

J A E R I - M

89-155

環境放射線測定データ集

7. 携帯型線量率測定器による東京都及び
その周辺のバックグラウンド調査データ

1989年10月

長岡 錠・坂本 隆一・斎藤 公明

堤 正博・森内 茂

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

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

JAERI-M reports are issued irregularly.

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

©Japan Atomic Energy Research Institute, 1989

編集兼発行 日本原子力研究所
印 刷 株高野高速印刷

環境放射線測定データ集

7. 携帯型線量率測定器による東京都及びその周辺のバックグラウンド調査データ

日本原子力研究所東海研究所環境安全研究部

長岡 錢・坂本 隆一・斎藤 公明
堤 正博・森内 茂

(1989年9月26日受理)

環境安全研究部環境放射線物理研究室(昭和63年度までは環境第1研究室)では、環境放射線の特性・挙動の解明、環境放射線測定法・測定システムの開発、線量評価研究等を主な目的として種々の環境条件下において測定調査を実施してきた。これらのデータは、環境放射線の実施調査データとして多くの目的にとって有用なものであり、それらを、一般に普及している解析装置(コンピュータ)でも容易に利用できるような形にしておくことが望ましい。そのため測定データを汎用性のある形に加工し、系統的に整理・編集を行なった。

本報告は、このような一連の測定データの内、昭和57年度から63年度までの間に実施した携帯型線量率測定器(SWING型及びDBM型)による東京都周辺での環境放射線実地調査及び取得したデータの概要と、そのデータを利用する場合に必要な事項について述べた。

Environmental Radiation Data
7, Background Dese Rata in and around Tokyo
Measured with Portable Instruments

Toshi NAGAOKA, Ryuichi SAKAMOTO, Kimiaki SAITO
Masahiro TSUTSUMI and Shigeru MORIUCHI

Department of Environmental Safety Research
Tokai Research Establishment
Japan Atomic Energy Research Institute
Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken

(Received September 26, 1989)

The Environmental Radiation Physics Laboratory has conducted a large number of background radiation surveys in these years, aiming at the analysis of characteristics and behaviour of environmental radiation, the development of measurement techniques and instruments of environmental radiation, and the evaluation of environmental radiation dose. The environmental radiation data obtained by these surveys are useful for broad purposes as actual survey data. Therefore, it is desirable to make the recording media and the FORMAT of these data available for usual computers. In the light of this circumstance, these data were rearranged and recompiled systematically to meet the demand.

This report mentions about the data obtained by the background radiation surveys in and around Tokyo performed during 1982 - 1988 using portable instruments, as well as the information necessary for the data handling.

Keywords: Environmental Radiation, Background Survey, Data Base, Tokyo, Portable Instruments

目 次

1. はじめに	1
2. 調査の目的及び概要	1
2.1 調査の目的	1
2.2 測定の概要	2
3. データ処理手順	3
3.1 生データの概要	3
3.2 生データの処理及び処理済みデータの記録	3
3.2.1 測定データ及び作成データの分類	3
3.2.2 SWINGデータの処理	3
3.2.3 DBMデータの処理	4
3.2.4 線量計算及び補正の概要	4
4. データの概要	6
5. 終りに	6
参考文献	6

Contents

1. Introduction	1
2. Objectives and outline of the survey	1
2.1 Objectives of the survey	1
2.2 Outline of the measurement	2
3. Procedure of the data processing	3
3.1 Outline of the original data	3
3.2 Processing of the original data and recording of the processed data	3
3.2.1 Classification of the measured data and the processed data	3
3.2.2 Processing of the SWING data	3
3.2.3 Processing of the DBM data	4
3.2.4 Dose calculation and correction	4
4. Outline of the survey data	6
5. Ending remarks	6
References	6

1. はじめに

環境安全研究部環境放射線物理研究室（昭和63年度までは環境第1研究室）では、環境放射線の特性・挙動の解明、環境放射線測定法・測定システムの開発等を主な目的として種々の環境条件下において測定調査を実施してきた。これらのデータは、環境放射線の実施調査データとして多くの目的にとって有用なものであるが、測定で得られた生データは、汎用性の低い特殊な装置で記録され、記録形式も様々なFORMATであることが多い。そのため貴重なデータであっても、それを処理・解析できる解析装置（コンピュータ）は一部のものに限られていたというのが現状である。そこで、従来実施してきた測定調査により蓄積してきたデータを、一般に普及しているパーソナルコンピュータによってでも容易に利用できるような形にデータの再整理・編集を行なった。

種々の目的に対して共通的に利用できるようにするために、データの加工を必要最小限にとどめ、生データに近い形で、汎用性のある記録媒体に記録することが望ましい。また、測定条件やデータの処理・補正手順等データの利用、解析上必要な情報が整備されていることが不可欠である。さらに、膨大なデータ群全体の概要が理解できるような図形出力等を伴っていることが望ましい。

以上の点に留意して、蓄積してきたデータの再整理を行なった。以下の章に、調査の目的及び概要、データ処理手順、データの概要について順に述べる。

2. 調査の目的及び概要

2.1 調査の目的

従来、環境放射線に関する様々な研究が行なわれてきた。フォールアウト調査、原子力施設周辺モニタリングに関する研究や地球科学的研究など、それらの多くは屋外あるいは自然環境下での放射線及び放射線源の分布・挙動を対象としたものであった。

一方、近年の生活様式の変化に伴い、地下街や高層ビルなどの「人工環境」下での生活時間が増加してきた。環境放射線の観点から見ると、自然環境中では主に表層土壤の特性（含有放射性核種濃度等）によって放射線場が左右されるのに対して、人工環境では、建材などの周辺物質中に含まれる放射性核種濃度、地殻 γ 線や宇宙線に対する遮蔽条件などによって線量率が変動し、両者の間には、放射線場の特性上明らかな相違点がある。従って、環境放射線による集団線量を実態に即して評価する場合には、このような相違点を考慮したモデルが必要となる。そのためには先ず、人工環境下における放射線場の実態を知らなければならない。

本調査はこのような観点から、人工環境下での放射線場の実態を調査し、その特徴や変動の要

1. はじめに

環境安全研究部環境放射線物理研究室（昭和63年度までは環境第1研究室）では、環境放射線の特性・挙動の解明、環境放射線測定法・測定システムの開発等を主な目的として種々の環境条件下において測定調査を実施してきた。これらのデータは、環境放射線の実施調査データとして多くの目的にとって有用なものであるが、測定で得られた生データは、汎用性の低い特殊な装置で記録され、記録形式も様々なFORMATであることが多い。そのため貴重なデータであっても、それを処理・解析できる解析装置（コンピュータ）は一部のものに限られていたというのが現状である。そこで、従来実施してきた測定調査により蓄積してきたデータを、一般に普及しているパーソナルコンピュータによってでも容易に利用できるような形にデータの再整理・編集を行なった。

種々の目的に対して共通的に利用できるようにするために、データの加工を必要最小限にとどめ、生データに近い形で、汎用性のある記録媒体に記録することが望ましい。また、測定条件やデータの処理・補正手順等データの利用、解析上必要な情報が整備されていることが不可欠である。さらに、膨大なデータ群全体の概要が理解できるような図形出力等を伴っていることが望ましい。

以上の点に留意して、蓄積してきたデータの再整理を行なった。以下の章に、調査の目的及び概要、データ処理手順、データの概要について順に述べる。

2. 調査の目的及び概要

2.1 調査の目的

従来、環境放射線に関する様々な研究が行なわれてきた。フォールアウト調査、原子力施設周辺モニタリングに関する研究や地球科学的研究など、それらの多くは屋外あるいは自然環境下での放射線及び放射線源の分布・挙動を対象としたものであった。

一方、近年の生活様式の変化に伴い、地下街や高層ビルなどの「人工環境」下での生活時間が増加してきた。環境放射線の観点から見ると、自然環境中では主に表層土壤の特性（含有放射性核種濃度等）によって放射線場が左右されるのに対して、人工環境では、建材などの周辺物質中に含まれる放射性核種濃度、地殻 γ 線や宇宙線に対する遮蔽条件などによって線量率が変動し、両者の間には、放射線場の特性上明らかな相違点がある。従って、環境放射線による集団線量を実態に即して評価する場合には、このような相違点を考慮したモデルが必要となる。そのためには先ず、人工環境下における放射線場の実態を知らなければならない。

本調査はこのような観点から、人工環境下での放射線場の実態を調査し、その特徴や変動の要

因及びその程度を把握することを目的として実施された。

2.2 測定の概要

測定にはSWING型とDBM型の2種類の携帯型線量率測定器（何れも3"φNaI(Tl)シンチレーション検出器を使用）を用いた。環境サーベイ車搭載型の放射線及び位置連続測定・解析システムによる測定調査も行なったが、それについては別に報告する。

SWING型、DBM型ともにスペクトル一線量変換演算子法(G(E)関数法)⁽¹⁻³⁾に基づいた測定器である。DBM型は、検出器からの信号パルスをA/D変換し、電子回路によってパルス波高に対応するエネルギー荷重演算(γ線線量率への変換)を行なう。SWING型は、エネルギー荷重演算をROM(Read Only Memory)に記憶されたG(E)関数とハンドヘルドコンピュータ(横河ヒューレットパッカード社HP-75)によって行なう。これは多重波高分析器による信号パルスの波高分析と、波高に対応するG(E)関数との荷重演算を同時に行なうことに相当する。両型ともにγ線線量率と3MeV以上の宇宙線計数率が連続測定データとして得られ、DBM型では測定中に逐次マイクロカセットテープに記録される。またSWING型では一旦コンピュータのメモリーに記録され、測定終了後に磁気カードへ転送される。

測定器用電源(バッテリー)には、充電式(Ni-Cdなど)と使い捨て式(乾電池、Li電池など)があるが、入手が容易、安価、小型、軽量、耐久性、安定性、操作性などの必要条件を全て満たすものではなく、状況に応じて使い分けねばならない。今回は、主に容量12AHの充電式小型鉛蓄電池、及びLi電池を使用した。

1データ当りの測定時間は、場所の特徴と線量率の変動パターンとを関連づけられるように10～60秒とした。通常の定点測定では測定時間を5～30分とするから、それに比べるとかなり短く、その分統計的変動の影響を受ける。しかし、通常の線量率(数10nGy/h程度)の場での1分間測定時の統計誤差は、今回用いた測定器の場合約2～3%であり、とくに問題になるほどではない。徒歩は時速4km/h、電車及び車は時速40km/hとすると、1データ当りの移動距離はそれぞれ10～70m、100～700mで、得られた測定値はその区間内の平均値と考えられる。

測定場所としては市街地、地下街、電車路線、主要道路など典型的な人工環境を重点的に選んだ。ある場所において環境放射線を測定する場合、測定地点において静止したまま一定の時間測定を行なう方法(定点測定)と、携帯型の測定器により移動しながら連続的に測定・記録する方法(移動測定)とがある。今回の場合は、ある地域での平均的な線量率を把握するとともに、その局部的な変動を観測する必要があるという観点から、主に徒歩、電車、車による移動測定を行なった。その際、生活環境放射線場の特徴を把握し、環境条件の変化に伴って生ずる線量率レベルの変動を観測できるよう、通常の生活行動パターンを模擬し、かつ注目している要因による変動を観測できるように測定コースを設定した。

なお、日本人の生活時間の多くは屋内で費やされるため、屋内データの蓄積が最も望まれるところであり、逐次測定・調査を進めているが、これについては屋内環境の多様性やプライバシー問題等のため十分なデータの蓄積にはまだしばらくの時間を要する。

3. データ処理手順

3.1 生データの概要

本調査で得られるデータは、磁気カードに記録されたSWINGデータと、マイクロカセットテープに記録されたDBMデータである。SWINGデータには γ 線線量率値及び3MeV以上の宇宙線計数率が、DBMデータには γ 線線量率値に対応したDBM回路通過計数率及び3MeV以上の宇宙線計数率が示されている。何れのデータもパーソナルコンピュータ（NEC、PC-9801：以下「PC-9801」）へ転送され、FORTRANで記述された計算コードにより補正及び線量率変換が行なわれる。データ処理については3.2で述べる。

3.2 生データの処理及び処理済みデータの記録

3.2.1 測定データ及び作成データの分類

SWING型、DBM型とともに、

- ① 測定された生データ
- ② 生データをPC-9801に転送したデータファイル（後述のXSファイル及びXDファイル）
- ③ 線量率計算、補正等を行なうプログラム用にFORMATを合わせたデータファイル（後述のQSファイル、YSファイル及びYDファイル）
- ④ 補正された線量率等（最終結果）を格納したデータファイル（ZSファイル及びZDファイル）

の順で作成される。必要に応じ、連続測定データの一部を削除したり、複数の領域を結合したファイルを作成することもある（後述のYSファイル及びWDファイル）。

以上の内、PC-9801上に作成されたファイル（上記②～④に該当するもの）は全て3.5"のフロッピーディスク（2HD）に記録される。

3.2.2 SWINGデータの処理

磁気カードに記録されたSWINGデータは次のように処理される。

- ① 磁気カードデータをSWING用ハンドヘルドコンピュータ（以下「HP-75」）のメモリーへ転送する。（HP-75のコマンドは'COPY CARD TO ****,:****'はHP-75でのファイル名）
- ② HP-IL/RS-232Cインターフェイス（HP-82164A）を介してHP-75からPC-9801へデータ転送する。このときの転送速度は9600ボートである。使用するプログラムは、HP-75側が'DTXA'、PC-9801側が'HPXA'である。ここでPC-9801上に作成されたデータファイル（以下「XSファイル」）はHP-75上のデータと同一のイメージである。

- ③ X S ファイルは桁数の異なる数値が羅列された極めて扱いにくい形である。これをプログラム 'SWHPNFL1' により、扱い易い FORMAT に整形した「Q S ファイル」を作成する。
- ④ 連続測定したデータを、必要に応じて、プログラム 'CTPST1' により、一部削除または結合する。ここで作成されたファイルを「Y S ファイル」と呼ぶ。Y S ファイルとQ S ファイルとは同一の FORMAT である。
- ⑤ プログラム 'SWING2G' により線量率の計算、補正等を行なう。Q S ファイル及びY S ファイルは 'SWING2G' の入力データとして用いる。ここで作成されたファイルを「Z S ファイル」と呼ぶ。

以上の処理フローを Fig. 1(1) に示す。

3.2.3 DBMデータの処理

マイクロカセットテープに記録されたDBMデータは次のように処理される。

- ① DBMリーダからRS-232CでPC-9801へデータを転送する。このとき、PC-9801側転送プログラムは 'DBM2' である。DBMリーダ側はスイッチ操作のみである。ここで作成されたファイル「X D ファイル」は、マイクロカセットテープ上のデータと同一のイメージである。
- ② 連続測定したデータを、必要に応じて、プログラム 'CTPST1' により、分離または結合する。ここで作成されたファイルを「WD ファイル」と呼ぶ。WD ファイルは X D ファイルと同一の FORMAT である。
- ③ X D ファイルまたはWD ファイルを入力として、プログラム 'DBMPCFL1' により線量率計算用プログラムの入力ファイル「Y D ファイル」を作成する。
- ④ Y D ファイルに、線量率計算に必要な情報（例えば新規作成ファイル名等）を書き込む。
- ⑤ プログラム 'DBM2G' により線量率の計算、補正等を行なう。YD ファイルは 'DBM2G' の入力データとして用いる。ここで作成されたファイルを「Z D ファイル」と呼ぶ。

以上の処理フローを Fig. 1(2) に示す。

3.2.4 線量率計算及び補正の概要

プログラム SWING2G 及び DBM2G による線量率計算及び補正の概要は以下のとおりである。

(1) γ 線線量率の計算

SWINGデータには γ 線線量率値が含まれている。しかし、スペクトロメータの最終チャンネルの値は γ 線の計数でなく 3 MeV 以上の宇宙線計数であり、それに G(E) 関数を乗じた値も含まれられているのでその分を差し引く。

DBMデータは γ 線線量率値そのものではなく線量率に比例した値が記録されているため換算係数を乗じて線量率に変換する。

(2) γ 線線量率値の補正

NaI(Tl) シンチレーション検出器を用いた SWING型及びDBM型線量率測定器による測定値には、本来の測定目的である外部からの γ 線以外に、検出器自体に存在する ^{40}K による自己汚染分及び 3 MeV 以下の領域に入る宇宙線成分が含まれる。これについては文献 (4) に述べた

方法で評価し差し引いた。 ^{40}K による自己汚染分は検出器によるが、ほぼ $0.3 \sim 0.4 \text{nGy/h}$ 相当、 3MeV 以下の宇宙線成分は、屋外で約 2nGy/h 、屋内ではそれ以下であった。

(3) 宇宙線線量率の計算

宇宙線線量率については、日本での宇宙線線量率値が海面レベルで約 30nGy/h であり、同じ場所における 3ϕ 球形 Na I (Tl) シンチレーション検出器の 3MeV 以上の計数率（自然環境 γ 線を含まない宇宙線のみの計数率）が 90cpm であることから、 3MeV 以上の計数率 90cpm が 30nGy/h に対応し、両者の間に比例関係があるとして評価した。

(4) その他の補正

検出器と測定器を一体にしてキャリアバッグに入れて携行したことにより、検出器が遮蔽される。これについては、同等環境条件下で、キャリアバッグに入れた実際の移動測定状態での値と、検出器をバッグから出した遮蔽されない状態での測定値を比較することにより補正した。

また、測定中におけるゲインの変化については、測定前後のゲインチェックにより補正した。

(5) Z S ファイル及びZ D ファイル内のデータ

Z S ファイル及びZ D ファイル内には以下のデータが格納される。

- ① γ 線線量率測定値,
- ② 3MeV 以上宇宙線 計数測定値,
- ③ γ 線のみによる線量率（補正済み；以下同じ），
- ④ γ 線+宇宙線 ($< 3\text{MeV}$) 線量率,
- ⑤ 宇宙線 ($< 3\text{MeV}$) 線量率,
- ⑥ 宇宙線 ($0 \sim \infty \text{MeV}$) 線量率,
- ⑦ γ 線線量率測定値の頻度分布,
- ⑧ 3MeV 以上宇宙線計数の頻度分布,
- ⑨ γ 線のみによる線量率の頻度分布,
- ⑩ γ 線+宇宙線 ($< 3\text{MeV}$) 線量率の頻度分布,
- ⑪ γ 線+宇宙線 ($0 \sim \infty \text{MeV}$) 線量率の頻度分布,
- ⑫ 宇宙線 ($< 3\text{MeV}$) 線量率の頻度分布,
- ⑬ 宇宙線 ($0 \sim \infty \text{MeV}$) 線量率の頻度分布。

Z S ファイルの例を Table 1 に示す。データのFORMATは Z S ファイルも Z D ファイルも同一である。

4. データの概要

昭和57年度（1982年）から昭和63年度（1988年）までの間に行なった、東京都内及びその周辺における連続移動測定データファイル及びその概要の一覧をTable 2に示す。また、これらのデータの時系列図（ γ 線及び宇宙線線量率）をFig. 2(1)～2(55)に示す。図中の実線 γ 線線量率を、破線は宇宙線線量率を示す。

同じ期間に、東京都及びその周辺において行なわれた定点測定についてもTable 3(1)～3(5)に示す。

5. 終りに

昭和57年度から昭和63年度の間に実施した東京都内及びその周辺における環境放射線の実施調査データを、一般に普及しているパーソナルコンピュータを用いてでも容易に利用できるよう、系統的に整理、編集、ファイル化し、3.5"フロッピーディスクに記録するとともに、データの概要説明を付した。今後、環境放射線による被曝評価等に有効利用されることが期待される。

参考文献

- (1) S. Moriuchi and I. Miyanaga ; A Spectrometric Method for Measurement of Low-Level Gamma Dose., Health Phys., 12, 541-551 (1966).
- (2) 森内茂 スペクトル線量変換演算子による線量評価とその演算子の決定, JAERI 1209 (1971).
- (3) 森内茂 スペクトル荷重関数方式による環境 γ 線線量測定器に関する研究, JAERI-M 7066 (1977).
- (4) 長岡銳, 斎藤公明, 森内茂; 7.5 cm ϕ 球形NaI(Tl)シンチレーション検出器による地上レベルにおける5 MeV以下の宇宙線波高分布スペクトル ; 保健物理, 23, 201-207 (1988).

4. データの概要

昭和57年度（1982年）から昭和63年度（1988年）までの間に行なった、東京都内及びその周辺における連続移動測定データファイル及びその概要の一覧をTable 2に示す。また、これらのデータの時系列図（ γ 線及び宇宙線線量率）をFig. 2(1)～2(55)に示す。図中の実線 γ 線線量率を、破線は宇宙線線量率を示す。

同じ期間に、東京都及びその周辺において行なわれた定点測定についてもTable 3(1)～3(5)に示す。

5. 終りに

昭和57年度から昭和63年度の間に実施した東京都内及びその周辺における環境放射線の実施調査データを、一般に普及しているパーソナルコンピュータを用いてでも容易に利用できるよう、系統的に整理、編集、ファイル化し、3.5"フロッピーディスクに記録するとともに、データの概要説明を付した。今後、環境放射線による被曝評価等に有効利用されることが期待される。

参考文献

- (1) S. Moriuchi and I. Miyanaga ; A Spectrometric Method for Measurement of Low-Level Gamma Dose., Health Phys., 12, 541-551 (1966).
- (2) 森内茂 スペクトル線量変換演算子による線量評価とその演算子の決定, JAERI 1209 (1971).
- (3) 森内茂 スペクトル荷重関数方式による環境 γ 線線量測定器に関する研究, JAERI-M 7066 (1977).
- (4) 長岡銳, 斎藤公明, 森内茂 ; 7.5 cm ϕ 球形NaI(Tl)シンチレーション検出器による地上レベルにおける5 MeV以下の宇宙線波高分布スペクトル ; 保健物理, 23, 201-207 (1988).

