

# 計算機による VISSR データ評価方法について

## Evaluation Method of VISSR Data on the Mission Check for GMS-3

香 月 修 一\*

Syuichi Katsuki\*

### 1. はじめに

ミッションチェックでの VISSR 系評価において当初 GMS の時点では各種細かい評価に対応するプログラムは整備されておらず、LBR 画像、VISSR 調整のためのプログラム等により評価を行った。

そして、GMS-2 のミッションチェックより以下の目的のため、各種プログラムの開発を行ない、計算機処理にて VISSR 画像データの評価を容易にすることができた。

#### (1) 評価の正確化

VISSR 画像データは膨大な量であり、各種の平均、分散等統計処理を行う場合、人間での手計算などによる精度の問題、主観的判断の問題などある。よって精度の向上及び、定性的評価から定量的評価によって評価の正確化を可能とした。

#### (2) 評価時間の短縮

GMS でのミッションチェック時、評価に多くの時間を費やし、次の日のスケジュールにも影響を残すような事も発生しかねなかった。そこで、プログラムの整備により評価の能率向上を可能とした。

#### (3) 評価データの保存性の向上

評価したデータを残すのに計算結果や多くのリストを必要としたが、プログラムの整備により最低限必要な評価結果をリスト、X-Yプロッター図、FAX 画像の形で保存でき、分類も容易となった。又、特殊観測で取得された VISSR 画像データに、プログラムで必要な情報を

付加し通常観測と同じデータ形式とし、各種評価をしやすい型で保存することをできるようになった。

### 2. ミッションチェック関連ファイル作成

(Fig. 1 ミッションチェック処理フロー図参照)

#### (1) 軌道及び姿勢予測ファイル作成

VISSR 画像を正しく取得する条件の一つとして、衛星の軌道と姿勢が正確に予測されていることが必要である。運用衛星に対しては、毎日更新される三点測距データを用い軌道パラメータを決定し直し、同時に予測ファイルも書き直している。姿勢処理についても同様に、毎日取得される姿勢センサーデータ及び、ランドマークデータを使用し姿勢パラメータを決定し直し、予測ファイルも更新している。しかし、ミッションチェック中は上述の通常の場合と全く条件が異なり、三点測距データ、姿勢センサーデータ及びランドマークデータが無い。そこで、NASDA で定期的に軌道及び姿勢パラメータを決定し、このデータを初期値として軌道、姿勢予測処理を行いファイルを作成する。

#### (2) S/DB 運用情報作成

上記により作成された軌道予測ファイル、姿勢予測ファイル及び、S/DB・スケジュール・ファイルより、VISSR データ集信時に S/DB で必要な運用情報を作成する。そして、その観測に必要な  $\beta$  角、ESC (Equatorial Scan Count) の情報をリスト出力し CDAS へ送る。

#### (3) 画像定数ファイル作成

衛星からの VISSR 画像データは、S/DB で利用しやすい画像データのフォーマットに変更されて DPC に送られてくる。そして、VISSR 画像を基に FAX 画像を

\* 気象衛星センターシステム管理課, Meteorological Satellite Center

はじめに、各プログラムから評価のために出力される、X-Yプロッター図、リスト出力の見方を説明する。(Fig. n: MCTILT) と図の番号の後に、出力するプログラム名を書くこととする。

X-Yプロッター図に出てくる縦軸、横軸のスケールを説明すると

- IR BLOCK COUNT: 衛星から送られて来る VISSR データの頭からのカウント値を示す。
- IR LINE NO.: 衛星から送られて来る VISSR データにつけられている赤外線番号を示す。
- IR PIXEL NO.: 赤外画像データのピクセル番号を示す。
- VIS PIXEL NO.: 可視画像データのピクセル番号を示す。
- IR LEVEL: 赤外画像データの輝度値を示す。(0~256レベル)
- VIS LEVEL: 可視画像データの輝度値を示す。(0~64レベル)
- VIS-1, VIS-2, VIS-3, VIS-4: 可視チャンネル1~4を示す。
- PERCENT: 0~100% を示す。

その他については、各図ごとに説明する。図は87ページ以後にまとめて掲載する。

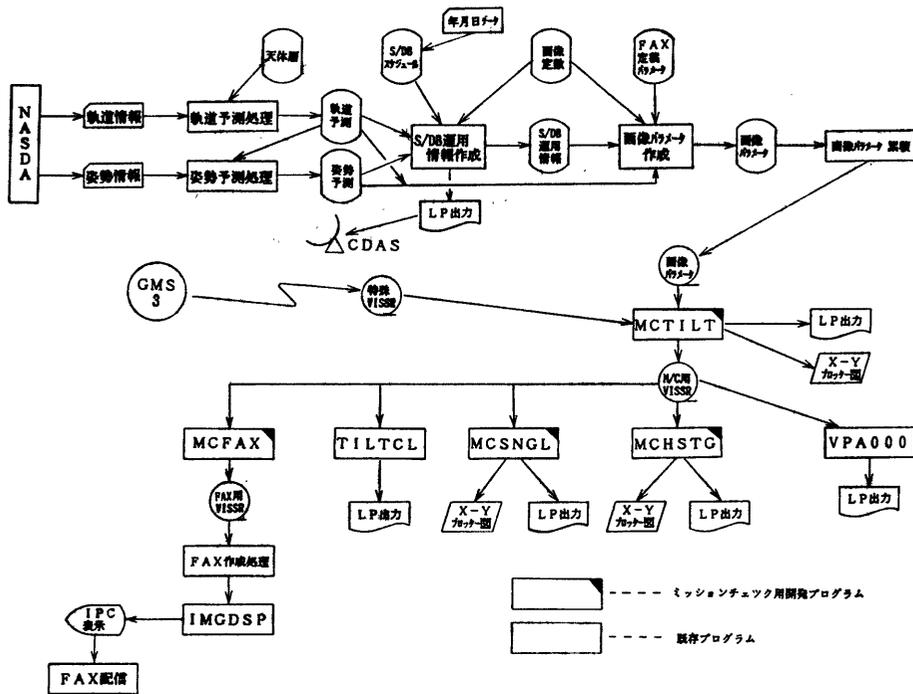


Fig. 1 ミッションチェック処理フロー図 衛星からの画像データに、各情報ファイルから作成された画像パラメータを付加し、ミッションチェック VISSR 系評価を行う各プログラムを起動する。

作成したり、海面温度、雲量分布、雲頂高度、風計算の処理を行うがその場合、VISSR 画像データの赤外、可視キャリブレーションや、座標変換に使用するデータ等が必要となる。そこで地上試験でのキャリブレーションデータ、フレーム中心等の情報を基に画像定数ファイルを作成する。

(5) 画像パラメータファイル作成

S/DB・運用情報・ファイルと画像定数ファイル及び FAX 定義パラメータ・ファイルを使い観測時間ごとの VISSR 画像データの前のブロック部分に挿入する画像パラメータ・ファイルを作成する。

(1)から(5)までの作成されたファイルにより衛星から特殊 VISSR 観測で取得された VISSR データに MCTILT

の処理により必要な情報が挿入され通常で観測された VISSR データと同じ形成になる。又、上記ファイルはミッションチェック評価作業実施中に変更すべきパラメータ等が発生した時点で更新していく。

3. ミッションチェック用プログラム概要

3-1. 幾何学歪用評価プログラム (以後 MCTILT と呼ぶ (開発))

MCTILT には、大まかに分け次の5つの処理を行う。

(1) ライン・コントロール・ワード (LCW) データ付加処理

ミッションチェックを行う新しい衛星は、現運用衛星で運用を行う中で画像データ取得となるため、通常モードでのデータ取得は、オンライン系計算機でプログラム等を入れ換えなければ不可能である。そこで、ミッションチェックでの画像取得モードは、待機衛星として、又どのような状態のデータでも取得可能な特殊観測モードで取得することになる。しかし、特殊 VISSR 観測で取得された VISSR 画像データでは、各ラインごと挿入されるライン・コントロール・ワードの中に設定されない

情報がある。(Table 1 参照) MCTILT では、設定されていない情報はもちろん、その他に、12~16ワード目に、スキュー補正量、東西ずれ補正量、赤道走査線番号 (ESC)、ビット及び、PLL (Phase Lock Loop) エラーカウント、ステップ・コードも設定したライン・コントロール・ワード部を作成し通常観測で取得された画像データと同じ形成とする。

又、Fig. 2 VISSR データ履歴ファイルフォーマットで示すように、画像データ部の前にパラメータ部があり、ここで特殊観測モードと判定しているパラメータを通常観測モードと書き変える必要もある。このため MCTILT では、前もって観測時間ごとに作成している画像パラメータ累積ファイルから修正して挿入する処理も行う。

こうして特殊 VISSR 観測用磁気テープから、ミッションチェック作業をしやすい通常観測と同様の磁気テープが作成される。

(2) センサー関係評価処理

MCTILT では、センサーの信号数を画像データを取

Table 1 ライン・コントロール・ワード (LCW) の内容と定時 VISSR モード、特殊 VISSR モードにおける値の設定項目の違い。

ワード位置	LCW内容	定時VISSR画像		特殊VISSR画像	
		赤外	可視	赤外	可視
1	データ種類	値セット	値セット	値セット	値セット
2	ライン番号	値セット	値セット	—	—
3	ラインID	値セット	値セット	—	—
4	エラーラインフラグ	値セット	値セット	—	—
5	エラーメッセージ番号	値セット	値セット	—	—
6	モードエラーフラグ	値セット	値セット	—	—
7	時刻 (MJD)	値セット	値セット	値セット	—
8	時刻 (MJD)	値セット	値セット	値セット	—
9	ベーク角	値セット	値セット	値セット	—
10	西アースエッジ	値セット	値セット	値セット	—
11	東アースエッジ	値セット	値セット	値セット	—
12~16	未使用	—	—	—	—

MCTILT にて新たに設定する情報 (12~16ワード)

