

GLI アルゴリズム基準書

第 6.1 版

2004 年 3 月 25 日

1. 本資料の目的	1
2. 適用文書, 参考文書	1
2.1. 適用文書	1
2.2. 参考文書	1
3. 構成	1
4. 本編	2
4.1. GLI 概要	2
4.1.1. GLI 動作原理	2
4.1.2. GLI 観測動作中の信号入力	3
4.1.2.1. 走査プロファイル	3
4.1.2.2. Non-TILT 時の運用	7
4.1.2.3. TILT 時の運用	7
4.2. 時刻補正	9
4.2.1. 概要	9
4.2.2. 撮像時刻の算出	10
4.2.3. TT の出力タイミング異常について	14
4.3. 幾何学補正	15
4.3.1. 概要	15
4.3.1.1. バジレットツリー	15
4.3.1.2. 座標系の定義	18
4.3.2. 幾何補正モデル	20
4.3.2.1. 幾何学モデル	20
4.3.2.2. 視線ベクトルの算出	21
4.3.2.2.1. 回転を表す行列	21
4.3.2.2.2. 反射を表す行列	21
4.3.2.2.3. 45°ミラーへの入射ベクトル	23
4.3.2.2.4. 45°ミラーの法線ベクトル	28
4.3.2.2.5. 45°ミラーによる反射ベクトル	28
4.3.2.2.6. 走査鏡の法線ベクトル	28
4.3.2.2.7. GLI 基準座標系における視線ベクトル	31
4.3.2.3. 走査角度	32
4.3.2.3.1. 走査角度とデータ取得プロファイル	32
4.3.2.3.2. 走査鏡面の決定と走査角度の算出	33

4.3.2.4.	チルト角度	35
4.3.3.	積分時間と撮像中心	36
4.3.3.1.	はじめに	36
4.3.3.2.	基本的情報	36
4.3.3.2.1.	積分時間	36
4.3.3.2.2.	積分時間を考慮した応答	36
4.3.3.3.	走査角度値を用いた計算による位置	37
4.3.3.3.1.	走査角度値と画像の積分時間の関係	37
4.3.3.3.2.	走査角度値から計算した場合のずれ	37
4.3.3.4.	厳密な議論	38
4.3.3.4.1.	素子サイズ	38
4.3.3.4.2.	積分時間と撮像中心	39
4.3.3.5.	まとめ	41
4.4.	地上（打ち上げ前）ラジオメトリック校正	42
4.4.1.	基準校正源(MT)	42
4.4.2.	基準校正源(VN/SW)	42
4.4.3.	校正源の輝度算出	42
4.5.	軌道上ラジオメトリック校正	43
4.5.1.	MT	43
4.5.1.1.	GLIにおけるMTの信号処理	43
4.5.1.2.	深宇宙補正	44
4.5.1.2a.	オフセット変動の補正	46
4.5.1.3.	輝度への変換	46
4.5.1.4.	入射角依存性補正	47
4.5.1.5.	まとめ	47
4.5.2.	VN/SW	48
4.5.2.1.	GLIにおけるVN/SWの信号処理	48
4.5.2.2.	過飽和フラグ	49
4.5.2.3.	深宇宙補正	50
4.5.2.4.	輝度への変換	51
4.5.2.5.	入射角補正	52
4.5.2.6.	まとめ	52
4.5.3.	校正	54
4.5.3.1.	内部光源校正	54
4.5.3.1.1.	概要	54

4.5.3.1.2.	G_{calilc} の導出	55
4.5.3.1.3.	各係数の源泉	55
4.5.3.2.	太陽光校正	57
4.5.3.2.1.	概要	57
4.5.3.2.2.	G_{calslc} の導出	57
4.5.3.2.3.	各係数の源泉	58
4.5.3.3.	黒体校正	59
4.5.3.3.1.	概要	59
4.5.3.3.2.	基準黒体の輝度	59
4.5.3.3.3.	C'_l の導出	60
4.5.3.3.4.	各係数の源泉	61
4.5.3.4.	電気校正	61
4.5.3.4.1.	概要	61
4.5.3.4.2.	G_{calcl} の算出	62
4.5.3.4.3.	各係数の源泉	63
4.5.3.5.	DN-輝度変換 table の書き換え	64
4.5.3.6.	ランプモニタ	65
4.5.3.6.1.	ランプモニタ出力	65
4.5.3.6.2.	各係数の源泉	65
4.5.3.7.	拡散板モニタ	66
4.5.3.7.1.	拡散板モニタ出力	66
4.5.3.7.2.	各係数の源泉	66
4.6.	画像補正データ	67
4.6.1.	画像補正データの内容	67
4.6.2.	工学値変換	68
4.6.3.	リミット値	68
5.	略語集	69
6.	APPENDIX	70
6.1.	ラジオメトリックモデルにおける変動要素	70
6.2.	MT モデル	74
6.2.1.	GLI における MT の出力	74
6.2.2.	深宇宙補正	78
6.2.3.	入射角補正	79
6.2.4.	黒体校正	80

6.3.	VN/SW モデル.....	81
6.3.1.	GLI における VN/SW の出力.....	81
6.3.2.	深宇宙補正.....	82
6.3.3.	入射角補正.....	82
7.	データ編.....	84
7.1.	概要.....	84
7.2.	TABLE 目次.....	85
7.3.	TABLE.....	88

1. 本資料の目的

本資料は、GLI レベル 1 処理ソフトウェアを作成するにあたり必要な情報を、GLI ハードウェアとして提示するものである。

2. 適用文書，参考文書

2.1. 適用文書

(1) ADEOS-II における GPSR データの時刻補正処理 NASDA-NBE-95049C

2.2. 参考文書

(1) ADEOS-II における姿勢データ及びシステムアライメントの定義について NASDA-NBE-98032

3. 構成

本資料は、処理方法を記述する本編と、実測及び解析データを記述するデータ編から構成される。

4. 本編

4.1. GLI 概要

4.1.1. GLI 動作原理

GLI は、Whisk Broom 式の走査機構を持つセンサであり、軌道に直交した走査を行いながら太陽同期準回帰極軌道に沿って地球観測を行っている。観測イメージ/外観図を図 4.1-1～図 4.1-3 に示す。

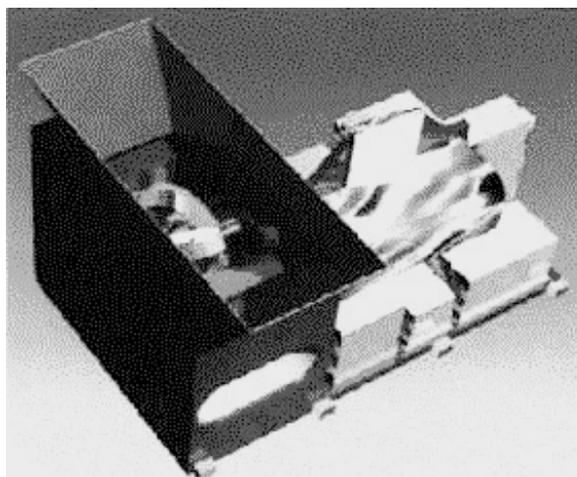


図 4.1-1 GLI-SRU 外観図

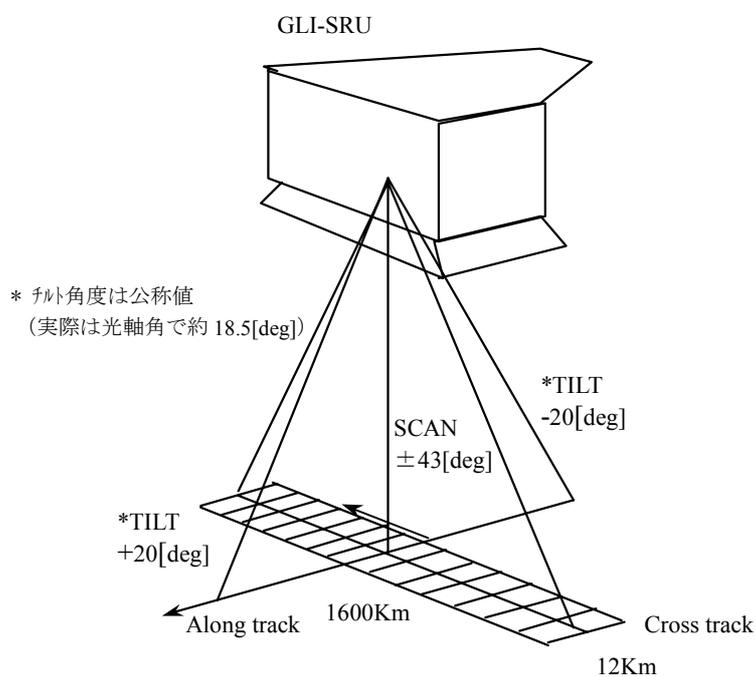


図 4.1-2 地表スキャン

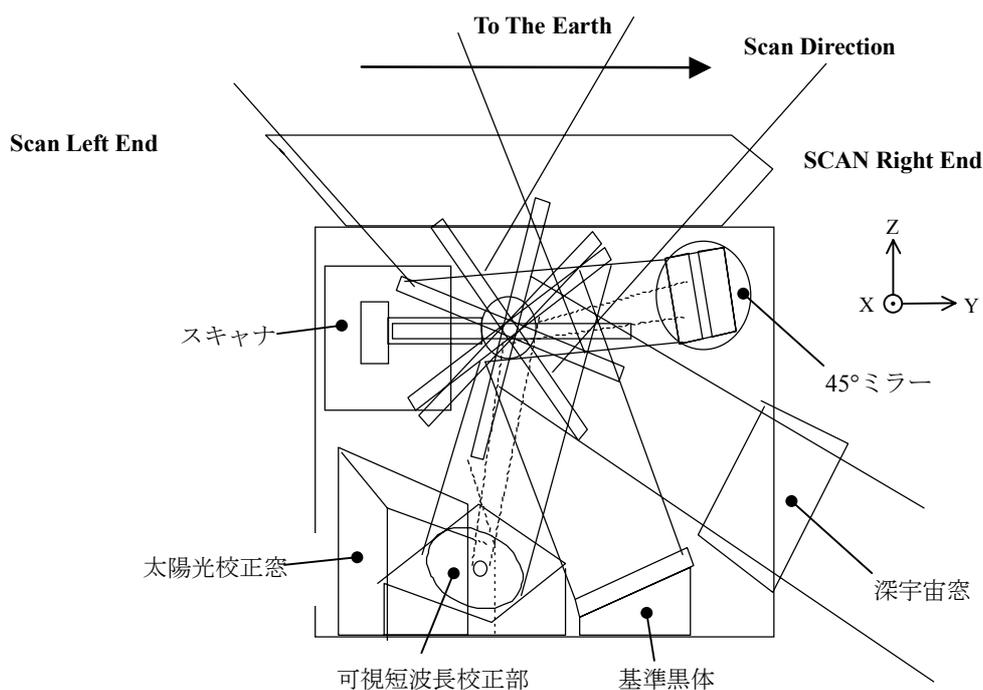


図 4.1-3 エンクロージャ内の校正機器の配置と走査方向

4.1.2. GLI 観測動作中の信号入力

4.1.2.1. 走査プロファイル

GLI は、走査鏡の両面によって軌道に直交した走査を行っており、走査鏡の回転に伴って地球表面を刈り幅 1600km にわたって観測し、また、地球を見る以外の角度においては、校正に必要な深宇宙、基準黒体、可視短波長校正部を観測する。GLI の走査プロファイルを図 4.1-4 に示す。

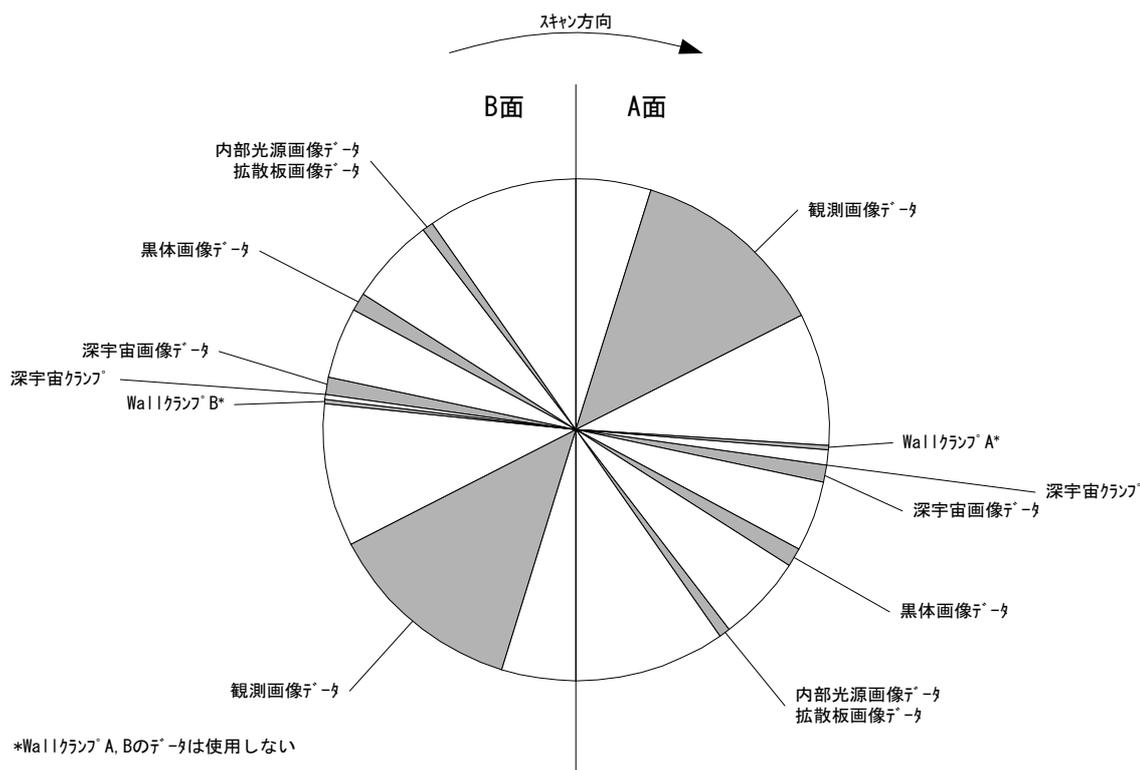


図 4.1-4 走査プロフィール

各分解能における画像データ，校正データの 1 走査あたりのサンプル数はそれぞれ表 4.1-1 の様になっている。有効サンプルの範囲，even/odd，ハイゲイン/ローゲインの識別等の GLI 出力データのサンプルプロフィールを図 4.1-5，図 4.1-6に示す。なお，ピースワイズリニア ch 以外はハイゲイン/ローゲインの区別はない。

表 4.1-1 1 走査あたりの画像データサンプル数

データ種別		1km		6km*		250m	2km*
		VN/SW	MT	VN/SW	MT		
観測画像データ	出力サンプル数	1276		213		5104	638
	有効サンプル数	1274	1275	212	212	5103	637
深宇宙画像データ	出力サンプル数	28	20	6	4	112	14
	有効サンプル数	20	16	4	3	80	10
黒体画像データ	出力サンプル数	/	30	/	5	/	/
	有効サンプル数	/	27	/	4	/	/
内部光源画像データ 拡散板画像データ	出力サンプル数	18	/	3	/	72	9
	有効サンプル数	16	/	3	/	48	6

*) 6km,2km のデータはそれぞれ，1km,250m データのリサンプリングにより出力される。

観測画像データ：サブバンド数 1Km分解能：1276，6Km分解能：213

有効データ (中間熱赤外)																						
有効データ (可視, 短波長赤外)																						
E	0	E	0	E	0	E	0	E	0	E	0	E	0	E	0	E	0	E	0	E	0	
1Km分解能	sample	1276																				
6Km分解能	sample	213																				

深宇宙画像データ (可視, 短波長)：サブバンド数 1Km分解能：28，6Km分解能：6

ヒートマップに 대해서는, High Gain/Low Gain의 切换を行う

有効データ

H/E	H/O	H/E	H/O	H/E	H/O	H/E	H/O	H/E	H/O	H/E	H/O	H/E	H/O	H/E	H/O	H/E	H/O	H/E	H/O	H/E	H/O	L/O	L/O	L/O	L/O	
1Km分解能	sample	28	sample	28																						
6Km分解能	sample	6	sample	6																						

深宇宙画像データ (中間熱)：サブバンド数 1Km分解能：20，6Km分解能：4

有効データ

中間熱赤外 1Km分解能	sample	20																								
中間熱赤外 6Km分解能	sample	4																								

黒体画像データ (中間熱)：サブバンド数 1Km分解能：30，6Km分解能：5

有効データ

中間熱赤外 1Km分解能	sample	30																								
中間熱赤外 6Km分解能	sample	5																								

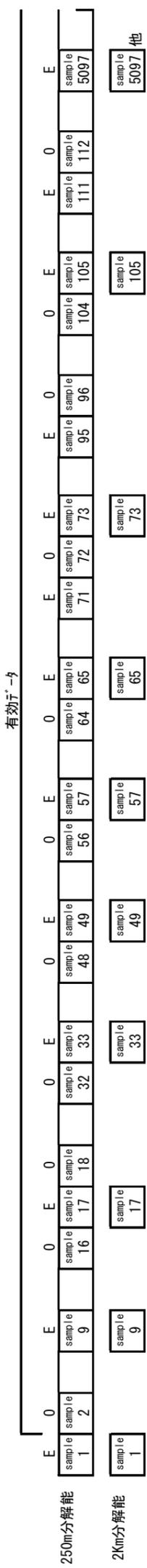
拡散板画像データ, 内部光源画像データ (可視, 短波長)：1Km分解能：18，6Km分解能：3

有効データ

1Km分解能	sample	18																								
6Km分解能	sample	3																								

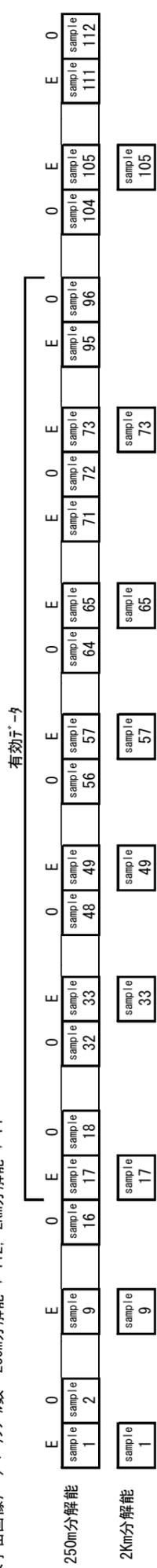
図 4.1-5 1km,6km データサンプリングプロファイル

観測画像データ：サンプル数 250m分解能：5104、2Km分解能：638

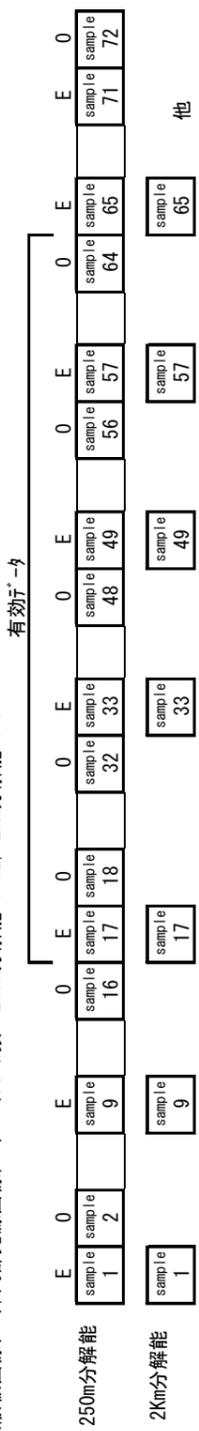


sample=8*N-7 (N=1~638)

深宇宙画像データ：サンプル数 250m分解能：112、2Km分解能：14



拡散板画像データ：内部光源画像データ：サンプル数 250m分解能：72、2Km分解能：9



0:Odd Sample
E:Even Sample

図 4.1-6 250m,2km データサンプルプロファイル

4.1.2.2. Non-TILT 時の運用

走査は鏡 A 面が地球観測端-Y 方向から+Y 方向へと地球を 12km 幅で 1600km を走査する。地球走査を完了後、エンクロージャの壁を見て Wall クランプを行う。次に深宇宙（温度 3K, 可視域光源無し）を、+Y 側に設けられた窓を通して観測する。深宇宙観測では深宇宙を観測し始める最初の部分で MT の信号を電氣的にクランプ（深宇宙クランプ）し、ゼロ点を電氣的に定める。次の深宇宙クランプまでの全ての信号はここで設定したゼロ点を基点として出力される。したがって、図 4.1-4 でわかる様に観測画像データは前の走査（ミラーの反対面）で深宇宙クランプされた値を基点としている。また、深宇宙画像データは深宇宙クランプ直後に取得され、ここで得られたデータは画像補正用データとして、地上に降ろされる。

次に基準黒体を観測する。基準黒体は、黒色アルマイトおよび多孔形状によって高いエミシビティを確保している温度一様性の高い放置型黒体であり、5 つの白金抵抗によって、黒体温度をモニタしている。基準黒体により、MT 光学素子（主鏡，副鏡，レンズ等）の全面を通過する光による校正を行う。

次に可視短波長校正部を観測する。可視短波長校正部は、テフロン製拡散板（Spectralon）と多孔板による太陽光校正，およびハロゲンランプと透過拡散板（スリガラス）による内部光源校正を、同軸に配置した構成を取っており、観測モードでは使用しない。内部光源校正は、地球からの可視光がエンクロージャ内に入ってこない夜間観測時に実施する。また、太陽光校正は軌道上北極付近で衛星日陰から衛星日照に入ったところで入射する太陽光を利用する。太陽光校正は黒体校正同様、光学素子の全面を通過する光による校正であるが、内部光源校正は光学素子を部分的に通過する光を用いる（どちらの校正光とも全ての光学素子を通過する）。拡散板、内部光源ともにシリコンホトダイオードによる全波長にわたる広帯域の光量モニタを持つ。特に太陽光校正のモニタについては、併せて狭帯域の光量モニタを持つ。

A 面での走査が終了すると、次に走査鏡は B 面を使用して上記と同様の走査を行う。これを A,B 面ごとに繰り返す。

4.1.2.3. TILT 時の運用

シーケンスは Non-TILT 時と基本的に同じであるが、前後共、TILT 動作時には、基準黒体、可視短波長校正部の内、太陽光校正と内部光源の主系については観測しない（フォーマット内にデータは存在するが無効である）。ただし前方チルト時に、可視短波長校正部の内部光源の冗長系について観測できる。チルト角度と取得データとの関係を表 4.1-2 に示す。

表 4.1-2 チルト角度と取得データ

	地球画像	可視短波長校正部			基準黒体
		太陽光拡散板	内部光源 (主系)	内部光源 (冗長系)	
チルト0°	○	○	○	×	○
チルト+20	○	×	×	○	×
チルト-20	○	×	×	×	×

4.2. 時刻補正

4.2.1. 概要

GLI のミッションデータには最新の PCD が添付されているが、PCD の中に含まれる GPS 時刻信号 (TT: タイミング信号時刻, NT: 航法時刻) には分以上のデータが無い上に、GPS 時刻を取り込む際に遅れが生じており、走査開始信号に最近傍の GPS 時刻とはなっていない。さらに、信号の配信時点での遅れに加えて、GLI のミッションデータへの取り込みでも遅れが生じるため、1 走査分のデータに含まれる GPS 時刻信号、衛星時刻信号および GPS 時刻タイミング信号から各走査の走査開始信号までの時間である GLI 走査開始信号時刻モニタのみでは正確な走査開始時刻の特定が出来ない。このため、以下に示す様なアルゴリズムで走査開始時刻の特定を行う必要がある。

4.2.2. 撮像時刻の算出

GLI 画像の第 n サンプルの撮像時刻 T_n は VN/SW では以下の様にして求められる。

$$T_n = T_{n0} + (n - 1) \times \delta$$

ここで

T_{n0} : その走査の走査開始信号時刻

δ : サンプルング間隔 (1km ch : 357[μ s], 250m ch : 89.25[μ s])

である。

一方 MT では、3ch 分の素子 (12 \times 3 = 36 素子) をシリアルにサンプルングするため、図 4.2-1 のように ch, 素子によって撮像時刻に一定の遅れが生じる。

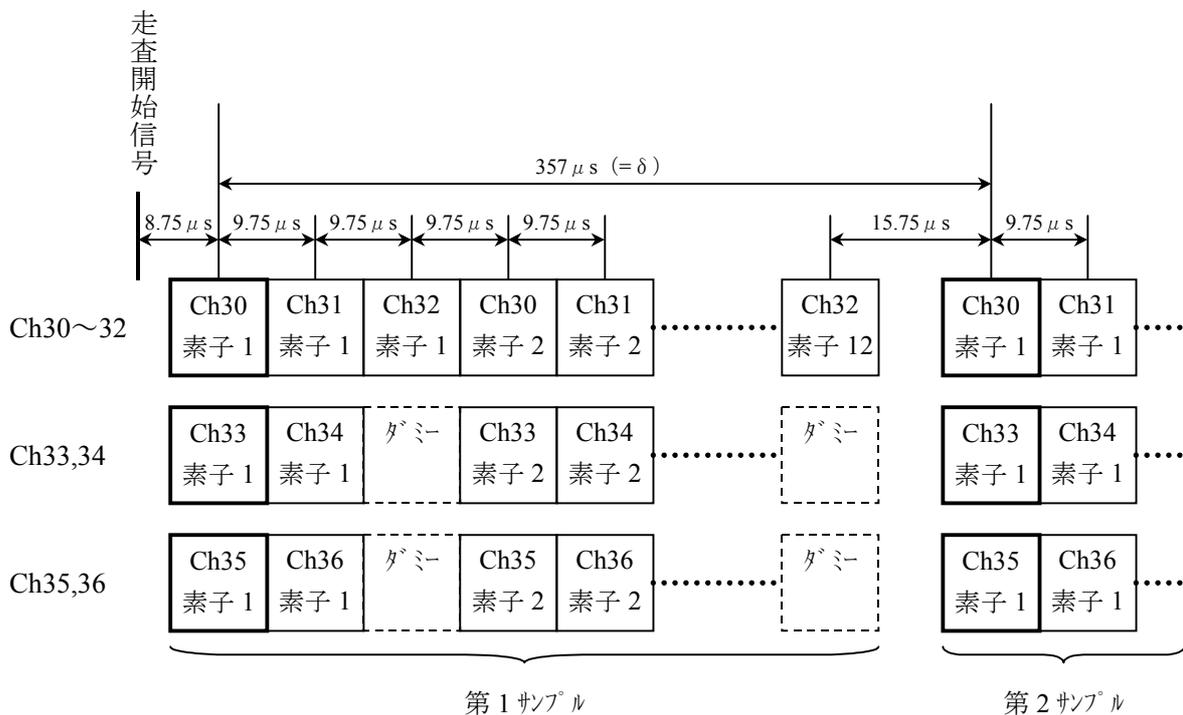


図 4.2-1 MT における各素子のサンプルング間隔

各 ch における第 m 素子, 第 n サンプルの撮像時刻 $T_{m,n}$ は以下の様になる。

$$\text{Ch30,33,35} : T_{m,n} = T_{m,n0} + 8.75[\mu\text{s}] + (n - 1) \times \delta + 29.25(m - 1)[\mu\text{s}]$$

$$\text{Ch31,34,36} : T_{m,n} = T_{m,n0} + 18.5[\mu\text{s}] + (n - 1) \times \delta + 29.25(m - 1)[\mu\text{s}]$$

$$\text{Ch32} : T_{m,n} = T_{m,n0} + 28.25[\mu\text{s}] + (n - 1) \times \delta + 29.25(m - 1)[\mu\text{s}]$$

ただし,

$T_{m,n0}$: その走査の走査開始信号時刻

δ : サンプルング間隔 (357[μ s])

その走査の走査開始時刻 T_{n0} を求めるにはミッションデータ中の GLI 走査開始時刻信号モニタ

の値 (ΔT) および PCD データとして与えられる GPS データのうち、GPS タイミング信号時刻 TT の値が必要である。GPS データは GLI の 1 走査分のミッションデータに対して 1 組の情報が与えられるが、GPSR および AOCE などでの処理時間や GLI までのデータの伝送時間などの遅れに加え、GLI ミッションデータへの取り込みの際にも遅れが生じ、ミッションデータと GPS データは時間的には対応しない。ある走査のミッションデータに対し、そのミッションデータに対応する GPS データはそれよりもある時間だけ遅れて与えられる (後の走査のミッションデータに付随して与えられる)。

GLI 配信までの遅れ時間はランダム成分を持ち、TT については 9.1171805~17.1171805 [sec], NT については 10.6171805~35.6171805 [sec] である。さらに、GLI 配信から GLI ミッションデータ取り込みまでの遅れ時間は TT で 6.00590625~7.80060625 [sec], NT で 5.50590625~7.30060625 [sec] である。

GPS タイミング信号と GLI 走査開始信号および GLI 走査開始時刻信号モニタの値の関係およびミッションデータ中の値の関係を図 4.2-2 に示す。

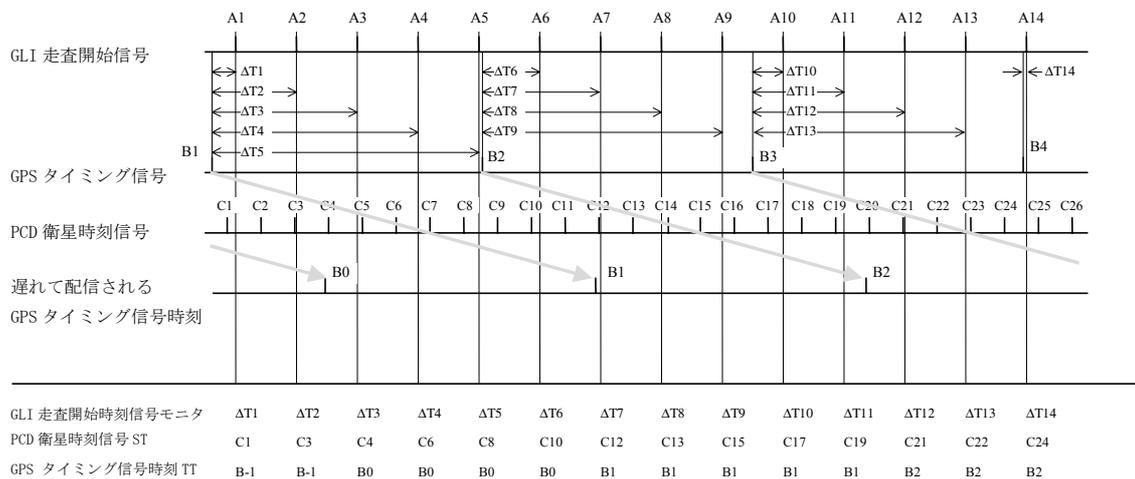


図 4.2-2 各タイミング信号とミッションデータ中の値の関連図

1) 走査開始時刻信号モニタ

GLI 走査開始時刻信号モニタは GPS タイミング信号と GLI 走査開始信号の間を 500kHz クロックでカウントした 32bit の値であり、1bit = 2 μ sec で 0~8589.934592[sec]までを表現できる。

2) GPS 時刻情報の復活処理

GPS データには 2 種類の時刻、GPS タイミング信号時刻 TT および GPS 航法時刻 NT が含まれるが、ハードウェアの制約から分未満の情報のみが提供される。このため TT や NT の値を利用するには分以上の時刻の復活処理を行う必要がある。この復活処理は衛星時刻 ST(UTC)を参照して行う。

走査開始信号時刻算出アルゴリズム各画素の撮像時刻を算出するには走査開始信号の時刻が

必要になるが、ここでこの走査開始時刻の時刻を算出するアルゴリズムを述べる。

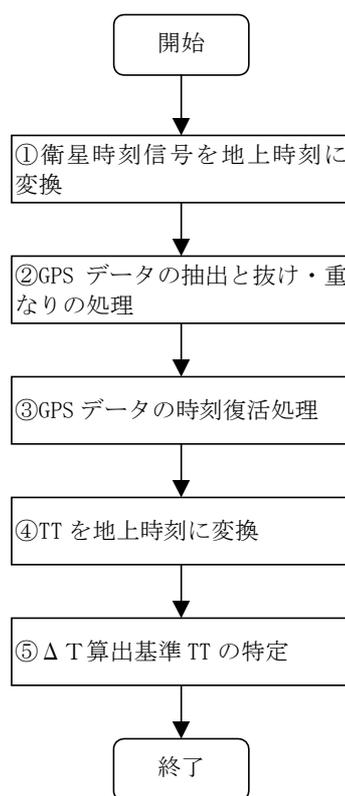


図 4.2-3 走査開始時刻算出フロー

①衛星時刻信号を地上時刻に変換

時刻誤差情報を用いて衛星時刻信号 ST(UTC)を地上時刻(UTC)に変換する。

$$\text{地上時刻(UTC)} = P_{SC} \times (T_{SC} - T_{ref}) + T_{gref}$$

P_{SC} : 算出衛星カウンタ周期

T_{SC} : 衛星時刻カウンタ (LSB : 2^0 秒単位)

$$T_{SC} = T'_{SC} / 32$$

T'_{SC} : 衛星時刻カウンタ (LSB: 2^{-5} 単位なし)

T_{ref} : 基準衛星時刻カウンタ

T_{gref} : 基準地上時刻 [msec]

②GPS データの抽出と抜け・重なるの処理

一連のミッションデータから GPS データ (TT,NT,X,Y,Z, \dot{X},\dot{Y},\dot{Z}) のみを抽出する。GPS データは 8 秒毎に更新されるが GLI の走査周期は約 1.8 秒であることから、4 ないし 5 走査に渡って同一の GPS データが取り込まれている。これらの冗長データを削除して時系列にならべる。②の時刻復活処理のため、同一の GPS データのうち最初に現れたものについては同時に与えられている衛

星時刻信号 ST (UTC) の値を保持しておく必要がある。GPSR,AOCE,CU クロックの非同期に伴うデータの空き・重なりが発生していた場合、重なりについてはデータの削除、空きについては内挿処理を行う。

③GPS データの時刻復活処理

TT,NT の分以上の復活は同一ミッションデータ内に含まれる ST の値を用いて行う。TT の配信タイミングは NT より 0.5 [sec]早い、GLI ミッションデータへの取り込みは同時に行われるため、使用する ST の値は同じである。TT,NT の GLI ミッションデータへの取り込みまでの遅れ時間をバイアス成分、ランダム成分に分けて表 4.2-1に示す。ただし、ミッションデータへの TT の取り込みは早くなる場合があり、4.2.3に示す。

表 4.2-1 TT,NT の遅れ時間

時刻種別		配信までの遅れ時間 [sec]	配信から GLI 取り込みまでの遅れ時間 [sec]	合計 [sec]
TT	バイアス	9.1171805	6.00590625	15.12308675
	ランダム	8	1.794688	9.794688
NT	バイアス	10.6171805	5.50590625	16.12308675
	ランダム	25	1.794688	26.794688

TT と同一のミッションデータ内の ST から TT の遅れ時間の最小値、最大値を引くと、ランダム成分が最小、最大であった場合の TT の時刻がそれぞれ得られる。この 2 つの時刻で分以上の値が同じであれば、これを TT の分以上の値とみなすことができる。異なっていた場合は別のデータセットで同様の操作を行う。TT の遅れのランダム成分は 60sec より小さく、かつ走査周期と分とは非同期であるので、分以上を特定できるデータセットは必ず存在する。1 つの TT について分以上の情報が特定できれば、他の全ての TT についても特定することが出来る。

NT についてもランダム成分は 60sec より小さいため、TT と同様の操作により分以上の復活が可能である。

④TT を地上時刻に変換

TT は GPS 時であるため、これを地上時刻 (UTC) に変換する。

⑤ ΔT 算出基準 TT の特定

走査開始時刻信号モニタ (ΔT) は、すでに述べた通り TT からの時間を表しているが、 ΔT と TT は、TT の遅れのため同一走査分のデータと一緒に与えられるわけではない。従ってある走査に関して与えられた ΔT の値の基準となる TT の値を特定する必要がある。その走査の衛星時刻信号から ΔT の表す時間を減じた時刻が基準 TT 時刻と推定され、これにもっとも近い値をもつ TT が基準 TT と判断できる。(ΔT を減じて得られた時刻から 1 秒 (衛星時刻信号周期) 後の間に基準 TT がある)。これを図 4.2-4に示す。

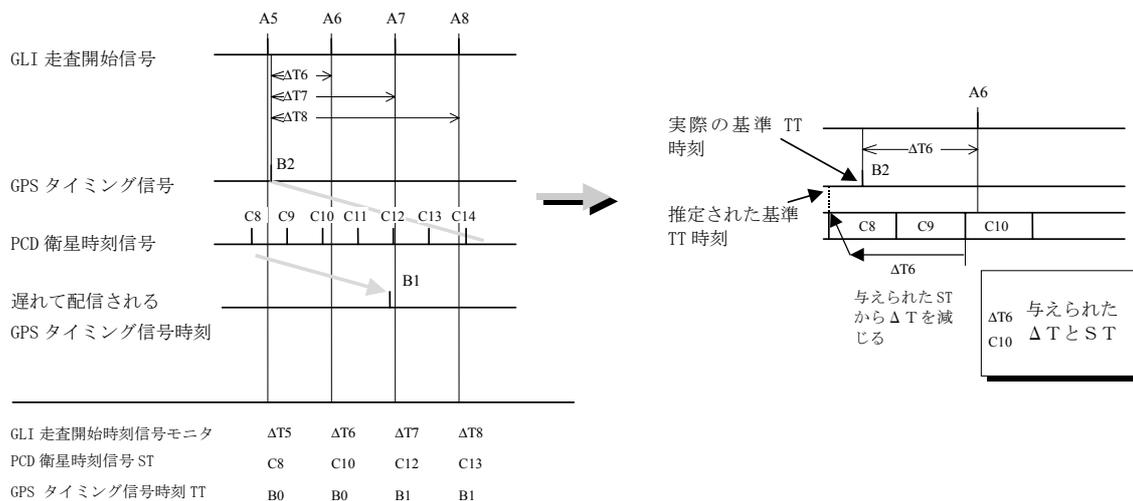


図 4.2-4 基準 TT 時刻の推定方法

4.2.3. TT の出力タイミング異常について

TT は通常表 4.2-1 に示す遅れ時間を持ち、NT と同時に更新されるが、約 50 走査に 1 ないし 2 回の頻度で GLI ミッションデータ取り込みにおける TT の遅れ時間が小さくなり、NT よりも早く更新される。これを考慮すると、TT のランダム成分は大きくなり、表 4.2-2 のようになる。この場合でも遅れのランダム成分は 60 [sec] 以下であるため、時刻復活は可能である。

ただし、TT がこのようなタイミングで更新されるとき、TT の上位 bit と下位 bit の取り込みが同時に行われず、TT の値自体が -0.192~0.224 [sec] の誤差を持つことがあるため、あらかじめ異常な値を識別して取り除く、または修正する等の処置が必要である。TT の異常値の識別は GPS タイミング信号の間隔が 8 [sec] ± 150 [μ sec] であることを利用して行うことができる。