4. データの概要

昭和57年度（1982年）から昭和63年度（1988年）までの間に行なった、東京都内及びその周辺における連続移動測定データファイル及びその概要の一覧をTable 2に示す。また、これらのデータの時系列図（ γ 線及び宇宙線線量率）をFig. 2(1)～2(55)に示す。図中の実線 γ 線線量率を、破線は宇宙線線量率を示す。

同じ期間に、東京都及びその周辺において行なわれた定点測定についてもTable 3(1)～3(5)に示す。

5. 終りに

昭和57年度から昭和63年度の間に実施した東京都内及びその周辺における環境放射線の実施調査データを、一般に普及しているパーソナルコンピュータを用いてでも容易に利用できるよう、系統的に整理、編集、ファイル化し、3.5"フロッピーディスクに記録するとともに、データの概要説明を付した。今後、環境放射線による被曝評価等に有効利用されることが期待される。

参考文献

- (1) S. Moriuchi and I. Miyanaga ; A Spectrometric Method for Measurement of Low-Level Gamma Dose., Health Phys., 12, 541 - 551 (1966).
- (2) 森内茂 スペクトル線量変換演算子による線量評価とその演算子の決定, JAERI 1209 (1971).
- (3) 森内茂 スペクトル荷重関数方式による環境 γ 線線量測定器に関する研究, JAERI-M 7066 (1977).
- (4) 長岡銳, 斎藤公明, 森内茂; 7.5 cm ϕ 球形NaI(Tl)シンチレーション検出器による地上レベルにおける5 MeV以下の宇宙線波高分布スペクトル ; 保健物理, 23, 201 - 207 (1988).

Table 1 An example of "ZS file"

(blank line - 1)
(blank line - 2)
(blank line - 3)
RESULTS of SWING2 for data plotting
Ndata = 74 ISUMG= 1 ISUMC= 2
original file=A:QSTY0883.DAT new file=CSGINZAL.DAT
TY0883 MCR= 1 営團銀座線 08:06:35 TOKYO
fG= 1.000 fCR= 1.000 fetc= 1.100 XK40=.031(uR/h)= .270(nGy/h)
TIME(sec)= 30.0
LBUF= 0
GAM0 (uR/h) :meas. AV= 3.224+- .394 ISPTYP=+/-
3.580 2.940 3.020 3.190 3.140 3.290 3.160 3.000 2.830 2.980
2.900 3.070 2.950 3.280 3.460 2.860 3.040 3.000 3.270 2.830
2.740 2.730 3.290 3.250 3.010 3.390 3.140 2.740 3.020 2.810
2.800 2.710 2.420 2.500 3.080 3.070 2.660 3.050 2.570 2.720
2.990 2.890 3.190 2.590 2.920 3.050 3.420 3.630 3.440 3.330
3.280 3.400 3.460 3.750 3.890 3.550 3.660 3.270 3.380 3.620
3.900 3.910 3.880 3.620 4.100 3.490 3.650 3.700 3.570 3.900
3.620 3.240 3.760 4.010
CR1 (cpm) :meas. AV= 32.876+- 7.308 ISPTYP= 8
39.000 39.000 54.000 54.000 42.000 42.000 30.000 30.000 39.000 39.000
30.000 30.000 27.000 27.000 39.000 39.000 39.000 39.000 33.000 33.000
30.000 30.000 30.000 30.000 18.000 18.000 27.000 27.000 30.000 30.000
30.000 30.000 21.000 21.000 24.000 24.000 45.000 45.000 27.000 27.000
30.000 30.000 21.000 21.000 30.000 30.000 33.000 33.000 24.000 24.000
33.000 33.000 30.000 30.000 24.000 24.000 39.000 39.000 36.000 36.000
36.000 36.000 36.000 36.000 45.000 45.000 33.000 33.000 36.000 36.000
36.000 36.000 33.000 33.000
GAM(nGy/h):gamma AV= 28.468+- 3.694 ISPTYP= 9
31.470 25.345 25.141 26.768 27.065 28.501 28.032 26.501 24.292 25.728
25.544 27.171 26.216 29.375 30.321 24.579 26.302 25.919 28.891 24.680
24.013 23.917 29.276 28.894 27.372 31.009 28.035 24.207 26.692 24.683
24.587 23.726 21.532 22.298 27.655 27.559 22.278 26.010 22.580 24.015
26.405 25.448 28.901 23.159 25.735 26.980 30.327 32.336 31.100 30.047
28.987 30.135 30.903 33.679 35.406 32.152 32.235 28.503 29.750 32.047
34.726 34.822 34.535 32.047 36.058 30.221 32.528 33.006 31.568 34.726
32.047 28.410 33.580 35.973
SUM2(nGy/h):GAM+CR2 AV= 29.195+- 3.715 ISPTYP=10
32.337 26.212 26.342 27.969 27.999 29.434 28.699 27.168 25.159 26.595
26.211 27.838 26.817 29.975 31.189 25.447 27.169 26.780 29.625 25.414
24.680 24.584 29.943 29.561 27.773 31.409 28.635 24.807 27.359 25.350
25.254 24.393 21.999 22.765 28.188 28.092 23.278 27.010 23.180 24.616
27.072 26.115 29.368 23.626 26.402 27.647 31.060 33.070 31.633 30.581
29.720 30.869 31.570 34.346 35.940 32.686 33.103 29.370 30.550 32.847
35.527 35.622 35.335 32.847 37.059 31.221 33.261 33.740 32.369 35.527
32.847 29.210 34.314 36.707
SUM3(nGy/h):GAM+CR3 AV= 39.208+- 4.618 ISPTYP=11
44.288 38.163 42.889 44.516 40.869 42.305 37.892 36.361 37.110 38.546
35.404 37.031 35.090 38.249 43.139 37.397 39.120 38.737 39.737 35.526
33.873 33.777 39.136 38.754 33.288 36.925 36.909 33.081 36.552 34.543
34.447 33.586 28.434 29.200 35.543 35.447 37.068 40.800 31.454 32.889
36.265 35.308 35.803 30.061 35.585 36.840 41.173 43.182 38.988 37.935
39.833 40.981 40.763 43.539 43.294 40.040 45.053 41.321 41.582 43.879
46.558 46.654 46.367 43.879 50.848 45.011 43.374 43.852 43.400 46.558
43.879 40.242 44.426 46.819
CR2(nGy/h):<3MeV AV= .726+- .162 ISPTYP=12
.867 .867 1.201 1.201 .934 .934 .667 .667 .867 .867
.667 .667 .600 .600 .867 .867 .867 .867 .734 .734
.667 .667 .667 .667 .400 .400 .600 .600 .667 .667
.667 .667 .467 .467 .534 .534 1.000 1.000 .600 .600
.667 .667 .467 .467 .667 .667 .734 .734 .534 .534
.734 .734 .667 .667 .534 .534 .867 .867 .800 .800
.800 .800 .800 .800 1.000 1.000 .734 .734 .800 .800
.800 .800 .734 .734
CR3(nGy/h):<00MeV AV= 10.739+- 2.402 ISPTYP=13
12.818 12.818 17.748 17.748 13.804 13.804 9.860 9.860 12.818 12.818

Table 1 (continued)

9.860	9.860	8.874	8.874	12.818	12.818	12.818	12.818	10.846	10.846
9.860	9.860	9.860	9.860	5.916	5.916	8.874	8.874	9.860	9.860
9.860	9.860	6.902	6.902	7.888	7.888	14.790	14.790	8.874	8.874
9.860	9.860	6.902	6.902	9.860	9.860	10.846	10.846	7.888	7.888
10.846	10.846	9.860	9.860	7.888	7.888	12.818	12.818	11.832	11.832
11.832	11.832	11.832	11.832	14.790	14.790	10.846	10.846	11.832	11.832
11.832	11.832	10.846	10.846						
(GAM0;uR/h NDIV= 20 ISPTYP=14 SHOWN in % RANGE=.0 to 20.0 NDIV= 20									
.000	.000	29.730	67.568	2.703	.000	.000	.000	.000	.000
.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
(CR1 ;cpm NDIV= 20 ISPTYP=15 SHOWN in % RANGE=.0 to 200.0 NDIV= 20									
.000	2.703	21.622	64.865	8.108	2.703	.000	.000	.000	.000
.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
(GAM;nGy/h NDIV= 20 ISPTYP=16 SHOWN in % RANGE=.0 to 200.0 NDIV= 20									
.000	.000	63.514	36.486	.000	.000	.000	.000	.000	.000
.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
(SUM2;nGy/h NDIV= 20 ISPTYP=17 SHOWN in % RANGE=.0 to 200.0 NDIV= 20									
.000	.000	62.162	37.838	.000	.000	.000	.000	.000	.000
.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
(SUM3;nGy/h NDIV= 20 ISPTYP=18 SHOWN in % RANGE=.0 to 200.0 NDIV= 20									
.000	.000	2.703	54.054	41.892	1.351	.000	.000	.000	.000
.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
(CR2 ;nGy/h NDIV= 20 ISPTYP=19 SHOWN in % RANGE=.0 to 200.0 NDIV= 20									
100.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
(CR3 ;nGy/h NDIV= 20 ISPTYP=20 SHOWN in % RANGE=.0 to 200.0 NDIV= 20									
48.649	51.351	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

Table 2 Summary of background dose rate data measured in and around Tokyo.

file name	meas. date	measured place	time of the first data	meas. time (sec)	no. of data	mean dose rate gamma (nGy/h)	cosmic (nGy/h)
[urban area]							
GSIKEBUK.DAT	1983 12/ 1	Ikebukuro underground shopping mole	13:32'00	10.	221	60.46	15.43
GSBNST-T.DAT	1983 12/ 2	Sangenjaya-Yaesu underground shopping mole	9:26'22	10.	755	57.59	14.38
GSYGP.DAT	1984 11/29	Yoyogi park	10:30'54	10.	174	26.08	29.66
GSMJINGU.DAT	1984 11/29	Meiji shrine	11: 2'54	10.	163	45.13	29.00
GSUENOP1.DAT	1984 11/27	Ueno park	12: 7'57	10.	258	36.71	30.77
GSASAKAN.DAT	1988 1/22	Asakusa Kannon	12:25'30	30.	37	56.15	28.41
GSGINZA1.DAT	1984 11/27	on the pavement at Ginza	14:47' 6	10.	256	72.71	24.52
GSROPP01.DAT	1984 11/27	on the pavement at Roppongi	16:12'44	10.	71	46.03	26.89
GSSIIBYA1.DAT	1984 11/27	on the pavement at Shibuya	17: 6'56	10.	110	49.80	25.24
GSTORAI1.DAT	1984 12/17	around Shibamata(Torasan course)	11: 4' 4	10.	599	36.26	23.71
GDTY0821.DAT	1982 8/ 3	main road in Tokyo	10: 4'30	10.	415	30.90	40.23
GDTY0822.DAT	1982 8/ 3	Tokyo Metropolitan	13:44' 0	10.	286	33.32	39.55
GSTATO1.DAT	1984 12/20	Tokyo Metropolitan Isotope Center-Tokai	10:57'44	30.	818	26.95	30.85
[JR lines]							
GDYAMAL2.DAT	1988 1/20	JR Yamanote(Tokyo-Tokyo)	17:54' 0	60.	65	11.06	29.64
GSKHNTHB.DAT	1988 1/20	JR Keihinohoku(Ohmiya-Tsurumi)	9:48'23	30.	155	19.67	28.36
GDCHUOL1.DAT	1984 1/19	JR Chuo-1(Shinjuku-Takao)	10:55'50	60.	86	16.10	30.64
GDCHUOL2.DAT	1988 1/20	JR Chuo-2(Shinjuku-Takao)	9:31' 0	60.	55	14.85	30.33
GSSOBU.DAT	1988 1/20	JR Sobo(Shinjuku-Nishifunabashi)	13: 1'59	30.	88	15.18	28.03
GSSAIKYO.DAT	1988 1/20	JR Saikyo(Shinjuku-Ohmiya)	9: 7'53	30.	59	11.79	28.94
GSMUSASN.DAT	1988 1/20	JR Musashino(Nishifunabashi-Fuchuhonmachi)	13:52'59	30.	163	15.29	27.92
GD5KL.DAT	1988 1/20	JR Itsukaichi(Hajima-Musashiitsukaishi)	11:10' 0	60.	21	14.46	31.52
GDOUMEL.DAT	1988 1/20	JR Ohme(Okutama-Tachikawa)	10:57' 0	60.	72	18.19	29.08
GDNANBL.DAT	1988 1/20	JR Nanbu(Tachikawa-Kawasaki)	15:33' 0	60.	59	13.93	29.01
GDYOKSKL.DAT	1988 1/20	JR Yokosuka(Yokohama-Shinagawa)	17: 0' 0	60.	21	14.57	28.65
GSJOBN2B.DAT	1984 11/29	JR Joban(Ueno-Matsudo)	13:33'10	10.	112	20.89	28.93
[private lines]							
GSSEBJUK.DAT	1984 1/20	Seibu Shinjuku(Shinjuku-Tokorozawa)	12:43'55	10.	231	16.42	26.88
GSSEBIKE.DAT	1984 1/20	Seibu Ikebukuro(Tokorozawa-Ikebukuro)	13:29'15	10.	156	20.70	28.05
GSTMAGW.DAT	1988 1/20	Seibu Tamagawa(Koremasa-Kitatama-Musasisakai)	15:43'59	30.	33	25.99	30.24
GSCRoudA.DAT	1984 12/20	Tokyu Shintamagawa(Shibuya-Nagatsuda:empty)	7:43'36	10.	194	25.15	21.16
GSCRouDB.DAT	1984 12/20	Tokyu Shintamagawa(Nagatsuda-Shibuya:full)	8:19'46	10.	214	17.00	20.01
GDSNTML1.DAT	1988 1/21	Tokyu Shintamagawa(Sangenjaya-Futagotamagawaen)	8:55' 0	60.	13	20.78	14.30
GSTOYOKO.DAT	1988 1/20	Tokyu Toyoko(Yokohama-Shibuya)	11:27'23	30.	87	24.44	29.90
GDOIMCHL.DAT	1988 1/21	Tokyu Oimachi(Futagotamagawaen-Oimachi)	9: 9' 0	60.	24	20.11	29.90
GDIKECML.DAT	1988 1/21	Tokyu Ikegami(Gotanda-Kamata)	11:30' 0	60.	24	16.86	29.94
GDMEKAML.DAT	1988 1/21	Tokyu Mekama(Kamata-Meguro)	11:57' 0	60.	26	17.96	29.73
GSSETGYL.DAT	1988 1/22	Tokyu Setagaya(Sangenjaya-Shimotakaido)	9: 7'30	30.	34	16.26	30.33
GDKEIOL1.DAT	1984 1/19	Keio(Takao-Shinjuku)	12:41' 0	60.	57	22.82	28.80
GDKOSAGL.DAT	1988 1/22	Keio Sagamihara(Tama center-Shinjuku)	12:56'50	60.	38	19.33	28.66
GSINOKSR.DAT	1988 1/20	Keio Inokashira(Kichijouji-Shibuya)	16:17'29	30.	58	25.09	28.90
GDODAKYL.DAT	1988 1/22	Odakyu Odawara(Shinjuku-Tama center)	10:54' 0	60.	63	17.25	30.62
GSTOJOL.DAT	1988 1/22	Tobu Tojo(Ikebukuro-Asakadai)	10: 3' 0	30.	50	24.34	30.25
GSISEZKL.DAT	1988 1/22	Tobu Isezaki(Shinkosigaya-Asakusa)	11:14' 0	30.	88	26.37	31.35
GDMONOL.DAT	1988 1/21	Tokyo Monorail(Hamamatsucho-Haneda)	10: 3' 0	60.	18	15.80	26.10
GDKKKUKL.DAT	1988 1/21	Keihinkyuko Kuko(Haneda-Keihin Kamata)	10:46' 0	60.	7	15.32	28.74
GDKKL1.DAT	1988 1/21	Keihinkyuko(Keihin Kamata-Shinagawa)	10:57' 0	60.	10	14.43	27.31
[subway lines]							
GSGINZAL.DAT	1988 1/21	Ginza(Shibuya-Asakusa)	8:44'58	30.	74	28.47	10.74
GSMARUL.DAT	1988 1/21	Marunouchi(Ogikubo-Ikebukuro, Honancho br.)	12:51'58	30.	127	31.03	13.42
GSHIBYAL.DAT	1988 1/21	Hibiya(Nakameguro-Kitasenju)	10:44'58	30.	86	37.17	11.92
GDTOZAIL.DAT	1988 1/21	Tozai(Nakano-Nishifunabashi)	13:26' 0	60.	51	28.58	17.12
GSCHIYOL.DAT	1988 1/21	Chiyoda(Ayase-Yoyogiuehara)	11:42'58	30.	79	41.04	11.03
GDYURAKL.DAT	1988 1/21	Yurakucho(Wako-Shintomicho)	17:46' 0	60.	45	30.20	8.83
GDIAKZOL.DAT	1988 1/21	Hanzomon(Nagatacho-Shibuya)	18:49' 0	60.	17	34.11	6.35
GSASAKSL.DAT	1988 1/21	Asakusa(Oshiage-Nishimagome)	9:31'58	30.	68	44.30	9.40
GSMITAL.DAT	1988 1/21	Mita(Nishitakashimadaira-Mita)	15:43' 0	30.	87	32.24	13.33
GDTOJUKL.DAT	1988 1/21	Shinjuku(Shinozaki-Shinjuku)	15:48' 0	60.	37	28.45	9.40

(注) GS*****.DAT:measured with SWING, GD*****.DAT:measured with DBM

Table 3(1) Dose rates in Fukoku-Seimeい building (29 storied).

measured place	meas. time (sec.)	gamma (nGy/h)	dose rate cosmic (nGy/h)
[15 F]			
on the corridor at the Executive Directors' conference room	180	66.1	26.5
on the corridor at the Secretarial Services Division	180	66.6	21.2
at the north of the elevator hall	180	62.6	23.1
at the north east end of the corridor	180	66.8	24.7
on the corridor at the Office of Planning	180	61.1	26.4
at the south of the elevator hall	180	61.9	21.0
on the corridor at the Financial Affairs Division	240	56.6	22.3
on the corridor at the conference room-1	180	60.3	24.8
[14 F]			
on the corridor at the Office of International Affairs	180	68.7	25.4
on the corridor at the Contracts Division II	180	65.1	23.3
at the north of the elevator hall	180	67.2	22.8
on the corridor at the Personal Affairs Division	180	64.1	25.3
at the seat in the Personal Affairs Division	60	50.3	23.5
at the seat in the Personal Expenses Division	60	45.7	25.1
at the center of the room of the Personal Affairs Dep.	60	53.2	29.8
on the corridor at the Office of Safety and Control	180	66.2	27.7
at the south of the elevator hall	180	72.8	24.3
on the corridor at the conference room-7 and room-8	180	74.1	25.4
on the corridor at the canteen	180	71.3	27.1
at the west end of 29 F	780	72.1	31.0
at the west end of 26 F	600	64.7	28.7
at the west end of 23 F	600	67.5	27.9
at the west end of 20 F	660	56.4	25.8
at the west end of 17 F	660	57.2	25.3
at the west end of 14 F	660	56.6	26.9
at the west end of 11 F	720	64.6	24.7
at the west end of 8 F	1020	67.3	25.5
at the west end of 5 F	600	67.6	25.5
at the west end of 1 F	600	62.5	25.9
at the west end of B1 F	600	55.9	21.8
at the west end of B3 F(parking lot)	720	51.7	20.8
at the west end of B5 F(machine room)	540	55.6	17.7

Table 3(2) Dose rates in a 2 storied wooden residence, Nerima-ku.

measured place	meas. time (sec.)	gamma (nGy/h)	dose rate cosmic (nGy/h)
in the dining room, 1 F	180	27.8	28.9
in the living room, 1 F	180	26.4	28.4
in the 4.5-mat room, 1 F	180	28.9	33.0
in the 6-mat room, 1 F	180	29.1	27.9
in the wooden floor room, 2 F	180	21.8	32.2

Table 3(3) Dose rates in a 12 storied concrete apartment building, Tama New Town.

measured place	meas. time (sec.)	dose rate gamma (nGy/h)	dose rate cosmic (nGy/h)
in the wooden floor room, 9 F	300	59.5	21.2
in the 6-mat room-1, 9 F	180	63.9	22.0
in the 6-mat room-2, 9 F	180	62.6	20.2
at the steps on 11 F	180	54.6	28.7
at the steps on 9 F	180	59.9	19.6
at the steps on 8 F	180	55.2	21.8
at the steps on 6 F	180	59.9	18.4
at the steps on 5 F	180	55.4	21.5
at the steps on 3 F	180	56.6	17.3
at the steps on 1 F	180	54.1	21.2
on the ground, 20m from the apartment building	180	32.5	27.8
on the ground, in a park nearby	180	21.1	28.2