12	スキュー補正量	—	—	—	—
13	東西ずれ補正量	—	—	—	—
14	赤道走査ライン番号	—	—	—	—
15	ビットPLLエラーカウント	—	—	—	—
16	ステップコード	—	—	—	—

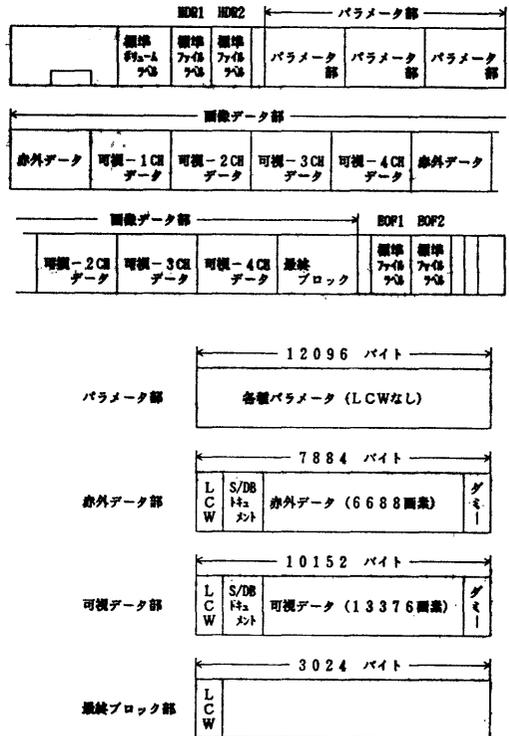
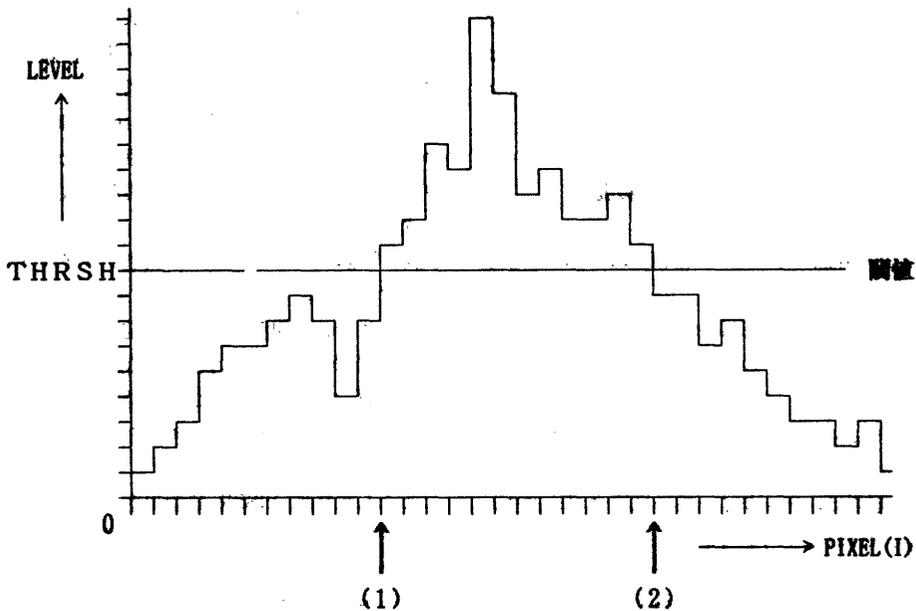


Fig. 2 VISSR データ履歴ファイルフォーマット 通常観測でのフォーマット、特殊観測では LCW に各種ライン情報は、設定されない。



$$\begin{aligned} & \text{LEVEL (i-1) < THRSH} \\ & \text{AND LEVEL (i) > THRSH} \quad (1) \\ & \text{LEVEL (i-1) > THRSH} \\ & \text{AND LEVEL (i) < THRSH} \quad (2) \end{aligned}$$

Fig. 3 ニューテーションチェックプログラムにおける評価の概要。→のピクセル位置で閾値(レベル)を横切る(式(1), 式(2))判定を行う。

得し、そのデータのバイト数によって、赤外 (7884バイト)、可視 (10152バイト) データの判定を行う。又、赤外、可視データの配列は、赤外データが取得された後、連続して可視4チャンネル分のデータが取得されているか確認する。これらは MCTILT からのリスト出力のブロック・ライン・シーケンス・テーブル (Table 2 参照) により確認でき、もしあるチャンネルが障害の場合の評価もできる。

(3) 走査鏡関係評価処理

MCTILT では、走査鏡に関連して以下の様な評価を行うことができる。

① 撮像範囲

南北方向は、走査鏡が2500ステップし視野角にして20度を、東西方向は、衛星の自転により約20度の範囲を撮像する。

MCTILT では、次の式で撮像範囲を算出し評価する(赤外面像のデータを基にする)。

$$\text{南北撮像範囲} = \frac{\text{地球画像撮像範囲}}{\text{地球画像撮像ピクセル数} \times \text{全撮像範囲ピクセル数}}$$

$$\text{東西撮像範囲} = \frac{\text{地球画像撮像範囲}}{\text{地球画像撮像ライン数} \times \text{全撮像範囲ライン数}}$$

ここで 地球画像撮像範囲=17.4度  
全撮像範囲ピクセル数=6688ピクセル  
全撮像範囲ライン数2500ライン

と固定値として、地球画像撮像ピクセル数とライン数を、東西、南北の地球幅が一番広い所をアースエッジ情報から高橋 (1981) に示されたような処理方法で求め撮像範囲を算出する。

② スピンレート、リバースレート

スピンレートは

$$\text{スピンレート} = \frac{\text{走査線数}}{\text{フレーム時間}}$$

で算出できる。走査線数は、通常2500ラインでそれにかかったフレーム時間（走査時間）で割すことによりスピ  
ンレートが分かる。

リバースレートは

$$\text{リバースレート} = \frac{\text{走査線数 (リバース中)}}{\text{スピン数 (リバース中)}}$$

で1スピン当りの走査線数が算出できる。スピンレ  
ート、リバースレートは、MCTILT でリスト出力される  
(Table 4 参照)

同時に、ミラーのリトレース時間は、

$$\text{リトレース時間} = \frac{\text{フレーム時間}}{\text{リバースレート}}$$

の式によって算出される。

### ③ キャリブレーションデータの挿入ライン位置確認

キャリブレーションデータには、ステアケースとシャ  
ッターデータがある。ステアケース輝度は、各チャン  
ネルに関する VISSR 電子回路の特性を調べるため VISSR  
電子回路内部で発生する 0, 1, 2, 3, 4, 5 ボルトの 6  
ステップの電圧によって形成される階段状の輝度データ  
で通常 VISSR 走査ラインの第4ライン目に挿入され  
る。このためノーマルスキャンに入ると最初宇宙空間を  
撮像し始めるためアースエッジ情報は取得できないがス  
テアケースデータは輝度データとして取得されるためア  
ースエッジとして確認される状態となる。

又、シャッター輝度は、VISSR に取り付けてある黒  
体シャッターを一時的に VISSR の視野角に挿入する  
ことにより得られ、通常3ライン目に挿入される。シャ  
ッター輝度データもステアケースデータと同様アースエ  
ッジデータとして確認される。

ステアケースデータは、CDAS から衛星向け コマ  
ンドを最初に打つことにより以後設定されるが、シャ  
ッターデータは、毎観測ごとにコマンドにより設定され、挿  
入されない観測、時間帯がある。

以上の挿入ライン位置は、MCTILT の IR アースエ  
ッジ・インフォメーション・リスト上にて確認できる。  
(Table 3 参照)

### ④ 部分走査撮像範囲評価

台風、集中豪雨、豪雪等において、臨時に部分走査モ  
ードにて観測することがある（マルチセグメント観測）。  
この撮像は、南北20度の範囲のうち任意の部分任意  
のライン数を選ぶことができ、撮像開始ライン位置まで  
は、ラビットスキャンで行われる。

範囲は、ミッションチェックであらかじめ決められ、  
正しく撮像されたかどうかを MCTILT の X-Y プロ  
ッター図、赤外アースエッジ情報図にて確認できる (Fig.  
4 参照)。又、部分走査画像地球北端情報図にて、撮像  
開始点の時間、ライン位置、アースエッジ情報等を出  
し評価できる (Fig. 5 参照)。

### ⑤ ミラーのリバース機構評価

コマンドにより設定されたライン位置で、ミラーがリ  
バースになること。又、ノーマルスキャン後、ラビット  
リバースにより1ライン目に戻るかどうかを MCTILT  
のブロック・ライン・シーケンス・テーブルにより確認  
できる。

### (4) 画像歪関係評価処理

MCTILT では、地球画像の東西の中心線、南北の中  
心線、東西幅、南北幅を高橋 (1981) に示すように、ア  
ースエッジ情報から求め X-Y プロッター図に出力し各  
種の評価ができる (Fig. 6, 7 参照)。

### ① 画像の幾何学歪評価

赤外画像のアースエッジを検出しライン、ピクセル方  
向に対応させプロットする。そして、東西の中心線は、  
地球画像の北から南までの総ラインにおいて求められた  
東西のアースエッジから各ラインの中点を求め最小二乗  
法により傾きを求める。南北の中心線は、地球画像を東  
西方向に32の区間に分け各区分ごとの区分平均南北ライ  
ンを求め、次の式により各区分ごとの中心ラインに重み  
づけを行く求める。この時、第1と第32区間の情報は信  
頼性が薄いため用いないこととする。

$$CNS = \frac{\sum_{n=2}^{31} (CNS_n \times (16.5 - |n-16.5|)^2)}{\sum_{n=2}^{31} (16.5 - |n-16.5|)^2}$$

CNS: 南北中心ライン

n: 東西に分けた区間 (1~32)

又、南北中心幅は、南北両極付近の5ラインを用いて求  
め、東西幅は、南北中心ラインに最も近いラインの地球  
東西エッジの情報から求める。以上の情報をプロットし  
幾何学歪を求める (Fig. 8 参照)。