表 4.2-2 TT のタイミング異常を考慮した遅れ時間

時刻種別		配信までの遅れ時間 [sec]	配信から GLI 取り込みまでの遅れ時間 [sec]	合計 [sec]
TT	バイアス	9.1171805	0.002	9.1191805
	ランダム	8	7.79859425	15.79859425

TT の値のみから時刻復活を行う場合上記の点に考慮する必要があるが、NT と同時に更新された TT のみを使用すれば、4.2.2 ③の手順はそのまま適用出来る。

4.3. 幾何学補正

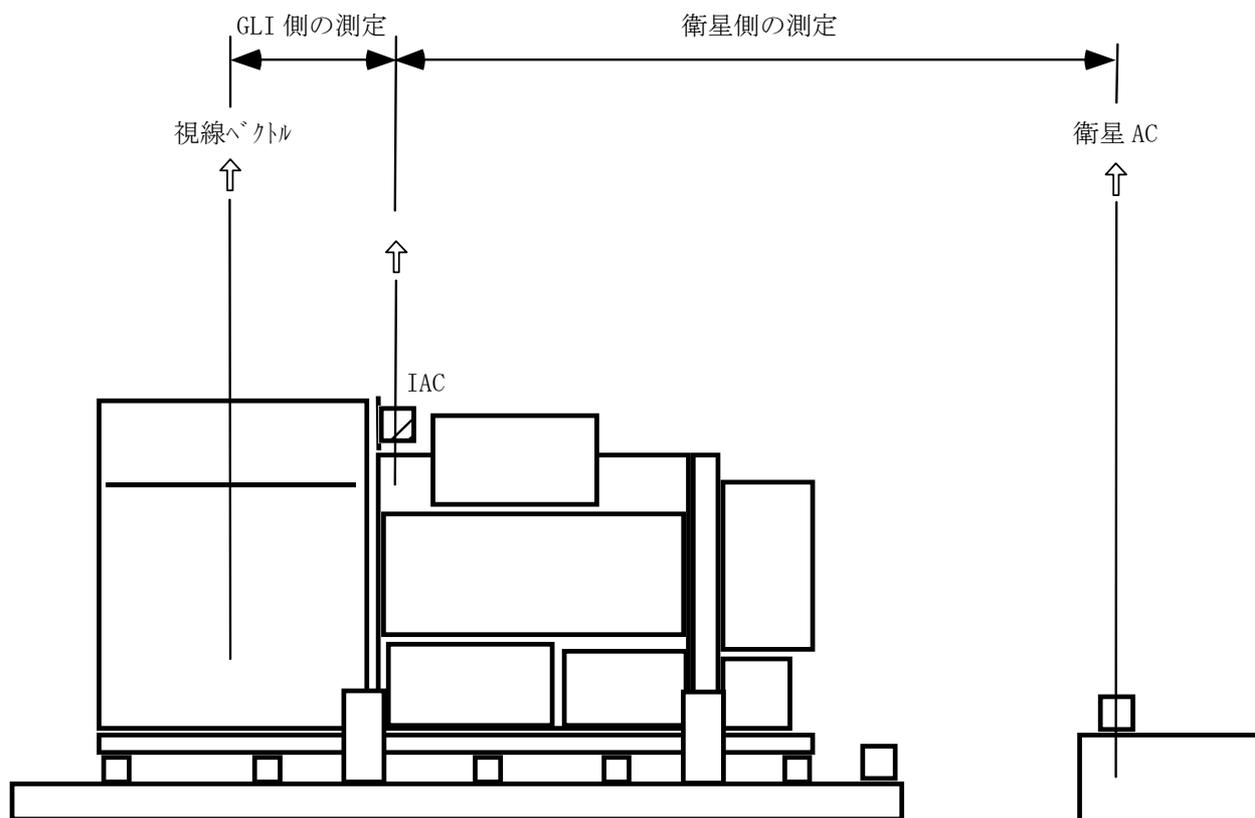
4.3.1. 概要

4.3.1.1. バジレットツリー

GLI 基準座標系と衛星取付の座標との関係を図 4.3-1に示す。図 4.3-2にアライメントバジレットを示す。

組立誤差以外の値をtable 1に示す。衛星側は IAC と衛星 AC 間を測定する。GLI 試験では IAC に対する任意素子の視線ベクトルを測定し、全素子の視線ベクトルを求める。

これにより、衛星 AC からの各視線ベクトルが求まる。これに、さらに姿勢、軌道誤差を加えたものが軌道上での視線ベクトルとなる。本文書では GLI 内のアライメントについて記述し、GLI -衛星間のアライメントおよび姿勢、軌道誤差については NBE-98032 (ADEOS-II における姿勢データおよびシステムアライメントの定義について) により記述される。



AC : Alignment Cube
IAC: Interface Alignment Cube

図 4.3-1 GLI 基準座標系と衛星取付の関係

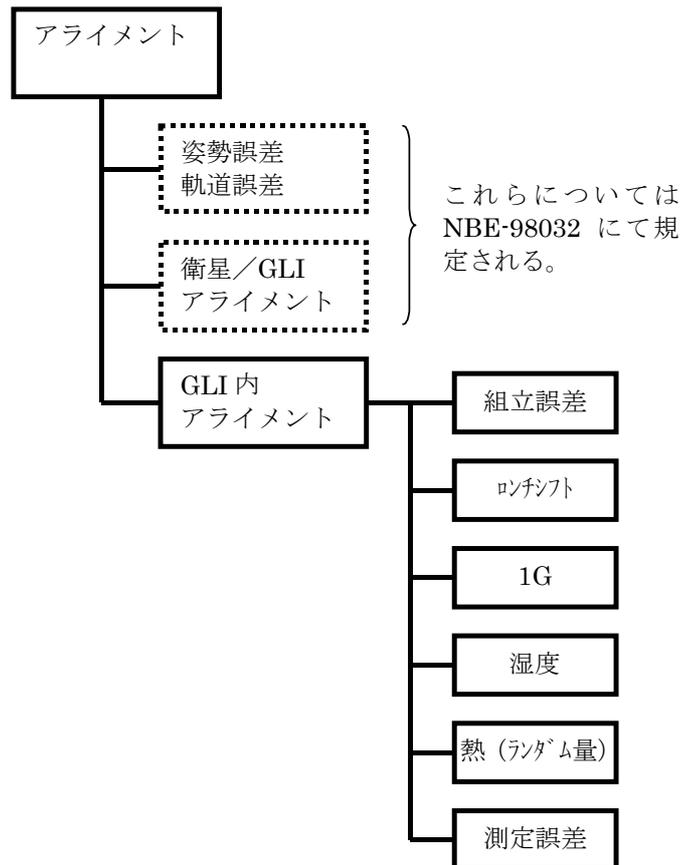


図 4.3-2 アライメントバジェット

4.3.1.2. 座標系の定義

表 4.3-1に座標系の定義を示す。なお、以下の記述においては、特にことわりのない限り、軸回りの回転方向は、各軸の方向に右ネジを進めるときの回転の向きを正として表す。

表 4.3-1 座標系の定義

検知器座標系 ($0, Y_d, Z_d$)	VN-1, VN-2, SW-1, SW-2, MT の各焦点面における素子位置を表現するために用いる入射瞳での 2 次元座標系。各検知器面で、光軸が通るべき位置を原点, ch 並び方向を Y_d 軸, 素子並び方向を Z_d 軸とする。ここでは GLI 基準座標系を X 軸回りに 10 度回転した座標とする。各軸の +方向を図 4.3-7～図 4.3-11に矢印で示す。
45°ミラー座標系 (X_f, Y_f, Z_f)	45°ミラーに取り付けられたアライメントキューブによって規定される座標系。45°ミラー座標系はノミナルには GLI 基準座標系と一致する。
走査機構部座標系 (X_s, Y_s, Z_s)	走査機構部 (スキャナ) に取り付けられたアライメントキューブによって規定される座標系。走査機構部座標系はノミナルには GLI 基準座標系と一致し, チルトなしの場合に走査軸が GLI 基準座標系の X 軸, チルト軸が GLI 基準座標系の Y 軸と一致する。
GLI 基準座標系 (X_g, Y_g, Z_g)	光学ベンチ 2 に取り付けられたアライメントキューブ(IAC)によって規定される座標系。視線ベクトルはこの座標系で示す。ノミナルには ADEOS-II 衛星座標系と一致する様設定される。すなわち衛星進行方向を X 軸, 地心方向を Z 軸, $Z \times X$ を Y 軸とする座標系である。

GLI 幾何モデルは、ch 番号，素子番号，走査鏡回転角度，チルト角度が与えられたときに GLI 基準座標系における視線ベクトルを算出するためのモデルである。ch 番号・素子番号によって与えられる検知器座標系での素子位置をもとに入射瞳上での視線ベクトルを GLI 基準座標系で表現する。その後，同座標系に変換した 45°ミラー，走査鏡の法線ベクトルから GLI 基準座標系における視線ベクトルを算出する。視線ベクトルの算出手順を図 4.3-3 に示す。

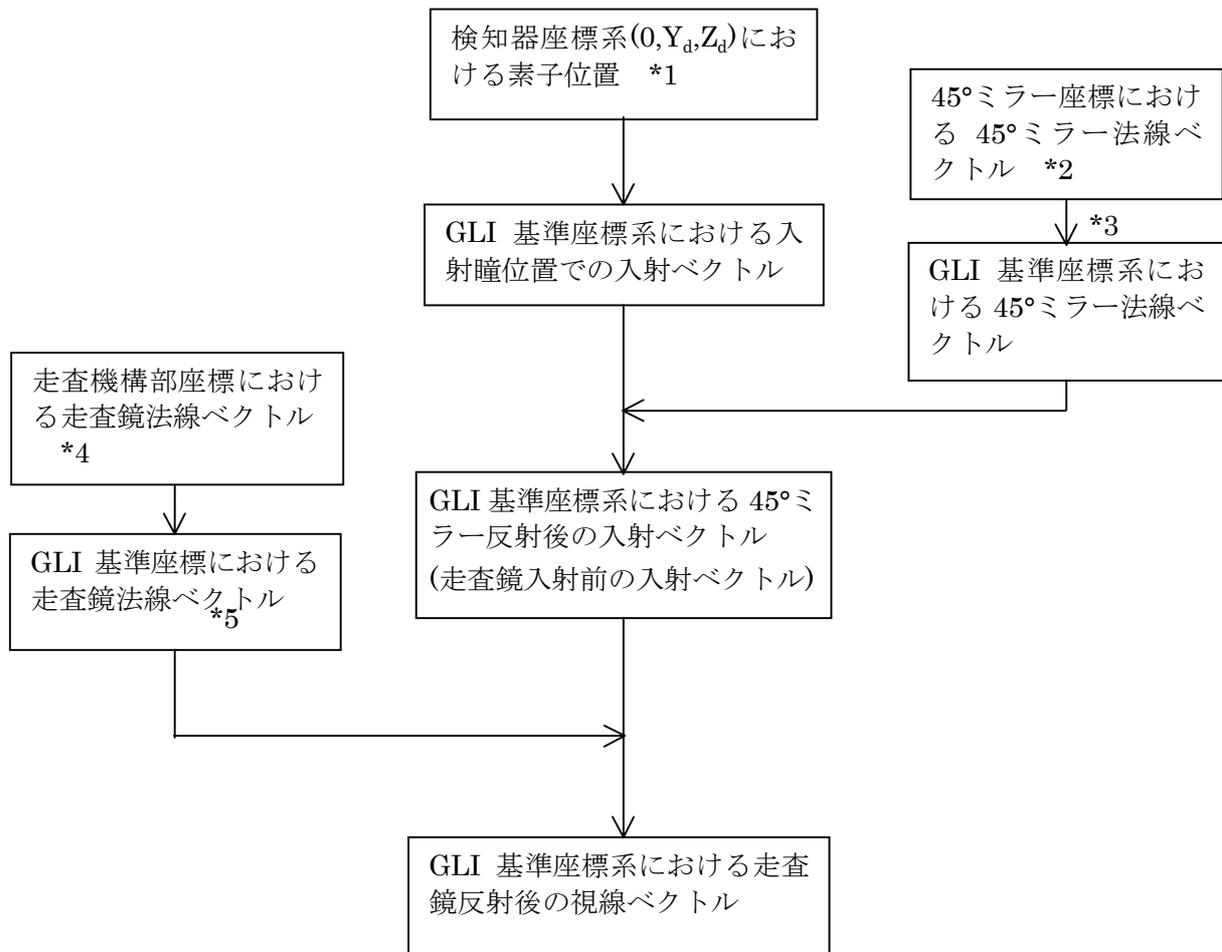


図 4.3-3 視線ベクトル算出手順

- *1 焦点面と光軸のずれを含む（検知器座標系における素子位置をtable 9～table 12に示す）。
- *2 table 2
- *3 GLI 基準座標に対する 45°ミラー取付け誤差（45°ミラー座標に対する GLI 基準座標をtable 3に示す）
- *4 A/B 面の法線ずれ，スキヤキューブに対する法線ずれ，走査軸回りの回転を含む（走査鏡法線の A 面に対する B 面の角度差をtable 4に，走査機構部座標における走査鏡法線ベクトルの角度をtable 5に，走査機構部座標系の X_s 軸を走査軸に一致させるための X_s, Y_s, Z_s 軸回りの回転角をtable 6に示す）
- *5 IAC に対する走査機構部取付誤差，チルト軸回りの回転を含む（走査機構部座標に対する GLI 基準座標をtable 7に，GLI 基準座標系の Y 軸をチルト軸に一致させるための X,Y,Z 軸回りの回転角をtable 8に示す）

4.3.2. 幾何補正モデル

4.3.2.1. 幾何学モデル

GLI 光学系は図 4.3-4に示す様な配置になっており、走査鏡より入射した光は 45°ミラー、主鏡、副鏡を経て各検知器に分配される。走査鏡中心と 45°ミラー中心を結ぶ直線は YZ 平面内で X 軸回りに+10[deg]の傾きを持っており、各検知器はこの角度を相殺する様に傾けて取付けられている。走査鏡は図 4.3-4の矢印方向に走査を行うため、走査角度はこの向きを+と規定する。

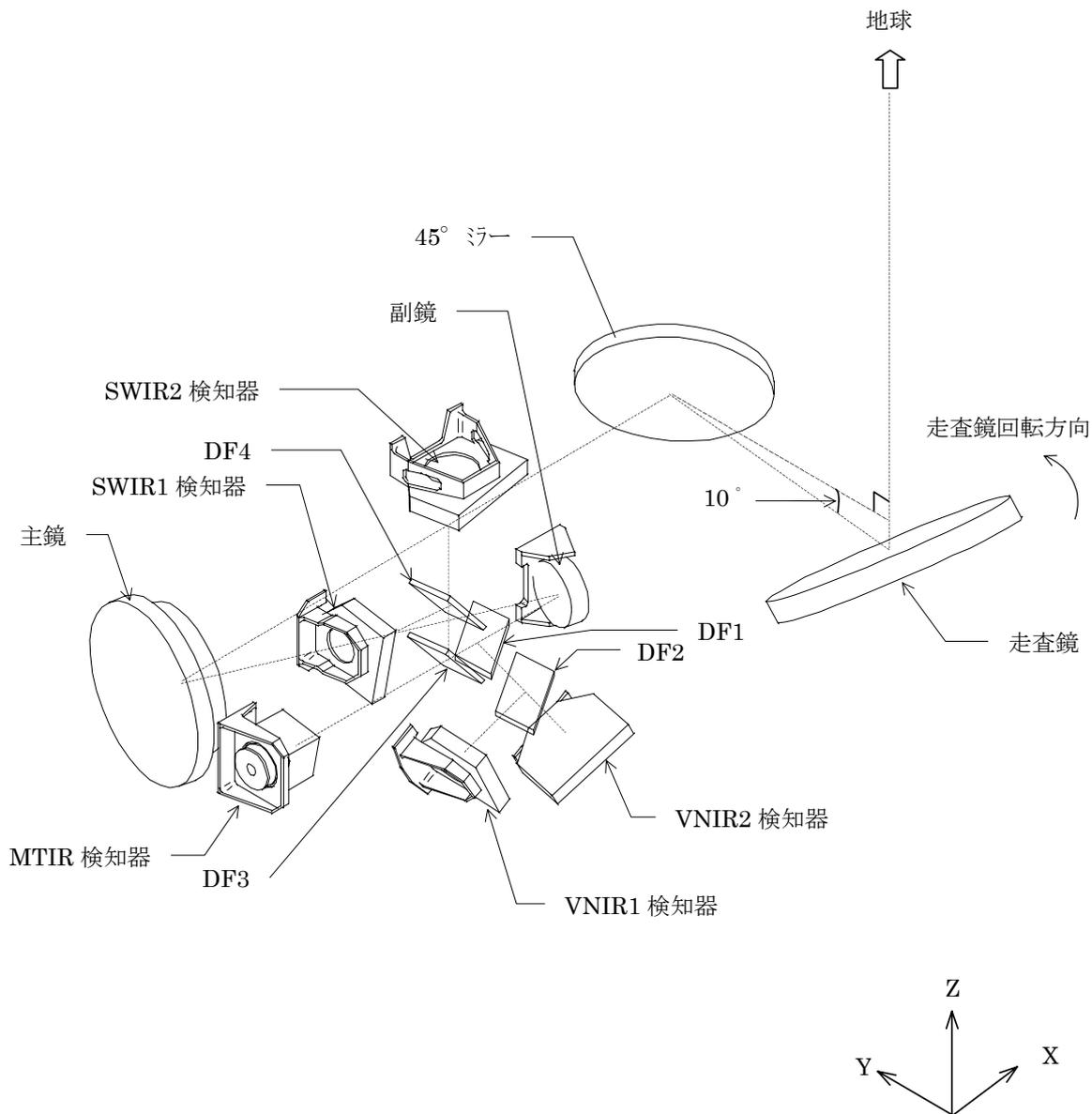


図 4.3-4 GLI システム方式

4.3.2.2. 視線ベクトルの算出

4.3.2.2.1. 回転を表す行列

視線ベクトルの算出に先立って、座標系の回転を表す行列、および任意の面での反射を表す行列を導出する。

γ, ϕ, ψ を微小角とし、ある座標系 C, C' において、 C に対する C' の角度を (X 軸回り, Y 軸回り, Z 軸回り) = (γ, ϕ, ψ) とする。 C におけるベクトル \mathbf{u} を C' におけるベクトル \mathbf{u}' に座標変換する行列を \mathbf{R} とおくと、

$$\mathbf{u}' = \mathbf{R} \cdot \mathbf{u}$$

X 軸回り, Y 軸回り, Z 軸回りの順に変換を行うものとして、 \mathbf{R} は以下の様に表せる。

$$\mathbf{R} = \begin{pmatrix} \cos \phi & \sin \phi & 0 \\ -\sin \phi & \cos \phi & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos \psi & 0 & -\sin \psi \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin \psi & 0 & \cos \psi \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \gamma & \sin \gamma \\ 0 & -\sin \gamma & \cos \gamma \end{pmatrix}$$

以下の計算では座標系の回転はこの行列を用いる。データ編では角度を [arcsec] で示しているため、式に代入する際には [rad] への変換が必要である。

4.3.2.2.2. 反射を表す行列

法線の単位ベクトルが $\mathbf{n} = \begin{pmatrix} p \\ q \\ r \end{pmatrix}$ である平面における反射は、 \mathbf{n} の回りに 180° 回転し、向きを反

転する行列によって表すことができる。

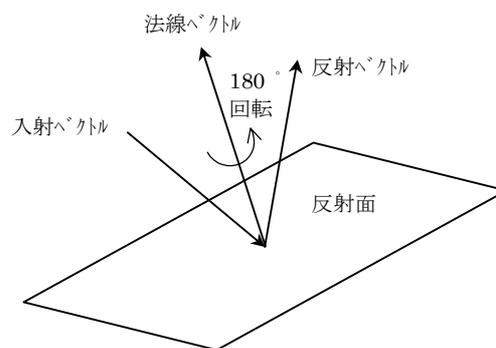


図 4.3-5 反射ベクトルの考え方

\mathbf{n} の回りに角度 θ だけ回転する変換を表す行列 \mathbf{S}_θ は一般に

$$\mathbf{S}_\theta = \begin{pmatrix} p^2 + (1-p^2)\cos \theta & pq(1-\cos \theta) - r \sin \theta & pr(1-\cos \theta) + q \sin \theta \\ pq(1-\cos \theta) + r \sin \theta & q^2 + (1-q^2)\cos \theta & qr(1-\cos \theta) - p \sin \theta \\ pr(1-\cos \theta) - q \sin \theta & qr(1-\cos \theta) + p \sin \theta & r^2 + (1-r^2)\cos \theta \end{pmatrix}$$

と表せるので、反射を表す行列 $\mathbf{T}_\mathbf{n}$ は

$$\begin{aligned}
\mathbf{T}_n &= -\mathbf{S}_{180} \\
&= -\begin{pmatrix} p^2 - (1-p^2) & 2pq & 2pr \\ 2pq & q^2 - (1-q^2) & 2qr \\ 2pr & 2qr & r^2 - (1-r^2) \end{pmatrix} \\
&= -\begin{pmatrix} 2p^2 - 1 & 2pq & 2pr \\ 2pq & 2q^2 - 1 & 2qr \\ 2pr & 2qr & 2r^2 - 1 \end{pmatrix}
\end{aligned}$$

以下の計算ではベクトルの反射はこの行列により計算する。

4.3.2.2.3. 45°ミラーへの入射ベクトル

入射瞳以降の光学系を 1 枚の等価な凸レンズで置き換えて考える。

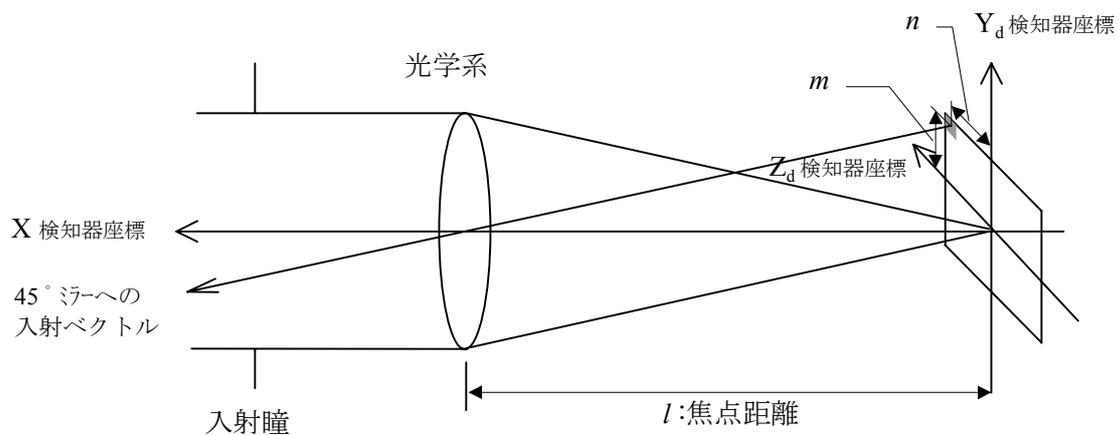


図 4.3-6 等価な凸レンズで置き換えた場合の光学系の概念図

焦点面上の VN1, VN2, SW1, SW2, MT の素子並びは図 4.3-7～図 4.3-11 の様な配置となる。

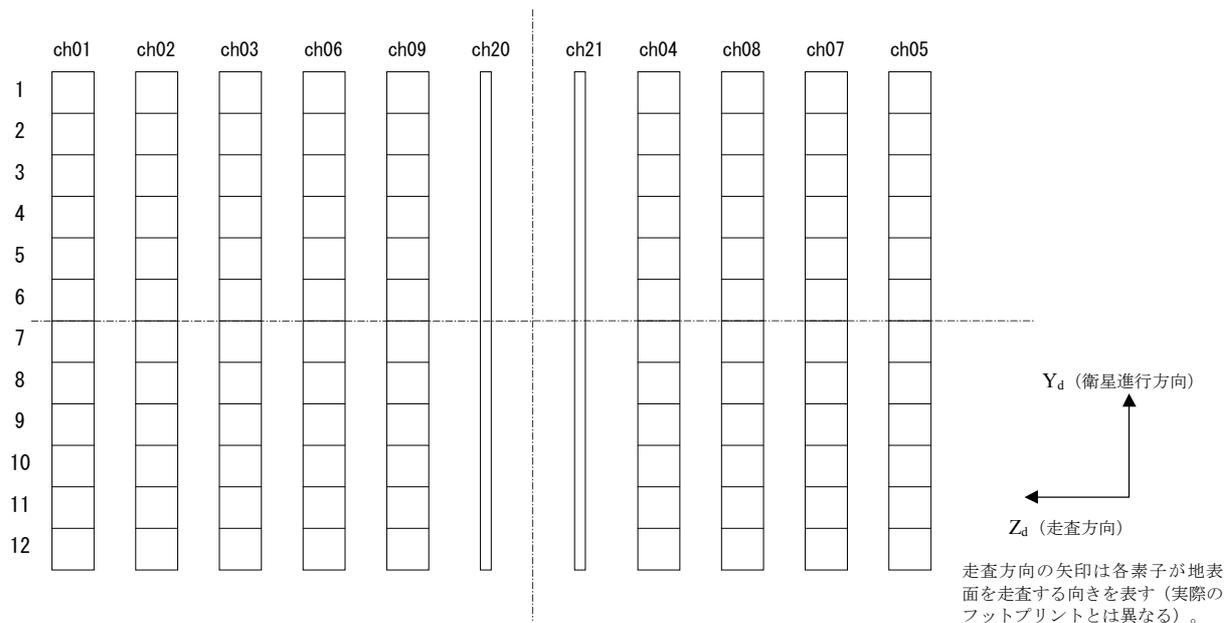


図 4.3-7 VN1 検知器

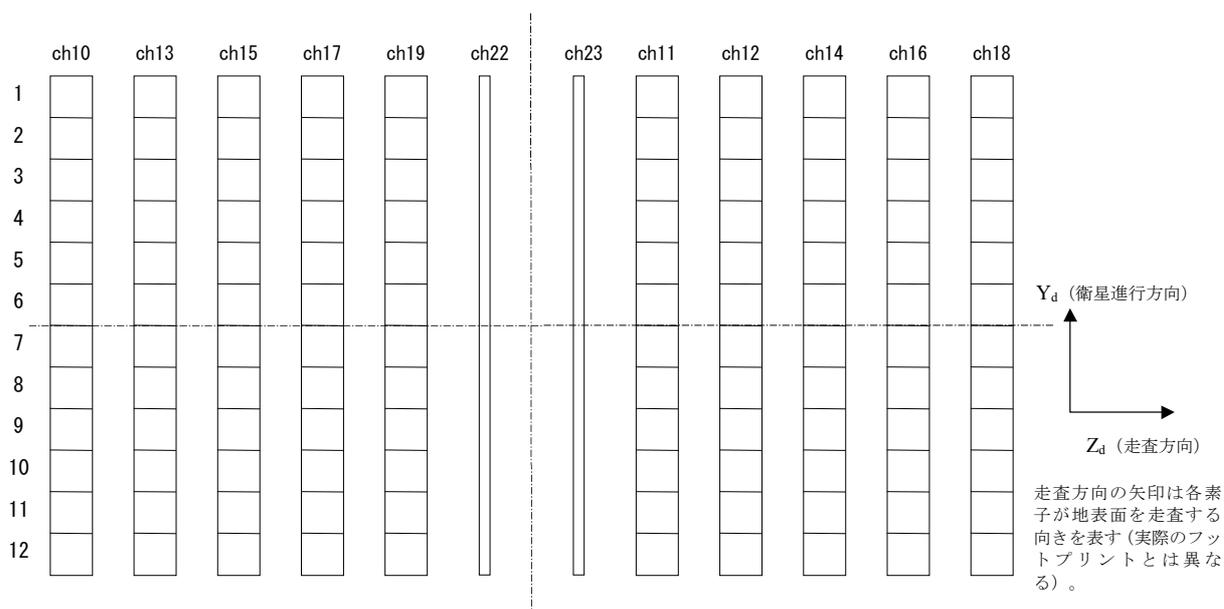


図 4.3-8 VN2 検知器

各焦点面の素子の配置は 45°ミラー取り付けの 10°の傾きを補正するため、GLI 基準座標系に対して傾けて取り付けられている。45°ミラー、走査鏡での反射を考慮すると、ノミナルには ch の並ぶ方向が走査方向と一致し、各 ch 内で素子の並ぶ方向が衛星進行方向と一致する。

また、VN および SW と MT では焦点距離が異なっているが、素子のサイズも異なっており、一つの素子の瞬時視野角 (IFOV) は等しくなる。すなわち、素子サイズを d 、焦点距離を l 、IFOV を Δ とすると、ノミナルには 1km 素子では d は

$$d = \begin{cases} 440[\mu\text{m}] & (\text{VN/SW}) \\ 220[\mu\text{m}] & (\text{MT}) \end{cases}$$

l は

$$l = \begin{cases} 352[\text{mm}] & (\text{VN/SW}) \\ 176[\text{mm}] & (\text{MT}) \end{cases}$$

であるので、 Δ は

$$\begin{aligned} \Delta &= d/l \\ &= 440 \times 10^{-6} / 352 \times 10^{-3} \quad (\text{VN/SW}) \\ &= 220 \times 10^{-6} / 176 \times 10^{-3} \quad (\text{MT}) \\ &= 1.25 \times 10^{-3} [\text{rad}] \end{aligned}$$

となり、VN/SW,MT が同じ値である。250m 素子では

$$\begin{aligned} d &= 110[\mu\text{m}] \\ l &= 352[\text{mm}] \end{aligned}$$

であるので、 Δ は

$$\begin{aligned} \Delta &= d/l \\ &= 110 \times 10^{-6} / 352 \times 10^{-3} \\ &= 3.125 \times 10^{-4} [\text{rad}] \end{aligned}$$

となる。

検知器面上で素子サイズを単位として (250m ch については、VN/SW の 1km ch の素子サイズを単位とする) 計った検知器座標系における座標で $(0, m, n)$ の位置にある素子の視線ベクトル \mathbf{v}_1 は、入射瞳上で考えたとき、GLI 基準座標系において

$$\mathbf{v}_1 = \frac{1}{\sqrt{1 + (md/l)^2 + (nd/l)^2}} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos 10^\circ & -\sin 10^\circ \\ 0 & \sin 10^\circ & \cos 10^\circ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ -md/l \\ -nd/l \end{pmatrix}$$

ただし、

$$\begin{aligned} \text{VN/SW} &: d = 440 [\mu\text{m}], l = 352 [\text{mm}] \quad (1\text{km ch}, 250\text{m ch} \text{ とも}) \\ \text{MT} &: d = 220 [\mu\text{m}], l = 176 [\text{mm}] \end{aligned}$$

と表される。ここで、10[deg]の回転行列は 45°ミラーの取付角度を相殺するために検知器面が傾けられていることを反映したものである。検知器面において検知器座標系で表した $(0, m, n)$ を各 ch

ごとにtable 9～table 12に示す。

4.3.2.2.4. 45°ミラーの法線ベクトル

45°ミラーは、エンクロージャ内の各コンポーネント取付け位置の制約により、走査鏡の中心と 45°ミラーの中心を結ぶ直線が GLI 基準座標系の YZ 平面内で X 軸回りに β ($=+10[\text{deg}]$) 傾く位置に配置されており、走査鏡の中心から 45°ミラーの中心に向かう光が 45°ミラーにより反射されて光軸に平行 (-X) 方向になる様に取り付けられている。

45°ミラー座標系における 45°ミラーの法線ベクトル \mathbf{n}_f を table 2 に示す。

また 45°ミラー座標に対する GLI 基準座標の角度 (γ_1, ϕ_1, ψ_1) は table 3 に示す値である。

取付誤差を含んだ GLI 基準座標系での 45°ミラー法線ベクトル \mathbf{n}'_f は以下の様になる。

$$\mathbf{n}'_f = \mathbf{R}_1 \cdot \mathbf{n}_f$$

ただし、

$$\mathbf{R}_1 = \begin{pmatrix} \cos \phi_1 & \sin \phi_1 & 0 \\ -\sin \phi_1 & \cos \phi_1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos \psi_1 & 0 & -\sin \psi_1 \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin \psi_1 & 0 & \cos \psi_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \gamma_1 & \sin \gamma_1 \\ 0 & -\sin \gamma_1 & \cos \gamma_1 \end{pmatrix}$$

4.3.2.2.5. 45°ミラーによる反射ベクトル

GLI 基準座標系での 45°ミラー法線ベクトルを $\mathbf{n}'_f = \begin{pmatrix} p_1 \\ q_1 \\ r_1 \end{pmatrix}$ とおくと、45°ミラーにより反射し、

走査鏡に入射するベクトル \mathbf{v}_2 は

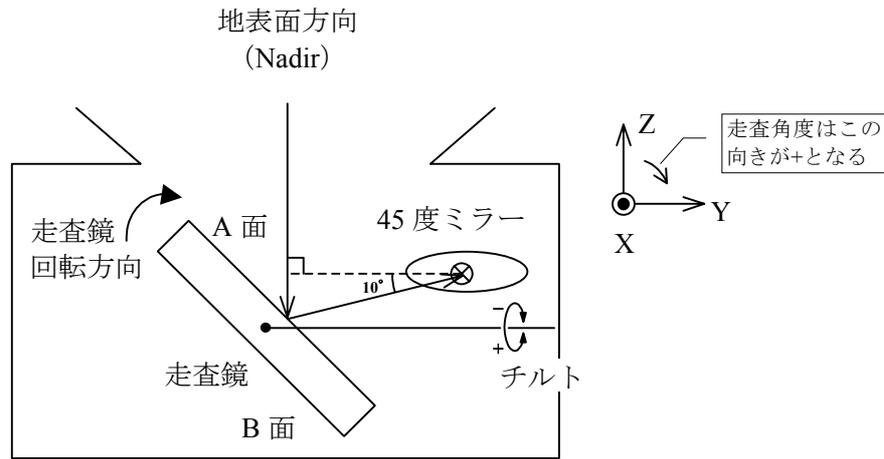
$$\mathbf{v}_2 = \mathbf{T}_{n'_f} \cdot \mathbf{v}_1$$

ただし、

$$\mathbf{T}_{n'_f} = - \begin{pmatrix} 2p_1^2 - 1 & 2p_1q_1 & 2p_1r_1 \\ 2p_1q_1 & 2q_1^2 - 1 & 2q_1r_1 \\ 2p_1r_1 & 2q_1r_1 & 2r_1^2 - 1 \end{pmatrix}$$

4.3.2.2.6. 走査鏡の法線ベクトル

GLI の走査鏡は A/B 両面が反射面になっており、走査鏡が 1 回転する間に地上を 2 回走査する。



衛星は手前方向に進行

図 4.3-12 走査鏡の動きと走査角度の定義

走査角度は、A 面の法線ベクトルが地表面 (Nadir) 方向に向く時を 0[deg]とし、X 軸回りを Z 軸から Y 軸に向かう方向に測った角度として定義される (図 4.3-12)。通常、右手系の座標系においては、座標軸回りの回転角度は右ネジの方向で定義されており、GLI の走査角度の定義は逆になるため注意が必要である。なお、チルト角度については、通常の右手系の回転の向きに従い、Y 軸回りを Z 軸から X 軸に向かう方向に測った角度として定義する。従って、前方チルトは正、後方チルトは負のチルト角で表される。

チルト角度 θ 走査角度 ω とすると、GLI 基準座標系における走査鏡の法線ベクトル \mathbf{n}_s は

$$\mathbf{n}_s = \mathbf{R}'_5 \cdot \mathbf{R}_\theta \cdot \mathbf{R}_5 \cdot \mathbf{R}_4 \cdot \mathbf{R}'_3 \cdot \mathbf{R}_\omega \cdot \mathbf{R}_3 \cdot \mathbf{R}_2 \cdot \mathbf{R}_{a/b} \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

ただし

$\mathbf{R}_{a/b}$: A 面と B 面の法線ベクトルの差を表す回転行列

角度差を(X 軸回り, Y 軸回り, Z 軸回り) = $(\delta_1, \delta_2, \delta_3)$ とおくと,

$$\mathbf{R}_{a/b} = \begin{pmatrix} \cos \delta_3 & \sin \delta_3 & 0 \\ -\sin \delta_3 & \cos \delta_3 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos \delta_2 & 0 & -\sin \delta_2 \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin \delta_2 & 0 & \cos \delta_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \delta_1 & \sin \delta_1 \\ 0 & -\sin \delta_1 & \cos \delta_1 \end{pmatrix}$$

$\delta_1, \delta_2, \delta_3$ を table 4 に示す。

\mathbf{R}_2 : 走査機構部座標における走査鏡法線ベクトル ($\theta=0, \omega=0$ での) への変換行列
走査機構部座標 Z_s 軸に対する走査鏡法線ベクトルの角度を
(X 軸回り, Y 軸回り, Z 軸回り) = $(\gamma_2, \phi_2, \phi_2)$ とする。

$$\mathbf{R}_2 = \begin{pmatrix} \cos(-\phi_2) & \sin(-\phi_2) & 0 \\ -\sin(-\phi_2) & \cos(-\phi_2) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos(-\psi_2) & 0 & -\sin(-\psi_2) \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin(-\psi_2) & 0 & \cos(-\psi_2) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos(-\gamma_2) & \sin(-\gamma_2) \\ 0 & -\sin(-\gamma_2) & \cos(-\gamma_2) \end{pmatrix}$$

(γ_2, ϕ_2, ψ_2)を table 5 に示す。

$\mathbf{R}'_3 \cdot \mathbf{R}_\omega \cdot \mathbf{R}_3$: 走査機構部座標系の X_s 軸を走査軸に一致させるための X_s, Y_s, Z_s 軸回りの回転角をそれぞれ γ_3, ϕ_3, ψ_3 としたとき、走査機構部座標系で表現されたベクトルを走査軸回りに走査角度 ω だけ回転する行列。

ただし、

$$\mathbf{R}_3 = \begin{pmatrix} \cos\phi_3 & \sin\phi_3 & 0 \\ -\sin\phi_3 & \cos\phi_3 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos\psi_3 & 0 & -\sin\psi_3 \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin\psi_3 & 0 & \cos\psi_3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos\gamma_3 & \sin\gamma_3 \\ 0 & -\sin\gamma_3 & \cos\gamma_3 \end{pmatrix}$$

$$\mathbf{R}'_3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos(-\gamma_3) & \sin(-\gamma_3) \\ 0 & -\sin(-\gamma_3) & \cos(-\gamma_3) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos(-\psi_3) & 0 & -\sin(-\psi_3) \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin(-\psi_3) & 0 & \cos(-\psi_3) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos(-\phi_3) & \sin(-\phi_3) & 0 \\ -\sin(-\phi_3) & \cos(-\phi_3) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

(γ_3, ϕ_3, ψ_3)を table 6 に示す。

$$\mathbf{R}_\omega = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos\omega & \sin\omega \\ 0 & -\sin\omega & \cos\omega \end{pmatrix}$$

