

JAERI-M

5016

$\gamma$ 線スペクトルの最小2乗法による  
フィッティングプログラム：FIT-I  
(積分方式による $\gamma$ 線スペクトルの解析)

1972年10月

田坂 完二

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

γ線スペクトルの最小2乗法によるフィッティング

プログラム：FIT-I

(積分方式によるγ線スペクトルの解析)

日本原子力研究所動力炉開発管理室

田坂 完二

(1972年9月27日受理)

最小2乗法によるγ線スペクトルのフィッティングプログラムとして「FIT」を前に発表したが、今回は「FIT」をさらに改良して、各チャンネルに於ける各γ線ピークからのγ線強度すなわち各ピーク成分を計算するに際して、Shape関数をチャンネル幅にわたって積分して求めるようにした。それによってγ線ピークのピークエネルギー、ピーク面積、半値幅等のフィッティング結果のチャンネル幅に対する依存性が小さくなり、ピークの形を表現するチャンネルの数が少ない場合、即ちチャンネル幅が大きい場合でも精度よくフィッティングすることが可能となった。計算結果の詳細については別の機会にゆずりここではプログラムについて簡単に述べた。

Computer Program FIT-I for fitting  $\gamma$ -ray  
Spectrum from Semiconductor Detectors

Kanji TASAKA

Office of Power Reactor Projects, JAERI

( Received September 27, 1972 )

The computer program "FIT" for analysis of the  $\gamma$ -ray spectrum by the method of least squares was prepared previously. This program has been modified to calculate the photopeak component at each channel by integration of the shape function over the channel width. The program can determine accurately the peak energy, peak intensity and FWHM (full width at half maximum) of each photopeak even when the channel width is large and the shape of each photopeak is expressed by the data in few channels. The results of calculations will be given in a later report.

## 目 次

1	はじめに	1
2	解 法	3
2.1	最小2乗法の原理	3
2.2	最小2乗法による最確値の決定	3
2.3	フィッティング関数	5
2.4	フィッティングパラメータ	9
2.5	フィッティング関数のパラメータによる偏微分	10
3	入出力形式	12
3.1	入力形式	12
3.2	出力形式	14
4	計算例	16
	謝 辞	18
	参考文献	18
	Appendix	19

## 1 はじめに

特定のエネルギーをもった $\gamma$ 線のピークエネルギー、ピーク面積等を精度よく求める為にはその $\gamma$ 線のスペクトルを測定し、ピークの形を最小2乗法によりフィッティングするという操作が必要となる。特に核分裂生成物からの $\gamma$ 線スペクトルは非常に多くのピークを持ち、分解能のすぐれた半導体検出器を使って測定しても個々のピークは完全には分離して隣接のピークと重なりあっていることが多い。従ってこの $\gamma$ 線スペクトルからある特定の $\gamma$ 線ピークに関する情報、すなわちピークエネルギー、ピーク面積、半値巾などを精度よくとり出す為には最小2乗法によるピークフィッティングがどうしても必要である。最小2乗法に関する詳細は文献<sup>(1), (2)</sup>にゆずり、本稿に於ては主にフィッティング関数および任意パラメータの初期推定値の与え方について述べ、最小2乗法に関しては必要最小限にとどめる。

ある $\gamma$ 線ピークのあるチャンネルに於ける計数の計算値というものを考えてみると、それは $\gamma$ 線ピークの形を表現する関数であるShape関数をそのチャンネルのチャンネル巾にわたって積分したものである。それを在来の方法<sup>(3), (4)</sup>に於てはチャンネル中心点に於けるShape関数の値に定数を掛けたもので代用していた。従ってチャンネル巾が広がるにつれて実際の観測されたピークの形はShape関数の値からずれてゆき、ピークエネルギーおよびピーク面積の誤差が大きくなった。またチャンネル巾が広がるとピークの高さの測定値も低くなり、それにつれてピークの半値巾のフィッティング結果も大きくなる傾向が顕著であった。つまりこの点からは $\gamma$ 線スペクトルを測定する時のチャンネル巾は狭ければ狭い程望ましかった。この事情は著者が前に $\gamma$ 線スペクトルのフィッティングの為に作ったプログラム「FIT」<sup>(5)</sup>に於ても同じである。「FIT」に於ては単一の $\gamma$ 線スペクトルの測定結果から直接Shape関数を作り、Discreteな点で与えられたShape関数を内挿することによって各チャンネルに対するピーク成分を求めた。

本プログラム「FIT-I」に於てはその点を改良してあるチャンネルに於けるピーク成分を求めるに際しShape関数をチャンネル巾にわたって積分することによって求めるようにした。Shape関数は「FIT」と同じくディスクリートの $n_{\max}$ 個の点の値で与えられる。Gauss関数もShape関数として使えるようになっており、その半値巾はプログラムの中で $(n_{\max}-1)/4$ と自動的に与えられる。また改良前の「FIT」のまま—即ちShape関数を内挿して各チャンネルのピーク成分を求める—オプションもつけ加えられている。

2.1章に於ては最小2乗法の考え方がごく簡単にふれられ、2.2章では最小2乗法によるパラメータのフィッティングの方法が示される。2.3章に於てはShape関数を主にして、それにバックグラウンド $\gamma$ 線スペクトルを加えたフィッティング関数について述べられる。また本プログラムに於けるピーク面積の定義が示される。

2.4章に於ては $\gamma$ 線スペクトルに必要なフィッティングパラメータの数、配列順序、初期推定値の与え方について述べられ、2.5章に於てはフィッティングパラメータを求める時必要

となるフィッティング関数の各フィッティングパラメータによる偏微分が与えられる。  
第3章に於ては本プログラムの入出力形式が示され、第4章では計算例が示される。  
なおプログラムのリストをAppendixに示す。

## 2 解 法

## 2.1 最小2乗法の原理

ある物理量を  $n$  回測定した結果を  $M_i$  ( $i=1\sim n$ ) とし、その物理量の真の値を  $L$  とする。そして  $M_i$  の誤差  $e_i (=M_i - L)$  が平均値が零、標準偏差  $\sigma$  の Gauss の誤差法則に従っているものとする。そうすると  $e_i$  がそれぞれ  $e_i \sim e_i + de_n$  の値をとる確率は

$$P = \left( \frac{1}{\sqrt{2\pi} \sigma} \right)^n e^{-\frac{1}{2\sigma^2} (e_1^2 + e_2^2 + \dots + e_n^2)} de_1 de_2 \dots de_n, \quad (1)$$

で与えられる。測定値  $M_i$  を固定すると  $e_i$  および  $P$  はそれぞれ  $L$  の関数  $e_i(L)$  および  $P(L)$  と考えることができる。

そこで  $P(L)$  が最大となる  $L$  の値を  $L_0$  とすれば、この  $L_0$  が物理量  $L$  の最確値 (most probable value) である。すなわち測定結果 (= 事実) として一組の誤差  $e_i$  ( $i=1\sim n$ ) が出現したのは、そのような組合せの誤差が出現する確率  $P(L)$  が最大であったからであると考えられる。  $P(L)$  が最大となるのは(1)式の指数部が最小となる時、すなわち誤差の2乗和が最小となる時である。これが最小2乗法の基本的考え方であり、誤差の2乗をとる操作が出てくるのは誤差  $e_i$  が Gauss の誤差法則に従うと仮定した結果である。

## 2.2 最小2乗法による最確値の決定

いま2次元の観測値 (たとえば  $\gamma$  線スペクトル) を

$$(x_i, y_i) \quad (i=1, 2, \dots, n) \quad (2)$$

とし、それを関数

$$y = f(x, \mathcal{Q}) \quad (3)$$

へフィッティングすることを考える。ここでフィッティングパラメータの次元を  $m$  とする。  $m$  個のフィッティングパラメータを求めるためには  $n \geq m$  であることが必要である。各点での誤差を  $e_i$  とすると、

$$e_i(\mathcal{Q}) = f(x_i, \mathcal{Q}) - y_i, \quad (i=1, 2, \dots, n). \quad (4)$$

(4)式の誤差  $e_i$  が平均値零で標準偏差  $\sigma_i$  の誤差法則に従うとすると、一組の誤差  $e_i$  が互いに独立にそれぞれ  $e_i \sim e_i + de_i$  の値をとる確率は、

$$P(\mathcal{Q}) = \left( \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \right)^n \frac{1}{\prod_{i=1}^n \sigma_i} e^{-\frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \frac{e_i^2}{\sigma_i^2}} de_1 de_2 \dots de_n \quad (5)$$

測定値として  $(x_i, y_i)$  ( $i=1, 2, \dots, n$ ) が現実にえられたということは、  $P(\mathcal{Q})$  が最大であるということを意味し、それは(5)式から

$$\sum_{i=1}^n \frac{e_i^2}{\sigma_i^2} = \sum_{i=1}^n \frac{(f(x_i, \alpha) - y_i)^2}{\sigma_i^2}, \quad (6)$$

を最小にすることに相当する。

(6)式に於て  $\frac{1}{\sigma_i^2}$  を  $W_i$  とおきかえ書きなおすことにより(6)式は  $W_i$  を重みとする誤差の2乗和

$$S(\alpha) = \sum_{i=1}^n W_i e_i^2, \quad (7)$$

となる。これを最小にする為の条件は

$$\frac{\partial S}{\partial \alpha_k} = 2 \sum_{i=1}^n W_i e_i \frac{\partial e_i}{\partial \alpha_k} = 0, \quad (k=1, 2, \dots, m), \quad (8)$$

である。いま(8)式を満たす  $\alpha$  の近似値を  $\alpha^{(0)}$  とし、 $\Delta \alpha$  が充分小さいとすると、

$$e_i(\alpha^{(0)} + \Delta \alpha) \doteq e_i(\alpha^{(0)}) + \sum_{j=1}^m \frac{\partial e_i}{\partial \alpha_j} \cdot \Delta \alpha_j. \quad (9)$$

したがって

$$S(\alpha^{(0)} + \Delta \alpha) \doteq \sum_{i=1}^n W_i \left( e_i(\alpha^{(0)}) + \sum_{j=1}^m \frac{\partial e_i}{\partial \alpha_j} \cdot \Delta \alpha_j \right)^2. \quad (10)$$

ここで  $\alpha^{(0)}$  を固定し、 $S(\alpha^{(0)} + \Delta \alpha)$  を最小とする  $\Delta \alpha$  を求めるという問題を設定する。即ち

$$\frac{\partial S}{\partial \alpha_k} = \frac{\partial S}{\partial (\Delta \alpha_k)} = 2 \sum_{i=1}^n W_i \frac{\partial e_i}{\partial \alpha_k} \left( e_i(\alpha^{(0)}) + \sum_{j=1}^m \frac{\partial e_i}{\partial \alpha_j} \Delta \alpha_j \right) = 0, \quad (11)$$

$$(k=1, 2, \dots, m)$$

を満足する  $\Delta \alpha$  を求める。(11)式は正規方程式とよばれる。これをマトリックス表示でかきなおし、 $\Delta \alpha$  に関する連立一次方程式として書くと、

$${}^t B e + {}^t B A \Delta \alpha = 0, \quad (12)$$

となる。ここで  $e$  は  $e_i$  を成分とする  $n$  次元の縦ベクトルであり、 $\Delta \alpha$  は  $\Delta \alpha_j$  を成分とする  $m$  次元の縦ベクトルである。また  $A, B$  は  $n$  行  $m$  列の行列でありその成分はそれぞれ以下の式で与えられる。

$$A_{ij} = \frac{\partial e_i}{\partial \alpha_j}, \quad (13)$$

$$B_{ij} = W_i \frac{\partial e_i}{\partial \alpha_j}. \quad (14)$$

(12)式より  $\Delta \alpha$  は



$$\Delta \varphi = -({}^t \mathbf{B} \mathbf{A})^{-1} ({}^t \mathbf{B} \mathbf{e}), \quad (15)$$

と与えられる。関数  $f(x, \varphi)$  がパラメータ  $\varphi$  に関し線型である場合は(9), (10)式は等号がなり立ち, (15)式は厳密に正しい。従って初期値  $\varphi^{(0)}$  を任意にとっても,  $(\varphi^{(0)} + \Delta \varphi)$  が求めるパラメータとなる。

しかし関数  $f(x, \varphi)$  がパラメータ  $\varphi$  に関し非線型の場合, (15)式は近似式であり, 充分正しいパラメータの初期値を与えることのみによって解は収束する。

次にパラメータ  $\varphi$  を求める計算手順を示すと以下の如くなる。

- ① 初期値  $\varphi^{(0)}$  を与える。
- ② (10)式より  $\Delta \varphi^{(N)}$  を求める。ここで  $N$  は iteration の回数を示すサフィックスである。

$$\Delta \varphi^{(N)} = -({}^t \mathbf{B} \mathbf{A}^{(N)})^{-1} \cdot ({}^t \mathbf{B}^{(N)} \mathbf{e}^{(N)}). \quad (16)$$

$$\textcircled{3} \quad \varphi^{(N+1)} = \varphi^{(N)} + h \cdot \Delta \varphi^{(N)}, \quad (17)$$

により  $\varphi$  を改良する。但し  $h$  は 1 以下の定数である。 $\Delta \varphi^{(N)}$  の各成分の絶対値が充分小さくなった時, 解は収束したとする。もし充分でない時は②にもどり,  $\varphi^{(N+1)}$  をあらたな近似値として計算が繰返される。

### 2.3 フィットング関数

最小2乗法を  $\gamma$  線スペクトルのフィッティングに適用する為には  $\gamma$  線スペクトルをチャンネル番号およびフィッティングパラメータの関数として表現することが必要である。

本プログラムに於ては  $\gamma$  線のピーク成分以外はバックグラウンド  $\gamma$  線として一括し, チャンネルに関する一次式で近似し, その傾きおよび定数をフィッティングパラメータとした。

一方  $\gamma$  線ピークの形を表わす関数 (Shape 関数) は単一の  $\gamma$  線ピークの実測結果から直接作った。普通 Shape 関数としては Gauss 関数がよく使われているが,  $\gamma$  線ピークの形は Gauss 関数によっては完全には記述できず, それを使ったフィッティングの計算結果の精度もよくないという欠点をもっている。また  $\gamma$  線ピークの形をより精度よく記述する為, Gauss 関数を2つ重ねて使ったり<sup>(3)</sup>, Gauss 関数と指数関数を接続して使ったり<sup>(4)</sup>する試みもなされているが, その場合はフィッティングパラメータの数が増え収束性が悪くなるという欠点がある。そこでフィッティングパラメータの数を少なく, しかも精度よくフィッティングを行いたいという要請から Shape 関数は単一の  $\gamma$  線ピークの測定結果から直接作り, それを 100 から 200 位の点で表現するという方法をとった。Shape 関数を作る大略の手順を示すと以下の如くなる。

- ① 単一の  $\gamma$  線ピークの測定結果  $G(N)$  をプロットし, ピークチャンネル  $N_p$  と半値巾 FWHM の概略値を求める。
- ②  $f_1(N) = G(N) - G(N_p + 3 \times \text{FWHM})$  をプロットする。
- ③  $(N_p - 0.5 \times \text{FWHM}) \leq N \leq (N_p + 0.5 \times \text{FWHM})$  の領域ではほぼ左右対称であることから, 裏返して左右を逆転したものと重ねあわせて左右にずらし, この範囲で左右の対称性が最もよくなる点としてピークチャンネル  $N'_p$  を求めなおす。

- ④ 上述の範囲で  $N'_p$  を対称線として左右を逆転した点もプロットし、滑らかな曲線引くことによって流計誤差を減らす。
- ⑤ FWHM を求めなおす。
- ⑥ 曲線から値を読みとることによって Shape 関数  $f(n)$  を作る。ただしピークの形を正確に表現する為 Shape 関数のチャンネル番号およびチャンネル巾は測定結果とは独立に定義される。但し第 1 チャンネルはピークより FWHM の 3 倍以上低エネルギー側の点に対応し、最終チャンネル  $n_{\max}$  はピークより FWHM の 2 倍以上高エネルギー側の点に対応することが必要である。それに対応してピークチャンネル  $N'_p$  も  $n_p$  と換算される。

<sup>137</sup>C からの 661.6 keV の  $\gamma$  線をもとに作った Shape 関数を Gauss 関数と比較して Fig. 1 に示す。 $\gamma$  線の測定は半値巾 (FWHM) が約 4keV の Ge(Li) 検出器を使ってなされた。Gauss 関数はピークのすその部分でフォトピークの形からのずれが特に大きく、Gauss 関数単独では Shape 関数として無理であることが明らかである。

以上のようにして作った Shape 関数を

$$f(n) : n=1, 2, \dots, n_{\max}$$

で定義すると、 $\gamma$  線スペクトルの観測値  $G(N)$  は Shape 関数の巾、高さおよびピーク位置を調節してフィッティングされる。すなわちフィッティング関数を  $F(N)$  とすると  $F(N)$  は次式で与えられる。

$$F(N) = \sum_{i=1}^K a_i y_i(N) + \{A \cdot (N - M_1) + B\} \quad (18a)$$

$N$  : チャンネル番号 ( $M_1 \leq N \leq M_2$ )

$M_1$  および  $M_2$  は  $\gamma$  線スペクトル  $G(N)$  のうちフィッティングを行うチャンネル範囲の上限および下限をそれぞれ示す。

$K$  : フィッティング範囲に存在する  $\gamma$  線ピークの数

$$y_i(N) = \int_{x_i - \frac{1}{2}c}^{x_i + \frac{1}{2}c} f(x) dx \quad (18b)$$

$$x_i(N) = c(N - b_i) + n_p \quad (18c)$$

$a_i, b_i, c, A, B$  : フィッティングパラメータ

(18a) 式に於て第 1 項は  $K$  個の  $\gamma$  線ピークによる項を示し、第 2 項はバックグラウンド  $\gamma$  線を示す。すなわちフィッティング範囲内に於てはバックグラウンド  $\gamma$  線はチャンネル番号の一次式で近似された。

$a_i$  は  $i$  番目のピークの高さを示すパラメータであり、 $b_i$  は  $i$  番目の  $\gamma$  線ピークのピーク位置を示すパラメータである。 $N = b_i$  に於て  $x_i$  は  $n_p$  となり、 $y_i$  は Shape 関数のピーク値  $f(n_p)$  を中心とする積分になり最大値をとる。 $c$  は検出器の分解能に関係したパラメータであり、Shape 関数の半値巾 (FWHM)<sub>s</sub> と実測された  $\gamma$  線ピークの半値巾 (FWHM) の比

として与えられる。フィッティング範囲内 ( $M_1 \leq N \leq M_2$ ) に於てはピークによって  $c$  は変らないと仮定した。

(18b) 式に於て  $i$  番目のピークの  $N$  チャンネルに於けるピーク成分は Shape 関数  $f(x)$  をチャンネル巾にわたって積分することによって求められる。積分は台形公式を繰返し使つてなされた。この点が本プログラムの特徴となっており、「FIT」コード<sup>(5)</sup>に於ては  $N$  チャンネルに於けるピーク成分は Shape 関数を内挿することによって求められた。内挿によりピーク成分を求める場合、増巾器のゲインをさげることによってピークの形を表現するチャンネルの数が少なくなると、それにつれてフィッティングにより求められるピークの半値巾が大きくなるという現象がみられた。しかし同一の検出器で同一エネルギーの  $\gamma$  線を測定した場合ピークの半値巾はゲインにはよらず一定のはずであり、この点は今回の修正——即ち各チャンネルに於けるピーク成分を Shape 関数をチャンネル巾にわたって積分すること——によって改良された。またピーク面積および誤差の 2 乗和の面からも今回の修正により精度の向上がみられた。これらの点に関する詳細は別の機会に述べる予定である。

最小 2 乗法によりフィッティングパラメータが求まると  $i$  番目の  $\gamma$  線ピークのピークエネルギーは  $b_i$  をエネルギー単位に換算してえられ、半値巾はパラメータ  $c$  から、

$$(FWHM) = (FWHM)_s / c, \quad (19)$$

と求められる。またピーク面積  $S_i$  は本プログラムに於てはパラメータ  $a_i$  から、

$$S_i = a_i \sum_{n_p-3(FWHM)_s}^{n_p+2(FWHM)_s} f(n), \quad (20)$$

と定義された。すなわち Shape 関数のうちピークチャンネル  $n_p$  の下 3 倍の半値巾  $(FWHM)_s$  から  $n_p$  の上 2 倍の  $(FWHM)_s$  の範囲をもってピーク面積の定義をした。(20) 式の Summation の下限または上限のチャンネルが整数とならない場合、そのチャンネルに関する和は  $f(n)$  を比例配分して行った。(20) 式の Summation を行う為には Shape 関数のピークチャンネル  $n_p$  は第 1 チャンネルと半値巾の 3 倍以上へだたっていることが必要であり、最終チャンネル  $n_{max}$  は  $n_p$  からさらに半値巾の 2 倍以上高エネルギー側へだたっていることが必要である。またフィッティングにより求められたピーク成分  $y_i(N)$  から (20) 式と同様にしてピーク面積  $S'_i$  が次式で定義される。

$$S'_i = a_i \sum_{b_i-3(FWHM)_i}^{b_i+2(FWHM)_i} y_i(N). \quad (21)$$

上式に於て  $(FWHM)_i$  は (19) 式によって求められた半値巾である。フィッティングを行うチャンネル範囲 ( $M_1 \leq N \leq M_2$ ) が (21) 式の Summation を行うチャンネル範囲を包括している時は  $S'_i$  は  $S_i$  と両端チャンネルに於ける比例配分から来る誤差の範囲で一致するはずである。従つてこの点からフィッティング範囲の下限  $M_1$  はフィッティング範囲に存在する最も低いエネルギーのピークより半値巾  $(FWHM)$  の 3 倍以上離れていることが望ましく、上限  $M_2$  は最大エネルギーピークより半値巾  $(FWHM)$  の 2 倍以上高エネルギー側へだたっていることが望ましい。しかし必要以上にフィッティング範囲を広げることはバックグラウンド  $\gamma$  線スペクトルを一次式で近似した精度を低下させ望ましくない。

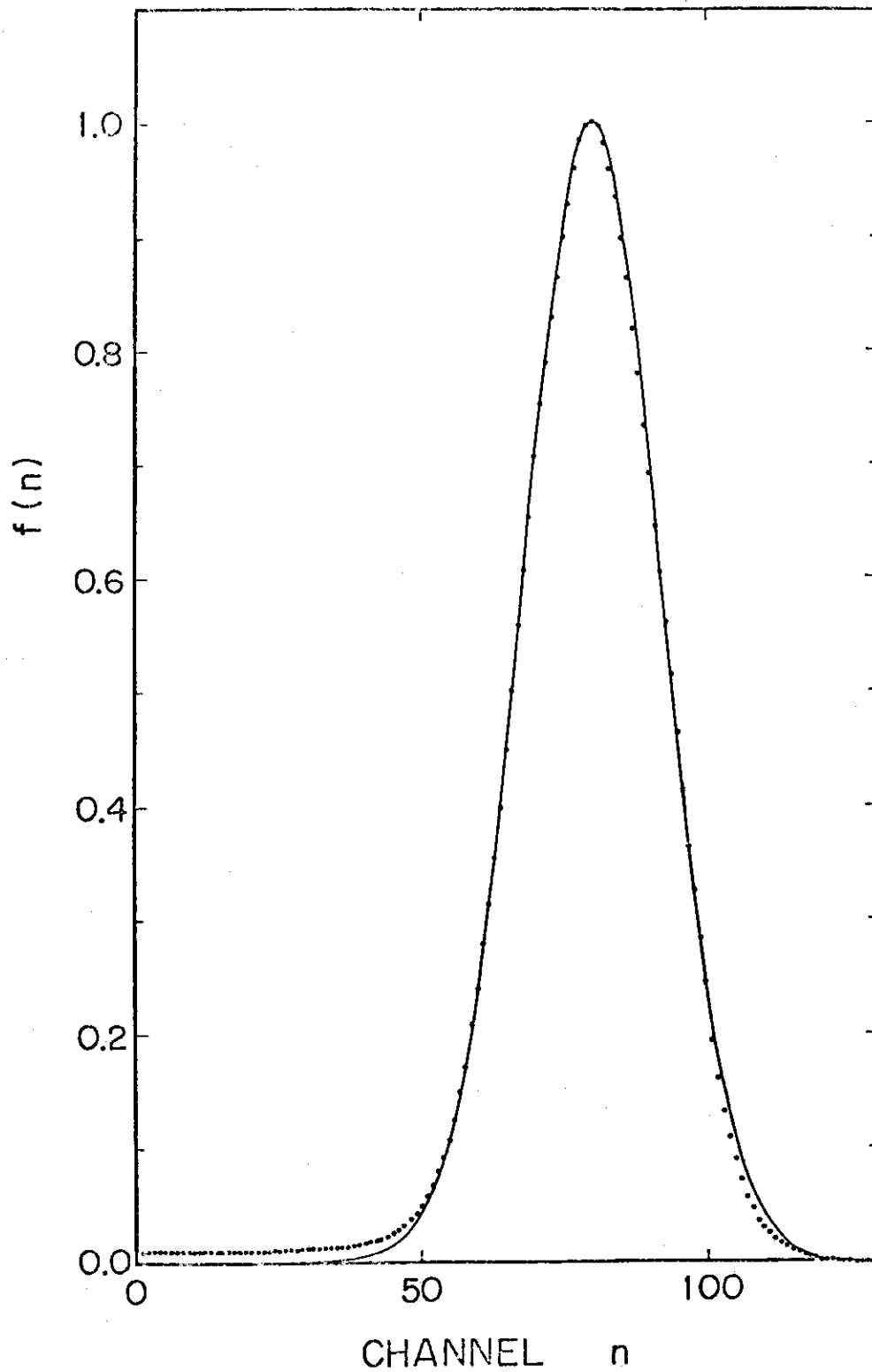


Fig.1 A shape function (dotted line) is made from the 661.6 keV  $\gamma$ -rays of  $^{137}\text{Cs}$  and it is compared with a Gaussian (full line).