### ② スピン軸方向変動評価

衛星のスピン軸方向において変動があれば部分走査で  
同じ地点、範囲を連続して撮像し、地球北端のライン位  
置をプロットし顕著なスピン軸方向の変動がないことを  
確認できる (Fig. 8 参照)。

### (5) エラー関係評価

ビットエラーカウントを同期のとれなかったマイナー  
フレームの数を、PLL エラーカウントは、VISSR デー

タ信号の収集のタイミングのずれをカウントする。カウントの単位は、PLL ロック時に電圧制御発振器の周波数を 10.48 MHz (100 rpm 時) とすれば、常に 1 スピンの期間に 6289920 個のクロックが得られ、これを単位クロックでは約  $1 \mu\text{rad}$  となる、そして PLL エラーでは、 $2 \mu\text{rad}$  単位でずれをカウントする (Fig. 9, 10 参照)。

以上のように MCTILT は、ミッションチェック評価の基本的な役割をなすが、それだけでなくその結果を用い、他の評価に利用する。

### 3-2. キャリブレーション試験用評価プログラム (以後 MCHSTG と呼ぶ (開発))

VISSR 画像データを有効に使うためには、輝度データと温度、アルベド値との関係を把握する必要がある。この赤外輝度値と温度値、可視輝度値とアルベド値の関係は、地上試験で一応決定されている。しかし、宇宙空間への衛星打ち上げ後、VISSR 系内部の温度変化等により、VISSR の輝度データの品質を一定に保つことは難かしくなるため運用中は赤外については随時、可視については 5 日ごとにキャリブレーション処理を行ない評価する。しかし、ミッションチェック期間中に正確に、赤外、可視 4 チャンネルのセンサ特性を把握するため、この MCHSTG のプログラムにより、太陽キャリブレーション輝度、アルベド値、赤外・可視宇宙空間輝度値、海面水温輝度、温度値、高輝度雲頂輝度値、赤外有効シャッター温度値、赤外・可視スkeaケース輝度値等ヒストグラムでセンサーの特性、可視各チャンネルの感度のばらつき等を評価することができる。

#### (1) ステアケースデータ評価

MCTILT にて、ステアケース・データの挿入ライン位置を確認した後、MCHSTG によってこの 6 ステップのデータのヒストグラムを X-Y プロッターに出力し、0~5V の各電圧に対応する輝度値から地上で行ったシェミレーションの値と対比させ評価することができる (Fig. 11, 12 参照)。

#### (2) 可視キャリブレーションデータ評価

可視のキャリブレーションは、太陽キャリブレーションデータを使用することによって評価できる。太陽キャリブレーションデータは VISSR スキャンミラーに取り付けてある横目プリズムにより、VISSR 画面内に取り入れられる太陽像で輝度は、アルベド値で約 50% になるよう設計されている。

処理は、MCTILT にて、太陽キャリブレーションデータが取得されていることを確認し (Fig. 13 参照)、そのブロック、ピクセル位置を指定し、MCHSTG により

X-Y プロッター図にヒストグラムを出力する。そして各、可視チャンネルごとの輝度値とそれに対応するアルベド値を調べ評価できる (Fig. 14 参照)。

又、太陽キャリブレーションによりゲインの調整もできこの確認として、 $-6\text{dB}$ ,  $0\text{dB}$ ,  $+3\text{dB}$ ,  $+6\text{dB}$  とゲインを変化させ取得された太陽キャリブレーションデータの輝度値と電圧との関係式から各ゲインにおける各チャンネルの電圧値を X-Y プロッター図に出力し、 $0\text{dB}$  を基準とした各ゲインの電圧の比を算出することで評価できる。

#### (3) 可視画像の濃淡歪の評価

ここでは、輝度の高い部分と低い部分を調べ、センサー感度のレスポンス、1~4 チャンネルの感度のばらつきの評価を行うことができる。

高い部分は、MCTILT を実行する時にアースエッジの閾値を 55 レベル以上に設定し、X-Y プロッター図で可視のアースエッジ情報を出力すると高輝度な雲がプロットされる (Fig. 15 参照)。そのプロットされた雲のブロック、ピクセル位置を指定し MCHSTG により X-Y プロッター図にヒストグラムを出力し高輝度な値がサチレーションせずに取得出来ているか評価する (Fig. 16 参照)。

次に低い輝度については MCTILT にて宇宙空間の場所をブロック、ピクセル位置で指定し、MCHSTG により X-Y プロッター図にヒストグラムを出力し低輝度な値が取得出来ているか評価する (Fig. 17 参照)。

#### (4) 赤外面像の濃淡歪の評価

ここでは、取得した画像と地上での既知温度の部分の表面温度を比較する。

既知部分の温度差を、最初にグランドツルースの情報のある海面で比較するため、MCTILT の X-Y プロッター図の赤外アースエッジ情報図 (Fig. 7 参照) と LBR 画像を使い雲のないオープン海面領域のブロック、ピクセル位置を指定し、MCHSTG により X-Y プロッター図にヒストグラムを出力し画像データからの温度との差を求め評価できる (Fig. 18 参照)。

次に、衛星内部の既知の温度と画像からの値から比較する。

キャリブレーション・シャッター・温度値は、黒体シャッター温度、スキャナ温度を用いて算出する有効シャッター温度で、S/DB から取得した HK データの各シャッター温度、スキャナ温度と、画像データからの各シャッター温度、スキャナ温度と比較する。これは MCTILT によってシャッターデータの挿入されているラインのヒストグラムを MCHSTG により、X-Y プロ



3-7. VISSR データ IPC 表示プログラム(以後 IMGDSP と呼ぶ(既存))

今まで説明したプログラムでは、リスト、X-Y プロッター等に評価結果を出力するが、このプログラムでは、VISSR 画像データを何ら加工せずにオリジナルのまま IPC に表示し拡大、輝度変調、位置確認等の機能を持つ。主に分解能の評価、異常な現象が発生した場合のライン、ピクセル位置等の確認などに利用できる。又ミッションチェックで FAX 作成の時に FAX 画像の確認にも使われる。

このプログラムの使用例として衛星直下点の分解能の確認を説明すると衛星直下点での分解能は、赤外 5.0km, 可視 1.25 km と、衛星高度、赤外、可視センサーの視野角 (FOV) により決められている。しかし、分解能誤差として各センサーの形状精度、第 1, 第 2 反射鏡アライメント、温度変化、取り付け歪等の問題がある。又、衛星直下点以外の地上での分解能は、地表面が平面でないだけに、中心から緯度、経度共離れるにしたがって分解能は悪くなる。この緯度、経度における分解能の変化は計算される。ミッションチェックでは、衛星直下点に島、河川など評価の対称となるものがないため HR-

FAX 及び、IMGDSP により IPC 表示から幾つかの異なった緯経度の地点で、島、河川、湖沼等において衛星直下点分解能とほぼ対応できる距離をもつ所が判定できるかどうかの評価に利用される。

4. まとめ

以上の開発、既存プログラムを利用することにより、計算機処理から各種のミッションチェック評価を行うことが可能となった。又、評価作業の時間も短縮でき、評価の幅も広げ、精度も向上することが可能となった。これより評価を向上させるために、プログラムの改良、新プログラムの開発等が必要であろう。又、後に各プログラムから出力された、X-Y プロッター図リストをまとめて掲載する。

参考文献

高橋 (1981): アースエッジ検出法による VISSR 画像の位置合わせについて、気象衛星センター技術報告第 3 号, 1981年 3 月。

Table 2 MCTILT ブロック・ライン・シーケンス・テーブル 衛星から取得された画像データが頭からブロックごとに正常に送られて来ているか評価できる。

VISSR-MT\_BLOCK\_SEQUENCE\_TABLE \_FORMAT ---- BLOCK(LINE,V1,V2,V3,V4) VISSR TIME, 1984 9118 2129110(GMT)