Table 3(5) Dose rates at several natural environmental sites in Tokyo.

measured place	meas. time (sec.)	dose rate gamma (nGy/h)	dose rate cosmic (nGy/h)
at Yakushi park, Machida	300	10.8	32.5
at Takahata Fudo, Hino	480	26.9	30.8
at Sayama lake side, Tokorozawa	510	14.3	32.5
at Nishihara park, Tanashi	510	12.4	31.0
at Shakujii park, Nerima-ku, Tokyo	330	13.9	32.3
at Zenpukuji park, Suginami-ku, Tokyo	450	13.1	31.4
at Inokashira Onshi park, Mitaka	600	17.6	31.4
Hachiman shrine by Roka park, Setagaya-ku, Tokyo	480	17.4	33.3
at Honmonji Tsutsumikata shrine, Ohta-ku, Tokyo	450	19.1	30.5
at Arisugawa park, Minata-ku, Tokyo	330	25.4	31.2
at Yoyogi park, Shibuya-ku, Tokyo	630	16.0	30.8
at Hibiya park, Chiyoda-ku, Tokyo	510	23.5	31.1
at Kiyozumi park, Koto-ku, Tokyo	600	16.9	30.1
at Sumida park, Sumida-ku, Tokyo	750	32.5	31.1
at Ueno park, Taito-ku, Tokyo	270	21.2	30.9
at Koishikawa botanical garden, Bunkyo-ku, Tokyo	570	20.6	29.0
at Mizumoto park, Katsushika-ku, Tokyo	330	20.7	29.2

Table 3(4) Dose rates in the Iidabashi office of Tokyo Metropolis.

measured place	meas. time (sec.)	dose rate gamma (nGy/h)	dose rate cosmic (nGy/h)
50cm above the concrete floor of the roof on the wire net covering-1 of the roof	300	32.5	33.9
on the wire net covering-2 of the roof	300	12.4	32.4
on the wire net covering-3 of the roof	300	12.8	31.6
300	16.3	30.5	
0m from the north window, 19 F	300	33.3	25.11
5m from the north window, 19 F	300	36.1	24.0
1m from the north window, 19 F	300	41.3	25.6
2m from the north window, 19 F	300	46.8	22.1
3m from the north window, 19 F	300	48.0	22.9
5m from the north window, 19 F	300	51.9	20.1
7m from the north window, 19 F	300	49.9	18.7
10m from the north window, 19 F(in the canteen)	300	62.8	25.3
10m from the north window, 19 F(in the canteen)	300	63.7	22.6
1m from the east window of the corridor on 18 F at the center of the corridor on 18F	300	81.2	23.2
5m from the west window of the corridor on 18 F	300	68.1	20.6
300	66.4	20.9	
1m from the east window of the corridor on 16 F at the center of the corridor on 16F	300	81.8	21.7
5m from the west window of the corridor on 16F	300	73.4	20.3
300	73.6	19.7	
1m from the east window of the corridor on 13F at the center of the corridor on 13F	300	87.8	20.3
5m from the west window of the corridor on 13F	300	71.7	18.6
300	64.5	19.6	
in the conference room-1, 10F west side, 0.5m from the north window center, 0.5m from the north window	300	48.9	25.7
east side, 0.5m from the north window	300	44.3	23.0
east side, 7.5m from the north window	300	44.9	24.0
east side, 11 m from the north window	300	64.6	18.2
center, 11 m from the north window	300	66.3	19.2
center, 7.5m from the north window	300	63.0	18.9
west side, 11 m from the north window	300	63.9	21.1
west side, 11 m from the north window	300	64.1	19.0
west side, 11 m from the north window	300	63.4	18.8
1m from the east window of the corridor on 10F at the center of the corridor on 10F	300	87.5	23.7
5m from the west window of the corridor on 10F	300	71.3	18.5
300	66.8	21.3	
1m from the north window of the lecture room, 8F 7m from the north window of the lecture room, 8F	300	44.9	21.4
15m from the north window of the lecture room, 8F	300	62.9	20.2
300	66.3	18.4	
1m from the east window of the corridor on 8F at the center of the corridor on 8F	300	92.6	20.3
5m from the west window of the corridor on 8F	300	76.7	19.7
300	69.3	20.1	
1m from the east window of the corridor on 5F 5m from the east window of the corridor on 5F at the center of the corridor on 5F	300	94.6	21.3
5m from the west window of the corridor on 5F	300	83.5	19.4
1m from the west window of the corridor on 5F	300	78.3	19.9
0m from the west window of the corridor on 5F	300	69.7	19.6
300	84.5	20.5	
300	88.7	21.7	
in the center of the lobby, 1F out of the lobby, ground level	300	49.7	18.2
	300	48.0	30.8

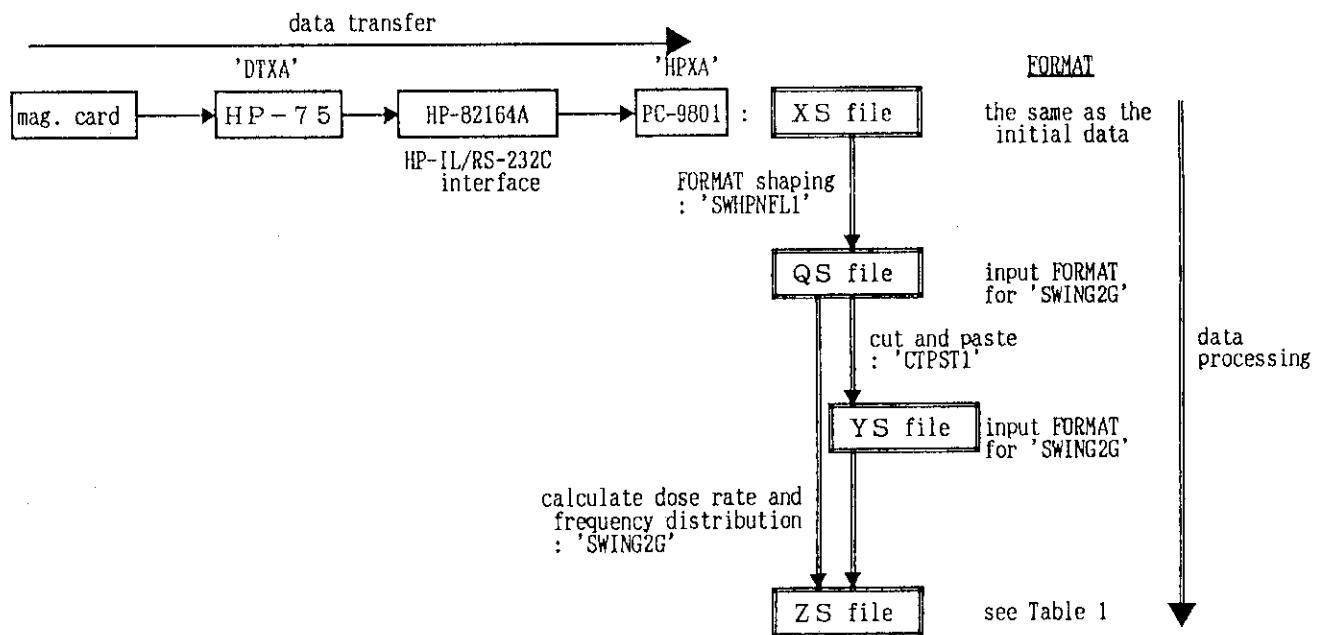


Fig.1(1) Processing flow of SWING data.

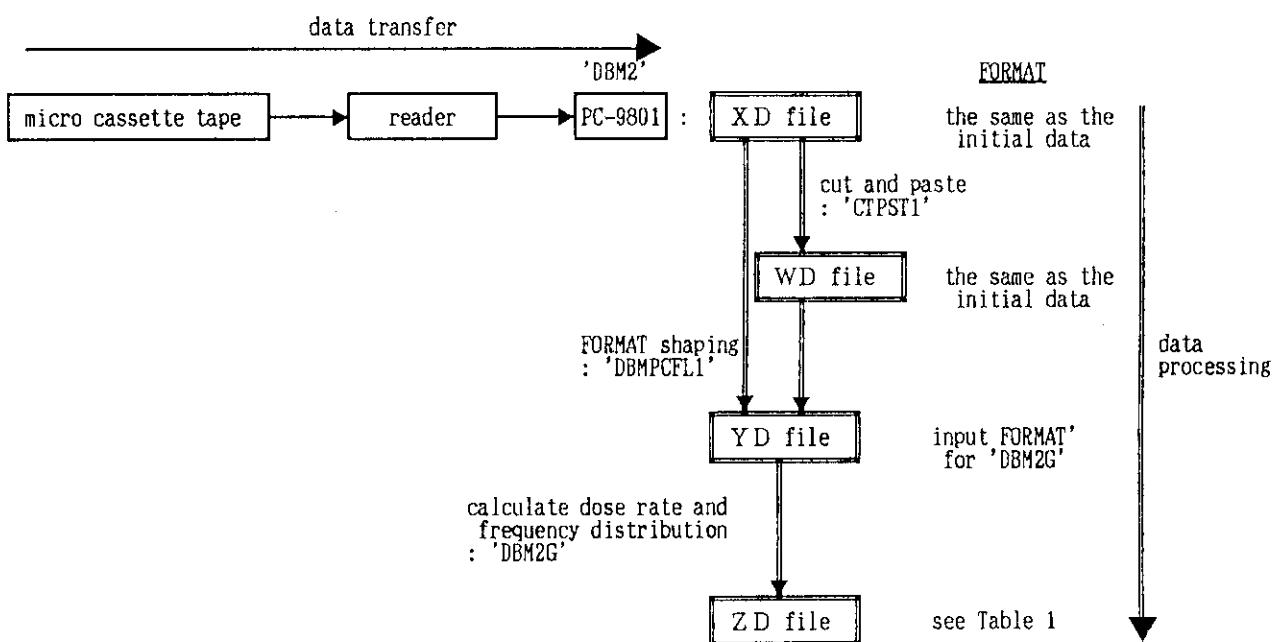


Fig.1(2) Processing flow of DBM data.