## 2.4 フィットティングパラメータ

本プログラムに現れるフィッティングパラメータは(18)式から明らかな如く、 $a_i, b_i$  ( $i=1, 2, \dots, K$ ),  $c, A, B$ の $(2K+3)$ 個であるが、ピーク位置を示すパラメータ $b_i$ の自由度および他のパラメータの自由度に応じて次の4つの場合に分けられる。それに応じてフィッティングパラメータの数も変化する。

### (1) NFIX=0 ( $b_i$ の自由度はK)

ピーク位置を示すパラメータ $b_i$ を含めてすべてのパラメータを任意パラメータとして自由に動かしフィッティングを行う。必要なパラメータの数は $(2K+3)$ 個であり、その配列順序は $c, A, B, a_1, a_2, \dots, a_K, b_1, b_2, \dots, b_K$ となっている。

### (2) NFIX=1 ( $b_i$ の自由度は零)

ピーク位置のパラメータ $b_i$ は入力した初期推定値 $b_i^0$ のまま固定してフィッティングを行う。但しパラメータの数および配列順序は(1)の場合と同じである。

### (3) NFIX=2 ( $b_i$ の自由度は2)

ピーク位置のパラメータ $b_i$ は入力した初期推定値をもとに次式の $\alpha$ および $\beta$ を自由パラメータとして動かし、フィッティングを行う。

$$b_i = \alpha \cdot b_i^0 + \beta \quad (22)$$

この場合必要なパラメータの数は $(K+5)$ 個であり、その配列順序は $C, A, B, a_1, a_2, \dots, a_K, \alpha, \beta$ となっている。

$\alpha$ および $\beta$ の初期推定値はそれぞれ1および零とプログラムの中で与えられている。

### (4) NFIX $\geq 3$

パラメータの数およびその配列順序は(1)の場合と同じである。但しそれらの内(NFIX-2)個のパラメータの値は初期推定値に固定してフィッティングを行う。固定する

(NFIX-2)個のパラメータの番号はIX(N)カードで入力する(3.1章を参照)。

(4)の場合(2)のNFIX=1の場合も抱括しているが、(4)の場合には固定するパラメータの番号をIX(N)カードとして入力する必要があるのに対して、(2)の場合には固定するパラメータは $b_i$ に限定されており、その指数をプログラムが自動的にやり点で異っている。

また(3)のEFIX=2の場合は、ピークエネルギーがはっきりわかっているにもかかわらず $\gamma$ 線エネルギーとチャンネル番号との関係が正確に分っていない時にその利用価値が大きい。すなわち $\alpha, \beta$ を動かすことによってエネルギー更正をやり直していることに相当する。但しこのオプションを使う為にはフィッティング範囲内に $\gamma$ 線ピークが2つ以上あることが必要である。

上述のパラメータのうち初期推定値を入力する必要があるのはピーク位置を示すパラメータ $b_i$ と横軸換算パラメータ $c$ である。但し横軸換算パラメータの初期推定値 $c^0$ はそのまゝは入力されず、半値巾の初期推定値(FWHM) $^0$ として入力され、 $c^0$ はプログラムの中で

$$c^0 = \frac{(\text{FWHM})_s}{(\text{FWHM})^0} \quad (23)$$

と与えられる。ここで  $(FWHM)_S$  は Shape 関数の半値巾を示す。  $b_i$  および  $c$  以外のパラメータ  $a_i$ ,  $A$ ,  $B$  の初期推定値  $a_i^0$ ,  $A^0$ ,  $B^0$  は以下に示すようにプログラムの中で自動的に与えられる。

まずバックグラウンド  $\gamma$  線スペクトルの初期推定値  $\{A^0(N-M_1)+B^0\}$  であるが、それはフィッティング範囲の両端の2点に於ける  $\gamma$  線スペクトルの観測値  $(M_1, G(M_1))$ ,  $(M_2, G(M_2))$  を通る直線として与えられる。即ち、

$$A^0 = \frac{G(M_2) - G(M_1)}{M_2 - M_1}, \quad (24a)$$

$$B^0 = G(M_1) \quad (24b)$$

また  $i$  番目の  $\gamma$  線ピークの高さを決めるパラメータ  $a_i$  の初期推定値  $a_i^0$  は、 $i$  番目の  $\gamma$  線のピーク位置  $b_i$  の近傍の  $\gamma$  線スペクトルの観測値  $G(b_i)$  が  $i$  番目の  $\gamma$  線ピークとバックグラウンド  $\gamma$  線のみから成り立っており、他のピークからの寄与が無視しうるといふ仮定のもとに次式で与えられる。即ち、

$$a_i^0 = \frac{G(b_i) - \{A^0(b_i - M_1) + B^0\}}{y_i(b_i)} \quad (25)$$

### 2.5 フィッティング関数のパラメータによる偏微分

フィッティングパラメータを(19)式から求める為には行列  $A$  および  $B$  が必要であり、その為には(13), (14)式から明らかな如く誤差  $e_i$  のフィッティングパラメータ  $\alpha_j$  による偏微分の値が分っている必要がある。そしてこれは(4)式の誤差の定義に於て観測値  $y_i$  がフィッティングパラメータに独立であることから、フィッティング関数のフィッティングパラメータによる偏微分に著しい。この章では(19)式で与えられる  $\gamma$  線スペクトルに対するフィッティング関数のフィッティングパラメータによる偏微分を示しておく。(19)式に現れるフィッティングパラメータは  $a_i$ ,  $b_i$  ( $i=1, 2, \dots, k$ ),  $c$ ,  $A$ ,  $B$  の  $(2K+3)$  個であるが、 $NFIX=2$  の場合に現れるパラメータ  $\alpha$  および  $\beta$  に関する偏微分も示しておく。まずバックグラウンド  $\gamma$  線のパラメータ  $A$ ,  $B$  およびピークの高さのパラメータ  $a_i$  であるがこれらに関する偏微分は(18)式から明らかな如く簡単に、

$$\left(\frac{\partial F}{\partial A}\right)_N = N - M_1, \quad (26)$$

$$\left(\frac{\partial F}{\partial B}\right)_N = 1.0, \quad (27)$$

$$\left(\frac{\partial F}{\partial a_i}\right)_N = y_i(N), \quad (28)$$

と与えられる。次にピーク位置のパラメータ  $b_i$  に関する偏微分であるが、これは Shape 関数  $f(x)$  の不定積分関数を  $I_f(x)$  と定義することにより以下の如く与えられる。(19)式を  $I_f(x)$  を使って書きなおすと、

$$F(N) = \sum_{i=1}^K a_i [I_f(x_2) - I_f(x_1)] + \{A \cdot (N - M_1) + B\}, \quad (28a)$$

$$x_2 = x_i \left(N + \frac{1}{2}\right) = c \left(N + \frac{1}{2} - b_i\right) + n_D, \quad (28b)$$

$$x_1 = x_i \left(N - \frac{1}{2}\right) = c \left(N - \frac{1}{2} - b_i\right) + n_D, \quad (28c)$$

となる。従つて

$$\begin{aligned} \left(\frac{\partial F}{\partial b_i}\right)_N &= a_i \left( \frac{\partial I_f(x_2)}{\partial x_2} \cdot \frac{\partial x_2}{\partial b_i} - \frac{\partial I_f(x_1)}{\partial x_1} \cdot \frac{\partial x_1}{\partial b_i} \right) \\ &= a_i \{f(x_2) - f(x_1)\} \cdot (-c) \end{aligned} \quad (29)$$

同様にしてフィッティングパラメータ  $c$  および  $\alpha$ ,  $\beta$  に関する偏微分はそれぞれ,

$$\left(\frac{\partial F}{\partial c}\right)_N = \sum_{i=1}^K a_i \left\{ f(x_2) \cdot \left(N + \frac{1}{2} - b_i\right) - f(x_1) \cdot \left(N - \frac{1}{2} - b_i\right) \right\}, \quad (30)$$

$$\left(\frac{\partial F}{\partial \alpha}\right)_N = \sum_{i=1}^K a_i (f(x_2) - f(x_1)) \cdot (-c \cdot b_i^{\alpha}), \quad (31)$$

$$\left(\frac{\partial F}{\partial \beta}\right)_N = \sum_{i=1}^K a_i (f(x_2) - f(x_1)) \cdot (-c), \quad (32)$$

と与えられる。

② ~ ③式によつて  $\left(\frac{\partial e}{\partial \alpha_j}\right)_N$  が求められるとこれから行列  $A$  および  $B$  が定まり, (15)式によつて, 重みつき誤差の2乗和を極小とする為のフィッティングパラメータの初期推定値  $\alpha^{(0)}$  からの変比量  $\Delta \alpha$  が計算される。

## 3 入出力形式

## 3.1 入力形式

- (1) タイトルカード (1~72 col)  
 (2) IW, ITEST, IPR, NKK, K19, K20, K21, K22, K23, K24, K25, K26,  
 K27, K28, K29, K30  
 (10X, I2, 6X, I3, 6X, I3, 21X, 7I3, 6I1)

[col.]

- 11~12 IW=0 unit weights  
 1 unequal weights (Card Input)  
 2  $W(I) = 1/Y(I)$   
 3  $W(I) = 1/Y(I)**2$
- 19~21 ITEST=0 収束判定条件 TEST=10<sup>-6</sup>  
 1 収束判定条件 Card Input
- 28~30 IPR= 1 収束状況の中間結果を出力する。  
 0 収束状況の中間結果を出力しない。  
 -1 計算結果のうち一部分を省略して出力。  
 -2 フィッティングパラメータ, ピーク面積, ピーク位置, 半値巾などのみを出力。
- 52~54 NKK=0 Shape関数はCard Input  
 1 Shape関数は前ケースのまま  
 2 Shape関数は Gaussian  

$$\left( \begin{array}{l} (FWHM) = (n_{max} - 1) / 4, \\ n_{max} = \text{Shape関数を表わすチャンネル数} \end{array} \right)$$
- 55~57 K19=0 fitting parameterの初期推定値はCard Input  
 1 fitting parameterの初期推定値は前ケースと同じものを使う。
- 58~60 K20=dummy
- 61~63 K21=dummy
- 64~66 K22=0  $\gamma$ 線スペクトルはCard Input  
 1  $\gamma$ 線スペクトルは前ケースのまま  
 2 テスト計算の為 $\gamma$ 線スペクトルをコード内で作る。
- 67~69 K23=0 各ピーク成分にバックグラウンドを加えず出力  
 1 各ピーク成分にバックグラウンドを加えて出力
- 70~72 K24=0 Shape関数の第1チャンネルより低エネルギー側の各ピークの成分は外挿して求める。



- 70~72 K24=1 Shape関数の第1チャンネルより低エネルギー側の各ピークの成分は零とする。
- 73 K25=0 各ピークのピーク位置およびFWHMの初期推定値はチャンネル数を単位として入力。
- 1 各ピークのピーク位置およびFWHMの初期推定値はkeV単位で入力。
- 74 K26=0 Shape関数をチャンネル幅にわたって積分して各チャンネルのFitting関数を求める。
- 1 Shape関数を内挿して各チャンネルのFitting関数を求める。

(3) Shape関数, NKK=1の時は不要

A.  $n_{max}, n_p, (FWHM)_s$  (3E125)

$n_{max}$  = Shape関数のチャンネル数

$n_p$  = Shape関数のピーク位置 (単位:チャンネル)

$(FWHM)_s$  = Shape関数の半値巾 (単位:チャンネル)

NKKが2の(Shape関数がGaussianの場合には) $(FWHM)_s$ はコード内で $(n_{max}-1)/4$ と自動的に与えられる。

B.  $(f(n), n=1, n_{max})$  (5E125)

$f(n)$ : Shape関数, NKK $\neq$ 0の場合は不要

(4)  $\gamma$ 線スペクトル, K22=1の時は不要

A. KX1, KX2, SLOPE, CONST(2I12, 2E125)

KX1= $\gamma$ 線スペクトルの一番目のデータのチャンネル番号。

KX2= $\gamma$ 線スペクトルの最後のデータのチャンネル番号。

SLOPE=エネルギー修正曲線の傾き (keV/ch)

CONST=零チャンネルに対応する $\gamma$ 線エネルギー (keV)

B.  $(G(N), N=KX1, KX2)$  (10I8)

$G(N)$ :  $\gamma$ 線スペクトルの観測値, K22=2の時は不要

C.  $E_p, S_I, FWHM, S_{BG}, C_{BG}$  (5E125), K22=2の時のみ必要

$E_p$ : 模擬ピークのピークエネルギー (keV)

$S_I$ : 模擬ピークのピーク面積 (counts)

$S_{BG}$ : 模擬 $\gamma$ 線スペクトル中のバックグラウンド $\gamma$ 線スペクトルの傾き  
(counts/keV<sup>2</sup>)

$C_{BG}$ : バックグラウンド $\gamma$ 線のピークエネルギーに於ける強度 (counts/keV)

なおこの時模擬 $\gamma$ 線スペクトルを与える下限および上限エネルギーをkeV単位で(A)のKX1およびKX2でそれぞれ与えることが必要である。

(5) fitting parameterの初期推定値, K19=1の時またはK22=2の時は不要

A. NFIX, KSD, K1, K2, FWHM, (PH(I), I=1, KSD) (2I2, 2I4, 10E6.2/12E6.2)

NFIX=0 ピーク位置  $b_i$  を free parameter としてフィッティングする。

- 1 ピーク位置  $b_i$  は初期推定値  $b_i^0 (=PH(I))$  に固定する。
- 2 ピーク位置  $b_i$  は初期推定値の値を linear に変化させてフィッティングする。

$\geq 3$  IM(=NFIX-2)個の parameter を固定してフィッティングを行う。

KSD: フィッティング範囲に存在する  $\gamma$  線ピークの数

K1 : フィッティング範囲の下限チャンネル番号

K2 : フィッティング範囲の上限チャンネル番号

$K2 - K1 \leq 1000$  であることが必要。

FWHM:  $\gamma$  線ピークの半値巾の推定値 (  $K25 = 0$  の時は ch 単位,  $K25 = 1$  の時は keV 単位 )

PH(I): KSD 個の  $\gamma$  線ピークのピーク位置の推定値を順次入力する (  $K25 = 0$  の時は ch 単位,  $K25 = 1$  の時は keV 単位 )

B. ( IX(I), I=1, IM ) ( 24I3 )

NFIX  $\leq 2$  の時は不要。

IM=NFIX-2 : 初期推定値に固定する parameter の数

IX(I) : 固定するパラメータ番号を IM 個入力する。パラメータ番号に関しては 2.4 章を参照。

この  $\gamma$  線スペクトルに対してフィッティングを行う回数だけ (A), (B) のデータを繰返し与える。

C. ブランクカード

Card Type(5) の最後を示し, (1) にもとって次のケースの為の入力を行う。

3.2 出力形式

- (1) タイトル
- (2) インプットカードのリスト
- (3) Shape 関数

NKK, KAN  $\neq 0$  でありしかも, IPR  $\leq -1$  の時は出力しない。

- (4) 収束状況の中間結果

IPR  $\leq 0$  の時は出力しない。

IT, H, V ( 1H0, I3, 1P2E17.7 )

IT : iteration 番号

H : h ( (7) 式参照 )

V : 残差の 2 乗和 ( (7) 式参照 )

( I, PG(I), P(I), PC(I), DP(I), DPBP(I), I=1, IK )

( I5, 1P5E17.7 )

I : fitting parameter の番号

PG(I) : I 番目の fitting parameter の初期推定値

$P(I)$  : I番目の fitting parameter の one iteration 前の値

$PC(I)$  : I番目の fitting parameter の値

$$DP(I) = \Delta \alpha_i$$

$$DPBP(I) = (PC(I) - P(I)) / P(I)$$

$$\text{なお } P(I), PC(I), DP(I) \text{の間には } PC(I) = P(I) + H * DP(I) \quad (17')$$

の関係がある。

- (5) fitting parameter を求めるのに必要な行列および行列式,  $IPR \leq 0$  の時は出力しない。

$$A(K, L) = ({}^t A * A * w)_{K, L} \quad (13 \text{式参照})$$

$$B(K) = ({}^t A * d * w)_K \quad (14 \text{式参照})$$

$$\text{DETERMINANT} = |{}^t A * A * w|$$

$$A^{-1}(K, L) = ({}^t A * A * w)^{-1}_{KL}$$

- (6) 最終的に求められた fitting parameter の値, および自由パラメータ間の相関行列

- (7)  $\gamma$ 線スペクトルの観測値  $G(N)$  およびフィッティング結果  $F(N)$

- (8) 個々の  $\gamma$ 線ピークのピーク成分, ピーク位置, ピーク面積および半値巾 (FWHM)。

各ピーク成分の SUMMATION は 2.3 章の (8) 式の上限, 下限に対してとられているのでこれはピーク面積  $S'_i$  と一致する。また (8) 式に対応するピーク面積  $S_i$  は PEAK (MAIN) という表示と共に示される。

## 4 計 算 例

「FIT-I」による計算例を以下に示す。

劣化ウランの薄板試料 ( $^{235}\text{U}/\text{U}=378$  ppm, 6.4 mm diam.  $\times$  0.102 mm) を日本原子力研究所の第4号研究炉 (JRR-4) の炉心に設置されたT-パイプ (熱中性子束,  $\phi_{\text{th}}=3 \times 10^{13}$  n/cm $\cdot$ sec at 2.5 MW) で1分間照射した。約2日間の冷却の後 $\gamma$ 線スペクトルを分解能 (FWHM) が約2 keVのGe(Li)検出器および8000チャンネルの波高分析器を用いて測定した。チャンネル番号 $x$ と $\gamma$ 線のエネルギー $E$  (keV) の関係は

$$E=0.2972x+2.31,$$

で与えられる。 $\gamma$ 線スペクトルのうちカードとして変換されているのは170チャンネルから1209チャンネルまでであり, 110~120 keVに存在する4つのピークは $^{57}\text{Co}$ からの122 keVの $\gamma$ 線をもとに作ったShape関数を使ってフィッティングし, 277.6 keVと285.5 keVの2つのピークは $^{203}\text{Hg}$ からの279.1 keVの $\gamma$ 線をもとに作ったShape関数で解析した。

インプットのリストをTable 1に示し, 最小2乗法によりパラメータのフィッティングを行い計算した結果をTable 2およびFig. 2に示す。Fig. 2にはフィッティングにより求められた個々のピーク成分, ピークエネルギーおよび $\gamma$ 線を放出する親核種も示されている。但しFig. 2-(b)に於てはバックグラウンドが小さくピーク成分がフィッティング関数と重なる為その表示を省略した。

最初の4ピークに対するフィッティング結果に於て, Shape関数から求めたピーク面積 $S_i$  (20式参照) が順に  $5.17173 \times 10^4$ ,  $2.63395 \times 10^4$ ,  $1.79921 \times 10^5$ ,  $6.63507 \times 10^4$  となっているのに対して, 各ピーク成分を加え合せて求めたピーク面積 $S'_i$  (20式参照) は  $4.88080 \times 10^4$ ,  $2.61955 \times 10^4$ ,  $1.79912 \times 10^5$ ,  $6.63477 \times 10^4$  となっており, 最初の2つのピークに対しては  $S'_i < S_i$  である。これはフィッティング範囲の下限 $M_1$ が充分でなく, 最初の2つのピークに対してそのピーク位置と $M_1$ との距離が半値巾 (FWHM) の3倍以上あることが望ましいという条件が満たされていないことを示している。しかし $M_1$ をさらに下げると別の大きなピークのすその部分になり, さらに多くのピークを同時にフィッティングすることが必要となる。あまりフィッティング範囲が広くなるとバックグラウンド $\gamma$ 線の一次式近似の精度が低下するという問題が正じ, フィッティング範囲を充分広くとって多くのピークを同時に解析するか, もしくはフィッティング範囲が充分広くなくても $S_i$ をもってピーク面積とするか, その選択は状況に応じてなさなければならない。

3番目, 4番目のピークに対しては $S_i$ と $S'_i$ とはかなりよく一致しており, その差は末端チャンネルからの寄与を比例配分により加えたことから生じた誤差による。

一方277.6 keVと285.5 keVの2ピークに対するフィッティングに於てはフィッティング範囲は充分広くとられており,  $S_i$ と $S'_i$ は5桁まで一致している。

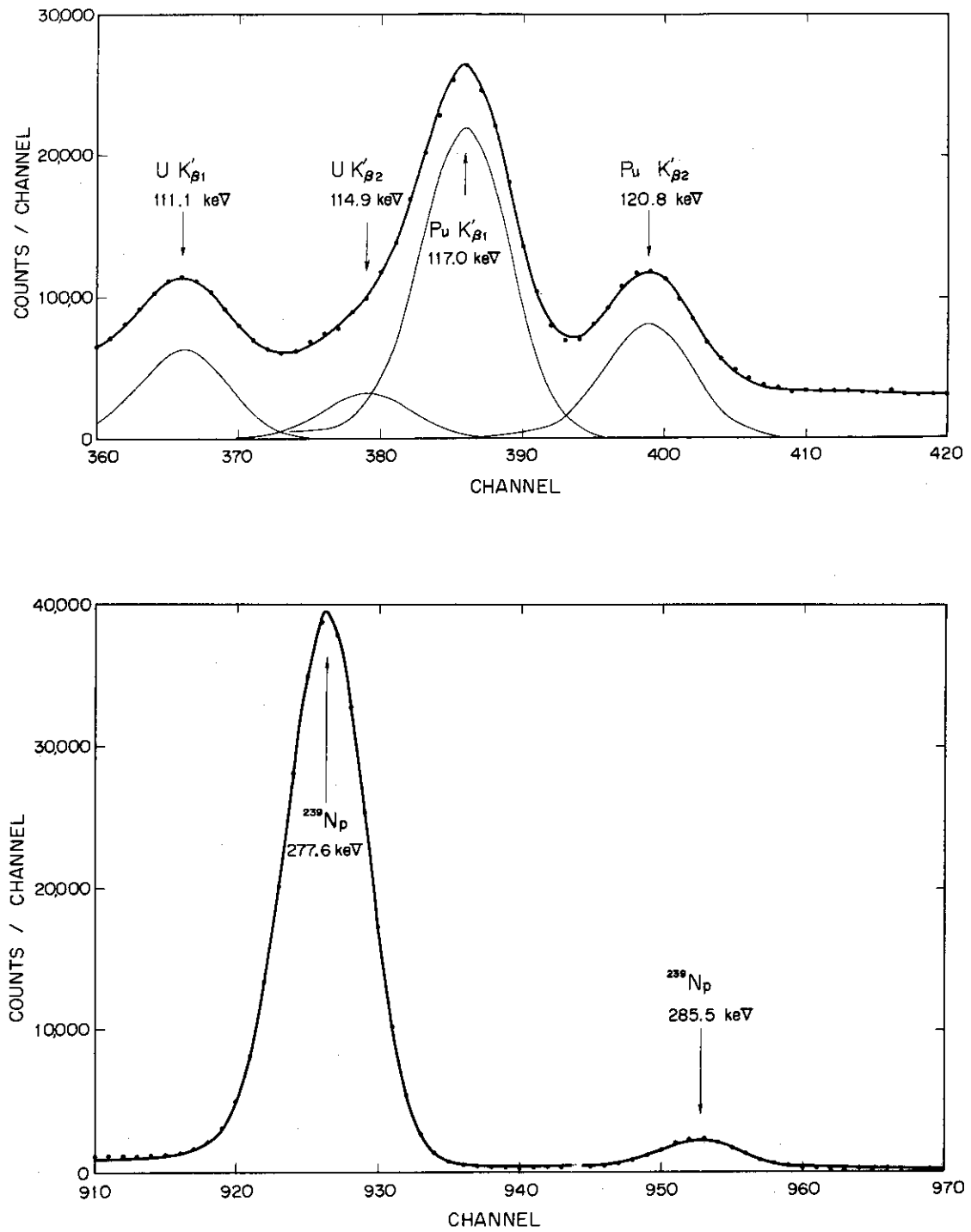


Fig.2 The fitting performance is evaluated with the test case.