SINGLE		SCAN		SINGLE		SCAN		
1	4C	1,1,2,3,4	9C	1,1,2,3,4	14C	1,1,2,3,4	19C	1,1,2,3,4
4	29C	1,1,2,3,4	34C	1,1,2,3,4	39C	1,1,2,3,4	44C	1,1,2,3,4
11	54C	1,1,2,3,4	59C	1,1,2,3,4	64C	1,1,2,3,4	69C	1,1,2,3,4
18	79C	1,1,2,3,4	84C	1,1,2,3,4	89C	1,1,2,3,4	94C	1,1,2,3,4
25	104C	1,1,2,3,4	109C	1,1,2,3,4	114C	1,1,2,3,4	119C	1,1,2,3,4
26	129C	1,1,2,3,4	134C	1,1,2,3,4	139C	1,1,2,3,4	144C	1,1,2,3,4
31	154C	1,1,2,3,4	159C	1,1,2,3,4	164C	1,1,2,3,4	169C	1,1,2,3,4
36	179C	1,1,2,3,4	184C	1,1,2,3,4	189C	1,1,2,3,4	194C	1,1,2,3,4
41	204C	1,1,2,3,4	209C	1,1,2,3,4	214C	1,1,2,3,4	219C	1,1,2,3,4
46	229C	1,1,2,3,4	234C	1,1,2,3,4	239C	1,1,2,3,4	244C	1,1,2,3,4
51	254C	1,1,2,3,4	259C	1,1,2,3,4	264C	1,1,2,3,4	269C	1,1,2,3,4
56	279C	1,1,2,3,4	284C	1,1,2,3,4	289C	1,1,2,3,4	294C	1,1,2,3,4
61	304C	1,1,2,3,4	309C	1,1,2,3,4	314C	1,1,2,3,4	319C	1,1,2,3,4
66	329C	1,1,2,3,4	334C	1,1,2,3,4	339C	1,1,2,3,4	344C	1,1,2,3,4
71	354C	1,1,2,3,4	359C	1,1,2,3,4	364C	1,1,2,3,4	369C	1,1,2,3,4
76	379C	1,1,2,3,4	384C	1,1,2,3,4	389C	1,1,2,3,4	394C	1,1,2,3,4
81	404C	1,1,2,3,4	409C	1,1,2,3,4	414C	1,1,2,3,4	419C	1,1,2,3,4
NORMAL		SCAN		NORMAL		SCAN		
85	424C	1,1,2,3,4	429C	2,1,2,3,4	434C	3,1,2,3,4	439C	4,1,2,3,4
90	449C	6,1,2,3,4	454C	7,1,2,3,4	459C	8,1,2,3,4	464C	9,1,2,3,4
95	474C	11,1,2,3,4	479C	12,1,2,3,4	484C	13,1,2,3,4	489C	14,1,2,3,4
100	499C	16,1,2,3,4	504C	17,1,2,3,4	509C	18,1,2,3,4	514C	19,1,2,3,4
105	524C	21,1,2,3,4	529C	22,1,2,3,4	534C	23,1,2,3,4	539C	24,1,2,3,4
110	549C	26,1,2,3,4	554C	27,1,2,3,4	559C	28,1,2,3,4	564C	29,1,2,3,4
115	574C	31,1,2,3,4	579C	32,1,2,3,4	584C	33,1,2,3,4	589C	34,1,2,3,4
120	599C	36,1,2,3,4	604C	37,1,2,3,4	609C	38,1,2,3,4	614C	39,1,2,3,4
125	624C	41,1,2,3,4	629C	42,1,2,3,4	634C	43,1,2,3,4	639C	44,1,2,3,4
130	649C	46,1,2,3,4	654C	47,1,2,3,4	659C	48,1,2,3,4	664C	49,1,2,3,4
135	674C	51,1,2,3,4	679C	52,1,2,3,4	684C	53,1,2,3,4	689C	54,1,2,3,4
140	699C	56,1,2,3,4	704C	57,1,2,3,4	709C	58,1,2,3,4	714C	59,1,2,3,4
145	724C	61,1,2,3,4	729C	62,1,2,3,4	734C	63,1,2,3,4	739C	64,1,2,3,4
150	749C	66,1,2,3,4	754C	67,1,2,3,4	759C	68,1,2,3,4	764C	69,1,2,3,4
155	774C	71,1,2,3,4	779C	72,1,2,3,4	784C	73,1,2,3,4	789C	74,1,2,3,4
160	799C	76,1,2,3,4	804C	77,1,2,3,4	809C	78,1,2,3,4	814C	79,1,2,3,4
165	824C	81,1,2,3,4	829C	82,1,2,3,4	834C	83,1,2,3,4	839C	84,1,2,3,4
170	849C	86,1,2,3,4	854C	87,1,2,3,4	859C	88,1,2,3,4	864C	89,1,2,3,4
175	874C	91,1,2,3,4	879C	92,1,2,3,4	884C	93,1,2,3,4	889C	94,1,2,3,4
180	899C	96,1,2,3,4	904C	97,1,2,3,4	909C	98,1,2,3,4	914C	99,1,2,3,4
185	924C	101,1,2,3,4	929C	102,1,2,3,4	934C	103,1,2,3,4	939C	104,1,2,3,4
190	949C	106,1,2,3,4	954C	107,1,2,3,4	959C	108,1,2,3,4	964C	109,1,2,3,4
195	974C	111,1,2,3,4	979C	112,1,2,3,4	984C	113,1,2,3,4	989C	114,1,2,3,4
200	999C	116,1,2,3,4	1004C	117,1,2,3,4	1009C	118,1,2,3,4	1014C	119,1,2,3,4
205	1024C	121,1,2,3,4	1029C	122,1,2,3,4	1034C	123,1,2,3,4	1039C	124,1,2,3,4
210	1049C	126,1,2,3,4	1054C	127,1,2,3,4	1059C	128,1,2,3,4	1064C	129,1,2,3,4
215	1074C	131,1,2,3,4	1079C	132,1,2,3,4	1084C	133,1,2,3,4	1089C	134,1,2,3,4
220	1099C	136,1,2,3,4	1104C	137,1,2,3,4	1109C	138,1,2,3,4	1114C	139,1,2,3,4
225	1124C	141,1,2,3,4	1129C	142,1,2,3,4	1134C	143,1,2,3,4	1139C	144,1,2,3,4
230	1149C	146,1,2,3,4	1154C	147,1,2,3,4	1159C	148,1,2,3,4	1164C	149,1,2,3,4
235	1174C	151,1,2,3,4	1179C	152,1,2,3,4	1184C	153,1,2,3,4	1189C	154,1,2,3,4
240	1199C	156,1,2,3,4	1204C	157,1,2,3,4	1209C	158,1,2,3,4	1214C	159,1,2,3,4
245	1224C	161,1,2,3,4	1229C	162,1,2,3,4	1234C	163,1,2,3,4	1239C	164,1,2,3,4
250	1249C	166,1,2,3,4	1254C	167,1,2,3,4	1259C	168,1,2,3,4	1264C	169,1,2,3,4
255	1274C	171,1,2,3,4	1279C	172,1,2,3,4	1284C	173,1,2,3,4	1289C	174,1,2,3,4
260	1299C	176,1,2,3,4	1304C	177,1,2,3,4	1309C	178,1,2,3,4	1314C	179,1,2,3,4
265	1324C	181,1,2,3,4	1329C	182,1,2,3,4	1334C	183,1,2,3,4	1339C	184,1,2,3,4

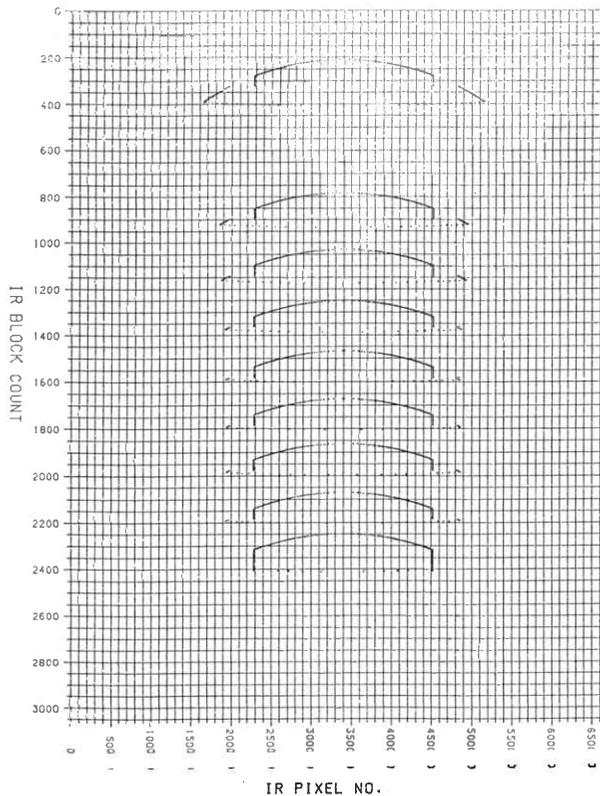
Table 3 MCTILT 赤外アースエッジ情報リスト 各ラインごとにアースエッジのピクセル番号を、東(W), 西(E) ごとに示す。

VISSR-MT\_IR\_EARTH\_EDGE\_INFORMATION \_FORMAT ---- BLOCK(LINE+WEST,EDGE+EAST,EDGE) VISSR TIME, 1984 9118 2129110(GMT)

