	-0.152	-65.945	1.125
318	0.189	2.030	-0.110	-0.082	0.210	-0.151	14.347	0.435
319	-0.129	1.989	0.176	0.123	0.219	-0.172	-70.559	1.041
320	0.124	1.850	-0.110	-0.085	0.248	-0.139	12.964	0.432
321	-0.176	1.803	0.212	0.120	0.249	-0.213	-73.374	0.910
322	0.273	1.632	-0.152	-0.054	0.279	-0.159	7.130	0.427
323	-0.233	1.595	0.278	0.081	0.291	-0.245	-81.183	0.734
324	0.338	1.482	-0.184	-0.011	0.338	-0.145	-1.240	0.453
325	-0.164	1.377	0.327	0.048	0.330	-0.270	-85.388	0.593
326	0.367	1.155	-0.189	0.038	0.369	-0.191	-3.882	0.382
327	-0.310	1.137	0.360	0.069	0.360	-0.310	-89.241	0.823
328	0.401	0.890	-0.192	-0.089	0.415	-0.285	-4.359	0.260
329	-0.344	0.891	0.364	-0.061	0.368	-0.351	85.087	0.338
330	0.423	0.615	-0.209	0.139	0.460	-0.247	-13.370	0.138
331	-0.334	0.637	0.333	-0.149	0.365	-0.365	77.970	0.274
332	0.435	0.336	-0.224	0.221	0.321	-0.289	-16.929	-0.022
333	-0.308	0.388	0.228	-0.114	0.314	-0.398	69.254	0.244
334	0.443	0.073	-0.243	0.300	0.389	-0.349	-19.422	-0.186
335	-0.281	0.166	0.115	-0.219	0.295	-0.441	60.370	0.280
336	0.392	-0.158	-0.249	0.280	0.369	-0.426	-24.924	-0.291
337	-0.022	2.616	0.057	0.114	0.138	-0.104	-54.492	1.012
338	0.097	2.572	-0.021	-0.104	0.157	-0.081	30.139	-0.066
339	-0.033	2.574	0.029	0.103	0.105	-0.110	-53.344	1.149
340	0.108	2.519	-0.045	-0.101	0.136	-0.094	26.392	0.114
341	-0.054	2.512	0.064	0.106	0.126	-0.116	-59.439	1.228
342	0.137	2.444	-0.081	-0.098	0.174	-0.100	22.188	0.285
343	-0.069	2.430	0.081	0.118	0.185	-0.131	-61.624	1.241
344	0.124	2.346	-0.080	-0.089	0.187	-0.114	18.097	0.383
345	-0.100	2.330	0.122	0.112	0.169	-0.144	-67.366	1.218
346	0.203	2.233	-0.105	-0.077	0.221	-0.173	13.301	0.513
347	-0.133	2.221	0.166	0.109	0.201	-0.189	-11.923	1.148
348	0.244	2.102	-0.153	-0.048	0.248	-0.159	-3.966	0.394
349	-0.162	2.098	0.231	0.080	0.247	-0.177	-78.976	1.021
350	0.296	1.952	-0.170	-0.011	0.297	-0.170	1.376	0.411

\* \* ELEMENT STRESS \* \*

TIME 21      400.0 DAYS      IRRADIATION DOSE = 38.0 \*10\*\*20 (NVT)

( OPERATING CONDITION )

ELEMENT	X-STRESS	Z-STRESS	Y-STRESS	XY-STRESS	MAX-STRESS	MIN-STRESS	DIRECTION	SHEAR
351	-0.197	1.963	0.269	0.044	0.273	-0.201	-44.663	0.856
352	0.356	1.794	-0.192	0.047	0.360	-0.196	-4.886	0.439
353	-0.225	1.823	0.312	0.011	0.312	-0.226	-48.846	0.678
354	0.372	1.621	-0.194	0.119	0.396	-0.218	-11.387	0.414
355	-0.246	1.466	0.358	-0.036	0.340	-0.246	84.964	0.538
356	0.432	1.432	-0.188	0.174	0.459	-0.233	-15.119	0.359
357	-0.259	1.498	0.358	-0.101	0.374	-0.275	80.951	0.388
358	0.447	1.246	-0.147	0.254	0.528	-0.228	-19.146	0.435
359	-0.290	1.327	0.352	-0.145	0.385	-0.321	77.822	0.296
360	0.459	1.049	-0.132	0.247	0.561	-0.235	-21.043	0.317
361	-0.256	1.157	0.268	-0.243	0.363	-0.333	68.390	0.208
362	0.428	0.868	-0.113	0.328	0.582	-0.247	-23.249	0.204
363	-0.203	1.011	0.091	-0.328	0.303	-0.416	37.183	0.187
364	0.239	0.897	-0.160	0.451	0.322	-0.459	-33.038	0.146
365	-0.025	2.741	0.097	0.118	0.142	-0.108	-54.364	1.156
366	0.114	2.687	-0.028	-0.100	0.144	-0.080	27.349	0.083
367	-0.039	2.694	0.029	0.110	0.110	-0.120	-53.840	1.217
368	0.119	2.642	-0.049	-0.097	0.164	-0.093	24.610	0.186
369	-0.057	2.643	0.060	0.103	0.119	-0.117	-59.794	1.282
370	0.132	2.583	-0.074	-0.090	0.165	-0.108	20.514	0.337
371	-0.082	2.587	0.098	0.099	0.138	-0.123	-66.707	1.320
372	0.161	2.512	-0.111	-0.075	0.181	-0.130	14.419	0.453
373	-0.098	2.523	0.140	0.077	0.163	-0.120	-73.548	1.308
374	0.210	2.435	-0.142	-0.054	0.218	-0.130	8.373	0.403
375	-0.118	2.460	0.184	0.066	0.195	-0.132	-78.102	1.234
376	0.277	2.356	-0.147	-0.024	0.274	-0.168	2.828	0.728
377	-0.149	2.393	0.210	0.048	0.214	-0.155	-82.376	1.125
378	0.320	2.268	-0.188	0.014	0.321	-0.184	-1.566	0.779
379	-0.186	2.322	0.235	0.029	0.329	-0.188	-86.119	0.967
380	0.380	2.180	-0.190	0.091	0.394	-0.205	-4.809	0.848
381	-0.191	2.251	0.281	-0.017	0.282	-0.192	87.964	0.792
382	0.404	2.087	-0.192	0.162	0.444	-0.233	-14.294	0.846
383	-0.184	2.179	0.323	-0.048	0.329	-0.188	84.646	0.677
384	0.453	1.984	-0.190	0.214	0.517	-0.254	-16.832	0.793
385	-0.193	2.098	0.347	-0.086	0.361	-0.206	81.137	0.868
386	0.481	1.882	-0.128	0.303	0.606	-0.231	-22.506	0.725
387	-0.193	2.021	0.358	-0.128	0.386	-0.221	77.569	0.818
388	0.438	1.771	-0.041	0.367	0.437	-0.239	-28.438	0.846
389	-0.154	1.938	0.390	-0.153	0.430	-0.194	75.370	0.812
390	0.337	1.664	0.066	0.420	0.443	-0.239	-36.065	0.573
391	-0.101	1.873	0.437	-0.148	0.473	-0.139	75.628	-0.181
392	0.117	1.567	0.141	0.410	0.539	-0.281	-45.831	0.549

\* \* \* \* \* SUMMIT HTRG FUEL STRESS ANALYSIS \* \* \* \* \*

\* \* DATA FOR PLOTTER ARE WRITTEN IN TAPE OR DISK NO. 16. \* \*