A depleted uranium sample is irradiated with thermal neutrons ( $3 \times 10^{13}$  n/cm<sup>2</sup>. sec) for one minute and the  $\gamma$ -ray spectrum is measured by using a Ge(Li) detector after cooling for about two days.

## 謝 辞

最小2乗法により $\gamma$ 線スペクトルをフィッティングする際生ずる種々の問題点に関し御討論下さった高速炉物理研究室の小山謹二氏ならびに高速炉設計班の笹本宣雄氏に感謝致します。又本稿をまとめるにあたって御指導下さった高速炉設計班長の平田実穂氏に感謝致します。

## 参 考 文 献

1. Yu.V.Linnik, Method of Least Squares and Principles of the Theory of Observations, Pergamon Press(1961) .
2. P.R.Bevington, Data Reduction and Error Analysis for the Physical Science, Mc Graw-Hill Book Company .
3. I.A.Slavic, S.P.Bingulac, A Simple Method for Full Automatic Gamma-Ray Spectra Analysis, Nuclear Instruments and Methods 84(1970) 261-268 .
4. D.C.Robinson, A Computer Programme for the determination of Accurate Gamma-Ray Line Intensities from Germanium Counter Spectra, AERE-R 6144(1969) .
5. 田坂完二,  $\gamma$ 線スペクトルの最小自乗法によるフィッティングプログラム FIT, JAERI-M4571(1971) .

## 謝 辞

最小2乗法により $\gamma$ 線スペクトルをフィッティングする際生ずる種々の問題点に関し御討論下さった高速炉物理研究室の小山謹二氏ならびに高速炉設計班の笹本宣雄氏に感謝致します。又本稿をまとめるにあたって御指導下さった高速炉設計班長の平田実穂氏に感謝致します。

## 参 考 文 献

1. Yu.V.Linnik, Method of Least Squares and Principles of the Theory of Observations, Pergamon Press(1961) .
2. P.R.Bevington, Data Reduction and Error Analysis for the Physical Science, Mc Graw-Hill Book Company .
3. I.A.Slavic, S.P.Bingulac, A Simple Method for Full Automatic Gamma-Ray Spectra Analysis, Nuclear Instruments and Methods 84(1970) 261-268 .
4. D.C.Robinson, A Computer Programme for the determination of Accurate Gamma-Ray Line Intensities from Germanium Counter Spectra, AERE-R 6144(1969) .
5. 田坂完二,  $\gamma$ 線スペクトルの最小自乗法によるフィッティングプログラム FIT, JAERI-M4571(1971) .

Table 1 Input data list for the sample calculation of the program "FIT-I".

1 ANALYSIS OF GAMMA-RAY SPECTRUM , SHAPE FUNCTION (INTEGRATION)						
2	1	1	1	1	1	010
157.0	95.5	31.4				
8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	
8.2	8.2	8.21	8.22	8.23	8.23	
8.25	8.26	8.27	8.28	8.30	8.30	
8.31	8.32	8.33	8.35	8.37	8.37	
8.39	8.42	8.44	8.48	8.50	8.50	
8.53	8.56	8.62	8.66	8.70	8.70	
8.75	8.80	8.85	8.90	8.96	8.96	
9.06	9.16	9.25	9.37	9.50	9.50	
9.64	9.83	1.00	+01 1.02	+01 1.04	+01	
1.07	+01 1.10	+01 1.13	+01 1.17	+01 1.23	+01	
1.28	+01 1.35	+01 1.43	+01 1.53	+01 1.64	+01	
1.77	+01 1.95	+01 2.15	+01 2.40	+01 2.72	+01	
3.03	+01 3.43	+01 3.84	+01 4.32	+01 4.87	+01	
5.50	+01 6.24	+01 7.00	+01 7.85	+01 8.90	+01	
1.00	+02 1.11	+02 1.24	+02 1.39	+02 1.55	+02	
1.71	+02 1.89	+02 2.07	+02 2.25	+02 2.44	+02	
2.66	+02 2.86	+02 3.09	+02 3.34	+02 3.57	+02	
3.77	+02 3.96	+02 4.11	+02 4.28	+02 4.42	+02	
4.54	+02 4.65	+02 4.75	+02 4.82	+02 4.87	+02	
4.87	+02 4.83	+02 4.77	+02 4.68	+02 4.58	+02	
4.47	+02 4.34	+02 4.21	+02 4.04	+02 3.85	+02	
3.64	+02 3.42	+02 3.18	+02 2.94	+02 2.70	+02	
2.47	+02 2.26	+02 2.06	+02 1.84	+02 1.64	+02	
1.47	+02 1.31	+02 1.17	+02 1.01	+02 8.75	+01	
7.60	+01 6.60	+01 5.80	+01 4.90	+01 4.20	+01	
3.60	+01 3.05	+01 2.55	+01 2.10	+01 1.73	+01	
1.40	+01 1.13	+01 9.40	7.50	6.00		
4.90	3.95	3.20	2.55	2.05		
1.60	1.25	9.70	-01 7.50	-01 5.75	-01	
4.40	-01 3.25	-01 2.30	-01 1.70	-01 1.28	-01	
9.80	-02 7.40	-02 5.60	-02 4.20	-02 3.20	-02	
2.40	-02 1.80	-02				
170		1209	0.2972	2.31		

1	0	5
198	1201	1881
7312	7886	8191
9653	10049	10017
12089	13114	14257
26863	28294	30812
16623	15156	14252
12666	12405	12340
13050	13338	14115
19437	17487	16186
15592	14902	14542
15883	16248	16578
29057	29681	29234
30966	38046	46521
56404	43419	35601
99010	109541	110611
128253	110542	84869
6471	7110	8051
7999	6945	6330
11698	13891	16897
13633	10320	7889
11226	9794	8427
3310	3330	3336
		3273
		3314
		3203
		3257
		3208
		3137
		3112
		6672
		9529
		11646
		26241
		19528
		12573
		12894
		20678
		15345
		16032
		27100
		25948
		69927
		80910
		130955
		6081
		9149
		9880
		18146
		11795
		3335
		3112



JAER I-M 5016

3160	3099	3106	3127	2977	3095	3026	3096	2982	2984
2999	3008	2961	2945	3019	3086	3111	3117	2975	3133
3023	3098	3201	3176	3330	3220	3212	3308	3167	3254
3240	3295	3252	3175	3149	3245	3184	3119	3132	3135
3257	3404	3572	3775	4096	4047	3900	3770	3554	3246
3082	2951	2815	2726	2808	2759	2755	2825	2600	2651
2615	2560	2625	2542	2552	2486	2428	2429	2387	2357
2339	2354	2284	2324	2230	2334	2300	2279	2241	2269
2186	2218	2108	2178	2181	2175	2136	2142	2151	2059
2067	2087	2110	2027	2113	2099	1994	2073	2087	2073
2044	2074	2079	2023	2085	2065	2034	2007	2001	1990
1916	1984	1998	2037	1998	1946	1942	1959	1993	1905
2047	1953	1973	1882	2028	1932	1998	1938	1869	1842
2026	1955	2055	1996	2011	1957	1896	1938	1922	1847
1859	1886	1819	1803	1843	1853	1828	1855	1817	1841
1856	1950	1891	1807	1822	1793	1852	1898	1830	1831
1813	1849	1955	1836	1881	1835	1831	1851	1775	1843
1796	1896	1795	1855	1836	1789	1933	1897	1933	1924
2038	2039	2159	2226	2149	2142	2085	1968	1852	1919
1762	1795	1845	1781	1752	1738	1778	1755	1829	1669
1738	1798	1782	1812	1752	1774	1755	1777	1746	1856
1778	1787	1727	1813	1680	1778	1800	1725	1770	1783
1700	1715	1801	1714	1698	1798	1788	1716	1777	1700
1677	1742	1752	1730	1756	1740	1732	1789	1731	1713
1785	1698	1739	1740	1671	1656	1734	1746	1733	1678
1758	1648	1663	1689	1711	1670	1702	1712	1676	1666
1768	1692	1711	1752	1749	1685	1869	1852	1850	2003
2049	2392	2996	3990	5711	7978	10437	12441	13395	12386
10869	8306	5709	4049	2788	2095	1747	1686	1548	1528
1526	1497	1446	1505	1422	1481	1443	1423	1410	1379
1375	1439	1406	1313	1348	1323	1289	1295	1238	1289
1319	1377	1330	1332	1413	1314	1371	1307	1394	1400
1351	1358	1483	1474	1461	1567	1576	1568	1799	1840
2130	2629	5162	4332	6591	10115	15330	22189	29496	35270
37616	35813	29722	22045	14426	8352	4551	2437	1508	1038
912	852	848	811	782	848	858	775	755	779
728	843	795	739	819	776	759	788	720	807
765	821	848	817	852	855	850	816	820	783
799	841	794	783	784	816	817	787	760	742
756	756	721	819	818	821	760	821	757	786
808	765	803	773	850	878	862	878	954	1051
1112	1306	1347	1344	1343	1194	1068	1013	937	826
805	808	851	894	915	979	1052	1121	1094	1126
1104	1034	958	830	775	829	758	784	789	765
750	751	815	730	734	719	734	671	694	684
694	645	676	689	656	711	695	617	626	597
627	605	614	573	595	527	595	576	586	598
552	570	614	580	578	619	681	651	659	658
747	723	778	709	761	833	855	854	974	1056
1047	1108	1115	1069	1151	1232	1354	1577	2041	2988
4857	8091	13300	20136	28118	34867	38676	37767	32733	25264
17207	10244	5438	2588	1285	637	456	370	325	313
290	309	340	332	343	375	441	575	811	1142
1628	2046	2230	2351	2104	1732	1396	900	625	473
370	285	248	234	252	243	279	245	217	253
265	257	262	296	297	387	453	505	566	642
585	513	419	382	324	283	256	246	246	235
229	252	231	229	258	249	227	243	208	229
236	244	245	239	223	201	210	220	214	185
235	221	235	225	231	231	243	202	252	207
220	202	233	230	231	186	224	222	210	220
204	233	240	202	232	203	221	207	204	231
248	235	249	214	247	278	301	395	489	664

JAERI-M 5016

1051	1541	2242	2971	3533	3979	3762	3162	2586	1974
1017	800	385	278	230	194	188	235	197	209
184	196	172	194	152	179	165	163	165	189
160	166	158	166	184	180	170	166	167	167
203	164	180	188	186	213	202	197	234	214
211	199	228	211	191	228	218	229	273	372
505	711	1152	1817	2781	3507	4208	4499	4300	3645
2759	1872	1150	697	366	245	142	143	123	122
135	154	145	141	132	121	124	126	130	137
128	144	115	120	114	143	105	107	114	113
120	98	104	125	120	119	108	114	116	109
98	106	115	119	95	121	109	110	127	130
130	122	140	128	117	144	146	130	122	116
107	130	112	115	105	106	108	100	116	109
117	100	92	116	110	93	105	99	106	102
90	101	87	94	0					
0 4 360 420	2.0	111.0	114.5	117.0	120.6				

1. (136-1) SHAPE FUNCTION=HG-203 (INTEGRATION)

2	0	1			1	0	010
171.0	103.0	33.2					
3.73	3.74	3.76	3.78	3.80			
3.82	3.84	3.85	3.87	3.90			
3.92	3.94	3.98	4.01	4.04			
4.07	4.11	4.14	4.18	4.23			
4.28	4.33	4.38	4.43	4.48			
4.54	4.61	4.67	4.74	4.83			
4.92	5.02	5.13	5.23	5.34			
5.47	5.60	5.73	5.9	6.07			
6.24	6.45	6.65	6.88	7.14			
7.43	7.75	8.05	8.41	8.83			
9.35	9.85	1.04	+01 1.11	+01 1.18	+01		
1.27	+01 1.37	+01 1.48	+01 1.62	+01 1.77	+01		
1.97	+01 2.17	+01 2.40	+01 2.67	+01 3.00	+01		
3.40	+01 3.84	+01 4.32	+01 4.88	+01 5.48	+01		
6.15	+01 7.00	+01 7.85	+01 8.70	+01 9.60	+01		
1.08	+02 1.23	+02 1.45	+02 1.52	+02 1.87	+02		
1.86	+02 2.07	+02 2.27	+02 2.51	+02 2.76	+02		
2.98	+02 3.23	+02 3.49	+02 3.73	+02 3.99	+02		
4.23	+02 4.50	+02 4.73	+02 4.96	+02 5.17	+02		
5.38	+02 5.62	+02 5.82	+02 5.98	+02 6.09	+02		
6.15	+02 6.19	+02 6.20	+02 6.19	+02 6.15	+02		
6.09	+02 5.99	+02 5.84	+02 5.67	+02 5.49	+02		
5.29	+02 5.08	+02 4.85	+02 4.61	+02 4.30	+02		
4.10	+02 3.81	+02 3.54	+02 3.28	+02 3.01	+02		
2.76	+02 2.53	+02 2.31	+02 2.09	+02 1.85	+02		
1.63	+02 1.45	+02 1.26	+02 1.10	+02 9.45	+01		
8.20	+01 7.10	+01 6.10	+01 5.20	+01 4.40	+01		
3.75	+01 3.10	+01 2.63	+01 2.20	+01 1.84	+01		
1.53	+01 1.33	+01 1.01	+01 8.50	+00 6.90	+00		
5.45	+00 4.30	+00 3.41	+00 2.70	+00 2.15	+00		
1.82	+00 1.54	+00 1.32	+00 7.80	-01 6.00	-01		
4.60	-01 3.50	-01 2.66	-01 1.97	-01 1.47	-01		
1.08	-01 8.10	-02 6.13	-02 4.40	-02 3.20	-02		
2.35	-02 1.70	-02 1.24	-02 3.80	-03 6.40	-03		
4.50	-03						
0 2 900 980	2.0	277.5	285.5				

BJEND  
CARD=0183



JAERI-M 5016

```

** INPUT DATA ** ( 305 711 1152 1817 2781 3507 4208 4499 4300 3645)
** INPUT DATA ** ( 2759 1872 1150 697 366 243 142 143 129 122)
** INPUT DATA ** ( 135 134 143 141 132 121 124 126 130 137)
** INPUT DATA ** ( 128 144 115 120 114 143 105 107 114 113)
** INPUT DATA ** ( 120 98 104 125 120 119 108 114 116 109)
** INPUT DATA ** ( 98 106 115 119 95 121 109 110 127 130)
** INPUT DATA ** ( 130 122 140 128 117 144 146 130 122 118)
** INPUT DATA ** ( 107 130 112 115 105 106 108 100 116 109)
** INPUT DATA ** ( 117 100 92 116 110 93 105 99 106 102)
** INPUT DATA ** ( 90 101 87 94 0 )
** INPUT DATA ** ( 0 4 360 420 2.0 111.0 114.5 117.0 120.6 )
** INPUT DATA ** ( )

```

1  
0 4 360 420 2.0000 111.0000 114.5000 117.0000 120.6000

ANALYSIS OF GAMMA-RAY SPECTRUM : SHAPE FUNCTION (INTEGRATION)

( YFIT(I),I=1,MXF )

0.82000E 01	0.82000E 01	0.82000E 01	0.82000E 01	0.82000E 01	0.82000E 01
0.82000E 01	0.82000E 01	0.82100E 01	0.82100E 01	0.82200E 01	0.82300E 01
0.82500E 01	0.82600E 01	0.82700E 01	0.82800E 01	0.82900E 01	0.83000E 01
0.83100E 01	0.83200E 01	0.83300E 01	0.83400E 01	0.83500E 01	0.83700E 01
0.83900E 01	0.84200E 01	0.84400E 01	0.84800E 01	0.85000E 01	0.85000E 01
0.85300E 01	0.85800E 01	0.86200E 01	0.86600E 01	0.87000E 01	0.87000E 01
0.87500E 01	0.88000E 01	0.88500E 01	0.89000E 01	0.89000E 01	0.89800E 01
0.90600E 01	0.91600E 01	0.92500E 01	0.93700E 01	0.95000E 01	0.95000E 01
0.96400E 01	0.98300E 01	0.10000E 02	0.10200E 02	0.10400E 02	0.10400E 02
0.10700E 02	0.11000E 02	0.11300E 02	0.11700E 02	0.12300E 02	0.12300E 02
0.12800E 02	0.13500E 02	0.14300E 02	0.15300E 02	0.16400E 02	0.16400E 02
0.17700E 02	0.19500E 02	0.21500E 02	0.24000E 02	0.27200E 02	0.27200E 02
0.30300E 02	0.34300E 02	0.38400E 02	0.43200E 02	0.48700E 02	0.48700E 02
0.59000E 02	0.62400E 02	0.70000E 02	0.78500E 02	0.89000E 02	0.89000E 02
0.10000E 03	0.11100E 03	0.12400E 03	0.13900E 03	0.15500E 03	0.15500E 03
0.17100E 03	0.18900E 03	0.20700E 03	0.22500E 03	0.24400E 03	0.24400E 03
0.26600E 03	0.28600E 03	0.30900E 03	0.33400E 03	0.35700E 03	0.35700E 03
0.37700E 03	0.39600E 03	0.41100E 03	0.42800E 03	0.44200E 03	0.44200E 03
0.45400E 03	0.46500E 03	0.47500E 03	0.48200E 03	0.48700E 03	0.48700E 03
0.48700E 03	0.48300E 03	0.47700E 03	0.46800E 03	0.45800E 03	0.45800E 03
0.44700E 03	0.43400E 03	0.42100E 03	0.40400E 03	0.38500E 03	0.38500E 03
0.36400E 03	0.34200E 03	0.31800E 03	0.29400E 03	0.27000E 03	0.27000E 03
0.24700E 03	0.22600E 03	0.20600E 03	0.18400E 03	0.16400E 03	0.16400E 03
0.14700E 03	0.13300E 03	0.11700E 03	0.10100E 03	0.87500E 02	0.87500E 02
0.76000E 02	0.66000E 02	0.58000E 02	0.49000E 02	0.42000E 02	0.42000E 02
0.36000E 02	0.30500E 02	0.25500E 02	0.21000E 02	0.17500E 02	0.17500E 02
0.14000E 02	0.11300E 02	0.94000E 01	0.79000E 01	0.60000E 01	0.60000E 01
0.49000E 01	0.39500E 01	0.32000E 01	0.25500E 01	0.20500E 01	0.20500E 01
0.16000E 01	0.12500E 01	0.97000E 00	0.79000E 00	0.57500E 00	0.57500E 00
0.44000E 00	0.32500E 00	0.23000E 00	0.17000E 00	0.12800E 00	0.12800E 00
0.98000E-01	0.74000E-01	0.56000E-01	0.42000E-01	0.32000E-01	0.32000E-01
0.24000E-01	0.18000E-01				

JAERI-M 5016

ANALYSIS OF GAMMA-RAY SPECTRUM, SHAPE FUNCTION (INTEGRATION)

TEST \* 1.000000E-06

1	1.000000E 00	4.4285889E 03				
1	4.666C401E 00	4.6660401F 00	4.1244078E 00	-5.4163225E-01	-1.1607965E-01	
2	-5.5183333E 01	-5.5183333E 01	-2.6051793E 01	2.7131540E 01	-4.9166186E-01	
3	3.1600000E 03	3.1600000E 03	3.1303572E 03	-2.9642761E 01	-9.3806207E-03	
4	2.2431430E 00	2.2431430E 00	2.9918179E 00	7.4867485E-01	3.3376154E-01	
5	1.0154854E 00	1.0154854E 00	1.3513719E 00	3.3588646E-01	3.3076443E-01	
6	9.4768054E 00	9.4768054E 00	1.0764820E 01	1.2880143E 00	1.3591227E-01	
7	3.2167380E 00	3.2167380E 00	3.8410528E 00	6.2431484E-01	1.9408321E-01	
8	3.6571333E 02	3.6571333E 02	3.6606492E 02	3.5158928E-01	9.6138966E-04	
9	3.7748991E 02	3.7748991E 02	3.7869826E 02	1.2085515E 00	3.2015413E-03	
10	3.8590175E 02	3.8590175E 02	3.8581319E 02	-8.8562176E-02	-2.2949368E-04	
11	3.9801480E 02	3.9801480E 02	3.9885971E 02	8.4491183E-01	2.1228096E-03	
2	1.000000E 00	2.8357377E 02				
1	4.666C401E 00	4.1244078E 00	4.2543794E 00	1.2997159E-01	3.1512797E-02	
2	-5.5183333E 01	-2.8051793E 01	-2.6896274E 01	1.1555188E 00	-4.1192341E-02	
3	3.1600000E 03	3.1303572E 03	3.1043953E 03	-2.5961970E 01	-8.2936145E-03	
4	2.2431430E 00	2.9918179E 00	3.0646990E 00	7.2881091E-02	2.4360140E-02	
5	1.0154854E 00	1.3513719E 00	1.5549774E 00	2.032537E-01	1.5049866E-01	
6	9.4768054E 00	1.0764820E 01	1.0623965E 01	-1.4085430E-01	-1.3084649E-02	
7	3.2167380E 00	3.8410528E 00	3.9174049E 00	7.6352110E-02	1.9877914E-02	
8	3.6571333E 02	3.6606492E 02	3.6600874E 02	-5.6182587E-02	-1.5347786E-04	
9	3.7748991E 02	3.7869826E 02	3.7897164E 02	2.7318733E-01	7.2138062E-04	
10	3.8590175E 02	3.8581319E 02	3.8587982E 02	6.6633841E-02	1.7271346E-04	
11	3.9801480E 02	3.9885971E 02	3.9881744E 02	-4.2270644E-02	-1.0596929E-04	
3	1.000000E 00	1.2774643E 02				
1	4.666C401E 00	4.2543794E 00	4.2588649E 00	4.4895866E-03	1.0552752E-03	
2	-5.5183333E 01	-2.6896274E 01	-2.7304131E 01	-4.0781636E-01	1.5164051E-02	
3	3.1600000E 03	3.1043953E 03	3.1016483E 03	-2.7469534E 00	-8.8483776E-04	
4	2.2431430E 00	3.0646990E 00	3.0504476E 00	-1.4251390E-02	-4.6501829E-03	
5	1.0154854E 00	1.5549774E 00	1.5518087E 00	-2.8887573E-03	-1.8580907E-03	
6	9.4768054E 00	1.0623965E 01	1.0609688E 01	-1.4277001E-02	-1.3438466E-03	
7	3.2167380E 00	3.9174049E 00	3.9121836E 00	-5.2213234E-03	-1.3328495E-03	
8	3.6571333E 02	3.6600874E 02	3.6601559E 02	6.8607643E-03	1.8759514E-05	
9	3.7748991E 02	3.7897164E 02	3.7898409E 02	1.2448726E-02	3.2855155E-05	
10	3.8590175E 02	3.8587982E 02	3.8588371E 02	3.8896726E-03	1.0083427E-05	
11	3.9801480E 02	3.9881744E 02	3.9881902E 02	1.5702911E-03	3.9407887E-06	
4	1.000000E 00	1.2756563E 02				
1	4.666C401E 00	4.2592988E 00	4.2592988E 00	4.2984860E-04	1.0093494E-04	
2	-5.5183333E 01	-2.7304131E 01	-2.7333445E 01	-2.9314715E-02	1.0736294E-03	
3	3.1600000E 03	3.1016483E 03	3.1015255E 03	-1.2281693E-01	-3.9562734E-05	
4	2.2431430E 00	3.0504476E 00	3.0493678E 00	-1.0797260E-03	-3.5386056E-04	
5	1.0154854E 00	1.5518087E 00	1.5524732E 00	6.6457948E-04	4.2826916E-04	
6	9.4768054E 00	1.0609688E 01	1.0607635E 01	-2.0551458E-03	-1.9370674E-04	
7	3.2167380E 00	3.9121836E 00	3.9117334E 00	-4.5026409E-04	-1.1509007E-04	
8	3.6571333E 02	3.6601559E 02	3.6601595E 02	3.5080076E-04	9.5884479E-07	
9	3.7748991E 02	3.7898409E 02	3.7898850E 02	4.4096737E-03	1.1635817E-05	
10	3.8590175E 02	3.8588371E 02	3.8588426E 02	5.5186586E-04	1.4235283E-06	
11	3.9801480E 02	3.9881902E 02	3.9881894E 02	-8.0002244E-05	-1.9129967E-07	
5	1.000000E 00	1.2756422E 02				
1	4.666C401E 00	4.2592988E 00	4.2594637E 00	1.6481274E-04	3.8707415E-05	
2	-5.5183333E 01	-2.7333445E 01	-2.7344198E 01	-1.0752473E-02	3.9338905E-04	
3	3.1600000E 03	3.1015255E 03	3.1014827E 03	-4.2851984E-02	-1.3814711E-05	
4	2.2431430E 00	3.0493678E 00	3.0489630E 00	-4.0491175E-04	-1.3277977E-04	
5	1.0154854E 00	1.5524732E 00	1.5526903E 00	2.1705069E-04	1.3980937E-04	
6	9.4768054E 00	1.0607635E 01	1.0606911E 01	-7.2158613E-04	-6.8035257E-05	
7	3.2167380E 00	3.9117334E 00	3.9115581E 00	-1.7527014E-04	-4.4813192E-05	
8	3.6571333E 02	3.6601595E 02	3.6601606E 02	1.1156642E-04	3.1266648E-07	
9	3.7748991E 02	3.7898850E 02	3.7898937E 02	1.4826118E-03	3.8651405E-06	
10	3.8590175E 02	3.8588426E 02	3.8588445E 02	1.8545405E-04	4.7450877E-07	
11	3.9801480E 02	3.9881894E 02	3.9881894E 02	-3.1007633E-06	0.0	