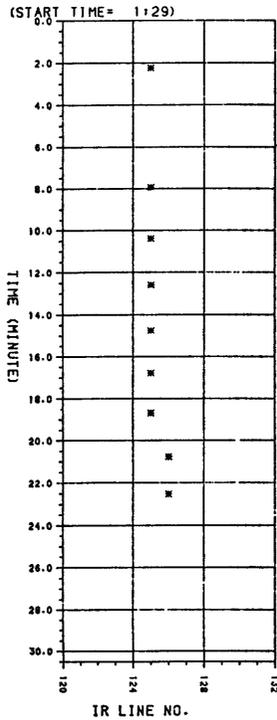
SINGLE		SCAN		SINGLE		SCAN								
4C	1,W	1,E	9C	1,W	1,E	14C	1,W	1,E	19C	1,W	1,E	24C	1,W	1,E
29C	1,W	1,E	34C	1,W	1,E	39C	1,W	1,E	44C	1,W	1,E	49C	1,W	1,E
54C	1,W	1,E	59C	1,W	1,E	64C	1,W	1,E	69C	1,W	1,E	74C	1,W	1,E
79C	1,W	1,E	84C	1,W	1,E	89C	1,W	1,E	94C	1,W	1,E	99C	1,W	1,E
104C	1,W	1,E	109C	1,W	1,E	114C	1,W	1,E	119C	1,W	1,E	124C	1,W	1,E
129C	1,W	1,E	134C	1,W	1,E	139C	1,W	1,E	144C	1,W	1,E	149C	1,W	1,E
154C	1,W	1,E	159C	1,W	1,E	164C	1,W	1,E	169C	1,W	1,E	174C	1,W	1,E
179C	1,W	1,E	184C	1,W	1,E	189C	1,W	1,E	194C	1,W	1,E	199C	1,W	1,E
204C	1,W	1,E	209C	1,W	1,E	214C	1,W	1,E	219C	1,W	1,E	224C	1,W	1,E
229C	1,W	1,E	234C	1,W	1,E	239C	1,W	1,E	244C	1,W	1,E	249C	1,W	1,E
254C	1,W	1,E	259C	1,W	1,E	264C	1,W	1,E	269C	1,W	1,E	274C	1,W	1,E
279C	1,W	1,E	284C	1,W	1,E	289C	1,W	1,E	294C	1,W	1,E	299C	1,W	1,E
304C	1,W	1,E	309C	1,W	1,E	314C	1,W	1,E	319C	1,W	1,E	324C	1,W	1,E
329C	1,W	1,E	334C	1,W	1,E	339C	1,W	1,E	344C	1,W	1,E	349C	1,W	1,E
354C	1,W	1,E	359C	1,W	1,E	364C	1,W	1,E	369C	1,W	1,E	374C	1,W	1,E
379C	1,W	1,E	384C	1,W	1,E	389C	1,W	1,E	394C	1,W	1,E	399C	1,W	1,E
404C	1,W	1,E	409C	1,W	1,E	414C	1,W	1,E	419C	1,W	1,E	424C	1,W	1,E
NORMAL		SCAN		NORMAL		SCAN								
424C	1,W	1,E	429C	2,W	1,E	434C	3,W	1,E	439C	4,W	1,E	444C	5,W	1,E
449C	6,W	1,E	454C	7,W	1,E	459C	8,W	1,E	464C	9,W	1,E	469C	10,W	1,E
474C	11,W	1,E	479C	12,W	1,E	484C	13,W	1,E	489C	14,W	1,E	494C	15,W	1,E
499C	16,W	1,E	504C	17,W	1,E	509C	18,W	1,E	514C	19,W	1,E	519C	20,W	1,E
524C	21,W	1,E	529C	22,W	1,E	534C	23,W	1,E	539C	24,W	1,E	544C	25,W	1,E
549C	26,W	1,E	554C	27,W	1,E	559C	28,W	1,E	564C	29,W	1,E	569C	30,W	1,E
574C	31,W	1,E	579C	32,W	1,E	584C	33,W	1,E	589C	34,W	1,E	594C	35,W	1,E
599C	36,W	1,E	604C	37,W	1,E	609C	38,W	1,E	614C	39,W	1,E	619C	40,W	1,E
624C	41,W	1,E	629C	42,W	1,E	634C	43,W	1,E	639C	44,W	1,E	644C	45,W	1,E
649C	46,W	1,E	654C	47,W	1,E	659C	48,W	1,E	664C	49,W	1,E	669C	50,W	1,E
674C	51,W	1,E	679C	52,W	1,E	684C	53,W	1,E	689C	54,W	1,E	694C	55,W	1,E
699C	56,W	1,E	704C	57,W	1,E	709C	58,W	1,E	714C	59,W	1,E	719C	60,W	1,E
724C	61,W	1,E	729C	62,W	1,E	734C	63,W	1,E	739C	64,W	1,E	744C	65,W	1,E
749C	66,W	1,E	754C	67,W	1,E	759C	68,W	1,E	764C	69,W	1,E	769C	70,W	1,E
774C	71,W	1,E	779C	72,W	1,E	784C	73,W	1,E	789C	74,W	1,E	794C	75,W	1,E
799C	76,W	1,E	804C	77,W	1,E	809C	78,W	1,E	814C	79,W	1,E	819C	80,W	1,E
824C	81,W	1,E	829C	82,W	1,E	834C	83,W	1,E	839C	84,W	1,E	844C	85,W	1,E
849C	86,W	1,E	854C	87,W	1,E	859C	88,W	1,E	864C	89,W	1,E	869C	90,W	1,E
874C	91,W	1,E	879C	92,W	1,E	884C	93,W	1,E	889C	94,W	1,E	894C	95,W	1,E
899C	96,W	1,E	904C	97,W	1,E	909C	98,W	1,E	914C	99,W	1,E	919C	100,W	1,E
924C	101,W	1,E	929C	102,W	1,E	934C	103,W	1,E	939C	104,W	1,E	944C	105,W	1,E
949C	106,W	1,E	954C	107,W	1,E	959C	108,W	1,E	964C	109,W	1,E	969C	110,W	1,E
974C	111,W	1,E	979C	112,W	1,E	984C	113,W	1,E	989C	114,W	1,E	994C	115,W	1,E
999C	116,W	1,E	1004C	117,W	1,E	1009C	118,W	1,E	1014C	119,W	1,E	1019C	120,W	1,E
1024C	121,W	1,E	1029C	122,W	1,E	1034C	123,W	1,E	1039C	124,W	1,E	1044C	125,W	1,E
1049C	126,W	1,E	1054C	127,W	1,E	1059C	128,W	1,E	1064C	129,W	1,E	1069C	130,W	1,E
1074C	131,W	1,E	1079C	132,W	1,E	1084C	133,W	1,E	1089C	134,W	1,E	1094C	135,W	1,E
1099C	136,W	1,E	1104C	137,W	1,E	1109C	138,W	1,E	1114C	139,W	1,E	1119C	140,W	1,E
1124C	141,W	1,E	1129C	142,W	1,E	1134C	143,W	1,E	1139C	144,W	1,E	1144C	145,W	1,E
1149C	146,W	1,E	1154C	147,W	1,E	1159C	148,W	1,E	1164C	149,W	1,E	1169C	150,W	1,E
1174C	151,W	1,E	1179C	152,W</										

**Table 4** MCTILT 画像歪関係情報リスト 画像歪に関する値をリストに示す。

VISSR DATA SEQUENCE INFORMATION		VISSR TIME	1984 9:18 2:29:10(GMT)
SPIN RATE	=100.51		
RAPID REVERSE RATE	=10.67		
RAPID FORWARD RATE	= 0.0		
TOTAL LINE COUNT OF STEP CODE ON = 2382			
TILT INFORMATION		VISSR TIME 1984 9:18 2:29:10(GMT)	
TOP			
LINE NO.	137.		
WEST EDGE	3274.		
EAST EDGE	3407.		
BOTTOM			
LINE NO.	2301.		
WEST EDGE	3259.		
EAST EDGE	3444.		
FRAME SKEW			
SKEW	0.22		
SKEW(IMAGE)	0.22		
K (S/DB)	0.0		
PIXEL=0.1127E-01*LINE+0.33232E+04 (RMS=0.907)			
ESC			
ESC	1219.00		
USED PARAMETER			
STEP ANGLE	140.00E-6 RAD		
SAMPLE ANGLE	47.94E-6 RAD		



**Fig. 4** MCTILT 赤外アースエッジ情報図 (部分走査観測用) 部分走査観測にて9セグメントの北端付近を撮像した時の検出されたアースエッジからの輪郭がわかる。



MULTI SEGMENT EARTH-TOP INFORMATION

VISSR TIME 1984 8:30 1:29:9(GHT)

TOP	LINE NO.	WEST EDGE	EAST EDGE	SCAN TIME	SEGMENT AREA
TOP 1	125	3346	3468	1:31:14.290	S1 52 S2 94 S3 194 S4 247
TOP 2	125	3357	3450	1:36:56.330	
TOP 3	125	3379	3444	1:39:23.180	
TOP 4	125	3390	3404	1:41:35.700	
TOP 5	125	3383	3412	1:43:45.230	
TOP 6	125	3391	3410	1:45:47.10	
TOP 7	125	3400	3408	1:47:41.20	
TOP 8	125	3278	3527	1:49:45.780	
TOP 9	126	3282	3525	1:51:31.440	

Fig. 5 MCTILT 部分を走査画像地球北端情報図 縦軸に各観測ごとの時間(分)を取り、各セグメントごとの北端を走査したライン番号をプロットしたもので、ライン番号からゆらぎが無いかが評価できる。

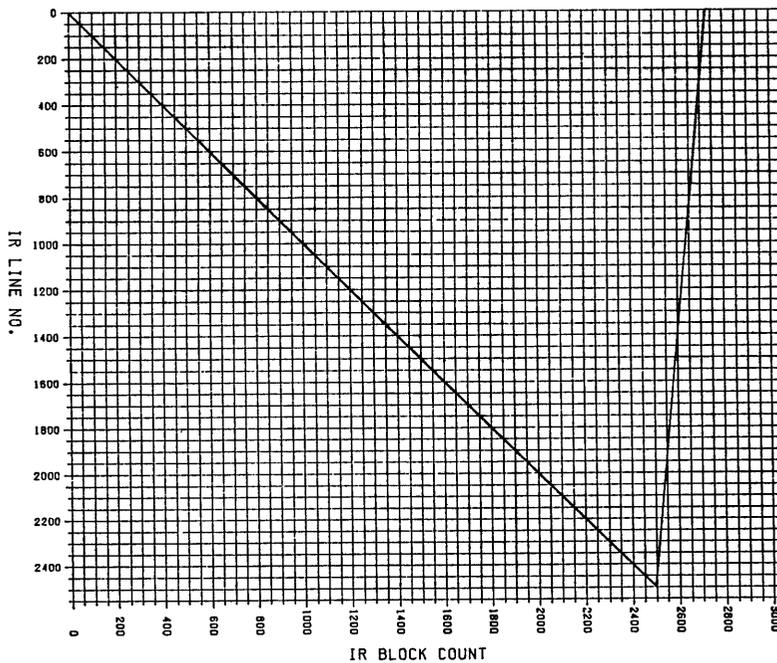


Fig. 6 MCTILT 走査鏡ステップシーケンス図 通常観測でのミラーのステップを示したものである。

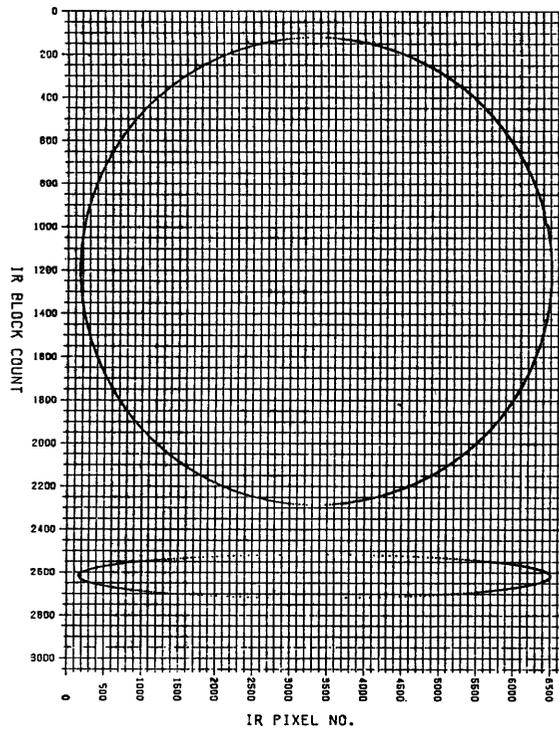
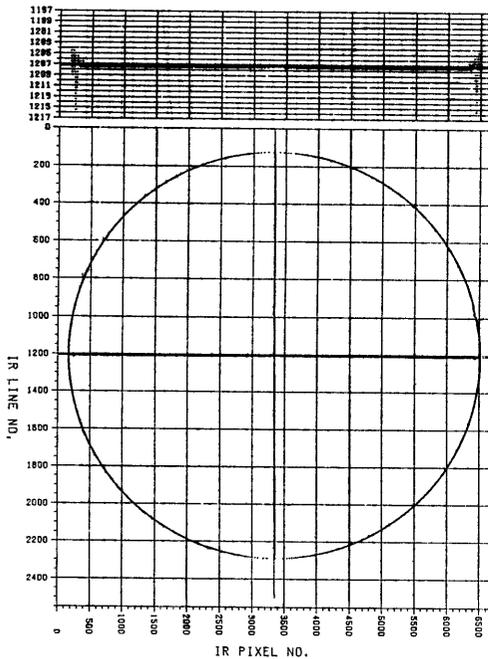


