

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

研究科・専攻	大学院 情報理工学研究科 情報学専攻 博士前期課程		
氏 名	ターバーフィールドミシェル潔美	学籍番号	1830065
論文題目	口径 1m 望遠鏡の光学観測による墓場軌道衛星の物理特性		
要旨	<p>宇宙開発が活発化している現代において、宇宙ゴミ（デブリ）問題に関する議論が国内外で進められている。国際宇宙ステーションなどが運用されている低軌道におけるデブリ低減策としては大気圏に突入させるガイドラインが設定され、ロボットアームでデブリを捕獲する研究などが進められている。一方で気象衛星や通信衛星が運用される静止軌道におけるデブリ低減策は、運用終了時に墓場軌道に衛星を移動させるガイドラインが設定されているが、墓場軌道の衛星の状態把握は進められていない。静止衛星の安全な運用のためには、運用中の衛星や運用を終了した衛星の観測が重要である。本研究では、過去に NICT が運用した衛星を含む静止衛星上や墓場軌道上の衛星を光学望遠鏡により撮像観測し、画像処理結果から得られる物理特性として自転運動を把握することを主目的とした。観測は 2018 年 6 月から 2019 年 7 月にかけて、情報通信研究機構（NICT）鹿島宇宙技術センターの口径 1m 望遠鏡と冷却 CCD カメラを計 9 回に渡り行った。観測対象の衛星は、NICT が運用した ETS-8 および WINDS に加えて、ECHOSTAR 3, EUTE 12, JCSAT 3, NSTARA, Superbird-C である。観測手法は短時間露出による連続撮像とした。観測データのノイズ処理を施した上で撮像された衛星の明るさを測定することで、各衛星の明るさの時間変化を分析、また FFT 解析によって衛星の自転周期を得た。2019 年 7 月 27 日に観測した ETS-8 については 8.5 分の周期で回転していることがわかった。先行研究と比較すると、約 2 年間で 2 分程度スピニアップしたと考えられる。このような状態が続き自転が高速化すると衛星本体が破壊され宇宙ゴミが発生することが懸念される、</p>		

平成 31 年度修士論文

口径 **1m** 望遠鏡の光学観測による 墓場軌道衛星の物理特性

大学院情報理工学研究科

情報学専攻

学籍番号 : 1830065
氏名 : ターバーフィールドミシェル潔美
主任指導教員 : 布施 哲治 客員准教授
指導教員 : 末廣 尚士 教授
提出年月日 : 令和 2 年 1 月 27 日

目次

第 1 章	序論	11
1.1	研究背景	11
1.2	研究目的	15
1.3	研究概要	17
1.4	論文構成	17
第 2 章	衛星の位置の計算	18
2.1	天体の位置の表現で用いる座標系	18
2.2	赤道座標系	18
2.3	地平座標系	19
2.4	G 系 (J 系) 地心直交座標系	20
2.5	座標変換	20
2.6	視差の補正	24
2.7	人工衛星の位置の計算	25
2.8	軌道要素	25
2.9	TLE	27
2.10	TLE を用いた人工衛星の位置の計算	30
2.11	SATCAT	30
第 3 章	観測手法	34
3.1	光学観測	34

3.2	等級	34
3.3	恒星カタログ	35
3.4	ランバート反射による人工天体の等級計算	35
3.5	静止軌道上の物体の観測	36
3.6	使用ソフトウェアおよびデータ形式	41
3.7	限界等級	49
3.8	検出限界サイズ	50
第 4 章	観測結果	51
4.1	観測データ	51
4.2	撮影物体の詳細	52
第 5 章	観測データの解析	56
5.1	点像の測光作業	56
5.2	ライトカーブ	58
5.3	FFT 解析	67
第 6 章	未知物体	77
6.1	撮像データ	77
6.2	未知物体特定のための計算	77
第 7 章	まとめ	81
7.1	まとめ	81
7.2	今後の展望	83
	参考文献	84
	付録	91
A	撮像データ一覧	91
B	測光結果一覧	149

C 未知物体の撮像データ一覧 198

目次

1.1	軌道上にある物体の推移	12
1.2	NASA による軌道上の物体を可視化した図 (引用 : https://www.orbitaldebris.jsc.nasa.gov/images/beehives/geo256.jpg)	12
1.3	ISS の窓にぶつかったデブリの衝突痕	13
1.4	IADC スペースデブリ低減ガイドラインでの保護域の図	14
1.5	HICALI プロジェクト概要	15
1.6	Space Surveillance Network で用いられている光学望遠鏡とレーダーの配置図 [1]	16
2.1	赤経赤緯の表し方 [2][3]	19
2.2	地平座標系 [2][3]	20
2.3	赤経赤緯の表し方 [2][3]	21
2.4	座標系の回転による赤道座標系から地平座標系への変換 [2][3]	21
2.5	視差 [4]	24
2.6	人工衛星の軌道要素 [2]	25
2.7	人工衛星に作用する摂動と高度の関係	26
2.8	TLE(Two Line Elements)[2]	27
2.9	地平座標算出までの流れ	30
2.10	2019 年 12 月 23 日時点の SATCAT の一部	31
3.1	NICT 鹿島宇宙技術センター [4]	36
3.2	1m 望遠鏡の外観	37

3.3	冷却 CCD カメラ	38
3.4	1m 望遠鏡制御室の内部	39
3.5	1m 望遠鏡制御ソフトウェアの GUI 画面	39
3.6	環境データシステムをキャプチャした図	40
3.7	FITS ファイルのヘッダ情報の例	41
3.8	2019 年 1 月 30 日に撮影した天王星を DS9 で表示した様子	42
3.9	Orbitron で 2018 年 9 月 21 日の ETS-8 の位置を表示させた様子	43
3.10	2019 年 1 月 28 日の ECHOSTAR 3 の追尾 DAT ファイルの一部	44
3.11	衛星追尾 DAT ファイル作成画面	44
3.12	衛星追尾 DAT ファイル実行画面	45
3.13	会合周期の概念図	46
3.14	一次処理概念図 [4]	48
3.15	一次処理の効果 [4]	48
3.16	2019 年 1 月 28 日 19 時 48 分 6 秒に 1 秒露出で撮影したデータ	49
3.17	36,119.571km にある球の等級と大きさの関係	50
4.1	ETS-8 の外観	53
4.2	ETS-8 のスペック表	53
4.3	WINDS の外観	53
4.4	WINDS のスペック表	53
4.5	Echostar3 の外観	54
4.6	Echostar3 のスペック表	54
4.7	EUTE12 の外観	54
4.8	EUTE12 のスペック表	54
4.9	JCSAT3 の外観	54
4.10	JCSAT3 のスペック表	54
4.11	Nstar-A の外観	55

4.12	Nstar-A のスペック表	55
4.13	Superbird-C の外観	55
4.14	Superbird-C のスペック表	55
5.1	測光の概念図 [5]	56
5.2	2019 年 1 月 28 日 EUTE12 5secExp-df1001.fits を imexam した結果	57
5.3	2019 年 1 月 28 日 EUTE12 5secExp-df1001.fits を phot した結果	58
5.4	2019 年 1 月 28 日 EHOSTAR3 のライトカーブ	59
5.5	2019 年 1 月 28 日 EUTE12 のライトカーブ	60
5.6	2019 年 1 月 28 日 JCSAT3 のライトカーブ	61
5.7	2019 年 1 月 28 日 NSTAR A のライトカーブ	62
5.8	2019 年 1 月 28 日 SUPERBIRD C のライトカーブ	63
5.9	2019 年 1 月 28 日 WINDS のライトカーブ	64
5.10	2019 年 5 月 16 日 ETS-8 のライトカーブ	65
5.11	2019 年 7 月 27 日 ETS-8 のライトカーブ	66
5.12	2019 年 1 月 28 日 EHOSTAR 3 の FFT 解析結果	68
5.13	2019 年 1 月 28 日 EUTE12 の FFT 解析結果	69
5.14	2019 年 1 月 28 日 JCSAT 3 の FFT 解析結果	70
5.15	2019 年 1 月 28 日 NSTAR A の FFT 解析結果	71
5.16	2019 年 1 月 28 日 SUPERBIRD C の FFT 解析結果	72
5.17	2019 年 5 月 16 日 ETS-8 の FFT 解析結果	73
5.18	2019 年 7 月 27 日 ETS-8 の FFT 解析結果	74
5.19	Light curve of ETS-8 measured by EOS Mount Stromlo station on March 8, 2017[6]	75
5.20	Light curve of ETS-8[7]	75
6.1	5secExp1001.jpg と 5secExp1055.jpg を重ねた図	78
6.2	未知物体特定の流れ	79
6.3	5secExp1017.fits と 5secExp1018.fits を重ね合わせた図	80

6.4	N2YO.com の非公開衛星のリストを表示したページ	80
C.1	2019/01/29 19:39:11 5secExp1001.fits	198
C.2	2019/01/29 19:39:23 5secExp1002.fits	198
C.3	2019/01/29 19:39:34 5secExp1003.fits	198
C.4	2019/01/29 19:39:46 5secExp1004.fits	198
C.5	2019/01/29 19:39:58 5secExp1005.fits	199
C.6	2019/01/29 19:40:10 5secExp1006.fits	199
C.7	2019/01/29 19:40:21 5secExp1007.fits	199
C.8	2019/01/29 19:40:33 5secExp1008.fits	199
C.9	2019/01/29 19:40:45 5secExp1009.fits	199
C.10	2019/01/29 19:40:57 5secExp1010.fits	199
C.11	2019/01/29 19:41:09 5secExp1011.fits	200
C.12	2019/01/29 19:41:20 5secExp1012.fits	200
C.13	2019/01/29 19:41:32 5secExp1013.fits	200
C.14	2019/01/29 19:41:44 5secExp1014.fits	200
C.15	2019/01/29 19:41:56 5secExp1015.fits	200
C.16	2019/01/29 19:42:07 5secExp1016.fits	200
C.17	2019/01/29 19:42:19 5secExp1017.fits	201
C.18	2019/01/29 19:42:31 5secExp1018.fits	201
C.19	2019/01/29 19:42:43 5secExp1019.fits	201
C.20	2019/01/29 19:42:54 5secExp1020.fits	201
C.21	2019/01/29 19:43:06 5secExp1021.fits	201
C.22	2019/01/29 19:43:18 5secExp1022.fits	201
C.23	2019/01/29 19:43:30 5secExp1023.fits	202
C.24	2019/01/29 19:43:42 5secExp1024.fits	202
C.25	2019/01/29 19:43:53 5secExp1025.fits	202

C.26	2019/01/29 19:44:05 5secExp1026.fits	202
C.27	2019/01/29 19:44:17 5secExp1027.fits	202
C.28	2019/01/29 19:44:29 5secExp1028.fits	202
C.29	2019/01/29 19:44:40 5secExp1029.fits	203
C.30	2019/01/29 19:44:52 5secExp1030.fits	203
C.31	2019/01/29 19:45:04 5secExp1031.fits	203
C.32	2019/01/29 19:45:16 5secExp1032.fits	203
C.33	2019/01/29 19:45:27 5secExp1033.fits	203
C.34	2019/01/29 19:45:39 5secExp1034.fits	203
C.35	2019/01/29 19:45:51 5secExp1035.fits	204
C.36	2019/01/29 19:46:03 5secExp1036.fits	204
C.37	2019/01/29 19:46:15 5secExp1037.fits	204
C.38	2019/01/29 19:46:26 5secExp1038.fits	204
C.39	2019/01/29 19:46:38 5secExp1039.fits	204
C.40	2019/01/29 19:46:50 5secExp1040.fits	204
C.41	2019/01/29 19:47:02 5secExp1041.fits	205
C.42	2019/01/29 19:47:13 5secExp1042.fits	205
C.43	2019/01/29 19:47:25 5secExp1043.fits	205
C.44	2019/01/29 19:47:37 5secExp1044.fits	205
C.45	2019/01/29 19:47:49 5secExp1045.fits	205
C.46	2019/01/29 19:48:01 5secExp1046.fits	205
C.47	2019/01/29 19:48:12 5secExp1047.fits	206
C.48	2019/01/29 19:48:24 5secExp1048.fits	206
C.49	2019/01/29 19:48:36 5secExp1049.fits	206
C.50	2019/01/29 19:48:48 5secExp1050.fits	206
C.51	2019/01/29 19:48:59 5secExp1051.fits	206
C.52	2019/01/29 19:49:11 5secExp1052.fits	206

C.53	2019/01/29 19:49:23 5secExp1053.fits	207
C.54	2019/01/29 19:49:35 5secExp1054.fits	207
C.55	2019/01/29 19:49:47 5secExp1055.fits	207
C.56	2019/01/29 19:49:59 5secExp1056.fits	207
C.57	2019/01/29 19:50:10 5secExp1057.fits	207
C.58	2019/01/29 19:50:22 5secExp1058.fits	207
C.59	2019/01/29 19:50:34 5secExp1059.fits	208
C.60	2019/01/29 19:50:46 5secExp1060.fits	208

表目次

3.1	1m 望遠鏡の仕様	37
3.2	冷却 CCD カメラの仕様	38
3.3	限界等級計算で用いた恒星の詳細	49
4.1	観測日時と観測内容の一覧表	51
5.1	回転周期比較表	67
5.2	ETS-8 の回転周期比較表	76
A.1	撮像データ一覧	91
B.2	観測データ測光結果一覧	149

第 1 章

序論

1.1 研究背景

1957 年のソビエト連邦によるスプートニク 1 号の打ち上げや 1958 年のアメリカ合衆国によるエクスポローラー 1 号の打ち上げなどといったソビエト連邦（現在のロシア連邦）とアメリカ合衆国との冷戦による宇宙開発競争の中で軍事力を誇示する形として人工衛星開発が始まった。1958 年にアメリカ合衆国によって打ち上げられたヴァンガード 1 号は現在も軌道上に存在する最古の人工衛星である。日本は 1970 年におおすみの打ち上げを成功させた。郵政省電波研究所（現在の情報通信研究機構，以後 NICT）は 1961 年に宇宙通信研究室を設置し，宇宙開発事業団（NASDA）（現在の宇宙航空研究開発機構，以後 JAXA）とともに高度約 1,000km の円軌道に技術試験衛星「きく」ETS-1 を 1975 年に打ち上げを行い，技術試験衛星「きく」シリーズをはじめ，現在衛星通信の分野で世界をリードしている [8][9]。

2019 年の現在では通信衛星，放送衛星，気象衛星，地球観測衛星，科学衛星，測位衛星，小型衛星など多岐にわたる分野での人工衛星の開発が進められている。また今までは先進国の機関が宇宙開発を行っていたが，近年では民間企業の宇宙開発の参入が進んでいる。例えばアメリカ合衆国の民間企業スペースエックス社は，衛星インターネットアクセスサービスを目的とした 12,000 機の人工衛星を 2020 年半ばまでに打ち上げるメガコンステレーション計画を立てており，2019 年 5 月，11 月に 60 機ずつの打ち上げに成功し 2020 年からサービス運用を開始する予定である [10]。またワンウェブ社も同様に 648 機のコンステレーション [11]，アマゾン社もカイパープロジェクトによる 3,236 機のコンステレーション [12] を予定している。このようにロケットや衛星の開発が進み低コスト化が進むことによって参入へのハードルが下がり今後さらに新しいサービ

スを提供する宇宙産業が活発化し、2040年代には宇宙ビジネスの市場規模が1.1兆ドルに達するとされている [13].

宇宙開発が活発化していくにあたって宇宙空間が混雑する問題が発生する。図 1.1 に高度 600km 以下にある低軌道 (Low Earth Orbit, 以後 LEO) の軌道上にある物体の時間による推移 [14], また図 1.2 に NASA による軌道上の物体を可視化した図を示す。

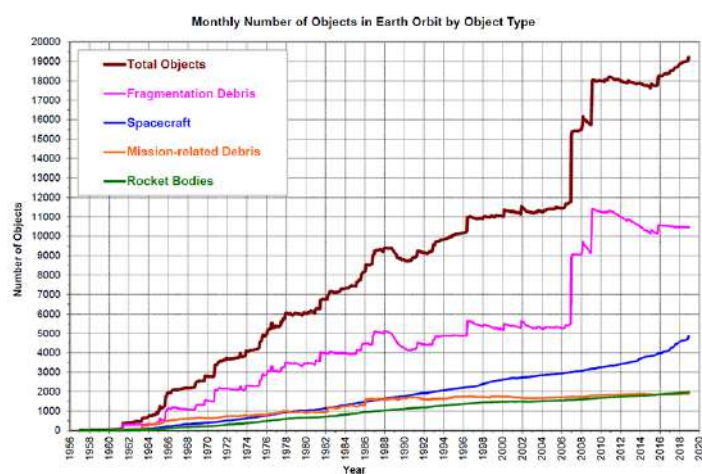


図 1.1 軌道上にある物体の推移

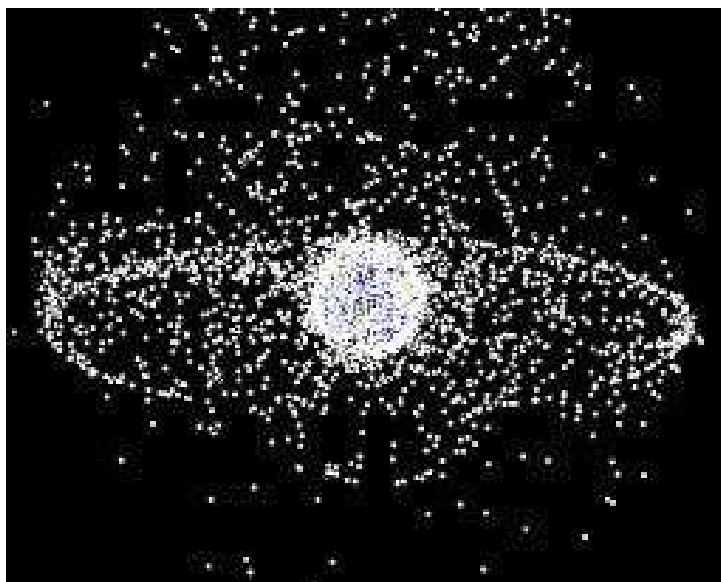


図 1.2 NASA による軌道上の物体を可視化した図 (引用: <https://www.orbitaldebris.jsc.nasa.gov/images/beedives/geo256.jpg>)

総物体数が赤線、破砕デブリ数がピンク、人工衛星数が青、オレンジがミッション由来のデブリ数、緑がロケットボディの数を表している。図 1.1 より 1957 年の打ち上げから現在に至るまで物体数が 20,000 個近くにまで増加しているのがわかる。2007 年に大幅に物体数が増加しているのは中国が弾道ミサイルを用いて中国の気象衛星「風雲 1 号」の破壊実験を行い、10cm 以上の破片が約 3,400 個、1cm サイズの破片を 20 万个弱生み出したことによるものである [15]。また 2009 年の大幅な増加はアメリカの通信衛星「イリジウム 33 号」とロシアの軍事用通信衛星コスモス 2251 との衝突事故によるものであり、2,287 個の破片が発生しそのうち 1,516 個が残存し軌道を周回している [15]。また 2019 年にはインドが軌道上防衛能力のデモンストラーションと題してロケットによる人工衛星の破壊実験を行い 400 個あまりの破片を生み出した [16]。

このような軌道上にある人工衛星の破片やロケットの上段、運用を終了した衛星など機能を持たない人工物体をスペースデブリ（宇宙ゴミ）と呼ぶ。国際スペースデブリ監視委員会（IADC）のスペースデブリ低減ガイドラインでは「スペースデブリとは軌道上にあるまたは大気圏に再突入する破片および人工物で、機能を持たないものである」と定義されている [17]。LEO にあるデブリは数十年かけて、高度 900km 以上にあるデブリは数千年かけて大気圏に再突入して燃焼するが、高度 35,786km の離心率 0 の円軌道である静止軌道（Geostationary Orbit, 以後 GEO）のデブリは永久に大気圏に突入することはない。例え 1cm サイズのデブリであったとしても LEO では秒速 8km で周回しており、図 1.3 のような国際宇宙ステーション ISS の窓にデブリによる 3mm 程度の衝突痕も報告されている [18]。またデブリ同士で衝突してデブリの数が増加するようなケスラーシンドロームとよばれる問題によって宇宙開発が行えなくなるのではないかといった議論もある [19]。