# JAERI-M 5016

ANALYSIS OF GAMMA-RAY SPECTRUM + SHAPE FUNCTION (INTEGRATION)

K	A(K+L)					R(K)
1	8.4293890E 03 7.3466955E 02 4.8781988E 02	-3.4199158F 01 3.6339771E 02	-1.4041325F 00 -2.0644524F 02	8.2463380E 02 2.3672373E 02	-8.1876662F 02 -1.6930374E 03	-2.4806943E-04
2	3.4199158E 03 -3.5148813F 01 3.2648256E 00	8.2925794E 00 -4.1188844E 01	-2.1602251F-C1 -2.2856696F 00	-9.1684057F 01 1.3256646F 01	-7.2106150E 01 3.2812124F 00	-1.6127179E-04
3	-1.4041325E 00 4.9161179E-01 2.8062148F-C1	-2.1602251E-01 1.4283594E 00	9.4158421F-C3 1.4718961F-01	1.7048189E 00 -2.6348168E-01	1.6946102F 00 2.7335173E-01	3.9781362E-06
4	8.2463380E 02 6.1054821E 01 -1.1358529E-04	-9.1684057F 01 5.9545259E 01	1.7048189F 00 2.7811832F 01	2.3436629E 03 -3.2094912F 01	1.2106316E 02 -7.8598901E 00	7.9489721E-04
5	-8.1876662E 02 5.0479194F 00 -1.4425783E 02	-7.2106150E 01 5.9855479E 01	1.6946102F 00 1.1440573F 02	1.2106316E 02 -2.2857566F 02	2.3734278F 03 -1.8808977E 03	-4.6496331E-03
6	7.3466955E 02 1.1117249E 03 -9.4806425E 01	-3.5148813E 01 7.9963941E 01	9.9161179F-C1 7.6431098F 00	6.1054821E 01 1.6799854F 02	5.0479194F 02 1.3119835E 02	2.1737991E-03
7	3.6339771E 02 7.9963541E 01 9.2850868E 01	-4.3188844E 01 2.3721194E 03	1.9283594F 00 5.1410441E 00	5.9545259E 01 -8.7120862F 00	5.9859479F 01 3.1169347E 02	4.2918280E-03
8	-2.0644524E 02 7.6431098E 00 -0.2032963E-04	-2.2856696E 00 9.1410441E 00	1.4718961F-C1 1.2621785F 03	2.7811832E 01 -8.8287264F 01	1.1440573F 02 -1.2716205E 01	-3.1367458E-03
9	2.3672373E 02 1.6799854E 02 -9.6026410E-01	1.3256646E 01 -8.7120862E 00	-2.6348168F-C1 -8.4287264E 01	-5.2094912E 01 2.7455616E 02	-2.2852566F 02 -4.1190849E 02	2.4836319E-02
10	-1.6930374E 03 1.3119835E 02 -6.0008505E 02	5.7812124E 00 3.1169347E 02	2.7335173F-C1 -1.2716205F 01	-7.8598901E 00 -4.1190849E 02	-1.8808977F 03 8.3710786E 03	3.1744021E-02
11	4.8781988E 02 -9.4806425E 01 2.2635744E 03	3.2648256E 00 9.2850868E 01	2.8062148F-C1 -4.2032963E-04	-1.1358529E-04 -9.6026410E-01	-1.4425785F 00 -6.0008505E 02	-1.8383609E-02

VALUE OF DETERMINANT = 3.0096382E 76

K	INVERSE OF A(K+L)				
1	4.3161543E-04 -1.2738976E-03 -1.6143744E-05	-2.0247620E-02 -3.6422601E-04	-5.0297155F-C2 1.7728345E-04	-8.3892194E-04 1.9209608F-C3	3.0418325F-04 2.9661783E-04
2	-2.0247618E-02 8.1323089E-02 -9.0630650E-03	2.1184713E 00 2.6790970E-02	1.5078861F 01 -1.2804552E-02	7.3380236E-02 -1.2937297E-01	1.7798541F-03 -1.4241907E-02
3	-5.0297107E-02 2.5547557E-01 -5.7698161E-02	1.5078870F 01 -4.8480991E-03	3.4089666F 02 -7.0392510E-02	3.4022921E-01 -5.3141962E-01	3.2476868F-02 -5.7416455E-02
4	-8.3892186E-04 3.1375525E-03 -3.0699443E-05	7.3380230E-02 1.0630981E-03	3.4022894F-C1 -4.7513784E-04	3.1351864E-03 -4.8185016F-C3	-4.4126919F-05 -5.6282716E-04
5	3.0418328E-04 -1.3259851E-03 2.7275059E-05	1.7799644E-03 -9.8951024E-05	3.2477067F-C2 1.0954144E-04	-4.4126744E-05 2.6400774E-03	1.5376656F-03 5.6128974E-04
6	-1.2738975E-03 5.8657880E-03 -1.5778723E-06	8.1323082E-02 1.3500519E-03	2.5547530F-C1 -6.9659382E-04	3.1375525E-03 -8.6327877E-03	-1.3259852F-03 -1.1804411E-03
7	-3.6922599E-04 1.3500519E-03 -1.2100799E-05	2.6290960E-02 9.1999423E-04	-4.8483530F-C3 -1.8840644E-04	1.0630980E-03 -2.1025209E-03	-9.8951083F-05 -7.7236414E-04
8	1.7728353E-04 -4.9659381E-04 9.7080565E-06	-1.2804556E-02 -1.8840649E-04	-7.0392735F-C2 9.0755381E-04	-4.7513817E-04 1.3459995F-03	1.0954148F-04 1.5663778E-04
9	1.9209608E-03 -8.6327884E-03 1.5173601E-04	-1.2937300F-01 -2.1025208E-03	-5.3142023F-C1 1.3459991E-03	-4.8185026E-03 1.7932992E-02	2.6400775F-03 2.1850811E-03
10	2.9661782E-04 -1.1804411E-03 4.7561829E-05	-1.4241901F-02 -2.7236414E-04	-5.7416293F-C2 1.5663770E-04	-5.6282706E-04 2.1850809E-03	5.6128978F-04 4.5570619E-04
11	-1.6143704E-05 -1.5780667E-06 4.6850782E-04	-2.0630672F-03 -1.2100836E-05	-5.7698157F-C2 9.7080942E-06	-3.0699512E-05 1.5173620F-C4	2.7275190F-05 4.7561879E-05

6 ITERATIONS

# JAERI-M 5016

ANALYSIS OF GAMMA-RAY SPECTRUM, SHARP FUNCTION (INTEGRATION)  
 FITTED FUNCTION YT = DIGITAL FA + LINEAR

THIS PROGRAM CONTAINS 61 DATA POINTS, 1 INDEPENDENT VARIABLE(S), AND 11 PARAMETER(S) (0 OF THEM HELD CONSTANT).  
 THE WEIGHTED VARIANCE IS 2.5512802E-06 AND THE UNWEIGHTED SUM OF SQUARES OF THE DEVIATIONS IS 1.4055915E-06.

K	GUESSIMATE OF K-TH PARAMETER	FINAL VALUE OF K-TH PARAMETER	S.D. OF K-TH PARAMETER	EXACT LEAST SQUARES EQUATIONS FITTED FUNCTION	INPUT DATA
1	4.6660401E 00	4.2595171E 00	3.3123910E-02	5.1665985E 03	5.1605955E 03
2	-5.5183333E 01	-2.7347722E 01	2.3244256E 00	-1.8300000E 03	-1.8300000E 03
3	3.1600000E 03	3.1014683E 03	2.4491055E 01	6.1000000E 01	6.1000000E 01
4	2.2431430E 00	3.0288313E 00	8.4435671E-02	1.6008760E 04	1.6008755E 04
5	1.0124824E 00	1.5527621E 00	6.2633984E-02	1.6870255E 04	1.6870251E 04
6	9.4768054E 00	1.0606677E 01	1.2233262E-01	1.7111289E 04	1.7111289E 04
7	3.2167380E 00	3.9115021E 00	4.8447529E-02	1.7563102E 04	1.7563102E 04
8	3.6971333E 02	3.6601609E 02	4.8118854E-02	8.8253818E 02	8.8254234E 02
9	3.7748991E 02	3.7899045E 02	2.1389738E-01	5.4547583E 01	5.4555224E 01
10	3.8590173E 02	3.8588451E 02	3.4097420E-02	3.6979793E 02	3.6981646E 02
11	3.9801850E 02	3.9881894E 02	3.4573034E-02	1.3641060E 02	1.3679862E 02

MATRIX OF CORRELATIONS BETWEEN FREE PARAMETERS

1	1.000	-0.670	-0.131	-0.721	0.373	-0.801	-0.586	0.283	0.690	0.669	-0.036
2	-0.670	1.000	0.561	0.900	0.031	0.730	0.596	-0.292	-0.664	-0.458	-0.065
3	-0.131	0.561	1.000	0.329	0.045	0.181	-0.009	-0.127	-0.215	-0.166	-0.144
4	-0.721	0.900	0.329	1.000	-0.020	0.732	0.626	-0.282	-0.643	-0.473	-0.025
5	0.373	0.031	0.045	-0.020	1.000	-0.447	-0.083	0.093	0.503	0.671	0.032
6	-0.801	0.730	0.181	0.732	-0.447	1.000	0.581	-0.302	-0.842	-0.722	-0.001
7	-0.586	0.596	-0.009	0.626	-0.083	0.581	1.000	-0.206	-0.518	-0.421	-0.018
8	0.283	-0.292	-0.127	-0.282	0.093	-0.302	-0.206	1.000	0.334	0.244	0.015
9	0.690	-0.664	-0.215	-0.643	0.503	-0.842	-0.518	0.334	1.000	0.764	-0.052
10	0.669	-0.458	-0.166	-0.473	0.671	-0.722	-0.421	0.244	0.764	1.000	0.103
11	-0.036	-0.065	-0.144	-0.025	0.032	-0.001	-0.018	0.015	0.052	0.103	1.000

ANALYSIS OF GAMMA-RAY SPECTRUM, SHARP FUNCTION (INTEGRATION)

I	WEIGHT	INDEPENDENT VARIABLE	DEPENDENT VARIABLE	CALCULATED FUNCTION	DEVIATION	STD. DEV. OF PREDICTED MEAN
1	1.5453562E-04	3.6000000E 02	6.4710000E 03	6.4508566E 03	2.0149066E 01	7.9502150E 01
2	1.4064497E-04	3.6100000E 02	7.1100000E 03	7.1194800E 03	-9.4799805E 00	6.6481382E 01
3	1.2420817E-04	3.6200000E 02	8.0510000E 03	8.0351942E 03	1.5805786E 01	6.2590678E 01
4	1.0927767E-04	3.6300000E 02	9.1510000E 03	9.1301624E 03	8.3764648E-01	7.2927095E 01
5	9.7162845E-05	3.6400000E 02	1.0292000E 04	1.0294541E 04	-2.5412598E 00	7.4689281E 01
6	9.0375057E-05	3.6500000E 02	1.1065000E 04	1.1081563E 04	-1.6563477E 01	7.6888044E 01
7	8.7313365E-05	3.6600000E 02	1.1453000E 04	1.1435539E 04	1.7461122E 01	7.6191269E 01
8	9.0366890E-05	3.6700000E 02	1.1066000E 04	1.1107381E 04	-4.1381104E 01	7.6457949E 01
9	9.6394833E-05	3.6800000E 02	1.0374000E 04	1.0347168E 04	2.6831787E 01	7.776564E 01
10	1.0930156E-04	3.6900000E 02	9.1490000E 03	9.1719780E 03	-2.2978027E 01	7.3797022E 01
11	1.2501563E-04	3.7000000E 02	7.9990000E 03	7.9392366E 03	5.9763428E 01	6.4951473E 01
12	1.4398848E-04	3.7100000E 02	6.9450000E 03	6.9600685E 03	-1.5068481E 01	5.5647033E 01
13	1.5787788E-04	3.7200000E 02	6.3300000E 03	6.3252979E 03	4.7021484E 00	4.8958152E 01
14	1.6747612E-04	3.7300000E 02	5.9710000E 03	6.0839928E 03	-1.1299280E 02	4.5997331E 01
15	1.6252235E-04	3.7400000E 02	6.1530000E 03	6.1698298E 03	-1.6829834E 01	5.2257630E 01
16	1.4566642E-04	3.7500000E 02	6.8650000E 03	6.5426771E 03	3.2232288E 02	5.9827743E 01
17	1.3601741E-04	3.7600000E 02	7.3520000E 03	7.1689170E 03	1.8308301E 02	7.4453096E 01
18	1.2853471E-04	3.7700000E 02	7.7800000E 03	7.4921757E 03	-2.1217566E 02	6.7841040E 01
19	1.1300712E-04	3.7800000E 02	8.8490000E 03	8.9570442E 03	-1.0804419E 02	7.1548129E 01
20	1.0121457E-04	3.7900000E 02	9.8800000E 03	1.0134511E 04	-2.5451074E 02	8.4340290E 01
21	8.5484699E-05	3.8000000E 02	1.1698000E 04	1.1622946E 04	7.5053711E 01	9.1373905E 01
22	7.1989058E-05	3.8100000E 02	1.3891000E 04	1.3760489E 04	1.3051123E 02	9.7021173E 01
23	5.9182104E-05	3.8200000E 02	1.6897000E 04	1.6502694E 04	3.9430615E 02	9.9254843E 01
24	4.9613019E-05	3.8300000E 02	2.0156000E 04	1.9905825E 04	2.5017480E 02	1.2382631E 02
25	4.3777087E-05	3.8400000E 02	2.2843000E 04	2.3294305E 04	-4.5130469E 02	1.1829342E 02
26	3.9586715E-05	3.8500000E 02	2.5261000E 04	2.5548673E 04	-2.8767285E 02	1.2318299E 02
27	3.8027151E-05	3.8600000E 02	2.6297000E 04	2.6318576E 04	-2.1575684E 01	1.2205530E 02
28	4.0623984E-05	3.8700000E 02	2.4616000E 04	2.4829207E 04	-2.1320703E 02	1.1982784E 02
29	4.5175280E-05	3.8800000E 02	2.2136000E 04	2.1975820E 04	1.6017949E 02	1.1113708E 02
30	5.5106564E-05	3.8900000E 02	1.8146000E 04	1.7755058E 04	3.9049463E 02	1.0500480E 02
31	7.3351426E-05	3.9000000E 02	1.3633000E 04	1.3543513E 04	8.9487061E 01	8.921417E 01

JAERI-M 5016

32	9.689224E-05	3.910000E 02	1.032000E 04	1.0241522E 04	7.84777A3E 01	7.4557875E 01
33	1.2675878E-04	3.920000E 02	7.889000E 03	8.0835806E 03	-1.9458057E 02	6.1181583E 01
34	1.4513788E-04	3.930000E 02	6.890000E 03	7.1595492E 03	-2.6954919E 02	5.4443092E 01
35	1.4251105E-04	3.940000E 02	7.017000E 03	7.1853376E 03	-1.6833765E 02	5.7714162E 01
36	1.2437811E-04	3.950000E 02	8.040000E 03	7.9529137E 03	8.7084304E 01	6.0719411E 01
37	1.0814318E-04	3.960000E 02	9.247000E 03	9.2425149E 03	4.4851074E 00	7.2778681E 01
38	9.3545370E-05	3.970000E 02	1.069000E 04	1.0558152E 04	1.3184790E 02	7.4046858E 01
39	8.5984522E-05	3.980000E 02	1.163000E 04	1.1448546E 04	1.8147435E 02	7.7668808E 01
40	8.4781686E-05	3.990000E 02	1.179500E 04	1.1733023E 04	6.1977265E 01	7.6441021E 01
41	8.9078923E-05	4.000000E 02	1.122600E 04	1.1166662E 04	5.9337841E 01	7.2589338E 01
42	1.0210333E-04	4.010000E 02	9.794000E 03	1.0077883E 04	-2.8388257E 02	7.0327717E 01
43	1.1866619E-04	4.020000E 02	8.427000E 03	8.4749541E 03	-4.7954102E 01	7.0749750E 01
44	1.4699397E-04	4.030000E 02	6.803000E 03	6.8823419E 03	-7.9361938E 01	6.0821949E 01
45	1.7803098E-04	4.040000E 02	5.617000E 03	5.5896770E 03	2.7327948E 01	4.7465226E 01
46	2.0855057E-04	4.050000E 02	4.795000E 03	4.6582705E 03	1.3672944E 02	3.9347251E 01
47	2.3786889E-04	4.060000E 02	4.204000E 03	4.0837544E 03	1.2024506E 02	2.4786626E 01
48	2.6802466E-04	4.070000E 02	3.731000E 03	3.7323301E 03	-1.3301342E 00	2.2599425E 01
49	2.7862914E-04	4.080000E 02	3.589000E 03	3.5436924E 03	4.5307556E 01	2.3187819E 01
50	2.9985008E-04	4.090000E 02	3.335000E 03	3.4478209E 03	-1.1282042E 02	2.4203762E 01
51	3.0211480E-04	4.100000E 02	3.100000E 03	3.3913967E 03	-8.1396729E 01	2.4527100E 01
52	3.0030030E-04	4.110000E 02	3.330000E 03	3.3527034E 03	-2.2701369E 01	2.4514502E 01
53	2.9976019E-04	4.120000E 02	3.336000E 03	3.3216963E 03	1.4303711E 01	2.4425192E 01
54	3.0533009E-04	4.130000E 02	3.273000E 03	3.2933437E 03	-2.0343750E 01	2.4399452E 01
55	3.0175015E-04	4.140000E 02	3.314000E 03	3.2655548E 03	4.8445140E 01	2.4548956E 01
56	3.1220730E-04	4.150000E 02	3.203000E 03	3.2382071E 03	-3.5207042E 01	2.4902593E 01
57	3.0703101E-04	4.160000E 02	3.257000E 03	3.2108594E 03	4.6140625E 01	2.4464419E 01
58	3.1172070E-04	4.170000E 02	3.208000E 03	3.1835117E 03	2.4488342E 01	2.6221056E 01
59	3.1877590E-04	4.180000E 02	3.137000E 03	3.1561639E 03	-1.9163940E 01	2.7156224E 01
60	3.2133676E-04	4.190000E 02	3.112000E 03	3.1288162E 03	-1.6816223E 01	2.8252202E 01
61	3.1645570E-04	4.200000E 02	3.160000E 03	3.1014685E 03	5.8531494E 01	2.9491065E 01