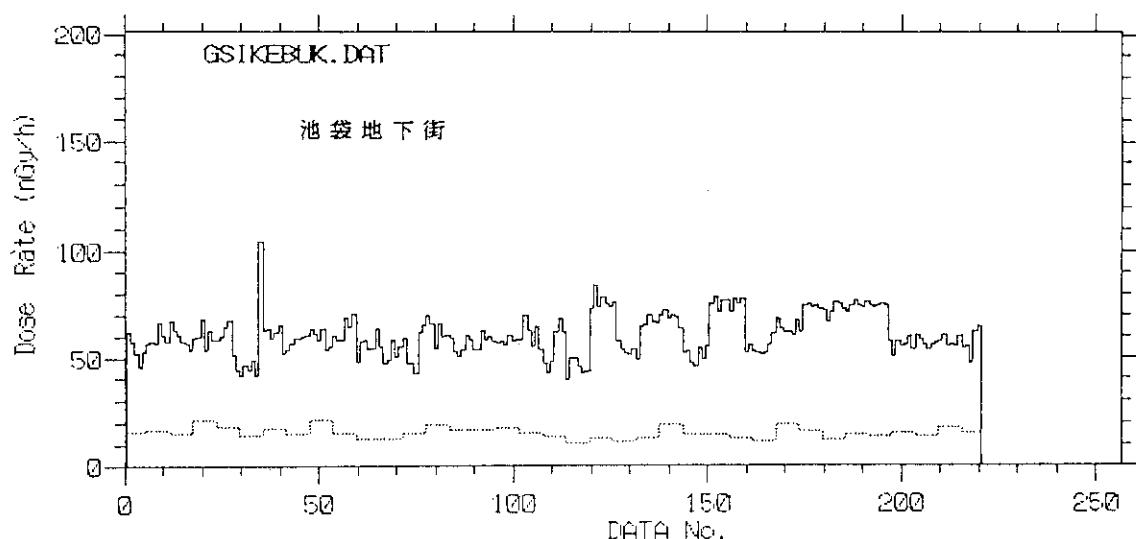


Fig.2(1) GSIKEBUK.DAT : 1983 12/ 1 at Ikebukuro underground shopping mole

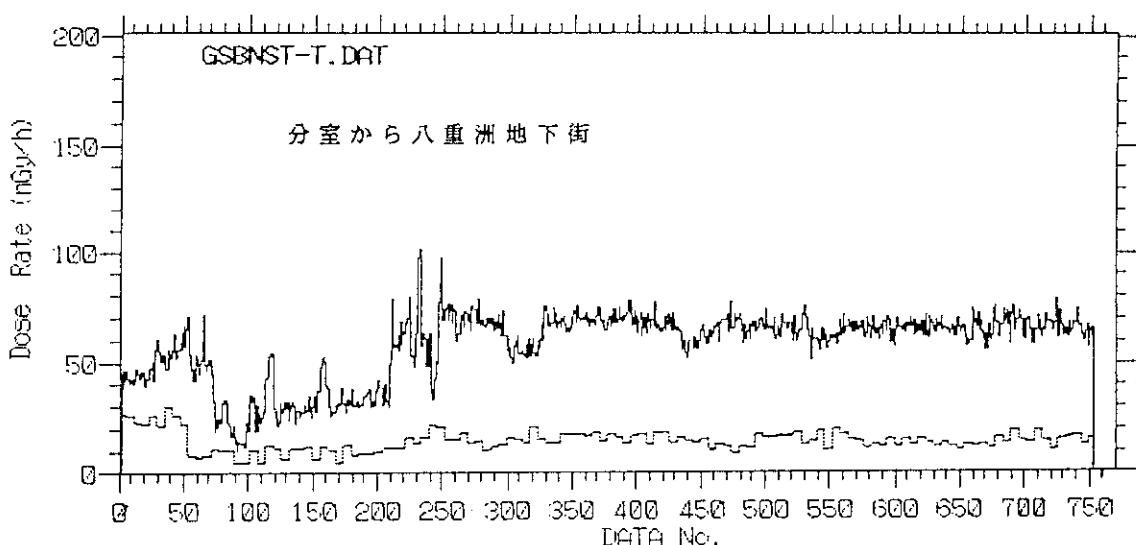


Fig.2(2) GSBNST-T.DAT : 1983 12/ 2 Sangenjaya-Yaesu underground shopping mole

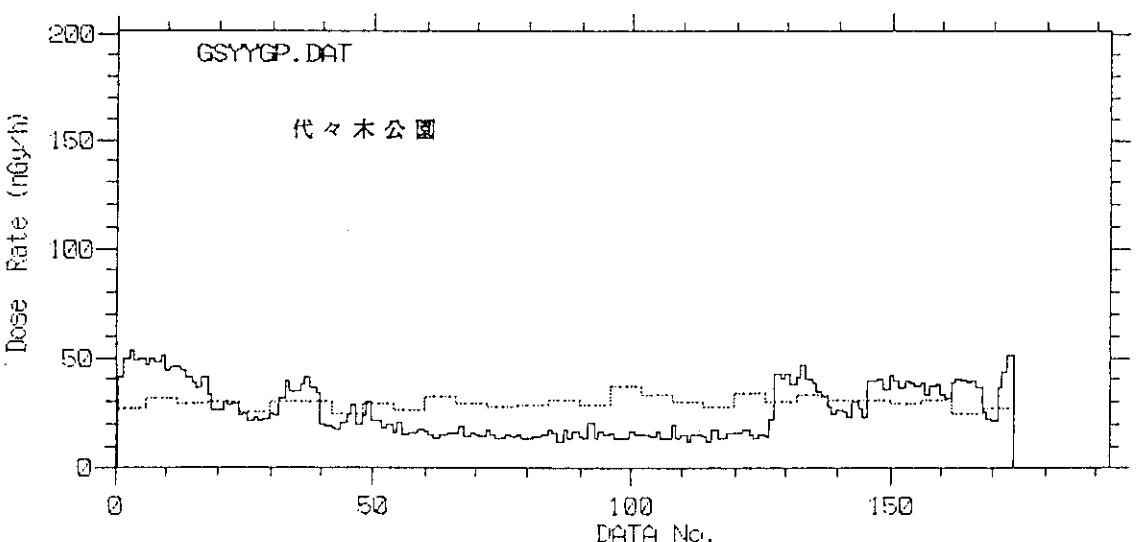


Fig.2(3) GSYYGP.DAT : 1984 11/29 Yoyogi park

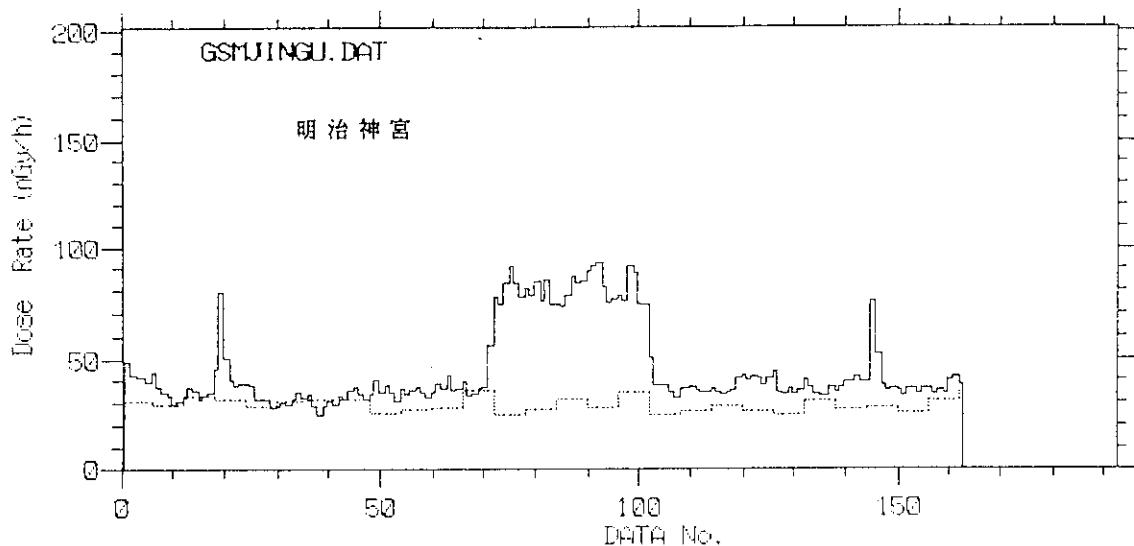


Fig.2(4) GSMJINGU.DAT : 1984 11/29 Meiji shrine

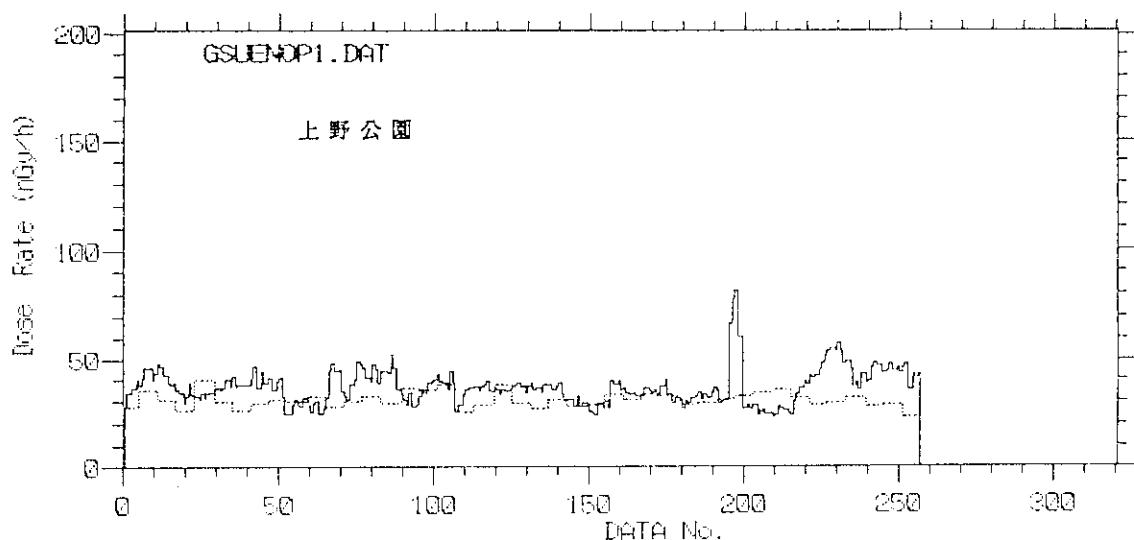


Fig.2(5) GSUENOP1.DAT : 1984 11/27 Ueno park

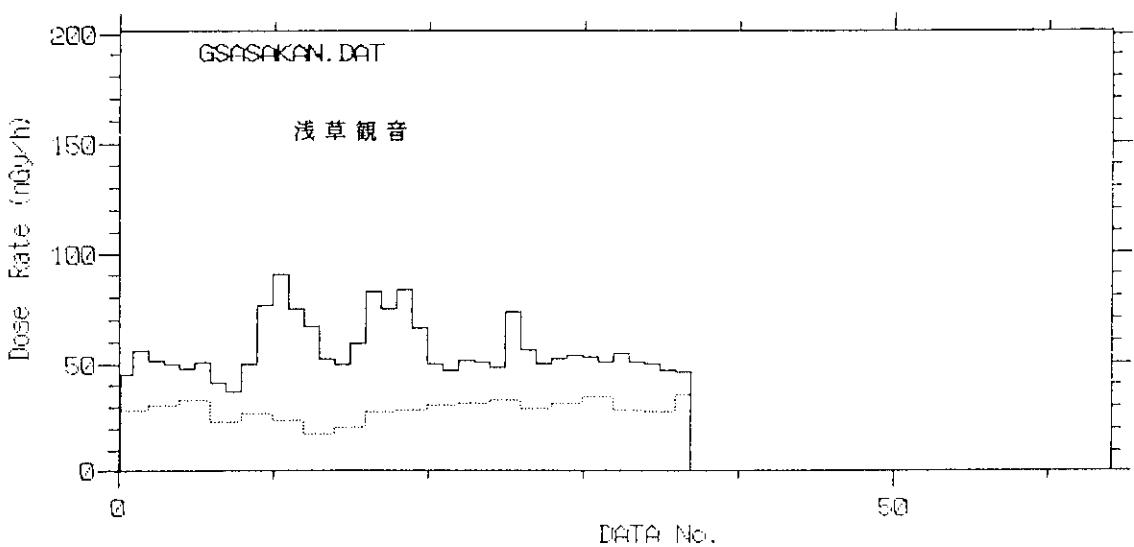


Fig.2(6) GSASAKAN.DAT : 1988 1/22 Asakusa Kannon

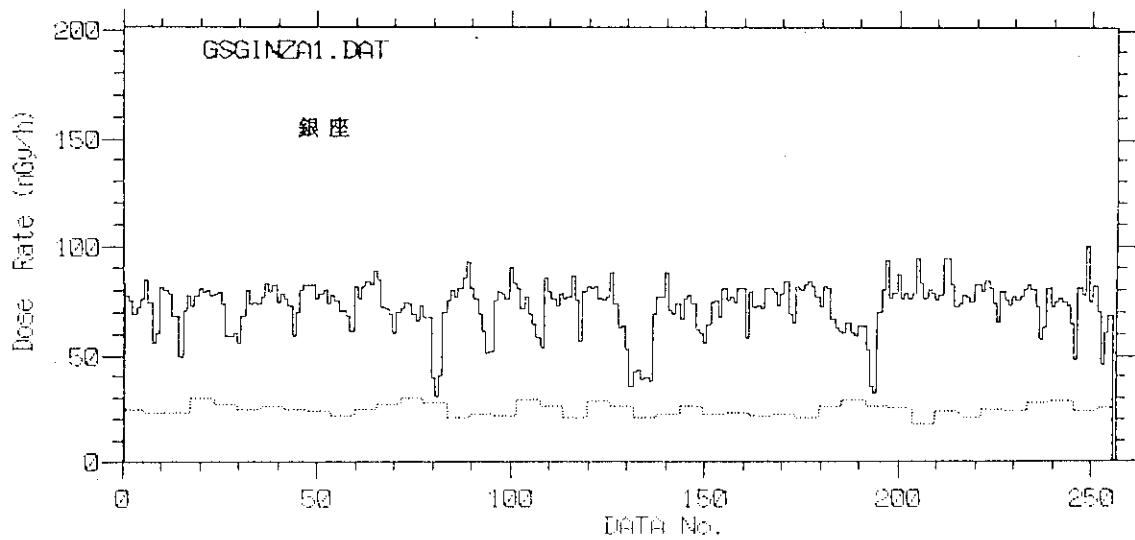


Fig.2(7) GSGINZA1.DAT : 1984 11/27 on the pavement at Ginza

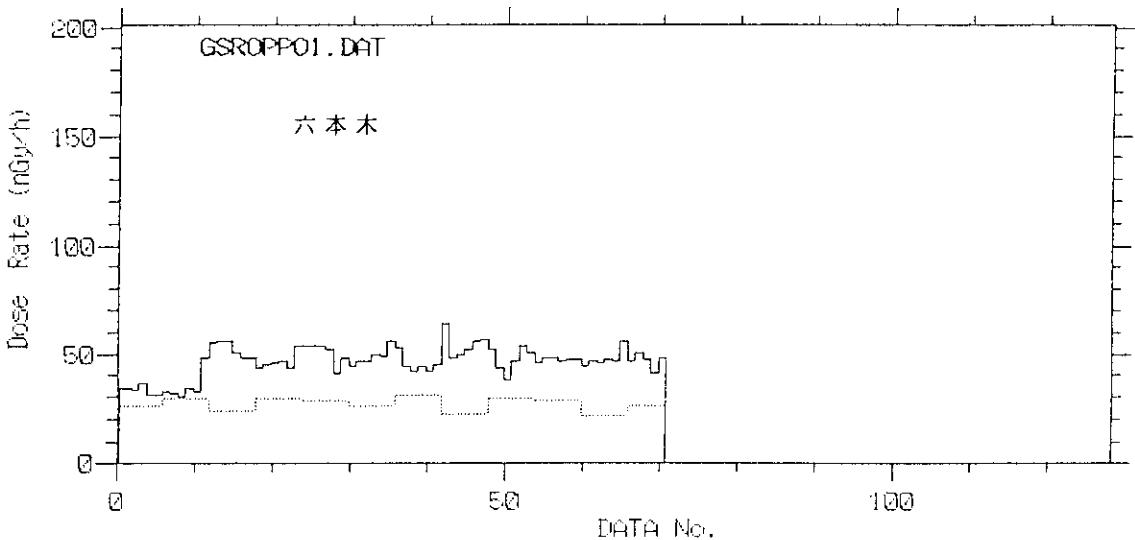


Fig.2(8) GSROPP01.DAT : 1984 11/27 on the pavement at Roppongi

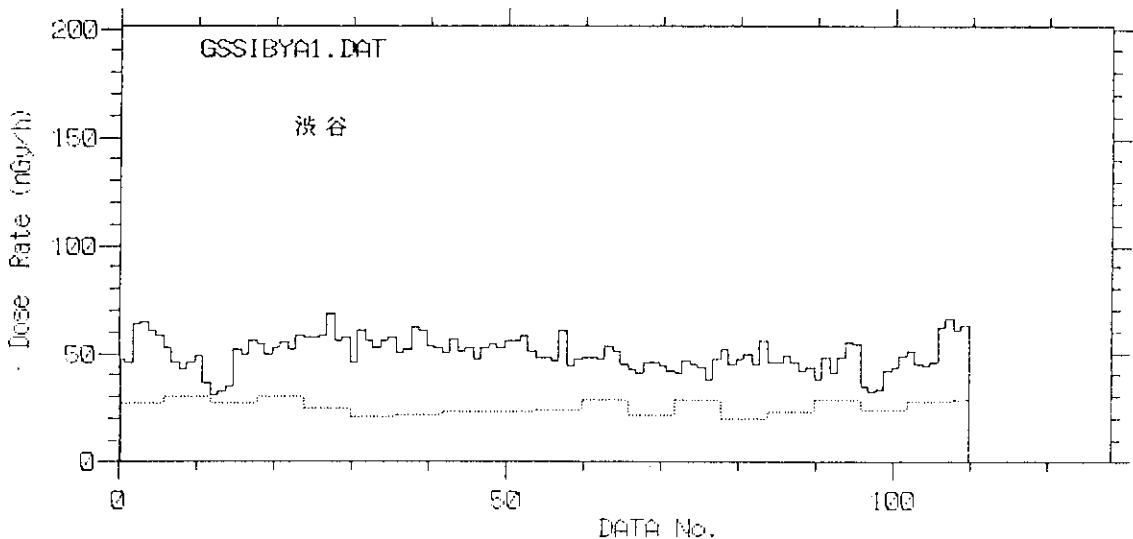


Fig.2(9) GSSIBYA1.DAT : 1984 11/27 on the pavement at Shibuya

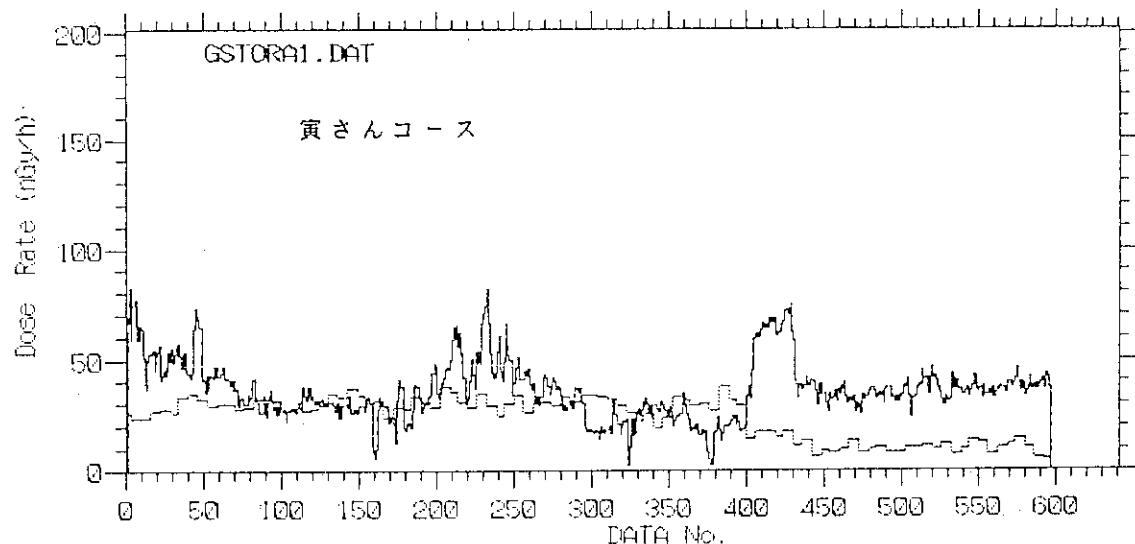


Fig.2(10) GSTORA1.DAT : 1984 12/17 around Shibamata (Torasan course)

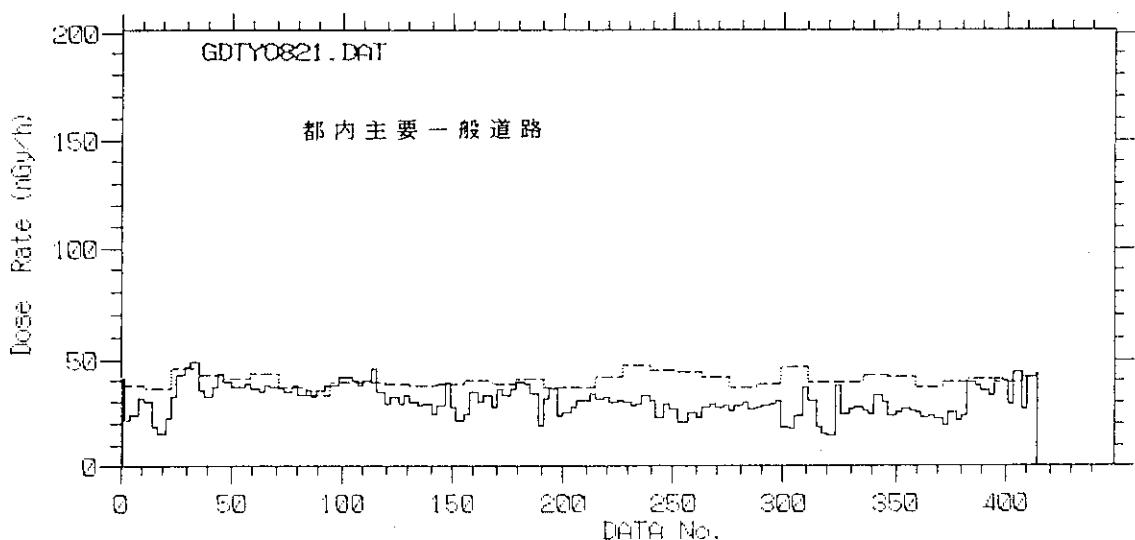


Fig.2(11) GDTY0821.DAT : 1982 8/ 3 main road in Tokyo

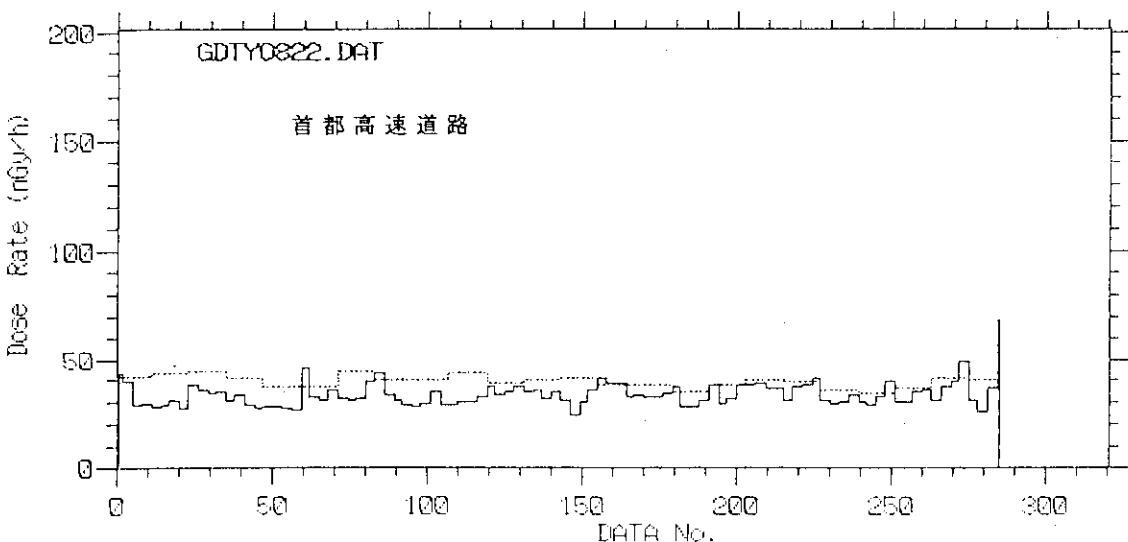


Fig.2(12) GDTY0822.DAT : 1982 8/ 3 Tokyo metropolitan highway

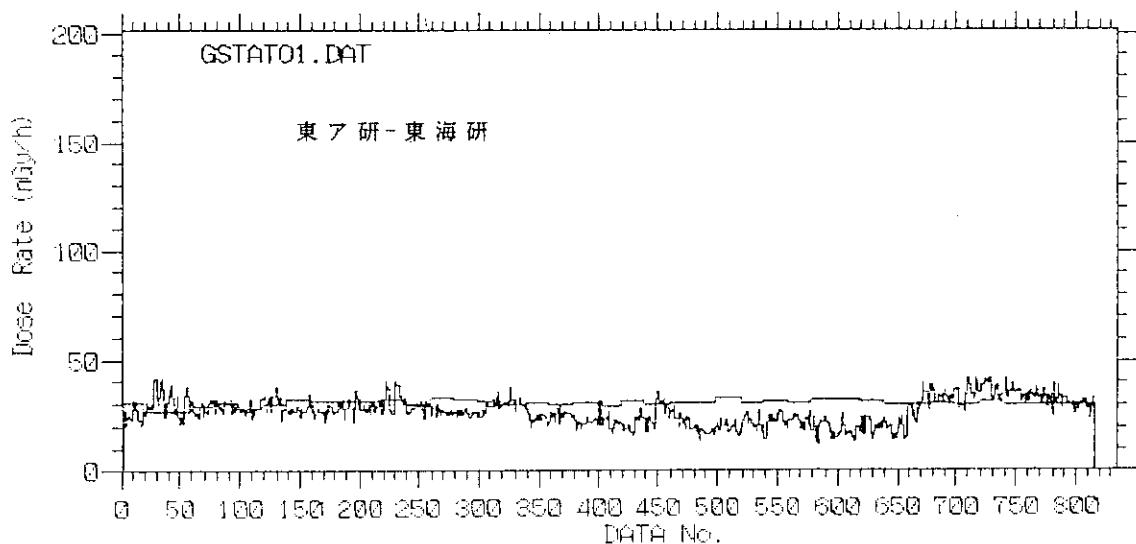


Fig.2(13) GSTATO1.DAT : 1984 12/20 Tokyo Metropolitan Isotope Center-Tokai

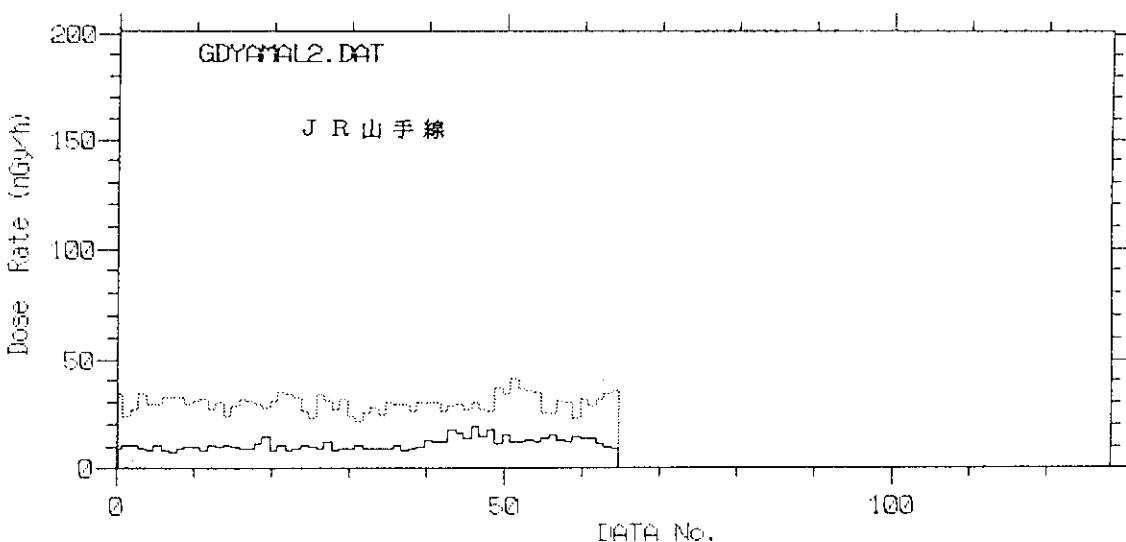


Fig.2(14) GDYAMAL2.DAT : 1988 1/20 JR Yamanote line (Tokyo-Tokyo)

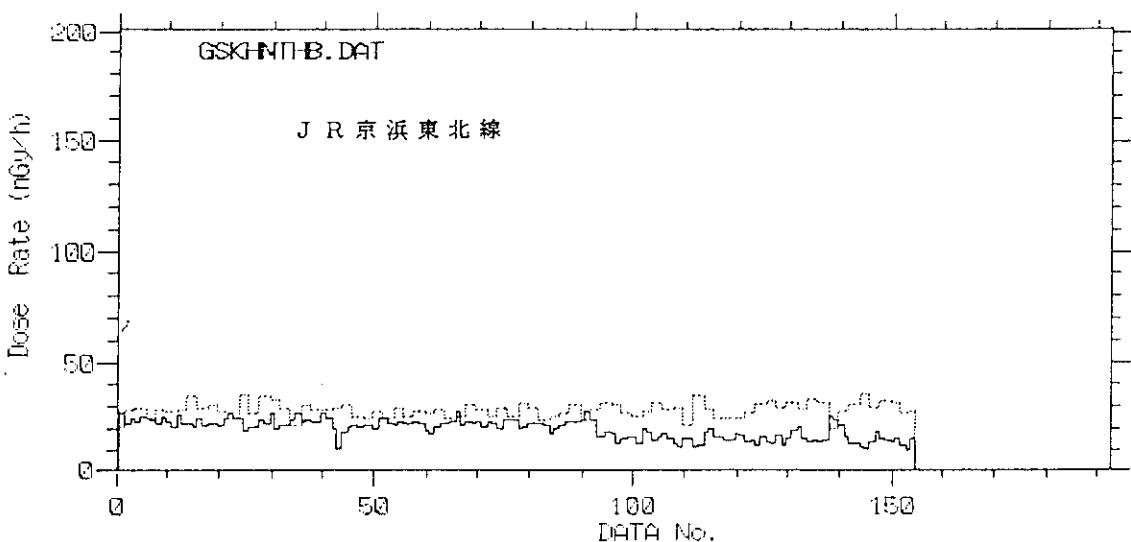


Fig.2(15) GSKHNTHB.DAT : 1988 1/20 JR Keihintohoku line (Ohmiya-Tsurumi)