図 1.3 ISS の窓にぶつかったデブリの衝突痕

そこでアメリカや日本が先立てて先述した IADC でスペースデブリ低減ガイドラインをまとめた。このガイドラインではミッションで発生するデブリをどう低減させるかという内容と運用中の宇宙機が存在するエリアから運用終了後の宇宙機とを除去するオペレーションをどうすべきかという内容について述べられている。特に有人活動が行われる LEO の宇宙機を除去する部分ではガイドラインでは大気圏に再突入し燃焼させると書かれているが、デブリについては制御ができないため様々な機関が能動的デブリ除去（ADR : Active Debris Removal）のためのモジュールを開発している。例えばサリー大学の RemoveDEBRIS では網を使ったデブリ除去実験を 2018 年に成功させている [20]。JAXA では導電性テザーを用いた ADR の研究を進めており 2017 年に実証実験を成功させている [21]。また日本の民間企業であるアストロスケールではデブリの回転に合わせて捕獲し再突入するプロジェクトを進めており 2030 年代のサービス開始を目指している [22]。

LEO でのデブリ除去に加えて IADC のガイドラインでは GEO の保護についても言及している。図 1.4 では LEO と GEO の保護域を黄色い領域で表している。地球の自転と同期する GEO は気象衛星や通信衛星、放送衛星などに使われ世界中の衛星が密集している。そこで運用終了後の静止衛星は GEO の保護域の外にある墓場軌道に移動することが求められている。以下の式 1.1 が墓場軌道の定義式である [17]。

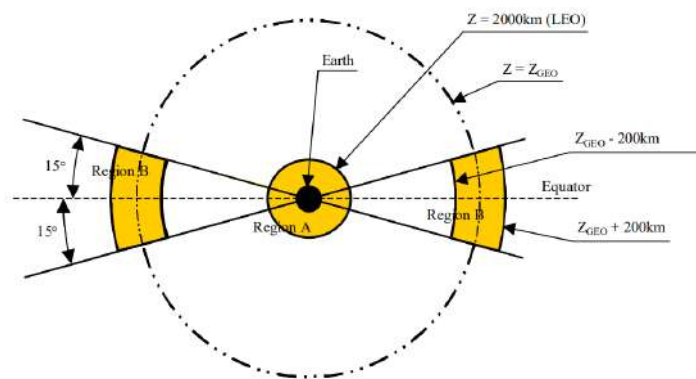


図 1.4 IADC スペースデブリ低減ガイドラインでの保護域の図

$$\Delta H = 235\text{km} + (1000 \cdot C_R \cdot A/m) \quad (1.1)$$

235km は先述した GEO 保護域， C_R は太陽輻射圧， A は衛星の表面積， m は衛星の質量である。この式から墓場軌道の軌道長半径，GEO の軌道長半径からの増加分を求めることができる。しかしこの軌道に移行できる確率は 3 分の 1 程度と言われており，墓場軌道へ移動する前に故障する衛星も存在する。

1.2 研究目的

NICT 宇宙通信研究室では超高速光通信端末 HICALI を搭載した技術試験衛星 ETS-9 を 2021 年度に打ち上げ GEO に投入し実証実験を行う予定である [23][24][25]。図 1.5 で HICALI プロジェクトの概要を示す。

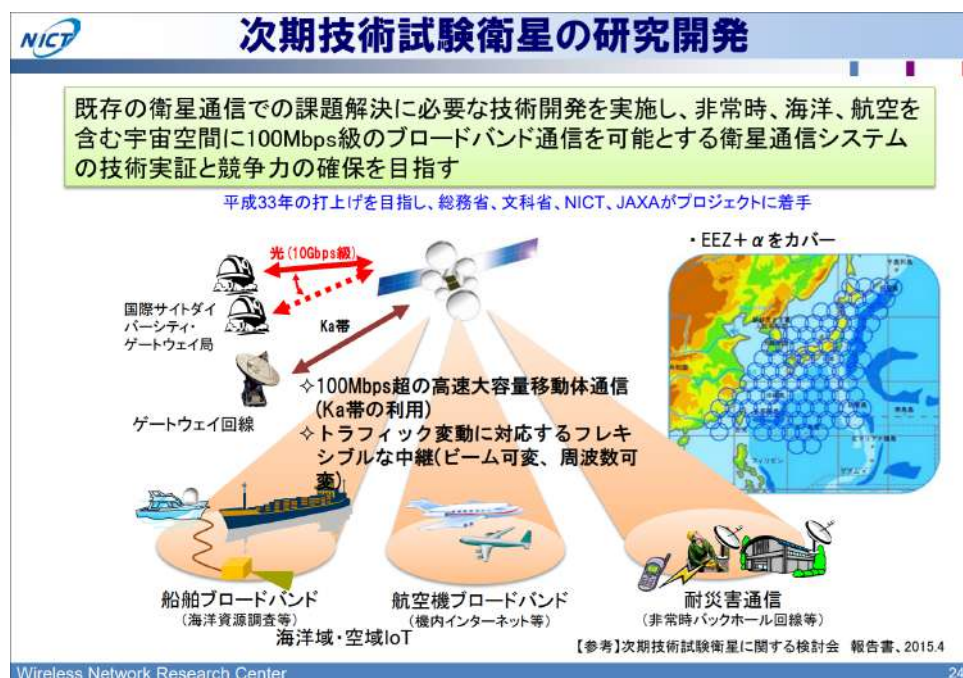


図 1.5 HICALI プロジェクト概要

今後需要が拡大していく衛星通信において 100Mbps 級のブロードバンド通信を可能とする技術を実証することを目的としている。衛星を安全に運用し実験を行うためには衛星の周辺の分布状況を知る必要がある。衛星の位置は North American Aerospace Defense Command (北アメリカ航空宇宙防衛司令部、以後 NORAD) が公開している軌道情報カタログ TLE (Two Line Elements, 詳細は第 2.9 参照) によって調べることができる。このカタログはアメリカ宇宙軍 USSPACECOM[26] によって公開されている Space-Track.Org から入手できる [27]。このカタログは世界中に 30 か所あるアメリカ軍の保有するレーダーと望遠鏡を用いて宇宙空間にある物体を 24 時間 365 日体制で監視して作成している [15][1]。しかしこのカタログで宇宙空間に存在する物体がすべて網羅できているわけではない。例えばレーダーを用いて監視している LEO では 10cm 以下の物体、光学望遠鏡を用いて監視している GEO では 1m 以下の物体は検出することができない [15]。加えて非公開衛星なども存在する。また TLE の更新頻度により物体の位置には約 1~2km の誤差が含まれる [28]。



図 1.6 Space Surveillance Network で用いられている光学望遠鏡とレーダーの配置図 [1]

よって衛星の周辺分布を調べるためには TLE だけに頼ることなく追加で観測を行うことが求められる。現在低軌道衛星や静止衛星については研究が進められている [2][4]。しかし先述した墓場軌道の衛星についてはまだあまり観測が進められていない。今後宇宙開発が活発化し静止衛星が墓場軌道に次々と移動していくが先述した LEO の大気圏に再突入させるガイドラインと違い、墓場軌道については今後運用を終了した衛星は増加していく一方である。また墓場軌道上で運用を終了した衛星同士で衝突する可能性や自転運動が加速化してくることによって新たなデブリが発生し、最悪の場合静止軌道を汚染していく場合が考えられる。2021 年の ETS-9 の打ち上げの予定の一方で、前号機の ETS-8 は 2017 年に計画通りに運用を終了し現在墓場軌道に移動、WINDS（詳細は第 4.2 参照）は 2019 年初頭に通信異常が発生し墓場軌道に移行することなく運用を終了した。静止衛星の安全な運用のためには、運用を終了した衛星の状態把握も重要である。そこで過去 NICT が運用していた衛星を含む静止衛星や墓場軌道の衛星を光学観測し、観測結果から得られる物理特性としての自転運動を把握することを本研究の目的とした。

1.3 研究概要

本研究では墓場軌道および静止軌道にある衛星について、直接見ることのできない遠方の物体の状態を把握できる光学観測を行う。観測は NICT 鹿島宇宙技術センターの口径 1m 望遠鏡と冷却 CCD カメラを用いる。NICT が過去に打ち上げた ETS-8 および WINDS に加えて 5 つの衛星の短時間露出による連続観測を行う。観測データのノイズ処理を施した上で撮像された衛星の明るさを測定する。それぞれの衛星の明るさの変化から自転周期の解析を行い、衛星の物理情報を得る。また撮像データに写りこんだ未知物体の考察を行う。

1.4 論文構成

第 2 章で人工衛星の位置の計算方法について、第 3 章で光学観測による物理特性についてや実際に観測で用いた手法について、第 4 章で観測で得られたデータについて、第 5 章で観測データを用いて行った光度変化解析および FFT 解析結果について、第 6 章で撮像データに写りこんだ未知物体について、最後に第 7 章でまとめと今後の課題について述べる。

第 2 章

衛星の位置の計算

2.1 天体の位置の表現で用いる座標系

人工衛星や太陽系天体などの天体の位置を表すためには適当な座標系を用いて位置を定める必要がある。天体は 3 次元空間に位置しているので 3 次元直交座標系を使うことも可能ではあるが、天球上における天体の位置を取り扱うことが多いことから長さの成分を含まない座標系を用いることが多い。本研究でも赤道座標系、地平座標系などを用いて人工衛星や天体の位置を計算する。

2.2 赤道座標系

北半球から夜空を眺めた場合、日周運動によって恒星は東から上り西に沈み、また北極星の周りを回転するが、星と星の相対位置の関係は変わらない。恒星の位置を示すために使われているのが赤道座標系である。赤道座標系は赤経と赤緯で天球上の位置を図 2.1 のように表す [2][3]。赤道座標系では地球を囲うような非常に大きな球面（天球）を用いて赤経と赤緯で位置を表す。このとき天球の中心は地球の中心と一致するものとしている。地球の自転軸は地球の北極と南極を貫く直線であり、この延長が天球と交わった交点を天の北極、天の南極という。この自転軸に対して直交する地球の赤道を通る平面を天の赤道という。天の赤道を基準として天球上の点の赤緯を定める。天の赤道を赤緯 0° とし北は $+90^\circ$ まで、南は -90° までとることができる。すなわち天の赤道から北側では赤緯は正の値、天の赤道から南側では負の値をとる。つづいて赤経を決めるために基準点として春分点を用いる。春分点とは天の赤道と天球上で太陽が運動している面である黄道面との交点のことである。天の北極と春分点、天の南極を通る大きな円が赤経 $0h$ の線と定められ、そこから東に $0h$ か

ら 24h を表すように目盛りを刻む。このようにして赤経と赤緯を決めることで天球上での位置が定まる。また赤経は h (時) m (分) s (秒), 赤緯は $^{\circ}$ (度) $'$ (分) $''$ (秒) という単位が使われる。

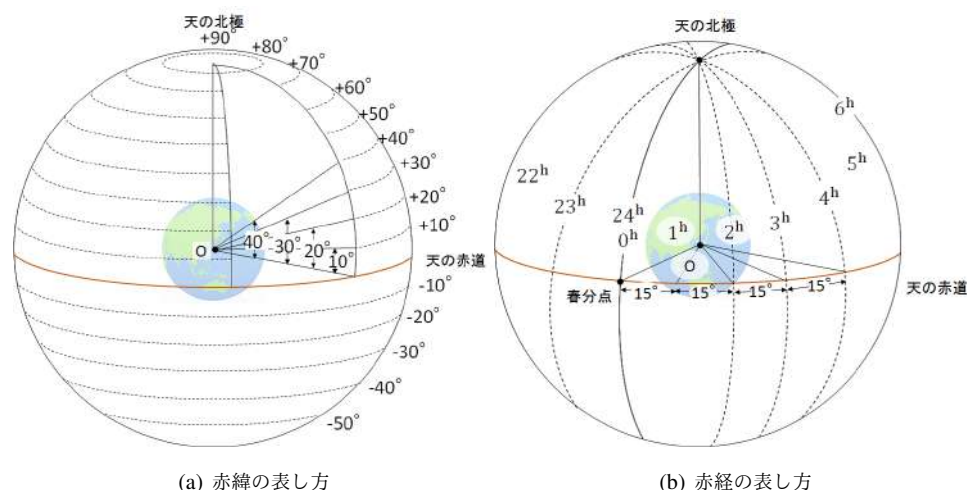


図 2.1 赤経赤緯の表し方 [2][3]

2.3 地平座標系

地上から眺めた場合、赤道座標系だけでは天体がどこに見えるか分からない。天文学では地上から天体を見たときにどこに見えるかを示すのに地平座標系を用いる。観測者のいる点を O とし、 O を中心とした天球を考える。この天球の下半分は地面の下になってしまうため上半分のみ見ることができる。地平面は凹凸のない O を通る理想的な水平面として考え、地平面は天頂と天底を結ぶ直線と直行している。地平面と天球が交わる線を地平線とし地平線上に東 (E) 西 (W) 南 (S) 北 (N) を決める。ここで地平線上の北の点、天頂、地平線上の南の点、天底を通る大円を子午線とする。位置を知りたい天体が X にあるとしたとき、まず天頂と天体 X を通る大円と地平線が垂直に交わる交点を H とする。このとき $\angle SOH$ を X の方位角 (azimuth), $\angle HOX$ を X の高度 (altitude) という。方位角は南を 0° として西、北、東とまわる方向に 0° から 360° の数値で表す。高度は地平線を 0° として上向きに 90° までの数値で図 2.2 のように表す [2][3]。

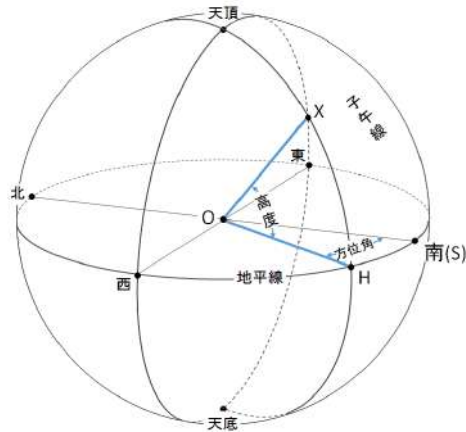


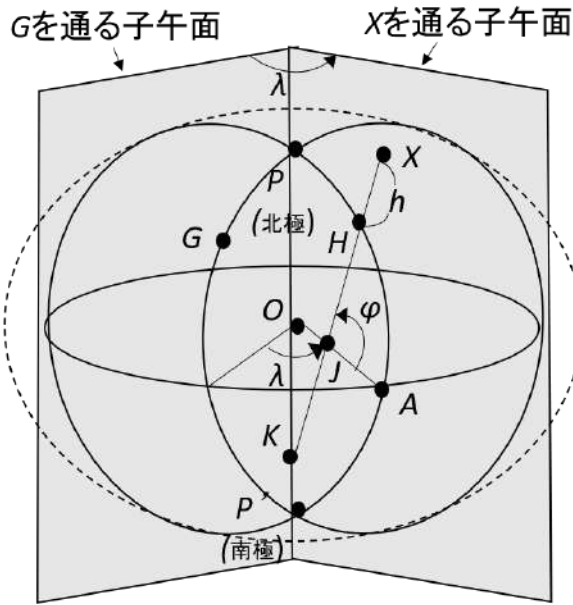
図 2.2 地平座標系 [2][3]

2.4 G 系 (J 系) 地心直交座標系

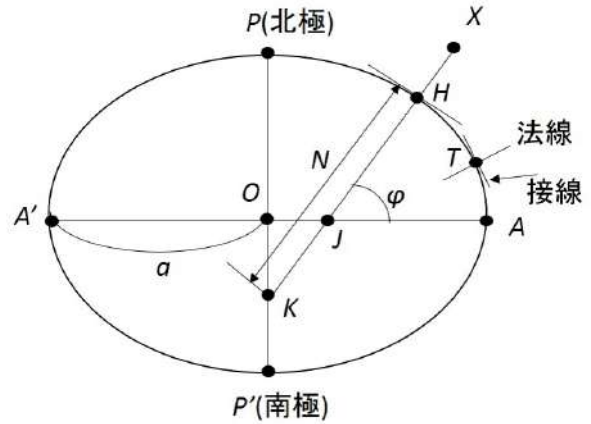
恒星や惑星，彗星などといった天体の赤経赤緯は観測者が地球のどこにいたとしても，観測天体までの距離に比べて地球の大きさがとても小さいため，地球の重心から見た位置として計算しても結果に差異が出ない。しかし月や人工衛星，スペースデブリの位置を計算する場合，地球の大きさと対象天体は距離が近いので観測する地点を正確に表す必要がある。そこで G 系地心直交座標系を用いて計算を行う。この座標系では地球をベッセルの楕円体として扱い，位置を経度と緯度と高さで表す。図 2.3 の左図はベッセルの楕円体を地球楕円体として経度，緯度，高さの関係を表した図である。回転軸である極軸上にある点 G をとって点 G と極軸を含む平面を点 G の子午面と呼ぶ。子午面と楕円面との交線のうち G に近い方を点 G の子午線と呼ぶ。楕円面上に任意の点 X をおいたとき，点 X の位置は点 X を通る子午面と点 G の子午面の角度を経度 λ で表す。ここで点 X の子午面で切った楕円体を図 2.3 の右図に示す。楕円体の中心を O ，赤道面を AOA' とする。ここで点 X の楕円体への法線を楕円上で交わる点 H でとったとき，この法線が赤道面と交わる点を点 J ，極軸と交わる点を点 K と表す。このときの $\angle AJX$ が点 X の緯度 Φ ，線分 HX が点 X の高さである [3]。

2.5 座標変換

ここでは赤道座標系 (α, δ) から地平座標系 (A, h) に変換するための流れを示す。まず両方の関係から示す。図 2.4 は赤道座標系と地平座標系を重ねた時の図であり観測者は北半球上にいると仮定している。



(a) 地球楕円体と経緯度，高さの関係 (1)



(b) 地球楕円体と経緯度，高さの関係 (2)

図 2.3 赤経赤緯の表し方 [2][3]

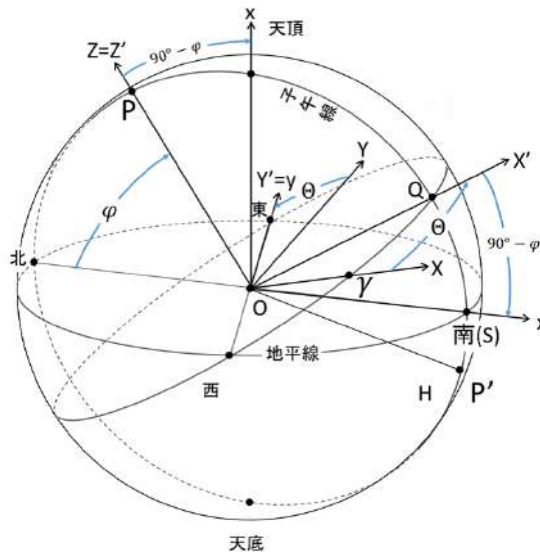


図 2.4 座標系の回転による赤道座標系から地平座標系への変換 [2][3]

赤道座標系の天の北極 P と天の南極 P' は地平座標系の子午線上に位置し，天の北極の高度は観測地点の緯度と等しくなる．赤道座標系の天の赤道にある春分点 γ は日周運動によって動くことから時刻によって位置が変化していく．ここで春分点 γ の位置は

$$\angle ZP\gamma = \Theta$$

で示すことができる。このときの Θ を恒星時という。恒星時は時刻によって変化する。

赤道座標系と地平座標系は2回の座標変換によって結びつけることができる。赤経と赤緯が (α, δ) の天体の方向余弦を (L, M, N) とおくと

$$L = \cos \delta \cos \alpha \quad (2.1)$$

$$M = \cos \delta \sin \alpha \quad (2.2)$$

$$N = \sin \delta \quad (2.3)$$

と示すことができる。また方位角と高度が (A, h) の天体の方向余弦を (l, m, n) とおくと

$$l = \cos h \cos A \quad (2.4)$$

$$m = -\cos h \sin A \quad (2.5)$$

$$n = \sin h \quad (2.6)$$

と示すことができる。次に赤道座標系を Z 軸を軸とし、正の方向から見て反時計回りに Θ 回転した座標系 $X'Y'Z'$ を考える。ここで X' 軸は地平座標系の子午線上に Y' 軸は地平座標系の地平線上にくる。赤道座標系で示した方向余弦の (L, M, N) を $X'Y'Z'$ 座標系による方向余弦 (L', M', N') で示すと以下の式 2.7 ようになる。

$$\begin{pmatrix} L' \\ M' \\ N' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \Theta & \sin \Theta & 0 \\ -\sin \Theta & \cos \Theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} L \\ M \\ N \end{pmatrix} \quad (2.7)$$

また $X'Y'Z'$ 座標系を Y' 軸を軸とし、正の方向から見て反時計回りに $(90^\circ - \varphi)$ 回転すると地平座標系となる。このときの変換行列は以下の式 2.8 ようになる。

$$\begin{pmatrix} \cos(90^\circ - \varphi) & 0 & -\sin(90^\circ - \varphi) \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin(90^\circ - \varphi) & 0 & \cos(90^\circ - \varphi) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sin \varphi & 0 & -\cos \varphi \\ 0 & 1 & 0 \\ \cos \varphi & 0 & \sin \varphi \end{pmatrix} \quad (2.8)$$