Fig. 7 MCTILT 赤外アースエッジ情報図 (通常観測用) 通常観測にて撮像した画像からアースエッジを検出し輪郭の確認ができる。



TILT INFORMATION

VISSR TIME 1984 8:27 2:30; 2(GHT)

TOP LINE NO. 125  
WEST EDGE 3238  
EAST EDGE 3410

BOTTOM LINE NO. 2288  
WEST EDGE 3232  
EAST EDGE 3485

SKEW = 0.21 SKEW IMAGE = 0.21 K(S/DB) = 0.0  
PIXEL = 0.1069E-01 \* LINE + 0.38277E+04 (RHS = 1.498)

ESC = 1207.28

USED PARAMETER  
STEP ANGLE = 140.00E-6 RAD  
SAMPLE ANGLE = 47.94E-6 RAD

Fig. 8 MCTILT ティルト情報図 撮像された画像においてティルト変動等が無いかをアースエッジから南北、東西の中心線をプロットし傾きから評価できる。

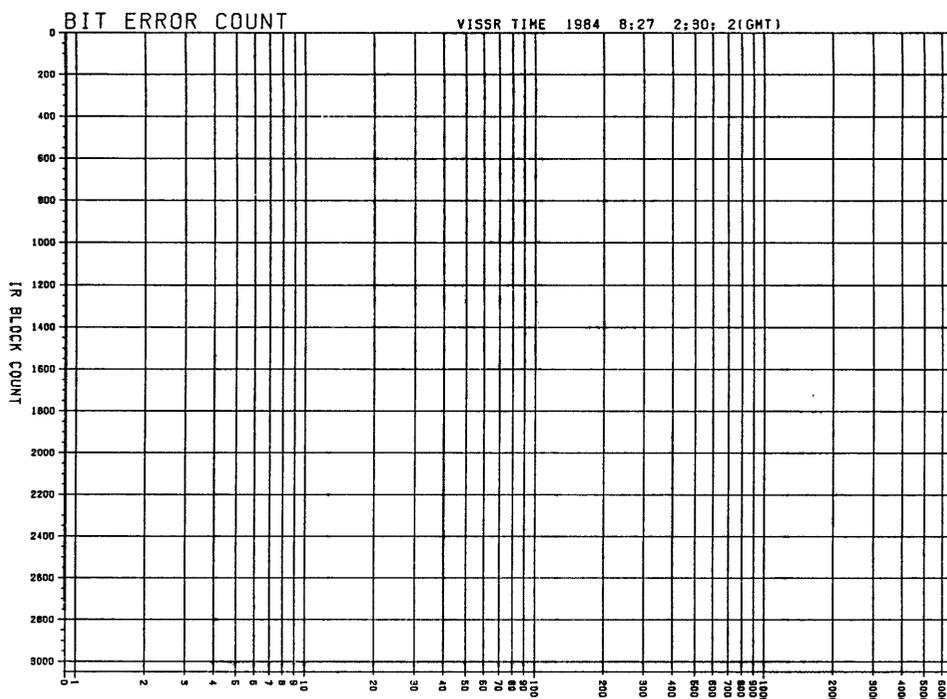


Fig. 9 MCTILT ビットエラーカウント図 1スキャンのうちで同期の取れなかったデータ数(最大6688)をカウントする。横軸にエラーカウント値を取る。

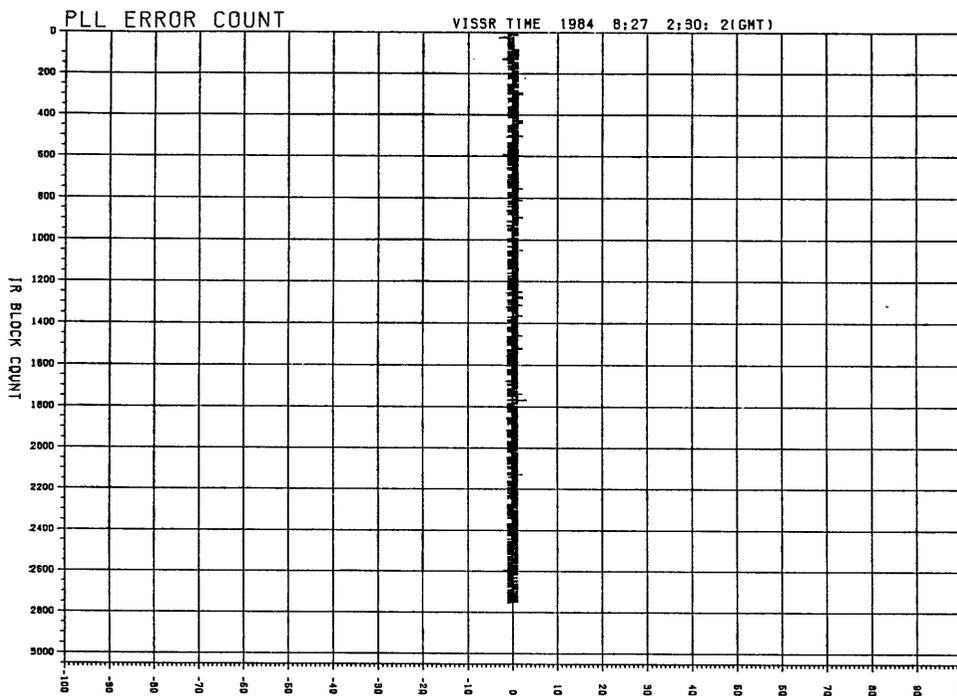


Fig. 10 MCTILT PLL エラーカウント図 入力信号の位相同期において、位相のずれ値をカウントする。

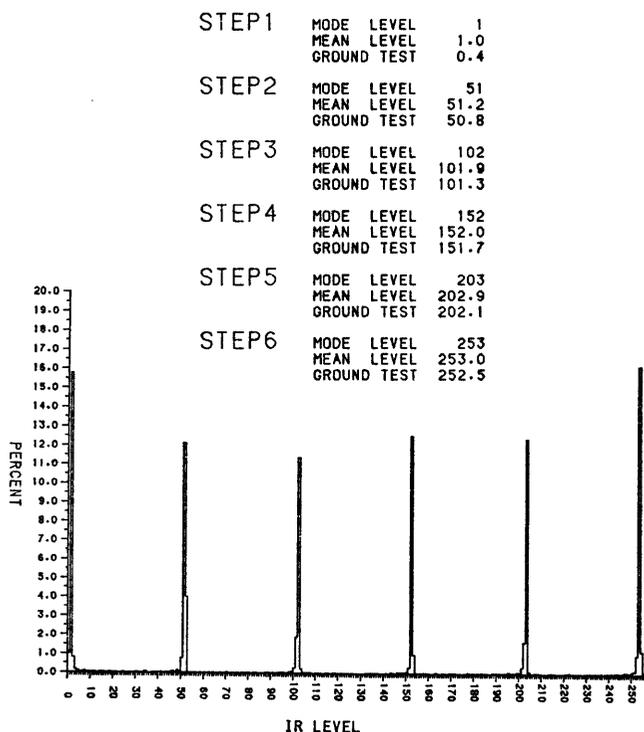
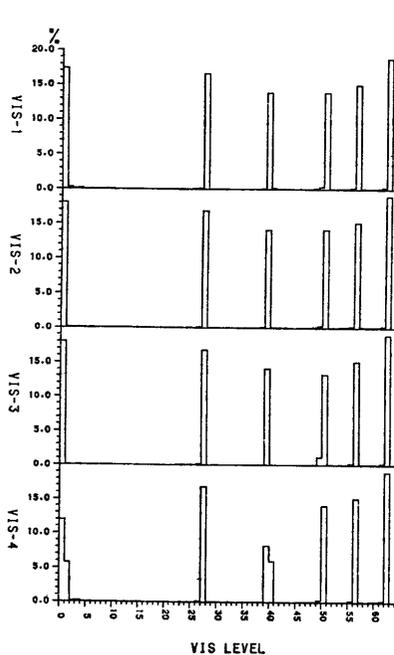


Fig. 11 MCHSTG 赤外ステアケースキャリブレーション図 赤外ステアケースの0~5Vの各電圧値に対応するステアケース輝度値の輝度レベルを示す。



VIS STAIR-CASE CALIBRATION

VISSR TIME 1984 8:27 4: 9:47 (GMT)

SENSOR (PRIMARY ~~REUNDANT~~)  
STRING (~~REUNDANT~~)