I	X	Y	YC	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y5	Y8G
1	3.60000E 02	6.47100E 03	6.45086E 03	1.14659E 03	5.48392E 01	3.70470E 02	1.36621E 02	0.0	1.70893E 03	4.74233E 03
2	3.61000E 02	7.11000E 03	7.11948E 03	1.84218E 03	5.52221E 01	3.70470E 02	1.36621E 02	0.0	2.40450E 03	4.71498E 03
3	3.62000E 02	8.05100E 03	8.03519E 03	2.78458E 03	5.58867E 01	3.70470E 02	1.36621E 02	0.0	3.34756E 03	4.68764E 03
4	3.63000E 02	9.15100E 03	9.15016E 03	3.92595E 03	5.68360E 01	3.70470E 02	1.36621E 02	0.0	4.48947E 03	4.66029E 03
5	3.64000E 02	1.02920E 04	1.02945E 04	5.09642E 03	5.80887E 01	3.70470E 02	1.36621E 02	0.0	5.66160E 03	4.63294E 03
6	3.65000E 02	1.10650E 04	1.10816E 04	5.90880E 03	5.99313E 01	3.70619E 02	1.36621E 02	0.0	6.47597E 03	4.60559E 03
7	3.66000E 02	1.14530E 04	1.14355E 04	6.28514E 03	6.30887E 01	3.72446E 02	1.36621E 02	0.0	6.85729E 03	4.57825E 03
8	3.67000E 02	1.10660E 04	1.11074E 04	5.97679E 03	6.82261E 01	3.74850E 02	1.36621E 02	0.0	6.55648E 03	4.55090E 03
9	3.68000E 02	1.03740E 04	1.03472E 04	5.23224E 03	7.71741E 01	3.77582E 02	1.36621E 02	0.0	5.82362E 03	4.52355E 03
10	3.69000E 02	9.14900E 03	9.17198E 03	4.06167E 03	9.51653E 01	3.82317E 02	1.36621E 02	0.0	4.67578E 03	4.49620E 03
11	3.70000E 02	7.99400E 03	7.93924E 03	2.81135E 03	1.33331E 02	3.89077E 02	1.36621E 02	0.0	3.47038E 03	4.46885E 03
12	3.71000E 02	6.94500E 03	6.96007E 03	1.76920E 03	2.14933E 02	3.97810E 02	1.36621E 02	0.0	2.51876E 03	4.44151E 03
13	3.72000E 02	6.33000E 03	6.32530E 03	1.00674E 03	3.56580E 02	4.11198E 02	1.36621E 02	0.0	1.91114E 03	4.41416E 03
14	3.73000E 02	5.97100E 03	6.08399E 03	5.35258E 02	5.91304E 02	4.33998E 02	1.36621E 02	0.0	1.69718E 03	4.38681E 03
15	3.74000E 02	6.15300E 03	6.16983E 03	2.53673E 02	9.49165E 02	4.70907E 02	1.36621E 02	0.0	1.81097E 03	4.35946E 03
16	3.75000E 02	6.86500E 03	6.54268E 03	1.05940E 02	1.43173E 03	5.36271E 02	1.36621E 02	0.0	2.21096E 03	4.33212E 03
17	3.76000E 02	7.35200E 03	7.16892E 03	4.26841E 01	2.01590E 03	6.68942E 02	1.36621E 02	0.0	2.86415E 03	4.30477E 03
18	3.77000E 02	7.78000E 03	7.99218E 03	1.58457E 01	2.60851E 03	9.53775E 02	1.36621E 02	0.0	3.71476E 03	4.27742E 03
19	3.78000E 02	8.84900E 03	8.95704E 03	5.09432E 00	3.01749E 03	1.54769E 03	1.36696E 02	0.0	4.70647E 03	4.25007E 03
20	3.79000E 02	9.88000E 03	1.01345E 04	1.42463E 00	3.20131E 03	2.57164E 03	1.37407E 02	0.0	5.91179E 03	4.22273E 03
21	3.80000E 02	1.16940E 04	1.16229E 04	4.33468E-01	3.03656E 03	4.25228E 03	1.38293E 02	0.0	7.42757E 03	4.19538E 03
22	3.81000E 02	1.38910E 04	1.37605E 04	0.0	2.65211E 03	6.80102E 03	1.39336E 02	0.0	9.59246E 03	4.16803E 03
23	3.82000E 02	1.688970E 04	1.65027E 04	0.0	2.05156E 03	1.01693E 04	1.41119E 02	0.0	1.23620E 04	4.14068E 03
24	3.83000E 02	2.01560E 04	1.99058E 04	0.0	1.41656E 03	1.42323E 04	1.42679E 02	0.0	1.57425E 04	4.11333E 03
25	3.84000E 02	2.28430E 04	2.32943E 04	0.0	8.89523E 02	1.81718E 04	1.46948E 02	0.0	1.92083E 04	4.08599E 03
26	3.85000E 02	2.52610E 04	2.55487E 04	0.0	5.04936E 02	2.08330E 04	1.52073E 02	0.0	2.14900E 04	4.05864E 03
27	3.86000E 02	2.62970E 04	2.63186E 04	0.0	2.67802E 02	2.18587E 04	1.60765E 02	0.0	2.22973E 04	4.03129E 03
28	3.87000E 02	2.46160E 04	2.48292E 04	0.0	1.26455E 02	2.05240E 04	1.74821E 02	0.0	2.08253E 04	4.00394E 03
29	3.88000E 02	2.21360E 04	2.19758E 04	0.0	5.27526E 01	1.77465E 04	1.99990E 02	0.0	1.79492E 04	3.97660E 03
30	3.89000E 02	1.81440E 04	1.77555E 04	0.0	2.12293E 01	1.35338E 04	2.51260E 02	0.0	1.38043E 04	3.94925E 03
31	3.90000E 02	1.36330E 04	1.35435E 04	0.0	7.84994E 00	9.25138E 03	3.62382E 02	0.0	9.62161E 03	3.92190E 03
32	3.91000E 02	1.03200E 04	1.02415E 04	0.0	2.51594E 00	5.75490E 03	5.89556E 02	0.0	6.34647E 03	3.89455E 03



JAERI-M 5016

33	3.92000E 02	7.88400E 03	8.08358E 03	0.0	7.03864E-01	3.23516E 03	9.80514F 02	0.0	4.21678E 03	3.86720E 03
34	3.93000E 02	6.89000E 03	7.15955E 03	0.0	2.14116E-01	1.70059E 03	1.61888F 03	0.0	3.31969E 03	3.83986E 03
35	3.94000E 02	7.01700E 03	7.18534E 03	0.0	0.0	7.89954E 02	2.58287E 03	0.0	3.37283E 03	3.81251E 03
36	3.95000E 02	8.04000E 03	7.95291E 03	0.0	0.0	3.28023E 02	3.82973F 03	0.0	4.16775E 03	3.78516E 03
37	3.96000E 02	9.24700E 03	9.24251E 03	0.0	0.0	1.31272E 02	5.35543F 03	0.0	5.48470E 03	3.75781E 03
38	3.97000E 02	1.06900E 04	1.05542E 04	0.0	0.0	4.78688E 01	6.77982F 03	0.0	6.82749E 03	3.73047E 03
39	3.98000E 02	1.16300E 04	1.14485E 04	0.0	0.0	1.50607E 01	7.73037F 03	0.0	7.74543F 03	3.70312E 03
40	3.99000E 02	1.17950E 04	1.17330E 04	0.0	0.0	4.23784E 00	8.05301F 03	0.0	8.05725E 03	3.67577E 03
41	4.00000E 02	1.12260E 04	1.11667E 04	0.0	0.0	1.28996E 00	7.51695F 03	0.0	7.51824E 03	3.64842E 03
42	4.01000E 02	9.79400E 03	1.00779E 04	0.0	0.0	0.0	6.45681F 03	0.0	6.45681E 03	3.62108E 03
43	4.02000E 02	8.42700E 03	8.47495E 03	0.0	0.0	0.0	4.88123F 03	0.0	4.88123E 03	3.59373E 03
44	4.03000E 02	6.80300E 03	6.88236E 03	0.0	0.0	0.0	3.31598F 03	0.0	3.31598E 03	3.56638E 03
45	4.04000E 02	5.61700E 03	5.58968E 03	0.0	0.0	0.0	2.05064F 03	0.0	2.05064E 03	3.53903E 03
46	4.05000E 02	4.79500E 03	4.65827E 03	0.0	0.0	0.0	1.14659F 03	0.0	1.14659E 03	3.51168E 03
47	4.06000E 02	4.20400E 03	4.08375E 03	0.0	0.0	0.0	5.99418F 02	0.0	5.99418E 02	3.48434E 03
48	4.07000E 02	3.73100E 03	3.73233E 03	0.0	0.0	0.0	2.75341F 02	0.0	2.75341E 02	3.45699E 03
49	4.08000E 02	3.58900E 03	3.54369E 03	0.0	0.0	0.0	1.14051F 02	0.0	1.14051E 02	3.42964E 03
50	4.09000E 02	3.33500E 03	3.44782E 03	0.0	0.0	0.0	4.55274E 01	0.0	4.55275E 01	3.40229E 03
51	4.10000E 02	3.31000E 03	3.39140E 03	0.0	0.0	0.0	1.64510F 01	0.0	1.64510E 01	3.37495E 03
52	4.11000E 02	3.33000E 03	3.35270E 03	0.0	0.0	0.0	5.10536F 00	0.0	5.10536E 00	3.34760E 03
53	4.12000E 02	3.33600E 03	3.32170E 03	0.0	0.0	0.0	1.44601F 00	0.0	1.44598E 00	3.32025E 03
54	4.13000E 02	3.27300E 03	3.29334E 03	0.0	0.0	0.0	4.41163F-01	0.0	4.41162E-01	3.29290E 03
55	4.14000E 02	3.31400E 03	3.26555E 03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.26555E 03
56	4.15000E 02	3.20300E 03	3.22821E 03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.22821E 03
57	4.16000E 02	3.25700E 03	3.21086E 03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.21086E 03
58	4.17000E 02	3.20800E 03	3.18351E 03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.18351E 03
59	4.18000E 02	3.13700E 03	3.15616E 03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.15616E 03
60	4.19000E 02	3.11200E 03	3.12882E 03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.12882E 03
61	4.20000E 02	3.16000E 03	3.10147E 03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.10147E 03
SUMATION										
	5.64559E 05	5.64431E 05	4.88080E 04	2.61955E 04	1.79912E 05	6.63477E 04	0.0	3.25196E 05	2.39236E 05	

NO PFAK(MAIN) PFAK(TAIL) MAIN(GMT) TAIL(GMT) PFAK ACST FWHM(CL) FWHM(KEV)  
1 5.17173E 04 3.66219E 04 5.85440E-01 4.14560E-01 1.11090E 02 7.37173F 00 2.19088E 00  
2 2.63395E 04 1.93595E 04 5.76424E-01 4.23576E-01 1.14946E 02 7.37173F 00 2.19088E 00  
3 1.79921E 05 1.34766E 05 5.71746E-01 4.28254E-01 1.16995E 02 7.37173F 00 2.19088E 00  
4 6.63507E 04 5.14657E 04 5.63171E-01 4.36829E-01 1.20834E 02 7.37173F 00 2.19088E 00

1											
2											
0											
C	U	0	C,0	0,0							
** INPUT DATA **	(	1	(136=1)	SHAPE FUNCTION=HG-203 (INTEGRATION)							)
** INPUT DATA **	(	1	2	n	1	0	0	1	0	010	
** INPUT DATA **	(	171.0	103.0	33.2							)
** INPUT DATA **	(	3.73	3.74	3.76	3.78	3.80					)
** INPUT DATA **	(	3.82	3.84	3.85	3.87	3.90					)
** INPUT DATA **	(	3.92	3.94	3.98	4.01	4.04					)
** INPUT DATA **	(	4.07	4.11	4.14	4.18	4.23					)
** INPUT DATA **	(	4.28	4.33	4.38	4.43	4.48					)
** INPUT DATA **	(	4.54	4.61	4.67	4.74	4.83					)
** INPUT DATA **	(	4.92	5.02	5.13	5.23	5.34					)
** INPUT DATA **	(	5.47	5.60	5.73	5.90	6.07					)
** INPUT DATA **	(	6.24	6.45	6.65	6.88	7.14					)
** INPUT DATA **	(	7.43	7.75	8.05	8.41	8.83					)
** INPUT DATA **	(	9.35	9.85	1.04	+01 1.11	+01 1.18	+01				)
** INPUT DATA **	(	1.27	+01 1.37	+01 1.44	+01 1.62	+01 1.77	+01				)
** INPUT DATA **	(	1.97	+01 2.17	+01 2.40	+01 2.67	+01 3.00	+01				)
** INPUT DATA **	(	3.40	+01 3.84	+01 4.32	+01 4.88	+01 5.48	+01				)
** INPUT DATA **	(	6.15	+01 7.00	+01 7.85	+01 8.70	+01 9.60	+01				)
** INPUT DATA **	(	1.08	+02 1.23	+02 1.45	+02 1.52	+02 1.67	+02				)
** INPUT DATA **	(	1.86	+02 2.07	+02 2.27	+02 2.51	+02 2.76	+02				)
** INPUT DATA **	(	2.98	+02 3.23	+02 3.49	+02 3.73	+02 3.99	+02				)
** INPUT DATA **	(	4.23	+02 4.50	+02 4.73	+02 4.96	+02 5.17	+02				)
** INPUT DATA **	(	5.38	+02 5.62	+02 5.82	+02 5.98	+02 6.09	+02				)
** INPUT DATA **	(	6.15	+02 6.19	+02 6.20	+02 6.19	+02 6.15	+02				)
** INPUT DATA **	(	6.09	+02 5.99	+02 5.84	+02 5.67	+02 5.49	+02				)
** INPUT DATA **	(	5.29	+02 5.08	+02 4.85	+02 4.51	+02 4.36	+02				)
** INPUT DATA **	(	4.10	+02 3.81	+02 3.56	+02 3.28	+02 3.01	+02				)
** INPUT DATA **	(	2.76	+02 2.53	+02 2.31	+02 2.09	+02 1.85	+02				)
** INPUT DATA **	(	1.63	+02 1.45	+02 1.26	+02 1.10	+02 0.95	+01				)
** INPUT DATA **	(	8.20	+01 7.10	+01 6.10	+01 5.20	+01 4.40	+01				)
** INPUT DATA **	(	3.75	+01 3.10	+01 2.63	+01 2.20	+01 1.84	+01				)
** INPUT DATA **	(	1.53	+01 1.33	+01 1.01	+01 8.50	+00 6.95	+00				)
** INPUT DATA **	(	5.45	+00 4.30	+00 3.41	+00 2.70	+00 2.15	+00				)
** INPUT DATA **	(	1.82	+00 1.34	+00 1.02	+00 7.80	+01 6.00	+01				)
** INPUT DATA **	(	4.60	+01 3.50	+01 2.66	+01 1.97	+01 1.47	+01				)
** INPUT DATA **	(	1.08	+01 8.10	+02 6.13	+02 4.40	+02 3.20	+02				)
** INPUT DATA **	(	2.35	+02 1.70	+02 1.24	+02 8.80	+03 6.40	+03				)
** INPUT DATA **	(	4.50	+03								)
** INPUT DATA **	(	2 900 980	2.0000	277.6000	285.5000						)
** INPUT DATA **	(										)
1											
0	2	900	980	2.0000	277.6000	285.5000					

JAERI-M 5016

(136-1) SHAPE FUNCTION\*HG-203 (INTEGRATION)

( YFIT(C),I=1,MXF )

C.37300E 01	0.37400E -C1	0.37600E 01	0.37800E 01	C.38000E 01
C.38200E 01	0.38400E -C1	0.38600E 01	0.38700E 01	0.39000E 01
C.39200E 01	0.39400E -C1	0.39800E 01	0.40100E 01	C.40400E 01
C.40700E 01	0.41100E -C1	0.41400E 01	C.41800E 01	0.42300E 01
C.42800E 01	0.43300E -C1	C.43800E 01	0.44300E 01	C.44800E 01
C.45400E 01	0.46100E -C1	0.46700E 01	0.47400E 01	0.48300E 01
C.49200E 01	0.50200E -C1	C.51300E 01	0.52300E 01	C.53400E 01
C.54700E 01	0.56000E -C1	0.57300E 01	0.59000E 01	0.60700E 01
C.62400E 01	0.64500E -C1	0.66900E 01	0.68800E 01	C.71400E 01
C.74300E 01	0.77500E -C1	0.80500E 01	0.84100E 01	0.88300E 01
C.94500E 01	0.98500E -C1	0.10400E 02	0.11100E 02	C.11800E 02
C.12700E 02	0.13700E 02	0.14800E 02	0.16200E 02	C.17700E 02
C.19700E 02	0.21700E 02	0.24000E 02	0.26700E 02	C.30000E 02
C.34000E 02	0.38400E 02	0.43200E 02	0.48800E 02	0.54800E 02
C.61500E 02	0.70000E 02	0.78500E 02	C.87000E 02	0.96000E 02
C.10800E 03	0.12300E 03	0.14500E 03	0.15200E 03	C.16700E 03
C.18600E 03	0.20700E 03	0.22700E 03	0.25100E 03	0.27600E 03
C.29800E 03	0.32300E 03	0.34900E 03	0.37300E 03	C.39900E 03
C.42300E 03	0.43900E 03	0.47300E 03	0.49600E 03	C.51700E 03
C.53800E 03	0.56200E 03	0.58200E 03	0.59800E 03	C.60900E 03
C.61500E 03	0.61900E 03	0.62900E 03	0.61900E 03	C.61500E 03
C.60900E 03	0.59900E 03	0.58400E 03	0.56700E 03	0.54900E 03
C.52500E 03	0.50800E 03	0.48500E 03	0.46100E 03	0.43600E 03
C.41000E 03	0.38100E 03	0.35400E 03	0.32800E 03	0.30100E 03
C.27600E 03	0.25300E 03	0.23100E 03	0.20900E 03	C.18500E 03
C.16300E 03	0.14500E 03	0.12600E 03	0.11000E 03	0.094500E 02
C.82000E 02	0.71000E 02	0.61000E 02	0.52000E 02	C.44000E 02
C.37500E 02	0.31000E 02	0.26300E 02	0.22000E 02	0.18400E 02
C.15900E 02	0.13300E 02	0.10100E 02	0.85000E 01	C.69500E 01
C.54500E 01	0.43000E 01	0.34100E 01	0.27000E 01	0.21300E 01
C.18200E 01	0.14400E 01	0.10200E 01	0.78000E 00	C.60000E 00
C.46000E 00	0.35000E 00	0.26600E 00	0.19700E 00	0.14700E 00
C.10800E 00	0.81000E -C1	0.61300E -01	0.44000E -01	C.32000E -01
C.23500E -01	0.17000E -C1	0.12400E -C1	0.88000E -02	0.64000E -02
C.45000E -02				

(136-1) SHAPE FUNCTION\*HG-203 (INTEGRATION)

TEST = 1.000000E-04

1	1.000000E 00	1.3270909E 04	4.9613431E 00	2.7822929E -02	5.6395780E -03
1	4.9335201E 00	4.9335201E 00	-3.8360489E 00	-1.8110489E 00	8.9434516E -01
2	-2.0250000E 00	-2.0250000E 00	2.403041E 02	-3.4416959E 02	-5.8832408E -01
3	5.8500000E 02	5.8500000E 02	1.2630405E 01	1.0976354E -01	8.7666117E -03
4	1.2520041E 01	1.2520041E 01	6.2687929E -01	8.0700399E -02	1.4775457E -01
5	5.4617889E -01	5.4617889E -01	9.2626416E 02	-1.4439982E -02	-1.2585664E -05
6	9.2627859E 02	9.2627859E 02	9.5272987E 02	-1.3014873E -01	-1.3658067E -04
7	9.5286002E 02	9.5272987E 02			
2	1.0000000E 00	1.49722552E 03	4.9626155E 00	1.2724859E -03	2.5647087E -04
1	4.9335201E 00	4.9613431E 00	-3.8425715E 00	-6.5246343E -03	1.7008705E -04
2	-2.0250000E 00	-3.8360489E 00	2.403041E 02	-1.6360050E -01	-6.7932004E -04
3	5.8500000E 02	1.2630405E 01	1.2629633E 01	-7.6979617E -04	-6.0952409E -05
4	1.2520041E 01	6.2687929E -01	6.2705309E -01	1.7375630E -04	2.7718645E -04
5	5.4617889E -01	9.2626416E 02	9.2626480E 02	6.4696313E -04	6.9188594E -07
6	9.2627859E 02	9.5272987E 02	9.5275916E 02	2.9284312E -02	3.0734437E -05
7	9.5286002E 02				
3	1.0000000E 00	1.49715081E 03	4.9625407E 00	-7.5344397E -05	-1.5181565E -05
1	4.9335201E 00	4.4626155E 00	-3.8415355E 00	1.0380116E -03	-2.7015514E -04
2	-2.0250000E 00	-3.8425735E 00	2.4066681E 02	1.8970723E -02	7.8824703E -05
3	5.8500000E 02	1.2630405E 01	1.2629633E 01	3.6618198E -05	2.9071673E -06
4	1.2520041E 01	6.2705309E -01	6.2709619E -01	4.2143053E -05	6.8796141E -05
5	5.4617889E -01	9.2626480E 02	9.2626487E 02	2.1510434E -05	1.6475463E -08
6	9.2627859E 02	9.5275916E 02			
7	9.5286002E 02				

(136-1) SHAPE FUNCTION\*HG-203 (INTEGRATION)

K	A(K,L)	B(K)		
1	1.5771123E 04 -2.6468306E 03	3.5416927E 02 -4.7871651E 01	-7.8354036E 00 3.2384364E 02 6.3509605E 02	1.9274881E -01
2	3.5416927E 02 5.7477828E 00	1.8052119E 02 1.6855880E 01	-3.9457040E 00 -1.0189837E 02 -4.9418909E 02	4.9088140E -04
3	-7.8354036E 00 8.7889658E -01	-3.9457040E 00 9.6507702E -02	1.3646282E -C1 1.7594672E 00 -1.7184448E 01	-1.4390972E -05
4	3.2384364E 02 5.9297672E -01	-1.0189837E 02 -2.9201414E -01	1.7594672E 00 1.7203339E 03 2.8795850E 01	4.9352602E -03
5	6.3509605E 02 2.8802284E 01	-4.9418909E 02 8.2497526E 01	1.7184448E -01 2.8795850E 01 2.6379346E 04	-3.8746707E -02
6	-2.6468306E 03 2.9418458E 04	3.5416927E 02 -9.4209810E -01	8.7889658E -C1 5.9297672E -01 2.8802284E 01	1.4754778E -01
7	-4.7871651E 01 -9.4209810E -01	1.6855880E 01 9.4618300E 02	9.6507702E -02 -2.9201414E -01 8.2397526E 01	2.7725058E -01

JAERI-M 5016

VALUE OF DETERMINANT = 1.4623910E 20

K	INVERSE OF A(K+L)					
1	6.8744010E-05 6.2701848E-06	-1.5383953E-04 6.5653163E-06	3.4194923F-04	-2.2323908E-05	-4.7627443F-06	
2	-1.5383945E-04 -3.0168757E-05	1.5855377E-02 -3.3298870E-04	4.4168461F-01	5.1609678E-04	1.3518026F-05	
3	3.4195372E-04 -6.6987678E-04	4.4168463E-01 -9.4169374E-03	2.0720947F 01	4.9908770E-03	-5.2074050F-03	
4	-2.2323907E-05 -2.2773203E-06	5.1609681E-04 -1.1088065E-05	4.9908786E-03	6.1084281E-04	6.3250712F-06	
5	-4.7627452E-06 -3.1662379E-07	1.3517976E-05 -3.5752209E-06	-5.2074066F-03	6.3250703E-06	4.1673256F-05	
6	6.2101843E-06 3.4577301E-05	-3.0168973E-05 9.7489828E-07	-6.6988695F-04	-2.2773211E-06	-3.1662132F-07	
7	6.5653161E-06 9.7490025E-07	-3.3258779E-04 1.0643412E-03	-9.4168924E-03	-1.1088044E-05	-3.5752327F-06	

4 ITERATIONS

(136-1) SHAPE FUNCTION=HG-203 (INTEGRATION)  
 FITTED FUNCTION YT = DIGITAL FN + LINEAR

THIS PROBLEM CONTAINS 81 DATA POINTS, 1 INDEPENDENT VARIABLE(S), AND 7 PARAMETER(S) (0 OF THEM HELD CONSTANT).  
 THE WEIGHTED VARIANCE IS 2.6641924E 01 AND THE UNWEIGHTED SUM OF SQUARES OF THE DEVIATIONS IS 1.8094293E 06.