よって地平座標系の方向余弦 (l, m, n) は

$$\begin{aligned} \begin{pmatrix} l \\ m \\ n \end{pmatrix} &= \begin{pmatrix} \sin \varphi & 0 & -\cos \varphi \\ 0 & 1 & 0 \\ \cos \varphi & 0 & \sin \varphi \end{pmatrix} \begin{pmatrix} L' \\ M' \\ N' \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} \sin \varphi & 0 & -\cos \varphi \\ 0 & 1 & 0 \\ \cos \varphi & 0 & \sin \varphi \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos \Theta & \sin \Theta & 0 \\ -\sin \Theta & \cos \Theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} L \\ M \\ N \end{pmatrix} \end{aligned} \quad (2.9)$$

となる。ここで方向余弦に三角関数を当てはめることで2つの角度に変換することができる。

$$\sin h = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos(\Theta - \alpha) \quad (2.10)$$

$$\cos h \cos A = -\cos \varphi \sin \delta + \sin \varphi \cos \delta \cos(\Theta - \alpha) \quad (2.11)$$

$$\cos h \sin A = \cos \delta \sin(\Theta - \alpha) \quad (2.12)$$

地平座標系から赤道座標系へ変換する場合は式 2.9 の逆行列を用いればよい。

2.6 視差の補正

視差とは地球の表面にいる観測点から見た天体の位置と地球の中心からの位置のずれのことである。恒星の場合、距離が遠いため視差による位置のずれをほとんど影響がない。しかし人工衛星やスペースデブリの場合、前述の通り距離が近いいため視差を考慮しなければならない。視差を図 2.5 で示す。

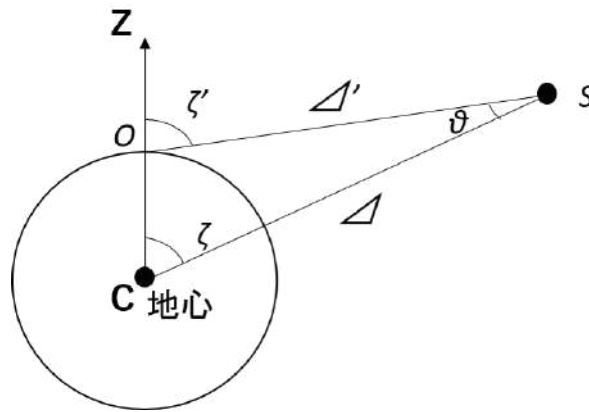


図 2.5 視差 [4]

天体の中心と地球の中心 C 、観測者のいる点 O の三角形を考えると、天頂の方向を OZ 、天体 S の地球の中心における仰角を ζ 、観測者からの仰角を ζ' とおく。

$$\zeta = \zeta' + \theta \quad (2.13)$$

$$\therefore \theta = \zeta' - \zeta \quad (2.14)$$

この θ が視差である。また観測者のいる点と地球の中心との距離を R 、天体と地球の中心との距離を Δ とおく。

$$\frac{\Delta}{\sin(180^\circ - \zeta')} = \frac{R}{\sin \theta} = \frac{\Delta'}{\sin \zeta'} \quad (2.15)$$

$$\therefore \sin \theta = \frac{R}{\Delta} \sin \zeta' \quad (2.16)$$

上記の式 2.15 より視差を計算することができる。本研究では静止軌道および墓場軌道の天体に対して観測を行ったため天体と地球の中心の距離 Δ を静止軌道と仮定して、視差の計算を行い位置を求めた。

2.7 人工衛星の位置の計算

この節では人工衛星の位置を計算する流れを示す。

2.8 軌道要素

人工衛星といった宇宙機，スペースデブリは地球を質点として楕円軌道で運動しているとおくと，太陽系天体が太陽の周りを回っている運動を記述する 6 軌道要素（昇交点赤経，軌道傾斜角，近地点引数，真近点角，離心率，軌道長半径）を地球を中心にして考えることができる．図 2.6 に軌道要素を図示した [2]．赤道面と

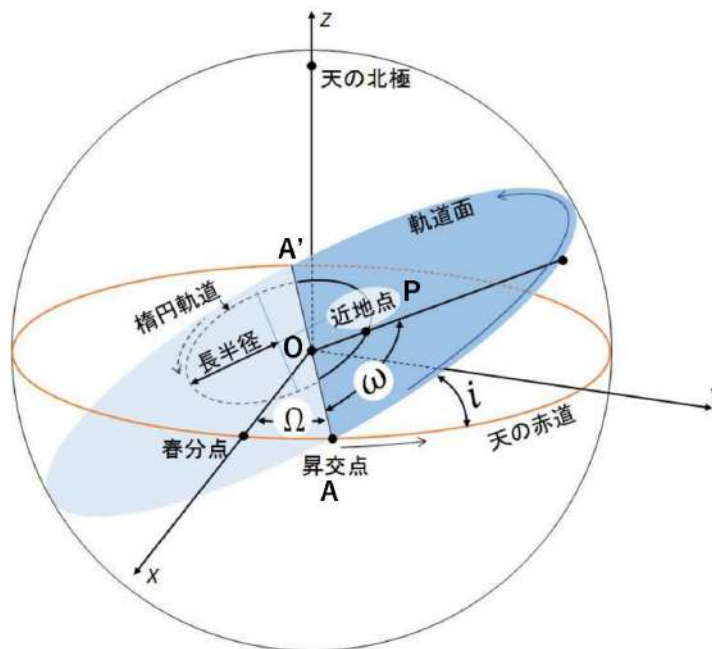


図 2.6 人工衛星の軌道要素 [2]

人工衛星の軌道面が地球の中心 O を通る直線 AOA' で交わると仮定する．人工衛星が南から北へ横切るとき，赤道面を横切る昇交点を A とおくと x 軸上の春分点から赤道面に沿って東向きに測った $\angle\gamma OA$ が昇交点赤経 (Ω) である．軌道面と赤道面による角は軌道傾斜角 (i) である．人工衛星が地球重心 O に最も近づく近地点 P としたとき $\angle AOP$ を近地点引数 (ω) と呼ぶ．この近地点 P から人工衛星までの角度を真近点角 (v) と呼ぶ．そして軌道の大きさを示す軌道長半径 (a) と楕円軌道のつぶれ具合を示す離心率 (e) によって運動を記述することができる．しかし人工衛星やスペースデブリの運動には地球からの重力，太陽輻射圧，太陽

や月の引力といった摂動力が働いている影響で時間とともに軌道要素の値は変化する。以下の図 2.7 に（断面積） / （質量） 比を 0.0093 と仮定して計算した人工衛星に作用する摂動と高度の関係を示す [29]。低軌道の人工衛星やスペースデブリでは大気抵抗の摂動が大きく、GEO の人工衛星やスペースデブリでは 3 体効果や太陽輻射圧の摂動が大きくなるのが図 2.7 からわかる。

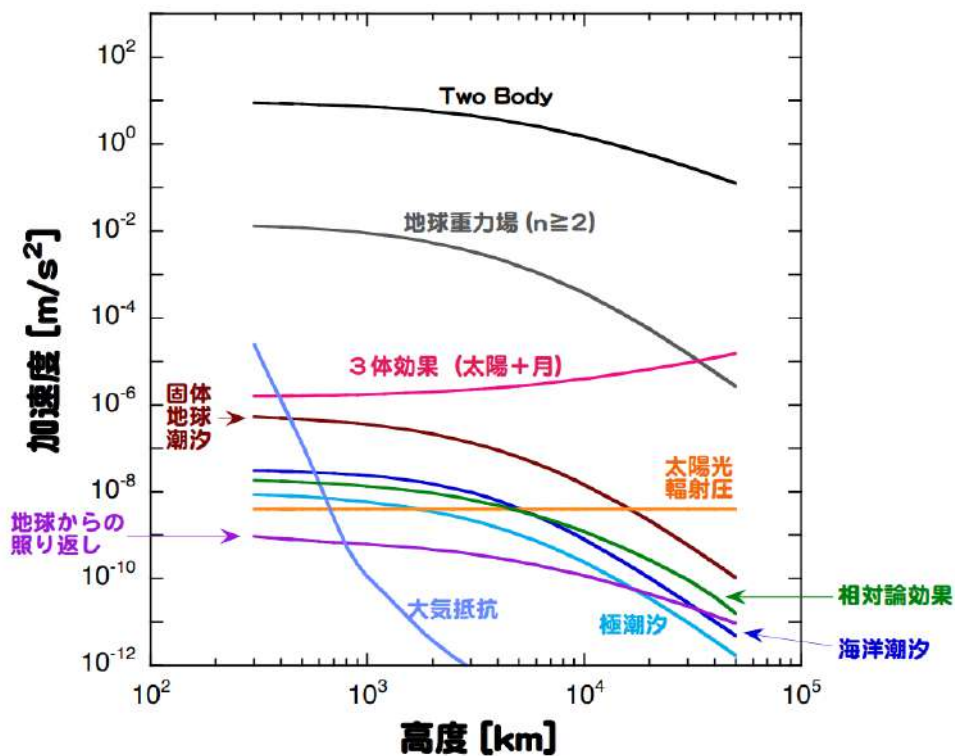


図 2.7 人工衛星に作用する摂動と高度の関係

2.9 TLE

TLE(Two Line Elements : 二行軌道要素形式) とは NORAD から提供される軌道上にある物体の軌道要素を 2 行形式で表したテキスト形式のデータである。TLE には物体の名称やいつ更新されたデータなのか、先述した軌道要素の情報が含まれている。TLE を用いることで任意の時刻における軌道上の物体の位置を計算することができる。以下の図 2.8 が TLE のフォーマットとその詳細である。

	衛星名	国際識別番号	元期	平均運動の1次微分	2時微分	抗力項	軌道モデル	連番	
	SOCRATES								
行番号	1	39768U	14029C	16353.83901045	.00000125	00000-0	21429-4 0	999 7	チェックサム
	2	39768	97.8696	87.3810	0006653	185.1920	174.9223	14.83994127	13928 2
	衛星カタログ番号	軌道傾斜角	昇交点赤経	離心率	近地点離角	平均点近角	平均運動	通算周回数	

図 2.8 TLE(Two Line Elements)[2]

2.9.1 各 TLE の説明

一般名

宇宙物体の名称である。スペースデブリの場合は末尾に DEB がつく。またロケットボディの場合、R/B がつく。

行番号

パンチカードでやり取りしていた名残から何行目かを示すものとして先頭に行番号を記録している。

衛星カタログ番号

カタログに記載された順に通し番号でつけられ、スペースデブリなどは発見された時点で番号が割り当てられる。1 行目の衛星カタログ番号の末尾につけられた U は軍事機密かどうかという符号で U ならば公開，S ならば秘匿である。S がつけられる物体は偵察衛星や軍事衛星といったもので、Space-Track.Org[27] や CelesTrak[30] で入手できる TLE はすべて U という符号がつく。

国際識別符号

打ち上げ順につけられる番号で最初の 2 桁は打ち上げ年，次の 3 桁は打ち上げ順を示す。

元期

軌道要素が決定された日時を示す。最初の 2 桁が年であり，次の 3 桁はその年の 1 月 1 日午前 0 時 (UTC) からの経過日数を表す。

平均運動の 1 次 / 2 次微分値

空気抵抗を示す値である。現在 TLE では衛星の軌道計算のために SGP4 アルゴリズムを用いているが，この値は SGP4 では使わない [31]。

抗力項

現在使用されている空気抵抗を示す値。先頭に小数点が省略されており，またマイナスの後ろの値と合わせて「-〇のべき乗」を表す。低軌道衛星の場合空気抵抗により衛星の高度が下がるため，衛星の空気の影響の受けやすさと大気の状態について値が反映される。

軌道モデル

軌道要素を計算する時に用いるアルゴリズムの種類を示す符号が書かれているが現在は使われていない。

通番

軌道要素の更新回数を示し更新される度に 1 ずつ加算される。

チェックサム

数字に誤植がないかどうかを確認するために用いる値である。

軌道傾斜角

赤道面を基準にしたときの軌道の傾きを度で表した値である。

昇交点赤経

春分点から赤道面に沿って東向きに測り，度で表した値である。

離心率

楕円軌道の離心率を表す。先頭の0と小数点が省略されており，0に近いほど真円に近づく。

近地点離角

近地点と昇交点の間の角度を度で表した値である。

平均近点角

軌道上での近地点から測った衛星までの角度を示す。

平均運動

衛星が1日に軌道を何周するかを表した値で，静止軌道の場合は1日に1周する。

通算周回数

衛星が打ち上げられてから元期までに軌道を何周したのかを示す値である。

2.10 TLE を用いた人工衛星の位置の計算

TLE から地平座標系への変換を以下の図 2.9 で示す。2.5 にて先述した座標変換の手法と TLE と観測地点での緯度経度を入力することで観測地から衛星がどの位置にいるかを計算することができる。

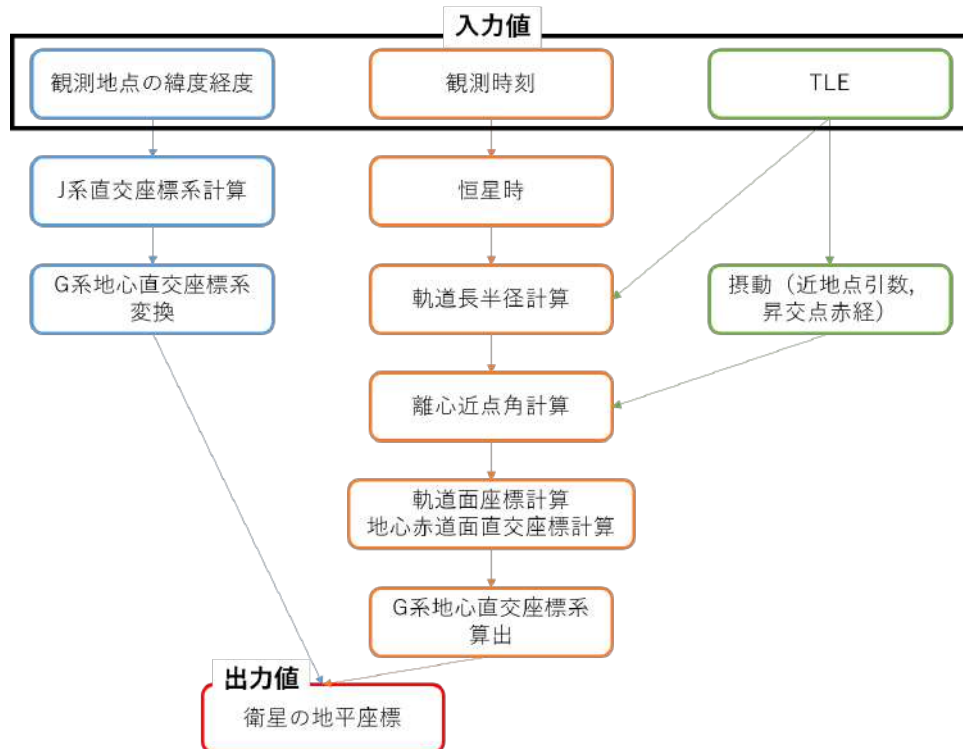


図 2.9 地平座標算出までの流れ

2.11 SATCAT

SATCAT(Satellite Catalog) とは The 18th Space Control Squadron によって提供されている人工衛星の位置情報を示したカタログである。先述した TLE と同様に、一般名や国際識別符号、軌道傾斜角に加えてペイロードかどうか、保有国、発射場、軌道周期、遠地点高度および近地点高度、RCS(Radar Cross Section : レーダー断面積 (m^2)), 運用状況といった情報が含まれている。以下の図 2.10 は CelesTrak[30] から入手した 2019 年 12 月 23 日時点での SATCAT の一部の例である。以下に SATCAT の各要素について述べる。

2008-007A	32500	*- KIZUNA (WINDS)	JPN	2008-02-23	TANSC	1437.9	2.8	35825	35816	15.8489	
2006-059A	29656	M*- KIKU-8 (ETS-VIII)	JPN	2006-12-18	TANSC	1454.4	7.2	36181	36109	11.0000	
2017-082B	43066	*D SLATS (TSUBAME)	JPN	2017-12-23	TANSC	2019-10-01	87.2	98.1	142	129	N/A
2016-064A	41836	*+ HIMAWARI-9	JPN	2016-11-02	TANSC	1436.1	0.1	35789	35785	38.7910	

図 2.10 2019 年 12 月 23 日時点の SATCAT の一部

2.11.1 各 SATCAT の説明

国際識別符号

TLE の国際識別符号と同一のものである。

NORAD Catalog Number

NORAD のカタログ番号を示す。

複数名フラグ

他の物体にも同じ名前が適応されたいる場合に **M** と表示される。

ペイロードフラグ

人工衛星であれば図 2.10 のように*がつき、それ以外の物体の場合は空白で表される。

オプションステータスコード

人工衛星のステータスがどのようなものか示す符号である。+ の場合は運用中、- の場合は運用終了、P は部分的に運用、B はスタンバイ、S はスペア、X は延長ミッション、D は消滅したものを示す。図 2.10 を見ると 2019 年 12 月 23 日現在運用を終了している ETS-VIII や WINDS は*-、運用中のひまわりは*+、低軌道で運用を終了して大気圏突入した SLATS は*D となっているのがわかる。

人工衛星名

人工衛星の場合、名称が表示される。

所有権

どこの機関が所有しているものなのかを示す。アメリカは US, 日本は JPN や SGJP, 中国は PRC といった略称で示される。

打ち上げ日

打ち上げ日を年-月-日で示す。

打ち上げ場所

打ち上げ場所を略称で示す。種子島宇宙センターであれば TANSC と表示される。

Decay Date

低軌道衛星で大気圏突入などにより消滅した日を示す。

軌道周期

物体の軌道周期を分単位で示す。TLE では平均運動 (rev/day) で表していたが、SATCAT では何分で一周するのかを表している。

軌道傾斜角

TLE と同様である。

遠地点高度

楕円軌道の遠地点高度を km 単位で示す。

近地点高度

楕円軌道の近地点高度を km 単位で示す。

レーダ断面積

レーダーで物体がどれだけ検出できるかの尺度で、 m^2 単位で示す [27]。

軌道ステータスコード

どの軌道にいるのかを表すものだが，現在使われていない．

2.11.2 SATCAT から運用が終了した衛星を選別

TLE のみでは運用が終了した静止衛星がどれなのかの判別がつかないため，本研究では SATCAT の運用状況を示す符号を利用した．また加えて 9 月および 12 月に行った試験観測の結果，太陽光パネルがついていない円柱型の衛星は暗く観測に向かないことがわかった．そこで SATCAT の RCS のデータを用いてあらかじめ小さな衛星はリストから除外する作業を行った．

第 3 章

観測手法

3.1 光学観測

観測天文学では赤外線天文学，電波天文学，X 線天文学といった分類があるが，今回は可視光により人工天体の観測を行った．可視光観測では光学望遠鏡を用いて夜間に天体が太陽光を反射する特性を利用して観測を行う．望遠鏡を用いることによって天候や大気の影響を受け観測の妨げとなる．特に観測天体の像が大気によって揺らいでしまう現象をシンチレーションと呼ぶ．通常像はガウス分布を回転させた立体的な分布に近似して表すが，このときの半値幅をシーイング値とよぶ．シンチレーションの度合いはシーイング値によって決められ，シーイング値が大きいほどシンチレーションが大きくなり像がぼやけてしまう．可視光観測では望遠鏡に冷却 CCD カメラを取り付けて撮影を行う．冷却 CCD カメラを用いた観測では，露出時間を数秒程度に設定しより暗い天体を撮像することができる．しかし露出時間が長くなったり，温度が高くなったりすると暗電流が流れノイズが発生してしまう．そこで液体窒素やバルチェ素子で冷却しながら観測を行う．

3.2 等級

天体の明るさを示すのに古代ギリシャの天文学者ヒッパルコスによって提案された等級という指標を用いる．等級はより明るい天体ほど値が小さくなり，1 等より明るい天体は 0 やマイナスの値で表す．等級の定義は，19 世紀にイギリスの天文学者ノーマン・ロバート・ボグソンによって 1 等星が 6 等星の 100 倍の明る

さになるようにされた。以下の式 3.1 がその定義式である。

$$m_1 - m_0 = -2.5 \log \left(\frac{I_1}{I_0} \right) \quad (3.1)$$

m_1 が星 1 の等級, m_0 が星 0 の等級, I_1 が星 1 の明るさ (flux), I_0 が星 0 の明るさ (flux) とおく。この式を変形することによって計算される等級の値を見かけの等級とよぶ。本研究ではポグソンの式を用いて見かけの等級を等級として扱う。