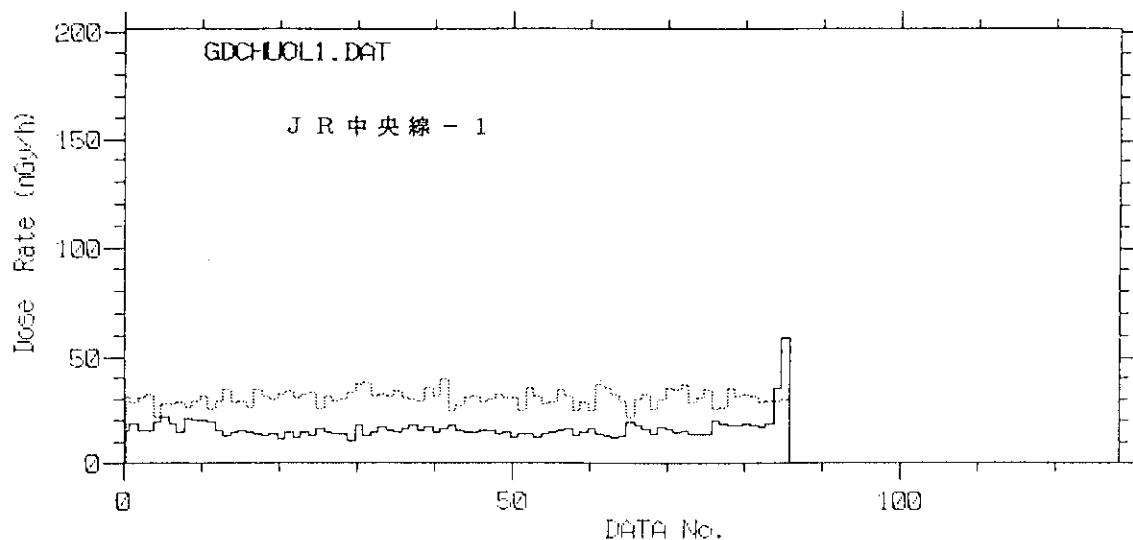


Fig.2(16) GDCHUOL1.DAT : 1984 1/19 JR Chuo line-1(Shinjuku-Takao)

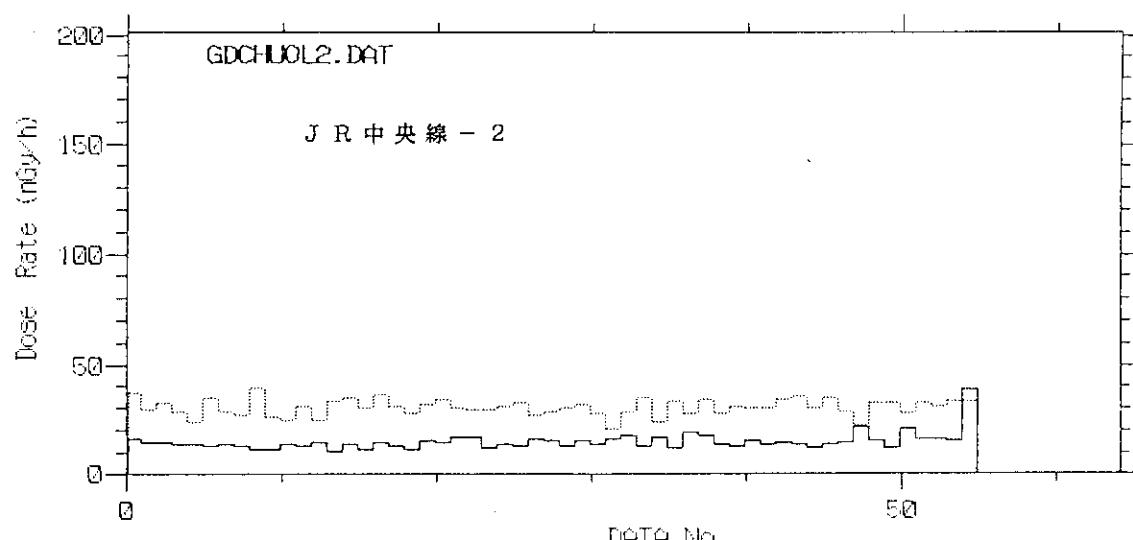


Fig.2(17) GDCHUOL2.DAT : 1988 1/20 JR Chuo line-2(Shinjuku-Takao)

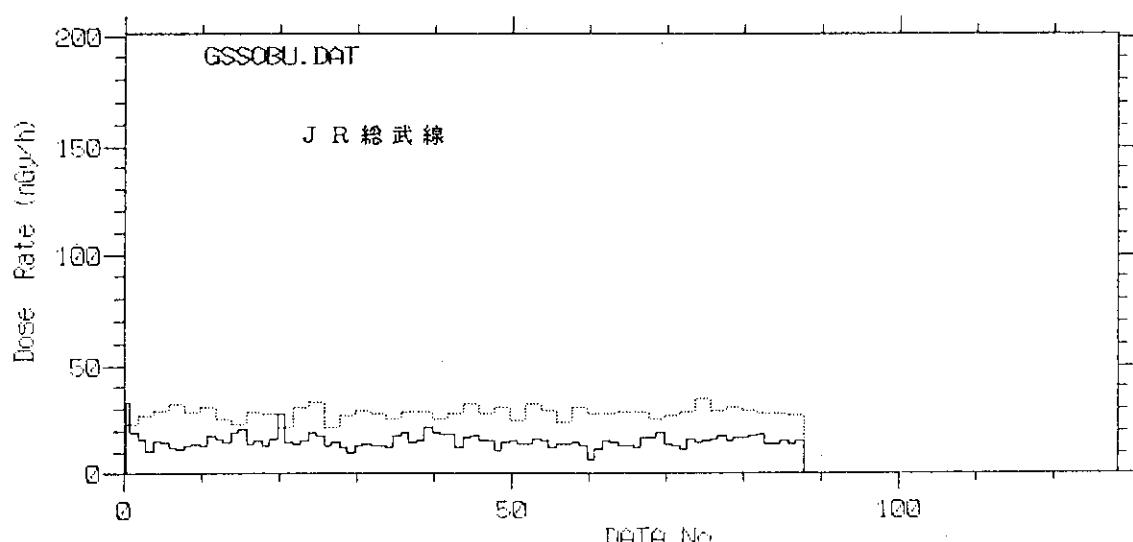


Fig.2(18) GSSOBU.DAT : 1988 1/20 JR Sobu line(Shinjuku-Nishifunabashi)

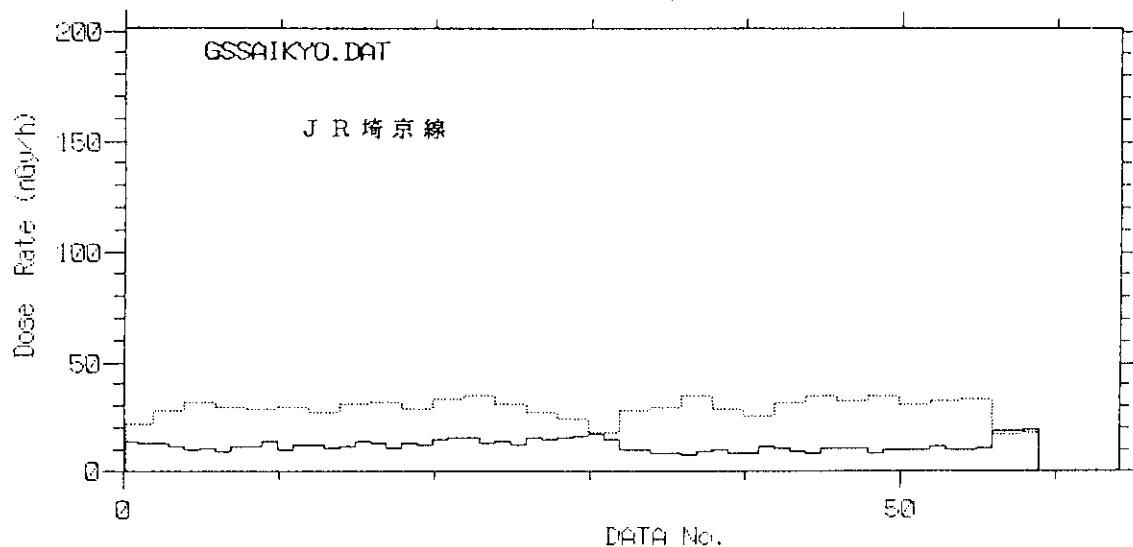


Fig.2(19) GSSAIKYO.DAT : 1988 1/20 JR Saikyo line(Shinjuku-Ohmiya)

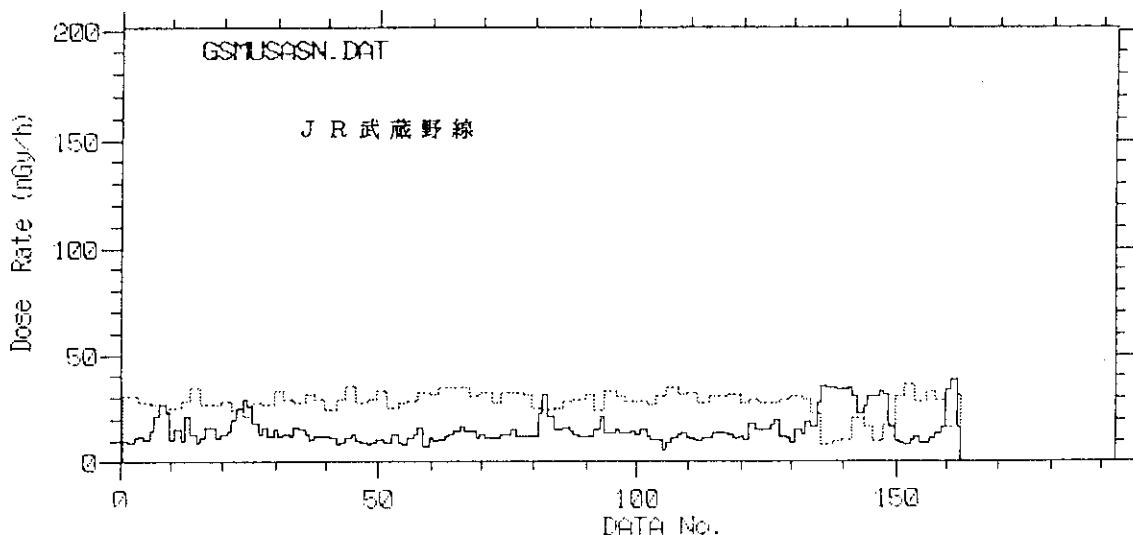


Fig.2(20) GSMUSASN.DAT : 1988 1/20 JR Musashino line(Nishifunabashi-Fuchuhonmachi)

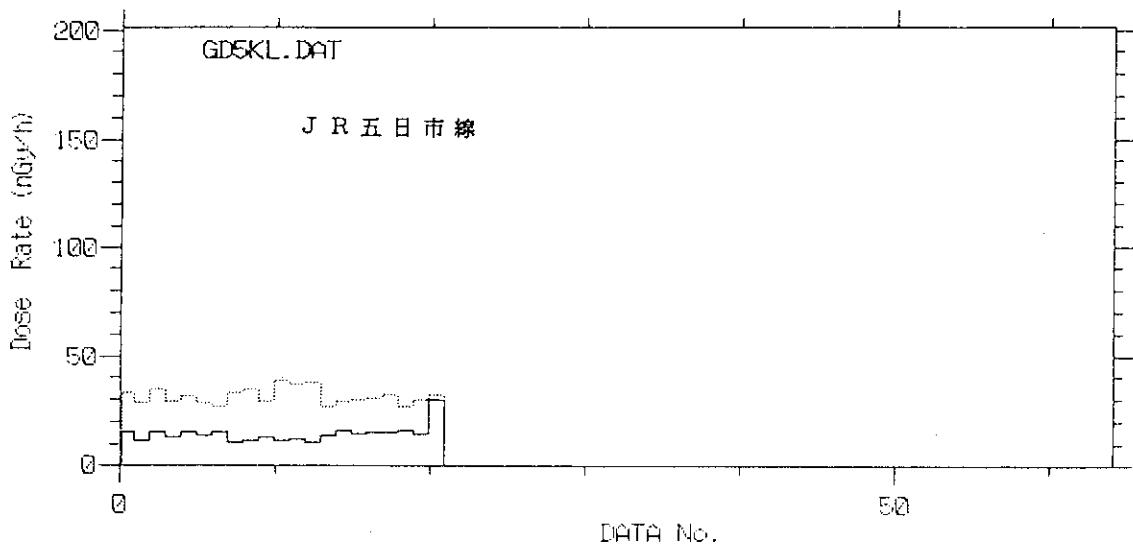


Fig.2(21) GD5KL.DAT : 1988 1/20 JR Itsukaichi line(Haijima-Musashiitsukaishi)

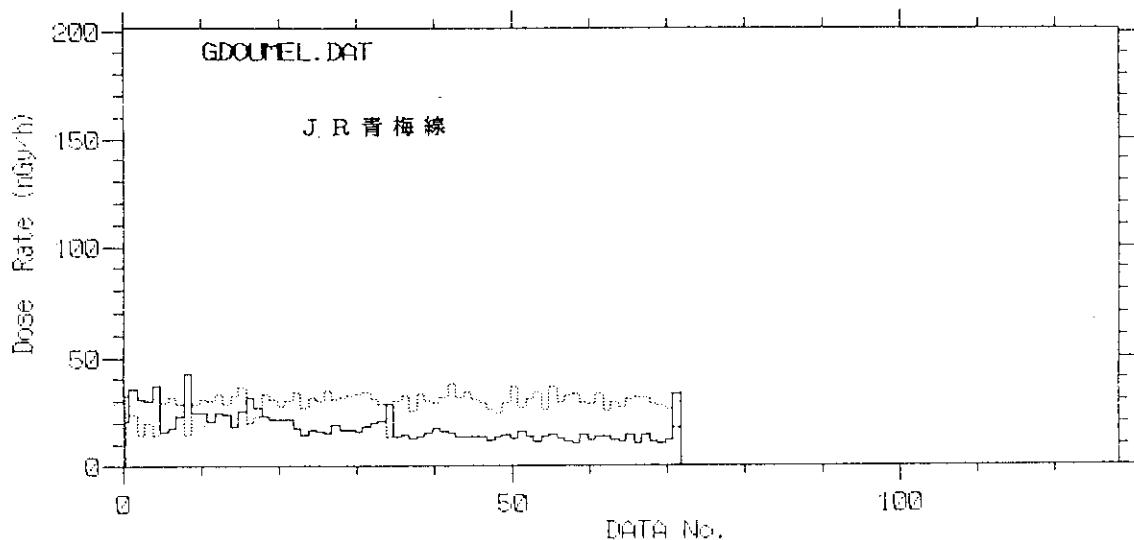


Fig.2(22) GDOUMEL.DAT : 1988 1/20 JR Ohme line(Okutama-Tachikawa)

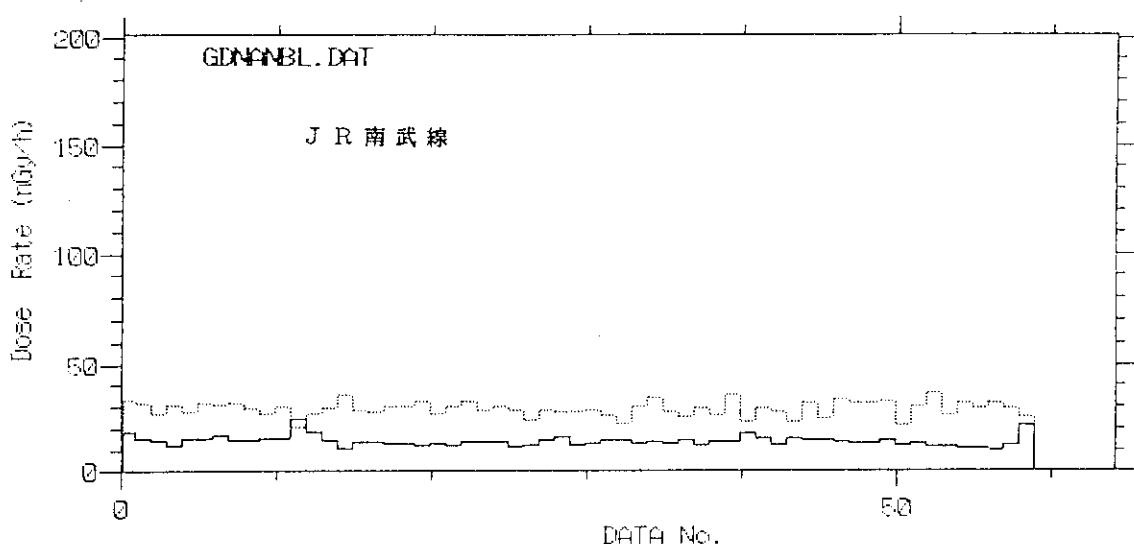


Fig.2(23) GDNANBL.DAT : 1988 1/20 JR Nanbu line(Tachikawa-Kawasaki)

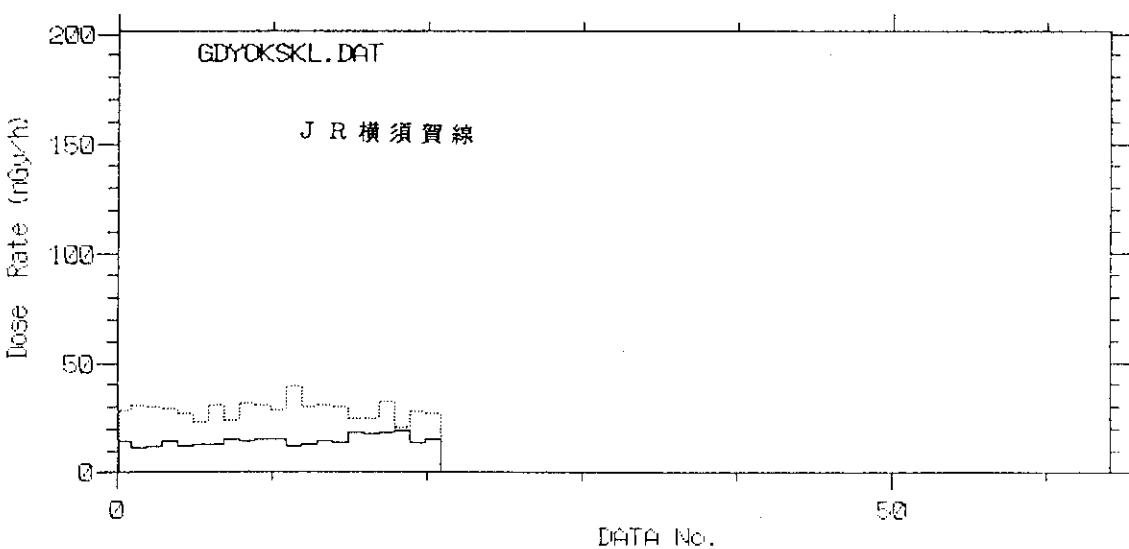


Fig.2(24) GDYOKSKL.DAT : 1988 1/20 JR Yokosuka line(Yokohama-Shinagawa)

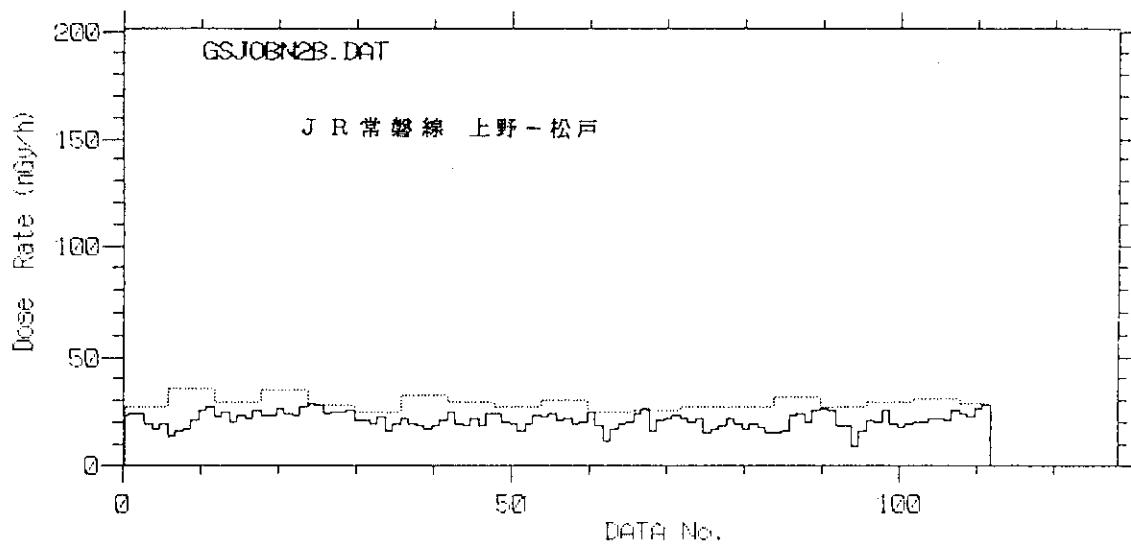


Fig.2(25) GSJOBN2B.DAT : 1984 11/29 JR Joban line(Ueno—Matsudo)