K	GUESSTIMATE OF K-TH PARAMETER	FINAL VALUE OF K-TH PARAMETER	S.D. OF K-TH PARAMETER	EXACT LEAST SQUARES EQUATIONS	
				FITTED FUNCTION	INPUT DATA
1	4.9335201E 00	4.9625520E 00	4.2795708F-02	1.2420327E 03	1.2420095E 03
2	-2.0250000E 00	-3.8416492E 00	6.4993674F-01	-3.2400000E 03	-3.2400000E 03
3	5.8500000E 02	2.4068326E 02	2.3495656F 01	8.1000000E 01	8.1000000E 01
4	1.2520641E 01	1.2429668E 01	1.2756970F-01	2.2560240E 04	2.2560240E 04
5	5.4617889E-01	6.2709302E-01	3.3320900F-02	2.7940521E 04	2.7940529E 04
6	9.2827859F 02	9.246482E 02	3.0351372E-02	2.1496775E 02	2.1515095E 02
7	9.5286002E 02	9.5275645E 02	1.6839269F-01	7.5261023E 00	7.5042814E 00

MATRIX OF CORRELATIONS BETWEEN FREE PARAMETERS

1	1.000	-0.147	0.004	-0.109	-0.089	0.127	0.024
2	-0.147	1.000	0.771	0.166	0.017	-0.041	-0.081
3	0.009	0.771	1.000	0.044	-0.177	-0.025	-0.063
4	-0.109	0.166	0.044	1.000	0.040	-0.016	-0.014
5	-0.089	0.017	-0.177	0.040	1.000	-0.008	-0.017
6	0.127	-0.041	-0.025	-0.016	-0.008	1.000	0.005
7	0.024	-0.081	-0.063	-0.014	-0.017	0.005	1.000

JAERI-M 5016

(136-1) SHAPE FUNCTION=HG-203 (INTEGRATION)

I	WEIGHT	INDEPENDENT VARIABLE	DEPENDENT VARIABLE	CALCULATED FUNCTION	DEVIATION	STD. DEV. OF PREDICTED MEAN
1	1.3386881E-03	9.0000000E 02	7.4700000E 02	7.7228391F 02	-2.5283905E 01	3.6884785E 01
2	1.3831259E-03	9.0100000E 02	7.2300000E 02	7.7144195E 02	-4.8441925E 01	3.4297141E 01
3	1.2853470E-03	9.0200000E 02	7.7800000E 02	7.7064006F 02	7.3599346E 00	3.5711834E 01
4	1.4104372E-03	9.0300000E 02	7.0900000E 02	7.6987885F 02	-6.0878845E 01	3.5128983E 01
5	1.3140604E-03	9.0400000E 02	7.6100000E 02	7.6915883F 02	-8.1588227E 00	3.4548716E 01
6	1.2004802E-03	9.0500000E 02	8.3300000E 02	7.6848059E 02	6.4519409E 01	3.3971169E 01
7	1.1695907E-03	9.0600000E 02	8.5500000E 02	7.6837627E 02	8.6623734E 01	3.3316007E 01
8	1.1709602E-03	9.0700000E 02	8.5400000E 02	7.7034827F 02	8.3653733E 01	3.2699832E 01
9	1.0266941E-03	9.0800000E 02	9.7400000E 02	7.7389445E 02	2.0010559E 02	3.2041110E 01
10	9.4698970E-04	9.0900000E 02	1.0560000E 03	7.8020741F 02	2.7579259E 02	3.1388148E 01
11	9.5510983E-04	9.1000000E 02	1.0470000E 03	7.9051848F 02	2.5648142E 02	3.0719338E 01
12	9.0252707E-04	9.1100000E 02	1.1080000E 03	8.0441910E 02	3.0558090E 02	3.0052324E 01
13	8.9686099E-04	9.1200000E 02	1.1150000E 03	8.2714557E 02	2.8785443F 02	2.9273902E 01
14	9.3545369E-04	9.1300000E 02	1.0690000E 03	8.6015688F 02	2.0884312F 02	2.8543291E 01
15	8.6880973E-04	9.1400000E 02	1.1510000E 03	9.0996890E 02	2.4103110F 02	2.7814029E 01
16	8.1168831E-04	9.1500000E 02	1.2320000E 03	9.8793181E 02	2.4406819E 02	2.7224330E 01
17	7.3855244E-04	9.1600000E 02	1.3540000E 03	1.1192739F 03	2.3472614E 02	2.7548949E 01
18	6.3411541E-04	9.1700000E 02	1.5770000E 03	1.3622247E 03	2.1477333E 02	3.0224979E 01
19	4.8995590E-04	9.1800000E 02	2.0410000E 03	1.8650748F 03	1.7597533E 02	4.0757600E 01
20	3.3467202E-04	9.1900000E 02	2.9880000E 03	2.9056462F 03	7.8253760F 01	8.0357243E 01
21	2.0588841E-04	9.2000000E 02	4.8570000E 03	4.8500646E 03	6.9354248E 00	1.3440450E 02
22	1.2359412E-04	9.2100000E 02	8.0910000E 03	8.1999465E 03	-1.0894653F 02	2.0449180E 02
23	7.5187971E-05	9.2200000E 02	1.3300000E 04	1.3285203F 04	1.4797119F 01	2.7660974E 02
24	4.9662296E-05	9.2300000E 02	2.0136000E 04	2.0454384E 04	-3.1838379E 02	3.1496468E 02
25	3.5564407E-05	9.2400000E 02	2.8118000E 04	2.8186139F 04	-6.8138672F 01	3.5914518E 02
26	2.8680414E-05	9.2500000E 02	3.4867000E 04	3.5167257F 04	-3.0025684F 02	4.2906161E 02
27	2.5855828E-05	9.2600000E 02	3.8676000E 04	3.9008639F 04	-3.3263667E 02	4.7922361E 02
28	2.6478142E-05	9.2700000E 02	3.7767000E 04	3.7964964F 04	-1.9796387E 02	4.7456338E 02
29	3.0550205E-05	9.2800000E 02	3.2733000E 04	3.2707849F 04	2.5151367E 01	4.1511326E 02
30	3.9582014E-05	9.2900000E 02	2.5264000E 04	2.5088082F 04	1.7591846E 02	3.4991763E 02
31	5.8115883E-05	9.3000000E 02	1.7207000E 04	1.7054121F 04	1.5287891F 02	2.8713654E 02

JAERI-M 5016

32	9.7618118E-05	9.3100000E 02	1.0244000E 04	1.0158582E 04	4.5418457E 01	2.5552850E 02
33	1.8389114E-04	9.3200000E 02	5.4380000E 03	5.3456930E 03	9.2307007E 01	1.7081454E 02
34	3.8639877E-04	9.3300000E 02	2.5880000E 03	2.6645160E 03	-7.6515991E 01	1.0146093E 02
35	7.7821012E-04	9.3400000E 02	1.2850000E 03	1.3554225E 03	-7.0427485E 01	5.2748088E 01
36	1.5698587E-03	9.3500000E 02	6.3700000E 02	7.5923425E 02	-1.2223425E 02	2.8313492E 01
37	2.1929825E-03	9.3600000E 02	4.5600000E 02	5.2856436E 02	-7.2564362E 01	1.8434946E 01
38	2.7027027E-03	9.3700000E 02	3.7000000E 02	4.4860137E 02	-7.8601372E 01	1.7241770E 01
39	3.0769231E-03	9.3800000E 02	3.2500000E 02	4.2402796E 02	-9.9027962E 01	1.7154381E 01
40	3.1948982E-03	9.3900000E 02	3.1300000E 02	4.1628773E 02	-1.0328773E 02	1.6942365E 01
41	3.4482758E-03	9.4000000E 02	2.9000000E 02	4.1342436E 02	-1.2342436E 02	1.6630459E 01
42	3.2362459E-03	9.4100000E 02	3.0900000E 02	4.1254303E 02	-1.0354303E 02	1.6291363E 01
43	2.9411765E-03	9.4200000E 02	3.4000000E 02	4.1385866E 02	-7.3858658E 01	1.5940492E 01
44	3.0120482E-03	9.4300000E 02	3.3200000E 02	4.1897786E 02	-8.6977859E 01	1.5609450E 01
45	2.9154519E-03	9.4400000E 02	3.4300000E 02	4.3278696E 02	-8.9786964E 01	1.5544478E 01
46	2.6666666E-03	9.4500000E 02	3.7500000E 02	4.6529063E 02	-9.0290627E 01	1.6958501E 01
47	2.2675737E-03	9.4600000E 02	4.4100000E 02	5.3405699E 02	-9.3056992E 01	2.2304209E 01
48	1.7391304E-03	9.4700000E 02	5.7500000E 02	6.5520543E 02	-8.0205429E 01	3.3037123E 01
49	1.2330456E-03	9.4800000E 02	8.1100000E 02	8.6536494E 02	-5.4364944E 01	5.1382513E 01
50	8.7565674E-04	9.4900000E 02	1.1420000E 03	1.1661936E 03	-2.7193634E 01	7.3519217E 01
51	6.1425062E-04	9.5000000E 02	1.6280000E 03	1.5432889E 03	8.4711060E 01	8.4997345E 01
52	4.8875855E-04	9.5100000E 02	2.0460000E 03	1.9116023E 03	1.3439771E 02	9.4948122E 01
53	4.4843090E-04	9.5200000E 02	2.2300000E 03	2.2028044E 03	2.7195557E 01	1.0211535E 02
54	4.2535092E-04	9.5300000E 02	2.3510000E 03	2.2597916E 03	9.1208374E 01	9.8904448E 01
55	4.7528517E-04	9.5400000E 02	2.1040000E 03	2.0907043E 03	1.3295715E 01	1.0001589E 02
56	5.7736720E-04	9.5500000E 02	1.7320000E 03	1.7573396E 03	-2.5339600E 01	9.6129082E 01
57	7.1633238E-04	9.5600000E 02	1.3960000E 03	1.3461305E 03	4.9809537E 01	8.4313463E 01
58	1.1111111E-03	9.5700000E 02	9.0000000E 02	9.7320525E 02	-7.3205246E 01	6.5818790E 01
59	1.6000000E-03	9.5800000E 02	6.2500000E 02	6.7154799E 02	-4.6547989E 01	4.4889612E 01
60	2.1141649E-03	9.5900000E 02	4.7300000E 02	4.8727386E 02	-1.4273857E 01	2.4704262E 01
61	2.7027027E-03	9.6000000E 02	3.7000000E 02	3.8879887E 02	-1.8798874E 01	1.8086379E 01
62	3.5087719E-03	9.6100000E 02	2.8500000E 02	3.4182278E 02	-5.6822784E 01	1.6183235E 01
63	4.0322581E-03	9.6200000E 02	2.4800000E 02	3.1908559E 02	-7.1085587E 01	1.6126379E 01
64	4.2735043E-03	9.6300000E 02	2.3400000E 02	3.0875131E 02	-7.4751312E 01	1.4474048E 01
65	3.9682540E-03	9.6400000E 02	2.5200000E 02	3.0285960E 02	-5.0859596E 01	1.6816876E 01
66	4.1152263E-03	9.6500000E 02	2.4300000E 02	2.9847118E 02	-5.5471184E 01	1.7142375E 01
67	3.5842294E-03	9.6600000E 02	2.7900000E 02	2.9450020E 02	-1.5500198E 01	1.7473038E 01
68	4.0816327E-03	9.6700000E 02	2.4500000E 02	2.9062469E 02	-4.5624695E 01	1.7818079E 01
69	4.6082999E-03	9.6800000E 02	2.1700000E 02	2.8678305E 02	-6.9783051E 01	1.8178509E 01
70	3.9525692E-03	9.6900000E 02	2.5300000E 02	2.8294140E 02	-2.9941399E 01	1.6554709E 01
71	3.723849E-03	9.7000000E 02	2.6500000E 02	2.7909975E 02	-1.4099747E 01	1.8945741E 01
72	3.8910506E-03	9.7100000E 02	2.5700000E 02	2.7525810E 02	-1.8258102E 01	1.9350706E 01
73	3.8167939E-03	9.7200000E 02	2.6200000E 02	2.7141645E 02	-9.4164505E 00	1.9768748E 01
74	3.3783784E-03	9.7300000E 02	2.9600000E 02	2.6757481E 02	2.8425194E 01	2.0199054E 01
75	3.3670033E-03	9.7400000E 02	2.9700000E 02	2.6373315E 02	3.3266846E 01	2.0640857E 01
76	2.5829793E-03	9.7500000E 02	3.8700000E 02	2.5989150E 02	1.2710850E 02	2.1093436E 01
77	2.2075055E-03	9.7600000E 02	4.5300000E 02	2.5604986E 02	1.9695014E 02	2.1556112E 01
78	1.9801980E-03	9.7700000E 02	5.0500000E 02	2.5220821E 02	2.5279179E 02	2.2028247E 01
79	1.7667845E-03	9.7800000E 02	5.6600000E 02	2.4836656E 02	3.1763345E 02	2.2509248E 01
80	1.5576324E-03	9.7900000E 02	6.4200000E 02	2.4452491E 02	3.9747510E 02	2.2998538E 01
81	1.7094017E-03	9.8000000E 02	5.8500000E 02	2.4068326E 02	3.4431674E 02	2.3492566E 01



JAERI-M 5016

Appendix List of the program "FIT-I"

```

CAAA FITGS
CALL FITGS          FITGS 1
STOP                FITGS 2
END                 FITGS 3
    
```

```

CAAA=MAIN
ELEMENT FITG51          MAIN 1
SUBROUTINE FITGS       MAIN 2
DIMENSION Y(1000), X(5*1000), W(1000), IX(40), PG(40), D(40), MAIN 3
IP(40), SP(40), YC(1000), DY(1000), BM(40, 4)  MAIN 4
DIMENSIONAL=8(12)     MAIN 5
DIMENSION WDFL(40), Z(5) MAIN 6
COMMON N, IX, W, YC, IP, IT, ST, DUM, DUF, IPH, IFG, IM, YT, TEST, WVA, SS, MAIN 7
COMMON I, OF, DE, ISW, IPLT, ISC  MAIN 8
COMMON X, W, IX, PG, DUM, SP, C, U, Y, BM, ALAB, Z, INT1, 000UFL  MAIN 9
COMMON NSE, S, YFIT(2000), KA1, K20, XK1, XK2  MAIN 10
* ,MXF, XMF, MPX, XMP, FWH, ST, HM  MAIN 11
1 + N, F, X, NK, K19, K20, K21, K22, K23, X24, K25, K26, K27, K28, K29, K30  MAIN 12
COMMON YI(9000), IY(9000), PH(40), KMAX, NUHK, SLOPE, CONST  MAIN 13
DOUBLE PRECISION ALAB  MAIN 14
CLEAR STORAGE BIT  MAIN 15
K=0  MAIN 16
12 IM=0  MAIN 17
IK=0  MAIN 18
ID=0  MAIN 19
DE=0.0  MAIN 20
M=0  MAIN 21
N=0  MAIN 22
SS=0.0  MAIN 23
WVA=0.0  MAIN 24
60 CONTINUE  MAIN 25
CALL ISPAK  MAIN 26
IF (KAN.EQ.0) GO TO 15.  MAIN 27
68 CONTINUE  MAIN 28
CALL SPSPAK  MAIN 29
70 CONTINUE  MAIN 30
CALL RSPAK  MAIN 31
39 GO TO 66  MAIN 32
END  MAIN 33
    
```

```

CAAA=LSS
ELEMENT FITG51-01     LSS 1
SUBROUTINE LSS (N,M,I,A,B,D,DEI)  LSS 2
DIMENSION A(1,N), B(1,N), COM1(12), COM2(12), COM3(12), D(N)  LSS 3
DOUBLE PRECISION S1,S2  LSS 4
DATA COM1/4H LSS ,4HNEAR,4H SIN,4HGULA,4HR SY,4HSTEM,4H CA,4HLUL, LSS 5
1 4HATIO,4HN CO,4HNTIN,4HUED, /  LSS 6
DATA COM2/4H LSS ,4HSING,4HMLAR,4H SYS,4HTEK,4H NO ,4HRESU,4HLI, LSS 7
1 4HINPU,4HT DE,4HSTRO,4HYED, /  LSS 8
DATA COM3/4H LSS ,4HNTS,4HZER,4HMO, N,4HO IN,4HPUT ,4HDATA,4H DAS, LSS 9
1 4H BEE,4HN DE,4HSTRO,4HYED, /  LSS 10
NN = N  LSS 11
IF (NN.EQ.0) GO TO 20  LSS 12
MM = M  LSS 13
X = 0.  LSS 14
DO 1 J = 1,NN  LSS 15
DO 1 K = 1,NN  LSS 16
T = ABS(A(K,J))  LSS 17
IF (T.GT.X) X = T  LSS 18
1 CONTINUE  LSS 19
IF (X.EW.0.) GO TO 19  LSS 20
IF (X.GT.1.E-15) GO TO 2  LSS 21
CALL LABRT (1,COM1,1)  LSS 22
2 SN = 1.  LSS 23
DO 14 J = 1,NN  LSS 24
L = J - 1  LSS 25
IF (J.EW.NN) GO TO 11  LSS 26
T = ABS(A(J,J))  LSS 27
M1 = J  LSS 28
M2 = J + 1  LSS 29
DO 3 K = M2,NN  LSS 30
X = ABS(A(M2,J))  LSS 31
IF (X.LE.T) GO TO 3  LSS 32
T = X  LSS 33
M1 = K  LSS 34
3 CONTINUE  LSS 35
IF (M1.EQ.J) GO TO 6  LSS 36
DO 4 K = 1,NN  LSS 37
T = A(J,K)  LSS 38
A(J,K) = A(M1,K)  LSS 39
4 A(M1,K) = T  LSS 40
DO 5 K = 1,MM  LSS 41
T = B(J,K)  LSS 42
B(J,K) = B(M1,K)  LSS 43
5 B(M1,K) = T  LSS 44
SN = -SN  LSS 45
6 IF (A(J,J).EQ.0.) GO TO 19  LSS 46
DO 10 K = M2,NN  LSS 47
S1 = 0.  LSS 48
S2 = 0.  LSS 49
IF (L.EW.0) GO TO 8  LSS 50
DO 7 M3 = 1,L  LSS 51
S1 = S1 + A(J,M3)*A(M3,K)  LSS 52
8 A(J,K) = (A(J,K) - S1)/A(J,J)  LSS 53
DO 9 M3 = 1,J  LSS 54
S2 = S2 + A(K,M3)*A(M3,M2)  LSS 55
    
```

```

10 A(K,M2) = A(K,M2) - S2
11 DO 13 K = 1,MM
   S1 = 0.
   IF (L.EQ.0) GO TO 13
   DO 12 M3 = 1,L
12 S1 = S1 + A(J,M3)*B(M3,K)
13 B(K,K) = (B(J,K) - S1)/A(J,J)
14 CONTINUE
   DET = A(1,1)*SN
   DO 15 J = 2,NN
15 DET = DET*A(J,J)
   IF (DET.EQ.0.) GO TO 19
   IF (MM.EQ.0) GO TO 21
   M3 = NN-1
   DO 18 J = 1,MM
   DO 17 L = 1,M3
   M1 = NN - L
   S1 = 0.
   M2 = M1 + 1
   DO 16 K = M2,NN
16 S1 = S1 + A(M1,K)*B(K,J)
17 B(M1,J) = B(M1,J) - S1
18 CONTINUE
   GO TO 21
19 CALL LABRT (1,COM2,2)
   GO TO 21
20 CALL LABRT (1,COM3,3)
21 RETURN
   END
LSS 56
LSS 57
LSS 58
LSS 59
LSS 60
LSS 61
LSS 62
LSS 63
LSS 64
LSS 65
LSS 66
LSS 67
LSS 68
LSS 69
LSS 70
LSS 71
LSS 72
LSS 73
LSS 74
LSS 75
LSS 76
LSS 77
LSS 78
LSS 79
LSS 80
LSS 81
LSS 82
LSS 83
LSS 84

```

```

CAA1 INPUT
ELEMENT FTGS1,02
SUBROUTINE ISPAE
DIMENSION Y(1000), X( 5, 1000), W(1000), Ix(40), PG(40), DUM(1-0),
1P(40), SP(40), YC(1000), DY(1000), BM(40, 41), DP(40)
DIMENSION ALAB(12)
DIMENSION QDOUFL(40), Z(5)
COMMON N, Ix, Iw, Im, Ib, ITEST, IDUM, NDUM, IPR, IFG, IM, YTEST, WVA, SSF
COMMON IDF, DLT, ISW, IPLT, ISC
COMMON X, XW, IX, PG, IUM, SP, C, DY, BM, ALAB, Z, INTI, QDOUFL
COMMON NSEIS, YFIT(2000), KAN, K20, K21, K22, K23, K24, K25, K26, K27, K28, K29, K30
* XMF, XMP, MPA, XMP, FWHMS, I, IUM
1 + NFX, NKX, K19, K20, K21, K22, K23, K24, K25, K26, K27, K28, K29, K30
COMMON YI(900), IY(900), P(40), KMA, NUPK, SLOPE, CONST
COMMON /PI/ ICUNV, INT
DOUBLE PRECISION ALAB
10 FORMAT(6E12,7)
11 FORMAT(24I,7)
12 FORMAT(6E12,7)
13 FORMAT( 212, 214, 10E6, 2 / 12E6, 2)
14 FORMAT( 2112, 4112, 5 )
15 FORMAT( 1018 )
3377 FORMAT( 5E12, 5 )
314 FORMAT(1X, 414, 10F11, 4 )
315 FORMAT(10X, 14)
320 FORMAT(10X, 5E15, 5 )
321 FORMAT(1H0, //, 12X, 21M ( YFIT(I), I=1, MXF ) / )
323 FORMAT(1X, 2414 )
WRITE(6, 315) KAN
IF (K22.EQ.2) GO TO 2000
IF (KAN.NE.0) GO TO 201
2000 CONTINUE
CALL DATAON
RE=D( 5, 200) (ALAB(I), I=1, 9)
201 FORMAT(9A8)
RE=D( 5, 300) N, Ix, Iw, Im, Ib, ITEST, IDUM, NDUM, IPR, IFG, IPLT,
INSETS, ISW, ITEST, IDUM, NDUM, N, K, K19, K20, K21, K22, K23, K24
Z = K25, K26, K27, K28, K29, K30
301 FORMAT(14, 213, 12, 20(3+811
IF (IDUM=1) 31, 30, 30
30 READ( 5, 12) (DUM(I), I=1, NDUM)
31 IF (ITEST - 1) 32, 33, 33
32 TEST=0.000001
GO TO 100
33 READ( 5, 10) ITEST
100 CONTINUE
IF (NKK.EQ.1) GO TO 316
READ(5, 10) XMF, XMP, FWHMS
XMF=XMF
MPA=XMP
IF (NKK.EQ. 0)
+READ(5, 3377) ( YFIT(I), I=1, MXF)
IF (NKK.NE.2) GO TO 316
FWHMS=(XMF-1.0)/4.0
XMF=FWHMS*0.6005612
DO 317 I=1, MXF
INPUT 1
INPUT 2
INPUT 3
INPUT 4
INPUT 5
INPUT 6
INPUT 7
INPUT 8
INPUT 9
INPUT 10
INPUT 11
INPUT 12
INPUT 13
INPUT 14
INPUT 15
INPUT 16
INPUT 17
INPUT 18
INPUT 19
INPUT 20
INPUT 21
INPUT 22
INPUT 23
INPUT 24
INPUT 25
INPUT 26
INPUT 27
INPUT 28
INPUT 29
INPUT 30
INPUT 31
INPUT 32
INPUT 33
INPUT 34
INPUT 35
INPUT 36
INPUT 37
INPUT 38
INPUT 39
INPUT 40
INPUT 41
INPUT 42
INPUT 43
INPUT 44
INPUT 45
INPUT 46
INPUT 47
INPUT 48
INPUT 49
INPUT 50
INPUT 51
INPUT 52
INPUT 53
INPUT 54
INPUT 55