3.3 恒星カタログ

3.3.1 USNO-A-2.0

恒星カタログとは恒星の位置や各波長帯域における明るさなどを記録した天体情報のカタログである。本研究では USNO-A-2.0 を用いた [32]。USNO-A-2.0 はアメリカ海軍天文台 (USNOFS) がパロマ天文台やヨーロッパ南天天文台の撮像画像からまとめた恒星カタログで、526,280,881 個の恒星の情報が登録されている。

3.4 ランバート反射による人工天体の等級計算

衛星や宇宙機などの人工天体の光学観測は宇宙開発初期の 1960 年代からアメリカで行われており、McCue らの先行研究 [33] では以下の式 3.2 での人工天体の等級の計算方法を示している。

$$m = -26.58 - 2.5 \log \left(\frac{A\gamma F(\phi)}{R^2} \right) \quad (3.2)$$

A は物体の断面積, γ は反射率, $F(\phi)$ は太陽, 観測地, 衛星の間の角度である phase angle ϕ を引数に持つ関数, R は観測地点と衛星の距離である [34]。 $F(\phi)$ は物体がどんな形なのかや物体の姿勢によって決まる。ここで物体の反射特性は鏡面反射と乱反射の二つのパターンが存在する。乱反射のモデルではランバート反射を用いて考えることができる。乱反射モデルで球を表す場合の $F(\phi)$ を式 3.3, 乱反射モデルで板を表す場合の $F(\phi)$ を式 3.4 に示す。

$$F(\phi) = \frac{2}{3\pi} (\sin(\phi) + (\pi - \phi) \cos(\phi)) \quad (3.3)$$

$$F(\phi) = \frac{1}{\pi} \cdot \cos^2\left(\frac{\phi}{2}\right) \quad (3.4)$$

3.5 静止軌道上の物体の観測

3.5.1 観測システム

光学観測は茨城県鹿嶋市にある NICT 鹿島宇宙技術センターで行った。図 3.1 に鹿島宇宙センターの地図を示す [4]。鹿島宇宙センターでは、34m パラボラアンテナ、光通信用望遠鏡など宇宙通信に関する研究のための設備が用意されている。本研究では鹿島宇宙センターで一番大きい口径である口径 1m 光学望遠鏡を用いて観測を行った。

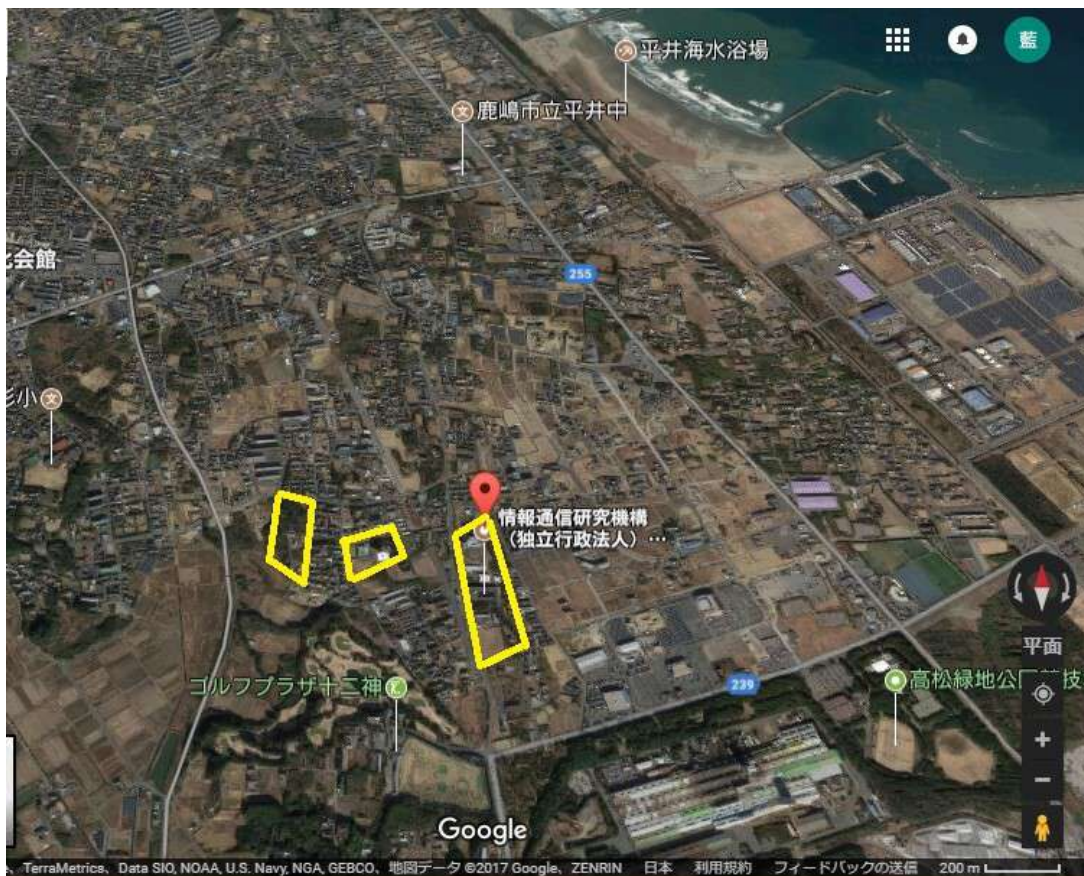


図 3.1 NICT 鹿島宇宙技術センター [4]

図 3.2 に 1m 望遠鏡の外観を示す。1m 望遠鏡の光学系の仕様について表 3.1 に示す。口径が 1,000mm, 焦点距離が 1,200mm, F 値が 12, 視野は 7.9×5.3 分角 (arcmin) である。



図 3.2 1m 望遠鏡の外観

表 3.1 1m 望遠鏡の仕様

口径	1,000mm
焦点距離	1,200mm
F 値	12 (カセグレン焦点)
視野	7.9×5.3 arcmin
経度	東経 140 度 39 分 44.910 秒
緯度	北緯 35 度 57 分 14.429 秒
高度	76.0m

1m 望遠鏡には図 3.3 の a の SBIG 社の STX-6303[35] を図 3.3 の b のようにカセグレン焦点部に取り付けて撮影した。冷却 CCD カメラの仕様を表 3.2 に示す。冷却 CCD カメラの画素数は 3072×2048 pixel である。



(a) STX-6303X[35]



(b) 1m 望遠鏡に冷却 CCD カメラを取り付けた様子

図 3.3 冷却 CCD カメラ

表 3.2 冷却 CCD カメラの仕様

機種	SBIG STX-6303
画素数	3072×2048
ピクセルサイズ	0.2×0.2 arcsec

撮像は冷却 CCD カメラを用いて 1m 望遠鏡に隣接している観測室からリモートで制御し撮像を行う。図 3.2 の 1m 望遠鏡は図 3.4 のように PC 制御されている。図 3.4 の左のディスプレイが 1m 望遠鏡の指向方向などを制御する PC と接続されている。中央のディスプレイで見たい天体を図 3.5 のように GUI 上でクリックすることでその方向に指向させることができる。また右のディスプレイで冷却 CCD カメラをリモート操作、撮像結果の表示などができる。

また鹿島宇宙センターの本館の屋上には環境データ情報収集解析表示システムの装置があり、2 分ごとに温度や雲量、日射量、風向きといった情報が確認できる。図 3.6 が環境データの画面キャプチャーである。左の同心円状の図は鹿島宇宙センター上空の雲量を表しており、空白のエリアが 0~20%、斜線のエリアが 20~40%、点上のエリアが 40~60%、小さい○のエリアが 60~80%、大きい○のエリアが 80~100% である。右の図は鹿島宇宙センターの上空をカメラで撮影した画像である。今回はこの鹿島宇宙センター上空の雲量を判定するシステムを用いて観測できるかどうかの判断を行った。

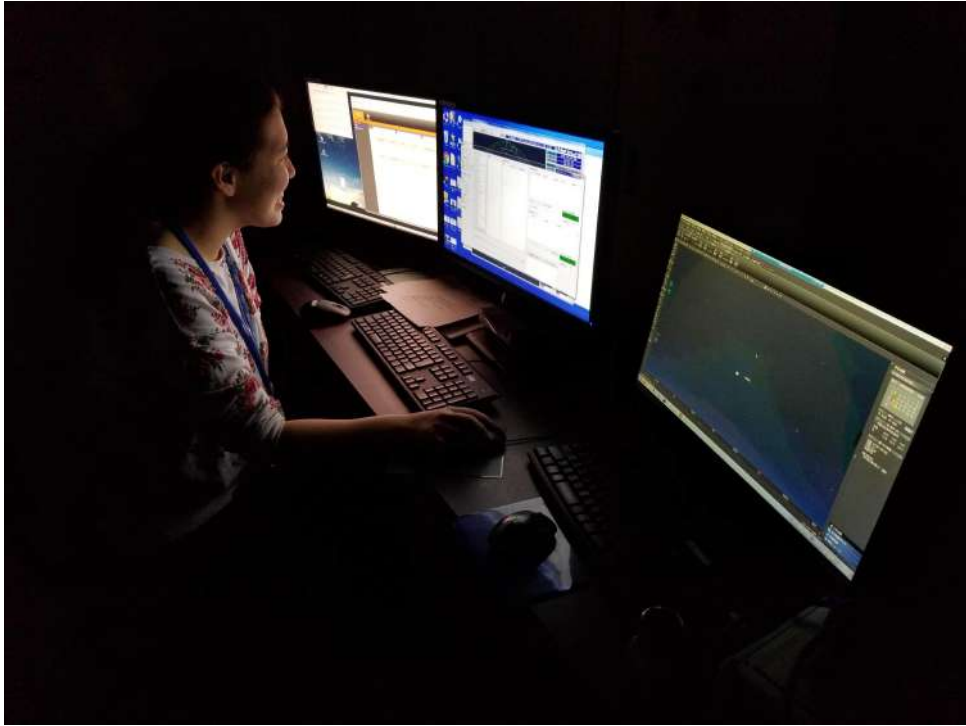


図 3.4 1m 望遠鏡制御室の内部

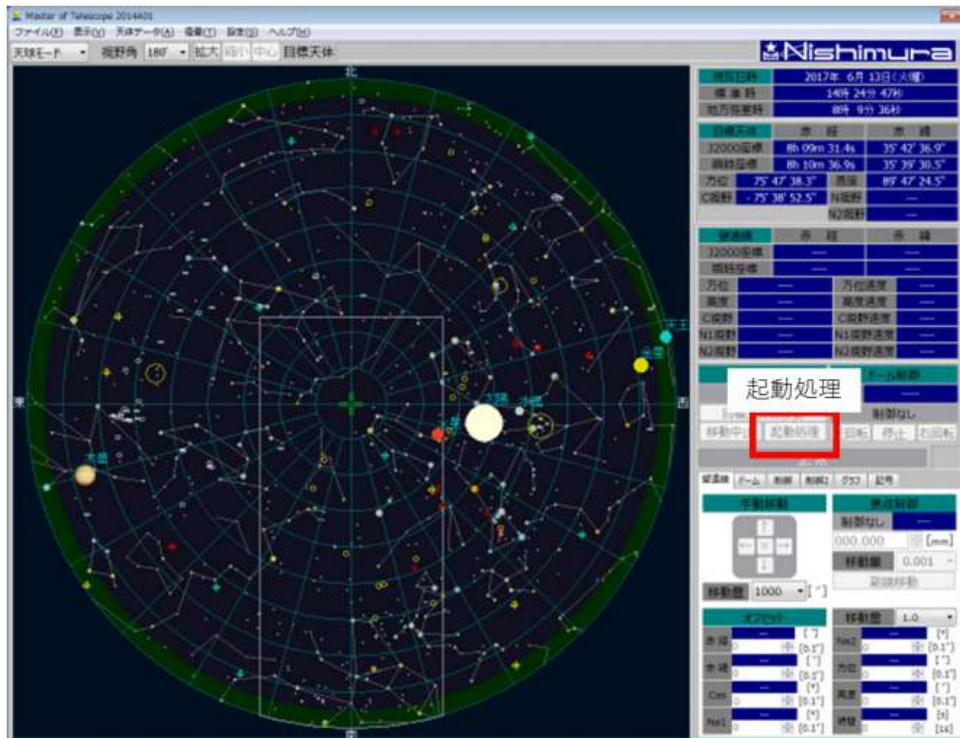


図 3.5 1m 望遠鏡制御ソフトウェアの GUI 画面

全天カメラ画像 - KASHIMA: (鹿島宇宙技術センター)

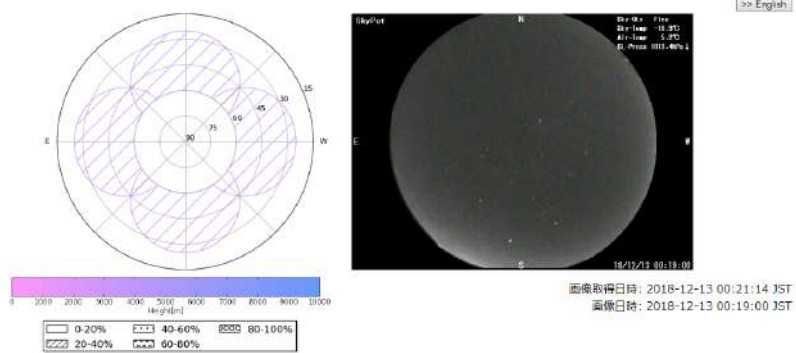


図 3.6 環境データシステムをキャプチャした図

3.6 使用ソフトウェアおよびデータ形式

3.6.1 FITS

本研究では冷却 CCD カメラを用いて観測を行ったが、撮像で得られたデータは FITS(Flexible Image Transport System) という画像形式で保存している。FITS は天文学で用いられる画像形式で、1979 年から国際標準フォーマットとして使われている [36]。FITS ファイルでは ASCII テキストで書かれたヘッダとバイナリのデータ配列で、ヘッダ情報には観測地点や撮影時刻、画像の方位角や高度、冷却 CCD カメラの冷却温度、露出時間といった情報を記録することができる。図 3.7 に FITS ファイルのヘッダ情報の例を示す。



```
File Edit Font
SIMPLE = T /
BITPIX = 16 /
NAXIS = 2 /
NAXIS1 = 3072 /
NAXIS2 = 2047 /
OBJECT = , , /
TELESCOP= 'Kashima 1m Telescope' /
INSTRUME= 'SBIG STX' /
OBSERVER= 'Kashima Space Tech Center' /
DATE-OBS= '2019-01-30T08:49:58.000' / GMT START OF EXPOSURE
BZERO = +3.276800000000E+004 /
BSCALE = +1.000000000000E+000 /
EXPTIME = +1.000000000000E+000 / EXPOSURE IN SECONDS
CCD-TEMP= -4.939111362899E+000 / CCD TEMP IN DEGREES C
XPISZ = +9.000000000000E+000 / PIXEL WIDTH IN MICRONS
YPISZ = +9.000000000000E+000 / PIXEL HEIGHT IN MICRONS
XBINNING= 1 / HORIZONTAL BINNING FACTOR
YBINNING= 1 / VERTICAL BINNING FACTOR
XORGSUBF= 0 / SUB-FRAME ORIGIN X POS
YORGSUBF= 0 / SUB-FRAME ORIGIN Y POS
EGAIN = +1.550000000000E+000 / ELECTRONS PER ADU
FOCALLEN= +2.032000000000E+003 / FOCAL LENGTH IN MM
APT DIA = +9.999980000000E+002 / APERTURE DIAMETER MM
APTAREA = +4.836700000000E+004 / APERTURE AREA IN SQ-MM
CBLACK = 5528 / BLACK ADU FOR DISPLAY
CWHITE = 5657 / WHITE ADU FOR DISPLAY
PEDESTAL = -100 / ADD TO ADU FOR 0-BASE
DATAMAX = 85535 / SATURATION LEVEL
SBSTOVR= 'SBFITSEXT Version 1.0' / SBIG FITS EXTENSIONS VER
SWACQUIR= 'WinOPS Ver 5.51 Build 8-NT' / DATA ACQ SOFTWARE
SWCREATE= 'SBIG Win_CCDOPS Version 5.51 Build 8-NT' /
FILTER = 'None' / OPTICAL FILTER NAME
SNAPSHOT= 1 / NUMBER IMAGES COADDED
DATE = '2019-01-30' / GMT DATE WHEN THIS FILE CREATED
RESMODE = 0 / RESOLUTION MODE
EXPSTATE= '126' / EXPOSURE STATE (HEX)
RESPONSE= +3.000000000000E+003 / CCD RESPONSE FACTOR
NOTE = 'Local time:1/30/2019 at 17:49:58'
END
```

図 3.7 FITS ファイルのヘッダ情報の例

3.6.2 DS9

DS9 は SAO(ハーバード大学の付属天文台である Smithsonian Astronomical Observatory) で開発されている FITS ファイルを表示できるブラウザである [37]。画像を表示する際に線形スケールや対数スケールなどを

選択することによってコントラストを調整することができ、人間の目では見えにくい天体を見やすくすることができる。また後述する IRAF で処理した FITS ファイルは通常のブラウザでは表示できないが、DS9 では表示することができる。以下の図 3.8 に DS9 で天王星を撮像した FITS ファイルを表示した例を示す。

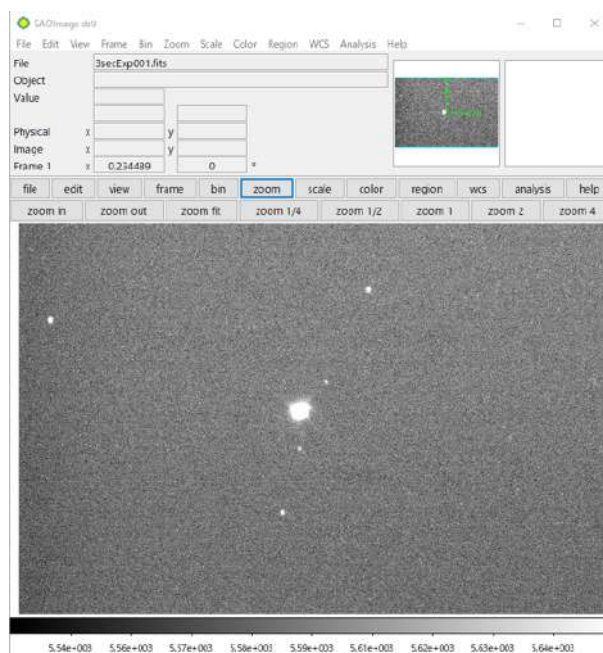


図 3.8 2019 年 1 月 30 日に撮影した天王星を DS9 で表示した様子

3.6.3 IRAF

IRAF (The Image Reduction and Analysis Facility) は アメリカ国立光学天文台 NOAO (the National Optical Astronomy Observatory) が開発している UNIX 向けの天文解析用のソフトウェアパッケージである [38]. 画像データの解析や恒星の測光などに用いられる。本研究では IRAF を用いてすべての画像解析を行った。

3.6.4 PyRAF

PyRAF は IRAF のパッケージを Python の関数として呼び出すことのできるものである [39]. IRAF は CL スクリプトという言語を用いて動かすことができるが、PyRAF であれば解析結果を Python でグラフ化するなどの作業が簡略化できるので広く普及している。今回は一部の測光作業を PyRAF を用いて行った。

3.6.5 Orbitron

Orbitron は TLE を読み込ませることで衛星の現在の位置を表示してくれるソフトウェアである [40]。観測地点と日時を指定することで観測地点からの衛星の Azimuth, Elevation を表示する。以下の図 3.9 は 2018 年 9 月 21 日の TLE を用いて Orbitron で ETS-8 を表示した例である。