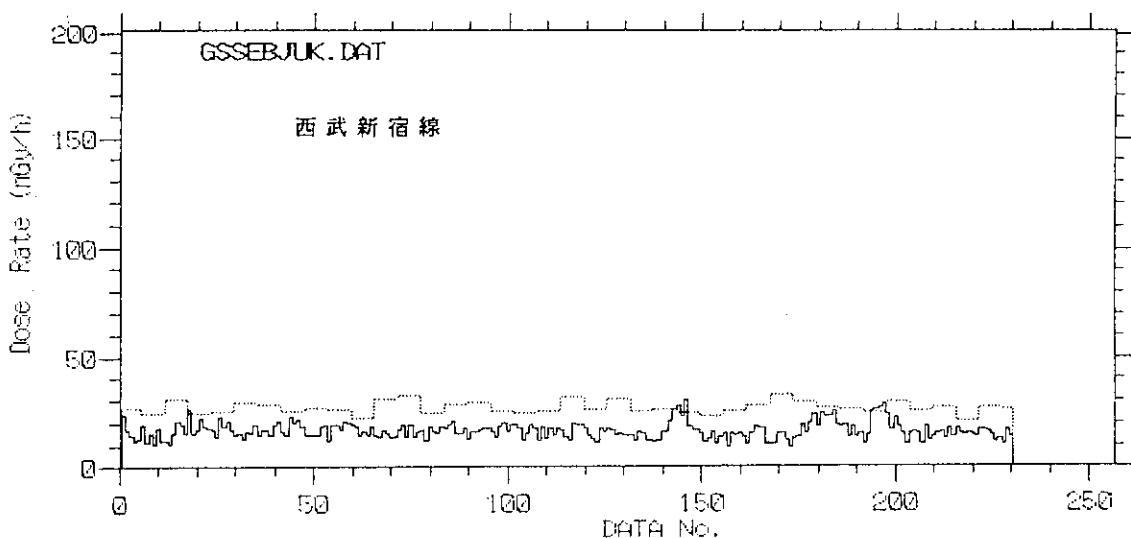


Fig.2(26) GSSEBJUK.DAT : 1984 1/20 Seibu Shinjuku line(Shinjuku-Tokorozawa)

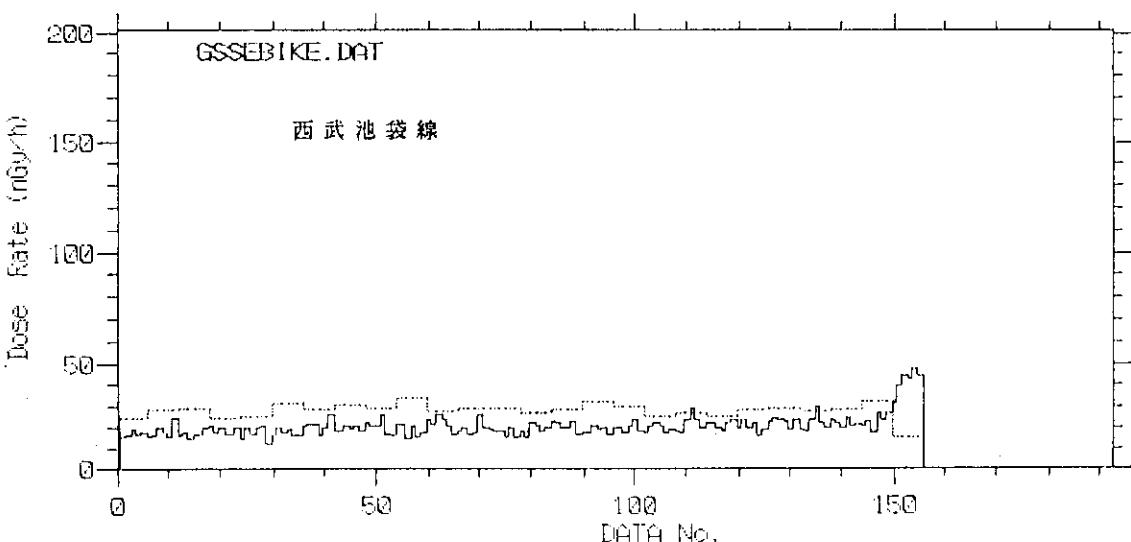


Fig.2(27) GSSEBIKE.DAT : 1984 1/20 Seibu Ikebukuro line(Tokorozawa—Ikebukuro)

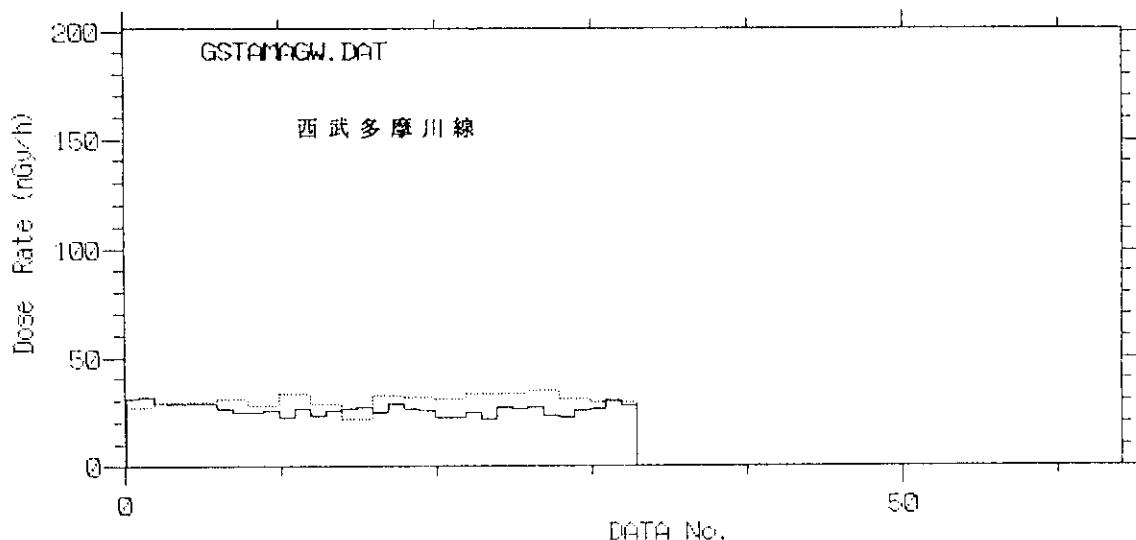


Fig.2(28) GSTAMAGW.DAT : 1988 1/20 Seibu Tamagawa line(Koremasa-Kitatama-Musasisakai)

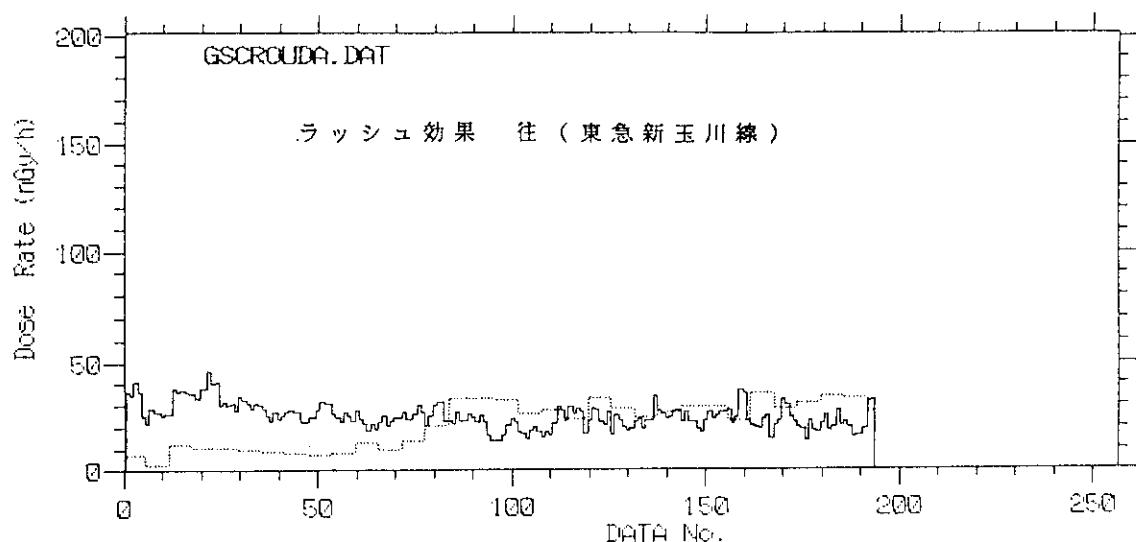


Fig.2(29) GSCROUDA.DAT : 1984 12/20 Tokyu Shintamagawa line(Shibuya-Nagatsuda:empty)

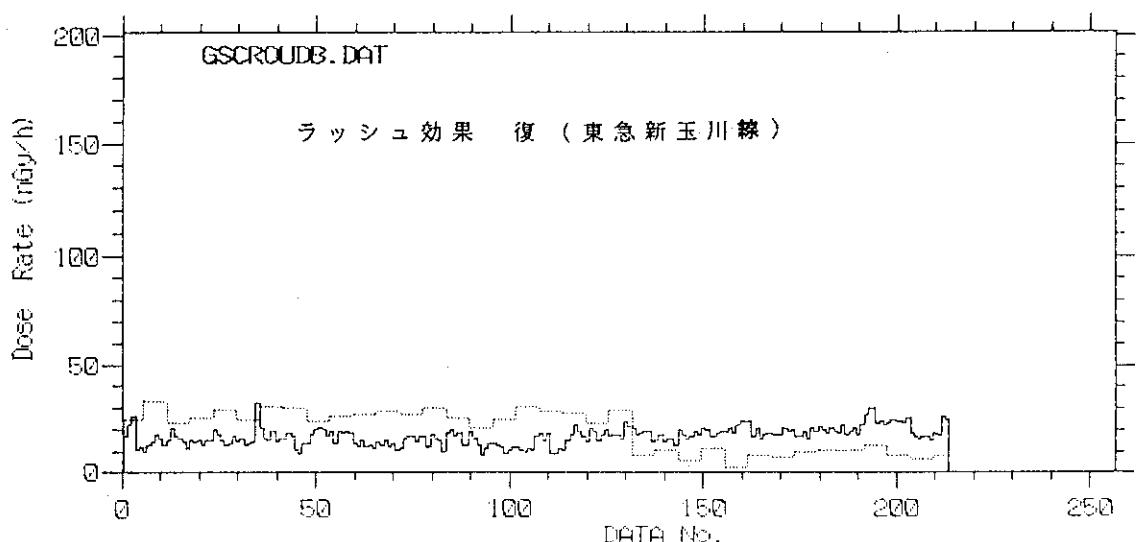


Fig.2(30) GSCROUDB.DAT : 1984 12/20 Tokyu Shintamagawa line(Nagatsuda-Shibuya:full)

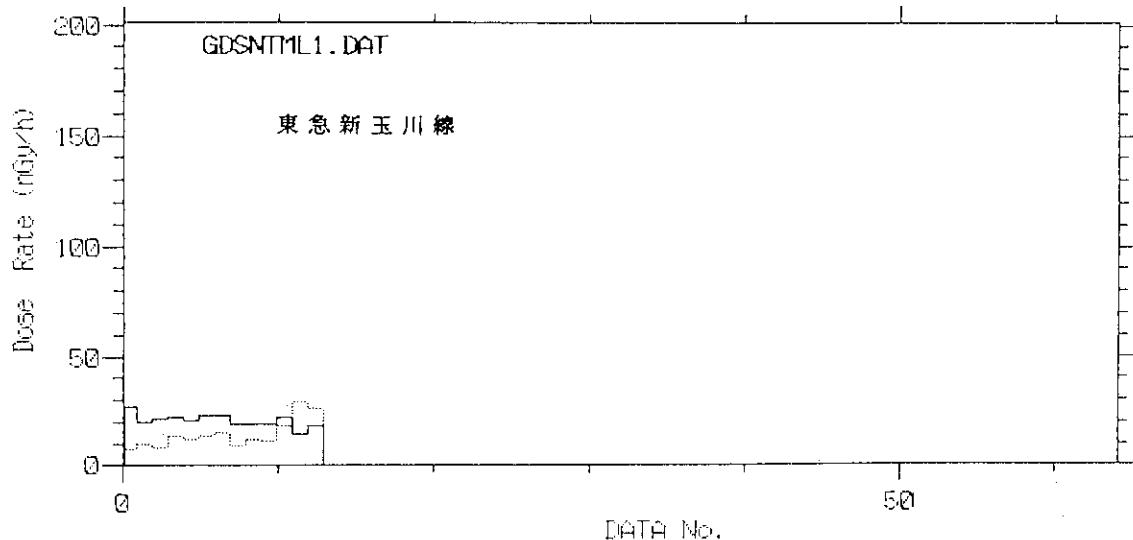


Fig.2(31) GDSNTML1.DAT : 1988 1/21 Tokyu Shintamagawa line(Sangenjaya-Futagotamagawaen)

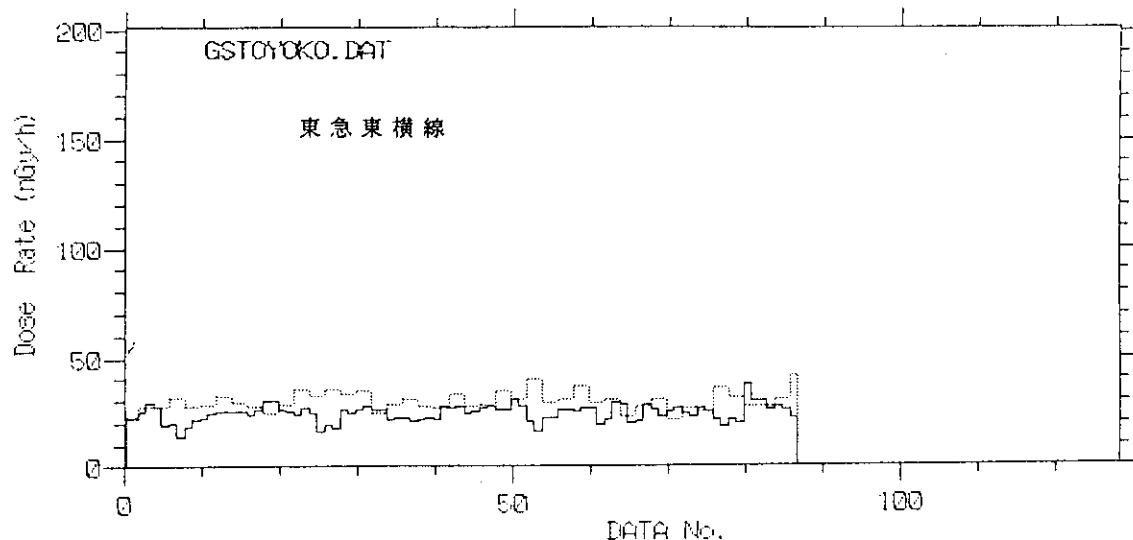


Fig.2(32) GSTOYOKO.DAT : 1988 1/20 Tokyu Toyoko line(Yokohama-Shibuya)

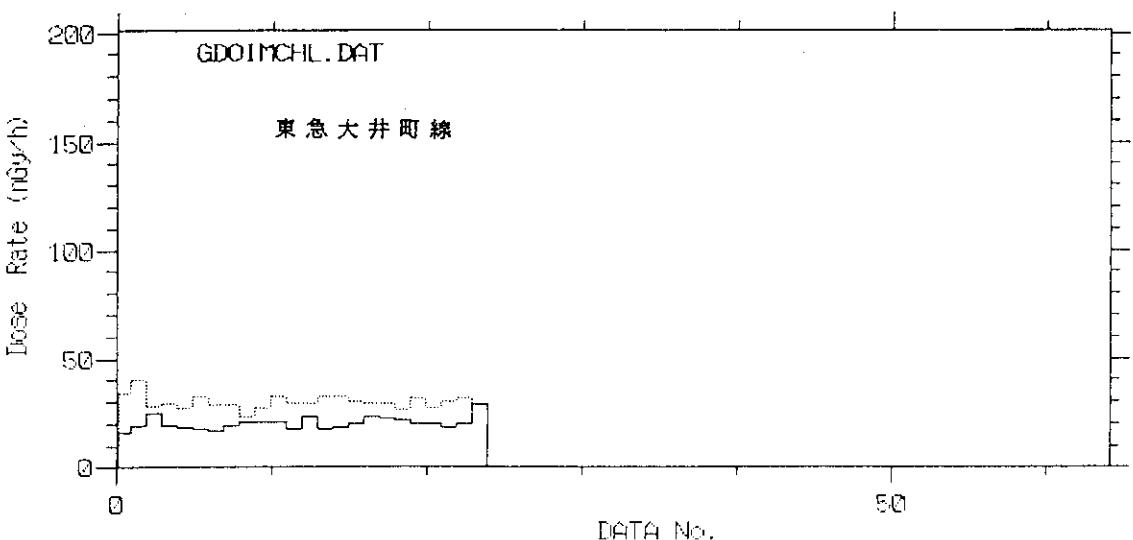


Fig.2(33) GDOIMCHL.DAT : 1988 1/21 Tokyu Oimachi line(Futagotamagawaen-Oimachi)

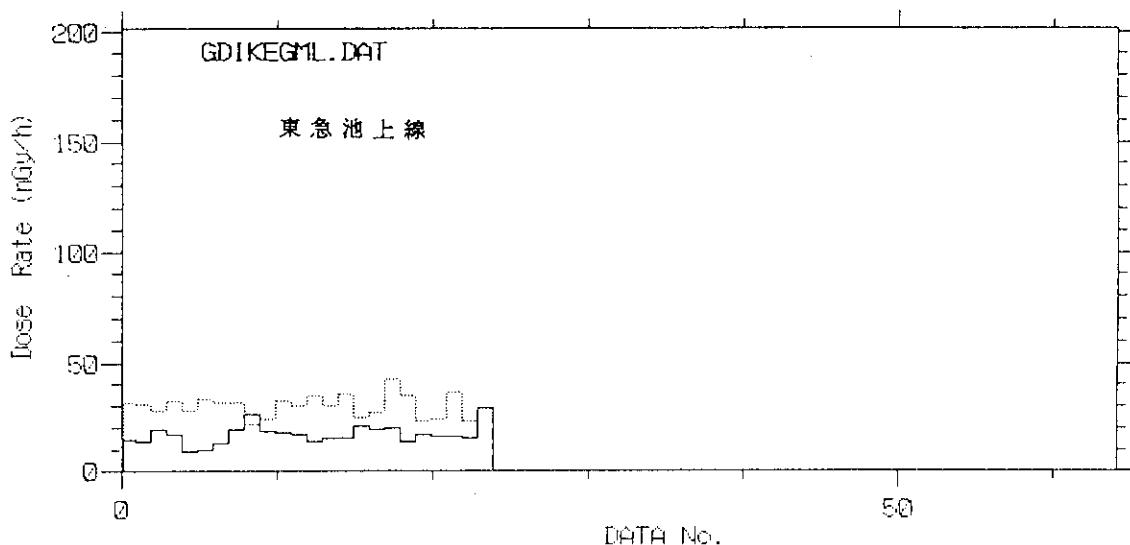


Fig.2(34) GDIKEGML.DAT : 1988 1/21 Tokyu Ikegami line(Gotanda-Kamata)

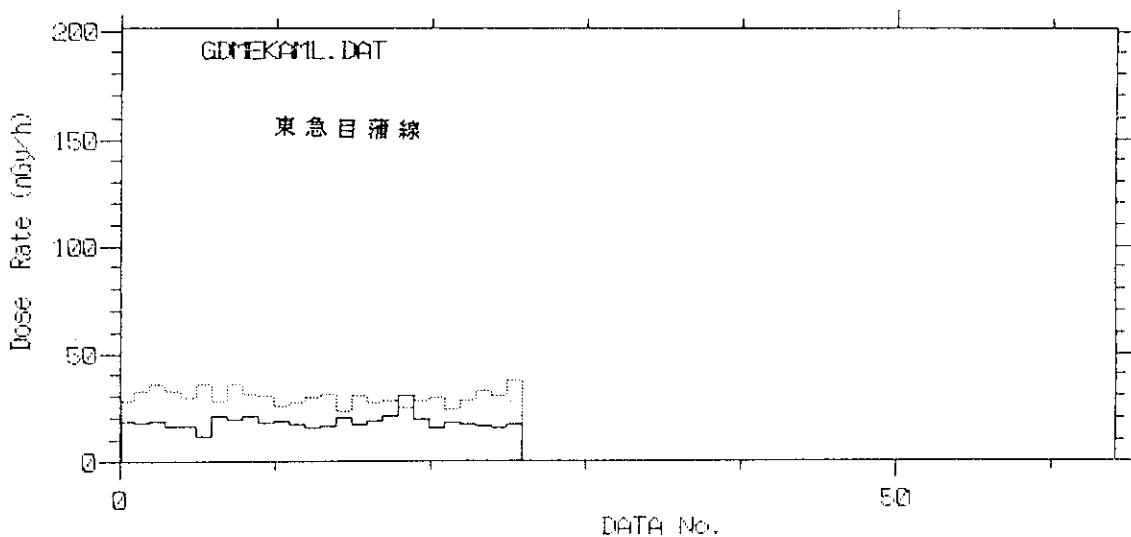


Fig.2(35) GDMEKAML.DAT : 1988 1/21 Tokyu Mekama line(Kamata-Meguro)