```



```

X1=1 INPUT 56
X2=X1-XMP INPUT 57
X3=(X2/X1)**2 INPUT 58
317 YFIT(1)=EXP(-X3) INPUT 59
316 CONTINUE INPUT 60
IF(K22.EQ.1) GO TO 313 INPUT 61
READ(5,14) KX1,KX2,SLOPE,CUNST INPUT 62
IF(SLOPE.EQ.0.0) SLOPE=1.0 INPUT 63
IF(K22.EQ.2) GO TO 400 INPUT 64
KMAX=KX2-KX1+1 INPUT 65
NO=K**X1-1 INPUT 66
READ(5,15) (Y(K),K=KX1,KX2) INPUT 67
DO 203 K=KX1,KX2 INPUT 68
203 YI(K)=Y(K) INPUT 69
GO TO 313 INPUT 70
400 CONTINUE INPUT 71
READ(5,10) EP,S1,FWHM*SBG,CBG INPUT 72
CS=S1/2.0 INPUT 73
KK1=KX1 INPUT 74
KK2=KX2 INPUT 75
KK1=(KK1-CUNST)/SLOPE INPUT 76
KK2=(KK2-CUNST)/SLOPE+1.0 INPUT 77
KK1=KK1 INPUT 78
KK2=KK2 INPUT 79
SUM1=0.0 INPUT 80
SUM2=0.0 INPUT 81
SUM3=0.0 INPUT 82
DO 401 K=KK1,KX2 INPUT 83
KK=K INPUT 84
XFL=((KK-0.5)*SLOPE+CONST-EP)/(0.6005612*FWHM) INPUT 85
XFI=((KK+0.5)*SLOPE+CONST-EP)/(0.6005612*FWHM) INPUT 86
YYPK=(ERF(XFH)-ERF(XFL))/CS INPUT 87
YYPG=(SBG*(KK*SLOPE+CU-ST-EP)+CBG)*SLOPE INPUT 88
X(J,K)=YYPK INPUT 89
X(J,K)=YYPG INPUT 90
YI(K)=YYPK+YYPG INPUT 91
SUM1=SUM1+YI(K) INPUT 92
SUM2=SUM2+YYPK INPUT 93
SUM3=SUM3+YYPG INPUT 94
401 CONTINUE INPUT 95
WRITE(6,403) (K,YI(K),X(J,K),X(3,K),K=KK1,KX2) INPUT 96
WRITE(6,405) SUM1,SUM2,SUM3 INPUT 97
402 FORMAT(1X,110,3E20.6) INPUT 98
403 FORMAT(1H,10H LIST OF GAMMA SPECTRUM*PEAK AND b.G. SPECTRUM ) INPUT 100
405 FORMAT(1H,10H SUMMATION ,3E20.6) INPUT 101
KAN=KAN+1 INPUT 102
NFI=0 INPUT 103
KSD=1 INPUT 104
K1=KX1 INPUT 105
K2=KX2 INPUT 106
PH(1)=EP+1.0 INPUT 107
PH(2)=FWHM+1.0 INPUT 108
GO TO 324 INPUT 109
313 CONTINUE INPUT 110

IF(K19.NE.0) GO TO 311 INPUT 111
REWIND 24 INPUT 112
312 CONTINUE INPUT 113
READ(5,13) NFIX,KSD,K1,K2,PH(KSD+1),(PH(I),I=1,KSD) INPUT 114
310 WRITE(24) NFIX,KSD,K1,K2, (PH(I),I=1,KSD), PH(KSD+1) INPUT 115
IF(NFIX.LE.2) GO TO 322 INPUT 116
IM=NFIX-2 INPUT 117
READ(5,11) (IX(I),I=1,IM) INPUT 118
WRITE(24) (IX(I),I=1,IM) INPUT 119
WRITE(6,323) (IX(I),I=1,IM) INPUT 120
322 CONTINUE INPUT 121
IF(K2.NE.0) GO TO 312 INPUT 122
311 CONTINUE INPUT 123
REWIND 24 INPUT 124
201 CONTINUE INPUT 125
KAN=KAN+1 INPUT 126
WRITE(6,315) KAN INPUT 127
READ(24) NFIX,KSD,K1,K2, (PH(I),I=1,KSD), PH(KSD+1) INPUT 128
WRITE(6,314) NFIX,KSD,K1,K2, PH(KSD+1),(PH(I),I=1,KSD) INPUT 129
IF(NFIX.LE.2) GO TO 324 INPUT 130
IM=NFIX-2 INPUT 131
READ(24) (IX(I),I=1,IM) INPUT 132
WRITE(6,323) (IX(I),I=1,IM) INPUT 133
324 CONTINUE INPUT 134
IF(K2.EQ.0) KAN=0 INPUT 135
IF(K2.EQ.0) RETURN INPUT 136
N=K2-K1+1 INPUT 137
IK=2*KSD+3 INPUT 138
IF(NFIX.EQ.2) IK=KSD+5 INPUT 139
DO 110 I=1,N INPUT 140
Y(I)=0.0 INPUT 141
W(I)=0.0 INPUT 142
YC(I)=0.0 INPUT 143
DY(I)=0.0 INPUT 144
110 DO 301 J=1,IK INPUT 145
DP(J)=0.0 INPUT 146
PG(J)=0.0 INPUT 147
P(J)=0.0 INPUT 148
301 SP(J)=0.0 INPUT 149
604 LK=IK+1 INPUT 150
DO 28 J=1,IK INPUT 151
DO 28 J=1,IK INPUT 152
28 BW(J)=0.0 INPUT 153
IF(M-1)77,770,770 INPUT 154
77 M=1 INPUT 155
770 CONTINUE INPUT 156
IF(NFIX.GE.3) GO TO 790 INPUT 157
IM=0 INPUT 158
IF(NFIX.NE.1) GO TO 790 INPUT 159
IM=KSD INPUT 160
DO 780 KK=1,KSD INPUT 161
IX(KK)=3*KSD+KK INPUT 162
780 CONTINUE INPUT 163
GO TO 790 INPUT 164
741 CONTINUE INPUT 165

```

JAERI-M 5016

```

790 DO305I=1,M                               INPUT166
DO305J=1,N                                   INPUT167
305 X(1,J)=0.0                               INPUT168
DO 202 I=1,N                                 INPUT169
KJ=K1+I-1                                   INPUT170
Y(I)=Y1(KJ)                                  INPUT171
202 X(1,I)=KJ                                  INPUT172
XK1=K1                                        INPUT173
XK2=K2                                        INPUT174
IF (K25.NE.0) PH(KSD+1)= (PH(KSU+1)         INPUT175
) /SLOPE
PG(1)=FWHMS/PH(KSD+1)                       INPUT176
PG(2)= (Y1(K2)-Y1(K1)) / (XK2-XK1)         INPUT177
PG(3)=Y1(K2)                                 INPUT178
IF (NFX.EQ.2) PG(KSD+4)=1.0                INPUT179
IF (NFI.EQ.2) PG(KSD+5)=0.0                INPUT180
DO 792 KK=1,KSD                               INPUT181
IF (K25.NE.0) PH(KK)=( PH(KK)-CONST ) /SLOPE INPUT182
KPI= PH(KK)                                  INPUT183
XKP1=KPI                                      INPUT184
XF= PG(1)*(XKP1-PH(KK))*XMI                 INPUT185
P(1)=PG(1)                                    INPUT186
CALL YFN(XF,FYV,FTL,FYH)                    INPUT187
PG(KK+3)=(Y1(KPI)-(PG(2)*(XKP1 -XK2)+PG(3)))/FYV INPUT188
IF (NFI.EQ.2) GO TO 792                       INPUT189
KX=KK+3+KSD                                  INPUT190
PG(KX) =PH(KK)                                INPUT191
792 CONTINUE                                  INPUT192
1000 CONTINUE                                  INPUT193
IF (IW)3,3,40                                  INPUT194
40 IF (IW=1)4,4,42                              INPUT195
42 IF (IW=2)3,3,45                              INPUT196
45 DO*7I=1,N                                    INPUT197
47 W(I)=1.0/(Y(I)**2)                            INPUT198
GOTO6                                           INPUT199
43 DO*4I=1,N                                    INPUT200
44 W(I)=1.0/Y(I)                                  INPUT201
GOTO6                                           INPUT202
3 DO5I=1,N                                       INPUT203
5 W(I)=1.0                                       INPUT204
GO TO 6                                           INPUT205
4 READ( 5,10) (W(I),I=1,N)                       INPUT206
GO TO 6                                           INPUT207
20 DO 23 I =1,N                                   INPUT208
IF (IW=1)21,22,24                              INPUT209
24 IF (IW=2)25,25,27                              INPUT210
27 READ( 5,10) Y(I), (X(J,I),J=1,M)             INPUT211
W(I)=1.0/(Y(I)**2)                            INPUT212
GOTO23                                           INPUT213
23 READ( 5,10) Y(I), (X(J,I),J=1,M)             INPUT214
W(I)=1.0/Y(I)                                  INPUT215
GOTO23                                           INPUT216
21 READ( 5,10) Y(I), (X(J,I),J=1,M)             INPUT217
W(I) = 1.0                                       INPUT218
GO TO 23                                           INPUT219
22 READ( 5,10) Y(I), (X(J,I),J=1,M), W(I)       INPUT220

```

```

23 CONTINUE                                  INPUT221
CONTINUE                                  INPUT222
IF ( (NKK.NE.0).AND.(KAN.NE.0).AND.(IPR.LE.-1) ) GO TO 410 INPUT223
WRITE(6,200) (ALAB(I),I=1,N)                   INPUT224
WRITE(6,321)                                    INPUT225
WRITE(6,320) ( YFIT(I),I=1,MXF )               INPUT226
410 CONTINUE                                  INPUT227
RETURN                                         INPUT228
END                                             INPUT229

```

```

CAALABRT
ELEMENT FTGS1,03                               LABRT 1
SUBROUTINE LABRT(KEI,CUM,KU)                   LABRT 2
DIMENSION CUM(12)                              LABRT 3
10000 FORMAT(1H0,12A4)                         LABRT 4
WRITE(6,10000) CUM                             LABRT 5
IF (KU.EQ.2) CALL SLITE(1)                     LABRT 6
1 RETURN                                       LABRT 7
END                                             LABRT 8

```

```

C444-TRX
ELEMENT FTGS1,24
SUBROUTINE PDIA
DIMENSION Y(1000),X(5,1000),W(1,000),IX(40),G(40),DUM(100),P(4,1),S
IP(40),YC(1000),NY(1000),BM(40,1),AM(40,40)
ZPP(40),PC(40),AK(40),Z(5)
DIMENSION ALAB(12)
DIMENSION DDDOFL(40)
DIMENSION DMP(101)
DIMENSION DPD(40)
INTEGE XLON
COMMON N,IK,IM,IB,ITLST,(DUM,IPR,IFG,IM,VT,ILST,IVA,ISS
COMMON IDEF,DEF,ISX,ISLT,ISC
COMMONY,X,W,IX,PG,DUM,P,SP,C,DY,BN,ALAB,Z,INTI,@DDOFL
COMMON NSE,S,FT(200),KA,KAU,XA1,XA2
= ,MXP,XMP,MPE,XMP,FWHIS,FHM
I , NFIX,NKR,K19,K20,K21,K22,K23,K24,K25,K26,K27,K28,K29,K30
COMMON YI(9000),Y(9000),P(40),KMAX,NUPK,SLOPE,CONST
COMMON /PI/ ICUNV,NT
COMMON /ARE/ IARE
DOUBLE PRECISION ALAB
NT=25
ICUNV=0
1000 FORMAT(///15H K
1
1006 FORMAT(15,1P5E17.7/(1PE41.7,1P417.7))
1007 FORMAT(1H+1PE119.7//)
1008 FORMAT(24HVALUE OF DEFLRM:ANT = 1PE19.7//)
1009 FORMAT(5H K
INVERSE OF A( //L)MATRX 28
1//)
1010 FORMAT(1H0)
ITS=0
IHS=0
1011 FORMAT(///16, 11H ITERATION(S)
1014 FORMAT(1H1)
M25C=0
1121 CALL SLITE (0)
VAR = 0.0
SS = 0.0
LIES=0
1100 DO 1101 I=1,K
DP(I)=0.0
PC(I)=PG(I)
BM(I,1) = 0.0
SP(I)=0.0
1101 DP(I)=PG(I)
LI = 0
LIE = 0
IF(IPR)51,51,21997
21997 WRITE(6,28000) (ALAB(J),J=1,5)
28000 FORMAT(9A8)
28004 WRITE(6,52)TEST
32 FORMAT(//5H TEST = 1PE19.7//)
31 LICK = 0
K=K+1M
1105 IT=0
MATRX 1
MATRX 2
SMATRX 3
MATRX 4
MATRX 5
MATRX 6
MATRX 7
MATRX 8
MATRX 9
MATRX 10
MATRX 11
MATRX 12
MATRX 13
MATRX 14
MATRX 15
MATRX 16
MATRX 17
MATRX 18
MATRX 19
MATRX 20
MATRX 21
MATRX 22
(K, /)MATRX 23
B(K //)MATRX 24
MATRX 25
MATRX 26
MATRX 27
INVERSE OF A( //L)MATRX 28
MATRX 29
MATRX 30
MATRX 31
MATRX 32
MATRX 33
MATRX 34
MATRX 35
MATRX 36
MATRX 37
MATRX 38
MATRX 39
MATRX 40
MATRX 41
MATRX 42
MATRX 43
MATRX 44
MATRX 45
MATRX 46
MATRX 47
MATRX 48
MATRX 49
MATRX 50
MATRX 51
MATRX 52
MATRX 53
MATRX 54
MATRX 55
K=K+1
MATRX 56
IF(K) 1102, 11011,11032
MATRX 57
11011 LIES = 1
MATRX 58
GO TO 11087
MATRX 59
11031 DO11081=1,K
MATRX 60
DO11081=1,K
MATRX 61
IF(J=K)1104,1105,1105
MATRX 62
1104 AM(I,J)=0.0
MATRX 63
1105 IF(I=1-J)1106,1107,1106
MATRX 64
1106 AM(I,J)=0.0
MATRX 65
GO TO 1108
MATRX 66
1107 BM(I,J)=1.0
MATRX 67
1108 CONTINUE
MATRX 68
H = 1.0
MATRX 69
IT=IT+1
MATRX 70
1109 DO21121=1,
MATRX 71
DO 11044 J = 1, M
MATRX 72
11044 Z(J) = A(J,L)
MATRX 73
66 CALLYPS(L)
MATRX 74
11085 IF(LIES)11086,11086,1111
MATRX 75
11086 JACK=0
MATRX 76
DO=003JUK=1,K
MATRX 77
IF(IM)1102,9002,9001
MATRX 78
9001 DO1110JUK=1,IM
MATRX 79
IF(JUK=IX(JAKE))1110,11131,1111
MATRX 80
1111 CONTINUE
MATRX 81
9002 JAKE=JUK-JACK
MATRX 82
AN(JAKE) = @DDOFL(JUK)
MATRX 83
GO TO 9003
MATRX 84
11131 JACK=JACK+1
MATRX 85
9003 CONTINUE
MATRX 86
1115 YC(I) = VT
MATRX 87
DY(L) = Y(L) - YC(L)
MATRX 88
IF(LIES)21116,21116,31117
MATRX 89
31117 VAR=VAR+W(L)*DY(L)**2
MATRX 90
SS=SS+DY(L)**2
MATRX 91
GO TO 21122
MATRX 92
21116 IF(K)1102,21122,1111
MATRX 93
1117 DO11221=1,K
MATRX 94
DO 1122 J=1,KP
MATRX 95
IF(J=K)1118,1119,1119
MATRX 96
1118 AM(I,J)=AM(I,J)+AN(I)*W(L)
MATRX 97
GO TO 1122
MATRX 98
1119 RMS(I,1)=RMS(I,1)+AN(I)*W(L)
MATRX 99
1122 CONTINUE
MATRX 100
21122 CONTINUE
MATRX 101
V = 0.0
MATRX 102
DO 30 L = 1,N
MATRX 103
60 V = V + W(L)*Y(L)**2
MATRX 104
IF (LIES) 21123, 21123, 1123
MATRX 105
21123 IF (K = 1) 31129, 21123, 31123
MATRX 106
31123 DO31124 J=2,K
MATRX 107
JIG = J - 1
MATRX 108
DO 31124 I=1,JIG
MATRX 109
31124 AM(I,1) = A (I,J)
MATRX 110

```

```

2129 IF (K) 1102, 1123, 11221
11221 CALL SLITE(1,K,000FX)
      GO TO(1123,11251),K000FX
1123 CALL SLITE(1)
      IF(IARE.EQ.1) GO TO 300
      WRITE(6,28000)(ALAB(J),J=1,9)
      300 CONTINUE
      IF (K) 1102, 1152, 21123
41123 IF(IJR)11251,11251,21148
21148 WRITE(6,10000)
      DO1124=1,K
      WRITE(6,10000)1.(AM(I,J),J=1,K)
1124 WRITE(6,10000)8*(1,1)
11251 IF(IIE) 1102, 6000,7000
      6000 KT = 1
      GO TO 8000
      7000 KT=K
      8000 IF (K - 1) 1152, 3000, 4000
      3000 DEL = AM(1,1)
      BM(1,1) = B*(1,1)/AM(1,1)
      BM(1,2) = 1.0/AM(1,1)
      GO10131
      4000 KPL=K+1
      CALL LSS(K,KPL,40,AM,8M,TE,DCI)
1131 CALL SLITET(1,K000FX)
      GO TO(1132,1133),K000FX
1132 IF(IARE.EQ.1) GO TO 301
      WRITE(6,10000) DET
      301 CONTINUE
      CALL SLITE(1)
1133 JUK = 0
      KSN=0
      DO 11351 I=1,K
      DPL(I)=DP(I)
      IF(I,LE.5) H=1.0
14332 IF (IM) 1102, 11343, 11331
11331 DO1134 JUK=1,IM
      IF (I - IX(JUK)) 1134, 11352, 1134
      1134 CONTINUE
11343 JAKE = I - JUK
      IF(IFG=1)27002,22353,6661
27002 IF(IT=5)6661,6661,22353
22353 IF(NT=1)6661,6661,13000
13000 ITS=IT
      XS=DP(I)*H*(JAKE-1)
      IF(XSN.EQ.0) KSN=1
11341 IF(ABS(DP(I)) - ABS(BM(JAKE,1)))>11342, 11347, 6661
11342 IF(ABS(I).EQ.0) GO TO 16666
      XX=BM(JAKE,1)/P(I)
      IF(ABS(XXT)-GT.TEST) H=0.5
16666 CONTINUE
      IF(H-.1E-09)12352,6661,6666
12352 IHSP=1
      GO101102
      6661 DP(I) = BM(JAKE, 1)

```

MATRX111  
MATRX112  
MATRX113  
MATRX114  
MATRX115  
MATRX116  
MATRX117  
MATRX118  
MATRX119  
MATRX120  
MATRX121  
MATRX122  
MATRX123  
MATRX124  
MATRX125  
MATRX126  
MATRX127  
MATRX128  
MATRX129  
MATRX130  
MATRX131  
MATRX132  
MATRX133  
MATRX134  
MATRX135  
MATRX136  
MATRX137  
MATRX138  
MATRX139  
MATRX140  
MATRX141  
MATRX142  
MATRX143  
MATRX144  
MATRX145  
MATRX146  
MATRX147  
MATRX148  
MATRX149  
MATRX150  
MATRX151  
MATRX152  
MATRX153  
MATRX154  
MATRX155  
MATRX156  
MATRX157  
MATRX158  
MATRX159  
MATRX160  
MATRX161  
MATRX162  
MATRX163  
MATRX164  
MATRX165

```

16666 PC(I) = P(I) + H* DP(I)
16667 CONTINUE
      CALL SLITET(1,K000FX)
      GO TO(7777,26666),K000FX
26666 IF(IFG=1)27002,11351,6667
27002 IF(IT=5)6667,6667,11351
7777 CALL SLITE(1)
      GO1011351
      6667 IF(P(I)*PC(I))>6668,11351, 11351
      6668 H = H/2.0
      IF (H - .1E-09) 12352, 16666, 16666
11352 JUK = JUK + 1
11351 CONTINUE
      IF(I,LE.5) GO TO 1139
      DO 310 I=1,K
      IF(IM.EQ.0) GO TO 312
      DO 311 JUK=1,IM
      311 IF(I,EM,IX(JUK)) GO TO 310
      312 CONTINUE
      PC(I)=P(I)+DP(I)*H
      310 CONTINUE
      GO TO 1139
1139 CALL SLITET(1,K000FX)
      GO TO(1147,1140),K000FX
1140 GO101142
1142 IF(IJR)55441,55441,1143
1143 WRITE(6,13100)IT,H,V
13100 FORMAT(1H013,1P2E17.7)
      DO1144 I=1,K
      DPB(I)=0.0
      IF(P(I).NE.0.0) DPB(I)=(P(I)-PC(I))/P(I)
1144 WRITE(6,10000)DPB(I),P(I),-L(I),DP(I),DMP(I)
      (CONTINUED)
      CONDITIONS OF CONVERGENCE
22441 JERK = 0
      IF((COAV) >002,1145,3001
      3001 SSID=0.0
      DO 3003 LLL=1,N
      3003 SSUD=SSUD+(LLL)*Y(LLL)**2
      3095 FORMAT( 6H SSUD=.E12.5)
      3004 SSUD=SSUD/55.0
      WRITE(6,3095) SSUD
      IF(SORT(SSUD)-TEST)>1147,1147,1148
      3002 DDY=0.0
      DO 3013 LLL=1,N
      3010 DDY=Y(LLL)**2
      IF(DDY)3011,3012,3011
      3011 IF(DY(LLL)**2/DDY-TEST)>013,3013,1148
      3012 JERK=JERK+1
      3013 CONTINUE
      IF(JERK=K) 1147,1148,1148
      1145 JERK = 0
      TESTK=TEST
      IF(KSN.EQ.0) TESTK=0.01
      DO 1146 I = 1,K

```

MATRX166  
MATRX167  
MATRX168  
MATRX169  
MATRX170  
MATRX171  
MATRX172  
MATRX173  
MATRX174  
MATRX175  
MATRX176  
MATRX177  
MATRX178  
MATRX179  
MATRX180  
MATRX181  
MATRX182  
MATRX183  
MATRX184  
MATRX185  
MATRX186  
MATRX187  
MATRX188  
MATRX189  
MATRX190  
MATRX191  
MATRX192  
MATRX193  
MATRX194  
MATRX195  
MATRX196  
MATRX197  
MATRX198  
MATRX199  
MATRX200  
MATRX201  
MATRX202  
MATRX203  
MATRX204  
MATRX205  
MATRX206  
MATRX207  
MATRX208  
MATRX209  
MATRX210  
MATRX211  
MATRX212  
MATRX213  
MATRX214  
MATRX215  
MATRX216  
MATRX217  
MATRX218  
MATRX219  
MATRX220

```

11451 IF (PC(I)) 11451, 11452, 11451
PC(I)=ABS(PC(I)-P(I))/P(I)
IF (KSN.EQ.0) PC(K)=ABS( (0. (1)-LPD(I))/P(I) )
IF (PC(K)-FEJTK ) 1146,1146,1146
11452 JENK = JENK + 1
1146 CONTINUE
IF (JENK = K) 1147, 1148, 1146
1147 CALL SLITE (1)
LIE = 1
M22C=1
1148 DO1149 I=1,K
PC(I)=PC(I)
1149 CONTINUE
IF (L[CA] 1102, 1150, 1152
1150 CALL SLITET(1,K000FA)
GO TO(1150,1151),K000FX
11501 CALL SLITE (1)
LIEK = 1
1151 IF (M22C)29768,29768,11032
29768 IF (IT=N)11032,11512,11032
11512 CALL SLITE (1)
IT=0
ITS=26
GO TO 1147
1154 VAM=0.0
SS=0.0
1162 CONTINUE
LIES = 1
GO TO 11087
1153 DF=N-K
IDF=N-K
IF (K) 1102,1155,21154
21154 IF (IPR)21998,21998,21184
21184 WRITE(6,1007)
DO1155 I=1,K
WRITE(6,1008)I,(BM(I,J),J=2,KP)
1155 WRITE(6,1013)
21998 IF (ITS)13004,13004,13004
13002 IT=ITS
13004 IF (IARE.EQ.1) GO TO 302
WRITE(6,1017) IT
302 CONTINUE
21155 WVAW = VAR/WF
SS= SS
JACK = 0
DO 21160 I = 1,K
IF (M)1102,1158,1156
1156 DO1157 J=1,I
IF (I=IX(J))1157,1159,1,1157
1157 CONTINUE
1158 JAKE = I - JACK
J = JAKE + 1
IF (HM(JAKE,J),GF,0.)GO TO 333
BM(JAKE+J)=BM(JAKE,J)
3334 FORMAT(10X,

```

MATRA221  
MATRA222  
MATRA223  
MATRA224  
MATRA225  
MATRA226  
MATRA227  
MATRA228  
MATRA229  
MATRA230  
MATRA231  
MATRA232  
MATRA233  
MATRA234  
MATRA235  
MATRA236  
MATRA237  
MATRA238  
MATRA239  
MATRA240  
MATRA241  
MATRA242  
MATRA243  
MATRA244  
MATRA245  
MATRA246  
MATRA247  
MATRA248  
MATRA249  
MATRA250  
MATRA251  
MATRA252  
MATRA253  
MATRA254  
MATRA255  
MATRA256  
MATRA257  
MATRA258  
MATRA259  
MATRA260  
MATRA261  
MATRA262  
MATRA263  
MATRA264  
MATRA265  
MATRA266  
MATRA267  
MATRA268  
MATRA269  
MATRA270  
MATRA271  
MATRA272  
MATRA273  
MATRA274  
MATRA275

```

WRITE(6,3334)
3335 CONTINUE
1159 SP(I) = S9H(BM(JAKE+J)*WVAW)
GO TO 21160
11591 JACK = JACK + 1
21160 CONTINUE
1102 CALL SLITE (0)
IF (HSP)22100,22100,22100
22100 WRITE(6,22102)
22102 FORMAT(75H)THE PROGRAM WILL ITERATING SINCE THE PARAMETER( ) IS SMATRA286
IT ON CHANGING SIGNS)
22108 RETURN
END

```

MATRA276  
MATRA277  
MATRA278  
MATRA279  
MATRA280  
MATRA281  
MATRA282  
MATRA283  
MATRA284  
MATRA285  
MATRA286  
MATRA287  
MATRA288  
MATRA289