SAMPLE LINE NO. VIS-1 13  
VIS-2 14  
VIS-3 15  
VIS-4 16

		VIS-1	VIS-2	VIS-3	VIS-4
STEP1	MODE	0	0	0	0
	MEAN	0.0	0.0	0.0	0.3
	GROUND TEST	0.0	0.0	0.0	0.0
STEP2	MODE	27	27	27	27
	MEAN	27.0	27.0	27.0	27.0
	GROUND TEST	27.5	27.5	27.5	27.5
STEP3	MODE	39	39	39	39
	MEAN	39.0	39.0	39.0	39.4
	GROUND TEST	40.0	40.0	40.0	40.0
STEP4	MODE	50	50	50	50
	MEAN	50.0	50.0	49.9	50.0
	GROUND TEST	50.2	50.2	50.2	50.2
STEP5	MODE	56	56	56	56
	MEAN	56.0	56.0	56.0	56.0
	GROUND TEST	56.5	56.5	56.5	56.5
STEP6	MODE	62	62	62	62
	MEAN	62.0	62.0	62.0	62.0
	GROUND TEST	62.7	62.7	62.7	62.7

Fig. 12 MCHSTG 可視ステアケースキャリブレーション図 可視ステアケースの0~5Vの各電圧値に対応する輝度値の1~4チャンネルの輝度レベルを示す。

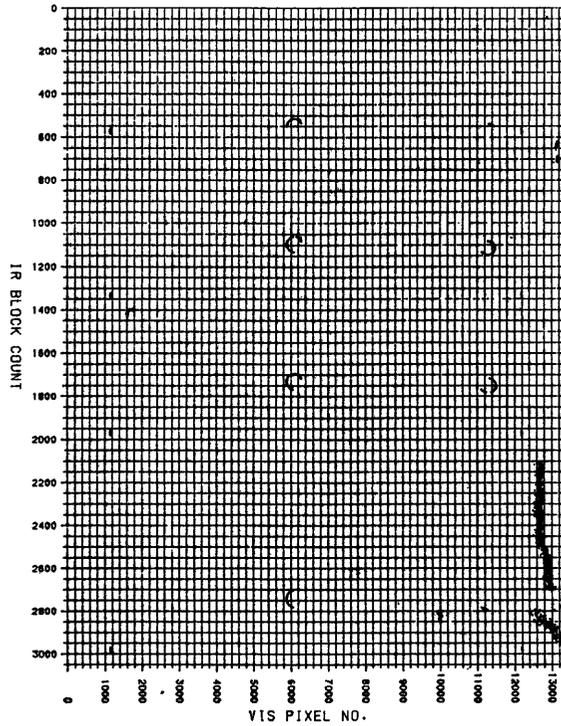


Fig. 13 MCTILT 可視アースエッジ情報図 (可視キャリブレーション用)  
太陽キャリブレーション用に撮像した太陽像のアースエッジから輪郭を確認し VISSR 撮像フレームの中に取得されたか確認できる。

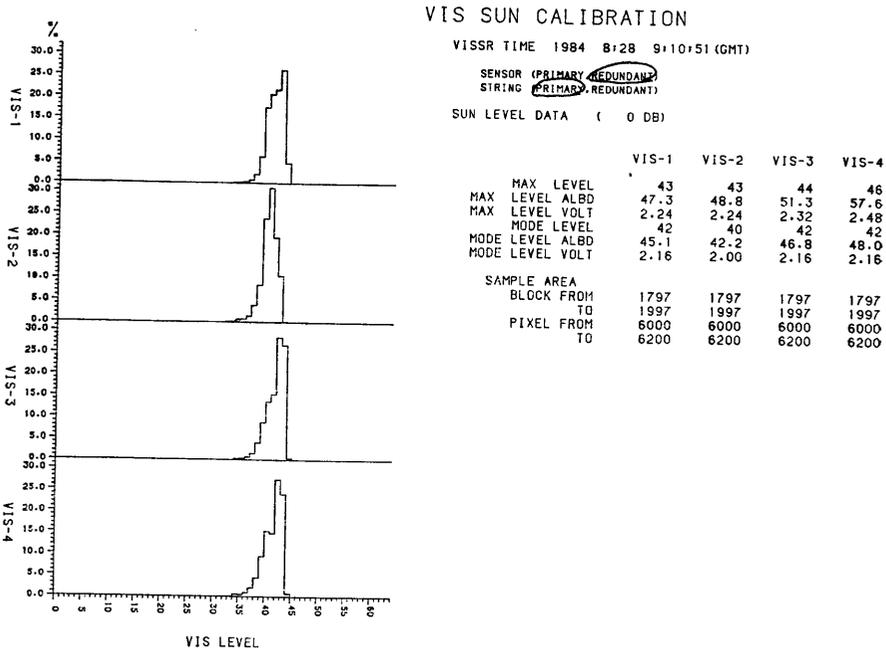


Fig. 14 MCHSTG 可視キャリブレーション用ヒストグラム図 取得された太陽像の輝度レベルを示す。

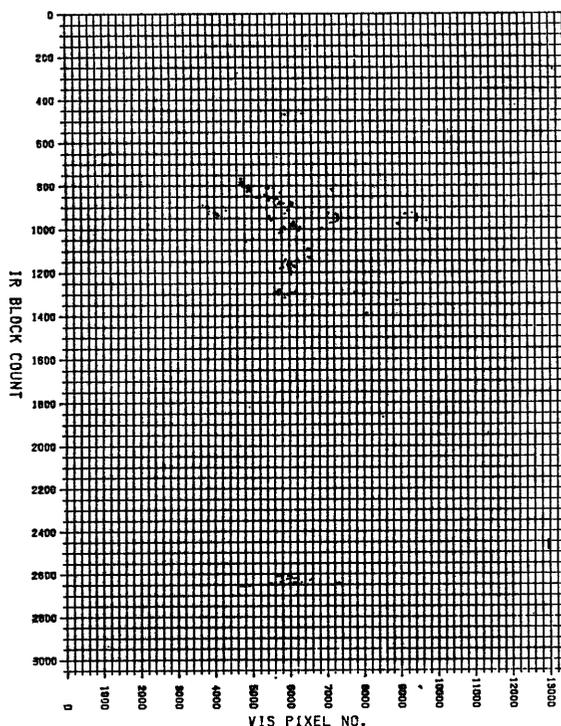


Fig. 15 MCTILT 可視アースエッジ情報図 (高輝度雲頂用) 高い輝度を持った雲の位置を確認できる。

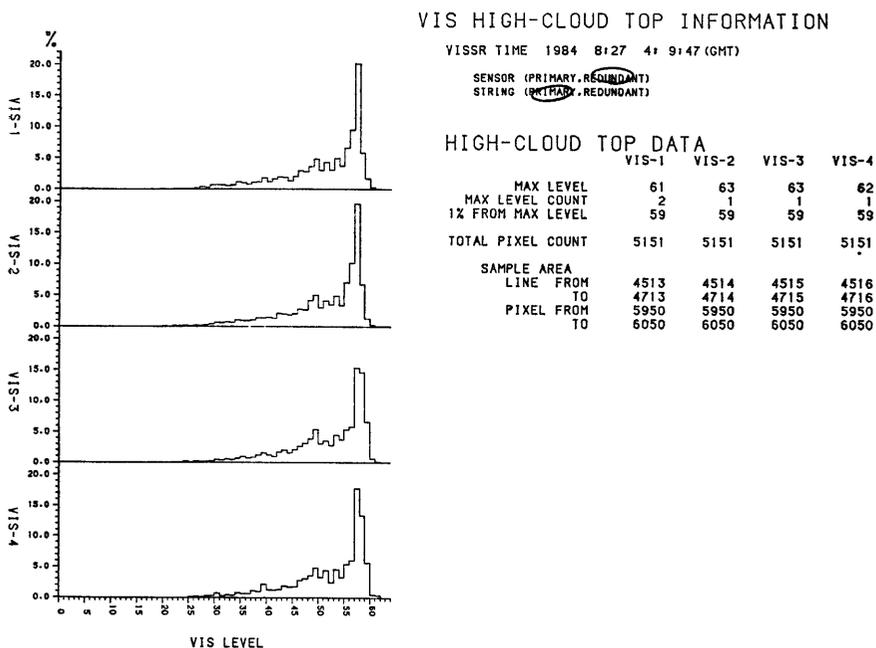


Fig. 16 MCHSTG 高輝度雲頂ヒストグラム図 高い輝度を持つ雲の輝度レベルを示し、可視センサーの高輝度側の感度レスポンスと1~4チャンネルの感度のばらつきについて評価できる。

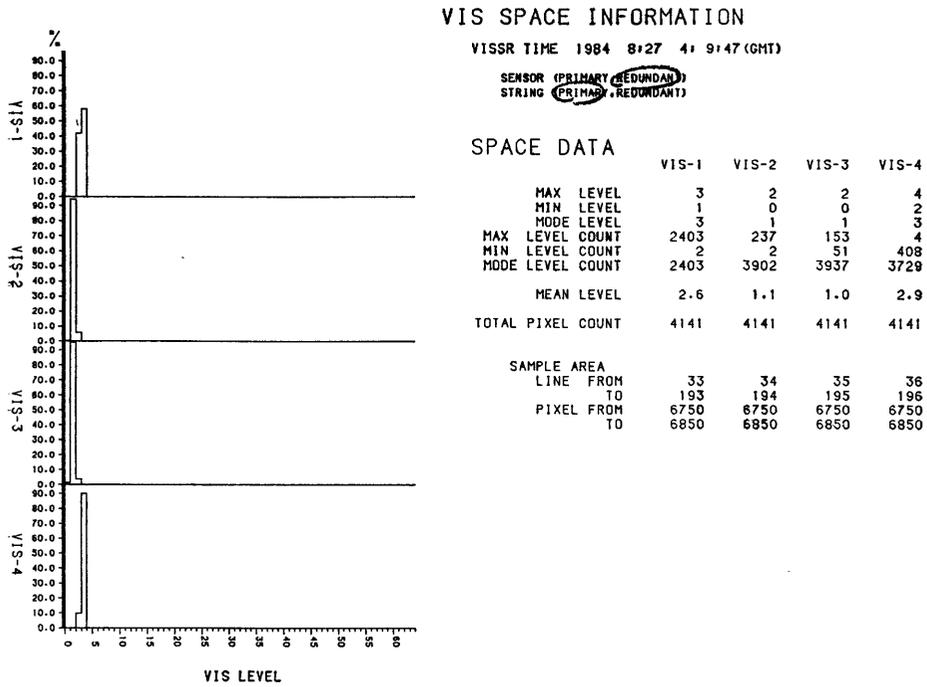


Fig. 17 MCHSTG 可視宇宙空間輝度図 低い輝度を持つ宇宙空間の輝度レベルを示し、可視センサーの低輝度側の感度レスポンスと1~4チャンネルの感度のばらつきについて評価できる。