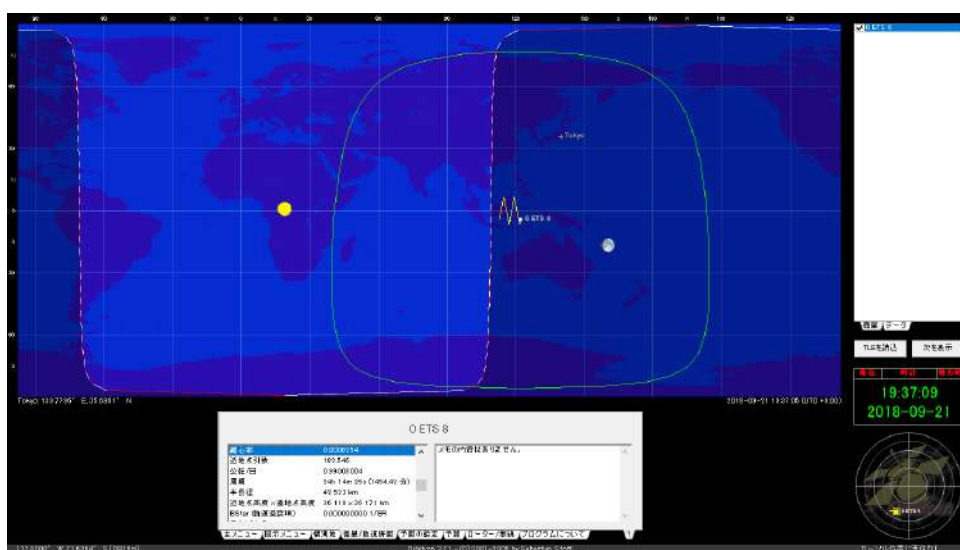


図 3.9 Orbitron で 2018 年 9 月 21 日の ETS-8 の位置を表示させた様子

3.6.6 観測手法

本研究では 1m 望遠鏡の制御ソフトウェアに TLE を読み込んで衛星を追尾する DAT ファイルを作成して自動追尾する機能を使用して衛星は点像に写り、恒星は日周運動のため線像に写るように観測を行った。衛星追尾 DAT ファイルの例として 2019 年 1 月 28 日の ECHOSTAR 3 の追尾 DAT ファイルの一部を図 3.10 に示す。追尾 DAT ファイルには衛星名、データの保存形式、観測日時、衛星を追尾する時点で用いた TLE がヘッダーのコメントとして、データ部分に UTC 時刻と Azimuth, Elevation の値が 1 秒ごとに記されている。1m 望遠鏡の制御ソフトで追尾したい衛星の TLE を読み込んだ時に任意の時刻から 30 分間における衛星の Azimuth と Elevation の値を 1 秒おきに計算したものを DAT ファイルとして出力している。出力している様子を図 3.11 に示す。1m 望遠鏡はこの DAT ファイルに従い追尾を行う。衛星追尾を実行している画面を図 3.12 に示す。

```

# No Input Data
#
NAME=0 ECHOSTAR 3_20190128_190334.DAT
DATA_TYPE=AZI/EL
DATA_PERIOD=1
FOCUS_MODE=NASMYTH1
DATE=2019/01/28
#
# 0 ECHOSTAR 3
# 1 25004U 97059A 19027.45033957 -.00000284 +00000-0 +00000-0 0 9991
# 2 25004 003.3739 074.2775 0013001 266.8886 092.9810 00.98876125077930
#
# data
10:03:34 +179:33:24.0 +047:21:29.0
10:03:35 +179:33:24.4 +047:21:30.0
10:03:36 +179:33:24.7 +047:21:30.9
10:03:37 +179:33:25.1 +047:21:31.9
10:03:38 +179:33:25.4 +047:21:32.9
10:03:39 +179:33:25.8 +047:21:33.8
10:03:40 +179:33:26.2 +047:21:34.8
10:03:41 +179:33:26.5 +047:21:35.7
10:03:42 +179:33:26.9 +047:21:36.7
10:03:43 +179:33:27.3 +047:21:37.7
10:03:44 +179:33:27.6 +047:21:38.6
10:03:45 +179:33:28.0 +047:21:39.6
10:03:46 +179:33:28.4 +047:21:40.5
10:03:47 +179:33:28.7 +047:21:41.5
10:03:48 +179:33:29.1 +047:21:42.4
10:03:49 +179:33:29.5 +047:21:43.4
10:03:50 +179:33:29.8 +047:21:44.4

```

図 3.10 2019 年 1 月 28 日の ECHOSTAR 3 の追尾 DAT ファイルの一部

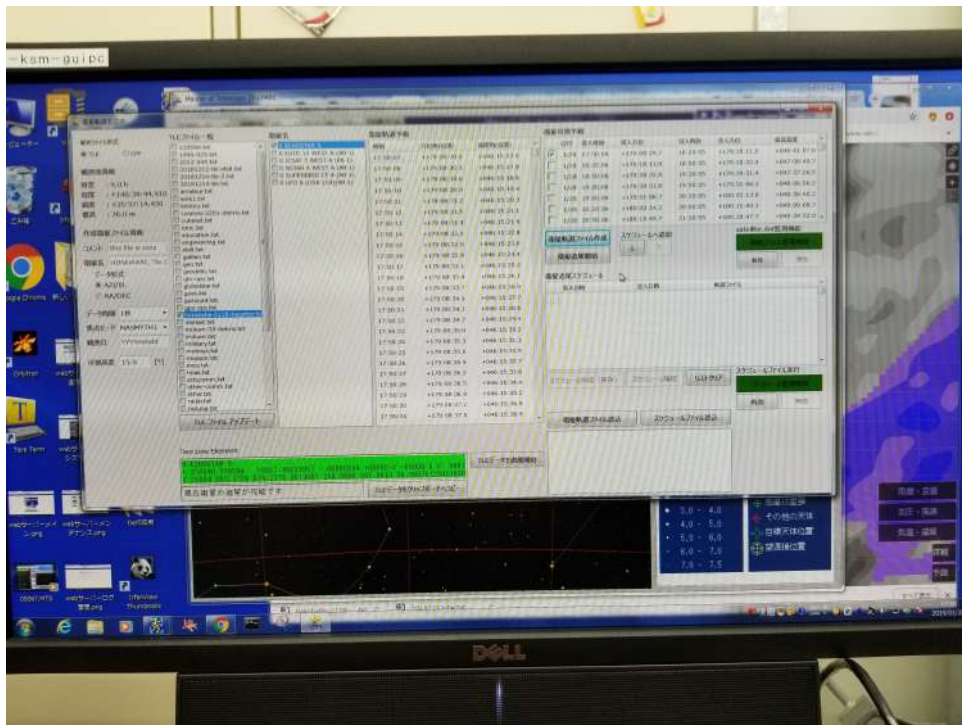


図 3.11 衛星追尾 DAT ファイル作成画面



図 3.12 衛星追尾 DAT ファイル実行画面

3.6.7 観測計画

墓場軌道衛星は静止衛星よりも周期が長いので、常に日本上空にいる墓場軌道衛星は存在しない。そのため観測する日時に合わせて日本上空にやってくる墓場軌道衛星を計算する必要がある。計算する際には SATCAT と TLE を用いた。まず SATCAT で各衛星の運用状況を示す符号から墓場軌道衛星を選別しリストを作成した。また 9 月および 12 月に行った試験観測の結果、太陽光パネルがついていない円柱型の衛星は暗く観測に向かないことがわかった。そこで SATCAT の RCS のデータを用いてあらかじめ小さな衛星はリストから除外する作業を行った。完成したリストの各衛星の国際識別符号から一致する TLE を取り出し、Orbitron で観測するタイミングで日本上空にやってくるか確認した。鹿島における Elevation が 40 度以上で見える衛星を選別し観測対象とした。加えて ETS-8 については観測時期を予測するために会合周期を計算した。会合周期の概念図を以下の図 3.13 に示す。

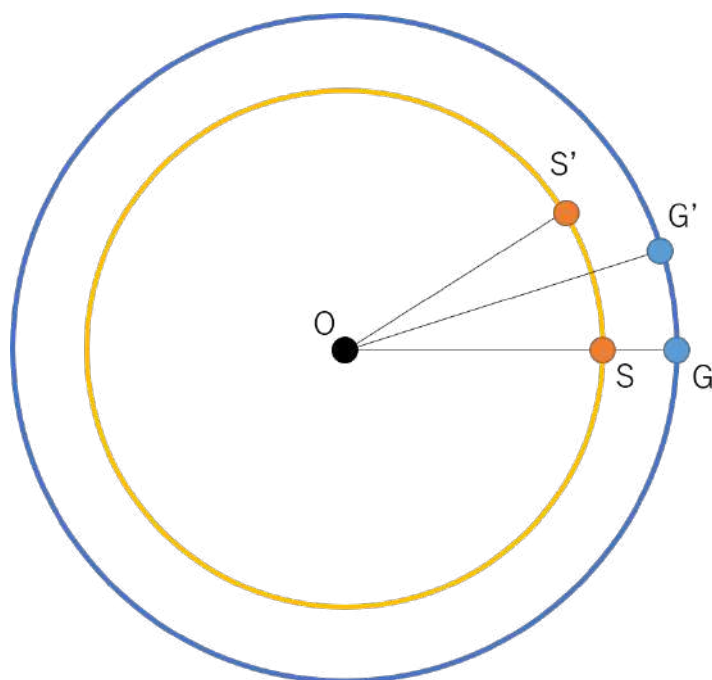


図 3.13 会合周期の概念図

中心 O を地球、S を地球と同期する GEO 衛星、G を ETS-8 などの墓場軌道の衛星とおく。O, S, G が一直線に並ぶ状態を衝と呼ぶ。会合周期とは O, S, G が衝のように特定の位置関係になってから再びその位置関係に戻るまでの期間のことである。S が 1 日に $\angle SOS'$ 進むとき、G が $\angle GOG'$ 進むと仮定する。このと

きの差分を取ると $\angle SOS' - \angle GOG'$ となる。このとき会合周期を N 日とすると式 3.5 のように表すことができる。

$$\frac{1}{N} = \left| \frac{1}{\angle SOS'} - \frac{1}{\angle GOG'} \right| \quad (3.5)$$

$\angle SOS'$ と $\angle GOG'$ は SATCAT の軌道周期の値を用いて計算を行った結果、ETS-8 が鹿島上空に戻ってくる会合周期は 78.834 日であった。この結果をもとに観測計画を立てた。

3.6.8 1次処理

本研究では1次処理という観測天文学における画像処理を行った。1次処理では CCD カメラの暗電流ノイズと感度ムラやゴミ等の影響を除去することができる。[41] CCD カメラは CCD 素子にフォトンがあたり電子を出し信号として取り出すことで撮像している。ここで光が当たっていないのに電流が生じるノイズを暗電流ノイズと呼び、このノイズを撮像画像から除去するためにダークフレームを利用する。ダークフレームとは CCD の受光面に光が当たらない状態で撮る画像で、暗電流ノイズのみをとらえることができる。次に CCD の感度ムラやゴミによって明るく写る部分と暗く写る部分が生じ、明るさが一定にならないことがあるためフラットフレームを利用する。フラットフレームとは CCD の受光面に一様に光が当たるように撮る画像である。フラットフレームを撮影する方法はドーム内を照らして撮るドームフラット、夕暮れ時の空を撮るトワイライトフラットなどがある。本研究ではトワイライトフラットを撮影しフラットフレームとした。撮像画像に対して上記のノイズを除去する方法を以下に述べる。まずダークフレームを撮像画像の露出時間に合わせて 10 枚ずつ撮影し合成しマスターダークフレームとする。次にフラットフレームにもノイズが含まれているのでフラットフレームからマスターダークフレームを減算する。減算したフラットフレームを合成してマスターフラットフレームとする。最後に撮像画像からダークフレームを減算してフラットフレームで割ることでノイズの除去を行った。以下に一次処理の流れを表した図 3.14 とその効果を表した図 3.15 を示す [4]。

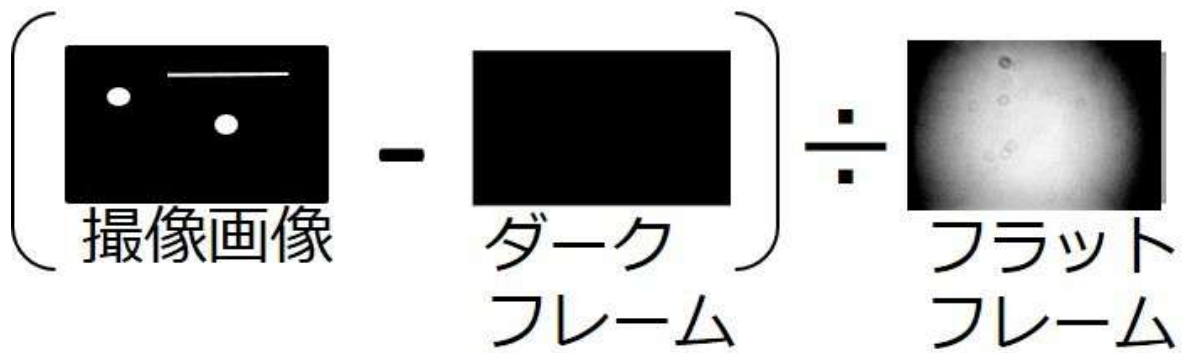


図 3.14 一次処理概念図 [4]

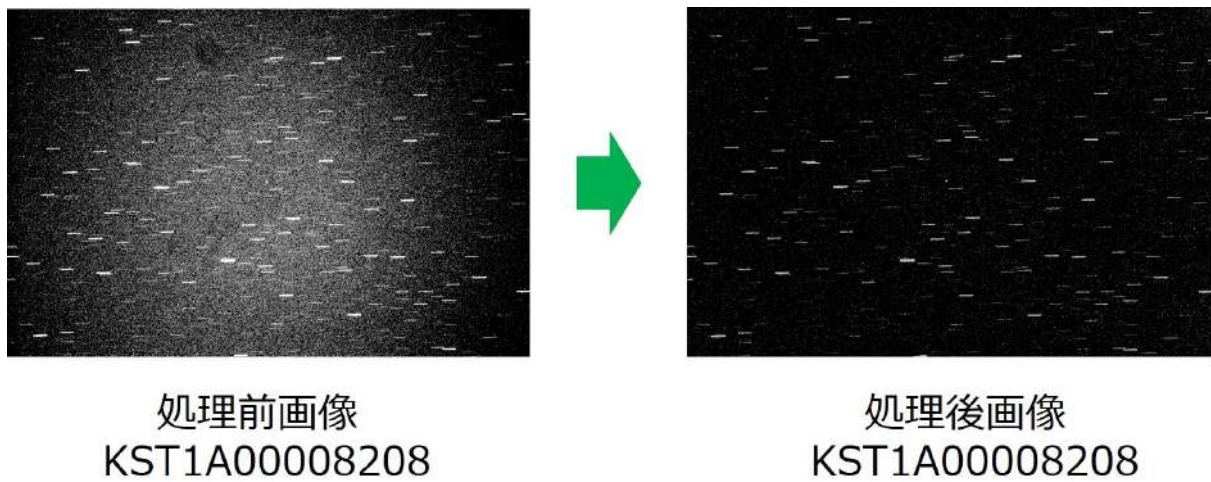


図 3.15 一次処理の効果 [4]

3.7 限界等級

観測したデータでどれくらい暗い物体まで写っているかを表す指標として限界等級を用いる。本研究の限界等級は以下の表 3.3 に示す撮像データを用いて計算を行った。



図 3.16 2019 年 1 月 28 日 19 時 48 分 6 秒に 1 秒露出で撮影したデータ

表 3.3 限界等級計算で用いた恒星の詳細

恒星名	USNO-A2.0 825-847423
等級	5.20
赤経 (J2000)	3h44m30.508s
赤緯 (J2000)	-01° 09' 47.09"
方位	22.003°
高度	50.820°
撮影時刻	2019/01/28 19:47:50
露出時間	1 秒

限界等級の計算方法は、シグナル値と呼ばれる観測データに写る点像の測光値と背景のノイズ値から求められる S/N 比の値から求める。今回は奥村の先行研究 [42]、高橋の先行研究 [4] をもとに S/N 比を 5 とし て計算を行った。2019 年 1 月 28 日に等級 M が 5.20 の恒星である USNO-A2.0 825-847423 を撮像した 1secExp-dft001.fits のデータから恒星のカウント値 $I = 34,243,348$ 、背景の標準偏差 $\sigma = 10.29$ としてポグソンの式 3.1 で m_1 を求めたい限界等級として計算すると限界等級は 19.7 等となった。以下に計算式を示す。

$$I = 34243348, M = 5.20, \sigma = 10.29 \text{ より}$$

$$m = 5.20 + 2.5 \log(34243348 / (5 \times 10.29)) = 19.7$$

3.8 検出限界サイズ

求めた限界等級の値から 3.4 で紹介したランバート反射のモデルを利用して、1m 望遠鏡でどれくらいの大
きさの物体まで検出することができるのかの計算を行う。以下の図 3.17 に本研究で観測した 7 つの衛星の鹿
島との平均距離 36,119.571km, 観測時の衛星の phase angle として 25° , 反射率が 0.2 と仮定したときのラ
ンバート反射の球の等級 (式 3.3) と大きさの関係を示す [4]。3.7 で計算した限界等級 19.7 等では式 3.3 と図
3.17 から $0.06m^2$ の断面積の物体までわかる。つまり $0.14^2 \times 3.14 = 0.06m^2$ となり、おおよそ半径 14cm,
直径で 30cm 程度の大きさの球まで検出することができるのがわかる。

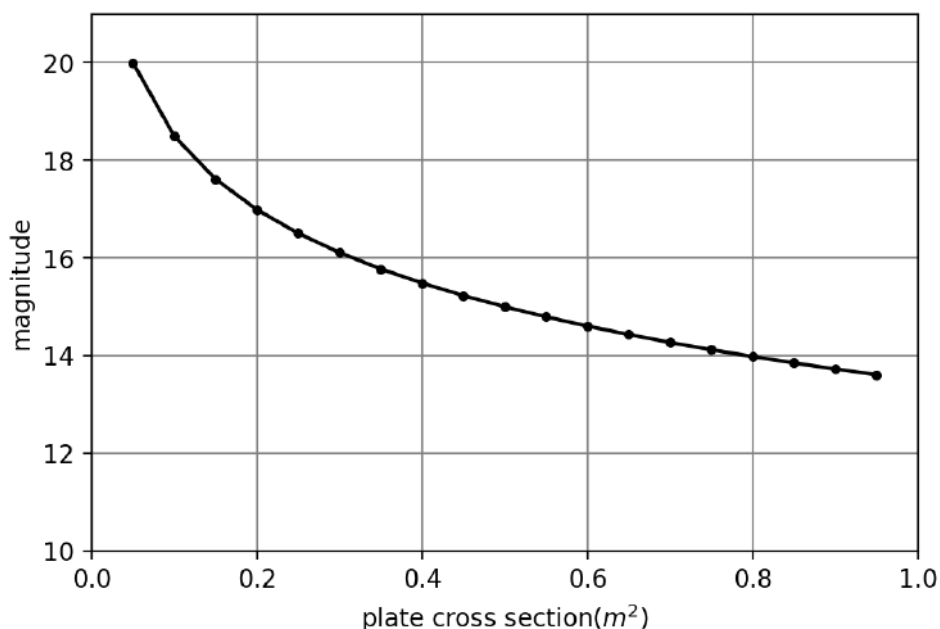


図 3.17 36,119.571km にある球の等級と大きさの関係

第 4 章

観測結果

4.1 観測データ

4.1.1 観測日程

表 4.1.1 に観測日時と観測内容を示す。2018 年の 6 月から 2019 年の 7 月にかけて計 9 回鹿島宇宙技術センターにて観測を行った。1m 望遠鏡の制御方法および観測に用いるソフトウェアの確認，1m 望遠鏡のポインティング誤差の調整を三回にわたって行い，天候が安定する 12 月の下旬から本番観測を行った。本番観測については ETS-8 の会合周期（式 3.5）の 78 日に合わせて観測を行うとともにほかの墓場軌道の衛星や GEO 衛星の観測を行った。

表 4.1 観測日時と観測内容の一覧表

観測日時	観測内容
2018/06/9-10	1m 望遠鏡カセグレン焦点のセットアップ
2018/07/27-29	観測装置及び制御 PC のセットアップ
2018/09/21-25	試験観測（恒星，惑星，月）
2018/12/4-6	試験観測 (ETS-8, 恒星)
2018/12/12-14	本観測 (ETS-8, WINDS, 恒星)
2019/01/28-02/01	本観測 (ECHOSTAR-3, EUTE 12, JCSAT3, NSTAR-A, SUPERBIRD-C, WINDS)
2019/02/24-28	本観測 (ETS-8, WINDS)
2019/05/13-16	本観測 (ETS-8, WINDS)
2019/07/26-30	本観測 (ETS-8)

4.1.2 観測ファイル一覧

観測で取得したファイルを付録 A.1 に示す。

4.2 撮影物体の詳細

撮影した衛星についての情報を示す。ETS-8 の外観を図 4.1 に、スペックを表 4.2 に示す [43]。ETS-8 は 2006 年に打ち上げられ世界最大級のアンテナサイズ (19 m × 17 m) を持ち、2011 年の震災時に回線提供支援を行った [44]。2017 年に静止軌道から墓場軌道に移動し停波作業が行われ運用を終了した。

WINDS の外観を図 4.3 に、スペックを表 4.4 に示す [45]。WINDS は 2008 年に打ち上げられギガビット級のインターネット通信の実証実験として 2014 年に世界初の 3.2Gbps の通信速度で 4K 超高精細映像の非圧縮伝送の実験に成功した。しかし 2019 年 2 月 27 日頃から発生した通信異常により 2019 年 2 月 27 日に停波コマンドを送り運用を終了した。