\mathbf{R}_4 : 走査機構部座標から GLI 基準座標への変換行列。

走査機構部座標に対する GLI 基準座標への変換角度を
(X 軸回り, Y 軸回り, Z 軸回り) = (γ_4, ϕ_4, ψ_4) とすると

$$\mathbf{R}_4 = \begin{pmatrix} \cos\phi_4 & \sin\phi_4 & 0 \\ -\sin\phi_4 & \cos\phi_4 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos\psi_4 & 0 & -\sin\psi_4 \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin\psi_4 & 0 & \cos\psi_4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos\gamma_4 & \sin\gamma_4 \\ 0 & -\sin\gamma_4 & \cos\gamma_4 \end{pmatrix}$$

ただし、(γ_4, ϕ_4, ψ_4)は table 7 に示す値とする。

$\mathbf{R}'_5 \cdot \mathbf{R}_\theta \cdot \mathbf{R}_5$: GLI 基準座標系の Y 軸をチルト軸に一致させるための X, Y, Z 軸回りの回転角をそれぞれ γ_5, ϕ_5, ψ_5 としたとき、GLI 基準座標系で表現されたベクトルをチルト軸回りにチルト角度 θ だけ回転する行列。

ただし、

$$\mathbf{R}_5 = \begin{pmatrix} \cos\phi_5 & \sin\phi_5 & 0 \\ -\sin\phi_5 & \cos\phi_5 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos\psi_5 & 0 & -\sin\psi_5 \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin\psi_5 & 0 & \cos\psi_5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos\gamma_5 & \sin\gamma_5 \\ 0 & -\sin\gamma_5 & \cos\gamma_5 \end{pmatrix}$$

$$\mathbf{R}'_5 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos(-\gamma_5) & \sin(-\gamma_5) \\ 0 & -\sin(-\gamma_5) & \cos(-\gamma_5) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos(-\psi_5) & 0 & -\sin(-\psi_5) \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin(-\psi_5) & 0 & \cos(-\psi_5) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos(-\phi_5) & \sin(-\phi_5) & 0 \\ -\sin(-\phi_5) & \cos(-\phi_5) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

γ_5, ϕ_5, ϕ_5 は table 8 に示す値とする。

$$\mathbf{R}_\theta = \begin{pmatrix} \cos\theta & 0 & \sin\theta \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin\theta & 0 & \cos\theta \end{pmatrix}$$

4.3.2.2.7. GLI 基準座標系における視線ベクトル

GLI 基準座標系における走査鏡の法線ベクトルを $\mathbf{n}_s = \begin{pmatrix} p_2 \\ q_2 \\ r_2 \end{pmatrix}$ とおくと, GLI 基準座標系にお

る視線ベクトル \mathbf{v}_g は

$$\begin{aligned} \mathbf{v}_g &= \mathbf{T}_{\mathbf{n}_s} \cdot \mathbf{v}_2 \\ &= \mathbf{T}_{\mathbf{n}_s} \cdot \mathbf{T}_{\mathbf{n}'_f} \cdot \mathbf{v}_1 \end{aligned}$$

ただし,

$$\mathbf{T}_{\mathbf{n}_s} = - \begin{pmatrix} 2p_2^2 - 1 & 2p_2q_2 & 2p_2r_2 \\ 2p_2q_2 & 2q_2^2 - 1 & 2q_2r_2 \\ 2p_2r_2 & 2q_2r_2 & 2r_2^2 - 1 \end{pmatrix}$$

4.3.2.3. 走査角度

4.3.2.3.1. 走査角度とデータ取得プロファイル

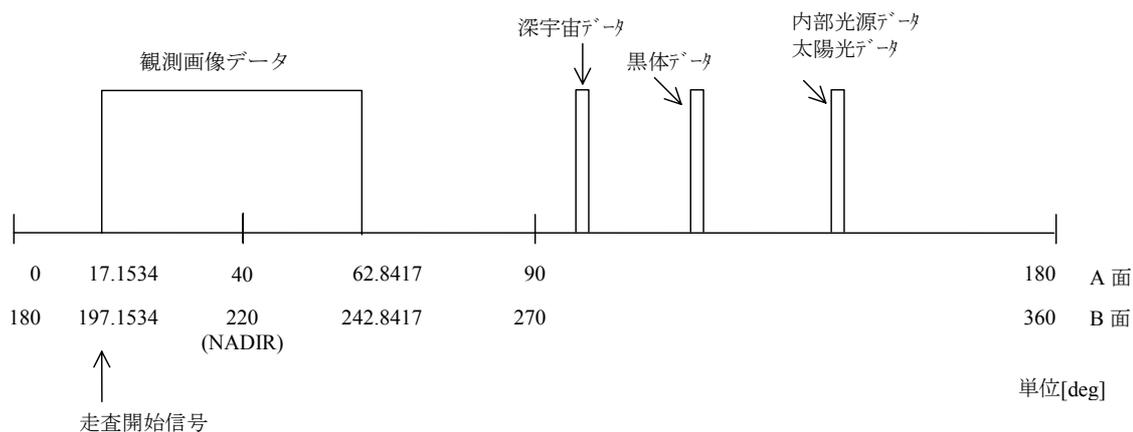


図 4.3-13 走査角度と取得データ

GLI は走査鏡の両面が反射面となっており、走査鏡の回転角度（＝走査角度）が 0～180 [deg] のとき A 面, 180～360 [deg] のとき B 面で走査を行う。また、走査角度 17.1534 [deg] および 197.1534 [deg] のとき走査開始信号が発せられ、それぞれ 62.8417 [deg] および 242.8417 [deg] までの約 45 [deg] の走査を行う間に地表面からの入射光を観測する。走査鏡の約 45 [deg] の回転により地表面を約 90 [deg] 走査することができ、これにより走査幅は約 1600 [km] となる。

なお、45 度ミラーが約 10[deg] 傾いて取り付けられていることにより、NADIR 観測は走査角度 40[deg] および 220[deg] の時となる。

4.3.2.3.2. 走査鏡面の決定と走査角度の算出

走査角度信号は1走査につき12bit×1276サンプル取得される。250mの場合はフレームNo.14111～No.14118(144サンプル×8フレーム=1152サンプル) およびフレームNo.14119の最初の124ワードに格納されている。また、1kmパケットデータの場合は、No.901～No.903パケットに同12bitデータにダミー1bitがMSBに加えられた13bitデータが1276サンプル格納されている。

1走査の走査角度範囲は、A面では17～63[deg]、B面では197～243[deg]であるが、走査角度信号はLSB = 0.005493[deg]なので、 $0.005493 \times 2^{12} = 22.5[\text{deg}]$ までしか表現できない。このため、走査角度信号から実際の走査角度を求めるためには、22.5[deg]の整数倍を適宜加える必要がある。

A面/B面の情報はチルト角度信号のbit24に格納されており、0がA面、1がB面である。

なお、250mデータでは5104サンプルのうちの1276サンプル分のみ走査角度が出力されている。これは1,5,9,13.....,5101サンプルに相当する角度である。これら以外のサンプルについては補間計算により走査角度を算出する。

表 4.3-2に走査に関する基本的な数値を記す。また、走査角度と各種取得データとの対応を表 4.3-3に示す。

表 4.3-2 走査に関する各種の数値

項目	値	備考
走査鏡回転速度	16.716[rpm]	設計値 (±0.015%)
走査周期	1.794688[sec]	走査鏡1回転で2走査
1サンプルあたり走査角度	0.035805[deg]	
サンプリング時間	357 [μsec]	設計値 (±0.25 μs)
走査角度信号 LSB	0.005493[deg]	

表 4.3-3 走査角度と観測データとの対応

項目		走査角度	A/B面	走査開始からの時間	各イベントの時間差	sample数	備考
nadir	INDEX信号	0.0000°	A	-0.171027sec			
地球画像データ取得	地球画像データ取得開始, 走査開始信号	17.1534°	A	0.000000sec	↕	1276sample	但し、1km分解能地球画像データのサンプリング数は(250m分解能では4倍のサンプリング数)。
	地球画像データ取得取得終了	62.8417°	A	0.455535sec			
WALLクラフ	WALLクラフ A開始	93.6150°	A	0.762360sec	↕	10sample	
	WALLクラフ A終了	94.6182°	A	0.772362sec			
	WALLCLAMP後データ取得開始	95.6210°	A	0.782361sec			
	WALLクラフ後データ取得終了	95.9791°	A	0.785932sec			
深宇宙データ取得	深宇宙データ取得開始	98.1000°	A	0.807078sec	↕	20sample	
	MT深宇宙データ取得終了	98.8162°	A	0.814219sec			
	VN, SW深宇宙データ取得終了	99.1028°	A	0.817077sec			
内部黒体データ取得	内部黒体データ取得開始	118.4600°	A	1.010077sec	↕	30sample	
	内部黒体データ取得終了	119.5342°	A	1.020788sec			
太陽光データ取得	太陽拡散板, 内部光源データ取得開始	142.7600°	A	1.252360sec	↕	18sample	
	太陽拡散板, 内部光源データ取得終了	143.4045°	A	1.258786sec			
nadir		180.0000°	B	1.623661sec			
地球画像データ取得	地球画像データ取得開始, 走査開始信号	197.1534°	B	1.794688sec	↕	1276sample	但し、1km分解能地球画像データのサンプリング数は(250m分解能では4倍のサンプリング数)。
	地球画像データ取得取得終了	242.8417°	B	2.250233sec			
WALLクラフ	WALLCLAMP前データ取得開始	275.6210°	B	2.577049sec	↕	10sample	
	WALLクラフ前データ取得終了, WALLクラフ B開始	275.9791°	B	2.580620sec			
	WALLクラフ B終了	276.9823°	B	2.590622sec			
	WALLCLAMP取得待機終了	277.9851°	B	2.600621sec			
深宇宙データ取得	深宇宙データ取得開始	278.1000°	B	2.601766sec	↕	20sample	
	MT深宇宙データ取得終了	278.8162°	B	2.608907sec			
	VN, SW深宇宙データ取得終了	279.1028°	B	2.611765sec			
内部黒体データ取得	内部黒体データ取得開始	298.4600°	B	2.804765sec	↕	30sample	
	内部黒体データ取得終了	299.5342°	B	2.815476sec			
太陽光データ取得	太陽拡散板, 内部光源データ取得開始	322.7600°	B	3.047048sec	↕	18sample	
	太陽拡散板, 内部光源データ取得終了	323.4045°	B	3.053474sec			

4.3.2.4. チルト角度

チルト角度信号は 16bit で、 $0.005493[\text{deg}] \times 2^{16} = \text{約 } 360[\text{deg}]$ の範囲を表現可能であり、機械角で $-180[\text{deg}] \sim +180[\text{deg}]$ に対応している。

$0[\text{deg}]$ は $0000 \cdots 0$, $+0.005493[\text{deg}]$ (+1LSB) は $0000 \cdots 1$, $-0.005493[\text{deg}]$ (-1LSB) は $1111 \cdots 1$ となっている (最上位 16bit 目の "1" は負のチルト角を意味する)。

設定可能なチルト角 (機械角) は、 $0[\text{deg}]$, $+15.8[\text{deg}]$ $-15.8[\text{deg}]$ の 3 通りで、各チルト角に対応するノミナル値は以下の通りである。

$0[\text{deg}] = 0000$, $+15.8[\text{deg}] = 0B3C$, $-15.8[\text{deg}] = F4C4$

4.3.3. 積分時間と撮像中心

4.3.3.1. はじめに

幾何補正を考える際の参考情報として、ここでは VNIR/SWIR の各サンプルの積分時間を考慮した場合の撮像位置について、画像補正データとして与えられる走査角度の値との関係を記す。

4.3.3.2. 基本的情報

4.3.3.2.1. 積分時間

VNIR/SWIR の各画素は、チャンネル毎に一定の時間の積分時間を持つ (MTIR は検知器の機構が異なり積分時間はない)。なお、サンプリング周期は 357[μsec]である。

表 4.3-4 バンド毎の積分時間

バンド	チャンネル	分解能	積分時間
VNIR	ch1-19	1km	278[μsec]
SWIR	ch24-27	1km	312[μsec]
VNIR	ch20-23	250m	63[μsec]
SWIR	ch28-29	250m	79[μsec]

4.3.3.2.2. 積分時間を考慮した応答

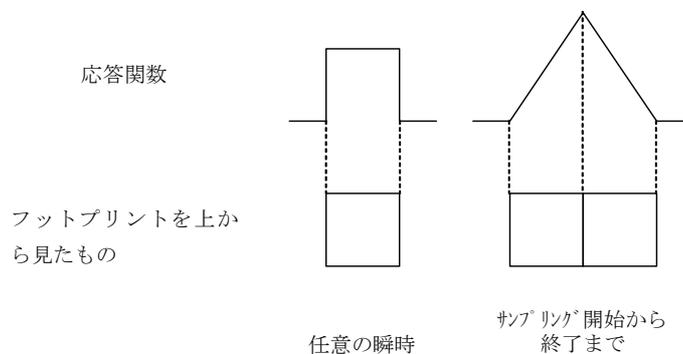


図 4.3-14 積分時間を考慮した応答関数

任意の瞬時を考えると、図 4.3-14左のように 1 素子に対する応答関数は矩形であるが、サンプリング開始から終了までの積分時間を考えると、図 4.3-14右のように三角形となる (三角形になるのは、積分時間中の走査の距離が 1 素子の幅と一致する場合)。図 4.3-15 に示すように、ある素子については、応答関数の極大点を中心とする 1 素子幅分の領域をノミナルな撮像域と考えることができる。

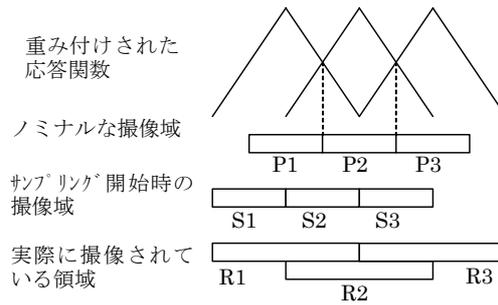


図 4.3-15 応答関数と撮像域の関係

4.3.3.3. 走査角度値を用いた計算による位置

4.3.3.3.1. 走査角度値と画像の積分時間の関係

VNIR/SWIR の 1km チャンネルについて、走査角度値の取得タイミングと、画像の積分・読み出しのタイミングの関係は、大まかには以下のようなになる。

- ・ 走査角度は積分開始時の値である。
- ・ 積分時間はサンプリング周期とほぼ等しい
- ・ 積分された画素値は次のサンプルで読み出される。

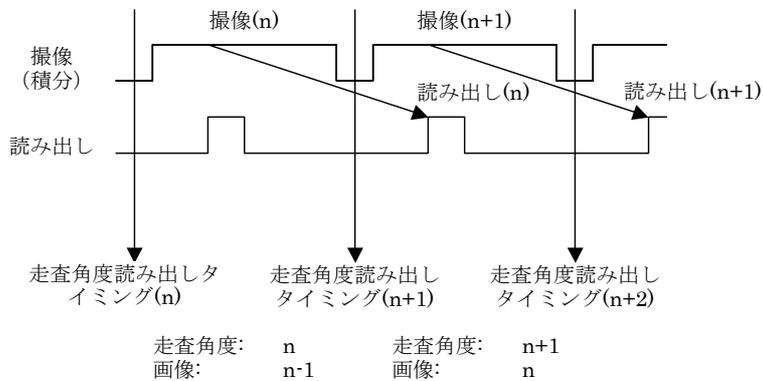


図 4.3-16 走査角度値と画像の積分時間の関係

4.3.3.3.2. 走査角度値から計算した場合のずれ

あるチャンネル・ある素子の撮像したサンプル番号 i の画素を $P(i)$ 、画像補正データに含まれる i 番目の走査角度値を $\omega(i)$ とする。

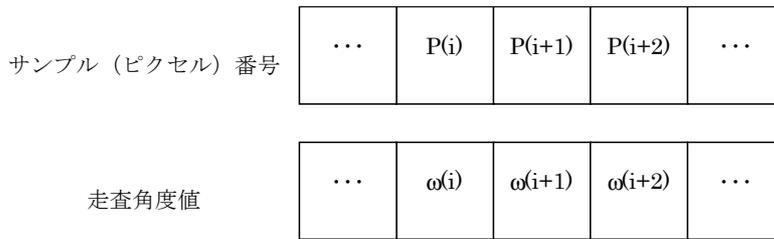
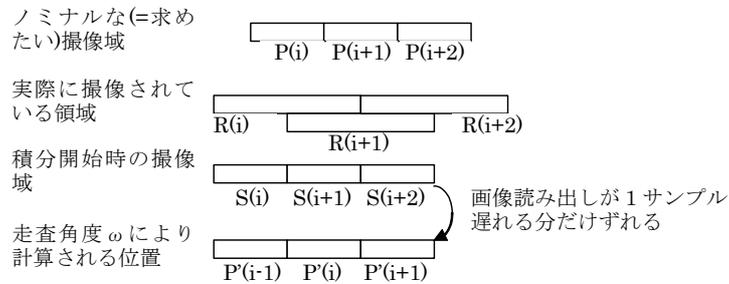


図 4.3-17 サンプル番号と走査角度値との対応

4.3.3.2.2項に記したように、P(i)の撮像する領域は撮像開始時点・終了時点で移動しており、ノミナルな領域の位置とも異なる。計算によりノミナルな領域の中心点の座標（緯経度）を求めようとすれば走査角度の値が必要になるが、画素値と同じ i 番目に格納されている走査角度 $\omega(i)$ を用いて計算した場合、4.3.3.3.2項のタイミングの関係により、ずれが生じる。



P(i)と P'(i)の位置関係から、同じ番号 i の走査角度による計算では走査方向に+0.5 画素ずれることがわかる

図 4.3-18 ノミナルな撮像域と走査角度とのずれ

4.3.3.4. 厳密な議論

4.3.3.3.2では4.3.3.3.1で記した通りの近似的取扱をした。以下では、より厳密な議論を行なう。

4.3.3.4.1. 素子サイズ

VNIR/SWIR の 1km チャンネルの素子サイズは、各チャンネルとも素子並び方向（フットプリントのアロングトラック方向）にはノミナルの大きさ（440[μm]）である。走査方向（フットプリントのクロストラック方向）については、素子並び方向と同サイズの場合（case1）、素子並び方向の 70%（308[μm]）の場合（case2）、素子並び方向の 25%（110[μm]）の場合（case3）があるが、いずれの場合も中心位置はもとの正方形と同じである。

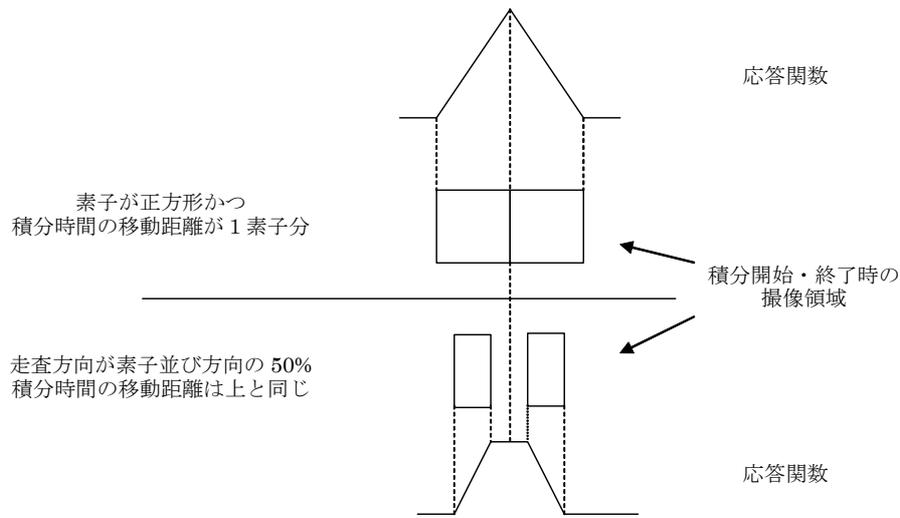


図 4.3-19 素子サイズと応答関数

ただし、図 4.3-19に示すように、撮像位置を素子の中心位置により計算する限り、素子サイズが異なっても影響はない。

4.3.3.4.2. 積分時間と撮像中心

以下 1[μsec]オーダーで議論する。1[μsec]以下は四捨五入する。

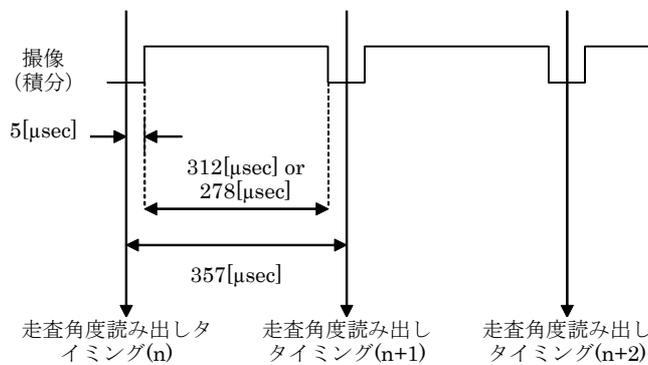


図 4.3-20 走査角度読み出しタイミングと積分時間の関係

1km ch では、走査角度の読み出しタイミングと積分開始時刻の間には 5[μsec]の遅れがある。また、積分時間はサンプル周期より短く、case1 のチャンネルでは 278[μsec], case2, case3 のチャンネルでは 312[μsec] (347[μsec]を 100%としたとき、それぞれ 80%と 90%) である。

これらを考慮し、走査角度読み出しタイミング時点での素子中心を 0 とし、ノミナルの素子幅 (440[μm]) に対応する 1 素子分のフットプリント幅を単位とするような 1 次元

軸を考え、各チャンネルの素子位置を考えた。

ノミナルのパターンに加え、素子サイズ・積分時間に応じた全パターン（3 のパターン）について、図 4.3-21 のようにそれぞれ、

- ・ 積分開始時点の素子撮像域端（走査方向マイナス側） : A
- ・ 積分開始時点の素子撮像域端（走査方向プラス側） : B
- ・ 積分終了時点の素子撮像域端（走査方向マイナス側） : C
- ・ 積分終了時点の素子撮像域端（走査方向プラス側） : D

の 4 点の座標を求めた。結果を表 4.3-5 に示す。

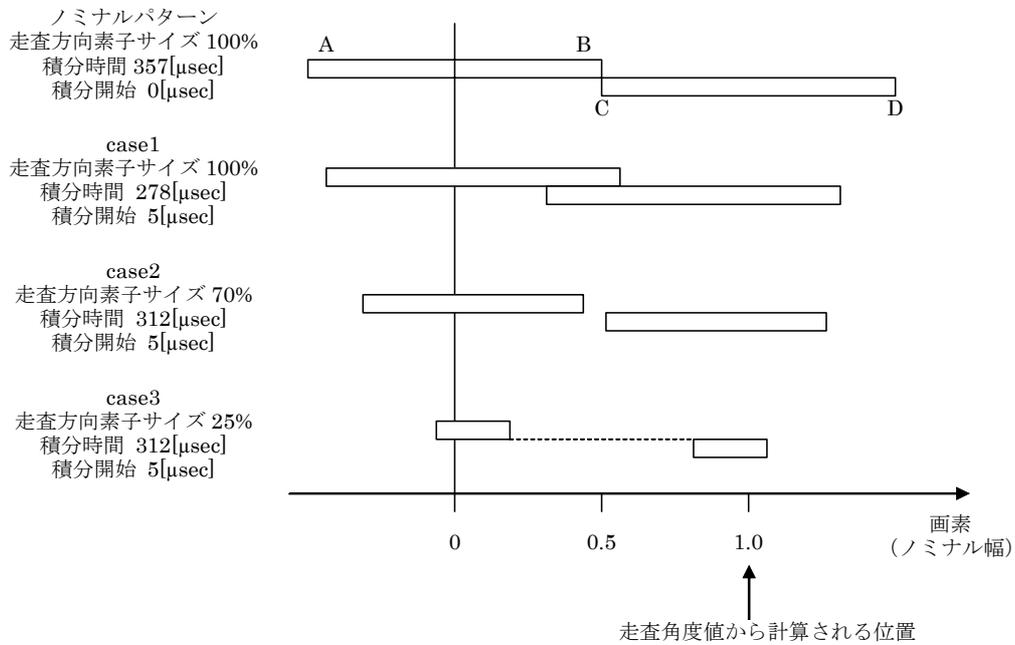


図 4.3-21 素子サイズ、積分時間に応じた走査パターン

表 4.3-5 素子サイズ、積分時間を考慮した素子位置 (1km ch)

	素子サイズ	積分時間	A	B	C	D	撮像中心
ノミナル	100%	357µsec	-0.50	0.50	0.50	1.50	0.50
case1	100%	278µsec	-0.49	0.51	0.29	1.29	0.40
case2	70%	312µsec	-0.34	0.36	0.54	1.24	0.45
case3	25%	312µsec	-0.11	0.14	0.76	1.01	0.45

250m ch については、走査角度読み出しは 4 サンプルに 1 回しか行われませんが、線形補間した値で考えれば、1km と同様に走査角度のタイミングと積分開始時刻の間には 5[μsec]の遅れがある。積分時間は、ch20-23 が 63[μsec]、ch28,29 が 79[μsec] (79[μsec]を 100%としたとき、それぞれ 80%と 100%) である。走査方向の素子サイズについては、どの ch も素子並び方向 (ノミナル値) の 100%である。

この値を元に、1km の場合と同様に素子サイズ、積分時間を考慮した素子位置を求めると表 4.3-6 のようになる。

表 4.3-6 素子サイズ、積分時間を考慮した素子位置 (250m ch)

	素子サイズ	積分時間	A	B	C	D	撮像中心
ノミナル	100%	89μsec	-0.50	0.50	0.50	1.50	0.50
ch20-23	100%	63μsec	-0.44	0.56	0.26	1.26	0.41
ch28,29	100%	79μsec	-0.44	0.56	0.44	1.44	0.50

4.3.3.5. まとめ

以上をまとめ、サンプル i の走査角度値 $\omega(i)$ (250m ch については、 $\omega(i)$ は線形補間した値を示すとする) により計算される位置と、サンプル i の画素 P(i)の積分時間を考慮した中心位置との関係を、図 4.3-22に示す。

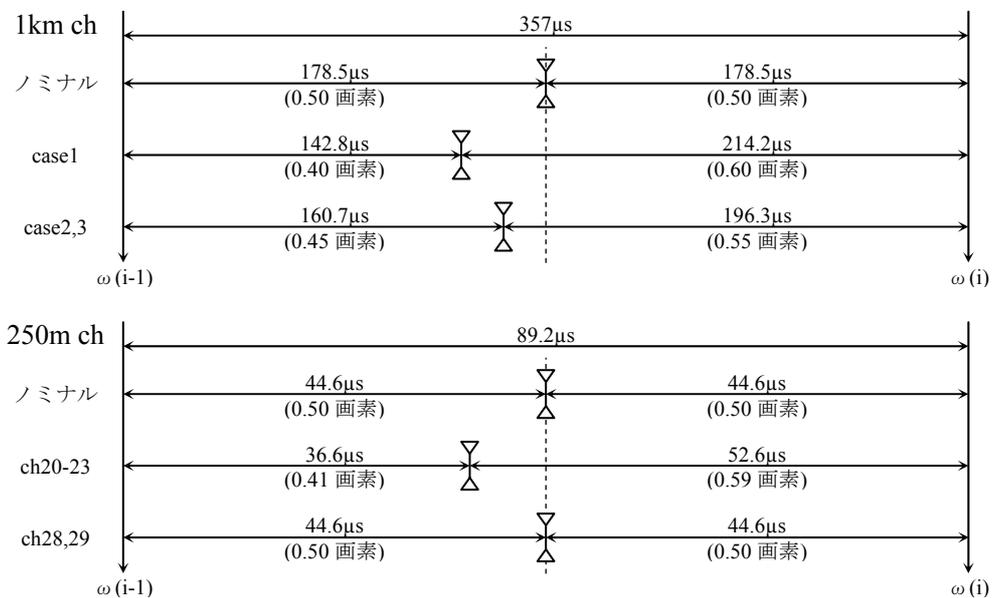


図 4.3-22 走査角度と画素との位置関係

4.4. 地上（打ち上げ前）ラジオメトリック校正

4.4.1. 基準校正源(MT)

評価済標準黒体を真空チャンバ中にセンサとともに nadir 方向に設置し、GLI の応答曲線を取得した。黒体からの輻射量は黒体温度からプランクの輻射式を用いて解析的に算出した。

4.4.2. 基準校正源(VN/SW)

大気中にて nadir 方向から大型積分球出力を入光させ、GLI の応答曲線を取得した。

4.4.3. 校正源の輝度算出

光学系、フィルタの分光透過率、検知器の波長応答特性は各 ch のバンド幅内で波長依存性を持つため、応答曲線を取得するに際して、校正源の輝度の算出には、GLI の波長応答特性を考慮する必要がある。GLI の入出力で考えた波長応答特性を $R(\lambda)$ とおくと、校正源の輝度 L_c は波長毎に重み付けをした次式により求められる。

$$L_c = \frac{\int_{\lambda_{\min}}^{\lambda_{\max}} R(\lambda)L(\lambda)d\lambda}{\int_{\lambda_{\min}}^{\lambda_{\max}} R(\lambda)d\lambda}$$

eq. 4.4-1

- L_c : GLI の波長応答特性を考慮した校正源の輝度 [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{sr}^{-1}\cdot\mu\text{m}^{-1}$]
 $L(\lambda)$: 校正源（積分球または標準黒体）の分光放射輝度 [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{sr}^{-1}\cdot\mu\text{m}^{-1}$]
 $R(\lambda)$: GLI の波長応答特性 [DN/W]
 λ_{\min} : 各 ch の帯域外応答も含めた下限波長 [μm]。 table 15 に示す。
 λ_{\max} : 各 ch の帯域外応答も含めた上限波長 [μm]。 table 15 に示す。

$$R'(\lambda) = \frac{R(\lambda)}{\int_{\lambda_{\min}}^{\lambda_{\max}} R(\lambda)d\lambda} \quad [\mu\text{m}^{-1}] \quad \text{とおくと,}$$

$$L_c = \int_{\lambda_{\min}}^{\lambda_{\max}} R'(\lambda)L(\lambda)d\lambda$$

eq. 4.4-2

各 ch についての $R'(\lambda)$ を table 13 に示す。

また、参考情報として広帯域の $R(\lambda)$ を table 82 に示す。

4.5. 軌道上ラジオメトリック校正

GLI の出力 DN 値から入射輝度を求める式（以下、校正式とする）について以下に記述する。MT の信号と VN/SW の信号では GLI 内部の処理が異なっているため、それを考慮したモデルを立て、校正式も分けて考える必要がある。ここでは地上処理に必要な情報に重点をおいて述べることにし、MT および VN/SW の詳細なモデルについては6章 Appendix にまとめた。

また、以下の記述において、特にことわりのない限り、パラメータとして用いる文字は表 4.5-1の意味を表す。

表 4.5-1 パラメータの意味

パラメータ	意味
g	多重化グループ
i	ch番号
j	素子番号
k	走査数
l	サンプル数
m	even/odd
n	走査鏡A/B面
p	ハイゲイン/ローゲイン
q	ランプ主系,冗長系

4.5.1. MT

4.5.1.1. GLIにおける MT の信号処理

MT は ch30~36 の 7ch であり、各 ch とも 1 走査につき、観測画像 1276 サンプル、深宇宙画像 20 サンプル、黒体画像 30 サンプルのデータが出力される。MT におけるプリアンプ出力は交流増幅された信号であるため、ポストアンプでは、深宇宙観測データ直前（ただし走査鏡は深宇宙を見ている）のプリアンプ出力 v_{dsc} をメモリに蓄え、1 走査期間中の全ての画像信号 v_s について、このメモリの値との差分 $v_s - v_{dsc}$ を増幅して直流として出力する。このように、深宇宙観測時のレベルを基準にしてプリアンプ出力を直流化する処理を深宇宙クランプと呼ぶ。深宇宙クランプの概念図を図 4.5-1に示す。

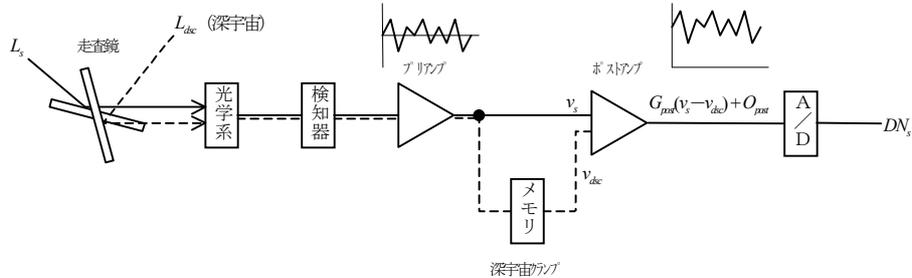


図 4.5-1 深宇宙クランプ

ポストアンプのゲインを G_{post} とおくと、ポストアンプ出力 V_s は eq. 4.5-1 の様に表すことができる。

$$V_s = G_{post}(v_s - v_{dsc}) + O_{post}$$

eq. 4.5-1

V_s : ポストアンプ出力電圧

v_s : 観測画像データ, 黒体画像データ, 深宇宙画像データのポストアンプ入力電圧

v_{dsc} : メモリに蓄えられた深宇宙クランプ点の電圧

G_{post} : ポストアンプゲイン

O_{post} : オフセット電圧

ポストアンプ出力の範囲は $-5 \sim +5$ [V] で、 O_{post} はノミナル -4.5 [V] に調整されている。

MT では、本来の GLI 入力に光学系の熱放射を加えたものが検知器入力となるが、上で述べた深宇宙クランプによって減算されるため、走査鏡以外の光学系熱放射の影響は GLI 出力には現れない。走査鏡については、反射率が入射角依存性を持つため、熱放射を考慮する必要があり、これについては 4.5.1.4 で述べる。

また、MT の出力は、VN/SW の回路の影響により日中観測モードと夜間観測モードとの間で出力に変動が生じることが判明している。この変動は、夜間観測モードから日中観測モードへの移行時の数走査のみに現れる短期的な変動と、日中観測モードの期間中一定して現れるオフセット変動とに分けられる。これらの変動に対しては以下の対策を行う。

MT の出力変動対策

短期的な変動： 日中観測モード移行から 5 走査分、および直前の 1 走査分のデータを無効とする。

オフセット変動： 深宇宙補正後のデータに対してオフセット補正を行う。

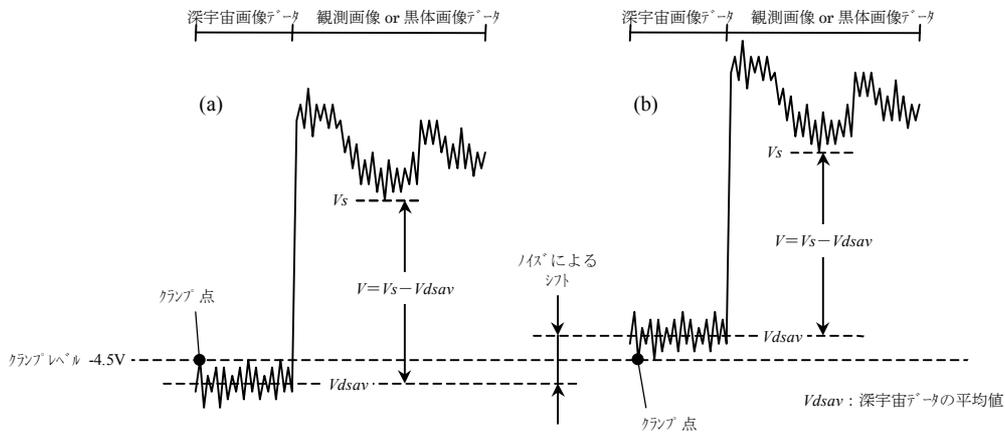
オフセット補正については 4.5.1.2a. で述べる。

深宇宙クランプ、走査鏡反射率の入射角依存性を考慮すると、GLI 出力 DN 値の輝度への変換は以下のような処理になる。

4.5.1.2. 深宇宙補正

図 4.1-4 に示す様に、深宇宙クランプは、走査毎に深宇宙画像データの 1 サンプル前のプリアンプ出力 v_{dsc} (この値はメモリに蓄えられるのみで、GLI の出力には現れない) を基準に取るため、この値のノイズ変動により、走査毎にポストアンプ出力 V_s が上下にシフトする。この様子を図 4.5-2 に示す。同じ波形の出力であっても、(a) では、クランプ点のレベルが深宇宙画像データの平均値 V_{dsav} より高いため、画像データはこの分だけ

低めに出力されるが、(b)では、クランプ点の電圧が深宇宙画像データの平均値 V_{dsav} より低いため、画像データはこの分だけ高めに出力される。このシフトを取り除くために、 V_{dsav} を、走査毎に地上処理で差し引く処理が深宇宙補正である。



深宇宙クランプした点が常に-4.5V（公称）に固定されるので、走査毎にノイズの分だけ信号全体が上下にシフトする。上図(a)はクランプ点が深宇宙平均より高い場合、(b)はクランプ点が深宇宙平均より低い場合を示す。(a),(b)とも、任意の点の出力 V_s について、 $V_s - V_{dsav}$ により、シフトした分を除いた信号電圧 V を得ることができる。

図 4.5-2 深宇宙補正

GLI では、走査鏡の片面について、観測窓、深宇宙窓、基準黒体の順に走査を行うため、図 4.5-3に示すように、観測画像データは前の走査の深宇宙レベルでクランプされている。

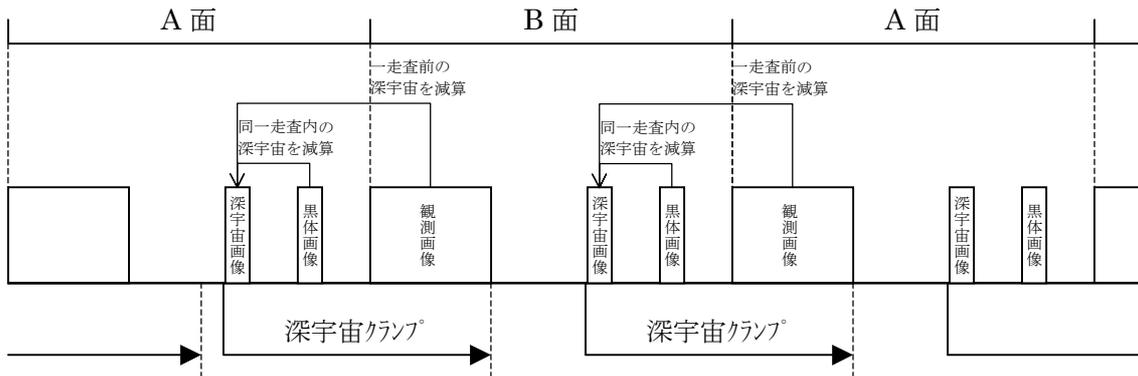


図 4.5-3 深宇宙クランプのタイミングと画像データとの関係

したがって、深宇宙補正は以下のように行う。

観測画像データの場合

$$DN_{s-ds}(k,l) = DN_s(k,l) - DN_{dsav}(k-1)$$

eq. 4.5-2

$DN_{s-ds}(k,l)$: 深宇宙補正後の第 k 走査、第 l サンプルの観測画像データ [DN]

$DN_s(k,l)$: 第 k 走査, 第 l サンプルの観測画像データの GLI 出力 [DN]

$DN_{dsav}(k-1)$: 第 $k-1$ 走査の深宇宙画像データの有効サンプル (第 5~20 サンプル) の
平均値 [DN]