JAERI-M 5016

```

CAAAPR(14)
ELEMENT FT651.05 PRINT 1
SUBROUTINE=PAK PRINT 2
COMMON N,IK,IM,M,IB,ITEST,IUDM,DUM,IPR,IFG,IM,YT,TEST,WVAR,SS PRINT 3
COMMON IUF,DEL1,ISW,IPLT,ISS PRINT 4
COMMON X,XY,IX,PG,DUM,SP,CG,DY,BH,ALAB,Z,INT1,QDUFPL PRINT 5
COMMON NSE,IFIT(2000),KAL,KSD,XX1,XX2 PRINT 6
* XMF,XMF,MPK,XMP,FWM,S,F,WM PRINT 7
1 * NFIX,NKA,K19,K20,K21,K22,K23,K24,K25,K26,K27,K28,K29,K30 PRINT 8
COMMON Y1(900),Y1(900),PH(40),KMAX,NUP,K,SLOPE,CONST PRINT 9
DIMENSION Y1(1000),X(5*1000),W(1000),IX(40),PG(40),DUM(1000),P(40),SPRINT 10
IP(*0),YC(1000),DY(1000),RM(*0,42),AN(40,40),HP(40),Z(5) PRINT 11
DIMENSIONALAB(12) PRINT 12
DIMENSION QDUFPL(40) PRINT 13
DIMENSION Y1(1000),Y2(1000),Y12(1000),Y06(1000) PRINT 14
DIMENSION YY(20),SUM(20) PRINT 15
DOUBLE PRECISION ALAB PRINT 16
WRITE(6*28000)(ALAB(J1),J1=1,9) PRINT 17
48000 FORMAT(9A8) PRINT 18
ITCHY = 0 PRINT 19
DO 198 I = 1,IK PRINT 20
IF (IX(I) - 1) 199, 19A, 199 PRINT 21
198 CONTINUE PRINT 22
ITCHY = 1 PRINT 23
199 I = -1 PRINT 24
CALLYPS(I) PRINT 25
6R IF (IM) 1, 1, 2 PRINT 26
1 IM = 0 PRINT 27
2 WRITE(6*1011)N,M,IK,IM,WVAR,SS PRINT 28
1011 FORMAT(////23H THIS PROBLEM CONTAINS 13,14H DATA POINTS, 12, PRINT 29
130H INDEPENDENT VARIABLE(S), AND 12,15H PARAMETER(S) (12, PRINT 30
224H OF THEM HELD CONSTANT):// PRINT 31
226H THE WEIGHTED VARIANCE IS 1PE14.7, PRINT 32
458H AND THE UNWEIGHTED SUM OF SQUARES OF THE DEVIATIONS IS 1PE4.7 PRINT 33
5,1H,////) PRINT 34
WRITE(6*1013) PRINT 35
JACK = 0 PRINT 36
DO116 I = 1,IK PRINT 37
IF (IM) 1158, 1156, 1156 PRINT 38
1156 DO1157 J = 1, IY PRINT 39
IF (I-IX(J)) 1157, 1159, 1157 PRINT 40
1157 CONTINUE PRINT 41
1158 JAKE = I - JACK PRINT 42
J = JAKE + 1 PRINT 43
1159 CONTINUE PRINT 44
GO TO 21160 PRINT 45
11591 JACK = JACK + 1 PRINT 46
21160 WRITE(6*1006)I,PG(I),P(I),SP(I) PRINT 47
IF (ITCHY) 1160, 1160, 1162 PRINT 48
1160 IF (IM) 11621, 11621, 1161 PRINT 49
1161 DO1162 J = 1, IY PRINT 50
IF (I-IX(J)) 1162, 1163, 1162 PRINT 51
1162 CONTINUE PRINT 52
11621 A = 0.0 PRINT 53
B = 0.0 PRINT 54
DO 901 JOE = 1,N PRINT 55

DO 900 JUMP = 1,M PRINT 56
900 Z(JUMP) = X(JUMP,JOE) PRINT 57
706 CALLYPS(JOE) PRINT 58
A = A + W(JOE) * YC(JOE) + QDUFPL(I) PRINT 59
B = B + W(JOE) * Y(JOE) + QDUFPL(I) PRINT 60
WRITE(6*902)A,B PRINT 61
902 FORMAT(1M+1PE102.7, 1PE17.7) PRINT 62
IF (ITCHY) 1164, 1164, 1164 PRINT 63
1163 WRITE(6*1016) PRINT 64
1164 CONTINUE PRINT 65
1006 FORMAT(14,1PE17.7/(1PE21.7,1PE17.7)) PRINT 66
209 FORMAT(9H PARTIALS 1PE17.7,1PE17.7/(1PE23.7,1PE17.7)) PRINT 67
1013 FORMAT(118H GUESSTIMATE UP FINAL VALUE OF S.D. OF PRINT 68
3 EXACT LEAST SQUARES EQUATIONS/ PRINT 69
2118H K K-TH PARAMETER K-TH PARAMETER K-TH PARAMETER PRINT 70
3 FITTED FUNCTION INPUT DATA//) PRINT 71
1016 FORMAT(90H THIS PARAMETER WAS HELD FIXED. ) PRINT 72
K=IK-IM PRINT 73
IF(K)7008,7008,7000 PRINT 74
7000 WRITE(6*1012) PRINT 75
1012 FORMAT(////87H MATRIX OF CORRELATIONS BETWEEN FREE PARAMETERS ) PRINT 76
DO11=1,K PRINT 77
DO10J=1,K PRINT 78
10 RP(J)=BM(I,J*1)/SQRT(BM(I,I*1)*BM(J,J*1)) PRINT 79
11 WRITE(6,1013)I,(RP(J),J=1,K) PRINT 80
1013 FORMAT(1H0,14,14F8.3/(F12.3,13F8.3)) PRINT 81
IF (IPR.LE.-1) GO TO 440 PRINT 82
7008 WRITE(6*28000)(ALAB(J1),J1=1,9) PRINT 83
WRITE(6*1014) PRINT 84
1014 FORMAT(119HU INDEPENDENT LEPE DEN/PRINT 85
1T CALCULATED STD. DEV. OF / PRINT 87
2120H I WEIGHT VARIABLE VARIABLE PRINT 88
3 FUNCTION DEVIATIO. PREDICTED MEAN) PRINT 89
440 CONTINUE PRINT 90
DO 20 I = 1,N PRINT 91
DO200J=1,M PRINT 92
200 Z(J)=X(J,I) PRINT 93
CALLYPS(I) PRINT 94
A=0.0 PRINT 95
JACK=0 PRINT 96
DO205JUK=1,IK PRINT 97
IF (IM) 203, 203, 201 PRINT 98
201 DO202 JOE=1,IM PRINT 99
IF (JUK-IX(JOKE)) 202, 204, 202 PRINT 100
202 CONTINUE PRINT 101
205 JAKF=JUK-JACK PRINT 101
AN(JOKE,I)=QDUFPL(JUK) PRINT 102
GO10205 PRINT 103
204 JACK=JACK+1 PRINT 104
205 CONTINUE PRINT 105
K=IK-IM PRINT 106
IF(K)7012,7012,7016 PRINT 107
7012 A=0.0 PRINT 108
GO107020 PRINT 109

```

```

/010 DOZ06J=1,K PRINT111
DOZ06JJ=1,K PRINT112
200 A=A+AN(J,1)*AN(J,1)+BN(J,1)*J PRINT113
IF(A .GE.0.)GO TO 0333 PRINT114
A=-A PRINT115
333+ FORMAT(40X, PRINT116
' SSM(NEGATIVE) --- A --- HSPAK(3334)') PRINT117
WRITE(6,333+) PRINT118
333 CONTINUE PRINT119
A=SQRT(A**V**R) PRINT120
7020 J=1 PRINT121
IF(1PR.LE.-1) GO TO 2070 PRINT122
IF(M=2300.)J2=J12 PRINT123
300 WRITE(6,1020) J, W(1), X(1,1), Y(1,1), YC(1), UY(1), A PRINT124
1020 FORMAT(10D17.7, 1PE17.7, 1PE17.7, 1PE17.7, 1PE21.7) PRINT125
GO TO 2070 PRINT126
312 WRITE(6,302) J, W(1), X(1,1), Y(1,1), YC(1), UY(1), A PRINT127
302 FORMAT(10D17.7, 1PE17.7, 1PE17.7, 1PE17.7, 1PE17.7, 1PE21.7) PRINT128
4072 DO 207 J = 2,M PRINT129
207 WRITE(6,1021)J,X(J,1) PRINT130
1021 FORMAT(126, 1PE15.7) PRINT131
2076 IF (1TCHY) 20, 20, 208 PRINT132
208 WRITE(6,208) (SUDDPL(J),J=1,K) PRINT133
20 CONTINUE PRINT134
KA=-5 PRINT135
KB=0 PRINT136
401 CONTINUE PRINT137
KA=KA+5 PRINT138
KB=KB+5 PRINT139
IF(KA.GE.KSU) GO TO 400 PRINT140
SUM2=0.0 PRINT141
SUM3=0.0 PRINT142
SUM4=0.0 PRINT143
SUM5=0.0 PRINT144
SUM6=0.0 PRINT145
DO 221 K=1,20 PRINT146
SUM(K)=0.0 PRINT147
221 YV(K)=0.0 PRINT148
SFL=XMP*FWHMS*5.0 PRINT149
SF=XMP*FWHMS*2.0 PRINT150
WRITE(6,210) PRINT151
DO 211 I=1,K PRINT152
SUMI=0.0 PRINT153
Z(1)=X(1,1) PRINT154
YBG(1)=Y(2)*(Z(1)-KA2) +P(3) PRINT155
KC=5 PRINT156
IF(KB.GE.KSU) KC=KSD+KA PRINT157
DO 222 KK=1,KC PRINT158
KPK=K+3*KSU+KA PRINT159
KKX=K+3*KA PRINT160
IF(NFIX.EB.2) *KPK=PH(KK)+P(KSD+4) +P(KSU+5) PRINT161
IF(NFIX.NE.2) *KPK=P(KPK) PRINT162
XF=P(1)*(Z(1)-KPK) +X*P PRINT163
CALL YFN(XF,FYV,FYL,FYH) PRINT164
YV(KK)=FYV+P(KKX) PRINT165

XFL=XF+0.5*(1) PRINT166
XFH=XF+0.5*(1) PRINT167
CX=0.0 PRINT168
IF (XFL.GE.SFL).AND.(XFH.LE.SFH) ) CX=1.0 PRINT169
IF (XFL.LE.SFL).AND.(XFH.GE.SFL) ) CX=(XFH-SFL)/P(1) PRINT170
IF (XFL.LE.SFH).AND.(XFH.GE.SFH) ) CX=(SFH-XFL)/P(1) PRINT171
IF (XFL.LE.SFL).AND.(XFH.GE.SFH) ) CX=1.0 PRINT172
SUM(KK+2)=SUM(KK+2)+YV(KK)*CX PRINT173
IF(K23.EB.0) GO TO 222 PRINT174
YV(KK)=YV(KK)+YBG(1) PRINT175
222 CONTINUE PRINT176
SUM1=YC(1)+YBG(1) PRINT177
SUM(1)=SUM(1)+Y(1) PRINT178
SUM(2)=SUM(2)+Y(1) PRINT179
SUM(8)=SUM(8)+SUM1 PRINT180
SUM(9)=SUM(9)+YBG(1) PRINT181
IF(1PR.LE.-2) GO TO 211 PRINT182
213 WRITE(6,210) J, X(1,1), Y(1,1), YC(1), YV(KK), KK=1+5 ) +SUM1, YBG(1) PRINT183
211 CONTINUE PRINT184
WRITE(6,330) (SUM(KK),KK=1,9) PRINT185
GO TO 401 PRINT186
*00 CONTINUE PRINT187
SUM2=0.0 PRINT188
DO 223 KK=1,MXK PRINT189
KK=KK PRINT190
XFL=KK+0.5 PRINT191
XFH=KK+0.5 PRINT192
CX=0.0 PRINT193
IF (XFL.GE.SFL).AND.(XFH.LE.SFH) ) CX=1.0 PRINT194
IF (XFL.LE.SFL).AND.(XFH.GE.SFL) ) CX=(XFH-SFL) PRINT195
IF (XFL.LE.SFH).AND.(XFH.GE.SFH) ) CX=(SFH-XFL) PRINT196
IF (XFL.LE.SFL).AND.(XFH.GE.SFH) ) CX=1.0 PRINT197
SUM2=SUM2+YV(KK)*CX PRINT198
223 CONTINUE PRINT199
WRITE(6,332) PRINT200
DO 224 KK=1,KSD) PRINT201
KPA=K+5*KSU PRINT202
IF(NFIX.EB.2) *KPA=PH(KK)+P(KSD+4)+P(KSU+5) PRINT203
IF(NFIX.NE.2) *KPA=P(KPA) PRINT204
SU=A+SUM2*P(KK+3) PRINT205
KBC=XMP*3.0*FWHMS PRINT206
IF(KBC.LT.1) KBC=1 PRINT207
XC=KPA*3.0*FWHMS/P(1) PRINT208
SUM=YFIT(KC)*P(KK+3)+ (1)*XC PRINT209
IF(K26.EB.1) SUM=SUMA/P(1) PRINT210
IF(K26.EB.1) SUMB=SUMB/P(1) PRINT211
SUMC=SUMA/(SUMA+SUMB) PRINT212
SUMD=SUMB/(SUMA+SUMB) PRINT213
IF(K25.NE.0) *KPA=K+5*SU+P(KSU) PRINT214
FWHM1=FWHMS/P(1) PRINT215
FWHM2=FWHM1*SLUPE PRINT216
WRITE(6,331) KK+SUMA+SUMB+SU*KC+SUMC+P(KK)+FWHM1+FWHM2 PRINT217
224 CONTINUE PRINT218
IF(NFIX.NE.2) HETURN PRINT219
DO 230 KK=1,KSU PRINT220

```

```

230 SUM(KK)=PH(KK)*P(KSD+4)+P(KSD+5)
WRITE(6,231) (PH(KK)+KK*1+KSD)
WRITE(6,232) (SUM(KK)+KK*1+KSD)
231 FORMAT(1H0,17H GUESSED PEAK ,1PY,12,5)
232 FORMAT(1H0,17H CALCULATED PEAK ,1PY,12,5)
330 FORMAT(1H0,17H SUMATION ,1PY,9E12,5 )
331 FORMAT(15X,13,1PYE12,5)
332 FORMAT(1H0,14X,3H NO.12H PEAK(=IN) ,12H PEAK(TAIL)
*
* 12H MAIN/CNT ,12H TAIL/LMT)
* 2,12H PEAK POST , 12H FWHM(C) , 12H FWHM(KEV) )
210 FORMAT(1H0,15,1PE12,5 )
212 FORMAT(1H1,1X,1H1,2X,2HA ,10X,2HY ,10X,2HYC,10X,2HY1,10X,2HY2,
* 10X,2HY3,10X,2HY-1,10X,2HY5,10X,2HS,10X,3HYRG )
RETURN
END
PRINT221
PRINT222
PRINT223
PRINT224
PRINT225
PRINT226
PRINT227
PRINT228
PRINT229
PRINT230
PRINT231
PRINT232
PRINT233
PRINT234
PRINT235

```

```

CAAAVPS
ELEMENT FTG-1.06
SUBROUTINEYPS(1)
YPS(1)
PRINT PROGRAM NAME HERE
DI=ENSI(N, Y1000) * X(3) * 1000 * W(1000) * IX(40) * PG(40) * DUM(1-10)
DP(40) * SP(40) * VC(1000) * DY(1000) * EM(40) * 4.1
DI=ENSI(N, Y1000) * X(3) * 1000 * W(1000) * IX(40) * PG(40) * DUM(1-10) *
* F1(10) * F2(10) * F3(10) * F4(10)
COMMON N,IX,IM,IB,IT,LOT,NDUM,INDUM,IPR,IFG,IM,YT,TEST,WVA,SS
COMMON IUF,DET,ISW,IPLT,ISC
COMMON X,WW,IX,PG,DUM,SP,VC,DY,EM,ALAB,Z,INTI,PART
COMMON NSF,S,YFIT(2000),KMIN,KMAX,KK,1,XK1,XK2
* *MF,XMF,MPA,XMP,F,FWHM,S,F,HH
1 NF,IX,KK1,K19,K20,K21,K22,K23,K24,K25,K26,K27,K28,K29,K30
COMMON YI(9000),IY(9000),PH(40),KMAX,NUPK,S,LOPE,CONST
DOUBLE PRECISION ALAB
IF(1) 1,3,3
1 WRITE(6,2)
2 FORMAT(1H0,20H FITTED FUNCTION YI = DIGITAL FN + LINEAR )
GO TO 4
3 CONTINUE
YT=0.0
DO 101 KK=1,KK
101 PART(KK)=0.0
DO 100 KK=1,KSD
KP=KK+3*KSD
IF(NFIX,=EQ.2) KPX=PH(KK)*P(KSD+4)+P(KSD+5)
IF(NFIX,=NE.7) KPX=P(KPX)
XF=P(1)*(Z(1)-PKPA) * XK
CALL YF(XF,FY,FYL,FYH)
YT=YT+P(KK)*FY
IF(K26=EQ.1) GO TO 110
PART(1)=PART(1)+P(KK+3)*(FY*(Z(1)-PKPA+0.5)-FYL*(Z(1)-PKPA-0.5))
PART(KK+3) =FY
IF(NFIX,=NE.2) PART(KPX)=P(KK+3)*(FYH-FYL)+(-P(1))
IF(NFIX,=EQ.4) PART(KSD+4)=PART(KSD+4)+P(KK+3)*(FYH+YL)
* (-P(1)+PH(KK))
IF(NFIX,=EQ.2) PART(KSD+5)=PART(KSD+5)+P(KK+3)*(FYH+YL)*(-P(1))
GO TO 100
110 CONTINUE
FY=FYH
PART(1)=PART(1)+ P(KK+3)* 1/D*(Z(1)-PKPA)
PART(KK+3) =FY
IF(NFIX,=NE.2) PART(KPX)=P(KK+3)*FYD*(-P(1))
IF(NFIX,=EQ.7) PART(KSD+4)=PART(KSD+4)+P(KK+3)*FYD*(-P(1)+P(KK))
IF(NFIX,=EQ.7) PART(KSD+5)=PART(KSD+5)+P(KK+3)*FYD*(-P(1))
100 CONTINUE
PART(2)=Z(1)-XK2
PART(3)=1.0
YT=YT+P(2)*(Z(1)-XK2) +P(3)
RETURN
END
YPS 1
YPS 2
YPS 3
YPS 4
YPS 5
YPS 6
YPS 7
YPS 8
YPS 9
YPS 10
YPS 11
YPS 12
YPS 13
YPS 14
YPS 15
YPS 16
YPS 17
YPS 18
YPS 19
YPS 20
YPS 21
YPS 22
YPS 23
YPS 24
YPS 25
YPS 26
YPS 27
YPS 28
YPS 29
YPS 30
YPS 31
YPS 32
YPS 33
YPS 34
YPS 35
YPS 36
YPS 37
YPS 38
YPS 39
YPS 40
YPS 41
YPS 42
YPS 43
YPS 44
YPS 45
YPS 46
YPS 47
YPS 48
YPS 49
YPS 50
YPS 51
YPS 52

```



JAERI-M 5016

```

LAAAYFN
SUBROUTINE YFN(XF,FYV,FYL,FYH) YFN 1
DIMENSION Y(1000), X(5,1000), W(1000), IX(40), PG(40), DUM(1,0) YFN 2
P(40), SP(40), YC(1000), DY(1000), DM(40,4) YFN 3
DIMENSIONALAB(12) YFN 4
DIMENSIONOOUPL(40),Z(5) YFN 5
COMMON N,IK,IWM,IB,ITEST,IUUM,I-DUM,IPR,IFG,IM,VT,TEST,*VAR,SSU YFN 6
COMMON IUF,DET,ISW,IPLT,ISC YFN 7
COMMON Y,X,W,IX,PG,DUM,IPR,ICUDY,BM,ALAB,Z,INTI,OOUPL YFN 8
COMMON NSF,IS,YFIT(2000),KAX,KSU,KK1,KK2 YFN 9
* MXF,XMF,MPX,XMF,FWM,SPHM YFN 10
1. NFIX,NKK,K19,K20,K21,K24,K25,K26,K27,K28,K29,K30 YFN 11
COMMON YI(9000),IY(9000),PHI(40),KMAX,NUPK,SI,OPLE,CONST YFN 12
DOUBLE PRECISION ALAB YFN 13
IF(K26.EQ.1) GO TO 110 YFN 14
XMF=MXF YFN 15
XFL=XF-0.5*P(1) YFN 16
XFH=XF+0.5*P(1) YFN 17
KFL=XFL+1.0 YFN 18
KFH=XFH YFN 19
IF(XFH.GT.1.0) GO TO 400 YFN 20
IF(K24.NE.0) GO TO 220 YFN 21
KFL=2 YFN 22
KFH=1 YFN 23
GO TO 401 YFN 24
220 FYV=0.0 YFN 25
FYL=0.0 YFN 26
FYH=0.0 YFN 27
RETURN YFN 28
400 IF(XFL.GE.1.0) GO TO 402 YFN 29
KFL=2 YFN 30
GO TO 401 YFN 31
402 CONTINUE YFN 32
IF(XFL.GE.XMF) GO TO 220 YFN 33
IF(XFH.LT.XMF) GO TO 401 YFN 34
KFL=XFL-1 YFN 35
401 AKFL=KFL YFN 36
AKFH=KFH YFN 37
IF( (YFIT(KFL).GT.0.0).AND.(YFIT(KFL-1).GT.0.0).AND. YFN 38
1 (YFIT(KFH).GT.0.0).AND.(YFIT(KFH+1).GT.0.0) ) GO TO 400 YFN 39
FYL = YFIT(KFL) - (YFIT(KFL-1) - YFIT(KFL)) * (XFL - AKFL) YFN 40
FYH = YFIT(KFH) + (YFIT(KFH+1) - YFIT(KFH)) * (XFH - AKFH) YFN 41
GO TO 420 YFN 42
410 CONTINUE YFN 43
YL1=ALOG(YFIT(KFL)) YFN 44
YL2=ALOG(YFIT(KFL-1)) YFN 45
YH1=ALOG(YFIT(KFH)) YFN 46
YH2=ALOG(YFIT(KFH+1)) YFN 47
FYL=YL1 - (YL2 - YL1) * (XFL - AKFL) YFN 48
FYH=YH1 + (YH2 - YH1) * (XFH - AKFH) YFN 49
FYL=EXP(FYL) YFN 50
FYH=EXP(FYH) YFN 51
420 CONTINUE YFN 52
IF(KFH=KFL) 10*20*30 YFN 53
10 FYV = (FYL+FYH)*(XFH-XFL)*0.5 YFN 54
GO TO 50 YFN 55

20 FYV = (FYL+YFIT(KFL))*AKFL-XFL)*0.5 YFN 56
1 (FYH+YFIT(KFH))*(XFH-AKFH)*0.5 YFN 57
GO TO 50 YFN 58
30 FYV = (FYL+YFIT(KFL))*(AKFL-XFL)*0.5 YFN 59
1 (FYH+YFIT(KFH))*(XFH-AKFH)*0.5 YFN 60
2 (YFIT(KFL)*0.5+YFIT(KFH)*0.5) YFN 61
K=KFL YFN 62
301 K=K+1 YFN 63
IF(K.CE.KFH) GO TO 302 YFN 64
FYV=FYV+YFIT(K) YFN 65
GO TO 301 YFN 66
302 CONTINUE YFN 67
50 CONTINUE YFN 68
RETURN YFN 69
110 CONTINUE YFN 70
KX=XF YFN 71
IF( (KX.LT.1).AND.(K24.NE.0) ) GO TO 220 YFN 72
IF(KX.LT.1) KX=1 YFN 73
IF(KX.GT.MX) GO TO 220 YFN 74
IF(KX.EQ.MX) KX=MX-1 YFN 75
KX=KX YFN 76
FYV = YFIT(KX) + (YFIT(KX+1) - YFIT(KX)) * (XF - XK) YFN 77
FYH = YFIT(KX+1) - YFIT(KX) YFN 78
FYH=FYH YFN 79
RETURN YFN 80
END YFN 81

```