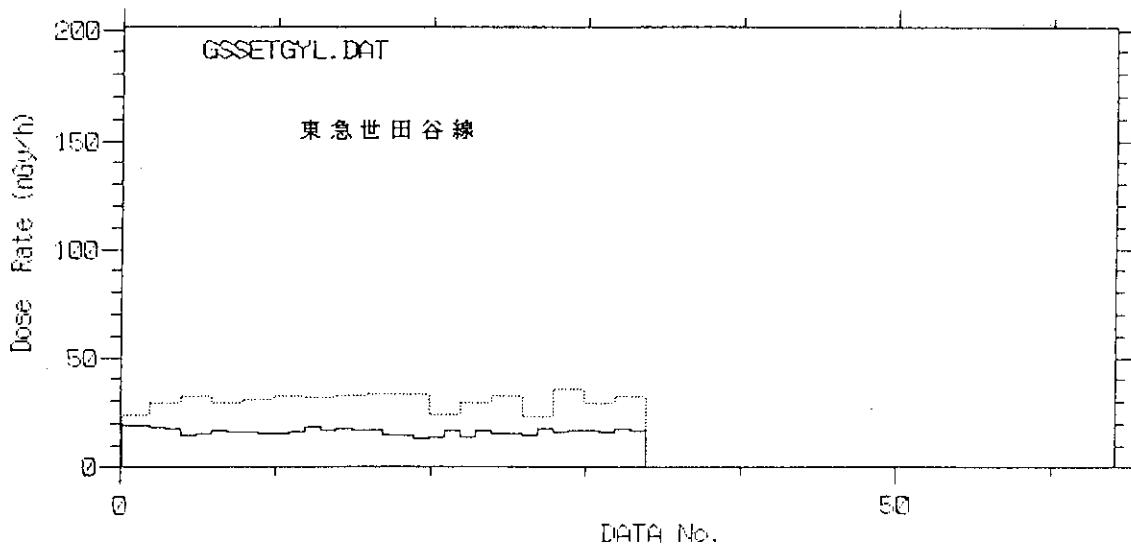


Fig.2(36) GSSETGYL.DAT : 1988 1/22 Tokyu Setagaya line(Sangenjaya-Shimotakaido)

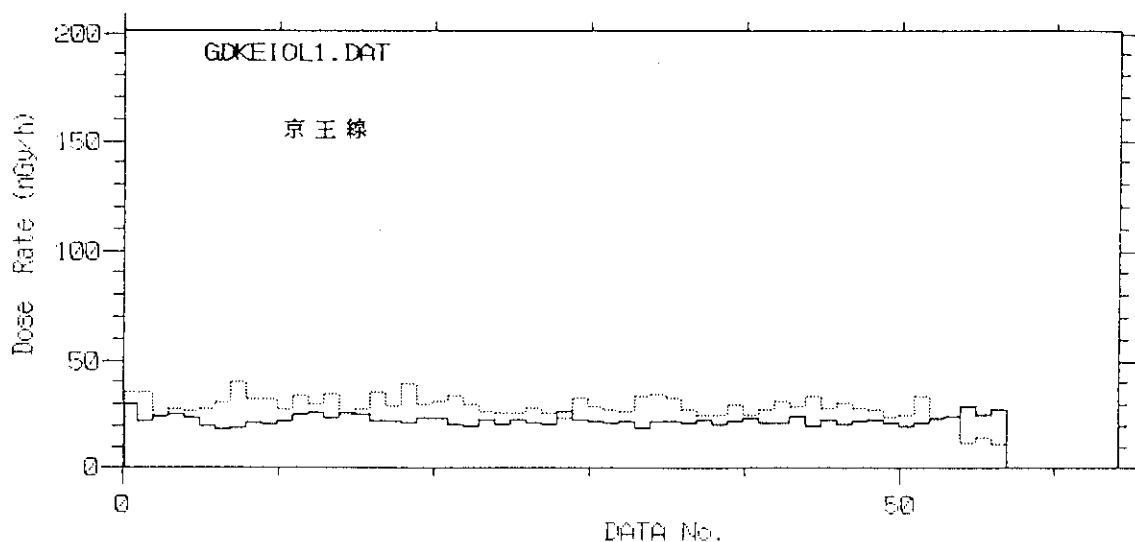


Fig.2(37) GDKEIOL1.DAT : 1984 1/19 Keio line(Takao-Shinjuju)

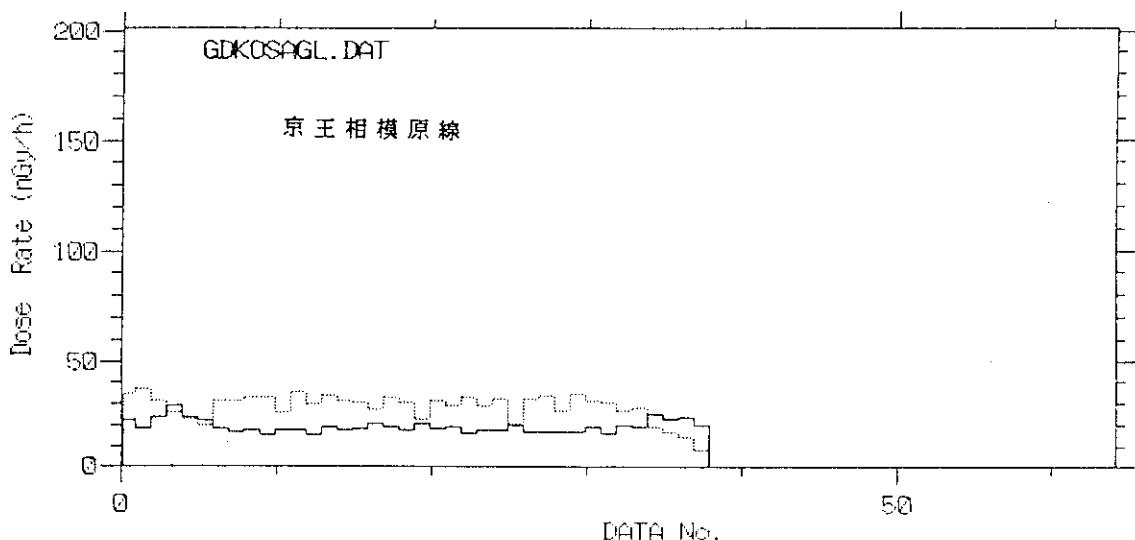


Fig.2(38) GDKOSAGL.DAT : 1988 1/22 Keio Sagamihara line(Tama center-Shinjuku)

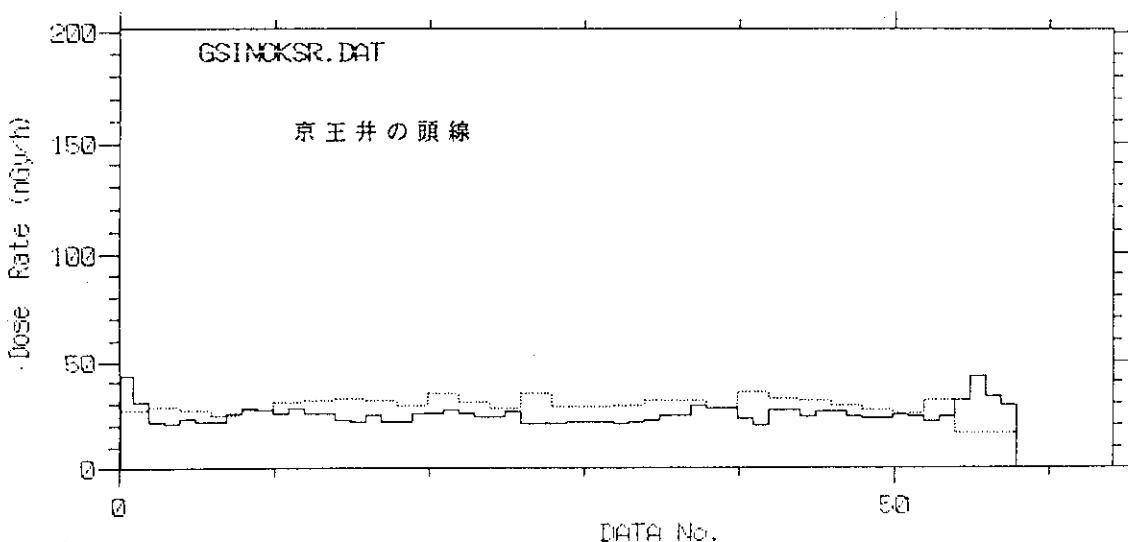


Fig.2(39) GSINOKSR.DAT : 1988 1/20 Keio Inokashira line(Kichijouji-Shibuya)

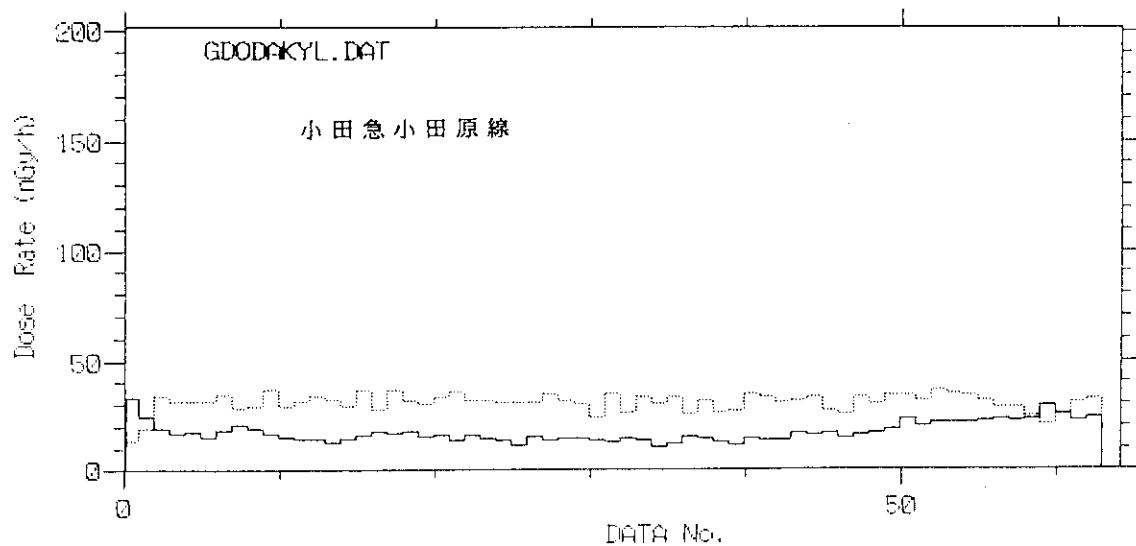


Fig. 2(40) GDODAKYL.DAT : 1988 1/22 Odakyu Odawara line(Shinjuku-Tama center)

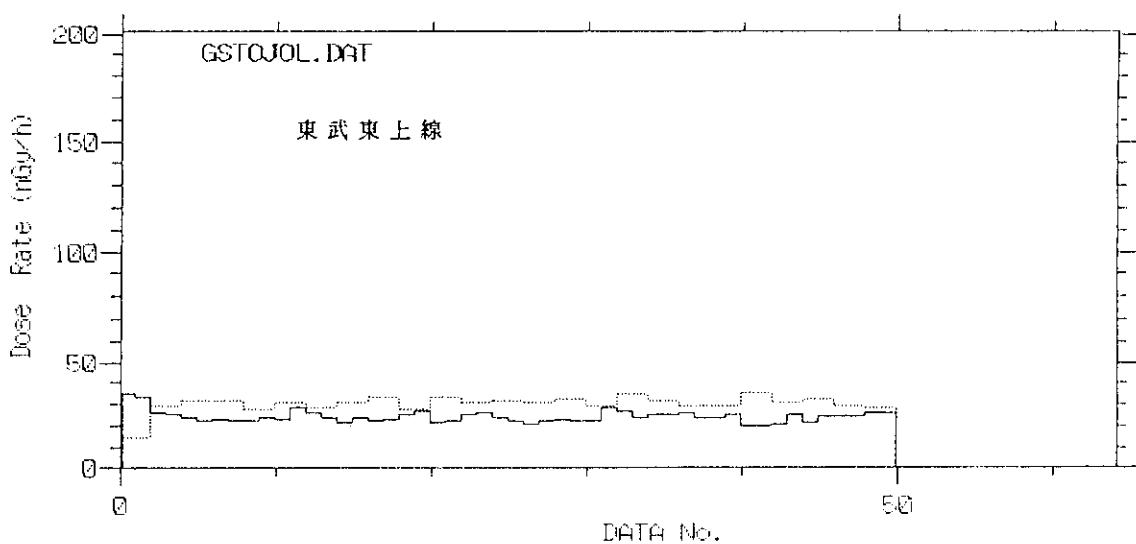


Fig. 2(41) GSTOJOL.DAT : 1988 1/22 Tobu Tojo line(Ikebukuro-Asakadai)

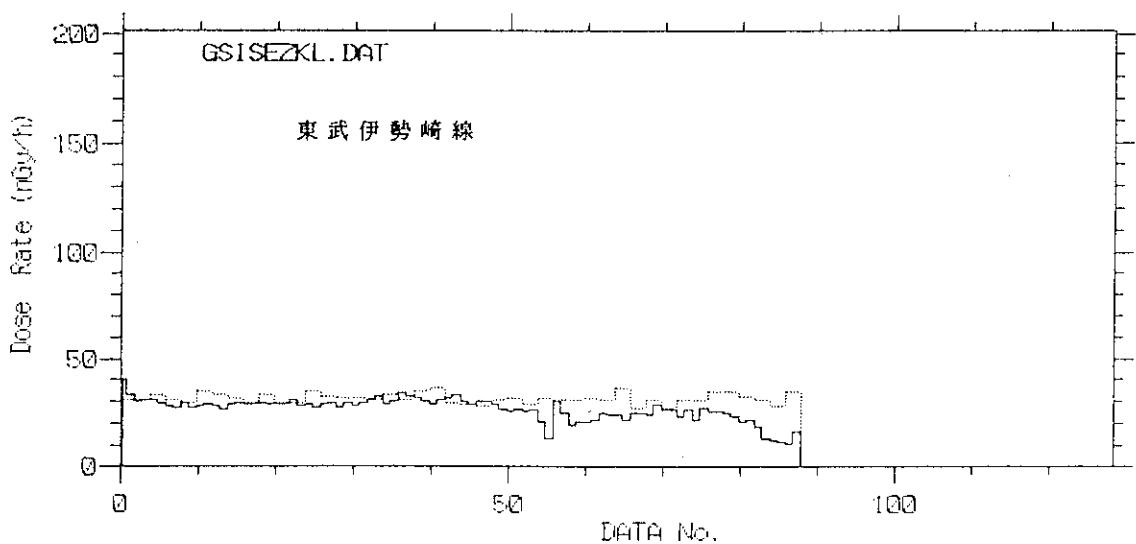


Fig. 2(42) GSISEZKL.DAT : 1988 1/22 Tobu Isezaki line(Shinkosigaya-Asakusa)

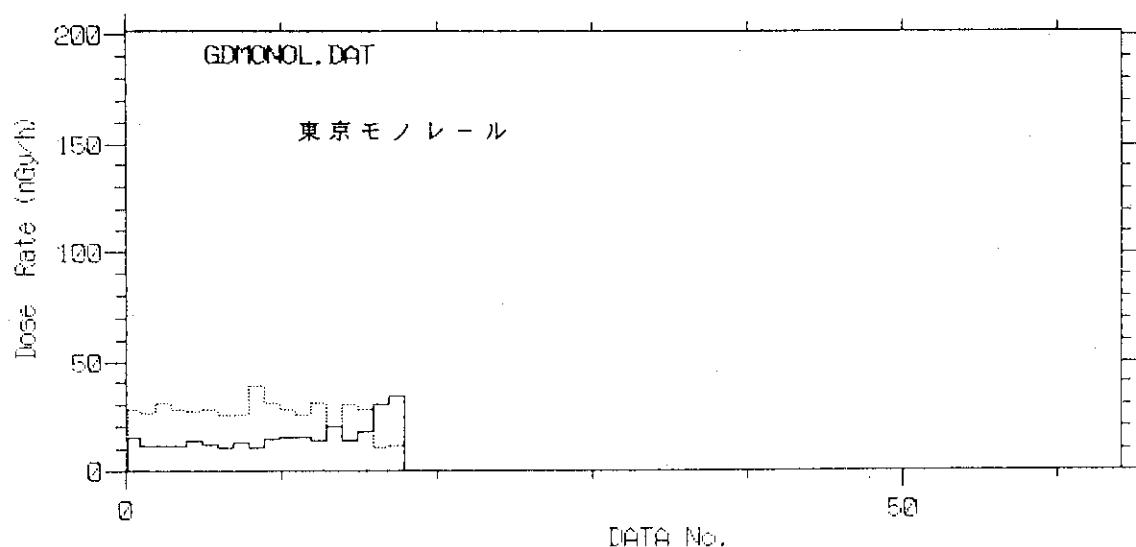


Fig. 2(43) GDMONOL.DAT : 1988 1/21 Tokyo Monorail(Hamamatsucho-Haneda)

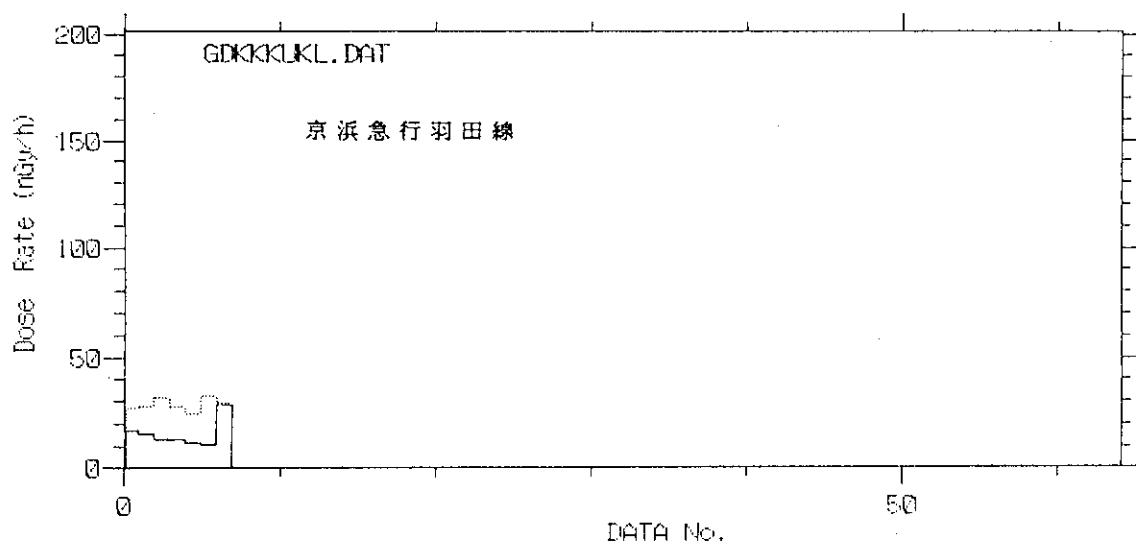


Fig. 2(44) GDKKKUKL.DAT : 1988 1/21 Keihinkyuko Kuko line(Haneda-Keihin Kamata)

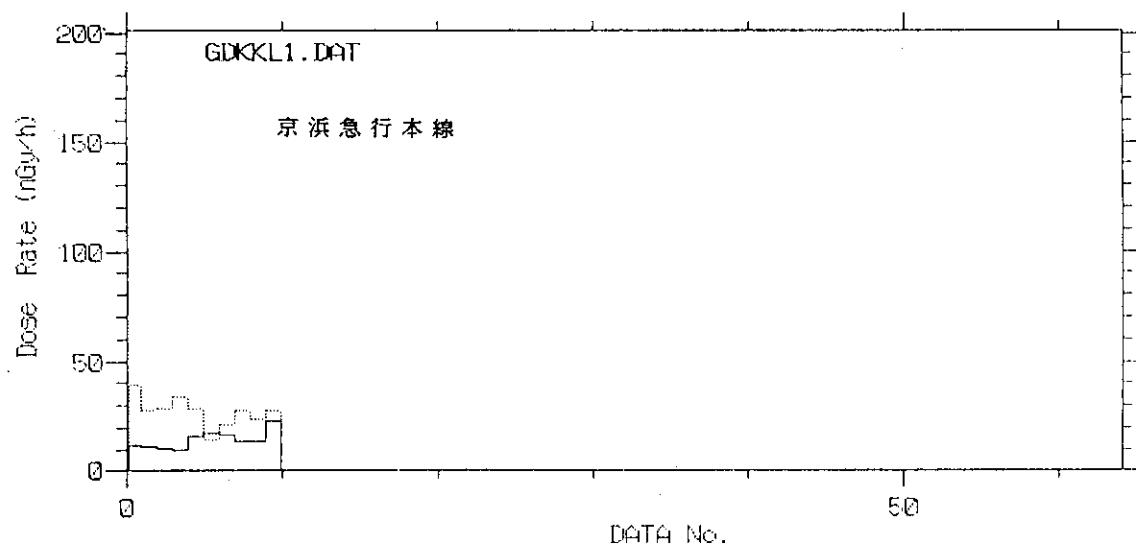


Fig. 2(45) GDKKL1.DAT : 1988 1/21 Keihinkyuko line(Keihin Kamata-Shinagawa)