Echostar 社の ECHOSTAR3 の外観を図 4.5 に、スペックを表 4.6 に示す [46]。Echostar3 は 1997 年に打ち上げられ北米のビデオ音声通信サービスを提供した。2017 年 8 月に原因不明の異常発生により一時通信不可能となったが、同年 9 月に無事通信リンクが復帰し静止軌道から墓場軌道に移動して停波作業が完了した [47][48]。

EUTE12 の外観を図 4.7、スペックを表 4.8 に示す [49]。EUTE12(別名 EUTELSAT 36 WEST A) は European Organisation of Telecommunications by Satellite S.A. (EUTELSAT) が 2002 年に打ち上げたヨーロッパやアメリカに通信サービスを提供する衛星で CelesTrak の SATCAT 生データ [30] で確認したところ 2019 年現在運用を終了している。

JCSAT 3 の外観を図 4.9、スペックを表 4.10 に示す [50]。JCSAT 3 は SKY Perfect JSAT Corporation (スカパー JSAT) 社によって 1995 年に打ち上げられた通信衛星で 2007 年に運用を終了している。

Nstar-A の外観を図 4.11、スペックを表 4.12 に示す [51]。NTT ドコモが保有していた Nstar-A は通信衛星 3 号 (CS-3) の後継機として 1995 年に打ち上げられモバイル端末の通信サービスを提供した [52]。

Superbird-C の外観を図 4.13、スペックを表 4.14 に示す [53]。スカパー JSAT 社の Superbird-C は 1997 年に打ち上げられ現在は運用を終了している [54]。

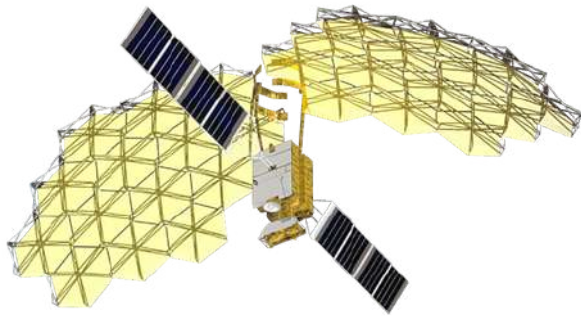


図 4.1 ETS-8 の外観

図 4.2 ETS-8 のスペック表

カタログ番号	29656
運用終了年	2017 年
保有機関	JAXA/NICT
種類	通信衛星
制御方式	3 軸姿勢制御方式
アンテナサイズ	19 m × 17 m
太陽電池パネル	13.5 m × 2.5 m
質量	2,800 kg
軌道	墓場軌道



図 4.3 WINDS の外観

図 4.4 WINDS のスペック表

カタログ番号	32500
運用終了年	2019 年
保有機関	JAXA/NICT
種類	通信衛星
制御方式	3 軸姿勢制御方式
太陽電池パネル	2 m × 3 m × 8 m
質量	2,700 kg
軌道	静止軌道



図 4.5 Echostar3 の外観

図 4.6 Echostar3 のスペック表

カタログ番号	25004
運用終了年	2017 年
保有機関	Echostar 社 (アメリカ)
種類	通信衛星
制御方式	3 軸姿勢制御方式
太陽電池パネル	—
質量	3,674 kg
軌道	墓場軌道

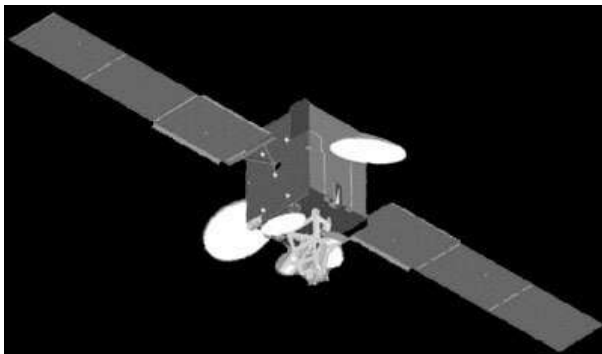


図 4.7 EUTE12 の外観

図 4.8 EUTE12 のスペック表

カタログ番号	27508
運用終了年	—
保有機関	EUTELSAT 社 (フランス)
種類	通信衛星
制御方式	3 軸姿勢制御方式
太陽電池パネル	—
質量	2,600 kg
軌道	墓場軌道



図 4.9 JCSAT3 の外観

図 4.10 JCSAT3 のスペック表

カタログ番号	23649
運用終了年	2007 年
保有機関	スカパー JCSAT 社
種類	通信衛星
制御方式	3 軸姿勢制御方式
太陽電池パネル	—
質量	3,105 kg
軌道	墓場軌道



図 4.11 Nstar-A の外観

図 4.12 Nstar-A のスペック表

カタログ番号	23651
運用終了年	—
保有機関	スカパー JCSAT 社
種類	通信衛星
制御方式	3 軸姿勢制御方式
太陽電池パネル	—
質量	3,400 kg
軌道	墓場軌道



図 4.13 Superbird-C の外観

図 4.14 Superbird-C のスペック表

カタログ番号	24880
運用終了年	2008
保有機関	スカパー JCSAT 社
種類	通信衛星
制御方式	3 軸姿勢制御方式
太陽電池パネル	26 m × 7.5 m
質量	3,130 kg
軌道	墓場軌道

第 5 章

観測データの解析

この章では得られた観測データから衛星の自転運動を把握するために観測画像一枚一枚に対して点像として写る衛星の測光作業を行い，衛星の自転運動を推定することができる光度変化をグラフ化し考察を行う。

5.1 点像の測光作業

はじめに 4 章の観測データに対して，3.6.8 で紹介した一次処理を iraf 上で施す．次に点像の測光作業を iraf 上で行う．測光作業とは画像にある星や衛星の明るさを測る作業のことである．図 5.1 に測光作業の概念図を示す [5]．

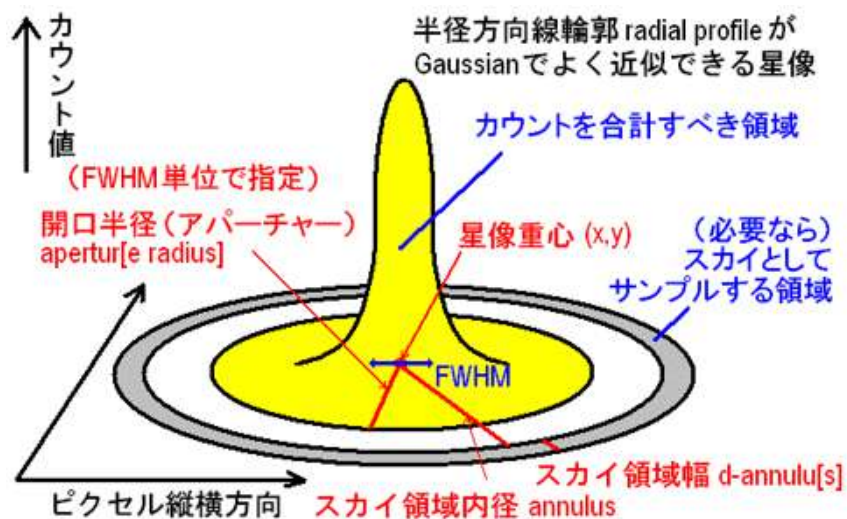


図 5.1 測光の概念図 [5]

まず `iraf` の `imexam` タスクを用いて図 5.1 の黄色い領域の下部にある FWHM, 点像の半値幅を測る. 次に得られた半値幅の値を用いて, 点像の重心から黄色い領域の端までの開口半径 (`aperture`), 点像の領域が入らない平坦なスカイの領域の内径 (`annulus`), スカイとして取る領域の幅 (`dannulus`), スカイの値 (`skyvalu`) を指定し `iraf` の `phot` タスクを用いて測光を行う. 以下の図 5.2 が `imexam` タスクで得られるプロファイルの例である. 図 5.2 の縦軸はピクセルバリュー, つまりカウント値, 横軸は点像の重心からの距離をピクセル単位で表している. 図 5.2 の黄色くマークされている数値の右端の値が半値幅であり, この値を用いて `phot` タスクを実行した結果が図 5.3 である. このように `imexam` タスクで半値幅を調べて `phot` タスクで測光する作業を空の状態がよく測光できるすべての観測データについて行った. 雲がかかってしまったり空の状態がよくないようなデータや, 点像が暗くカウント値が小さきデータは `imexam` タスクを実行した時点でエラーが出てしまい半値幅を調べることができないため, 測光作業を行うことができなかった. `phot` タスクを実行した結果はテキストファイルとしても出力され, 点像の明るさを示す総カウント値を確認することができる. 得られたカウント値を付録の表 B.2 に示す.

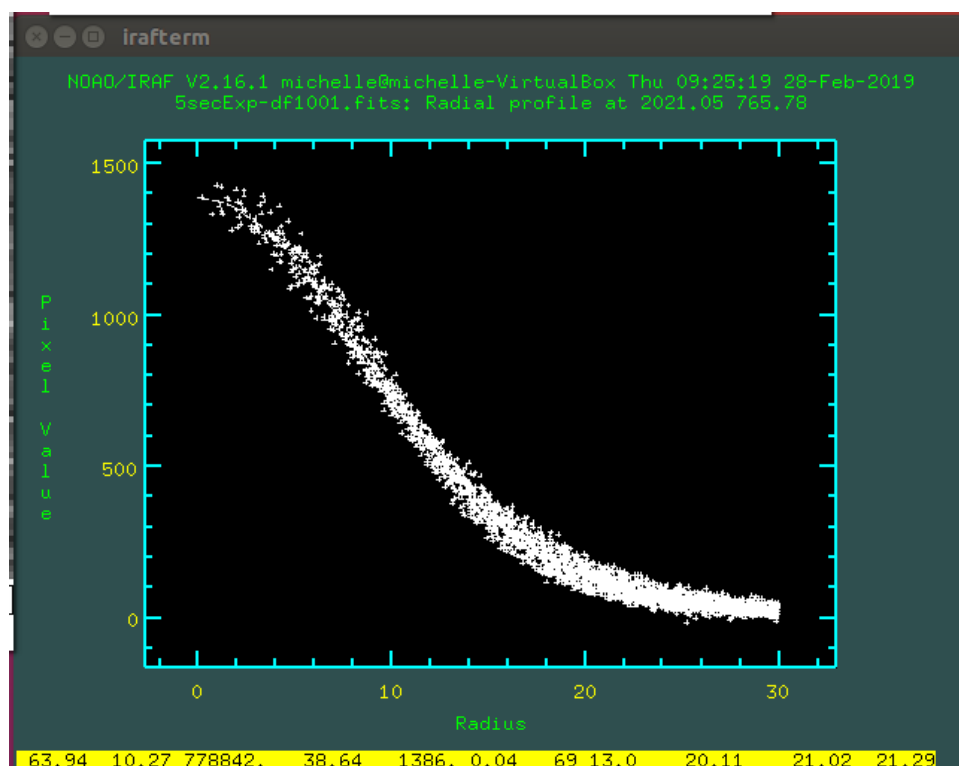


図 5.2 2019 年 1 月 28 日 EUTE12 5secExp-df1001.fits を `imexam` した結果

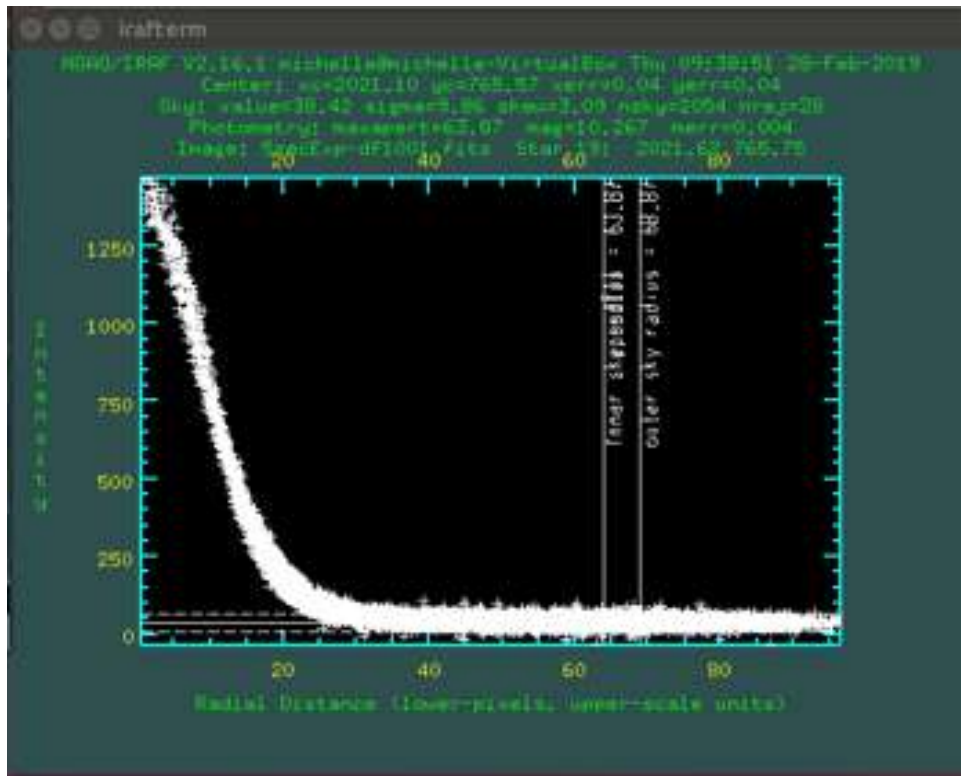


図 5.3 2019 年 1 月 28 日 EUTE12 5secExp-df1001.fits を phot した結果

5.2 ライトカーブ

測光作業により得られたカウント値を時間経過とともにライトカーブとしてプロットすることで形状や自転運動を推定することができる。図 5.4 から図 5.9 までは 2019 年 1 月 28 日の観測データで、図 5.9 の WINDS 以外は 11 分 35 秒間、5 秒露出で撮影を行った結果をプロットした結果である。縦軸が総カウント値、横軸が 1 枚目の画像の撮影時刻からの経過時間を分単位で表したものである。凡例には露出時間、観測を行った時間、観測開始時刻、読み出し時刻が表記されている。衛星ごとにそれぞれライトカーブの形が異なっているのがわかる。以下にそれぞれの衛星のライトカーブの特徴について述べる。

図 5.4 の ECHOSTAR 3 のライトカーブは 2019 年 1 月 28 日 19 時 5 分 54 秒 (JST) から 5 秒露出で 11 分 36 秒間撮影を行った結果を表したものである。縦軸が撮像画像の中の点像に写った ECHOSTAR 3 の総カウント値、横軸が一枚目の観測時刻からの経過時間を分単位で表したものである。点と点の間隔は 12 秒おき程度である。1 秒露出ではカウント値が十分ではなく 5 秒露出で撮影を行ったため、大きな回転周期のみ取り出すことができると考える。

図 5.4 の ECHOSTAR 3 のライトカーブは振幅が 1,000,000 カウントでまだ周期が続いている。今回は 11 分のデータであるが、カウント値が大きくなりまだ波が続いていることから複数の周波数成分を持つことがわかる。そこで 20 から 30 分程度の追加観測で周期の特定が行うことが求められる。

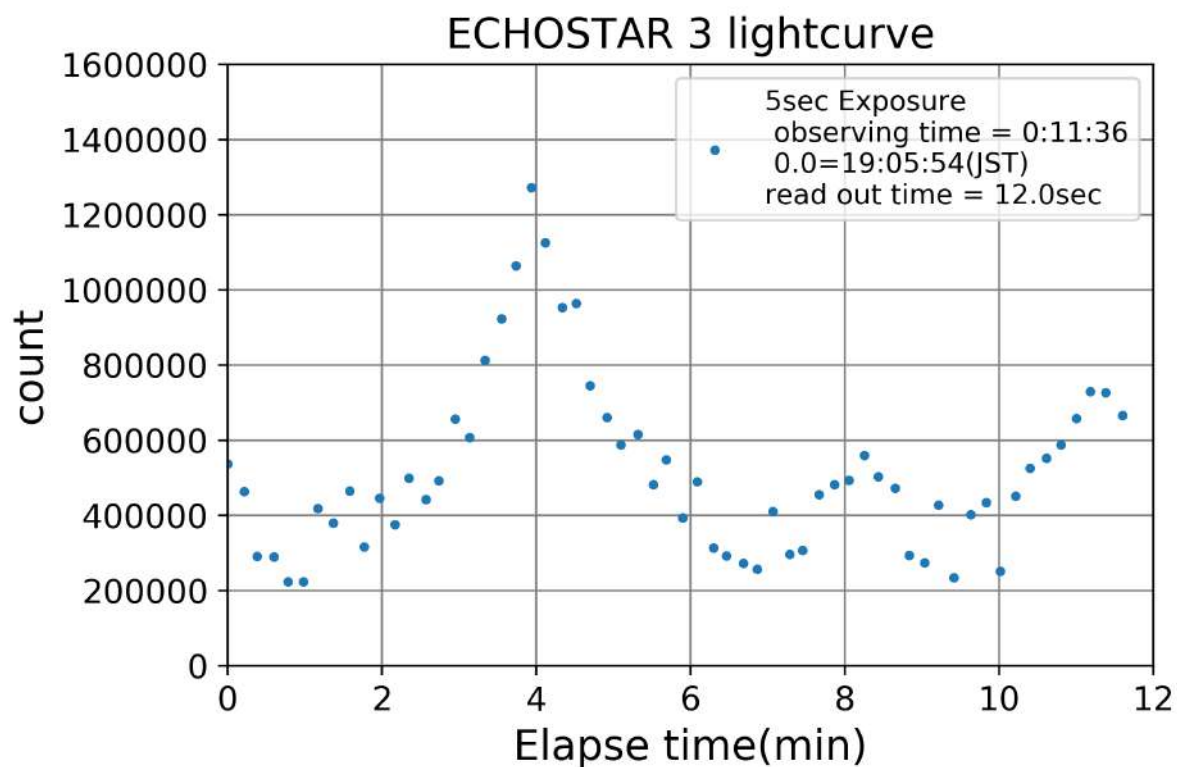


図 5.4 2019 年 1 月 28 日 ECHOSTAR3 のライトカーブ

図 5.5 の EUTE 12 のライトカーブは 2019 年 1 月 28 日 19 時 19 分 12 秒 (JST) から 5 秒露出で 11 分 26 秒間撮影を行った結果を表したものである。縦軸が撮像画像の中の点像に写った EUTE 12 の総カウント値, 横軸が一枚目の観測時刻からの経過時間を分単位で表したものである。点と点の間隔は 12 秒おき程度である。ECHOSTAR 3 と同様に, 1 秒露出ではカウント値が十分でなく 5 秒露出で撮影を行ったため, 大きな回転周期のみ取り出すことができると思う。

図 5.5 の EUTE 12 のライトカーブはカウント値が分散しておりライトカーブのみでは周期を推定することができないため後述する FFT 解析による周波数解析を行う必要があると考える。

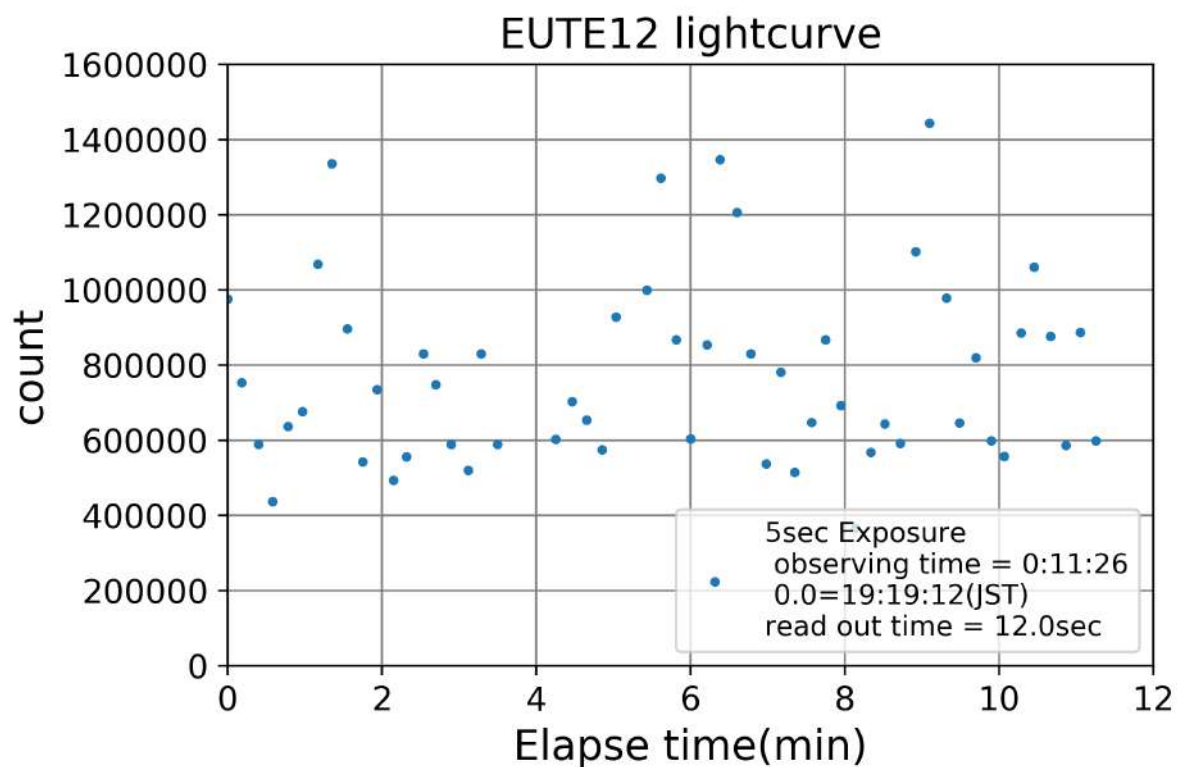


図 5.5 2019 月 1 月 28 日 EUTE12 のライトカーブ

図 5.6 の JCSAT 3 のライトカーブは 2019 年 1 月 28 日 19 時 32 分 36 秒 (JST) から 5 秒露出で 11 分 28 秒間撮影を行った結果を表したものである。縦軸が撮像画像の中の点像に写った JCSAT 3 の総カウント値、横軸が一枚目の観測時刻からの経過時間を分単位で表したものである。点と点の間隔は 12 秒おき程度である。ECHOSTAR 3 と同様に、1 秒露出ではカウント値が十分でなく 5 秒露出で撮影を行ったため、大きな回転周期のみ取り出すことができると考える。