黒体画像データの場合

$$DN'_{bb-ds}(k,l) = DN_{bb}(k,l) - DN_{dsav}(k)$$

eq. 4.5-3

$DN'_{bb-ds}(k,l)$: 深宇宙補正後の第 k 走査, 第 l サンプルの黒体画像データ [DN]

$DN_{bb}(k,l)$: 第 k 走査, 第 l サンプルの黒体画像データの GLI 出力 [DN]

$DN_{dsav}(k)$: 第 k 走査の深宇宙画像データの有効サンプル (第 5~20 サンプル) の平均
値 [DN]

4.5.1.2a. オフセット変動の補正

MT の観測画像データ, 深宇宙画像データでは, VN/SW の回路の影響により, 日中観測モードと夜間観測モードで, 出力にオフセット差が生じ, このオフセット差は観測画像データと深宇宙画像データで等量である。しかし, 黒体画像データではこのようなオフセット変動は発生しないため, 深宇宙補正後のデータでは逆に黒体画像データにのみオフセット変動が現れる。

したがって, オフセット変動の補正は深宇宙補正後の黒体画像データ DN'_{bb-ds} に対して補正項 ΔDN を加えることにより行うこととし, オフセット補正後の黒体画像データ DN_{bb-ds} は eq. 4.5-3a により求める。

$$DN_{bb-ds} = DN'_{bb-ds} + \Delta DN$$

eq. 4.5-3a

DN_{bb-ds} : オフセット補正後の黒体画像データ [DN]

DN'_{bb-ds} : 深宇宙補正後の黒体画像データ [DN]

ΔDN : オフセット補正項 [DN]。table 80, table 81 に示す。

4.5.1.3. 輝度への変換

MT の検知器は輝度に対して僅かに非線形性を持つため, これを 2 次近似した式を用いて GLI 出力を輝度に変換する。深宇宙補正後の DN 値 DN_{s-ds} について

$$L'_{s,mir} = G_{cal} (C_0 + C_1 DN_{s-ds} + C_2 DN_{s-ds}^2)$$

eq. 4.5-4

$L'_{s,mir}$: 入射角依存性による影響を含んだ輝度 [$Wm^{-2}sr^{-1} \mu m^{-1}$]

$G_{cal}(i,j,n)$: 黒体校正あるいはバイキャリヤス校正により得られる校正係数。GLI 出力の初期値からの変動を相対値で表す。(table 47)

$C_0(i,j,n), C_2(i,j,n)$: 地上試験結果から得た校正係数 (table 49, table 50, table 53, table 54)

$C_1(i,j,n)$: 黒体校正から得る校正係数 (table 51, table 52)

4.5.1.4. 入射角依存性補正

走査鏡反射率 ρ_{scn} は入射角依存性を持ち、A/B 面および各 ch のそれぞれについて、入射角 ϕ の 2 次関数として次のように表すことができる。

$$\rho_{scn}(\phi) = C_{\rho 0} + C_{\rho 1}\phi + C_{\rho 2}\phi^2$$

eq. 4.5-5

$\rho_{scn}(\phi)$: 入射角 ϕ における走査鏡反射率

ϕ : 入射角 (走査鏡法線と入射光のなす角) [deg]

$C_{\rho 0}(i,n), C_{\rho 1}(i,n), C_{\rho 2}(i,n)$: ウィットネスサンプルの測定結果から得た係数 (table 44)

ここで、入射角 ϕ は、チルト角度 θ 、走査角度 ω より以下の式で求める。

$$\phi = \arccos(\sin 10^\circ \cos \theta \cos \omega + \cos 10^\circ \sin \omega)$$

eq. 4.5-6

θ : チルト角度 [deg]

ω : 走査鏡法線ベクトルが nadir 方向に向くときを起点とした走査角度 [deg]。(B 面における走査角度は 180~360 [deg] で表現されるため、180 を減算する)

eq. 6.2-28 より、ターゲット s を見たときの GLI 入射輝度 L_s は 4.5.1.3 で求めた $L'_{s,mir}$ を用いて次の式により求めることができる。

$$L_s = \frac{L'_{s,mir} - (\rho_{scn}^{(Y)}(\phi_{dsc}) - \rho_{scn}^{(X)}(\phi_s)) B_{s,scn}}{\rho_{scn}^{(X)}(\phi_s)}$$

eq. 4.5-7

L_s : ターゲット s を見た時の、入射角依存性を補正した入射輝度 [$\text{Wm}^{-2}\text{sr}^{-1}\mu\text{m}^{-1}$]

$B_{s,scn}$: 走査鏡の熱放射 [$\text{Wm}^{-2}\text{sr}^{-1}\mu\text{m}^{-1}$]。table 45 に示す。

$\rho_{scn}(\phi_{dsc})$: 深宇宙クランプ時の走査鏡反射率 [deg]。走査角 $\omega=98.1$ [deg] として算出する。

$\rho_{scn}(\phi_s)$: ターゲット s 観測時の走査鏡反射率 [deg]

4.5.1.5. まとめ

以上をまとめて、MT における GLI 出力 DN 値を輝度に変換するまでの流れをフローに示すと図 4.5-4 の様になる。

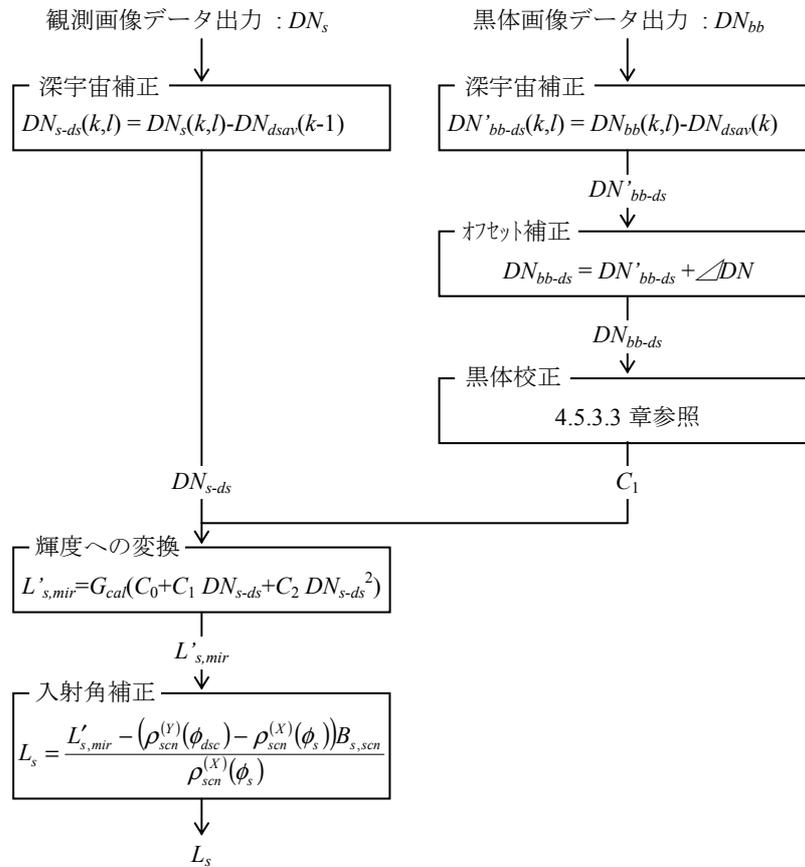


図 4.5-4 MT における地上処理フロー

4.5.2. VN/SW

4.5.2.1. GLI における VN/SW の信号処理

VN,SW の ch では検知器の積分時間に比べて読み出し時間の方が長いため、各素子に対して 2 つのサンプルホールド回路を交互に使用することで、奇数サンプルの積分中に偶数サンプルの読み出し、偶数サンプルの積分中に奇数サンプルの読み出しを行っている。しかし 2 つのサンプルホールド回路は完全には同等でないため、奇数サンプルと偶数サンプルのデータにはオフセット差が生じる。そのため、奇数サンプルを even、偶数サンプルを odd で識別し、データ処理の際には分離して扱う (GLI ではサンプル No. と even,odd の名称が逆になっているので注意する)。

VN,SW では、日中観測モード移行から 4 走査分のデータは、A/D コンバータが動作していないため無効である。

また、各走査の第 1 サンプルは、積分が行われていないため無効データとして扱う。1km ch の第 2 サンプルについても、PFT データにおいて値が若干低いことが確認されており、これについても無効データとして扱う。

日中観測モードから夜間観測モードへの移行 (VS OFF) のタイミングは走査とは非

同期であるため、日中観測モードの最終走査では、画像補正データ内のモード識別フラグは日中観測モードであっても、走査の途中で VS OFF となっている場合がある。このため、VN, SW では、日中観測モードの最終走査は無効とする。

ch4,5,7,8 は図 4.5-5 の様に、観測輝度によりハイゲイン、ローゲインの 2 つのアンプ出力を自動的に切替えて出力する。この方式をピースワイズリニアとよぶ。ハイゲイン、ローゲインは BIT12（最上位 BIT）により識別し、1 の時ハイゲイン、0 の時ローゲインとなる。

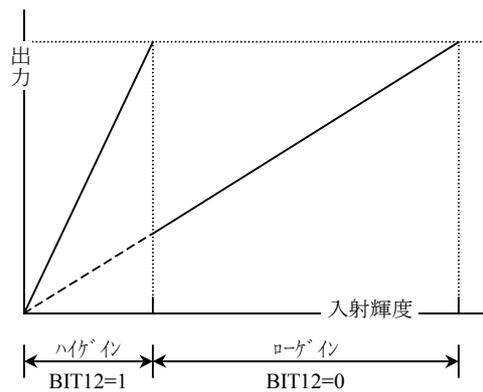


図 4.5-5 ピースワイズリニアのゲイン

4.5.2.2. 過飽和フラグ

ch10,11,12,14,16,18,22,23 では、ある輝度以上の検知器入力に対して、出力が減少していく（入出力曲線の傾きが負になる）。これは、ある入射輝度以上では検知器の明信号が飽和してしまうのに対して、暗信号が増加し続けるために起きる現象で、以下、これを過飽和と呼ぶ。

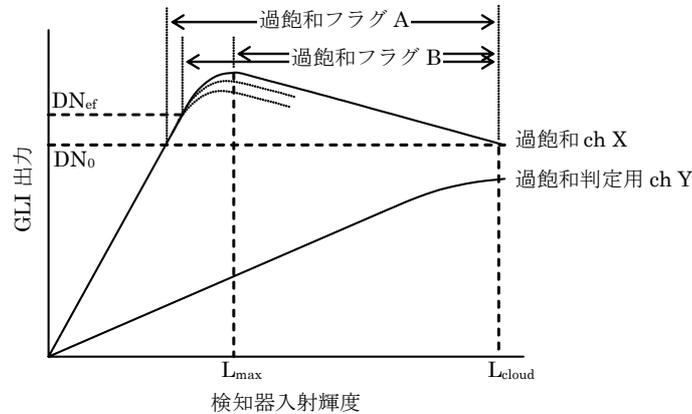
このため、予想される最大の検知器入射輝度 L_{cloud} に対する過飽和 ch X の出力を DN_0 とすると、ch X の出力が DN_0 以上の場合、図 4.5-6 の様に、可能性のある入射輝度の値が 2 つ存在する。この時過飽和フラグ A をたてる。

また、ch X に実際に過飽和が起きているかどうかの目安として、過飽和 ch のそれぞれに対して過飽和判定用 ch Y を定め、この ch の出力から求めた輝度が図 4.5-6 の L_{max} 以上のとき、過飽和フラグ B を立てる。

感度偏差のため、過飽和の起きる輝度は、同じ ch でも素子毎に若干異なる。また、過飽和判定は、過飽和 ch と同じ位置を見ている素子で行う必要があるため、素子毎に行う必要がある。

さらに、軌道上において、直線から外れる DN 値が地上試験時よりも低い場合がある事が確認されたため、これに対応して図 4.5-6 の様に有効最大 DN 値 DN_{ef} を定め、これを越えた場合にも、過飽和フラグ B を立てる。

なお、 DN_0 と DN_{ef} の大小関係は ch, 素子によって異なり、 $DN_0 > DN_{ef}$ の場合、過飽和フラグ A はたたない。



過飽和 ch X において出力が DN_0 以上かつ $DN_0 < DN_{ef}$ の場合: 過飽和フラグ A
 過飽和判定用 ch Y において輝度が L_{max} 以上の場合: 過飽和フラグ B
 過飽和 ch X において出力が DN_{ef} 以上の場合: 過飽和フラグ B

図 4.5-6 過飽和フラグ

過飽和が起きる ch と、それぞれの DN_0 , DN_{ef} の値を素子毎、走査面毎に table 46 に示す。

4.5.2.3. 深宇宙補正

VN/SW においても、オフセットの補正として、地上処理にて深宇宙画像データの平均値を減算する。深宇宙補正により、even/odd のオフセット差が補正される。オフセット値は even, odd それぞれのサンプルで異なるため、even サンプルに対しては、深宇宙画像データの even サンプルの平均値、odd サンプルに対しては、深宇宙画像データの odd サンプルの平均値により補正を行う。ch4,5,7,8 についてはさらにハイゲイン、ローゲインを分けた処理が必要である。観測画像データ、太陽光校正画像データ、内部光源校正画像データ、深宇宙画像データにおけるサンプルと even/odd, high/low ゲインの対応については図 4.1-5 および図 4.1-6 に示す。

MT の場合と異なり、VN/SW における深宇宙補正は、全ての画像データで同一走査内の深宇宙画像データを用いる。したがって、観測画像データ、太陽光校正画像データ、内部光源校正画像データとも、補正は以下ようになる。

ピースワイズリニア以外の ch

$$DN_{s-ds}(k, m) = DN_s(k, m) - DN_{dsav}(k, m)$$

eq. 4.5-8

$DN_{s-ds}(k, m)$: 深宇宙補正後の第 k 走査, even または odd サンプルの画像データ [DN]

$DN_s(k,m)$: 第 k 走査, even または odd サンプルの画像データの GLI 出力 [DN]

$DN_{dsav}(k,m)$: 第 k 走査の深宇宙画像データ有効サンプル (1km : 第 5~24 サンプル, 250m : 第 17~96 サンプル) の even のみ, または odd のみの平均値 [DN]

ピースワイズリニアの ch (ch4,5,7,8)

$$DN_{s-ds}(k, m, p) = DN_s(k, m, p) - DN_{dsav}(k, m, p)$$

eq. 4.5-9

$DN_{s-ds}(k,m,p)$: 深宇宙補正後の第 k 走査, even または odd サンプル, ハイゲインまたはローゲインの画像データ [DN]

$DN_s(k,m,p)$: 第 k 走査, even または odd サンプル, ハイゲインまたはローゲインの画像データの GLI 出力 [DN]

$DN_{dsav}(k,m,p)$: 第 k 走査の深宇宙画像データ有効サンプル (1km : 第 5~24 サンプル, 250m : 第 17~96 サンプル) の even/odd 毎, ハイゲイン/ローゲイン毎の平均値 [DN]

4.5.2.4. 輝度への変換

VN1, SW1, SW2 は, GLI 出力がフルカウント (4095) になるまでリニアとして扱うことができるが, VN2 ではフルカウントになる前に検知器の飽和が始まるために非線形となる。このため, 輝度への変換にあたっては異なった手順が必要である。

VN1, SW1, SW2 では, 深宇宙補正後の GLI 出力値 DN_{s-ds} から輝度値への変換は下記の式を用いて, ch, 素子, 走査鏡 A/B 面, H/L ゲイン毎に求める。

$$L_{sn} = G_{cal} G_{til} DN_{s-ds}$$

eq. 4.5-10

L_{sn} : nadir における走査鏡反射率で求めた GLI 入射輝度 [$Wm^{-2}sr^{-1} \mu m^{-1}$]

$G_{cal}(i,j,p,n)$: 太陽光校正, 内部光源校正またはバイキャリアス校正により得られる校正係数。GLI 出力の初期値からの変動を相対値で表す。(table 47, table 48)

$G_{til}(i,j,p,n)$: 地上試験から得られた校正係数 [$Wm^{-2}sr^{-1} \mu m^{-1} DN^{-1}$] (table 40~table 43)。ただし L1 処理では, B 面 table は A 面と同じ値とし, 別途補正係数を設ける。

VN2 は, GLI 出力がフルカウントになる前に検知器の飽和が始まるため, 一定輝度以下は線形でそれ以上は非線形となる。このため, 輝度への変換は式を用いず, table によって行う。深宇宙補正後の GLI 出力値 DN_{s-ds} と輝度 L_{sn} との対応を table 16~table 39 に示す。ただし L1 処理では, B 面 table は A 面と同じ値とし, 別途補正係数を設ける。

4.5.2.5. 入射角補正

走査鏡反射率 ρ_{scn} は入射角依存性を持つため、4.5.2.4で求めた L_{sn} は入射角による補正が必要である。 ρ_{scn} は、A/B 面および各 ch のそれぞれについて、入射角 ϕ の 2 次関数として次のように表すことができる。

$$\rho_{scn} = C_{\rho 0} + C_{\rho 1}\phi + C_{\rho 2}\phi^2$$

eq. 4.5-11

$\rho_{scn}(\phi)$: 入射角 ϕ における走査鏡反射率

ϕ : 入射角 (走査鏡法線と入射光のなす角) [deg]

$C_{\rho 0}(i,n), C_{\rho 1}(i,n), C_{\rho 2}(i,n)$: ウィットネスサンプル測定結果から得た係数 (table 44)。ただし L1 処理では、B 面 table は A 面と同じ値とし、別途補正係数を設ける。

ここで、入射角 ϕ は、チルト角度 θ 、走査角度 ω より以下の式で求める。

$$\phi = \arccos(\sin 10^\circ \cos \theta \cos \omega + \cos 10^\circ \sin \omega)$$

eq. 4.5-12

θ : チルト角度 [deg]

ω : 走査鏡法線ベクトルが nadir 方向に向くときを起点とした走査角度 [deg]。(B 面における走査角度は 180~360 [deg]で表現されるため、180 を減算する)

eq. 4.5-10の G_{ill} および table 16~table 39は nadir における PFT 測定結果により得られた値であるため、補正は、次式により行う。

$$L_s = \frac{\rho_{scn}(\phi_n)}{\rho_{scn}(\phi_s)} L_{sn}$$

eq. 4.5-13

L_s : GLI 入射輝度 [$\text{Wm}^{-2}\text{sr}^{-1} \mu \text{m}^{-1}$]

$\rho_{scn}(\phi_n)$: nadir の入射角における走査鏡反射率

$\rho_{scn}(\phi_s)$: ターゲット s 観測時の走査鏡反射率

4.5.2.6. まとめ

以上をまとめて、VN/SW における GLI 出力 DN 値を輝度に変換するまでの流れをフローに示すと図 4.5-7の様になる。

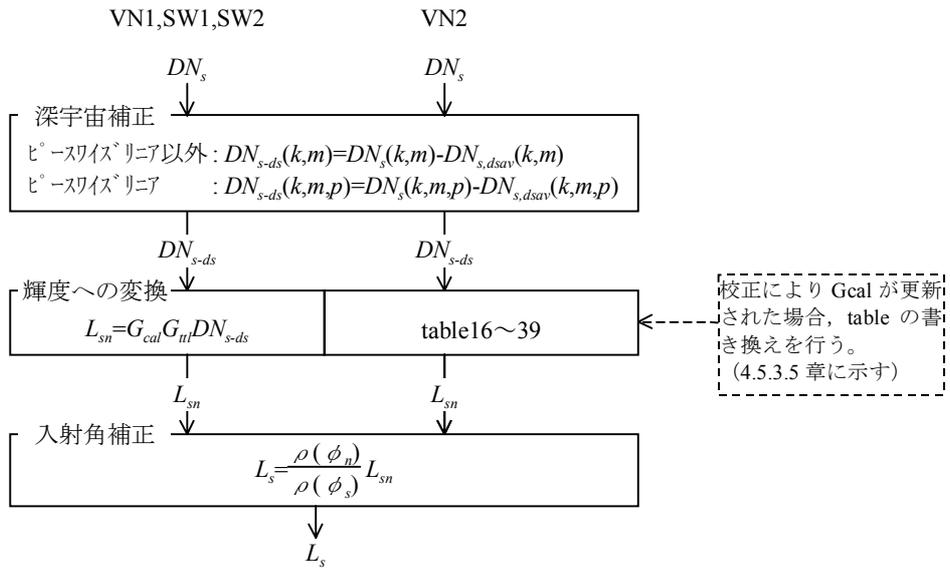


図 4.5-7 VN/SW における地上処理フロー

4.5.3. 校正

GLI は内部光源校正, 太陽光校正, 黒体校正, 電気校正の 4 種類の校正機能を持つ。それぞれの校正について, 適用 ch を表 4.5-2 に○,△で示す。△はその ch における深宇宙補正後の信号レベルが 200DN 以下であることを表す。また S で示した ch は飽和する(出力がフルカウントとなる), または飽和することが予想される ch である。

表 4.5-2 各校正の適用 ch

VN

ch	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
内部光源校正	△	△	△	△	△	○	○	○	○	○	S	S
太陽光校正	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
黒体校正	NA											
電気校正	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

ch	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
内部光源校正	○	S	○	S	○	S	○	△	△	○	○
太陽光校正	△	○*	△	○*	△	○*	△	△	△	○	△
黒体校正	NA										
電気校正	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

SW

ch	24	25	26	27	28	29
内部光源校正	○	○	○	○	○	○
太陽光校正	△	△	△	△	△	△
黒体校正	NA	NA	NA	NA	NA	NA
電気校正	○	○	○	○	○	○

MT

ch	30	31	32	33	34	35	36
内部光源校正	NA						
太陽光校正	NA						
黒体校正	○	○	○	○	○	○	○
電気校正	NA						

* 校正時間内で飽和している時がある。

4.5.3.1. 内部光源校正

4.5.3.1.1. 概要

内部光源校正はランプ駆動電圧 v_{lmp} とランプ温度 T_{lmp} からランプ自身の輝度 L_{lmp} を算出し, これにハロゲンランプの配光特性, スリガラスの透過率等を含む係数 G_{ilc} をかけて GLI への入射輝度 L_{ilc} を得る。この時の深宇宙補正後の GLI 出力 DN_{ilc-ds} から, eq. 4.5-10 で求めた輝度が L_{ilc} と一致するように補正係数 G_{calilc} を求める。算出した G_{calilc} の値は時

系列で保存し、データへの適用はそのトレンドにより別途判断する（本文書では規定しない）。

4.5.3.1.2. G_{calilc} の導出

ハロゲンランプ自身の輝度 L_{imp} はランプ駆動電圧電圧 v_{imp} 、ランプ温度 T_{imp} の関数として次の式で求める。

$$L_{imp} = f(v_{imp}, T_{imp}) \quad (\text{TBD})$$

eq. 4.5-14

内部光源の配光特性、スリガラスの透過率等を含めた総合の透過率を G_{ilc} とおくと内部光源の校正輝度 L_{ilc} は

$$L_{ilc} = G_{ilc} L_{imp}$$

eq. 4.5-15

eq. 4.5-13により走査鏡反射率の逆補正をかけ、nadir 相当の校正輝度 L_{ilcn} を、求めると

$$L_{ilcn} = \frac{\rho_{scn}(\phi_{ilc})}{\rho_{scn}(\phi_n)} L_{ilc}$$

eq. 4.5-16

ここで、eq. 4.5-10より、

$$G_{cal} = \frac{L_{sn}}{G_{ttl} DN_{s-ds}}$$

eq. 4.5-17

内部光源校正時の深宇宙補正後の GLI 出力 DN_{ilc-ds} 、および L_{ilcn} をeq. 4.5-17に代入すると

$$G_{calilc} = \frac{L_{ilcn}}{G_{ttl} DN_{ilc-ds}}$$

eq. 4.5-18

これを内部光源校正による G_{calilc} の値とする。

4.5.3.1.3. 各係数の源泉

$v_{imp}(q)$: ランプ駆動電圧

ハロゲンランプの駆動電圧を表す。ハロゲンランプ A,B でそれぞれ画像補正信号「ランプ駆動電圧 1」、「ランプ駆動電圧 2」より前後 $2k_{ilc}$ 走査の平均値 ($4k_{ilc}+1$ 個のデータの平均値) として算出する (図 4.5-8)。 k_{ilc} はtable 56に示す。

T_{imp} : ランプ温度

ハロゲンランプの温度を表す。ランプ A, ランプ B について、ハロゲンランプ A,B でそれぞれ画像補正信号「ハロゲン温度 1」、「ハロゲン温度 2」より前後 $2k_{ilc}$ 走査の平均

値 ($4k_{ilc}+1$ 個のデータの平均値) として算出する (図 4.5-8)。 k_{ilc} は table 56 に示す。

$G_{ilc}(i,j,q)$: ランプ総合透過率

ランプ自身の輝度を GLI の入射輝度に換算するための、ハロゲンランプの配光特性、スリガラスの透過率等を含む係数。重力の影響により、軌道上での配光特性は PFT 時と異なることが予想されるため、打ち上げ後、ランプ輝度が安定してから最終決定し、以降は固定値とする。PFT 結果から算出した仮の値を table 65～table 68 に示す。

$DN_{ilc-ds}(i,j,q)$: 内部光源校正 GLI 出力

内部光源校正時の GLI 出力 DN 値を深宇宙補正した値。ランプ点灯後 t_{ilc} 分後の内部光源校正画像データ 18 サンプルのうち、 $l_{ilc1} \sim l_{ilc2}$ サンプルのデータを同じ走査面について前後 k_{ilc} 走査分 ($2k_{ilc}+1$ 走査分) 平均して求める (図 4.5-8)。 t_{ilc} は table 56 に、 l_{ilc1} 、 l_{ilc2} は table 57～table 64 に示す。

$L_{imp}(i,j,q)$: ランプ輝度

ハロゲンランプ点灯時のランプそのものの輝度。

$L_{ilc}(i,j,q)$: 内部光源校正輝度

内部光源校正時の GLI の入射輝度。但し、ハロゲンランプの配光特性により、18 サンプルの内部光源画像データの中でも入射輝度が変化するため、第 l_{ilc1} サンプル～第 l_{ilc2} サンプルの平均の入射輝度として規定する。

$L_{ilcn}(i,j,q)$: 内部光源校正輝度 (nadir)

L_{ilc} に対して走査鏡反射率の逆入射角補正をかけて、nadir 方向の反射率で求めた場合の内部光源校正輝度

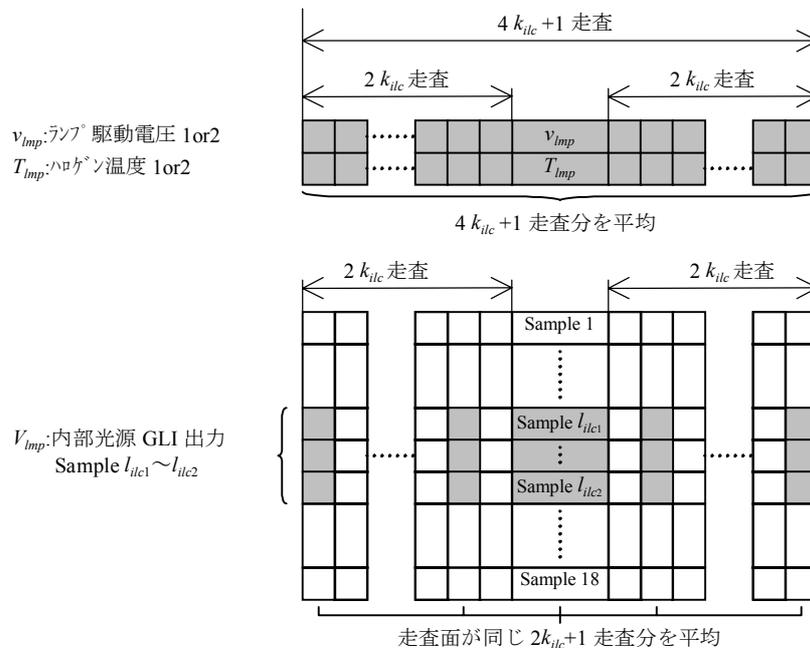


図 4.5-8 内部光源校正に使用するデータ

4.5.3.2. 太陽光校正

4.5.3.2.1. 概要

軌道上での太陽光輝度 L_{sun} は多孔板、拡散板および拡散板法線と太陽とのなす角によって減光される。これら全てを含めた総合透過率を G_{slc} とし、GLI の入射輝度 L_{slc} を L_{sun} と G_{slc} との積として算出する。この時の深宇宙補正後の GLI 出力 DN_{slc-ds} とから、内部光源校正と同様に G_{calslc} を求める。算出した G_{calslc} の値は時系列で保存し、データへの適用はそのトレンドにより別途判断する（本文書では規定しない）。

4.5.3.2.2. G_{calslc} の導出

太陽光校正時の校正輝度 L_{slc} は軌道上での太陽光輝度 L_{sun} および総合透過率 G_{slc} より次の式で求められる。

$$L_{slc} = G_{slc} L_{sun}$$

eq. 4.5-19

ここで、拡散板法線と太陽との角度を θ_{sun} 、多孔板による減光、拡散板による反射、拡散および配光特性等による透過率を G_d 、紫外線による拡散板の劣化係数を G_t とおくと、

$$G_{slc} = G_t G_d \cos \theta_{sun}$$

eq. 4.5-20

劣化係数 G_t は、軌道投入後、 G_d を決定してからの暴露時間 t の関数として

$$G_t = f(t)$$

eq. 4.5-21

により表される (TBD)。

また、 L_{sun} は太陽までの距離の 2 乗に反比例するため、平均距離における輝度を L_{sunav} 、地球-太陽間距離を D [AU] とおくと

$$L_{sun} = \frac{1}{D^2} L_{sunav}$$

eq. 4.5-22

ここで eq. 4.5-19, eq. 4.5-20 より、

$$G_d = \frac{L_{slc}}{L_{sun} G_t \cos \theta_{sun}}$$

eq. 4.5-23

軌道上初期チェックアウトにおける太陽光校正時の深宇宙補正後の GLI 出力を

DN_{slc-ds}^{ck} とおくと、この時の校正輝度 L_{slc}^{ck} は eq. 4.5-10 より、

$$L_{slc}^{ck} = G_{tit} DN_{slc-ds}^{ck}$$

eq. 4.5-24

eq. 4.5-23 の L_{slc} に代入し、

$$G_d = \frac{G_{til} DN_{slc-ds}^{ck}}{L_{sun} G_t \cos \theta_{sun}}$$

eq. 4.5-25

これを G_d の値とし、以降固定値とする。

eq. 4.5-18 で求めた L_{slc} に対して eq. 4.5-13 により走査鏡反射率の逆補正をかけ、nadir 相当の校正輝度 L_{slcn} を、求めると

$$L_{slcn} = \frac{\rho_{scn}(\phi_{slc})}{\rho_{scn}(\phi_n)} L_{slc}$$

eq. 4.5-26

太陽光校正時の深宇宙補正後の GLI 出力 DN_{slc-dn} 、および L_{slcn} を eq. 4.5-17 に代入すると

$$G_{calslc} = \frac{L_{slcn}}{G_{til} DN_{slc-ds}}$$

eq. 4.5-27

これを太陽光校正による G_{calslc} の値とする。

4.5.3.2.3. 各係数の源泉

$L_{sun}(i)$: 太陽光輝度

軌道上における太陽光輝度を eq. 4.5-22 により算出する。

$L_{sunav}(i)$: 平均太陽光輝度

地球-太陽間平均距離における軌道上の太陽光輝度を table 69 に示す。

D : 地球-太陽間距離

10 日おきの値を table 70 に示す。table にない値は補間して求めること。

t : 拡散板暴露時間

G_d 決定後に拡散板が太陽光に晒された時間の総計。 G_d 決定後の経過時間 $\times 5/101$ (一周あたり) の暴露時間/周回時間) として求める

θ_{sun} : 太陽角

拡散板法線と太陽とのなす角。衛星位置、衛星姿勢と、table 71 に示す拡散板法線ベクトルにより算出する。

$G_d(i,j)$: 太陽光校正部透過率

多孔板による減光、拡散板による反射、拡散および配光特性等による透過率を含めた、太陽光校正部の透過率。初期チェックアウト時に決定し、table 72, table 73 に示す。

$DN_{slc-ds}(i,j,q)$: 太陽光校正 GLI 出力

太陽光校正時の GLI 出力 DN 値を深宇宙補正した値。太陽光校正開始から t_{slc} 分後の太陽光校正画像データ 18 サンプルのうち、 $l_{slc1} \sim l_{slc2}$ サンプルのデータを同じ走査面につ

いて前後 k_{slc} 走査分 ($2k_{slc}+1$ 走査分) 平均して求める (図 4.5-9)。 t_{slc} , k_{slc} , l_{slc1} , l_{slc2} は table 74に示す。

$L_{slc}(i,j,q)$: 太陽光校正輝度

太陽光校正時の GLI の入射輝度。第 l_{slc1} サンプル～第 l_{slc2} サンプルの平均の入射輝度として規定する。

$L_{stcn}(i,j,q)$: 太陽光校正輝度 (nadir)

L_{slc} に対して走査鏡反射率の逆入射角補正をかけて、nadir 方向の反射率で求めた場合の太陽光校正輝度

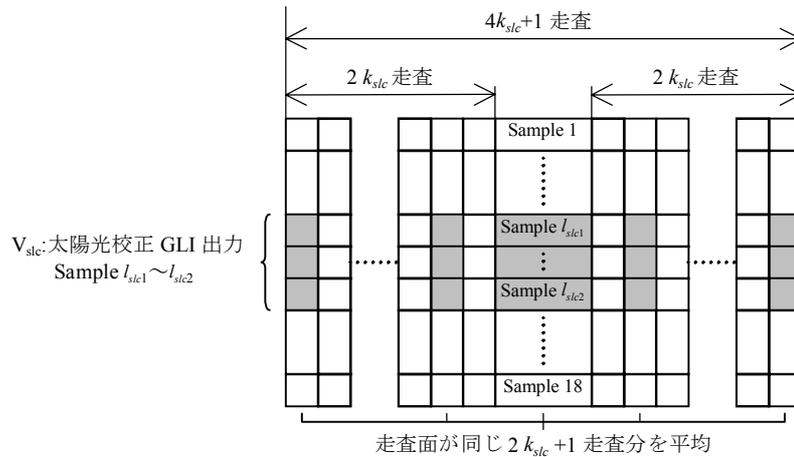


図 4.5-9 太陽光校正に使用するデータ

4.5.3.3. 黒体校正

4.5.3.3.1. 概要

黒体校正は基準黒体の温度からeq. 4.4-1より輝度 L_{bbc} を算出し、この時の深宇宙補正後の GLI 出力 DN_{bb-ds} とからeq. 4.5-4の 1 次の係数の更新値 C'_1 を得る。黒体校正は MT (30～36ch) に適用する。

黒体校正は直下観測中毎走査行うが、チルト期間中については黒体が視野から外れて校正が行えないため、直近のデータ等を用いて C'_1 を求める (詳細はこの文書では規定しない)。算出した C'_1 はトレンド評価用に時系列に保存する。

走査鏡がチルト動作中であるか停止しているかは、画像データ内のチルト角度信号により判断し、連続 2 回以上同じ値が出たら停止とみなす。

4.5.3.3.2. 基準黒体の輝度

基準黒体の分光放射輝度 $L_{bb}(\lambda, T_{bb})$ はプランクの輻射式により、次の式で求めることができる。

$$L_{bb}(\lambda, T_{bb}) = C_{bb} \frac{2hc^2}{\lambda^5} \left\{ \exp\left(\frac{ch}{k\lambda T_{bb}}\right) - 1 \right\}^{-1}$$

eq. 4.5-28

- h : プランク定数 [J・s]
- c : 光速 [m・s⁻¹]
- k : ボルツマン定数 [J・K⁻¹]
- C_{bb} : 基準黒体の値付け係数
- T_{bb} : 黒体温度 [K]
- λ : 波長 [μ m]

$L_{bb}(\lambda, T_{bb})$ をeq. 4.4-2に代入すると、GLI の波長応答特性を考慮した基準黒体輝度 L_{bbc} が得られる。

$$L_{bbc} = \int_{\lambda_{\min}}^{\lambda_{\max}} R'(\lambda) L_{bb}(\lambda, T_{bb}) d\lambda = C_{bb} \int_{\lambda_{\min}}^{\lambda_{\max}} R'(\lambda) \frac{2hc^2}{\lambda^5} \left\{ \exp\left(\frac{ch}{k\lambda T_{bb}}\right) - 1 \right\}^{-1} d\lambda$$

eq. 4.5-29

$\int_{\lambda_{\min}}^{\lambda_{\max}} R'(\lambda) \frac{2hc^2}{\lambda^5} \left\{ \exp\left(\frac{ch}{k\lambda T_{bb}}\right) - 1 \right\}^{-1} d\lambda$ の計算値を table 14 に示す。

黒体観測と深宇宙クランプは同じ走査面で行われることに考慮して、eq. 4.5-29で求めた L_{bbc} を、eq. 6.2-27の L_s に代入すると、黒体観測時の 45°ミラーへの仮想的な入射輝度 $L'_{bbc,mir}$ が得られる。黒体校正により C'_1 を算出する際にはこの輝度を用いる。

$$L'_{bbc,mir} = \rho_{scn}^{(X)}(\phi_{bb}) L_{bbc} + (\rho_{scn}^{(X)}(\phi_{dsc}) - \rho_{scn}^{(X)}(\phi_{bb})) B_{bb,scn}$$

eq. 4.5-30

4.5.3.3.3. C'_1 の導出

eq. 4.5-4より,

$$L'_{bbc,mir} = G_{cal} (C_0 + C'_1 DN_{bb-ds} + C_2 DN_{bb-ds}^2)$$

eq. 4.5-31

$$\therefore C'_1 = \frac{L'_{bbc,mir} / G_{cal} - C_0 - C_2 DN_{bb-ds}^2}{DN_{bb-ds}}$$

eq. 4.5-32

DN_{bb-ds} : 深宇宙補正後の黒体観測時の GLI 出力

C'_1 : C_1 の更新値

4.5.3.3.4. 各係数の源泉

$C_{bb}(i,j)$: 基準黒体輝度補正係数

基準黒体の輝度を標準黒体の輝度に補正するための係数。PFT により求めた値を table 76 に示す。

DN_{bb-ds} : 黒体校正 GLI 出力

黒体校正時の GLI 出力 DN 値を深宇宙補正した値。1 走査 30 サンプル中 2~28 サンプルを、同じ走査面について前後 k_{bbc} 走査分 ($2k_{bbc}+1$ 走査分) 平均して求める (図 4.5-10)。 k_{bbc} は table 75 に示す。

T_{bb} : 黒体温度 [K]

画像補正データの黒体温度 1~5 より、前後 $2k_{bbc}$ 走査の平均値 ($5 \times (4k_{bbc}+1)$ 個のデータの平均値) として求める (図 4.5-10)。