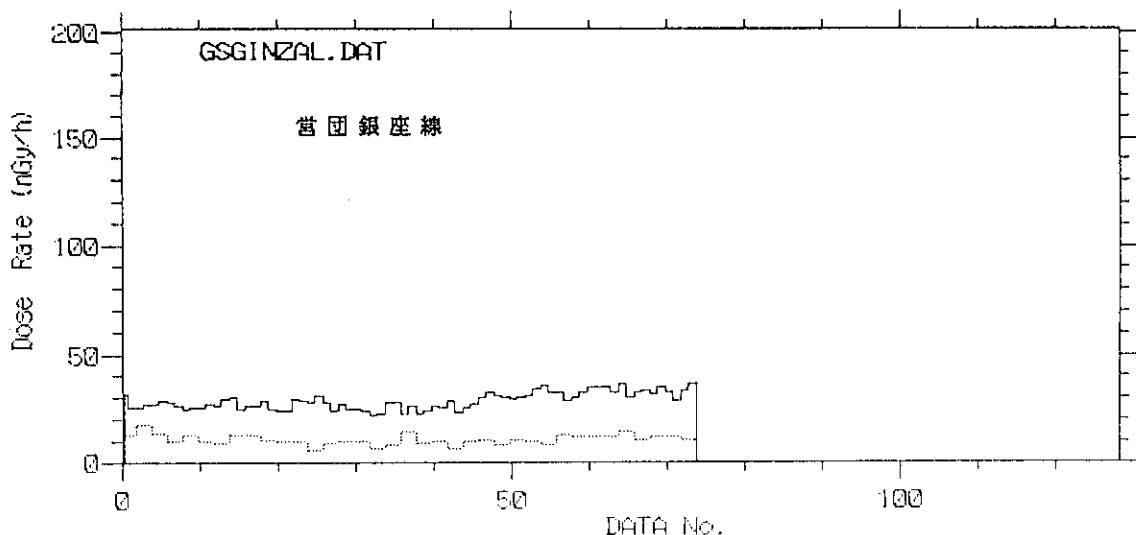


Fig.2(46) GSGINZAL.DAT : 1988 1/21 Ginza line(subway:Shibuya-Asakusa)

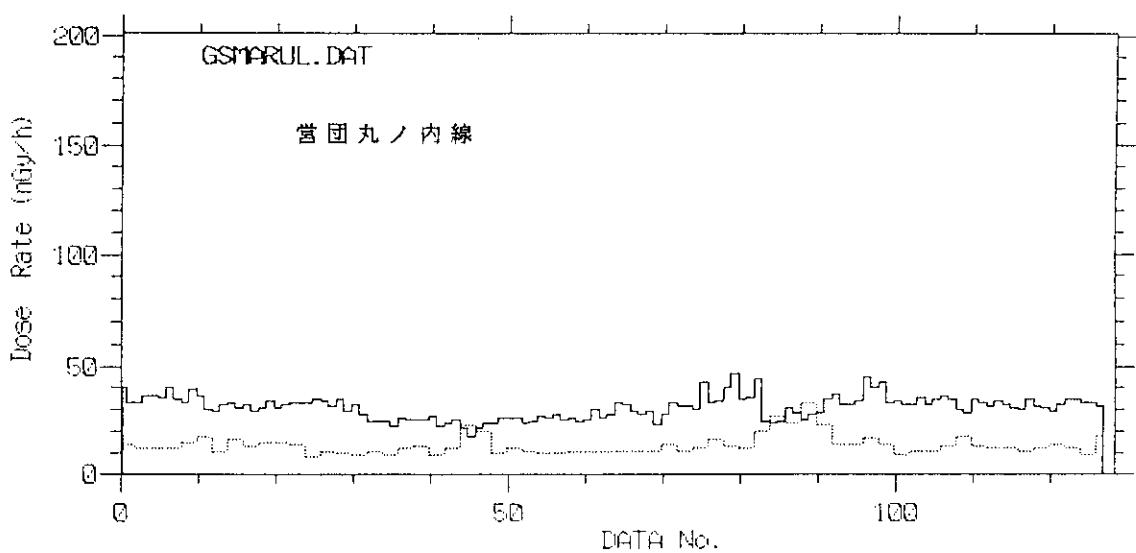


Fig.2-(47) GSMARUL.DAT : 1988 1/21 Marunouchi line(subway:Ogikubo-Ikebukuro,Honancho br.)

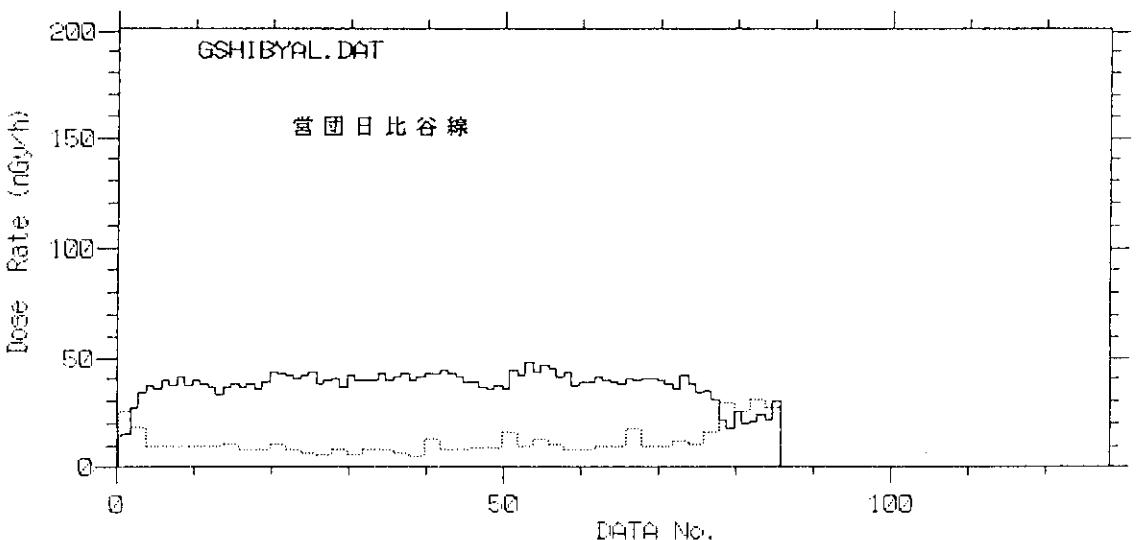


Fig.2(48) GSHIBYAL.DAT : 1988 1/21 Hibiya line(subway:Nakameguro-Kitasenju)

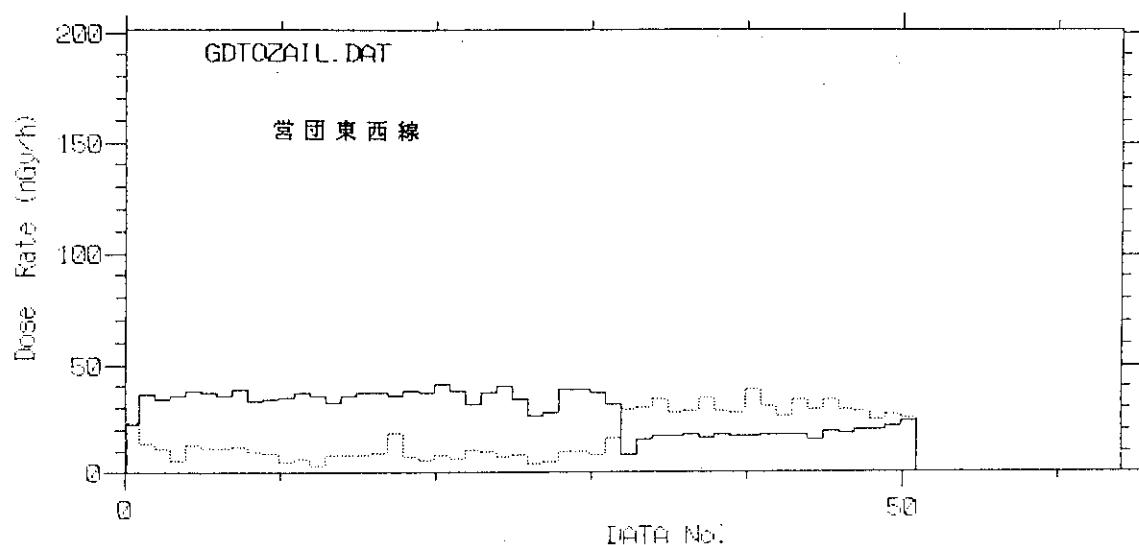


Fig.2(49) GDTOZAIL.DAT : 1988 1/21 Tozai line(subway:Nakano-Nishifunabashi)

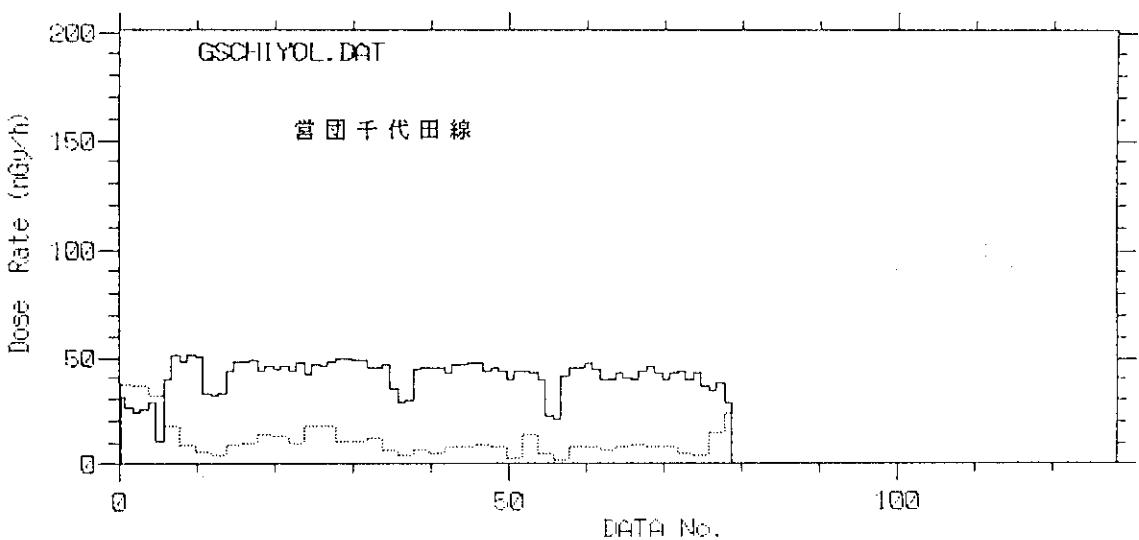


Fig.2(50) GSCHIYOL.DAT : 1988 1/21 Chiyoda line(subway:Ayase-Yoyogiuehara)

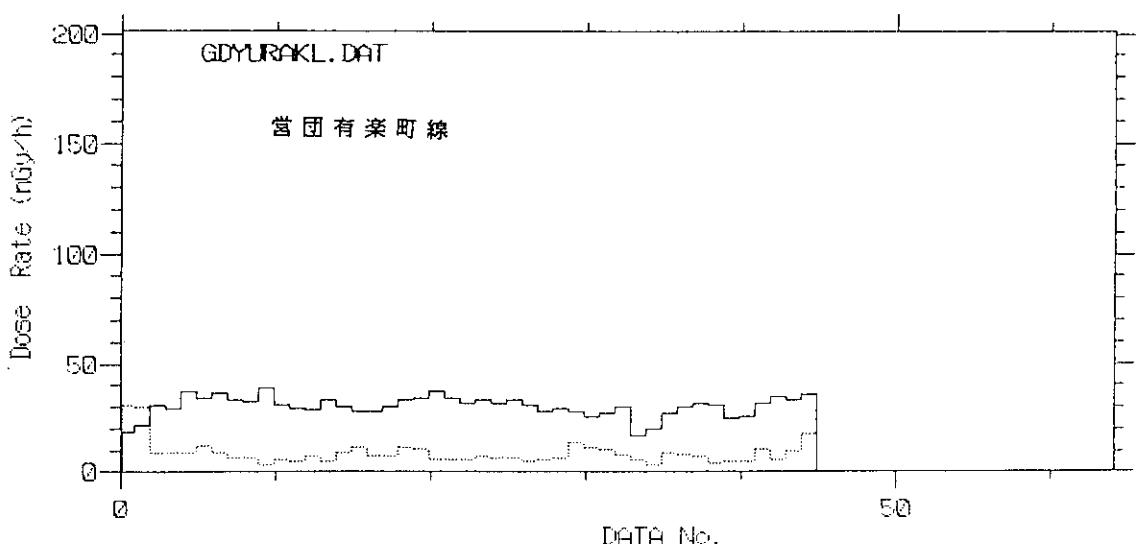


Fig.2(51) GDYURAKL.DAT : 1988 1/21 Yurakucho line(subway:Wako-Shintomichio)

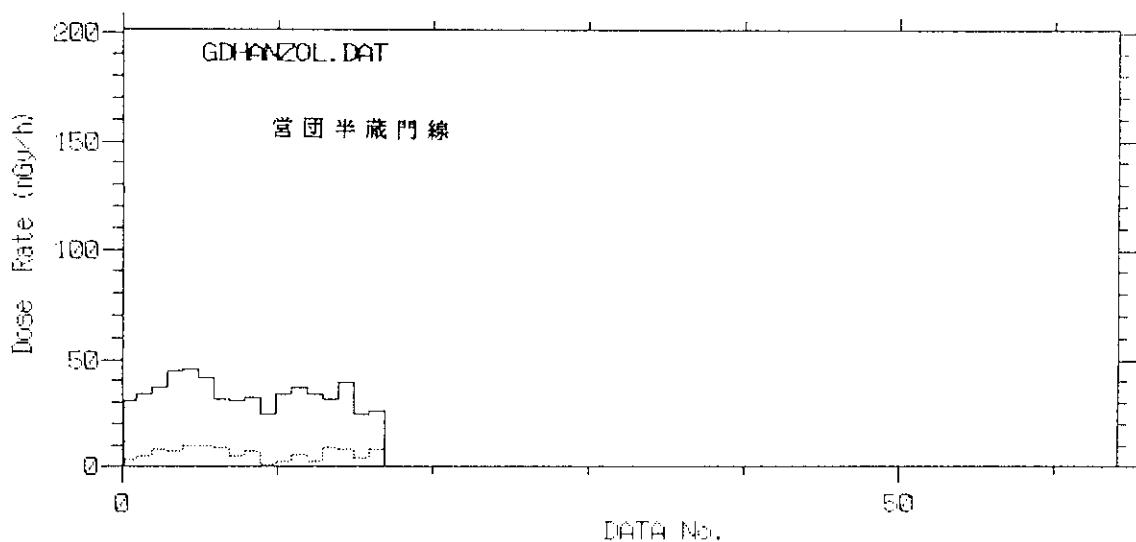


Fig. 2(52) GDHANZOL.DAT : 1988 1/21 Hanzomon line(subway:Nagatacho-Shibuya)

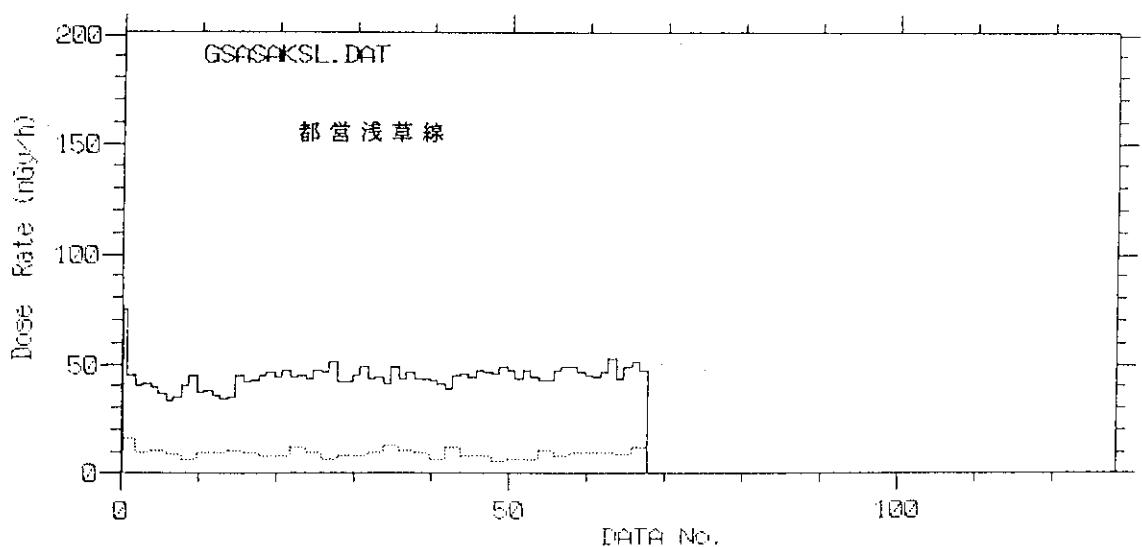


Fig. 2(53) GSASAKSL.DAT : 1988 1/21 Asakusa line(subway:Oshiage-Nishimagine)

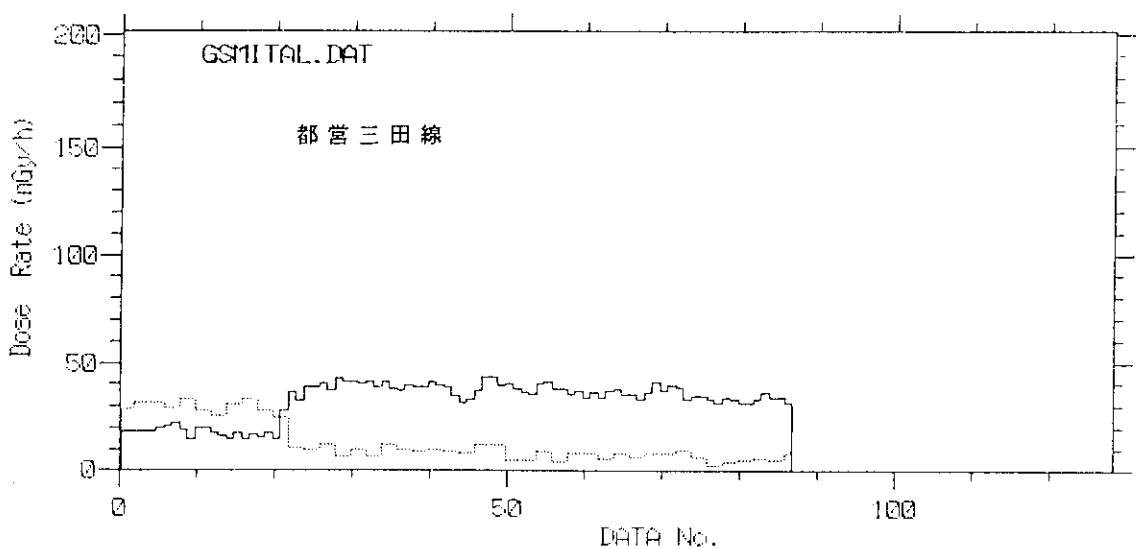


Fig. 2(54) GSMITAL.DAT : 1988 1/21 Mita line(subway:Nishitakashimadaira-Mita)

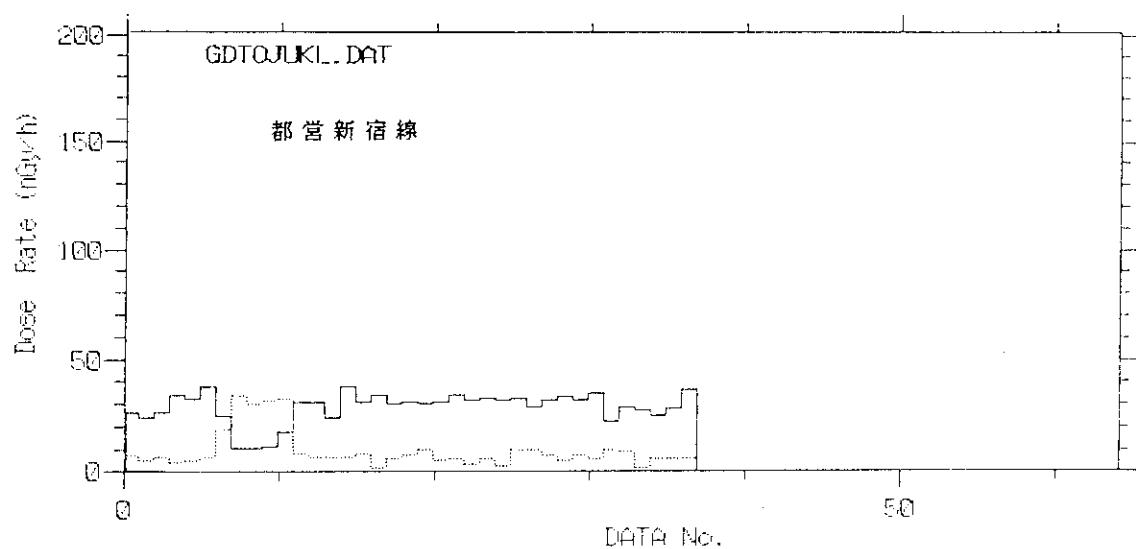


Fig.2(55) GDTOJUKL.DAT : 1988 1/21 Shinjuku line(subway:Shinozaki-Shinjuku)