IR SEA TEMP INFORMATION

VISSR TIME 1984 8:27 4: 9:47 (GMT)

SENSOR (PRIMARY, REDUNDANT)  
STRING (PRIMARY, REDUNDANT)

SEA DATA

MAX LEVEL 168 TEMP 14.1

GROUND TRUTH

TEMP 28.4

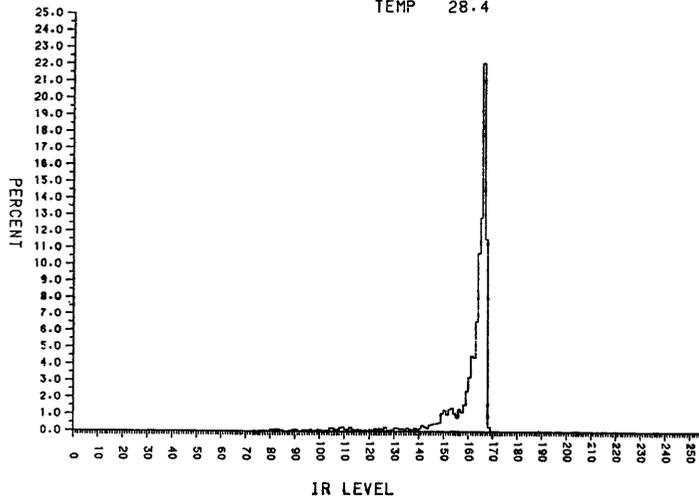


Fig. 18 MCHSTG 海面水温輝度図 指定した部分の海面水温の輝度値を示し、グラウンド、ツルースとの差を評価できる。

SHUTTER DATA FROM VISSR  
 MODE LEVEL 137 TEMP 0.60  
 MEAN LEVEL 136.5 TEMP 0.39 (TC)

SCANNER TEMP  
 TEMP 1 15.30 (T1)  
 TEMP 2 10.10 (T2)  
 TEMP 3 13.90 (T3)  
 MEAN 13.10 (TA)

SHUTTER TEMP  
 TEMP 1 9.80 (TS1)  
 TEMP 2 9.90 (TS2)  
 MEAN 9.85 (TS)

SHUTTER (CALCULATED)  
 TEMP 7.84 (TD)  
 $TD = TS + 0.325(TS - TA) + 0.175(TS - T2)$

\TC-TD\ 7.45

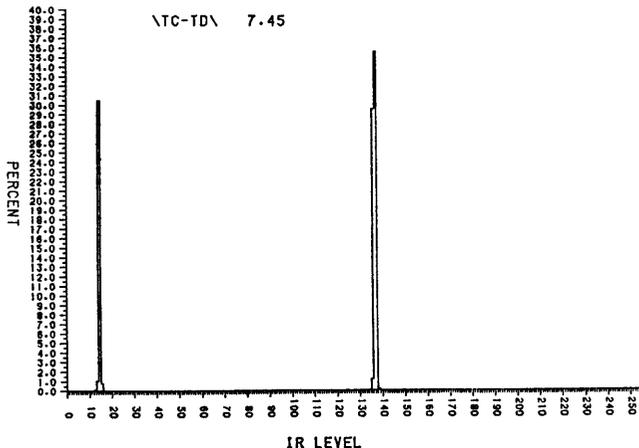


Fig. 19 MCHSTG 赤外シャッターキャリブレーション図 VISSR 画像から得られる赤外キャリブレーションデータの輝度値を示し、衛星内部の各温度から求めた値との差を評価できる。

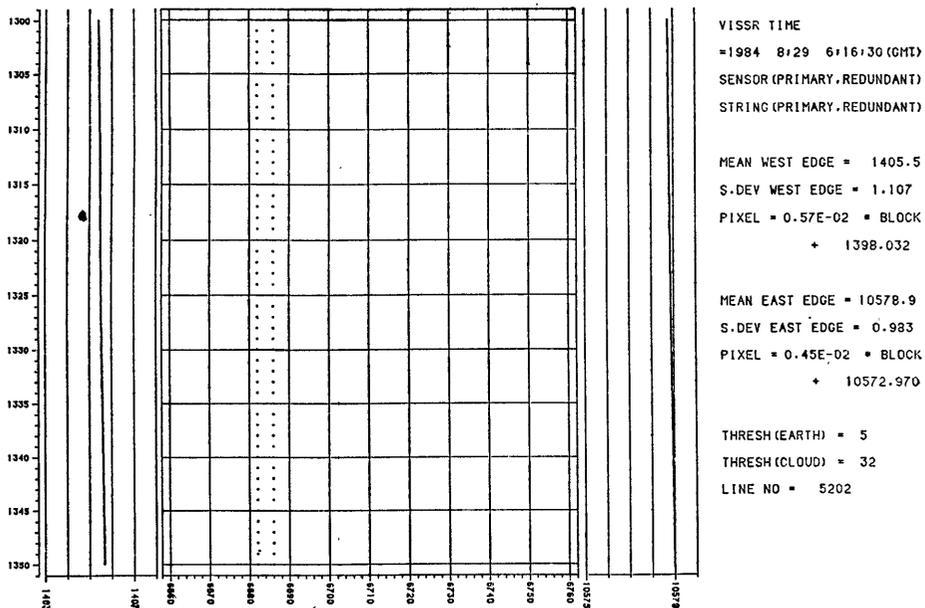


Fig. 20 MCSNGL ニューテーション評価図 縦軸にライン番号、横軸にピクセル番号を取り図の右左に各々西アースエッジ、東アースエッジにおけるニューテーションの有無、図の中央にはある閾値を横切るデータにおけるニューテーションの有無をプロットしたデータピクセル位置から評価できる。

**Table 5** VPA000 画像データの輝度表示リスト 星観測において、指定された星が正常により表得されたかを、リスト上で輝度の違いにより表示させることができる。

0101	0170	0803	0811	0819	0827	0835	0843	0851	0859	0867	0875	0883	0891	0899	690
1670															
1680															
1690															
1700															
1710															
1720															
1730															
1740															
1750															
1760															
1770															
1780															
1790															
1800															
1810															
1820															
1830															
1840															
1850															
1860															
1870															
1880															
1890															
1900															

**Table 6** VPA000 赤外・S/DB・ドキュメント・リスト 星の確認されたライン位置における、ライン情報を出力し、撮像時刻等から姿勢の評価の補助となる。

リゲル

DATE=1984. 8.29- 6.10 PAGE= 13. >>>

PRIMARY_IMAGE_PROCESSING (.VPA000.)	S/DB DOCUMENT LIST	DATE=1984. 8.29- 6.10	PAGE= 13. >>>
2427	0101 000 1 252 1 2427 044 2002117 177 0 0 000 000 1984. 242. 1. 39. 9. 32		
2428	0101 000 1 252 1 2428 044 2002117 177 0 0 000 000 1984. 242. 1. 39. 9. 92		
2429	0101 000 1 252 1 2429 044 2002117 177 1 0 000 000 1984. 242. 1. 39. 10. 52		
2430	0101 000 1 252 1 2430 044 2002117 177 0 0 000 000 1984. 242. 1. 39. 11. 11		
2431	0101 000 1 252 1 2431 044 2002117 177 1 0 000 000 1984. 242. 1. 39. 11. 71		
2432	0101 000 1 252 1 2432 044 2002117 177 -1 0 000 000 1984. 242. 1. 39. 12. 31		
2433	0101 000 1 252 1 2433 044 2002116 177 -1 0 000 000 1984. 242. 1. 39. 12. 90		
2434	0101 000 1 252 1 2434 044 2002116 177 0 0 000 000 1984. 242. 1. 39. 13. 50		
2435	0101 000 1 252 1 2435 044 2002116 177 0 0 000 000 1984. 242. 1. 39. 14. 10		
2436	0101 000 1 252 1 2436 044 2002116 177 -1 0 000 000 1984. 242. 1. 39. 14. 69		
2437	0101 000 1 252 1 2437 044 2002116 177 0 0 000 000 1984. 242. 1. 39. 15. 29		
2438	0101 000 1 252 1 2438 044 2002116 177 -1 0 000 000 1984. 242. 1. 39. 15. 89		
★ 2439	0101 000 1 252 1 2439 044 2002116 177 1 0 000 000 1984. 242. 1. 39. 16. 49		
2440	0101 000 1 252 1 2440 044 2002116 177 -1 0 000 000 1984. 242. 1. 39. 17. 8		
2441	0101 000 1 252 1 2441 044 2002116 177 1 0 000 000 1984. 242. 1. 39. 17. 68		
2442	0101 000 1 252 1 2442 044 2002115 177 0 0 000 000 1984. 242. 1. 39. 18. 28		
2443	0101 000 1 252 1 2443 044 2002115 177 1 0 000 000 1984. 242. 1. 39. 18. 87		
2444	0101 000 1 252 1 2444 044 2002115 177 0 0 000 000 1984. 242. 1. 39. 19. 47		