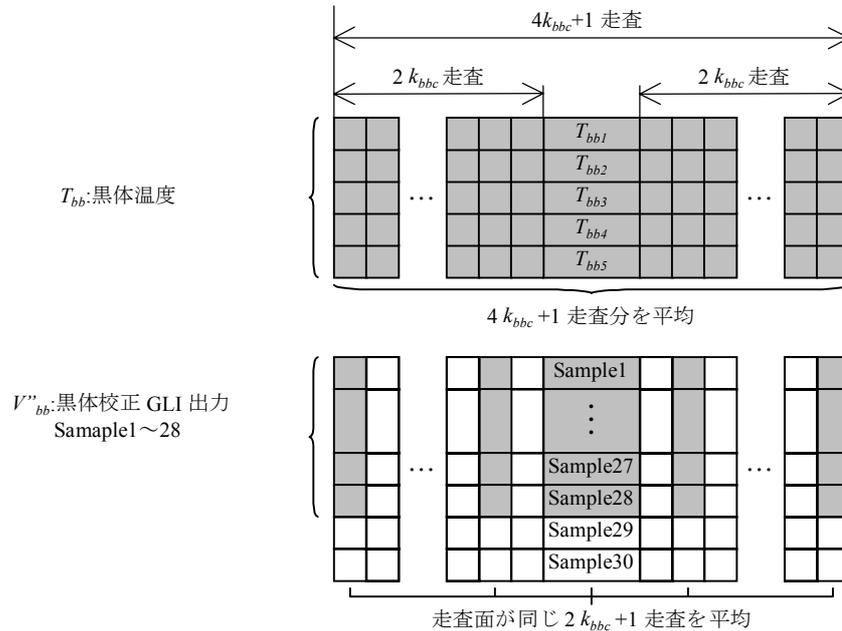


図 4.5-10 黒体校正に使用するデータ

4.5.3.4. 電気校正

4.5.3.4.1. 概要

電気校正モードでは、観測画像データの領域に 6 段階の階段波形が出力される。ピー

スワイズリニアを行わない ch では図 4.5-11の左の様な波形となり、ピーススワイズリニアを行う ch では信号レベルの低いところでハイゲインとなるため図 4.5-11の右の様な波形となる。この信号の高低差の変動を調べることで、VN, SW におけるプリアンプ以降のゲインの電気校正係数 G_{calel} を知ることが出来る。

VN/SW では検知器出力が ch 多重化されており、多重化グループ毎に 1 系統のアンプで増幅されるため、 G_{calel} は多重化グループ毎に求める。多重化グループとピーススワイズリニア適用の ch を表 4.5-3に示す。

表 4.5-3 多重化グループ

多重化グループ	該当チャンネル	ピーススワイズ
1	1,2,3,6,9	なし
2	4,5,7,8	あり
3	10,13,15,17,19	なし
4	11,12,14,16,18	なし
5	24,25,26,27	なし
6	20	なし
7	21	なし
8	22	なし
9	23	なし
10	28	なし
11	29	なし

4.5.3.4.2. G_{calel} の算出

ピーススワイズリニアを行わない ch の場合

図 4.5-11の様に初期チェックアウト時の階段波形の第 n 段 ($1 \leq n \leq 6$) の出力値を $V_{n,i}$ とし、このときの画像補正データの対応する値を $v_{n,i}$ とおく。同様に、軌道上電気校正時の出力値を V_n 、画像補正データ v_n とおくと、電気校正係数 G_{calel} は

$$G_{calel} = \frac{1}{5} \sum_{k=1}^5 \frac{(V_{k+1,i} - V_{k,i}) / (v_{k+1,i} - v_{k,i})}{(V_{k+1} - V_k) / (v_{k+1} - v_k)}$$

eq. 4.5-33

ピーススワイズリニアを行う ch の場合

図 4.5-11ハイゲインにおける電気校正係数 G_{calelH} は、

$$G_{calelH} = \frac{(V_{2,i} - V_{1,i}) / (v_{2,i} - v_{1,i})}{(V_2 - V_1) / (v_2 - v_1)}$$

eq. 4.5-34

ローゲインにおける電気校正係数 G_{calelL} は、

$$G_{caleLL} = \frac{1}{3} \sum_{k=3}^5 \frac{(V_{k+1,i} - V_{k,i}) / (v_{k+1,i} - v_{k,i})}{(V_{k+1} - V_k) / (v_{k+1} - v_k)}$$

eq. 4.5-35

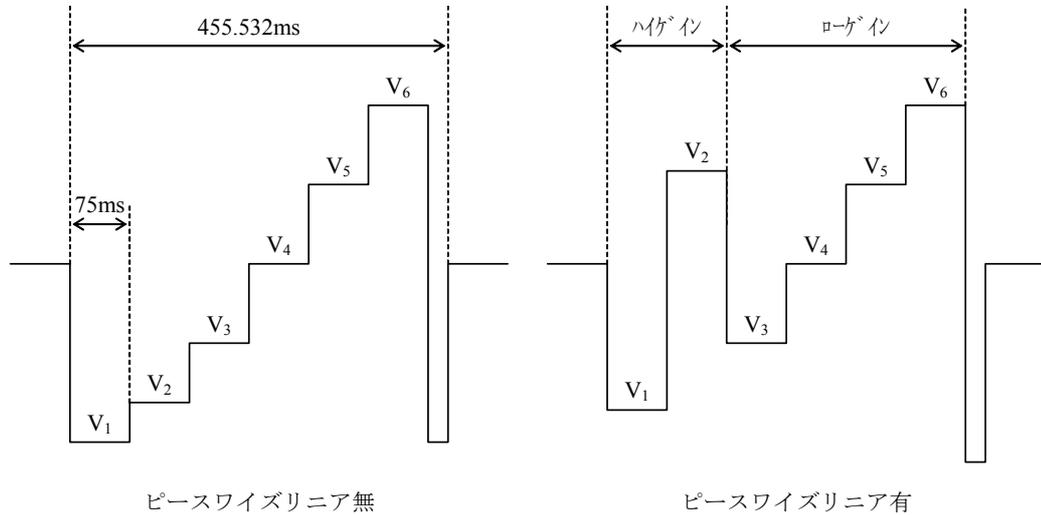


図 4.5-11 電気校正時の信号波形

4.5.3.4.3. 各係数の源泉

$V_{n,i}(g)$: 初期チェックアウト時電気校正第 n 段出力[DN]

初期チェックアウト時における電気校正信号第 n 段の GLI 出力の DN 値。値をtable 77 に示す。

$V_n(g)$: 軌道上電気校正第 n 段出力[DN]

軌道上における電気校正信号第 n 段の GLI 出力 DN 値。各段の信号の平らな部分として、以下に示すサンプルの平均値を、多重化グループ毎に求める。

- V_1 26～ 185 サンプル
- V_2 236～ 395 サンプル
- V_3 446～ 605 サンプル
- V_4 656～ 815 サンプル
- V_5 866～1025 サンプル
- V_6 1076～1235 サンプル

$v_{n,i}(g)$: 地上電気校正第 n 段入力[DN]

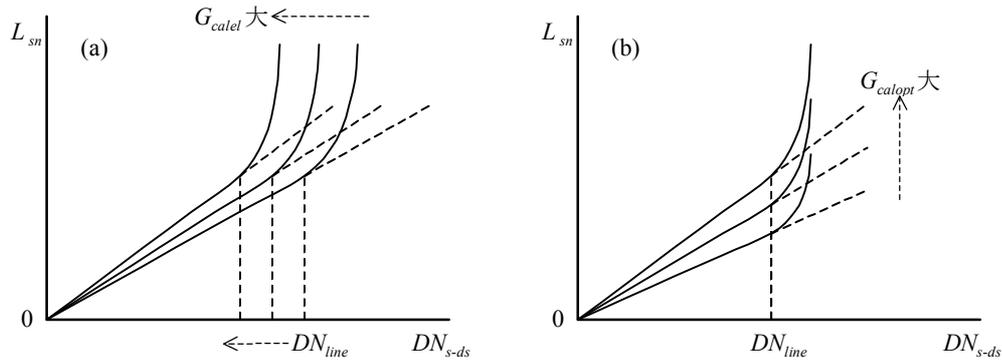
初期チェックアウト時における電気校正信号第 n 段の、画像補正データより得られる 2 つの DN 値の平均値。値をtable 77に示す。

$v_n(g)$: 軌道上電気校正第 n 段入力[DN]

軌道上における電気校正信号第 n 段の、画像補正データより得られる 2 つの DN 値の平均値。

4.5.3.5. DN-輝度変換 table の書き換え

検知器特性に変動がない場合、飽和が始まる検知器出力電圧は変わらないので、GLI のアンプゲインが変動すると、GLI の校正曲線における変曲点の DN 値が変動する。一方、光学系の透過率変動の場合には変曲点の DN 値は変動しない。この様子を図 4.5-12 に示す。



上図の様に軸を取ると、アンプゲインの変動を表す校正係数 $G_{cal_{el}}$ が大きくなった場合（アンプゲインが減少した場合）、校正曲線は(a)の様に変化し、変曲点の DN 値 DN_{line} は小さくなる。光学系の透過率変動を表す校正係数 $G_{cal_{opt}}$ が大きくなった場合（光学系の透過率が減少した場合）は校正曲線は(b)の様に変化し、 DN_{line} の値は変化しない。

図 4.5-12 VN2 校正曲線における変曲点の移動

この変曲点移動を反映するため、 G_{cal} の値が変化した場合、VN2 においては

$$G_{cal} = G_{cal_{opt}} G_{cal_{el}}$$

eq. 4.5-36

$G_{cal_{opt}}(i,j,n)$: 光学系の透過率変動を表す校正係数

$G_{cal_{el}}(g,p)$: アンプのゲイン変動を表す校正係数

として、 $G_{cal_{opt}}$ と $G_{cal_{el}}$ を用いて table 16～table 39 の書き換えを行う。ただし、 $G_{cal_{el}}$ は 4.5.3.4 に記述した電気校正によって得られる校正係数で、 $G_{cal_{opt}}$ は G_{cal} と $G_{cal_{el}}$ から eq. 4.5-36 により求める。

図 4.5-12 からわかるように、 $G_{cal_{el}}$ の増加は、横軸 (DN_{s-ds} 軸) の拡大と等価であり、 $G_{cal_{opt}}$ の増加は縦軸 (L_{sn} 軸) の縮小と等価である。したがって、table の書き換えは図 4.5-13 の様に DN 値に対して $G_{cal_{el}}$ を掛け、輝度値を $G_{cal_{opt}}$ で割ればよい。ただし、このままでは DN 値が整数にならない場合が生じるので、適宜補間を行って DN 値が整数の table に直す。

	素子番号				
DN	1	2	11	12
0					
1					
2					
.					
.					
.					
4095					

G_{calcl} を掛ける

G_{calopt} で割る

図 4.5-13 G_{calopt} と G_{calcl} による table の書き換え

4.5.3.6. ランプモニタ

4.5.3.6.1. ランプモニタ出力

ランプモニタは 320[nm]~1100[nm] (カタログ値) の波長域を持つ。モニタに使用しているホトダイオードは、ランプの熱による校正時間内の温度上昇によってゲインが変動するため、ランプモニタ出力に対して温度補正を行い、これをランプモニタ値とする。(詳細は TBD)

温度補正を行ったランプモニタ値 V'_{ilm} は、ランプモニタ出力 V_{ilm} [DN]を用いて次の式で表せる

$$V'_{ilm} = V_{ilm} - \{ a\Delta T_{ilm}^2 + (bT_{0ilm} + c)\Delta T_{ilm} + dT_{0ilm} \}$$

eq. 4.5-37

ただし、

$$\Delta T_{ilm} = T_{ilm} - T_{0ilm}$$

eq. 4.5-38

- V_{ilm} : ランプモニタ出力の DN 値
- V'_{ilm} : 温度補正後のランプモニタ値
- T_{ilm} : ランプモニタ温度 [deg]
- T_{0ilm} : 初期ランプモニタ温度 [deg]
- ΔT_{ilm} : 上昇温度 [deg]
- a,b,c,d : ランプモニタの温度補正係数

4.5.3.6.2. 各係数の源泉

V_{ilm} : ランプモニタ出力

ランプモニタ出力の DN 値。A 系, B 系のランプについてそれぞれ、画像補正データ

のハロゲン光量 1, ハロゲン光量 2 の値を使用する。

V'_{ilm} : ランプモニタ値

ランプモニタ出力を温度補正した値。eq. 4.5-37により算出する。

T_{ilm} : ランプモニタ温度

ランプ A, ランプ B について, ハロゲン温度 1, ハロゲン温度 2 をそれぞれ使用する。

T_{oilm} : 初期ランプモニタ温度

ランプ点灯開始時のランプモニタ温度

ΔT_{ilm} : 上昇温度

ランプモニタ値取得時のランプモニタ温度と初期ランプモニタ温度との差。eq. 4.5-38
により算出する。

a, b, c, d : ランプモニタ温度補正係数

PFT により求めた値を table 55に示す。

4.5.3.7. 拡散板モニタ

4.5.3.7.1. 拡散板モニタ出力

拡散板モニタは広帯域, 狭帯域の 2 つのモニタがあり, 広帯域モニタはランプモニタと同じホトダイオードを使用している。狭帯域モニタは ch7 と同じホトダイオードを使用しており, $\lambda_c=520[\text{nm}]$, 半値幅=10[nm]を観測している。

拡散板モニタの値は出力の DN 値をそのまま使用する。(詳細は TBD)

4.5.3.7.2. 各係数の源泉

V_{slmw} : 広帯域モニタ出力

広帯域モニタ出力の DN 値。画像補正データの太陽光量 1 の値を使用する。

V_{slmn} : 狭帯域モニタ出力

狭帯域モニタ出力の DN 値。画像補正データの太陽光量 2 の値を使用する。

4.6. 画像補正データ

4.6.1. 画像補正データの内容

画像補正データは表 4.6-1に示す項目からなる。それぞれの項目におけるデータフォーマット上の位置を図 4.6-2に示す。

表 4.6-1 画像補正データの表す内容

画像補正データ名称	データの内容
ハロゲン光量 1	A 系ハロゲンランプの光量モニタの出力
ハロゲン光量 2	B 系ハロゲンランプの光量モニタの出力
ハロゲン温度 1	A 系ハロゲンランプのランプボックス温度
ハロゲン温度 2	B 系ハロゲンランプのランプボックス温度
黒体温度 1	基準黒体の 5 点の温度の 1 つ
黒体温度 2	〃
黒体温度 3	〃
黒体温度 4	〃
黒体温度 5	〃
光学部温度 1	光学部の 5 点の温度の 1 つ
光学部温度 2	〃
光学部温度 3	〃
光学部温度 4	〃
光学部温度 5	〃
拡散板温度	太陽光拡散板の光量モニタ回路の基板温度
太陽光量 1	太陽光拡散板の広帯域光量モニタの出力
太陽光量 2	太陽光拡散板の狭帯域光量モニタの出力
MT-DET 温度	中間熱赤外検知器の温度
電気校正信号 1	電気校正信号発生源での各レベルの電圧 (図 4.6-1に示す)
電気校正信号 2	〃
電気校正信号 3	〃
電気校正信号 4	〃
電気校正信号 5	〃
電気校正信号 6	〃
電気校正信号 7	〃
電気校正信号 8	〃
電気校正信号 9	〃
電気校正信号 10	〃
電気校正信号 11	〃
電気校正信号 12	〃
ランプ駆動電圧 1	A 系のハロゲンランプの駆動電圧
ランプ駆動電圧 2	B 系のハロゲンランプの駆動電圧

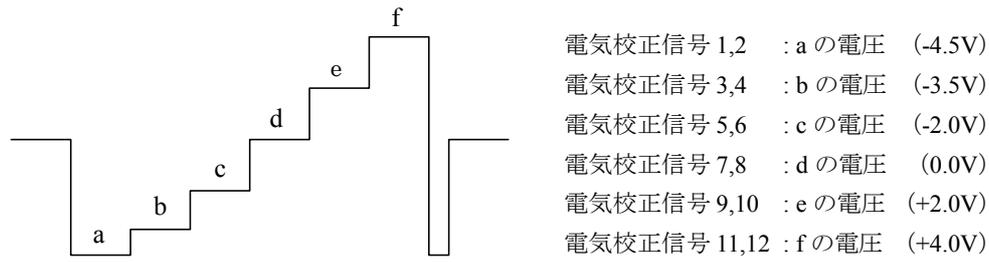


図 4.6-1 電気校正信号 1~12 の電圧レベル

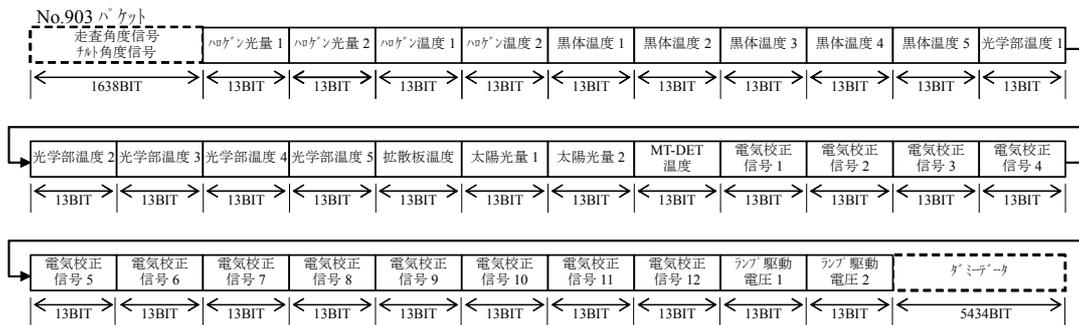


図 4.6-2 画像補正データのデータフォーマット上の位置

4.6.2. 工学値変換

なお、表 4.6-1の画像補正データはすべて次式により工学値変換を行う。

$$I = a + bN + cN^2$$

- I : 各種画像補正データの工学値
- a : 定数
- b : 定数
- c : 定数
- N : 画像補正データの DN 値

a, b, c の値、工学値の単位は各種画像補正データごとにtable 78に示す。

4.6.3. リミット値

画像補正データのリミット値をtable 79に示す。

5. 略語集

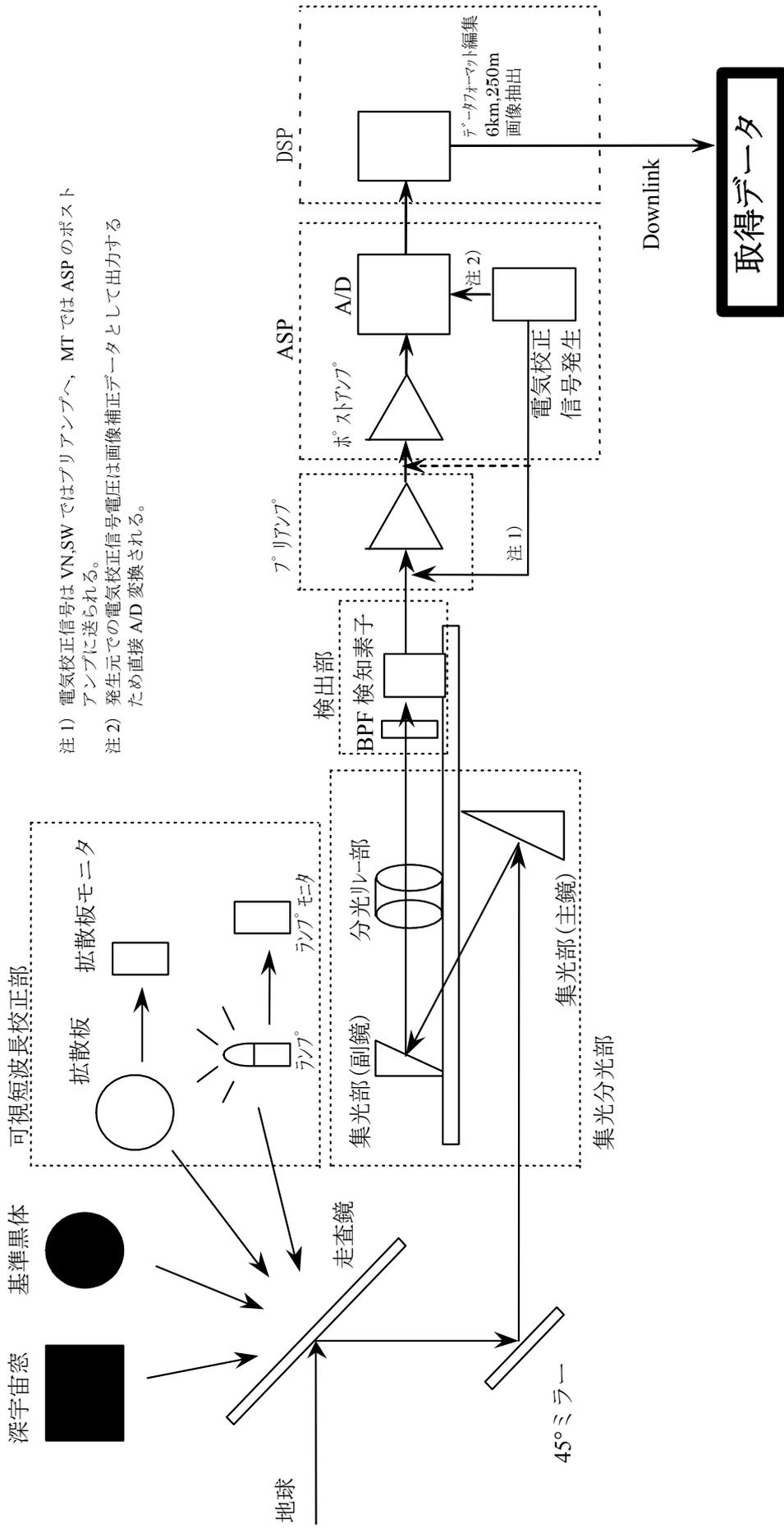
本文書中に使用されている略語を以下に示す。

AC	Alignment Cube
AOCE	Attitude and Orbit Control Electronics
CU	Central Unit
DF	Dichroic Filter
DN	Digital Number
GPS	Global Positioning System
GPSR	GPS Receiver
IAC	Interface Alignment Cube
LSB	Least Significant Bit
MSB	Most Significant Bit
MT(IR)	Middle and Thermal Infrared
PCD	Payload Correction Data
SRU	Scanning Radiometer Unit
SW(IR)	Short-Wavelength Infrared
UTC	Coordinated Universal Time
VN(IR)	Visible and Near Infrared

6. Appendix

6.1. ラジオメトリックモデルにおける変動要素

GLI のブロックダイアグラムを図 6.1-1に示す。また、本ブロックダイアグラムに基いて、変動要素をゲインオフセットに分けて整理した結果を表 6.1-1, 表 6.1-2に示す。



注 1) 電気校正信号は VN, SW ではプリアンプへ、MT では ASP のポストアンプに送られる。
 注 2) 発生源での電気校正信号電圧は画像補正データとして出力するため直接 A/D 変換される。

図 6.1-1 GLI ブロックダイアグラム

表 6.1-1 MT における変動要素

部位	オフセット要因	分類	変動要素	ゲイン要因	分類	変動要素
走査鏡	熱放射	× ¹⁾	走査鏡温度	反射率	○	入射角
	熱放射	○ ²⁾	入射角	反射率	□	走査面
	熱放射	× ¹⁾	コンタミ	反射率	□	コンタミ
	熱放射	× ¹⁾	放射線劣化	反射率	□	放射線劣化
45°ミラー	熱放射	× ¹⁾	45°ミラー温度	反射率	□	コンタミ
	熱放射	× ¹⁾	コンタミ	反射率	□	放射線劣化
	熱放射	× ¹⁾	放射線劣化			
主鏡	熱放射	× ¹⁾	主鏡温度	反射率	□	コンタミ
	熱放射	× ¹⁾	コンタミ	反射率	□	放射線劣化
	熱放射	× ¹⁾	放射線劣化			
副鏡	熱放射	× ¹⁾	副鏡温度	反射率	□	コンタミ
	熱放射	× ¹⁾	コンタミ	反射率	□	放射線劣化
	熱放射	× ¹⁾	放射線劣化			
分光リレー	熱放射	× ¹⁾	分光リレー温度	反射率, 透過率	□	コンタミ
	熱放射	× ¹⁾	コンタミ	反射率, 透過率	□	放射線劣化
	熱放射	× ¹⁾	放射線劣化			
BPF	熱放射	× ¹⁾	BPF温度	透過率	□	コンタミ
	波長特性	△	BPF温度	透過率	□	放射線劣化
検知器	熱放射	△	検知器温度	検知器感度	△	検知器温度
	バイアス電圧	× ³⁾	プリアンプ温度	検知器感度	□	経時劣化
	バイアス電圧	× ⁴⁾	プリアンプ電源電圧	バイアス電圧	△	プリアンプ電源電圧
プリアンプ	回路特性	× ¹⁾	プリアンプ温度	アンプゲイン	△	プリアンプ温度
	回路特性	× ¹⁾	プリアンプ電源電圧	アンプゲイン	△	プリアンプ電源電圧
ポストアンプ	回路特性	○ ⁴⁾	ポストアンプ温度	アンプゲイン	△	ポストアンプ温度
	回路特性	○ ⁴⁾	ポストアンプ電源電圧	アンプゲイン	△	ポストアンプ電源電圧
A/Dコンバータ	回路特性	○ ⁴⁾	A/Dコンバータ温度	A/D変換特性	△	A/Dコンバータ温度
	回路特性	○ ⁴⁾	A/Dコンバータ電源電圧	A/D変換特性	△	A/Dコンバータ電源電圧

- 1) 深宇宙クランプによりGLI出力には現れない
 2) 入射角補正によって取り除ける
 3) 交流アンプであるため、GLI出力に現れない
 4) 深宇宙補正によって取り除ける

- × : GLI出力に現れない。
 △ : 原理的にGLI出力に現れるが無視できる
 ○ : あるが補正により除去できる
 □ : 機上校正またはバイキャリヤ校正を行う
 ■ : 除去できない

表 6.1-2 VN/SW における変動要素

部位	オフセット要因	分類	変動要素	ゲイン要因	分類	変動要素
走査鏡				反射率	△	入射角
				反射率	□	走査面
				反射率	□	コンタミ
				反射率	□	放射線劣化
45°ミラー				反射率	□	コンタミ
				反射率	□	放射線劣化
主鏡				反射率	□	コンタミ
				反射率	□	放射線劣化
副鏡				反射率	□	コンタミ
				反射率	□	放射線劣化
DF				反射率, 透過率	□	コンタミ
				反射率	□	放射線劣化
BPF				透過率	□	コンタミ
				反射率	□	放射線劣化
検知器	駆動回路特性	○ ¹⁾	even/odd	検知器感度	△	Tdet
				検知器感度	□	経時劣化
				駆動回路特性	△	even/odd
プリアンプ	回路特性	○ ¹⁾	プリアンプ温度	アンプゲイン	△	プリアンプ温度
	回路特性	○ ¹⁾	プリアンプ電源電圧	アンプゲイン	△	プリアンプ電源電圧
ポストアンプ	回路特性	○ ¹⁾	ポストアンプ温度	アンプゲイン	△	ポストアンプ温度
	回路特性	○ ¹⁾	ポストアンプ電源電圧	アンプゲイン	△	ポストアンプ電源電圧
A/Dコンバータ	回路特性	○ ¹⁾	A/Dコンバータ温度	A/D変換特性	△	A/Dコンバータ温度
	回路特性	○ ¹⁾	A/Dコンバータ電源電圧	A/D変換特性	△	A/Dコンバータ電源電圧

1) 深宇宙補正によって取り除ける

× : GLI出力に現れない。

△ : 原理的にGLI出力に現れるが無視できる

○ : あるが補正により除去できる

□ : 機上校正またはバイキャリアス校正を行う

■ : 除去できない

6.2. MT モデル

GLI への入射と，MT の出力との関係がどの様になるかを以下の6.2.1章で考察する。ここでいう GLI への入射とは，ターゲットからの入射および基準黒体からの入射をさす。

次に，6.2.1章の議論をもとに，GLI 出力から入射輝度を求めるにあたって必要な，深宇宙補正と，入射角補正について，6.2.2章および6.2.3章で述べる。

黒体校正については6.2.4章で述べる。

6.2.1. GLI における MT の出力

以下の議論では，GLI の構成を図 6.2-1のように考え，GLI が放射源 s を見ている時の部位 x への入力を $L_{s,x}$ ， $V_{s,x}$ 等のように表し，この時の部位 x の熱放射を $B_{s,x}$ と表す。例えば，GLI が基準黒体 (bb) を見ている時，主鏡を反射して副鏡 (scm) に入射する輝度は $L_{bb,scm}$ ，副鏡の熱放射は $B_{bb,scm}$ と表す。

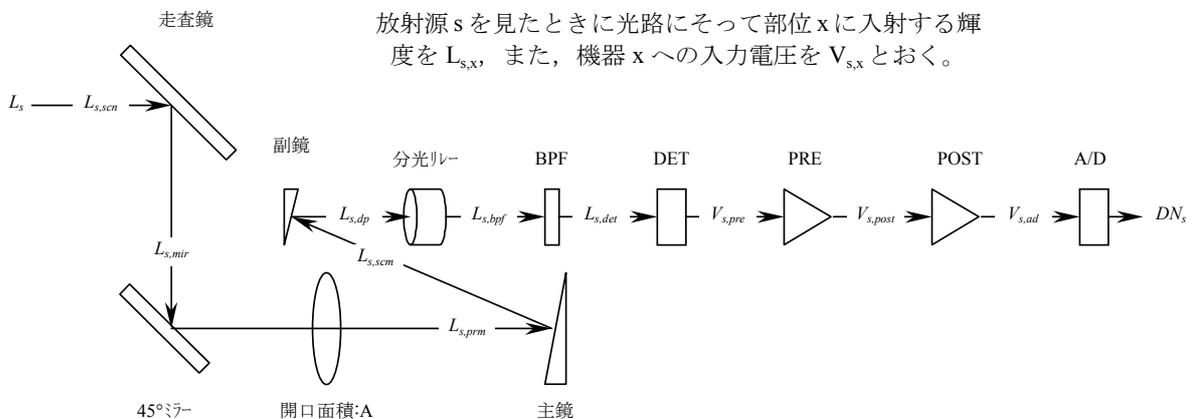


図 6.2-1 GLI の構成

MT では，光学機器自身による熱放射が入力に上乗せされて出力となるため，GLI が s を見ている時の反射型の光学機器 x への入力 $L_{s,x}$ は，入射系路上で次に配置されている光学機器 y 対して，図 6.2-2のように伝達される。

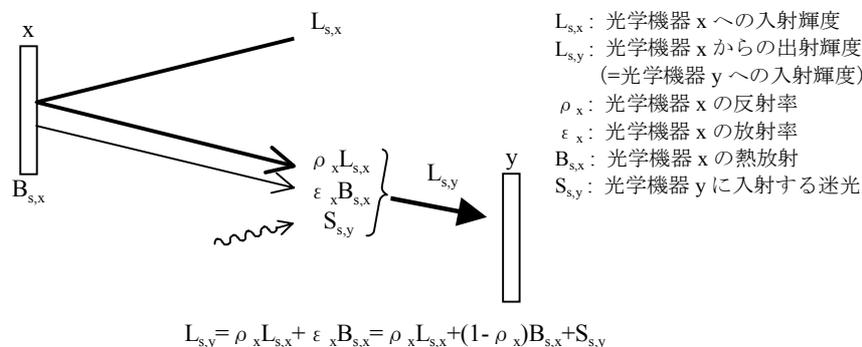


図 6.2-2 反射型の光学機器の入出力

同様に透過型の光学機器では図 6.2-3の様になる。

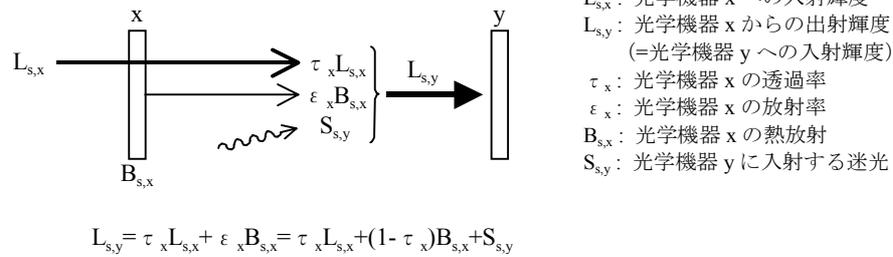


図 6.2-3 透過型の光学機器の入出力

今、GLI が輝度 L_s [$\text{Wm}^{-2}\text{sr}^{-1} \mu \text{m}^{-1}$] の放射源 s を見ている時、走査鏡への入射輝度 $L_{s,scn}$ [$\text{Wm}^{-2}\text{sr}^{-1} \mu \text{m}^{-1}$] は

$$L_{s,scn} = L_s \tag{eq. 6.2-1}$$

この時の 45°ミラーへの入射輝度 $L_{s,mir}$ [$\text{Wm}^{-2}\text{sr}^{-1} \mu \text{m}^{-1}$] は、走査鏡の放射率を $\epsilon_{scn} = 1 - \rho_{scn}$ とすると、 $L_{s,scn}$ を用いて、

$$L_{s,mir} = \rho_{scn} L_{s,scn} + (1 - \rho_{scn}) B_{s,scn} + S_{s,mir} \tag{eq. 6.2-2}$$

同様にして、主鏡 (prm), 副鏡 (scm), 分光リレー (db), バンドパスフィルター (bpf) への入射輝度は以下のように表せる。

$$L_{s,prm} = \rho_{mir} L_{s,mir} + (1 - \rho_{mir}) B_{s,mir} + S_{s,prm} \tag{eq. 6.2-3}$$

$$L_{s,scm} = \rho_{prm} L_{s,prm} + (1 - \rho_{prm}) B_{s,prm} + S_{s,scm} \tag{eq. 6.2-4}$$

$$L_{s,db} = \rho_{scm} L_{s,scm} + (1 - \rho_{scm}) B_{s,scm} + S_{s,db} \tag{eq. 6.2-5}$$

$$L_{s,bpf} = \tau_{dp} L_{s,db} + (1 - \tau_{dp}) B_{s,dp} + S_{s,bpf} \tag{eq. 6.2-6}$$

以上より、検知器への入射輝度 $L_{s,det}$ は、次の eq. 6.2-7 に eq. 6.2-2 ~ eq. 6.2-6 を順次代入したものととなる。

$$L_{s,det} = \tau_{bpf} L_{s,bpf} + (1 - \rho_{bpf}) B_{s,bpf} + S_{s,det} \tag{eq. 6.2-7}$$

次に、eq. 6.2-7 で表される検知器への入射輝度に対する GLI の出力 DN 値を導出する。以下、プリアンプ、ポストアンプのゲインを G_{pre} , G_{post} , A/D コンバータによる変換係数を G_{ad} とおき、いずれも入射輝度によらず線形な関数であるとする。また、MT バンドでは、ターゲット観測時と深宇宙観測時で走査面が異なるため、以下、右上の添え字 (X), (Y) によって走査面 (A 面または B 面) を区別する。

GLI の開口面積を A [m^2], 瞬時視野角に相当する立体角を ω [sr], 検知器感度を R [VW^{-1}] とおくと、ターゲット s 観測時の検知器出力すなわちプリアンプへの入力 $V_{s,pre}$ は、

$$V_{s,pre}^{(X)} = A\omega \int_{\lambda_{min}}^{\lambda_{max}} RL_{s,det}^{(X)} d\lambda$$

eq. 6.2-8

λ_{max} : 各 ch における上限波長 [μ m]

λ_{min} : 各 ch における下限波長 [μ m]

同様に、深宇宙クランプ時のプリアンプへの入力は $V_{dsc,pre}$ は、

$$V_{dsc,pre}^{(Y)} = A\omega \int_{\lambda_{min}}^{\lambda_{max}} RL_{dsc,det}^{(Y)} d\lambda$$

eq. 6.2-9

ターゲット s 観測時のポストアンプ入力は、

$$V_{s,post}^{(X)} = G_{pre} V_{s,pre}^{(X)}$$

eq. 6.2-10

また、深宇宙クランプ時 (dsc) のポストアンプ入力は、

$$V_{dsc,post}^{(Y)} = G_{pre} V_{dsc,pre}^{(Y)}$$

eq. 6.2-11

ポストアンプでは、深宇宙クランプにより、 $V_{s,post}$ が $V_{dsc,post}$ を基準とした電圧として出力される。出力の基準電圧を O_{post} [V] とおくと、ターゲット s 観測時のポストアンプ出力すなわち A/D コンバータ入力は、

$$V_{s,ad}^{(X)} = G_{post} (V_{s,post}^{(X)} - V_{spc,post}^{(Y)}) + O_{post}$$

eq. 6.2-12

ターゲット s 観測時の GLI の出力 DN 値 DN_s は

$$DN_s = G_{ad} V_{s,ad}^{(X)}$$

eq. 6.2-13

eq. 6.2-12, eq. 6.2-13 より、

$$DN_s = G_{ad} (G_{post} (V_{s,post}^{(X)} - V_{spc,post}^{(Y)}) + O_{post})$$

eq. 6.2-14

以降の議論では、式変形に際して、以下の 4 つの仮定を用いて、GLI における入射輝度と出力との関係について考察する。

仮定① : GLI の 1 走査に要する時間は約 1.8 秒であるので、この間、光学系の温度は変化しないと考えられる。したがってターゲット s 観測中と深宇宙 dsc 観測中で光学系の熱放射は等しく、 $B_{s,x} = B_{dsc,x}$ が成り立つ。

仮定②：迷光はターゲットに依存しない。すなわち $S_{s,x}=S_{dsc,x}$ が成り立つ。

仮定③：輝度に対する R の非線形性は十分小さい

仮定④： $G_{GLI}=G_{ad}G_{post}G_{pre}A\omega$ ， $R_{GLI}=R\tau_{bpf}\tau_{db}\rho_{scm}\rho_{prm}\rho_{mir}$ とおくと， G_{GLI} ， R_{GLI} の入射輝度に対する非線形性は十分小さい。