図 5.6 の JCSAT 3 のライトカーブは振幅が 400,000 カウントで約 4 分で 1 周期の波が表れているのから 8 分で JCSAT3 が 1 回転していることが推定できる。

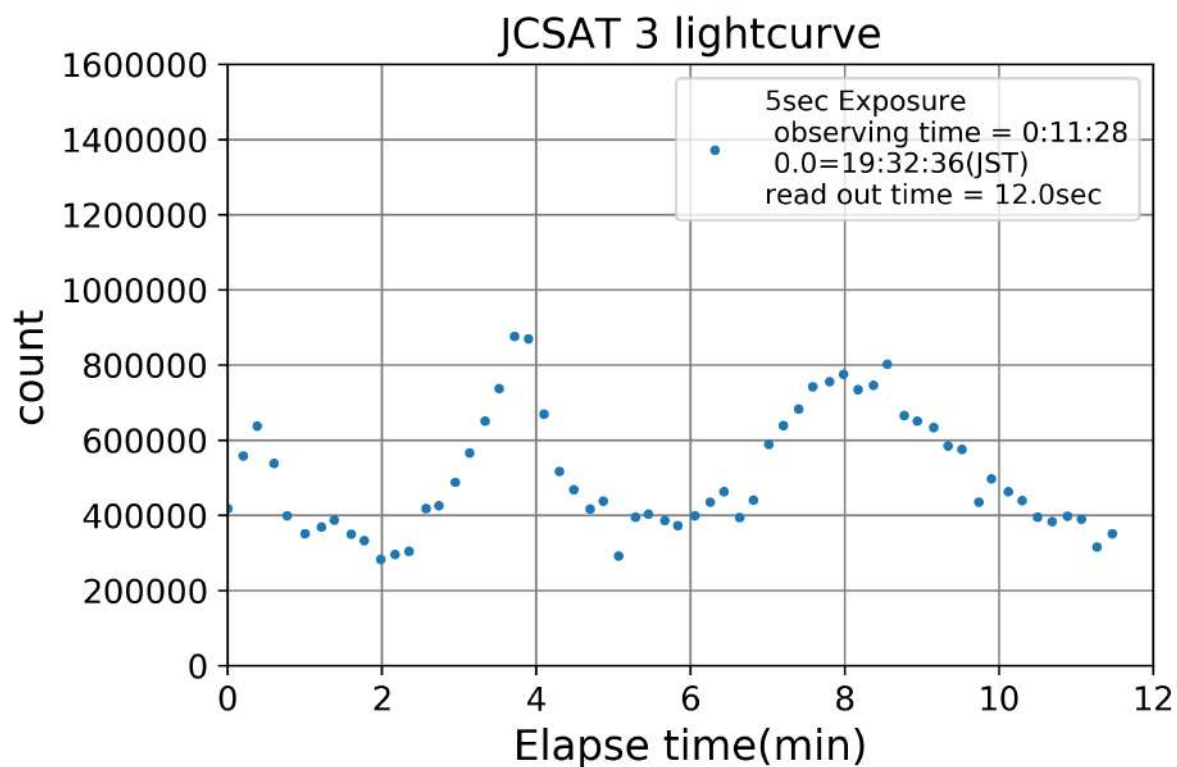


図 5.6 2019 年 1 月 28 日 JCSAT3 のライトカーブ

図 5.7 の NSTAR-A のライトカーブは 2019 年 1 月 28 日 19 時 51 分 9 秒 (JST) から 5 秒露出で 11 分 35 秒間撮影を行った結果を表したものである。縦軸が撮像画像の中の点像に写った NSTAR-A の総カウント値, 横軸が一枚目の観測時刻からの経過時間を分単位で表したものである。点と点の間隔は 12 秒おき程度である。ECHOSTAR 3 と同様に, 1 秒露出ではカウント値が十分でなく 5 秒露出で撮影を行ったため, 大きな回転周期のみ取り出すことができると考える。

図 5.7 のライトカーブは ECHOSTAR 3 のライトカーブ (図 5.4) と同様に波の途中で途切れてしまっているため追加観測が必要であることがわかる。

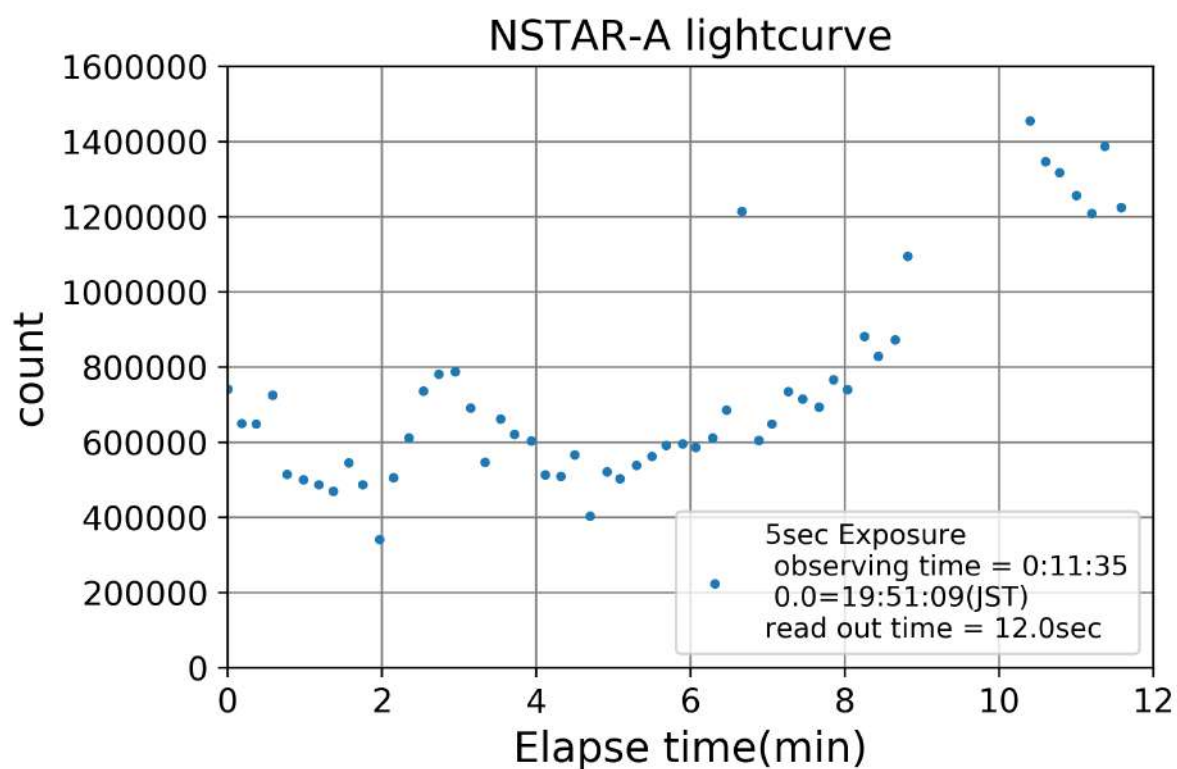


図 5.7 2019 年 1 月 28 日 NSTAR A のライトカーブ

図 5.8 の Superbird-C のライトカーブは 2019 年 1 月 28 日 20 時 4 分 10 秒 (JST) から 5 秒露出で 11 分 35 秒間撮影を行った結果を表したものである。縦軸が撮像画像の中の点像に写った Superbird-C の総カウント値, 横軸が一枚目の観測時刻からの経過時間を分単位で表したものである。点と点の間隔は 12 秒おき程度である。ECHOSTAR 3 と同様に, 1 秒露出ではカウント値が十分でなく 5 秒露出で撮影を行ったため, 大きな回転周期のみ取り出すことができると考える。

図 5.8 の SUPERBIRD C のライトカーブは振幅が 200,000 カウントの波が複数含まれることがわかるが, おそらく約 8 分で SUPERBIRD C が 1 回転していることが推定できる。

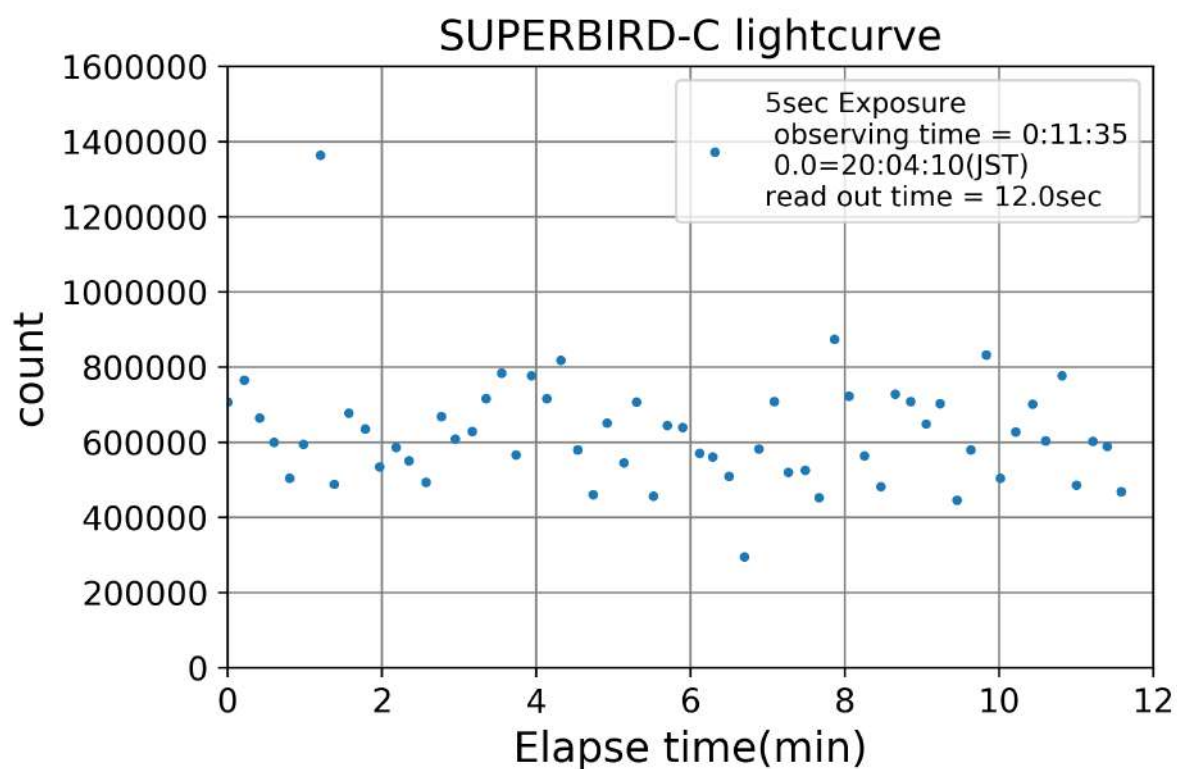


図 5.8 2019 年 1 月 28 日 SUPERBIRD C のライトカーブ

図 5.9 の WINDS のライトカーブは 2019 年 1 月 28 日 18 時 15 分 28 秒 (JST) から 5 秒露出で 5 分 39 秒間撮影を行った結果を表したものである。縦軸が撮像画像の中の点像に写った WINDS の総カウント値、横軸が一枚目の観測時刻からの経過時間を分単位で表したものである。点と点の間隔は 12 秒おき程度である。ECHOSTAR 3 と同様に、1 秒露出ではカウント値が十分でなく 5 秒露出で撮影を行ったため、大きな回転周期のみ取り出すことができると考える。

図 5.9 の WINDS のライトカーブは図 5.4 から図 5.7 までのライトカーブと異なり総カウント値が 380,000 程度で安定しているのがわかる。これはまだ 1 月 28 日時点では WINDS は静止衛星として運用中であり太陽電池パネルを太陽の方向に向ける制御を行っているからであると考えられる。

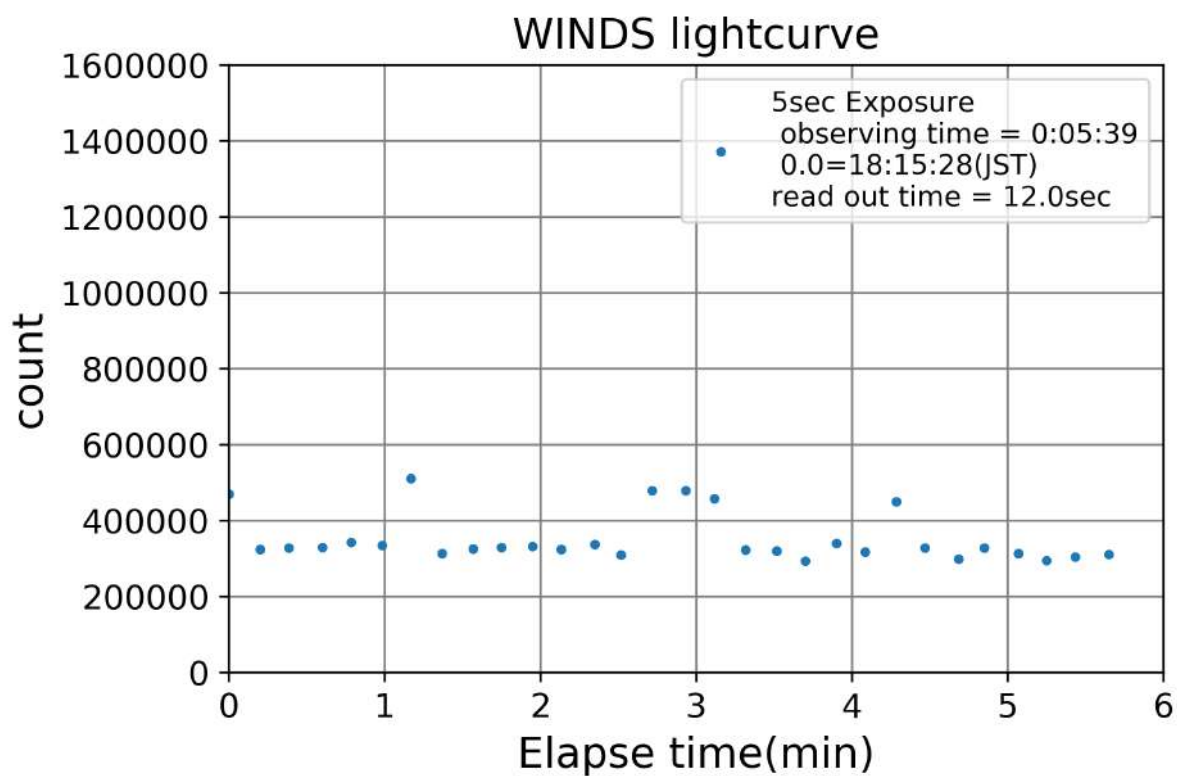


図 5.9 2019 年 1 月 28 日 WINDS のライトカーブ

図 5.10 の ETS-8 のライトカーブは 2019 年 5 月 16 日 20 時 31 分 5 秒 (JST) から 1 秒露出で 21 分 45 秒間撮影を行った結果を表したものである。縦軸が撮像画像の中の点像に写った ETS-8 の総カウント値、横軸が一枚目の観測時刻からの経過時間を分単位で表したものである。点と点の間隔は 8 秒おき程度である。

先述した 1 月実験のライトカーブから追尾する時間を長く取る必要性を考え、観測時間を 10 分程度伸ばした。また大気の状態がよく、1 秒露出での撮像でも十分にカウント値が大きいことが確認できたため、1 秒露出での撮像を行った。5 月 16 日の図 5.10 の ETS-8 のライトカーブは振幅が 100,000 程度で複数の周期をもっていることがわかる。

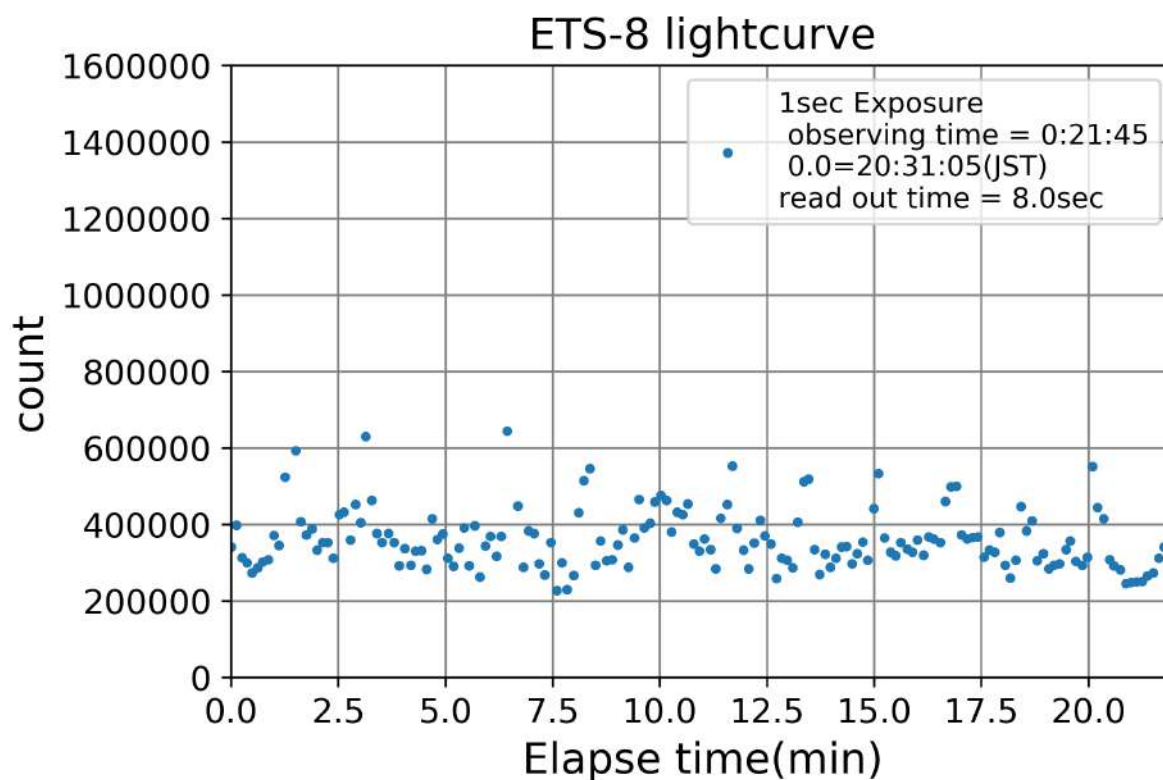


図 5.10 2019 年 5 月 16 日 ETS-8 のライトカーブ

図 5.11 の ETS-8 のライトカーブは 2019 年 7 月 27 日 21 時 15 分 13 秒 (JST) から 1 秒露出で 39 分 45 秒間撮影を行った結果を表したものである。縦軸が撮像画像の中の点像に写った ETS-8 の総カウント値、横軸が一枚目の観測時刻からの経過時間を分単位で表したものである。点と点の間隔は 8 秒おき程度である。5 月実験の ETS-8 の撮像時と同様に大気の状態がよかったため、1 秒露出での撮像を行うことができた。

7 月 27 日 (図 5.11) の ETS-8 のライトカーブは振幅が 200,000 程度で約 4 分程度で 1 周期であることがわかり、5 月実験のライトカーブの図 5.10 よりも振幅の差が大きくなっているのがわかる。