仮定①，仮定②を用いると，eq. 6.2-14およびeq. 6.2-3～eq. 6.2-11により，

$$DN_s = G_{ad}G_{post}G_{pre}A\omega \left(\int_{\lambda_{min}}^{\lambda_{max}} R\tau_{bpf}\tau_{db}\rho_{scm}\rho_{prm}\rho_{mir}L_{s,mir}^{(X)} d\lambda - \int_{\lambda_{min}}^{\lambda_{max}} R\tau_{bpf}\tau_{db}\rho_{scm}\rho_{prm}\rho_{mir}L_{dsc,mir}^{(Y)} d\lambda \right) + G_{ad}O_{post}$$

eq. 6.2-15

ここで，仮定③を用いると，

$$DN_s = G_{ad}G_{post}G_{pre}A\omega \int_{\lambda_{min}}^{\lambda_{max}} R\tau_{bpf}\tau_{db}\rho_{scm}\rho_{prm}\rho_{mir} \left(L_{s,mir}^{(X)} - L_{dsc,mir}^{(Y)} \right) d\lambda + G_{ad}O_{post}$$

eq. 6.2-16

この式から，45°ミラー以降の光学系の熱放射および迷光は，深宇宙クランプによって全て取り除かれることがわかる。

走査鏡反射率は入射角依存性を持つ。反射率は入射角が大きくなるほど減少する傾向があり，この傾向は波長 8～12 μ m 付近 (ch34～36) で特に顕著に表れる。ターゲット s 観測時の入射角を ϕ_s ，深宇宙クランプ時の入射角を ϕ_{dsc} とし，それぞれの入射角における走査鏡反射率を $\rho_{scn}(\phi_s)$ ， $\rho_{scn}(\phi_{dsc})$ とおくと，

$$L_{s,mir}^{(X)} - L_{dsc,mir}^{(Y)} = \left\{ \rho_{scn}^{(X)}(\phi_s)L_{s,scn} + (1 - \rho_{scn}^{(X)}(\phi_s))B_{s,scn} \right\} - \left\{ \rho_{scn}^{(Y)}(\phi_{dsc})L_{dsc,scn} + (1 - \rho_{scn}^{(Y)}(\phi_{dsc}))B_{dsc,scn} \right\}$$

eq. 6.2-17

仮定②を用いて， $B_{s,scn}=B_{dsc,scn}$ ， $L_{s,scn}=L_s$ ， $L_{dsc,scn}=L_{dsc}$ としてeq. 6.2-17を計算すると，

$$L_{s,mir}^{(X)} - L_{dsc,mir}^{(Y)} = \left(\rho_{scn}^{(X)}(\phi_s)L_s - \rho_{scn}^{(Y)}(\phi_{dsc})L_{dsc} \right) - \left(\rho_{scn}^{(X)}(\phi_s) - \rho_{scn}^{(Y)}(\phi_{dsc}) \right) B_{s,scn}$$

eq. 6.2-18

仮定④を用いると，eq. 6.2-15，eq. 6.2-18より，

$$\begin{aligned}
DN_s &= G_{GLI} \int_{\lambda_{\min}}^{\lambda_{\max}} R_{GLI} \left\{ \left(\rho_{scn}^{(X)}(\phi_s) L_s - \rho_{scn}^{(Y)}(\phi_{dsc}) L_{dsc} \right) - \left(\rho_{scn}^{(X)}(\phi_s) - \rho_{scn}^{(Y)}(\phi_{dsc}) \right) B_{s,scn} \right\} d\lambda + G_{ad} O_{post} \\
&= G_{GLI} \int_{\lambda_{\min}}^{\lambda_{\max}} R_{GLI} \rho_{scn}^{(X)}(\phi_s) L_s d\lambda - \underbrace{G_{GLI} \int_{\lambda_{\min}}^{\lambda_{\max}} R_{GLI} \rho_{scn}^{(Y)}(\phi_{dsc}) L_{dsc} d\lambda}_{\text{二重下線部}} \\
&\quad + \underbrace{G_{GLI} \int_{\lambda_{\min}}^{\lambda_{\max}} R_{GLI} \left(\rho_{scn}^{(Y)}(\phi_{dsc}) - \rho_{scn}^{(X)}(\phi_s) \right) B_{s,scn} d\lambda}_{\text{二重下線部}} + G_{ad} O_{post}
\end{aligned}$$

eq. 6.2-19

これが GLI の出力を表す式である。この式より、走査鏡反射率の入射角依存性のために、ターゲット観測時の反射率と深宇宙クランプ時の反射率の差分だけ (eq. 6.2-19 二重下線部)、走査鏡の熱放射が GLI 出力に影響することがわかる。

6.2.2. 深宇宙補正

深宇宙の輝度 L_{dsc} は 0 とみなせるので、eq. 6.2-19において、右辺第 2 項 (下線部) は本来 0 であるが、GLI 出力においては、0 を中心にノイズ分の幅で走査毎にランダムに変動するオフセット成分 O_{dsc} となる (O_{dsc} は 1 走査内で一定値)。これを取り除くために、深宇宙画像データの一走査内での平均値を、地上処理にて減算処理するのが深宇宙補正である。

以下の議論では、次の 2 つの仮定を用いる。

仮定⑤：深宇宙画像データの入射角範囲 (約 $18.1 \sim 18.8^\circ$) における走査鏡の反射率変化は無視できる

仮定⑥：深宇宙データ 16 サンプル分のノイズの平均値は 0 とみなせる。

深宇宙画像データ取得時の GLI 出力を DN_{ds} とおくと、eq. 6.2-19において s を ds に書き換えて、

$$DN_{ds} = G_{GLI} \int_{\lambda_{\min}}^{\lambda_{\max}} R_{GLI} \rho_{scn}^{(Y)}(\phi_{ds}) L_{ds} d\lambda - O_{dsc} + G_{GLI} \int_{\lambda_{\min}}^{\lambda_{\max}} R_{GLI} \left(\rho_{scn}^{(Y)}(\phi_{dsc}) - \rho_{scn}^{(Y)}(\phi_{ds}) \right) B_{ds,scn} d\lambda + G_{ad} O_{post}$$

eq. 6.2-20

ただし、

$$O_{dsc} = -G_{GLI} \int_{\lambda_{\min}}^{\lambda_{\max}} R_{GLI} \rho_{scn}^{(Y)}(\phi_{dsc}) L_{dsc} d\lambda$$

eq. 6.2-21

ここで、深宇宙観測時は深宇宙クランプと走査面が同じであることに注意が必要である。

深宇宙画像データの入射角は約 $18.1 \sim 18.8^\circ$ の範囲であり、深宇宙クランプはこの直前に行われる。仮定⑤から、右辺第 3 項は 0 として、

$$DN_{ds} = G_{GLI} \int_{\lambda_{\min}}^{\lambda_{\max}} R_{GLI} \rho_{scn}^{(Y)}(\phi_{ds}) L_{ds} d\lambda - O_{dsc} + G_{ad} O_{post}$$

eq. 6.2-22

eq. 6.2-22の第1項は一走査内で0を中心にノイズ幅で変動する値であるため、仮定⑥を用いると、深宇宙画像データの一走査分(16サンプル)の平均値は0とみなせる。一方、第2,3項は、1走査内では固定値なのでそのまま残る。すなわち、

$$DN_{dsav} = -O_{dsc} + G_{ad} O_{post}$$

eq. 6.2-23

eq. 6.2-19, eq. 6.2-23より、GLI出力に深宇宙補正を行った後の値 DN_{s-ds} は

$$\begin{aligned} DN_{s-ds} &= DN_s - DN_{dsav} \\ &= G_{GLI} \int_{\lambda_{\min}}^{\lambda_{\max}} R_{GLI} \rho_{scn}^{(X)}(\phi_s) L_s d\lambda + G_{GLI} \int_{\lambda_{\min}}^{\lambda_{\max}} R_{GLI} (\rho_{scn}^{(Y)}(\phi_{dsc}) - \rho_{scn}^{(X)}(\phi_s)) B_{s,scn} d\lambda \end{aligned}$$

eq. 6.2-24

6.2.3. 入射角補正

本章の議論では、以下の仮定を用いる。

仮定⑦: L_s , $B_{s,scn}$, $\rho_{scn}(\phi_{dsc})$, $\rho_{scn}(\phi_s)$ は積分範囲で一定とみなせる。

eq. 6.2-24において、仮定⑦を用いると、

$$\begin{aligned} DN_{s-ds} &= \rho_{scn}^{(X)}(\phi_s) L_s G_{GLI} \int_{\lambda_{\min}}^{\lambda_{\max}} R_{GLI} d\lambda + (\rho_{scn}^{(Y)}(\phi_{dsc}) - \rho_{scn}^{(X)}(\phi_s)) B_{s,scn} G_{GLI} \int_{\lambda_{\min}}^{\lambda_{\max}} R_{GLI} d\lambda \\ &= \alpha \rho_{scn}^{(X)}(\phi_s) L_s + \alpha (\rho_{scn}^{(Y)}(\phi_{dsc}) - \rho_{scn}^{(X)}(\phi_s)) B_{s,scn} \end{aligned}$$

eq. 6.2-25

$$\text{ただし、} \alpha = G_{GLI} \int_{\lambda_{\min}}^{\lambda_{\max}} R_{GLI} d\lambda。$$

R_{GLI} は 45°ミラー以降の光学系の透過率、反射率の積であるので、 α は 45°ミラー以降の GLI の総合ゲインと考えることができる。eq. 6.2-25より、

$$\frac{DN_{s-ds}}{\alpha} = \rho_{scn}^{(X)}(\phi_s) L_s + (\rho_{scn}^{(Y)}(\phi_{dsc}) - \rho_{scn}^{(X)}(\phi_s)) B_{s,scn}$$

eq. 6.2-26

この式は、深宇宙クランプ、深宇宙補正を考慮した場合の、45°ミラーへの仮想的な入射輝度(走査鏡からの出力)を表している。

eq. 6.2-26の左辺を $L'_{s,mir}$ とおくと、

$$L'_{s,mir} = \rho_{scn}^{(X)}(\phi_s) L_s + (\rho_{scn}^{(Y)}(\phi_{dsc}) - \rho_{scn}^{(X)}(\phi_s)) B_{s,scn}$$

eq. 6.2-27

走査鏡反射率の入射角補正はこの式において $L'_{s,mir}$ から L_s を求める事に他ならない。eq. 6.2-27 を L_s について解くと、

$$L_s = \frac{L'_{s,mir} - (\rho_{scn}^{(Y)}(\phi_{dsc}) - \rho_{scn}^{(X)}(\phi_s))B_{s,scn}}{\rho_{scn}^{(X)}(\phi_s)}$$

eq. 6.2-28

これが、入射角補正の式である。

eq. 6.2-26は次の様に求めることもできる。まず、eq. 6.2-2を、入射角も含めて書くと、

$$L_{s,mir}^{(X)} = \rho_{scn}^{(X)}(\phi_s)L_{s,scn} + (1 - \rho_{scn}^{(X)}(\phi_s))B_{s,scn}$$

eq. 6.2-29

s を ds に置き換えた式すなわち深宇宙クランプ時の 45°ミラーへの入射輝度を表す式は

$$L_{ds,mir}^{(Y)} = \rho_{scn}^{(Y)}(\phi_{ds})L_{ds,scn} + (1 - \rho_{scn}^{(Y)}(\phi_{ds}))B_{ds,scn}$$

eq. 6.2-30

$L_{ds,scn}=0$, $B_{ds,scn}=B_{s,scn}$ とおいてeq. 6.2-29とeq. 6.2-30との差をとると、

$$L_{s,mir}^{(X)} - L_{ds,mir}^{(Y)} = \rho_{scn}^{(X)}(\phi_s)L_s + (\rho_{scn}^{(Y)}(\phi_{dsc}) - \rho_{scn}^{(X)}(\phi_s))B_{s,scn}$$

eq. 6.2-31

eq. 6.2-26とeq. 6.2-31より、GLI 出力は、ターゲット観測時と深宇宙クランプ時の 45°ミラーへの入射輝度の差を反映したものであることがわかる。

6.2.4. 黒体校正

黒体校正は、6.2.1~6.2.3の議論において、入射輝度 L_s を基準黒体輝度 L_{bbc} に置き換えることによって考えることができる。黒体校正では、このようにして GLI 出力から求めた L_{bbc} が、基準黒体温度 T_{bb} から求めた基準黒体輝度 L_{bbc} に一致する様に校正係数 C_1 を算出する

基準黒体温度 L_{bbc} は、黒体温度 T_{bb} とプランクの式 $P(\lambda, T)$ およびエンクロージャ内の温度 T_{enc} と形態係数 E を用いて次のように求めることができる。

$$L_{bbc} = \int_{\lambda_{min}}^{\lambda_{max}} R'(\lambda) \left\{ \varepsilon(\lambda)P(\lambda, T_{bb}) + (1 - \varepsilon(\lambda)) \sum_i E_i P_i(\lambda, T_{enc,i}) \right\} d\lambda$$

eq. 6.2-32

しかし、軌道上において、エンクロージャ内の温度環境を正確に見積もることは非常に難しい。そこで、黒体の値付け係数 C_{bb} を用いて、基準黒体輝度を以下の様に近似する。

$$L_{bbc} = C_{bb} \int_{\lambda_{min}}^{\lambda_{max}} R'(\lambda)P(\lambda, T_{bb}) d\lambda$$

eq. 6.2-33

ここで、値付け係数 C_{bb} とは、PFT 試験より求めた、同温度の標準黒体と基準黒体を観測した時の輝度の比である。つまり、 C_{bb} は、基準黒体の放射率および、エンクロージャからの反射の影響を含んだものとして求められる。

上記の算出法は、軌道上でのエンクロージャの熱環境が PFT で模擬できていることが条件であるが、基準黒体の放射率は >0.98 であるため、エンクロージャの温度変化による C_{bb} への影響は小さいと予想される。

6.3. VN/SW モデル

6.3.1. GLI における VN/SW の出力

GLI の構成は MT におけるモデルと同様に考える。VN/SW の波長域では、光学系の熱放射は検知器への入射輝度に寄与しないので、迷光を S とおくと、検知器への入射輝度 L_{det} は以下の様に表せる。

$$L_{s,det} = \tau_{bpf} \tau_{db} \rho_{scm} \rho_{prm} \rho_{mir} \rho_{scn} L_s + S$$

eq. 6.3-1

検知器出力には、even/odd によるオフセット O_{det} があるので、プリアンプへの入力は、

$$V_{s,pre} = A\omega \int_{\lambda_{min}}^{\lambda_{max}} R L_{s,det} d\lambda + O_{det}$$

eq. 6.3-2

ポストアンプ入力、A/D コンバータ入力についても、オフセットを考慮して、

$$V_{s,post} = G_{pre} V_{s,pre} + O_{pre}$$

eq. 6.3-3

$$V_{s,ad} = G_{pre} V_{s,post} + O_{post}$$

eq. 6.3-4

GLI 出力は、

$$DN_s = G_{ad} V_{s,ad}$$

eq. 6.3-5

eq. 6.3-1～eq. 6.3-4をまとめると、

$$DN_s = G_{ad} G_{post} G_{pre} A\omega \int_{\lambda_{min}}^{\lambda_{max}} R \tau_{bpf} \tau_{db} \rho_{scm} \rho_{prm} \rho_{mir} \rho_{scn} L_s d\lambda + O_{GLI}$$

eq. 6.3-6

O_{GLI} : even/odd により異なるオフセット

MT と同様に、走査鏡の入射角依存性を考慮して、ターゲット s 観測時の入射角を ϕ とし、そのときの走査鏡反射率を $\rho_{scn}(\phi_s)$ とおくと、

$$DN_s = G_{GLI} \int_{\lambda_{min}}^{\lambda_{max}} R_{GLI} \rho_{scn}(\phi_s) L_s d\lambda + O_{GLI}$$

eq. 6.3-7

ただし, $G_{GLI}=G_{ad}G_{post}G_{pre}A\omega$, $R_{GLI}=R_{\tau_{bpf}}\tau_{db}\rho_{scn}\rho_{prm}\rho_{mir}$

これが, VN/SW における GLI の出力を表す式である。

6.3.2. 深宇宙補正

eq. 6.3-7からわかる様に, VN/SW の GLI 出力には even/odd により異なるオフセットが含まれており, これを取り除くために, 同一走査内の深宇宙画像データの even/odd それぞれの平均値を地上処理にて減算処理する。これが深宇宙補正である。

eq. 6.3-7より, 深宇宙画像データの GLI 出力は

$$DN_{ds} = G_{GLI} \int_{\lambda_{\min}}^{\lambda_{\max}} R_{GLI} \rho_{scn}(\phi_{ds}) L_{ds} d\lambda + O_{GLI} = O_{GLI}$$

eq. 6.3-8

even/odd をそろえてeq. 6.3-7からeq. 6.3-8を引くと, 深宇宙補正後の GLI 出力 DN_{s-ds} は,

$$DN_{s-ds} = G_{GLI} \int_{\lambda_{\min}}^{\lambda_{\max}} R_{GLI} \rho_{scn}(\phi_s) L_s d\lambda$$

eq. 6.3-9

6.3.3. 入射角補正

eq. 6.3-9において, L_s , $\rho_{scn}(\phi_s)$ は積分範囲で一定と考えると,

$$\begin{aligned} DN_{s-ds} &= \rho_{scn}(\phi_s) L_s G_{GLI} \int_{\lambda_{\min}}^{\lambda_{\max}} R_{GLI} d\lambda \\ &= \alpha \rho_{scn}(\phi_s) L_s \end{aligned}$$

eq. 6.3-10

$$\text{ただし, } \alpha = G_{GLI} \int_{\lambda_{\min}}^{\lambda_{\max}} R_{GLI} d\lambda。$$

今, nadir 方向にあるターゲットを観測しているとき, ターゲット輝度を L_{sn} , 入射角を ϕ_n とおくと, eq. 6.3-10より,

$$\frac{DN_{s-ds}}{\alpha \rho_{scn}(\phi_n)} = L_{sn}$$

eq. 6.3-11

VN1,SW1,SW2 では, α は輝度に対して一定 (GLI の感度が輝度に対して線形) なので, 左辺は 1 次式で表すことができ,

$$G_{cal} G_{ttl} DN_{s-ds} = L_{sn}$$

eq. 6.3-12

ただし, G_{cal} は軌道上校正から得られる校正係数で初期値は 1 とする。 G_{ttl} の値は地上試験により, nadir にターゲットをおいて L_{sn} と DN_{s-ds} をプロットする事により得ることができる。

また、VN2 では検知器の飽和により、 L_{sn} と DN_{s-ds} との関係は非線形となっているため、地上試験結果より、この対応を table で示す。

eq. 6.3-11より、一般の入射角 ϕ_s 、ターゲット輝度 L_s に対して、

$$L_s = \frac{\rho_{scm}(\phi_n)}{\rho_{scm}(\phi_s)} L_{sn}$$

eq. 6.3-13

この式により入射角補正を行うことができる。

7. データ編

7.1. 概要

データ編では、本編で述べたデータ処理に必要な table を示す。ただし、データが大量であるため、紙面では、基本的には地上処理ソフト作成用に table のフォーマットのみを示し、具体的数値については、別途電子媒体で提供し、その際、各 table の最新 Ver.の一覧表も添付する。

table に示す数値は固定値として使用するものと、アルゴリズム上、地上処理での書き換えを前提としているものがあり、後者については打ち上げ時に使用する初期値を示した。

地上処理において書き換えを行う table を表 7.1-2に示す。

表 7.1-1 削除

表 7.1-2 アルゴリズム上書き換えを行う table

table No.	内容
table 16～table 39	非線形 ch における DN 値と輝度の対応
table 47,table 48	G_{cal}
table 51,table 52	C_1
table 65～table 68	G_{ilc}

7.2. table 目次

table 1	アライメント誤差のランダム量.....	88
table 2	45°ミラー座標における 45°ミラー法線ベクトル n_f	88
table 3	45°ミラー座標に対する GLI 基準座標.....	88
table 4	走査鏡法線の A 面に対する B 面の角度差.....	88
table 5	走査機構部座標における走査鏡法線ベクトルの角度.....	88
table 6	走査機構部座標系の X_s 軸を走査軸に一致させるための X_s, Y_s, Z_s 軸回りの回転角.....	89
table 7	走査機構部座標に対する GLI 基準座標.....	89
table 8	GLI 基準座標系の Y 軸をチルト軸に一致させるための X, Y, Z 軸回りの回転角.....	89
table 9	検知器座標系における素子位置.....	90
table 10	検知器座標系における素子位置.....	91
table 11	検知器座標系における素子位置.....	92
table 12	検知器座標系における素子位置.....	93
table 13	$R'(\lambda)$	94
table 14	$\int_{\lambda_{\min}}^{\lambda_{\max}} R'(\lambda) \frac{2hc^2}{\lambda^5} \left\{ \exp\left(\frac{ch}{k\lambda T_{bb}}\right) - 1 \right\}^{-1} d\lambda$ の計算値.....	94
table 15	各 ch の上限, 下限波長.....	95
table 16	ch10(A 面)における DN 値と輝度の対応.....	96
table 17	ch10(B 面)における DN 値と輝度の対応.....	96
table 18	ch11(A 面)における DN 値と輝度の対応.....	96
table 19	ch11(B 面)における DN 値と輝度の対応.....	97
table 20	ch12(A 面)における DN 値と輝度の対応.....	97
table 21	ch12(B 面)における DN 値と輝度の対応.....	97
table 22	ch13(A 面)における DN 値と輝度の対応.....	98
table 23	ch13(B 面)における DN 値と輝度の対応.....	98
table 24	ch14(A 面)における DN 値と輝度の対応.....	98
table 25	ch14(B 面)における DN 値と輝度の対応.....	99
table 26	ch15(A 面)における DN 値と輝度の対応.....	99
table 27	ch15(B 面)における DN 値と輝度の対応.....	99
table 28	ch16(A 面)における DN 値と輝度の対応.....	100
table 29	ch16(B 面)における DN 値と輝度の対応.....	100
table 30	ch17(A 面)における DN 値と輝度の対応.....	100
table 31	ch17(B 面)における DN 値と輝度の対応.....	101
table 32	ch18(A 面)における DN 値と輝度の対応.....	101
table 33	ch18(B 面)における DN 値と輝度の対応.....	101
table 34	ch19(A 面)における DN 値と輝度の対応.....	102
table 35	ch19(B 面)における DN 値と輝度の対応.....	102
table 36	ch22(A 面)における DN 値と輝度の対応.....	102

table 37	ch22(B 面)における DN 値と輝度の対応	103
table 38	ch23(A 面)における DN 値と輝度の対応	103
table 39	ch23(B 面)における DN 値と輝度の対応	103
table 40	G_{tot} (1km, A 面)	104
table 41	G_{tot} (1km, B 面)	105
table 42	G_{tot} (250m, A 面)	106
table 43	G_{tot} (250m, B 面)	107
table 44	$C_{\rho 0}, C_{\rho 1}, C_{\rho 2}$	108
table 45	$B_{s,scn}$	109
table 46	過飽和判定用 ch および DN_0, L_{max}	110
table 47	G_{cal} (1km ch)	114
table 48	G_{cal} (250m ch)	115
table 49	C_0 (A 面)	116
table 50	C_0 (B 面)	116
table 51	C_1 (A 面)	116
table 52	C_1 (B 面)	117
table 53	C_2 (A 面)	117
table 54	C_2 (B 面)	117
table 55	a, b, c, d	118
table 56	k_{ilc}, t_{ilc}	118
table 57	l_{ilc1} (1km, ランプ° A 系)	119
table 58	l_{ilc1} (1km, ランプ° B 系)	120
table 59	l_{ilc2} (1km, ランプ° A 系)	121
table 60	l_{ilc2} (1km, ランプ° B 系)	122
table 61	l_{ilc1} (250m, ランプ° A 系)	123
table 62	l_{ilc1} (250m, ランプ° B 系)	124
table 63	l_{ilc2} (250m, ランプ° A 系)	125
table 64	l_{ilc2} (250m, ランプ° B 系)	126
table 65	G_{ilc} (1km, ランプ° A 系)	127
table 66	G_{ilc} (1km, ランプ° B 系)	128
table 67	G_{ilc} (250m, ランプ° A 系)	129
table 68	G_{ilc} (250m, ランプ° B 系)	130
table 69	L_{sunav}	131
table 70	D	132
table 71	拡散板法線ベクトル	132
table 72	G_d (1km)	133
table 73	G_d (250m)	134
table 74	$t_{slc}, k_{slc}, l_{slc1}, l_{slc2}$	135
table 75	k_{bbc}	136
table 76	C_{bb}	136

table 77	V_{ni}, ν_{ni}	136
table 78	a, b, c	137
table 79	画像補正データのリミット値.....	138
table 80	\angle DN (日中観測モード).....	139
table 81	\angle DN (夜間観測モード).....	139
table 82	広帯域の $R(\lambda)$	140
table 83	GLI VN/SW-Band Performance Summary.....	141
table 84	GLI MT-Band Performance Summary.....	142
table 85	多孔板を透過する太陽光の入射角範囲.....	143

7.3. table

table 1 アライメント誤差のランダム量

	X軸回り [arcsec]	Y軸回り [arcsec]	Z軸回り [arcsec]
ロンチ			
1G			
湿度			
熱			
測定誤差			

table 2 45°ミラー座標における 45°ミラー法線ベクトル n_r

X	Y	Z
-0.70707798	-0.69640357	-0.12273057

table 3 45°ミラー座標に対する GLI 基準座標

ν_1 [arcsec]	ϕ_1 [arcsec]	ϕ_1 [arcsec]
391.9	-15.1	187.9

(式に代入する際は[rad]に変換すること)

table 4 走査鏡法線の A 面に対する B 面の角度差

走査面	ω	δ_1 [arcsec]	δ_2 [arcsec]	δ_3 [arcsec]
A 面	$0^\circ \leq \omega \leq 180^\circ$	0	0	0
B 面	$180^\circ \leq \omega \leq 360^\circ$	12.4	33.6	0

(式に代入する際は[rad]に変換すること)

table 5 走査機構部座標における走査鏡法線ベクトルの角度

ν_2 [arcsec]	ϕ_2 [arcsec]	ϕ_2 [arcsec]
-94	-19	0

(式に代入する際は[rad]に変換すること)

table 6 走査機構部座標系の X_s 軸を走査軸に一致させるための X_s, Y_s, Z_s 軸回りの回転角

γ_3 [arcsec]	ϕ_3 [arcsec]	ϕ_3 [arcsec]
0	-9.7	34.3

(式に代入する際は[rad]に変換すること)

table 7 走査機構部座標に対する GLI 基準座標

γ_4 [arcsec]	ϕ_4 [arcsec]	ϕ_4 [arcsec]
102.1	-363.1	77.4

(式に代入する際は[rad]に変換すること)

table 8 GLI 基準座標系の Y 軸をチルト軸に一致させるための X, Y, Z 軸回りの回転角

γ_5 [arcsec]	ϕ_5 [arcsec]	ϕ_5 [arcsec]
-128.7	0	-112.6

(式に代入する際は[rad]に変換すること)

table 9 検知器座標系における素子位置

素子番号	ch																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	5.48	5.58	5.60	5.74	5.57	5.66	5.60	5.66	5.73	5.58	5.84	5.80	5.68	5.74	5.76	5.65	5.81	5.55	5.85
2	4.50	4.60	4.64	4.77	4.59	4.70	4.63	4.69	4.76	4.60	4.87	4.83	4.70	4.76	4.78	4.68	4.84	4.58	4.87
3	3.52	3.62	3.66	3.79	3.61	3.72	3.66	3.72	3.78	3.62	3.89	3.85	3.72	3.78	3.80	3.70	3.86	3.60	3.89
4	2.53	2.63	2.69	2.81	2.63	2.75	2.68	2.74	2.79	2.63	2.91	2.86	2.73	2.80	2.81	2.72	2.87	2.61	2.91
5	1.54	1.64	1.71	1.82	1.63	1.77	1.70	1.77	1.81	1.64	1.91	1.87	1.74	1.81	1.82	1.73	1.88	1.62	1.92
6	0.54	0.64	0.72	0.82	0.64	0.78	0.72	0.78	0.82	0.64	0.92	0.88	0.74	0.82	0.83	0.73	0.89	0.63	0.93
7	-0.46	-0.36	-0.27	-0.18	-0.36	-0.21	-0.27	-0.21	-0.17	-0.36	-0.08	-0.12	-0.25	-0.18	-0.18	-0.27	-0.11	-0.37	-0.07
8	-1.47	-1.37	-1.27	-1.18	-1.37	-1.21	-1.27	-1.21	-1.18	-1.37	-1.08	-1.12	-1.26	-1.19	-1.18	-1.27	-1.12	-1.37	-1.08
9	-2.48	-2.38	-2.27	-2.19	-2.38	-2.21	-2.27	-2.21	-2.18	-2.38	-2.09	-2.13	-2.27	-2.20	-2.19	-2.28	-2.13	-2.38	-2.09
10	-3.50	-3.39	-3.28	-3.20	-3.39	-3.22	-3.28	-3.22	-3.19	-3.39	-3.11	-3.15	-3.29	-3.21	-3.21	-3.29	-3.15	-3.40	-3.11
11	-4.52	-4.42	-4.29	-4.22	-4.41	-4.23	-4.29	-4.23	-4.21	-4.42	-4.13	-4.17	-4.31	-4.23	-4.23	-4.31	-4.17	-4.42	-4.13
12	-5.55	-5.44	-5.31	-5.25	-5.44	-5.24	-5.31	-5.25	-5.23	-5.45	-5.15	-5.19	-5.34	-5.26	-5.26	-5.34	-5.19	-5.44	-5.15

素子番号	ch											
	24	25	26	27	30	31	32	33	34	35	36	
1	5.78	5.84	5.75	5.51	5.36	5.33	5.31	5.30	5.28	5.29	5.26	
2	4.77	4.85	4.78	4.55	4.37	4.35	4.32	4.32	4.29	4.30	4.28	
3	3.77	3.86	3.80	3.59	3.38	3.36	3.34	3.33	3.31	3.31	3.29	
4	2.75	2.86	2.82	2.63	2.39	2.37	2.35	2.34	2.32	2.32	2.30	
5	1.73	1.86	1.83	1.65	1.40	1.38	1.37	1.35	1.33	1.33	1.31	
6	0.71	0.86	0.84	0.68	0.41	0.39	0.38	0.36	0.34	0.33	0.31	
7	-0.31	-0.16	-0.15	-0.30	-0.59	-0.61	-0.62	-0.63	-0.66	-0.66	-0.68	
8	-1.35	-1.18	-1.16	-1.29	-1.59	-1.61	-1.61	-1.63	-1.65	-1.66	-1.68	
9	-2.39	-2.20	-2.16	-2.28	-2.59	-2.60	-2.61	-2.63	-2.65	-2.67	-2.68	
10	-3.43	-3.23	-3.17	-3.28	-3.59	-3.61	-3.61	-3.64	-3.65	-3.67	-3.68	
11	-4.48	-4.26	-4.19	-4.28	-4.60	-4.62	-4.61	-4.64	-4.66	-4.68	-4.69	
12	-5.53	-5.29	-5.21	-5.28	-5.61	-5.62	-5.62	-5.65	-5.66	-5.69	-5.70	

table 10 検知器座標系における素子位置

素子番号	ch																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	10.87	8.86	6.87	-3.09	-9.10	4.87	-7.10	-5.11	2.87	-11.09	2.90	4.90	-9.09	6.89	-7.09	8.89	-5.09	10.89	-3.09
2	10.87	8.86	6.86	-3.09	-9.10	4.87	-7.10	-5.11	2.87	-11.09	2.90	4.89	-9.09	6.89	-7.09	8.89	-5.09	10.89	-3.10
3	10.86	8.86	6.86	-3.09	-9.10	4.87	-7.10	-5.10	2.87	-11.09	2.90	4.89	-9.09	6.89	-7.09	8.89	-5.09	10.89	-3.09
4	10.86	8.86	6.86	-3.08	-9.10	4.87	-7.10	-5.11	2.87	-11.09	2.89	4.89	-9.09	6.89	-7.09	8.89	-5.09	10.88	-3.09
5	10.86	8.86	6.86	-3.08	-9.10	4.87	-7.10	-5.10	2.87	-11.09	2.90	4.89	-9.09	6.89	-7.09	8.89	-5.09	10.88	-3.10
6	10.86	8.86	6.86	-3.08	-9.10	4.86	-7.10	-5.10	2.87	-11.09	2.89	4.89	-9.09	6.89	-7.09	8.89	-5.09	10.88	-3.10
7	10.86	8.86	6.86	-3.08	-9.10	4.86	-7.10	-5.10	2.87	-11.09	2.90	4.89	-9.09	6.89	-7.09	8.89	-5.09	10.88	-3.10
8	10.86	8.86	6.86	-3.08	-9.10	4.87	-7.10	-5.10	2.87	-11.09	2.90	4.89	-9.09	6.89	-7.09	8.88	-5.09	10.88	-3.10
9	10.86	8.86	6.86	-3.08	-9.10	4.87	-7.10	-5.10	2.87	-11.09	2.89	4.89	-9.09	6.89	-7.09	8.88	-5.09	10.88	-3.10
10	10.86	8.86	6.86	-3.08	-9.10	4.87	-7.10	-5.10	2.87	-11.09	2.89	4.89	-9.09	6.89	-7.09	8.88	-5.10	10.88	-3.10
11	10.86	8.86	6.86	-3.09	-9.10	4.87	-7.10	-5.11	2.87	-11.09	2.89	4.89	-9.09	6.88	-7.09	8.88	-5.10	10.87	-3.10
12	10.86	8.86	6.86	-3.09	-9.10	4.87	-7.10	-5.10	2.87	-11.10	2.89	4.89	-9.09	6.88	-7.09	8.88	-5.10	10.87	-3.10

素子番号	ch											
	24	25	26	27	30	31	32	33	34	35	36	
1	8.44	3.44	-3.56	-8.57	-25.64	-15.18	-7.20	0.77	9.73	17.71	25.71	
2	8.44	3.44	-3.56	-8.56	-25.64	-15.18	-7.20	0.77	9.73	17.70	25.69	
3	8.44	3.44	-3.56	-8.56	-25.63	-15.17	-7.20	0.76	9.72	17.69	25.68	
4	8.44	3.44	-3.56	-8.56	-25.62	-15.17	-7.20	0.76	9.71	17.68	25.66	
5	8.44	3.44	-3.56	-8.56	-25.62	-15.17	-7.20	0.76	9.71	17.68	25.66	
6	8.44	3.44	-3.56	-8.56	-25.62	-15.17	-7.21	0.76	9.71	17.67	25.65	
7	8.44	3.44	-3.56	-8.56	-25.62	-15.18	-7.21	0.76	9.71	17.67	25.64	
8	8.44	3.44	-3.56	-8.56	-25.62	-15.17	-7.21	0.75	9.70	17.67	25.64	
9	8.44	3.44	-3.56	-8.56	-25.63	-15.18	-7.21	0.75	9.70	17.67	25.64	
10	8.44	3.44	-3.56	-8.55	-25.63	-15.18	-7.22	0.75	9.70	17.68	25.64	
11	8.44	3.44	-3.56	-8.56	-25.64	-15.19	-7.22	0.75	9.71	17.68	25.65	
12	8.44	3.44	-3.55	-8.56	-25.64	-15.19	-7.22	0.76	9.71	17.69	25.66	

table 11 検知器座標系における素子位置

m (250m)

素子番号	ch					
	20	21	22	23	28	29
1	6.12	6.11	6.22	6.22	6.15	6.07
2	5.88	5.87	5.98	5.98	5.91	5.83
3	5.63	5.63	5.74	5.74	5.66	5.59
4	5.39	5.39	5.50	5.50	5.42	5.35
5	5.15	5.15	5.25	5.25	5.17	5.11
6	4.91	4.90	5.01	5.01	4.93	4.87
7	4.66	4.66	4.77	4.77	4.68	4.62
8	4.42	4.42	4.52	4.52	4.43	4.38
9	4.18	4.17	4.28	4.28	4.19	4.14
10	3.93	3.93	4.03	4.03	3.94	3.89
11	3.68	3.68	3.79	3.79	3.69	3.65
12	3.44	3.44	3.54	3.54	3.44	3.41
13	3.19	3.19	3.30	3.29	3.20	3.16
14	2.95	2.95	3.05	3.05	2.95	2.92
15	2.70	2.70	2.80	2.80	2.70	2.67
16	2.46	2.45	2.56	2.56	2.45	2.43
17	2.21	2.21	2.31	2.31	2.20	2.18
18	1.96	1.96	2.06	2.06	1.95	1.93
19	1.71	1.71	1.81	1.81	1.69	1.69
20	1.47	1.46	1.56	1.57	1.44	1.44
21	1.22	1.22	1.32	1.32	1.19	1.19
22	0.97	0.97	1.07	1.07	0.94	0.94
23	0.72	0.72	0.82	0.82	0.69	0.70
24	0.47	0.47	0.57	0.57	0.44	0.45
25	0.22	0.22	0.32	0.32	0.18	0.20
26	-0.03	-0.03	0.07	0.07	-0.07	-0.05
27	-0.28	-0.28	-0.18	-0.18	-0.32	-0.30
28	-0.53	-0.53	-0.43	-0.43	-0.58	-0.55
29	-0.78	-0.78	-0.69	-0.69	-0.83	-0.80
30	-1.03	-1.03	-0.94	-0.94	-1.09	-1.05
31	-1.29	-1.29	-1.19	-1.19	-1.34	-1.30
32	-1.54	-1.54	-1.44	-1.44	-1.59	-1.55
33	-1.79	-1.79	-1.69	-1.69	-1.85	-1.81
34	-2.04	-2.04	-1.95	-1.95	-2.10	-2.06
35	-2.30	-2.30	-2.20	-2.20	-2.36	-2.31
36	-2.55	-2.55	-2.45	-2.45	-2.61	-2.56
37	-2.80	-2.80	-2.71	-2.71	-2.87	-2.82
38	-3.05	-3.05	-2.96	-2.96	-3.13	-3.07
39	-3.31	-3.31	-3.21	-3.21	-3.38	-3.32
40	-3.56	-3.56	-3.47	-3.47	-3.64	-3.57
41	-3.82	-3.81	-3.72	-3.72	-3.90	-3.83
42	-4.07	-4.07	-3.98	-3.98	-4.15	-4.08
43	-4.33	-4.32	-4.23	-4.23	-4.41	-4.33
44	-4.58	-4.58	-4.49	-4.49	-4.67	-4.59
45	-4.84	-4.83	-4.74	-4.74	-4.93	-4.84
46	-5.09	-5.09	-5.00	-5.00	-5.19	-5.10
47	-5.35	-5.34	-5.25	-5.25	-5.45	-5.35
48	-5.60	-5.60	-5.51	-5.51	-5.71	-5.61

table 12 検知器座標系における素子位置

n (250m)

素子番号	ch					
	20	21	22	23	28	29
1	0.99	-1.24	-1.22	1.01	-3.70	3.54
2	0.99	-1.24	-1.22	1.01	-3.70	3.54
3	0.99	-1.24	-1.22	1.01	-3.70	3.54
4	0.99	-1.24	-1.22	1.01	-3.70	3.54
5	0.99	-1.24	-1.22	1.01	-3.71	3.54
6	0.99	-1.24	-1.22	1.02	-3.70	3.54
7	0.99	-1.24	-1.22	1.01	-3.70	3.54
8	0.99	-1.24	-1.22	1.01	-3.70	3.54
9	0.99	-1.24	-1.22	1.01	-3.70	3.54
10	0.99	-1.24	-1.22	1.02	-3.70	3.54
11	0.99	-1.24	-1.22	1.01	-3.70	3.54
12	0.99	-1.24	-1.22	1.01	-3.70	3.54
13	0.99	-1.24	-1.22	1.01	-3.70	3.54
14	0.99	-1.24	-1.22	1.01	-3.70	3.54
15	0.99	-1.24	-1.22	1.01	-3.70	3.54
16	0.99	-1.24	-1.22	1.01	-3.70	3.54
17	0.99	-1.24	-1.22	1.01	-3.70	3.54
18	0.99	-1.24	-1.22	1.01	-3.70	3.54
19	0.99	-1.24	-1.22	1.01	-3.70	3.54
20	0.99	-1.24	-1.22	1.01	-3.70	3.55
21	0.99	-1.24	-1.22	1.01	-3.69	3.55
22	0.99	-1.24	-1.22	1.01	-3.69	3.55
23	0.99	-1.24	-1.22	1.01	-3.69	3.55
24	0.99	-1.24	-1.22	1.01	-3.69	3.55
25	0.99	-1.24	-1.22	1.01	-3.69	3.55
26	0.99	-1.24	-1.22	1.01	-3.69	3.55
27	0.99	-1.24	-1.22	1.01	-3.69	3.55
28	0.99	-1.24	-1.22	1.01	-3.69	3.55
29	0.99	-1.24	-1.22	1.01	-3.68	3.55
30	0.99	-1.24	-1.22	1.01	-3.68	3.56
31	0.99	-1.24	-1.22	1.01	-3.68	3.56
32	0.99	-1.24	-1.22	1.01	-3.68	3.56
33	0.99	-1.24	-1.22	1.01	-3.68	3.56
34	0.99	-1.24	-1.22	1.01	-3.68	3.56
35	0.99	-1.24	-1.22	1.01	-3.68	3.57
36	0.99	-1.24	-1.22	1.01	-3.67	3.57
37	0.99	-1.24	-1.22	1.01	-3.67	3.57
38	0.99	-1.24	-1.22	1.01	-3.67	3.57
39	0.99	-1.24	-1.22	1.01	-3.67	3.57
40	0.99	-1.24	-1.22	1.01	-3.67	3.58
41	0.99	-1.24	-1.22	1.01	-3.66	3.58
42	0.99	-1.24	-1.23	1.01	-3.66	3.58
43	0.99	-1.24	-1.23	1.01	-3.66	3.58
44	0.99	-1.24	-1.23	1.01	-3.66	3.59
45	0.99	-1.24	-1.23	1.01	-3.66	3.59
46	0.99	-1.24	-1.23	1.01	-3.65	3.59
47	0.99	-1.24	-1.23	1.01	-3.65	3.59
48	0.99	-1.24	-1.23	1.01	-3.65	3.59

table 13 $R'(\lambda)$

ch	λ [μm]	A 面 $R'(\lambda)$ [μm^{-1}]	B 面 $R'(\lambda)$ [μm^{-1}]	A,B 面平均 $R'(\lambda)$ [μm^{-1}]
1	360	1.585E-05	1.578E-05	1.582E-05
	361	4.812E-05	4.795E-05	4.803E-05
	362	1.959E-05	1.953E-05	1.956E-05
	363	6.835E-05	6.815E-05	6.825E-05
	.			
	.			
	.			
	397	7.461E-03	7.438E-03	7.450E-03
	398	5.372E-03	5.355E-03	5.364E-03
	399	4.983E-03	4.967E-03	4.975E-03
400	4.477E-03	4.461E-03	4.469E-03	
2	380	4.340E-04	4.356E-04	4.348E-04
	381	1.001E-03	1.005E-03	1.003E-03
	382	1.820E-03	1.826E-03	1.823E-03
	.			
	.			
36	10.000	8.975E-04	8.986E-04	8.981E-04
	10.005	4.381E-04	4.386E-04	4.383E-04
	10.010	9.913E-04	9.924E-04	9.918E-04
	.			
	.			
	.			
	13.990	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
	13.995	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
14.000	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	

table 14 $\int_{\lambda_{\min}}^{\lambda_{\max}} R'(\lambda) \frac{2hc^2}{\lambda^5} \left\{ \exp\left(\frac{ch}{k\lambda T_{bb}}\right) - 1 \right\}^{-1} d\lambda$ の計算値

T_{bb} [K]	$\int_{\lambda_{\min}}^{\lambda_{\max}} R'(\lambda) \frac{2hc^2}{\lambda^5} \left\{ \exp\left(\frac{ch}{k\lambda T_{bb}}\right) - 1 \right\}^{-1} d\lambda$ [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{sr}^{-1}\cdot\mu\text{m}^{-1}$]						
	30 A 面	30 B 面	31 A 面	...	35 B 面	36 A 面	36 B 面
240.0	1.764E-02	1.764E-02	1.172E+00	...	3.148E+00	3.254E+00	3.254E+00
240.1	1.775E-02	1.775E-02	1.177E+00	...	3.156E+00	3.261E+00	3.261E+00
.				.			
.				.			
.				.			
339.9	1.939E+00	1.939E+00	1.602E+01	...	1.646E+01	1.448E+01	1.448E+01
340.0	1.946E+00	1.946E+00	1.605E+01	...	1.648E+01	1.450E+01	1.450E+01

table 15 各 ch の上限, 下限波長

ch	λ_{min} [nm]	λ_{max} [nm]
1	360	400
2	380	420
3	392	432
4	423	463
5	440	480
6	470	510
7	500	540
8	525	565
9	545	585
10	605	645
11	646	686
12	660	700
13	658	698
14	690	730
15	690	730
16	729	769
17	747	779
18	825	905
19	845	885
20	360	560
21	445	645
22	540	780
23	605	1045
24	1010	1090
25	1110	1160
26	1200	1280
27	1300	1460
28	1480	1800
29	2040	2380
30	3055	4375
31	5700	7700
32	6300	8300
33	6500	8500
34	7600	9600
35	8800	12800
36	10000	14000

table 16 ch10(A 面)における DN 値と輝度の対応

DN	素子番号											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.010	0.010	0.010	0.010
2	0.021	0.021	0.022	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.020
3	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.031	0.031	0.031	0.030
.												
.												
.												
.												
.												
4094												
4095												

table 17 ch10(B 面)における DN 値と輝度の対応

DN	素子番号											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.010	0.010	0.010
2	0.021	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.020
3	0.032	0.032	0.033	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.031	0.031	0.030
.												
.												
.												
.												
.												
4094												
4095												

table 18 ch11(A 面)における DN 値と輝度の対応

DN	素子番号											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
2	0.013	0.013	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
3	0.019	0.019	0.019	0.019	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.017
.												
.												
.												
.												
.												
4094												
4095												

table 19 ch11(B 面)における DN 値と輝度の対応

DN	素子番号											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
2	0.013	0.013	0.013	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
3	0.019	0.019	0.019	0.019	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
.												
.												
.												
.												
.												
.												
4094												
4095												

table 20 ch12(A 面)における DN 値と輝度の対応

DN	素子番号											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0.007	0.007	0.007	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
2	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.012	0.012	0.012	0.012
3	0.020	0.020	0.020	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.018	0.018
.												
.												
.												
.												
.												
.												
4094												
4095												

table 21 ch12(B 面)における DN 値と輝度の対応

DN	素子番号											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0.007	0.007	0.007	0.007	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
2	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.012	0.012	0.012
3	0.020	0.020	0.020	0.020	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
.												
.												
.												
.												
.												
4094												
4095												

table 22 ch13(A 面)における DN 値と輝度の対応

DN	素子番号											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0.119	0.118	0.117	0.117	0.116	0.115	0.114	0.113	0.113	0.112	0.111	0.110
2	0.237	0.236	0.235	0.233	0.231	0.231	0.228	0.227	0.225	0.224	0.222	0.221
3	0.356	0.354	0.352	0.350	0.347	0.346	0.342	0.340	0.338	0.336	0.334	0.331
.												
.												
.												
.												
.												
.												
4094												
4095												

table 23 ch13(B 面)における DN 値と輝度の対応

DN	素子番号											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0.120	0.119	0.119	0.118	0.117	0.116	0.115	0.115	0.114	0.113	0.112	0.112
2	0.240	0.238	0.237	0.235	0.234	0.233	0.230	0.229	0.228	0.226	0.225	0.223
3	0.360	0.357	0.356	0.353	0.351	0.349	0.345	0.344	0.342	0.339	0.337	0.335
.												
.												
.												
.												
.												
.												
4094												
4095												

table 24 ch14(A 面)における DN 値と輝度の対応

DN	素子番号											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.004	0.004	0.004	0.004
2	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
3	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.013	0.013	0.013	0.013
.												
.												
.												
.												
.												
4094												
4095												

table 25 ch14(B 面)における DN 値と輝度の対応

DN	素子番号											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.004	0.004	0.004
2	0.010	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009
3	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.013	0.013	0.013
.												
.												
.												
.												
.												
4094												
4095												

table 26 ch15(A 面)における DN 値と輝度の対応

DN	素子番号											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0.087	0.087	0.086	0.086	0.085	0.085	0.084	0.083	0.083	0.082	0.082	0.080
2	0.173	0.174	0.173	0.171	0.171	0.170	0.168	0.167	0.166	0.164	0.163	0.161
3	0.260	0.261	0.259	0.257	0.256	0.254	0.252	0.250	0.249	0.246	0.245	0.241
.												
.												
.												
.												
.												
4094												
4095												

table 27 ch15(B 面)における DN 値と輝度の対応

DN	素子番号											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0.087	0.088	0.087	0.086	0.086	0.086	0.085	0.084	0.084	0.083	0.082	0.081
2	0.175	0.175	0.174	0.173	0.172	0.171	0.170	0.168	0.167	0.166	0.165	0.162
3	0.262	0.263	0.262	0.259	0.258	0.257	0.255	0.253	0.251	0.248	0.247	0.243
.												
.												
.												
.												
.												
4094												
4095												

table 28 ch16(A 面)における DN 値と輝度の対応

DN	素子番号											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
2	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
3	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.009	0.009	0.009
.												
.												
.												
.												
.												
4094												
4095												

table 29 ch16(B 面)における DN 値と輝度の対応

DN	素子番号											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
2	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
3	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.009
.												
.												
.												
.												
.												
4094												
4095												

table 30 ch17(A 面)における DN 値と輝度の対応

DN	素子番号											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0.108	0.108	0.108	0.108	0.107	0.106	0.105	0.104	0.104	0.103	0.101	0.100
2	0.216	0.217	0.215	0.215	0.214	0.212	0.210	0.209	0.207	0.205	0.203	0.200
3	0.324	0.325	0.323	0.323	0.321	0.318	0.315	0.313	0.311	0.308	0.304	0.300
.												
.												
.												
.												
.												
4094												
4095												

table 31 ch17(B 面)における DN 値と輝度の対応

DN	素子番号											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0.109	0.109	0.108	0.108	0.108	0.107	0.106	0.105	0.104	0.103	0.102	0.101
2	0.217	0.218	0.217	0.217	0.216	0.213	0.212	0.210	0.209	0.207	0.204	0.202
3	0.326	0.327	0.325	0.325	0.323	0.320	0.318	0.315	0.313	0.310	0.307	0.303
.												
.												
.												
.												
.												
.												
4094												
4095												

table 32 ch18(A 面)における DN 値と輝度の対応

DN	素子番号											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
2	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
3	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
.												
.												
.												
.												
.												
.												
4094												
4095												

table 33 ch18(B 面)における DN 値と輝度の対応

DN	素子番号											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
2	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
3	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
.												
.												
.												
.												
.												
.												
4094												
4095												

table 34 ch19(A 面)における DN 値と輝度の対応

DN	素子番号											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0.076	0.077	0.077	0.077	0.076	0.076	0.075	0.074	0.074	0.073	0.073	0.071
2	0.152	0.154	0.153	0.153	0.152	0.151	0.150	0.149	0.148	0.146	0.145	0.143
3	0.229	0.231	0.230	0.230	0.228	0.227	0.225	0.223	0.222	0.220	0.218	0.214
・												
・												
・												
・												
・												
・												
4094												
4095												

table 35 ch19(B 面)における DN 値と輝度の対応

DN	素子番号											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0.077	0.077	0.077	0.077	0.076	0.076	0.075	0.075	0.074	0.074	0.073	0.072
2	0.153	0.155	0.154	0.154	0.153	0.152	0.151	0.150	0.149	0.147	0.146	0.144
3	0.230	0.232	0.231	0.231	0.229	0.228	0.226	0.225	0.223	0.221	0.219	0.215
・												
・												
・												
・												
・												
4094												
4095												

table 36 ch22(A 面)における DN 値と輝度の対応

DN	素子番号											
	1	2	3	4	5	・	・	・	45	46	47	48
1	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048				0.044	0.043	0.043	0.043
2	0.096	0.096	0.096	0.096	0.096				0.087	0.087	0.086	0.086
3	0.144	0.144	0.144	0.144	0.143				0.131	0.130	0.129	0.129
・												
・												
・												
・												
・												
4094												
4095												

table 37 ch22(B 面)における DN 値と輝度の対応

DN	素子番号											
	1	2	3	4	5	・	・	・	45	46	47	48
1	0.049	0.048	0.048	0.048	0.048				0.044	0.044	0.044	0.044
2	0.097	0.097	0.097	0.097	0.097				0.088	0.088	0.087	0.087
3	0.146	0.145	0.145	0.145	0.145				0.132	0.131	0.131	0.131
・												
・												
・												
・												
・												
4094												
4095												

table 38 ch23(A 面)における DN 値と輝度の対応

DN	素子番号											
	1	2	3	4	5	・	・	・	45	46	47	48
1	0.074	0.075	0.075	0.075	0.075				0.070	0.070	0.069	0.069
2	0.149	0.149	0.150	0.150	0.150				0.140	0.139	0.138	0.138
3	0.223	0.224	0.225	0.225	0.225				0.210	0.209	0.208	0.207
・												
・												
・												
・												
・												
4094												
4095												

table 39 ch23(B 面)における DN 値と輝度の対応

DN	素子番号											
	1	2	3	4	5	・	・	・	45	46	47	48
1	0.075	0.075	0.075	0.075	0.076				0.071	0.070	0.070	0.069
2	0.150	0.150	0.151	0.151	0.151				0.141	0.140	0.139	0.139
3	0.225	0.226	0.226	0.226	0.227				0.212	0.210	0.209	0.208
・												
・												
・												
・												
・												
4094												
4095												

table 40 G_{III} (1km, A 面)

		ch												
素子	1	2	3	4H	4L	5H	5L	6	7H	7L	8H	8L	9	10
1	1.871E-01	4.421E-02	3.566E-02	3.041E-02	1.888E-01	3.457E-02	2.145E-01	1.771E-02	2.567E-02	1.585E-01	2.676E-02	1.661E-01	1.091E-02	1.062E-02
2	1.853E-01	4.366E-02	3.539E-02	3.009E-02	1.870E-01	3.407E-02	2.117E-01	1.751E-02	2.546E-02	1.577E-01	2.652E-02	1.648E-01	1.093E-02	1.071E-02
3	1.847E-01	4.347E-02	3.504E-02	2.971E-02	1.846E-01	3.380E-02	2.101E-01	1.731E-02	2.519E-02	1.562E-01	2.618E-02	1.629E-01	1.094E-02	1.076E-02
4	1.826E-01	4.305E-02	3.468E-02	2.947E-02	1.831E-01	3.351E-02	2.082E-01	1.721E-02	2.496E-02	1.546E-01	2.607E-02	1.622E-01	1.087E-02	1.071E-02
5	1.777E-01	4.285E-02	3.453E-02	2.916E-02	1.811E-01	3.328E-02	2.069E-01	1.701E-02	2.487E-02	1.541E-01	2.593E-02	1.611E-01	1.077E-02	1.066E-02
6	1.819E-01	4.272E-02	3.433E-02	2.899E-02	1.800E-01	3.313E-02	2.058E-01	1.691E-02	2.471E-02	1.528E-01	2.562E-02	1.594E-01	1.071E-02	1.064E-02
7	1.810E-01	4.232E-02	3.409E-02	2.878E-02	1.786E-01	3.273E-02	2.032E-01	1.683E-02	2.450E-02	1.515E-01	2.555E-02	1.587E-01	1.041E-02	1.058E-02
8	1.794E-01	4.233E-02	3.390E-02	2.857E-02	1.774E-01	3.245E-02	2.016E-01	1.671E-02	2.428E-02	1.504E-01	2.530E-02	1.571E-01	1.035E-02	1.052E-02
9	1.781E-01	4.205E-02	3.375E-02	2.843E-02	1.765E-01	3.248E-02	2.017E-01	1.661E-02	2.415E-02	1.494E-01	2.511E-02	1.559E-01	1.029E-02	1.045E-02
10	1.755E-01	4.185E-02	3.351E-02	2.828E-02	1.755E-01	3.210E-02	1.995E-01	1.657E-02	2.389E-02	1.481E-01	2.501E-02	1.554E-01	1.022E-02	1.034E-02
11	1.773E-01	4.177E-02	3.355E-02	2.823E-02	1.753E-01	3.187E-02	1.981E-01	1.650E-02	2.383E-02	1.475E-01	2.476E-02	1.540E-01	1.013E-02	1.027E-02
12	1.795E-01	4.162E-02	3.340E-02	2.817E-02	1.749E-01	3.183E-02	1.978E-01	1.644E-02	2.366E-02	1.464E-01	2.468E-02	1.533E-01	1.006E-02	1.005E-02

		ch											
素子	11	12	13	14	15	16	17	18	19	24	25	26	27
1	6.277E-03	6.603E-03	1.187E-01	4.747E-03	8.658E-02	3.381E-03	1.080E-01	2.226E-03	7.624E-02	6.501E-02	5.131E-02	5.831E-02	4.346E-02
2	6.252E-03	6.580E-03	1.180E-01	4.699E-03	8.691E-02	3.357E-03	1.084E-01	2.219E-03	7.693E-02	6.432E-02	5.112E-02	5.770E-02	4.265E-02
3	6.197E-03	6.522E-03	1.174E-01	4.673E-03	8.642E-02	3.343E-03	1.077E-01	2.222E-03	7.666E-02	6.334E-02	5.046E-02	5.715E-02	4.250E-02
4	6.169E-03	6.469E-03	1.166E-01	4.639E-03	8.573E-02	3.313E-03	1.075E-01	2.199E-03	7.667E-02	6.256E-02	5.020E-02	5.652E-02	4.156E-02
5	6.093E-03	6.413E-03	1.157E-01	4.609E-03	8.532E-02	3.284E-03	1.070E-01	2.174E-03	7.607E-02	6.155E-02	4.939E-02	5.548E-02	4.105E-02
6	6.061E-03	6.357E-03	1.153E-01	4.576E-03	8.481E-02	3.268E-03	1.058E-01	2.237E-03	7.565E-02	6.107E-02	4.927E-02	5.481E-02	4.053E-02
7	6.011E-03	6.315E-03	1.139E-01	4.536E-03	8.412E-02	3.231E-03	1.050E-01	2.143E-03	7.503E-02	6.044E-02	4.851E-02	5.421E-02	4.038E-02
8	5.968E-03	6.257E-03	1.134E-01	4.501E-03	8.345E-02	3.215E-03	1.043E-01	2.139E-03	7.448E-02	5.983E-02	4.827E-02	5.378E-02	4.007E-02
9	5.930E-03	6.200E-03	1.127E-01	4.482E-03	8.292E-02	3.193E-03	1.035E-01	2.119E-03	7.411E-02	5.935E-02	4.813E-02	5.355E-02	4.001E-02
10	5.887E-03	6.178E-03	1.120E-01	4.432E-03	8.207E-02	3.164E-03	1.027E-01	2.095E-03	7.325E-02	5.905E-02	4.798E-02	5.351E-02	4.020E-02
11	5.855E-03	6.129E-03	1.112E-01	4.412E-03	8.152E-02	3.144E-03	1.015E-01	2.073E-03	7.267E-02	5.878E-02	4.775E-02	5.356E-02	3.990E-02
12	5.799E-03	6.124E-03	1.105E-01	4.372E-03	8.041E-02	3.113E-03	1.001E-01	2.038E-03	7.140E-02	5.844E-02	4.735E-02	5.368E-02	3.936E-02

table 41 G_{III} (1km, B 面)

		ch												
素子	1	2	3	4H	4L	5H	5L	6	7H	7L	8H	8L	9	10
1	1.923E-01	4.555E-02	3.656E-02	3.098E-02	1.923E-01	3.515E-02	2.180E-01	1.798E-02	2.601E-02	1.607E-01	2.711E-02	1.682E-01	1.105E-02	1.074E-02
2	1.906E-01	4.499E-02	3.629E-02	3.068E-02	1.906E-01	3.466E-02	2.153E-01	1.777E-02	2.583E-02	1.598E-01	2.688E-02	1.669E-01	1.107E-02	1.083E-02
3	1.898E-01	4.479E-02	3.593E-02	3.027E-02	1.881E-01	3.436E-02	2.137E-01	1.758E-02	2.554E-02	1.584E-01	2.650E-02	1.651E-01	1.108E-02	1.088E-02
4	1.877E-01	4.437E-02	3.557E-02	3.005E-02	1.867E-01	3.409E-02	2.118E-01	1.748E-02	2.531E-02	1.567E-01	2.641E-02	1.643E-01	1.101E-02	1.083E-02
5	1.825E-01	4.416E-02	3.542E-02	2.971E-02	1.846E-01	3.386E-02	2.104E-01	1.728E-02	2.523E-02	1.562E-01	2.628E-02	1.633E-01	1.092E-02	1.078E-02
6	1.869E-01	4.404E-02	3.522E-02	2.953E-02	1.834E-01	3.370E-02	2.094E-01	1.718E-02	2.506E-02	1.549E-01	2.597E-02	1.615E-01	1.084E-02	1.076E-02
7	1.860E-01	4.363E-02	3.498E-02	2.932E-02	1.820E-01	3.329E-02	2.067E-01	1.709E-02	2.485E-02	1.536E-01	2.589E-02	1.608E-01	1.055E-02	1.070E-02
8	1.845E-01	4.365E-02	3.477E-02	2.910E-02	1.808E-01	3.301E-02	2.051E-01	1.698E-02	2.463E-02	1.525E-01	2.564E-02	1.592E-01	1.049E-02	1.064E-02
9	1.831E-01	4.336E-02	3.462E-02	2.896E-02	1.799E-01	3.305E-02	2.053E-01	1.687E-02	2.448E-02	1.515E-01	2.545E-02	1.580E-01	1.043E-02	1.056E-02
10	1.805E-01	4.315E-02	3.439E-02	2.884E-02	1.789E-01	3.268E-02	2.030E-01	1.683E-02	2.421E-02	1.502E-01	2.533E-02	1.574E-01	1.036E-02	1.046E-02
11	1.822E-01	4.307E-02	3.442E-02	2.879E-02	1.786E-01	3.243E-02	2.016E-01	1.675E-02	2.417E-02	1.495E-01	2.508E-02	1.561E-01	1.026E-02	1.039E-02
12	1.844E-01	4.291E-02	3.427E-02	2.871E-02	1.783E-01	3.238E-02	2.012E-01	1.669E-02	2.399E-02	1.484E-01	2.500E-02	1.554E-01	1.018E-02	1.016E-02

		ch											
素子	11	12	13	14	15	16	17	18	19	24	25	26	27
1	6.340E-03	6.666E-03	1.198E-01	4.788E-03	8.735E-02	3.408E-03	1.087E-01	2.238E-03	7.663E-02	6.527E-02	5.148E-02	5.849E-02	4.359E-02
2	6.314E-03	6.644E-03	1.192E-01	4.741E-03	8.767E-02	3.383E-03	1.092E-01	2.231E-03	7.732E-02	6.457E-02	5.131E-02	5.789E-02	4.278E-02
3	6.259E-03	6.585E-03	1.186E-01	4.714E-03	8.717E-02	3.368E-03	1.085E-01	2.234E-03	7.708E-02	6.361E-02	5.063E-02	5.734E-02	4.261E-02
4	6.230E-03	6.532E-03	1.177E-01	4.680E-03	8.649E-02	3.339E-03	1.083E-01	2.211E-03	7.706E-02	6.278E-02	5.037E-02	5.669E-02	4.168E-02
5	6.155E-03	6.476E-03	1.168E-01	4.650E-03	8.609E-02	3.310E-03	1.078E-01	2.186E-03	7.646E-02	6.179E-02	4.957E-02	5.566E-02	4.116E-02
6	6.122E-03	6.419E-03	1.164E-01	4.617E-03	8.556E-02	3.294E-03	1.067E-01	2.250E-03	7.608E-02	6.130E-02	4.944E-02	5.498E-02	4.065E-02
7	6.072E-03	6.378E-03	1.150E-01	4.577E-03	8.485E-02	3.257E-03	1.059E-01	2.155E-03	7.545E-02	6.068E-02	4.869E-02	5.439E-02	4.051E-02
8	6.029E-03	6.319E-03	1.146E-01	4.542E-03	8.422E-02	3.240E-03	1.051E-01	2.150E-03	7.488E-02	6.007E-02	4.843E-02	5.396E-02	4.019E-02
9	5.991E-03	6.262E-03	1.139E-01	4.523E-03	8.368E-02	3.219E-03	1.043E-01	2.131E-03	7.450E-02	5.958E-02	4.829E-02	5.372E-02	4.012E-02
10	5.947E-03	6.240E-03	1.130E-01	4.472E-03	8.278E-02	3.189E-03	1.035E-01	2.106E-03	7.364E-02	5.930E-02	4.816E-02	5.368E-02	4.033E-02
11	5.914E-03	6.190E-03	1.123E-01	4.452E-03	8.227E-02	3.168E-03	1.022E-01	2.084E-03	7.309E-02	5.903E-02	4.794E-02	5.374E-02	4.003E-02
12	5.858E-03	6.184E-03	1.116E-01	4.411E-03	8.114E-02	3.137E-03	1.009E-01	2.050E-03	7.179E-02	5.869E-02	4.752E-02	5.387E-02	3.948E-02

table 42 $G_{nl}(250m, A \text{ 面})$

素子	ch					
	20	21	22	23	28	29
1	1.978E-01	1.612E-01	4.807E-02	7.445E-02	2.136E-02	8.965E-03
2	1.977E-01	1.616E-01	4.795E-02	7.475E-02	2.130E-02	8.954E-03
3	1.964E-01	1.615E-01	4.785E-02	7.496E-02	2.132E-02	8.969E-03
4	1.965E-01	1.617E-01	4.794E-02	7.501E-02	2.136E-02	8.997E-03
5	1.959E-01	1.617E-01	4.780E-02	7.512E-02	2.139E-02	8.954E-03
6	1.927E-01	1.602E-01	4.735E-02	7.443E-02	2.146E-02	8.960E-03
7	1.928E-01	1.590E-01	4.722E-02	7.434E-02	2.148E-02	9.026E-03
8	1.928E-01	1.591E-01	4.712E-02	7.425E-02	2.140E-02	9.054E-03
9	1.919E-01	1.591E-01	4.703E-02	7.396E-02	2.138E-02	8.974E-03
10	1.917E-01	1.587E-01	4.696E-02	7.406E-02	2.137E-02	8.973E-03
11	1.910E-01	1.586E-01	4.687E-02	7.409E-02	2.136E-02	9.010E-03
12	1.911E-01	1.586E-01	4.691E-02	7.408E-02	2.136E-02	9.020E-03
13	1.911E-01	1.585E-01	4.688E-02	7.422E-02	2.124E-02	8.910E-03
14	1.886E-01	1.577E-01	4.646E-02	7.367E-02	2.111E-02	8.847E-03
15	1.887E-01	1.573E-01	4.626E-02	7.370E-02	2.107E-02	8.808E-03
16	1.886E-01	1.567E-01	4.613E-02	7.368E-02	2.101E-02	8.773E-03
17	1.885E-01	1.564E-01	4.624E-02	7.358E-02	2.098E-02	8.767E-03
18	1.875E-01	1.562E-01	4.604E-02	7.338E-02	2.102E-02	8.787E-03
19	1.868E-01	1.561E-01	4.602E-02	7.316E-02	2.103E-02	8.776E-03
20	1.870E-01	1.561E-01	4.607E-02	7.316E-02	2.098E-02	8.837E-03
21	1.865E-01	1.563E-01	4.611E-02	7.284E-02	2.095E-02	8.818E-03
22	1.858E-01	1.563E-01	4.604E-02	7.268E-02	2.097E-02	8.767E-03
23	1.857E-01	1.556E-01	4.576E-02	7.267E-02	2.089E-02	8.727E-03
24	1.855E-01	1.554E-01	4.581E-02	7.267E-02	2.085E-02	8.653E-03
25	1.854E-01	1.555E-01	4.570E-02	7.273E-02	2.086E-02	8.618E-03
26	1.834E-01	1.545E-01	4.529E-02	7.221E-02	2.086E-02	8.597E-03
27	1.828E-01	1.540E-01	4.514E-02	7.209E-02	2.078E-02	8.617E-03
28	1.829E-01	1.533E-01	4.505E-02	7.178E-02	2.076E-02	8.617E-03
29	1.825E-01	1.533E-01	4.507E-02	7.149E-02	2.067E-02	8.613E-03
30	1.821E-01	1.532E-01	4.491E-02	7.141E-02	2.059E-02	8.648E-03
31	1.819E-01	1.536E-01	4.489E-02	7.133E-02	2.056E-02	8.574E-03
32	1.816E-01	1.538E-01	4.484E-02	7.144E-02	2.053E-02	8.551E-03
33	1.820E-01	1.537E-01	4.494E-02	7.131E-02	2.056E-02	8.545E-03
34	1.815E-01	1.535E-01	4.476E-02	7.111E-02	2.047E-02	8.567E-03
35	1.813E-01	1.529E-01	4.465E-02	7.108E-02	2.042E-02	8.607E-03
36	1.814E-01	1.528E-01	4.472E-02	7.116E-02	2.039E-02	8.590E-03
37	1.816E-01	1.528E-01	4.456E-02	7.116E-02	2.033E-02	8.650E-03
38	1.813E-01	1.532E-01	4.457E-02	7.110E-02	2.033E-02	8.611E-03
39	1.807E-01	1.531E-01	4.438E-02	7.103E-02	2.031E-02	8.491E-03
40	1.801E-01	1.530E-01	4.426E-02	7.054E-02	2.021E-02	8.565E-03
41	1.806E-01	1.525E-01	4.414E-02	7.047E-02	2.021E-02	8.567E-03
42	1.797E-01	1.522E-01	4.393E-02	7.055E-02	2.021E-02	8.480E-03
43	1.793E-01	1.516E-01	4.387E-02	7.023E-02	2.009E-02	8.420E-03
44	1.797E-01	1.518E-01	4.383E-02	7.013E-02	1.999E-02	8.382E-03
45	1.794E-01	1.517E-01	4.368E-02	7.012E-02	1.976E-02	8.356E-03
46	1.777E-01	1.504E-01	4.330E-02	6.958E-02	1.962E-02	8.313E-03
47	1.775E-01	1.503E-01	4.315E-02	6.919E-02	1.955E-02	8.309E-03
48	1.778E-01	1.503E-01	4.314E-02	6.895E-02	1.947E-02	8.261E-03

table 43 $G_{nl}(250m, B \text{ 面})$

素子	ch					
	20	21	22	23	28	29
1	2.012E-01	1.634E-01	4.857E-02	7.488E-02	2.141E-02	8.983E-03
2	2.011E-01	1.637E-01	4.844E-02	7.519E-02	2.135E-02	8.972E-03
3	1.997E-01	1.636E-01	4.835E-02	7.542E-02	2.138E-02	8.989E-03
4	1.999E-01	1.638E-01	4.843E-02	7.545E-02	2.141E-02	9.016E-03
5	1.992E-01	1.638E-01	4.829E-02	7.558E-02	2.145E-02	8.974E-03
6	1.960E-01	1.623E-01	4.784E-02	7.488E-02	2.151E-02	8.978E-03
7	1.961E-01	1.611E-01	4.772E-02	7.481E-02	2.154E-02	9.045E-03
8	1.962E-01	1.613E-01	4.760E-02	7.474E-02	2.145E-02	9.072E-03
9	1.952E-01	1.612E-01	4.752E-02	7.443E-02	2.143E-02	8.991E-03
10	1.949E-01	1.607E-01	4.745E-02	7.450E-02	2.142E-02	8.992E-03
11	1.943E-01	1.606E-01	4.737E-02	7.455E-02	2.142E-02	9.027E-03
12	1.944E-01	1.607E-01	4.739E-02	7.454E-02	2.141E-02	9.039E-03
13	1.944E-01	1.606E-01	4.738E-02	7.468E-02	2.129E-02	8.929E-03
14	1.920E-01	1.597E-01	4.694E-02	7.412E-02	2.117E-02	8.865E-03
15	1.921E-01	1.593E-01	4.673E-02	7.414E-02	2.112E-02	8.827E-03
16	1.920E-01	1.588E-01	4.662E-02	7.411E-02	2.107E-02	8.792E-03
17	1.919E-01	1.584E-01	4.671E-02	7.402E-02	2.104E-02	8.784E-03
18	1.908E-01	1.582E-01	4.650E-02	7.381E-02	2.107E-02	8.805E-03
19	1.901E-01	1.582E-01	4.650E-02	7.359E-02	2.108E-02	8.794E-03
20	1.903E-01	1.582E-01	4.655E-02	7.358E-02	2.103E-02	8.857E-03
21	1.897E-01	1.584E-01	4.659E-02	7.329E-02	2.101E-02	8.836E-03
22	1.891E-01	1.585E-01	4.653E-02	7.313E-02	2.102E-02	8.785E-03
23	1.890E-01	1.577E-01	4.623E-02	7.313E-02	2.094E-02	8.745E-03
24	1.888E-01	1.575E-01	4.628E-02	7.312E-02	2.090E-02	8.672E-03
25	1.886E-01	1.576E-01	4.618E-02	7.319E-02	2.092E-02	8.636E-03
26	1.866E-01	1.565E-01	4.577E-02	7.262E-02	2.091E-02	8.616E-03
27	1.861E-01	1.561E-01	4.561E-02	7.252E-02	2.084E-02	8.633E-03
28	1.862E-01	1.554E-01	4.552E-02	7.222E-02	2.082E-02	8.634E-03
29	1.856E-01	1.553E-01	4.552E-02	7.193E-02	2.072E-02	8.630E-03
30	1.852E-01	1.552E-01	4.537E-02	7.186E-02	2.065E-02	8.666E-03
31	1.851E-01	1.557E-01	4.536E-02	7.175E-02	2.062E-02	8.592E-03
32	1.848E-01	1.557E-01	4.530E-02	7.187E-02	2.058E-02	8.567E-03
33	1.851E-01	1.558E-01	4.541E-02	7.175E-02	2.061E-02	8.563E-03
34	1.848E-01	1.557E-01	4.524E-02	7.155E-02	2.052E-02	8.585E-03
35	1.845E-01	1.551E-01	4.513E-02	7.153E-02	2.047E-02	8.625E-03
36	1.846E-01	1.548E-01	4.521E-02	7.164E-02	2.044E-02	8.609E-03
37	1.849E-01	1.549E-01	4.505E-02	7.160E-02	2.039E-02	8.667E-03
38	1.845E-01	1.552E-01	4.504E-02	7.155E-02	2.039E-02	8.629E-03
39	1.839E-01	1.551E-01	4.486E-02	7.147E-02	2.036E-02	8.508E-03
40	1.832E-01	1.551E-01	4.474E-02	7.098E-02	2.027E-02	8.582E-03
41	1.838E-01	1.546E-01	4.463E-02	7.091E-02	2.026E-02	8.584E-03
42	1.829E-01	1.542E-01	4.440E-02	7.099E-02	2.026E-02	8.497E-03
43	1.826E-01	1.536E-01	4.434E-02	7.066E-02	2.015E-02	8.437E-03
44	1.829E-01	1.539E-01	4.430E-02	7.056E-02	2.004E-02	8.400E-03
45	1.826E-01	1.538E-01	4.413E-02	7.057E-02	1.981E-02	8.374E-03
46	1.808E-01	1.524E-01	4.377E-02	7.004E-02	1.967E-02	8.330E-03
47	1.807E-01	1.523E-01	4.360E-02	6.961E-02	1.960E-02	8.326E-03
48	1.810E-01	1.524E-01	4.360E-02	6.938E-02	1.952E-02	8.278E-03

table 44 $C_{\rho 0}, C_{\rho 1}, C_{\rho 2}$

ch	A 面			B 面		
	$C_{\rho 0}$	$C_{\rho 1}$	$C_{\rho 2}$	$C_{\rho 0}$	$C_{\rho 1}$	$C_{\rho 2}$
1	8.42E-01	1.96E-03	-3.47E-05	8.40E-01	1.74E-03	-2.94E-05
2	9.22E-01	1.13E-03	-2.23E-05	9.18E-01	9.21E-04	-1.90E-05
3	9.48E-01	7.59E-04	-1.55E-05	9.42E-01	6.81E-04	-1.44E-05
4	9.69E-01	3.48E-04	-7.45E-06	9.65E-01	3.28E-04	-7.38E-06
5	9.73E-01	2.33E-04	-5.53E-06	9.70E-01	2.12E-04	-5.40E-06
6	9.76E-01	1.24E-04	-3.65E-06	9.75E-01	8.60E-05	-3.14E-06
7	9.78E-01	-4.25E-05	-1.35E-06	9.77E-01	1.20E-05	-1.84E-06
8	9.76E-01	-2.21E-05	-1.53E-06	9.77E-01	-3.79E-05	-1.06E-06
9	9.75E-01	1.32E-05	-2.01E-06	9.77E-01	-9.09E-05	-2.62E-07
10	9.68E-01	2.13E-04	-5.06E-06	9.73E-01	2.91E-05	-2.11E-06
11	9.64E-01	3.18E-04	-6.32E-06	9.69E-01	1.48E-04	-3.85E-06
12	9.65E-01	2.68E-04	-5.62E-06	9.68E-01	2.17E-04	-4.72E-06
13	9.65E-01	2.77E-04	-5.74E-06	9.68E-01	2.06E-04	-4.58E-06
14	9.66E-01	1.87E-04	-4.20E-06	9.67E-01	2.06E-04	-4.63E-06
15	9.66E-01	1.87E-04	-4.20E-06	9.67E-01	2.06E-04	-4.63E-06
16	9.66E-01	1.13E-04	-2.37E-06	9.68E-01	1.38E-04	-3.06E-06
17	9.67E-01	1.12E-04	-2.11E-06	9.68E-01	1.42E-04	-2.78E-06
18	9.67E-01	2.38E-04	-2.64E-06	9.72E-01	-1.38E-05	1.35E-06
19	9.66E-01	2.80E-04	-3.24E-06	9.73E-01	-1.70E-05	1.38E-06
20	9.71E-01	2.79E-04	-6.22E-06	9.69E-01	2.39E-04	-5.86E-06
21	9.76E-01	-2.56E-05	-1.51E-06	9.77E-01	-3.72E-05	-1.05E-06
22	9.66E-01	2.74E-04	-5.81E-06	9.70E-01	1.36E-04	-3.65E-06
23	9.67E-01	1.32E-04	-1.43E-06	9.70E-01	7.00E-05	-6.05E-07
24	9.76E-01	8.15E-05	-4.40E-07	9.77E-01	1.39E-04	-5.43E-07
25	9.78E-01	6.81E-05	-4.54E-07	9.79E-01	1.59E-04	-1.04E-06
26	9.80E-01	1.05E-04	-1.19E-06	9.81E-01	1.69E-04	-1.47E-06
27	9.80E-01	1.35E-04	-1.81E-06	9.81E-01	2.70E-04	-3.10E-06
28	9.71E-01	1.02E-03	-1.55E-05	9.93E-01	-8.78E-05	-2.03E-07
29	9.78E-01	5.53E-04	-8.42E-06	9.94E-01	-5.06E-05	-9.08E-07
30	9.78E-01	7.19E-04	-1.26E-05	9.78E-01	7.19E-04	-1.26E-05
31	9.82E-01	6.13E-04	-1.33E-05	9.82E-01	6.13E-04	-1.33E-05
32	9.84E-01	5.51E-04	-1.21E-05	9.84E-01	5.51E-04	-1.21E-05
33	9.84E-01	5.68E-04	-1.26E-05	9.84E-01	5.68E-04	-1.26E-05
34	9.69E-01	1.15E-03	-4.01E-05	9.69E-01	1.15E-03	-4.01E-05
35	9.79E-01	7.55E-04	-2.44E-05	9.79E-01	7.55E-04	-2.44E-05
36	9.85E-01	4.03E-04	-1.34E-05	9.85E-01	4.03E-04	-1.34E-05

table 45 $B_{s,scn}$

Ch	A 面 [$\text{Wm}^{-2}\text{sr}^{-1}\mu\text{m}^{-1}$]	B 面 [$\text{Wm}^{-2}\text{sr}^{-1}\mu\text{m}^{-1}$]
30	1.225E-01	1.225E-01
31	3.448E+00	3.448E+00
32	4.262E+00	4.262E+00
33	4.483E+00	4.483E+00
34	5.566E+00	5.566E+00
35	6.213E+00	6.213E+00
36	6.004E+00	6.004E+00

table 46 過飽和 ch の DN_0, DN_{ef} および過飽和判定用 ch の L_{max}

過飽和 ch	素子	DN_0	DN_{ef}	過飽和判定用 ch	素子	L_{max} [$Wm^{-2}sr^{-1}\mu m^{-1}$]
10 A 面	1	3080.7	2990	13 A 面	1	46.306
	2	3080.9	2985		2	46.306
	3	3081.7	2985		3	46.306
	4	3079.1	2980		4	46.306
	5	3076.7	2980		5	46.306
	6	3077.1	2980		6	46.306
	7	3076.9	2980		7	46.306
	8	3074.8	2980		8	46.306
	9	3068.5	2970		9	46.306
	10	3063.5	2975		10	46.306
	11	3060.4	2970		11	46.306
	12	3056.4	2970		12	46.306
10 B 面	1	3083.0	2985	13 B 面	1	46.306
	2	3083.3	2990		2	46.306
	3	3084.1	2975		3	46.306
	4	3081.4	2980		4	46.306
	5	3079.1	2980		5	46.306
	6	3079.3	2985		6	46.306
	7	3079.3	2975		7	46.306
	8	3077.2	2975		8	46.306
	9	3070.8	2980		9	46.306
	10	3066.0	2970		10	46.306
	11	3062.9	2975		11	46.306
	12	3058.7	2970		12	46.306
11 A 面	1	3490.7	3475	13 A 面	1	29.624
	2	3491.0	3475		2	29.624
	3	3488.4	3485		3	29.624
	4	3497.4	3495		4	29.624
	5	3487.8	3485		5	29.624
	6	3494.5	3495		6	29.624
	7	3487.2	3490		7	29.624
	8	3489.9	3500		8	29.624
	9	3484.7	3490		9	29.624
	10	3480.9	3500		10	29.624
	11	3473.3	3495		11	29.624
	12	3473.4	3505		12	29.624
11 B 面	1	3493.8	3470	13 B 面	1	29.624
	2	3494.1	3475		2	29.624
	3	3491.6	3475		3	29.624
	4	3500.5	3490		4	29.624
	5	3491.2	3485		5	29.624
	6	3497.9	3490		6	29.624
	7	3490.6	3495		7	29.624
	8	3493.3	3495		8	29.624
	9	3488.3	3495		9	29.624
	10	3484.5	3495		10	29.624
	11	3477.0	3485		11	29.624
	12	3477.0	3495		12	29.624

過飽和 ch	素子	DN ₀	DN _{ef}	過飽和判定用 ch	素子	L _{max} [Wm ⁻² sr ⁻¹ μm ⁻¹]
12 A 面	1	3556.3	3510	13 A 面	1	30.789
	2	3553.7	3500		2	30.789
	3	3549.5	3495		3	30.789
	4	3551.2	3500		4	30.789
	5	3547.5	3500		5	30.789
	6	3532.0	3490		6	30.789
	7	3533.1	3500		7	30.789
	8	3527.1	3505		8	30.789
	9	3517.1	3485		9	30.789
	10	3522.9	3495		10	30.789
	11	3522.1	3500		11	30.789
	12	3521.6	3495		12	30.789
12 B 面	1	3559.0	3505	13 B 面	1	30.789
	2	3556.4	3505		2	30.789
	3	3552.2	3495		3	30.789
	4	3554.0	3505		4	30.789
	5	3550.2	3500		5	30.789
	6	3534.8	3495		6	30.789
	7	3536.1	3495		7	30.789
	8	3530.1	3495		8	30.789
	9	3520.2	3490		9	30.789
	10	3525.9	3495		10	30.789
	11	3525.3	3500		11	30.789
	12	3524.8	3500		12	30.789
14 A 面	1	3560.7	3470	15 A 面	1	19.344
	2	3553.3	3455		2	19.344
	3	3561.3	3470		3	19.344
	4	3555.5	3475		4	19.344
	5	3550.8	3465		5	19.344
	6	3546.2	3460		6	19.344
	7	3551.8	3470		7	19.344
	8	3545.2	3455		8	19.344
	9	3554.6	3485		9	19.344
	10	3555.3	3490		10	19.344
	11	3556.4	3485		11	19.344
	12	3548.0	3485		12	19.344
14 B 面	1	3562.8	3470	15 B 面	1	19.344
	2	3555.5	3465		2	19.344
	3	3563.5	3465		3	19.344
	4	3557.8	3465		4	19.344
	5	3553.2	3475		5	19.344
	6	3548.4	3470		6	19.344
	7	3554.1	3470		7	19.344
	8	3547.6	3470		8	19.344
	9	3557.0	3490		9	19.344
	10	3557.8	3480		10	19.344
	11	3558.7	3485		11	19.344
	12	3550.4	3475		12	19.344

過飽和 ch	素子	DN ₀	DN _{ef}	過飽和判定用 ch	素子	L _{max} [Wm ⁻² sr ⁻¹ μm ⁻¹]
16 A 面	1	3517.7	3480	17 A 面	1	13.067
	2	3515.5	3490		2	13.067
	3	3521.3	3490		3	13.067
	4	3519.4	3490		4	13.067
	5	3514.6	3505		5	13.067
	6	3528.8	3510		6	13.067
	7	3521.2	3510		7	13.067
	8	3515.4	3505		8	13.067
	9	3509.2	3485		9	13.067
	10	3507.1	3510		10	13.067
	11	3494.0	3490		11	13.067
	12	3500.9	3505		12	13.067
16 B 面	1	3519.8	3495	17 B 面	1	13.067
	2	3517.4	3490		2	13.067
	3	3523.4	3485		3	13.067
	4	3521.5	3490		4	13.067
	5	3516.7	3485		5	13.067
	6	3530.9	3495		6	13.067
	7	3523.4	3500		7	13.067
	8	3517.6	3500		8	13.067
	9	3511.5	3480		9	13.067
	10	3509.5	3490		10	13.067
	11	3496.5	3495		11	13.067
	12	3503.4	3505		12	13.067
18 A 面	1	3300.9	3495	19 A 面	1	9.067
	2	3316.9	3510		2	9.067
	3	3327.6	3515		3	9.067
	4	3318.3	3505		4	9.067
	5	3307.1	3500		5	9.067
	6	3322.8	3510		6	9.067
	7	3308.9	3515		7	9.067
	8	3307.0	3520		8	9.067
	9	3291.6	3510		9	9.067
	10	3302.2	3530		10	9.067
	11	3291.8	3530		11	9.067
	12	3282.0	3525		12	9.067
18 B 面	1	3303.2	3480	19 B 面	1	9.067
	2	3319.2	3500		2	9.067
	3	3329.9	3515		3	9.067
	4	3320.7	3510		4	9.067
	5	3309.6	3500		5	9.067
	6	3325.0	3510		6	9.067
	7	3311.5	3525		7	9.067
	8	3309.5	3515		8	9.067
	9	3294.2	3510		9	9.067
	10	3304.8	3525		10	9.067
	11	3294.5	3520		11	9.067
	12	3284.8	3525		12	9.067

素子番号	DN ₀				DN _{ef}			
	ch22 A	ch23 A	ch22 B	ch23 B	ch22 A	ch23 A	ch22 B	ch23 B
1	---	---	---	---	2509	3139	2511	3133
2	---	---	---	---	2500	3144	2502	3162
3	---	---	---	---	2510	3137	2497	3153
4	---	---	---	---	2519	3169	2516	3146
5	---	---	---	---	2542	3159	2485	3140
6	---	---	---	---	2537	3144	2484	3142
7	---	---	---	---	2548	3184	2493	3137
8	---	---	---	---	2562	3189	2502	3272
9	---	---	---	---	2620	3240	2499	3182
10	---	---	---	---	2589	3224	2503	3272
11	---	---	---	---	2559	3294	2502	3275
12	---	---	---	---	2581	3289	2516	3276
13	---	---	---	---	2605	3234	2494	3276
14	---	---	---	---	2574	3234	2484	3281
15	---	---	---	---	2561	3185	2489	3291
16	---	---	---	---	2571	3185	2504	3280
17	---	---	---	---	2574	3310	2485	3279
18	---	---	---	---	2564	3290	2479	3291
19	---	---	---	---	2583	3274	2484	3295
20	---	---	---	---	2572	3229	2498	3275
21	---	---	---	---	2585	3259	2514	3300
22	---	---	---	---	2586	3267	2502	3309
23	---	---	---	---	2595	3188	2493	3313
24	---	---	---	---	2595	3273	2516	3323
25	---	---	---	---	2529	3268	2503	3328
26	---	---	---	---	2514	3268	2492	3329
27	---	---	---	---	2510	3268	2503	3342
28	---	---	---	---	2531	3263	2513	3333
29	---	---	---	---	2496	3252	2477	3353
30	---	---	---	---	2488	3251	2472	3363
31	---	---	---	---	2495	3250	2461	3363
32	---	---	---	---	2509	3248	2483	3372
33	---	---	---	---	2491	3242	2466	3372
34	---	---	---	---	2481	3243	2455	3368
35	---	---	---	---	2479	3242	2464	3366
36	---	---	---	---	2491	3237	2472	3371
37	---	---	---	---	2478	3243	2462	3372
38	---	---	---	---	2478	3247	2455	3382
39	---	---	---	---	2475	3258	2457	3388
40	---	---	---	---	2479	3297	2464	3386
41	---	---	---	---	2478	3286	2451	3387
42	---	---	---	---	2478	3286	2461	3387
43	---	---	---	---	2477	3296	2460	3387
44	---	---	---	---	2507	3291	2473	3397
45	---	---	---	---	2476	3297	2457	3392
46	---	---	---	---	2475	3327	2456	3396
47	---	---	---	---	2473	3332	2460	3403
48	---	---	---	---	2498	3307	2485	3393

table 47 G_{cut} (1km ch)

素子番号	ch																		
	1	2	3	4H	4L	5H	5L	6	7H	7L	8H	8L	9	10	11	12	13	14	15
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

素子番号	ch														
	16	17	18	19	24	25	26	27	30	31	32	33	34	35	36
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

table 48 G_{cat} (250m ch)

素子番号	ch					
	20	21	22	23	28	29
1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1
16	1	1	1	1	1	1
17	1	1	1	1	1	1
18	1	1	1	1	1	1
19	1	1	1	1	1	1
20	1	1	1	1	1	1
21	1	1	1	1	1	1
22	1	1	1	1	1	1
23	1	1	1	1	1	1
24	1	1	1	1	1	1
25	1	1	1	1	1	1
26	1	1	1	1	1	1
27	1	1	1	1	1	1
28	1	1	1	1	1	1
29	1	1	1	1	1	1
30	1	1	1	1	1	1
31	1	1	1	1	1	1
32	1	1	1	1	1	1
33	1	1	1	1	1	1
34	1	1	1	1	1	1
35	1	1	1	1	1	1
36	1	1	1	1	1	1
37	1	1	1	1	1	1
38	1	1	1	1	1	1
39	1	1	1	1	1	1
40	1	1	1	1	1	1
41	1	1	1	1	1	1
42	1	1	1	1	1	1
43	1	1	1	1	1	1
44	1	1	1	1	1	1
45	1	1	1	1	1	1
46	1	1	1	1	1	1
47	1	1	1	1	1	1
48	1	1	1	1	1	1

table 49 C_0 (A 面)

素子	ch						
	30	31	32	33	34	35	36
1	-1.362E-03	-5.239E-03	-8.102E-03	-9.271E-03	-4.039E-02	-1.232E-02	-1.702E-02
2	-3.082E-03	-5.449E-03	-8.685E-03	-8.668E-03	-3.631E-02	-1.142E-02	-1.618E-02
3	-3.111E-03	-7.973E-03	-9.993E-03	-8.761E-03	-3.677E-02	-8.926E-03	-1.845E-02
4	-3.783E-03	-7.367E-03	-8.345E-03	-8.912E-03	-3.669E-02	-1.007E-02	-1.447E-02
5	2.519E-04	-4.529E-03	-4.856E-03	-9.599E-03	-3.687E-02	-9.453E-03	-1.266E-02
6	3.668E-04	-2.611E-03	-4.433E-03	-5.210E-03	-3.375E-02	-8.809E-03	-1.436E-02
7	1.121E-03	-3.552E-03	-5.336E-03	-5.081E-03	-3.440E-02	-1.034E-02	-1.384E-02
8	-1.069E-03	-2.992E-03	-3.251E-03	-6.141E-03	-3.061E-02	-8.538E-03	-1.280E-02
9	-2.415E-03	-3.442E-03	-3.892E-03	-2.052E-03	-3.367E-02	-6.451E-03	-1.511E-02
10	-4.888E-03	-3.890E-03	-3.904E-03	-2.550E-03	-3.139E-02	-7.452E-03	-1.770E-02
11	-6.310E-03	-5.295E-03	-5.587E-03	-6.011E-03	-3.464E-02	-8.054E-03	-1.379E-02
12	-3.525E-03	-6.910E-03	-7.537E-03	-7.216E-03	-3.965E-02	-9.015E-03	-1.329E-02

table 50 C_0 (B 面)

素子	ch						
	30	31	32	33	34	35	36
1	-2.101E-03	-9.914E-03	-1.415E-02	-1.371E-02	-5.246E-02	-2.007E-02	-2.387E-02
2	-3.496E-03	-9.782E-03	-1.517E-02	-1.440E-02	-4.736E-02	-1.869E-02	-2.088E-02
3	-3.495E-03	-1.263E-02	-1.629E-02	-1.488E-02	-4.889E-02	-1.693E-02	-2.267E-02
4	-3.495E-03	-1.141E-02	-1.512E-02	-1.403E-02	-4.774E-02	-1.634E-02	-2.107E-02
5	-6.132E-04	-8.546E-03	-8.537E-03	-1.456E-02	-4.764E-02	-1.607E-02	-1.819E-02
6	-1.331E-05	-6.764E-03	-9.950E-03	-9.600E-03	-4.494E-02	-1.444E-02	-2.172E-02
7	6.907E-04	-7.612E-03	-1.098E-02	-9.917E-03	-4.446E-02	-1.690E-02	-1.986E-02
8	-1.464E-03	-7.122E-03	-1.047E-02	-9.924E-03	-4.286E-02	-1.604E-02	-1.901E-02
9	-2.440E-03	-7.637E-03	-1.079E-02	-6.959E-03	-4.561E-02	-1.410E-02	-1.913E-02
10	-4.009E-03	-7.510E-03	-1.024E-02	-7.569E-03	-4.103E-02	-1.589E-02	-2.243E-02
11	-5.448E-03	-9.311E-03	-1.009E-02	-1.022E-02	-4.637E-02	-1.450E-02	-2.073E-02
12	-4.037E-03	-9.260E-03	-1.218E-02	-1.244E-02	-4.988E-02	-1.625E-02	-1.882E-02

table 51 C_1 (A 面)

素子	ch						
	30	31	32	33	34	35	36
1	5.159E-04	1.995E-03	2.984E-03	3.174E-03	4.745E-03	3.933E-03	3.912E-03
2	5.251E-04	2.004E-03	2.970E-03	3.125E-03	4.692E-03	3.882E-03	3.893E-03
3	5.483E-04	1.997E-03	2.913E-03	3.075E-03	4.684E-03	3.800E-03	3.916E-03
4	5.433E-04	1.978E-03	2.927E-03	3.092E-03	4.623E-03	3.877E-03	3.880E-03
5	5.437E-04	1.988E-03	2.915E-03	3.083E-03	4.605E-03	3.898E-03	3.881E-03
6	5.593E-04	1.981E-03	2.924E-03	3.078E-03	4.701E-03	3.886E-03	3.853E-03
7	5.532E-04	1.944E-03	2.917E-03	3.106E-03	4.710E-03	3.954E-03	3.848E-03
8	5.574E-04	1.979E-03	2.934E-03	3.129E-03	4.645E-03	3.895E-03	3.870E-03
9	5.225E-04	2.021E-03	2.888E-03	3.066E-03	4.734E-03	3.897E-03	3.846E-03
10	5.253E-04	1.958E-03	2.940E-03	3.015E-03	4.637E-03	3.876E-03	3.804E-03
11	5.153E-04	1.996E-03	2.941E-03	3.051E-03	4.716E-03	3.921E-03	3.850E-03
12	4.945E-04	1.998E-03	2.949E-03	3.082E-03	4.959E-03	3.913E-03	3.847E-03

table 52 C₁(B 面)

素子	ch						
	30	31	32	33	34	35	36
1	5.178E-04	1.997E-03	2.988E-03	3.177E-03	4.753E-03	3.935E-03	3.915E-03
2	5.247E-04	2.005E-03	2.973E-03	3.128E-03	4.701E-03	3.885E-03	3.893E-03
3	5.504E-04	1.998E-03	2.917E-03	3.079E-03	4.691E-03	3.805E-03	3.915E-03
4	5.445E-04	1.978E-03	2.932E-03	3.093E-03	4.629E-03	3.879E-03	3.884E-03
5	5.442E-04	1.988E-03	2.916E-03	3.085E-03	4.611E-03	3.900E-03	3.880E-03
6	5.604E-04	1.983E-03	2.926E-03	3.081E-03	4.708E-03	3.887E-03	3.856E-03
7	5.544E-04	1.946E-03	2.922E-03	3.109E-03	4.717E-03	3.957E-03	3.852E-03
8	5.589E-04	1.981E-03	2.938E-03	3.130E-03	4.653E-03	3.899E-03	3.873E-03
9	5.223E-04	2.023E-03	2.893E-03	3.068E-03	4.743E-03	3.900E-03	3.847E-03
10	5.243E-04	1.959E-03	2.944E-03	3.017E-03	4.642E-03	3.879E-03	3.805E-03
11	5.137E-04	1.998E-03	2.942E-03	3.051E-03	4.726E-03	3.922E-03	3.853E-03
12	4.951E-04	1.998E-03	2.949E-03	3.084E-03	4.968E-03	3.916E-03	3.849E-03

table 53 C₂(A 面)

素子	ch						
	30	31	32	33	34	35	36
1	1.808E-08	3.818E-08	8.597E-08	1.010E-07	1.704E-07	2.528E-07	1.499E-07
2	1.522E-08	3.830E-08	8.756E-08	9.776E-08	1.828E-07	2.511E-07	1.502E-07
3	1.262E-08	3.788E-08	8.686E-08	1.056E-07	1.817E-07	2.472E-07	1.440E-07
4	1.371E-08	3.721E-08	8.760E-08	9.552E-08	1.770E-07	2.614E-07	1.426E-07
5	1.376E-08	3.850E-08	8.749E-08	1.045E-07	1.811E-07	2.560E-07	1.439E-07
6	1.236E-08	3.845E-08	8.773E-08	1.047E-07	1.829E-07	2.617E-07	1.465E-07
7	1.456E-08	3.676E-08	8.825E-08	1.011E-07	1.868E-07	2.618E-07	1.479E-07
8	1.477E-08	3.814E-08	9.059E-08	9.951E-08	1.832E-07	2.625E-07	1.468E-07
9	2.006E-08	3.659E-08	8.658E-08	1.016E-07	1.841E-07	2.540E-07	1.454E-07
10	2.012E-08	4.019E-08	9.080E-08	1.119E-07	1.958E-07	2.559E-07	1.526E-07
11	2.399E-08	3.935E-08	8.920E-08	1.104E-07	1.795E-07	2.671E-07	1.522E-07
12	2.562E-08	3.877E-08	8.813E-08	1.078E-07	1.479E-07	2.649E-07	1.592E-07

table 54 C₂(B 面)

素子	ch						
	30	31	32	33	34	35	36
1	1.728E-08	3.818E-08	8.573E-08	1.009E-07	1.710E-07	2.533E-07	1.497E-07
2	1.551E-08	3.847E-08	8.747E-08	9.810E-08	1.830E-07	2.513E-07	1.508E-07
3	1.181E-08	3.797E-08	8.639E-08	1.052E-07	1.823E-07	2.472E-07	1.446E-07
4	1.349E-08	3.772E-08	8.712E-08	9.585E-08	1.780E-07	2.620E-07	1.422E-07
5	1.385E-08	3.890E-08	8.788E-08	1.048E-07	1.820E-07	2.566E-07	1.448E-07
6	1.204E-08	3.824E-08	8.778E-08	1.046E-07	1.836E-07	2.621E-07	1.462E-07
7	1.430E-08	3.662E-08	8.761E-08	1.013E-07	1.874E-07	2.622E-07	1.474E-07
8	1.429E-08	3.761E-08	9.023E-08	9.990E-08	1.837E-07	2.624E-07	1.464E-07
9	2.009E-08	3.642E-08	8.600E-08	1.017E-07	1.843E-07	2.544E-07	1.455E-07
10	2.065E-08	4.020E-08	9.071E-08	1.123E-07	1.970E-07	2.561E-07	1.528E-07
11	2.484E-08	3.944E-08	8.939E-08	1.112E-07	1.793E-07	2.682E-07	1.521E-07
12	2.579E-08	3.894E-08	8.872E-08	1.081E-07	1.478E-07	2.650E-07	1.591E-07

table 55 a, b, c, d

	a	b	c	d
ランプ A				
ランプ B				

table 56 k_{ilc}, t_{ilc}

	k_{ilc}	t_{ilc}
ランプ A		
ランプ B		

table 57 I_{lit} (1km, γ 17° A 系)

	ch											
素子	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												

	ch														
素子	13	14	15	16	17	18	19	24	25	26	27				
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															

table 58 I_{lit} (1km, アンブ B 系)

	ch											
素子	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												

	ch														
素子	13	14	15	16	17	18	19	24	25	26	27				
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															

table 59 I_{lit2} (1km, γ/γ° A 系)

	ch											
素子	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												

	ch														
素子	13	14	15	16	17	18	19	24	25	26	27				
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															

table 60 I_{lit2} (1km, マップ B 系)

	ch											
素子	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												

	ch											
素子	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												

table 61 I_{ilc1} (250m, レンブ° A 系)

素子	ch					
	20	21	22	23	28	29
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						

table 62 l_{ilc1} (250m, α ° B 系)

素子	ch					
	20	21	22	23	28	29
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						

table 63 I_{ilc2} (250m, アンブ° A 系)

素子	ch					
	20	21	22	23	28	29
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						

table 64 I_{ilc2} (250m, アンテナ B 系)

素子	ch					
	20	21	22	23	28	29
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						

table 65 G_{ilc} (1km, ノンブ A 系)

	ch											
素子	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												

	ch														
素子	13	14	15	16	17	18	19	24	25	26	27				
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															

table 66 G_{ilc} (1km, γ_{ilc} B 系)

	ch											
素子	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												

	ch														
素子	13	14	15	16	17	18	19	24	25	26	27				
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															

table 67 G_{itc} (250m, $\gamma_{\text{ソフ}}^{\circ}$ A 系)

素子	ch					
	20	21	22	23	28	29
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						

table 68 $G_{ilc}(250m, \text{ランブ}^\circ \text{ B 系})$

素子	ch					
	20	21	22	23	28	29
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						

table 69 L_{sunav}

ch	L_{sunav} [$\text{Wm}^{-2}\text{sr}^{-1}\mu\text{m}^{-1}$]
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	

table 70 D

通日	D [AU]	通日	D [AU]
-3	0.98341	187	1.01674
7	0.98335	197	1.01643
17	0.98371	207	1.01574
27	0.98462	217	1.01458
37	0.98603	227	1.01294
47	0.98777	237	1.01100
57	0.98994	247	1.00872
67	0.99243	257	1.00611
77	0.99505	267	1.00342
87	0.99788	277	1.00057
97	1.00078	287	0.99765
107	1.00357	297	0.99489
117	1.00631	307	0.99222
127	1.00888	317	0.98974
137	1.01110	327	0.98765
147	1.01307	337	0.98588
157	1.01467	347	0.98450
167	1.01577	357	0.98369
177	1.01649	367	0.98332
187	1.01674		

AU: 天文単位

table 71 拡散板法線ベクトル

X	Y	Z
0.405889560	0.228599290	0.884870629

table 72 G_d (1km)

	ch											
素子	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												

	ch														
素子	13	14	15	16	17	18	19	24	25	26	27				
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															

table 73 G_d (250m)

素子	ch					
	20	21	22	23	28	29
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						

table 74 $t_{slc}, k_{slc}, l_{slc1}, l_{slc2}$

ch	t_{slc}	k_{slc}	l_{slc1}	l_{slc2}
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				

table 75 k_{bbc}

k_{bbc}
2

table 76 C_{bb}

走査面	ch						
	30	31	32	33	34	35	36
A	1.099421	0.985845	0.985659	0.983708	0.987973	0.984587	0.99037
B	1.099421	0.985845	0.985659	0.983708	0.987973	0.984587	0.99037

table 77 V_{ni}, v_{ni}

	該当 ch	V_{1i}	V_{2i}	V_{3i}	V_{4i}	V_{5i}	V_{6i}
1	1,2,3,6,9	224.71	631.15	1236.36	2046.31	2857.41	3668.76
2	4,5,7,8	516.62	3029.39	1239.24	2049.04	2860.63	3672.98
3	10,13,15,17,19	227.04	633.15	1238.09	2047.88	2858.03	3669.14
4	11,12,14,16,18	221.36	629.14	1236.23	2048.90	2861.93	3675.86
5	24,25,26,27	215.05	623.95	1233.19	2047.12	2862.82	3678.81
6	20	219.11	627.22	1234.57	2046.83	2861.29	3674.95
7	21	207.25	617.27	1227.42	2044.01	2861.78	3679.56
8	22	216.43	624.62	1232.37	2046.13	2859.50	3673.38
9	23	225.39	631.59	1236.73	2047.37	2858.73	3669.14
10	28	210.31	619.85	1230.13	2045.20	2865.38	3683.76
11	29	210.91	620.31	1230.05	2044.93	2864.05	3681.35

	v_{1i}	v_{2i}	v_{3i}	v_{4i}	v_{5i}	v_{6i}
画像補正データ	206.83	617.10	1228.10	2045.62	2864.06	3682.92

table 78 a,b,c

補正データ名称	a	b	c	単位
ハゲン光量1	0	1	0	N/A
ハゲン光量2	0	1	0	N/A
ハゲン温度1	-3.475E+01	2.446E-02	5.968E-07	°C
ハゲン温度2	-3.477E+01	2.446E-02	5.984E-07	°C
黒体温度1	-3.493E+01	2.448E-02	5.883E-07	°C
黒体温度2	-3.484E+01	2.448E-02	5.908E-07	°C
黒体温度3	-3.478E+01	2.448E-02	5.893E-07	°C
黒体温度4	-3.482E+01	2.448E-02	5.893E-07	°C
黒体温度5	-3.488E+01	2.442E-02	6.145E-07	°C
光学部温度1	-3.471E+01	2.446E-02	5.983E-07	°C
光学部温度2	-3.474E+01	2.447E-02	5.964E-07	°C
光学部温度3	-3.477E+01	2.446E-02	5.973E-07	°C
光学部温度4	-3.495E+01	2.445E-02	5.986E-07	°C
光学部温度5	-3.483E+01	2.446E-02	5.976E-07	°C
拡散板温度	-3.486E+01	2.445E-02	5.962E-07	°C
太陽光量1	0	1	0	N/A
太陽光量2	0	1	0	N/A
MT-DET温度	100	-40/4096	0	K
電気校正信号1	-5	10/4096	0	V
電気校正信号2	-5	10/4096	0	V
電気校正信号3	-5	10/4096	0	V
電気校正信号4	-5	10/4096	0	V
電気校正信号5	-5	10/4096	0	V
電気校正信号6	-5	10/4096	0	V
電気校正信号7	-5	10/4096	0	V
電気校正信号8	-5	10/4096	0	V
電気校正信号9	-5	10/4096	0	V
電気校正信号10	-5	10/4096	0	V
電気校正信号11	-5	10/4096	0	V
電気校正信号12	-5	10/4096	0	V
ランプ 駆動電圧1	-261/22.1	261/45260.8	0	V
ランプ 駆動電圧2	-261/22.1	261/45260.8	0	V

table 79 画像補正データのリミット値

補正データ名称	アクション 下限	コーション 下限	コーション 上限	アクション 上限	単位	適用
ハロゲン光量 1	—	3249	3362	4094	DN	ランプ点灯から 3分以降
ハロゲン光量 2	—	3390	3459	4094	DN	ランプ点灯から 3分以降
ハロゲン温度 1	-25.0	-8.0	25.0	40.0	℃	常時
ハロゲン温度 2	-25.0	-8.0	25.0	40.0	℃	常時
黒体温度 1	-25.0	-9.0	9.0	35.0	℃	常時
黒体温度 2	-25.0	-9.0	9.0	35.0	℃	常時
黒体温度 3	-25.0	-9.0	9.0	35.0	℃	常時
黒体温度 4	-25.0	-9.0	9.0	35.0	℃	常時
黒体温度 5	-25.0	-9.0	9.0	35.0	℃	常時
光学部温度 1	15.0	17.0	23.0	25.0	℃	常時
光学部温度 2	15.0	17.0	23.0	25.0	℃	常時
光学部温度 3	15.0	17.0	23.0	25.0	℃	常時
光学部温度 4	15.0	17.0	23.0	25.0	℃	常時
光学部温度 5	15.0	17.0	23.0	25.0	℃	常時
拡散板温度	-25.0	-9.0	13.0	40.0	℃	常時
太陽光量 1	—	—	3500	4094	DN	太陽光校正時
太陽光量 2	—	—	3500	4094	DN	太陽光校正時
MT-DET 温度	78.0	79.95	80.15	82.0	K	常時
電気校正信号 1	-4.550	-4.497	-4.487	-4.450	V	常時
電気校正信号 2	-4.550	-4.497	-4.487	-4.450	V	常時
電気校正信号 3	-3.550	-3.499	-3.489	-3.450	V	常時
電気校正信号 4	-3.550	-3.499	-3.489	-3.450	V	常時
電気校正信号 5	-2.050	-2.003	-1.996	-1.950	V	常時
電気校正信号 6	-2.050	-2.003	-1.996	-1.950	V	常時
電気校正信号 7	-0.050	-0.010	0.001	0.050	V	常時
電気校正信号 8	-0.050	-0.010	0.001	0.050	V	常時
電気校正信号 9	1.950	1.986	1.998	2.050	V	常時
電気校正信号 10	1.950	1.986	1.998	2.050	V	常時
電気校正信号 11	3.950	3.982	3.999	4.050	V	常時
電気校正信号 12	3.950	3.982	3.999	4.050	V	常時
ランプ駆動電圧 1	7.68	9.20	9.30	—	V	ランプ点灯から 3分以降
ランプ駆動電圧 2	7.68	9.10	9.30	—	V	ランプ点灯から 3分以降
チルト角 (直下)	-0.09	-0.04	0.04	0.09	deg	常時
チルト角 (プラス方向)	15.71	15.76	15.84	15.89	deg	常時
チルト角 (マイナス方向)	-15.89	-15.84	-15.76	-15.71	deg	常時

table 80 \angle DN (日中観測モード)

	素子番号	ch30	ch31	ch32	ch33	ch34	ch35	ch36
A面	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
B面	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

table 81 \angle DN (夜間観測モード)

	素子番号	ch30	ch31	ch32	ch33	ch34	ch35	ch36
A面	1	7.2	-0.6	-0.7	0.5	1.0	-0.6	0.4
	2	5.8	-0.4	-0.8	-1.0	-0.2	-0.5	2.2
	3	7.7	0.0	-0.3	0.0	-0.2	-1.7	-0.8
	4	9.4	-1.3	0.3	-1.5	-0.5	0.0	-0.6
	5	8.8	1.6	-0.3	-0.2	-0.1	1.0	2.4
	6	9.3	-1.9	-0.2	-1.0	-0.3	-1.1	2.0
	7	13.7	1.1	-0.6	-0.2	0.6	-1.5	0.2
	8	10.0	1.8	-0.4	-0.9	1.1	-1.2	-2.1
	9	14.3	-2.1	-1.7	-2.9	0.6	-1.2	1.5
	10	10.3	-1.0	0.6	-0.3	-0.3	0.4	2.4
	11	8.1	2.7	0.4	-0.7	-0.2	0.6	-1.7
	12	11.9	1.0	-0.8	-0.3	0.7	-2.0	-1.1
B面	1	7.2	-0.6	-0.7	0.5	1.0	-0.6	0.4
	2	5.8	-0.4	-0.8	-1.0	-0.2	-0.5	2.2
	3	7.7	0.0	-0.3	0.0	-0.2	-1.7	-0.8
	4	9.4	-1.3	0.3	-1.5	-0.5	0.0	-0.6
	5	8.8	1.6	-0.3	-0.2	-0.1	1.0	2.4
	6	9.3	-1.9	-0.2	-1.0	-0.3	-1.1	2.0
	7	13.7	1.1	-0.6	-0.2	0.6	-1.5	0.2
	8	10.0	1.8	-0.4	-0.9	1.1	-1.2	-2.1
	9	14.3	-2.1	-1.7	-2.9	0.6	-1.2	1.5
	10	10.3	-1.0	0.6	-0.3	-0.3	0.4	2.4
	11	8.1	2.7	0.4	-0.7	-0.2	0.6	-1.7
	12	11.9	1.0	-0.8	-0.3	0.7	-2.0	-1.1

table 82 広帯域の $R(\lambda)$

ch	λ ch1-29[nm] ch30-36[μ m]	A 面	B 面	A,B 面平均
1	200	5.90E-07	5.92E-07	5.91E-07
	201	-3.04E-07	-3.05E-07	-3.04E-07
	202	-3.13E-07	-3.13E-07	-3.13E-07
	1198	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	1199	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	1200	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
36	2.500	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	2.505	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	2.510	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	15.990	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	15.995	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	16.000	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

table 83 GLI VN/SW-Band Performance Summary

	λ_c [nm]	$\Delta \lambda$ [nm]	Lstd	Specification			Lmax [W/m ² /sr/μm]			Lcloud		S/N	
				Mod Req ^{*1}	Linear Max ^{*2}	Lmax ^{*3}	Over Sat ^{*4}	Max DN ^{*6}	GLI Design	Spec.	Test Results ^{*5}		
VN1-1km	CH-01	380	10	59	365	683			365	600	467		
	CH-02	400	10	70	139	162			515	800	1286		
	CH-03	412	10	65	130	130			529	800	1402		
	CH-04H	443	10	54	109	110			560	800	893		
	CH-04L	443	10	54	560	680			560	800	893		
	CH-05H	460	10	54	108	124			624	800	880		
	CH-05L	460	10	54	624	769			624	800	880		
	CH-06	490	10	43	86	64			608	800	1212		
	CH-07H	520	10	31	64	92			539	600	627		
	CH-07L	520	10	31	539	569			539	600	627		
	CH-08H	545	10	28	56	96			549	600	611		
	CH-08L	545	10	28	549	596			549	600	611		
VN2-1km	CH-09	565	10	23	47	39			510	800	1301		
	CH-10	625	10	17	33	39			493	800	1370		
	CH-11	666	10	13	26	31	28	31.7	29.9	800	1342		
	CH-12	680	10	12	24	23	22	20.1	20.3	800	1293		
	CH-13	678	10	12	438	342	23	21.5	21.4	800	1293		
	CH-14	710	10	10	18	16	522	15.5	15.2	200	235		
	CH-15	710	10	10	311	233	24	10.8	10.9	700	1404		
	CH-16	749	10	7	14	11	17	10.8	10.9	250	300		
	CH-17	763	8	6	350	246	473	6.6	7.2	295	991		
	CH-18	865	20	5	9	8	13	6.6	7.2	350	293		
	CH-19	865	10	5	304	211	339	6.6	7.2	304	386		
	CH-20	460	70	36	624	624	691			304	1309		
VN1-250m	CH-21	545	50	25	549	585			624	200	241		
	CH-22	660	60	14	150	156			549	150	141		
	CH-23	825	110	21	257	210	115	117.4	106.7	100	255		
VN2-250m	CH-24	1050	20	8	203	227			228.0	140	218		
	CH-25	1135	70	8	200	184			203	300	381		
	CH-26	1240	20	5.4	138	208			200	350	412		
SW1-1km	CH-27	1380	40	1.5	94	153			138	70	303		
	CH-28	1640	200	5	69	76			94	120	192		
SW2-250m	CH-29	2210	220	1.3	30	32			69	109	298		
									30	105	160		

*1 Specified Value by Ocean User for GLI Dynamic Range Modification Study (Feb. 2000)

*2 Maximum Radiance for Linear Response (VN2)

*3 Predicted Maximum Obs. Radiance for DN=4095 or Output Saturation

*4 Over-Saturation Radiance equivalent to Lcloud

*5 S/N Test Results (Worst Case) from GLI Mission Data Evaluation Test (GLI Data Evaluation Test) in ambient condition.

*6 Maximum DN Value is obtained from the on-orbit earth observation data analysis result.

table 84 GLI MT-Band Performance Summary

	λ_c [μm]	$\Delta\lambda$ [μm]	Target [K]		High Temp. Target			Low Temp. Target			DynamicRange [K]		
			Spec.	Target [K]	NE Δ T [K]		Spec	NE Δ T [K]		Spec	On-Orbit ^{*1}	Results	
					Cold T/V	Hot T/V		Cold T/V	Hot T/V				
MT-1km	3.715	0.33	300	0.07	0.15	0.07	0.07	250	1.8	0.71	0.78	340	345
	6.7	0.5	285	0.02	0.1	0.02	0.03	200	1.5	0.27	0.32	296	307
	7.3	0.5	300	0.02	0.1	0.02	0.03	200	1.0	0.24	0.27	322	322
	7.5	0.5	300	0.02	0.1	0.02	0.02	200	1.0	0.21	0.24	326	324
	8.6	0.5	300	0.03	0.1	0.03	0.05	180	0.5	0.47	0.49	340	350
	10.8	1.0	300	0.04	0.1	0.04	0.05	180	0.5	0.24	0.30	340	354
12.0	1.0	300	0.04	0.1	0.04	0.06	180	0.5	0.23	0.27	340	358	

*1 Predicted on-orbit maximum obs. Temperature using MODTRAN simulation for Water Vapor Bands.

table 85 多孔板を透過する太陽光の入射角範囲

	min [deg]	max [deg]
Azimuth ¹⁾	-26.5	-18.5
Elevation ²⁾	0	20

- 1) 衛星座標系において、ZX 平面と太陽光とのなす角を示す。
- 2) 衛星座標系において、XY 平面と太陽光とのなす角を示す。