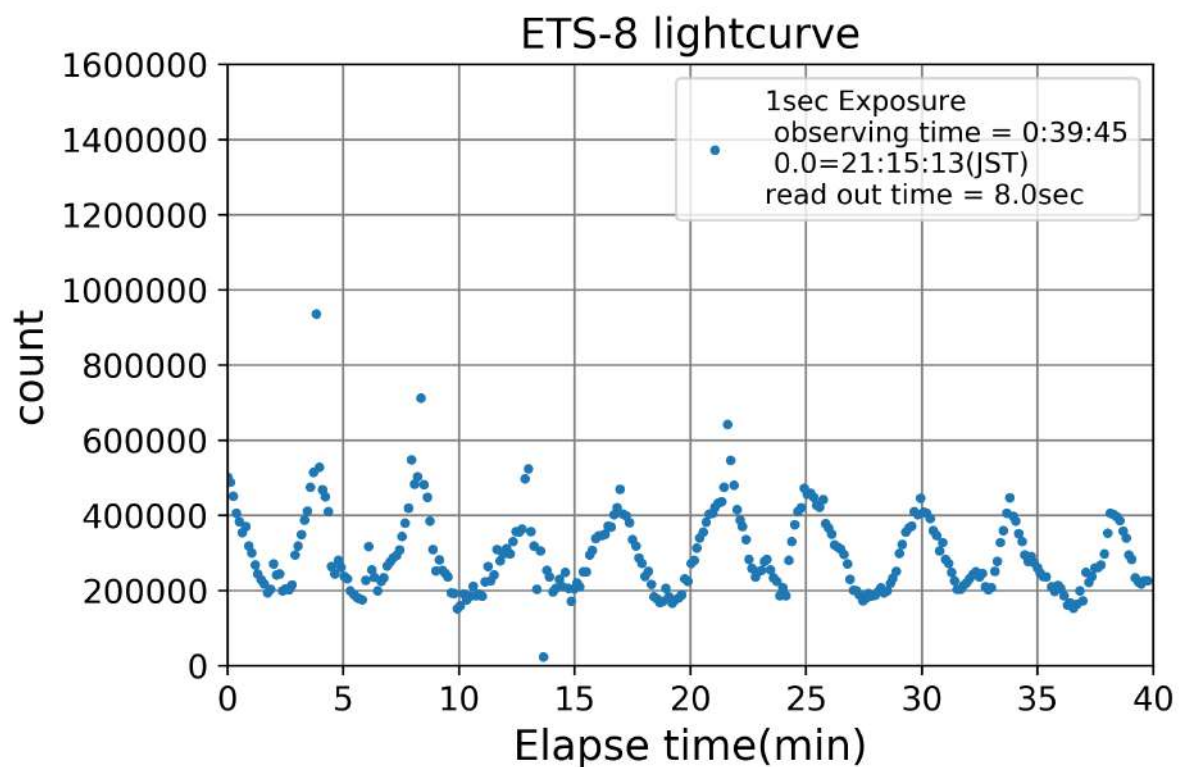


図 5.11 2019 年 7 月 27 日 ETS-8 のライトカーブ

5.3 FFT 解析

先述した 5.2 のライトカーブの結果のみでは正確な周期を判断することができない。そこで黒崎らの先行研究 [55] や Conor らの先行研究 [56] で用いられていた FFT による周波数解析を行った。FFT 解析は python の `numpy.fft.fft` を用いて計算を行った。表 5.1 に FFT 解析を行った結果をまとめる。衛星ごとに計算できたスピンピリオドと観測日時を示している。解析してもピークが表れなかった衛星については—で示している。以降では、各衛星の解析結果を述べる。

表 5.1 回転周期比較表

衛星名	スピンピリオド	観測日時
ECHOSTAR3	—	2019 年 1 月 28 日
EUTE12	2.2 分, 1.4 分, 0.9 分	2019 年 1 月 28 日
JCSAT3	5.6 分	2019 年 1 月 28 日
NSTAR-A	5.6 分	2019 年 1 月 28 日
Superbird-C	—	2019 年 1 月 28 日
ETS-8	—	2019 年 5 月 16 日
ETS-8	8.5 分	2019 年 7 月 27 日

2019 年 1 月 28 日に撮像した 5 つの衛星については露出時間 5 秒，読み出し時間が 11 秒，約 11 分 30 秒間の連続撮影で 60 枚の画像データを取得したため，N を 32 枚にして FFT 解析を行った。図 5.12 から図 5.16 に示す。

図 5.12 は 2019 年 1 月 28 日 19 時 5 分 54 秒 (JST) から 11 分 28 秒間 ECHOSTAR3 を 5 秒露出で撮影したデータから $N=32$ として FFT 解析を行った結果である。縦軸が振幅, 横軸が周波数 (Hz) である。ナイキスト周波数の値は 0.0454 である。 $N=32$ にしたため, 図 5.4 の ECHOSTAR3 のライトカーブの結果よりも山の数が増った影響によりピーク値が表れておらず, 先述した 7 月実験の ETS-8 よりも精度が落ちていると考えられる。よって $N=32$ よりもデータ数が多くなるように追加観測を行い検証する必要がある。

Fourier transform of the intensity of light curve of ECHOSTAR3

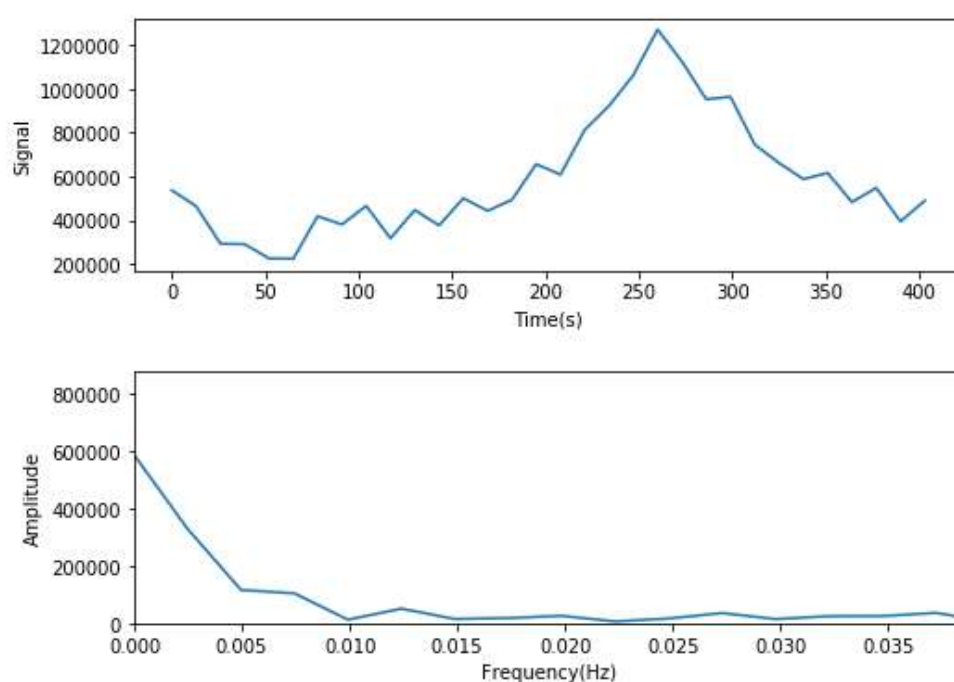


図 5.12 2019 年 1 月 28 日 ECHOSTAR 3 の FFT 解析結果

図 5.13 は 2019 年 1 月 28 日 19 時 19 分 12 秒 (JST) から 11 分 26 秒間 EUTE 12 を 5 秒露出で撮影したデータから $N=32$ として FFT 解析を行った結果である。縦軸が振幅、横軸が周波数 (Hz) である。ナイキスト周波数は $0.045Hz$ でピーク値が $0.0147Hz$, $0.0235Hz$, $0.0352Hz$ に現れている。つまり 1.1 分, 0.7 分, 0.4 分の 3 つの周期, スピンピリオドとしては 2.2 分, 1.4 分, 0.9 分の 3 つ持っているという予測と合致する。

Fourier transform of the intensity of light curve of EUTE12

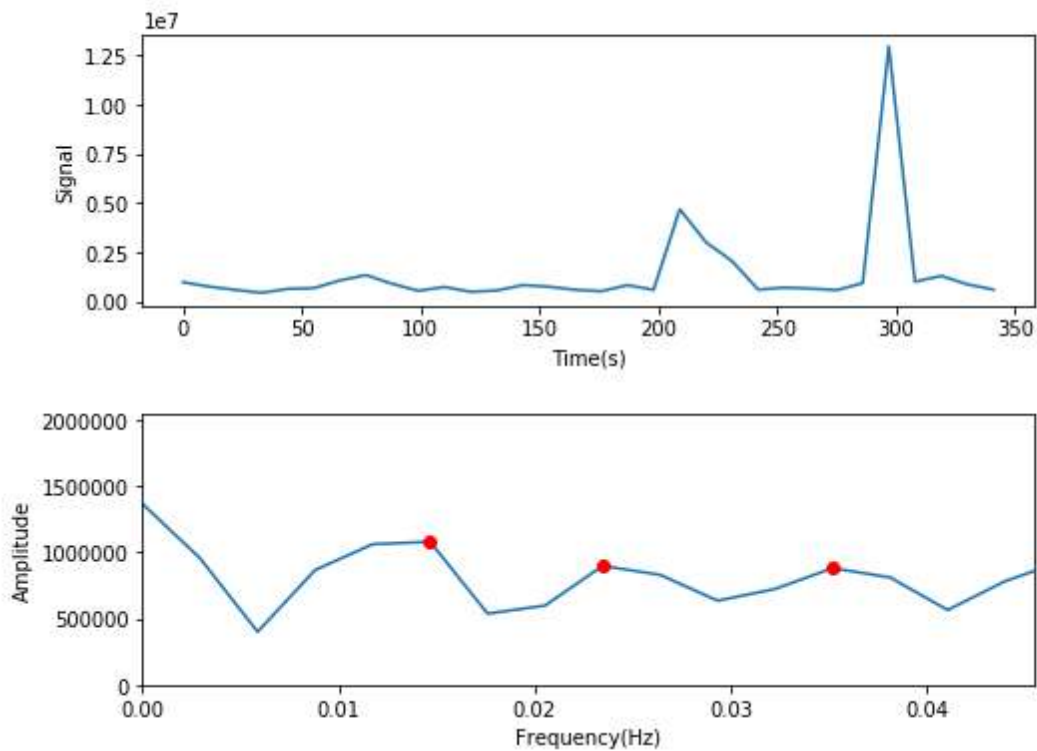


図 5.13 2019 年 1 月 28 日 EUTE12 の FFT 解析結果

図 5.14 は 2019 年 1 月 28 日 19 時 32 分 36 秒 (JST) から 11 分 28 秒間 JCSAT 3 を 5 秒露出で撮影したデータから $N=32$ として FFT 解析を行った結果である。縦軸が振幅, 横軸が周波数 (Hz) である。ナイキスト周波数は $0.045Hz$ でピーク値が $0.0058651Hz$ に現れている。つまり 2.8 分, スピン周期としては 5.6 分を持っていると推定できる。これは図 5.6 の JCSAT 3 のライトカーブより予測された約 4 分の周期よりも短いスピン周期を持っているという結果になった。 $N=32$ よりもデータ数が増える, またデータ取得間隔が短くなるように露出時間をなるべく短くした追加観測を行い検証する必要がある。

Fourier transform of the intensity of light curve of JCSAT3

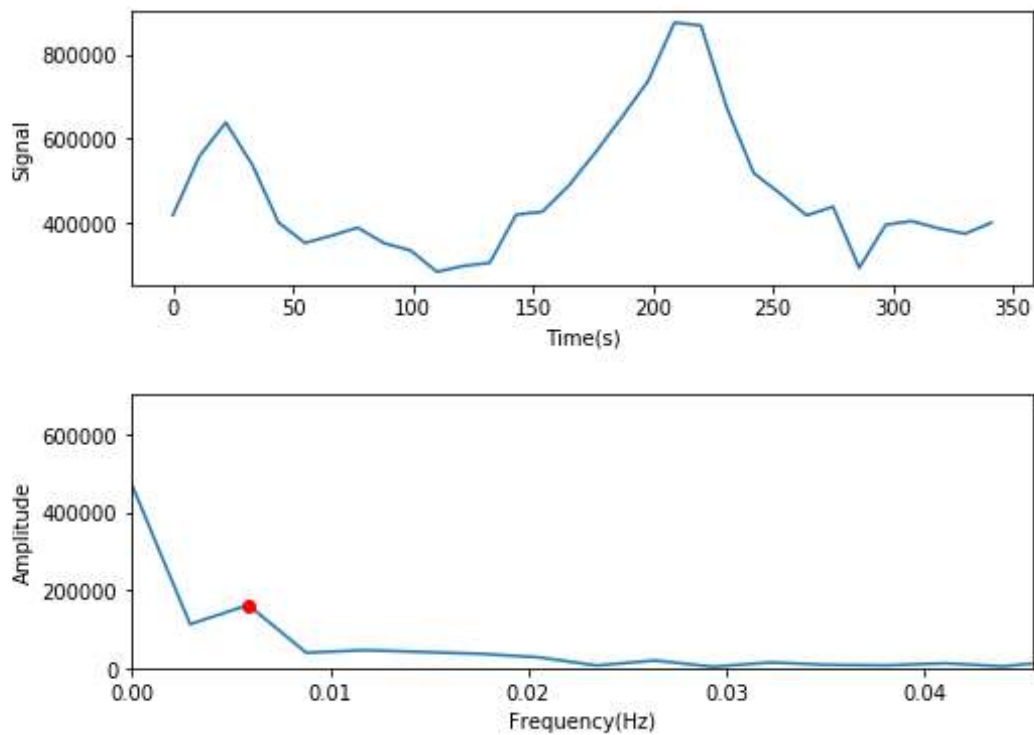


図 5.14 2019 年 1 月 28 日 JCSAT 3 の FFT 解析結果

図 5.15 は 2019 年 1 月 28 日 19 時 51 分 9 秒 (JST) から 11 分 35 秒間 NStar-A を 5 秒露出で撮影したデータから $N=32$ として FFT 解析を行った結果である。縦軸が振幅, 横軸が周波数 (Hz) である。ナイキスト周波数は $0.045Hz$ でピーク値が $0.0058651Hz$ に現れている。つまり 2.8 分, スピン周期としては 5.6 分を持っていると推定できる。これは図 5.7 の NStar-A のライトカーブでは予測できなかった 5.683 分のスピン周期を持っているという結果になった。図 5.7 のように周期すべてを観測できているわけではないので, よりデータ数が増える, またデータ取得間隔が短くなるように露出時間をなるべく短くした追加観測を行い検証する必要がある。

Fourier transform of the intensity of light curve of NSTAR-A

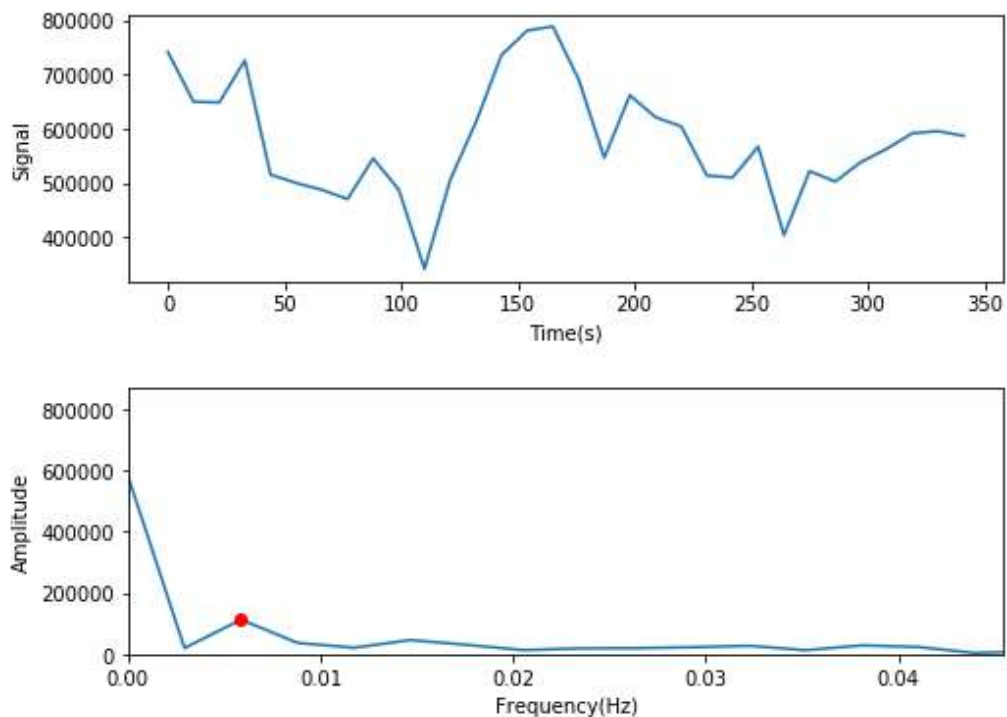


図 5.15 2019 年 1 月 28 日 NSTAR A の FFT 解析結果

図 5.16 は 2019 年 1 月 28 日 20 時 4 分 10 秒 (JST) から 11 分 35 秒間 Superbird-C を 5 秒露出で撮影したデータから $N=32$ として FFT 解析を行った結果である。縦軸が振幅、横軸が周波数 (Hz) である。ナイキスト周波数の値は 0.0454 である。Echostar 3 と同様に $N=32$ にしたため、図 5.8 の Superbird-C のライトカーブの結果よりも山の数減った影響によりピーク値が表れておらず、先述した 7 月実験の ETS-8 よりも精度が落ちていると考えられる。よって $N=32$ よりもデータ数が多くなる、またデータ取得間隔が短くなるように露出時間をなるべく短くした追加観測を行い検証する必要がある。

Fourier transform of the intensity of light curve of SUPERBIRD-C

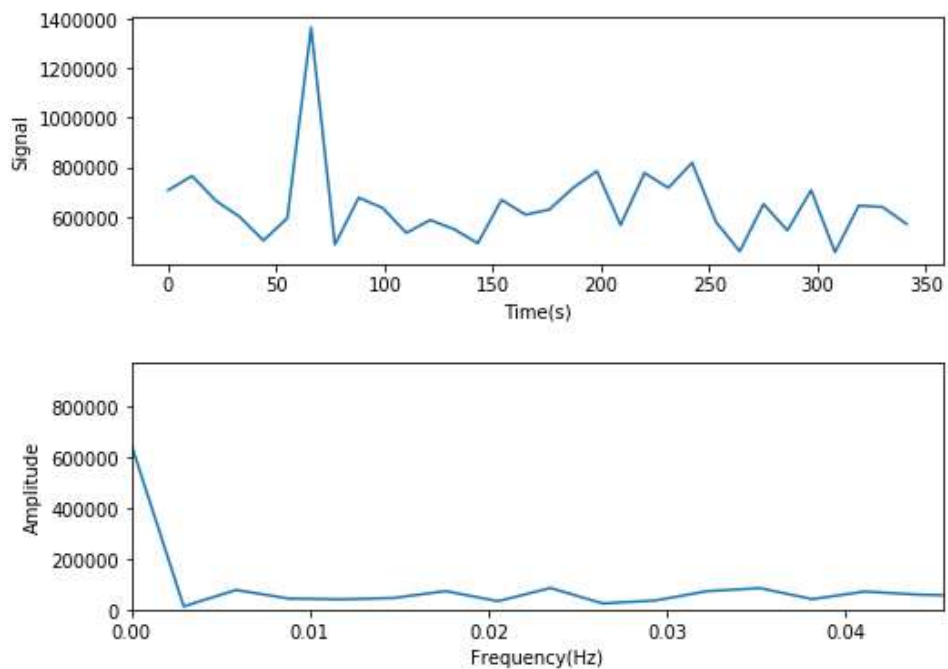


図 5.16 2019 年 1 月 28 日 SUPERBIRD C の FFT 解析結果

図 5.17 は 2019 年 5 月 16 日 20 時 31 分 5 秒 (JST) から 21 分 45 秒間 ETS-8 を 1 秒露出で撮影したデータから $N=64$ として FFT 解析を行った結果である。縦軸が振幅、横軸が周波数 (Hz) である。ナイキスト周波数は $0.045Hz$ である。5 月実験では 172 枚の連続観測データを取得したが外れ値が発生した影響で $N=64$ とせざるを得なかったため、ナイキスト周波数が 0.0714 となっており、後述する 7 月実験の ETS-8 の FFT 解析に比べて精度の高い FFT 解析ができていないと考えられる。

Fourier transform of the intensity of light curve of ETS-8

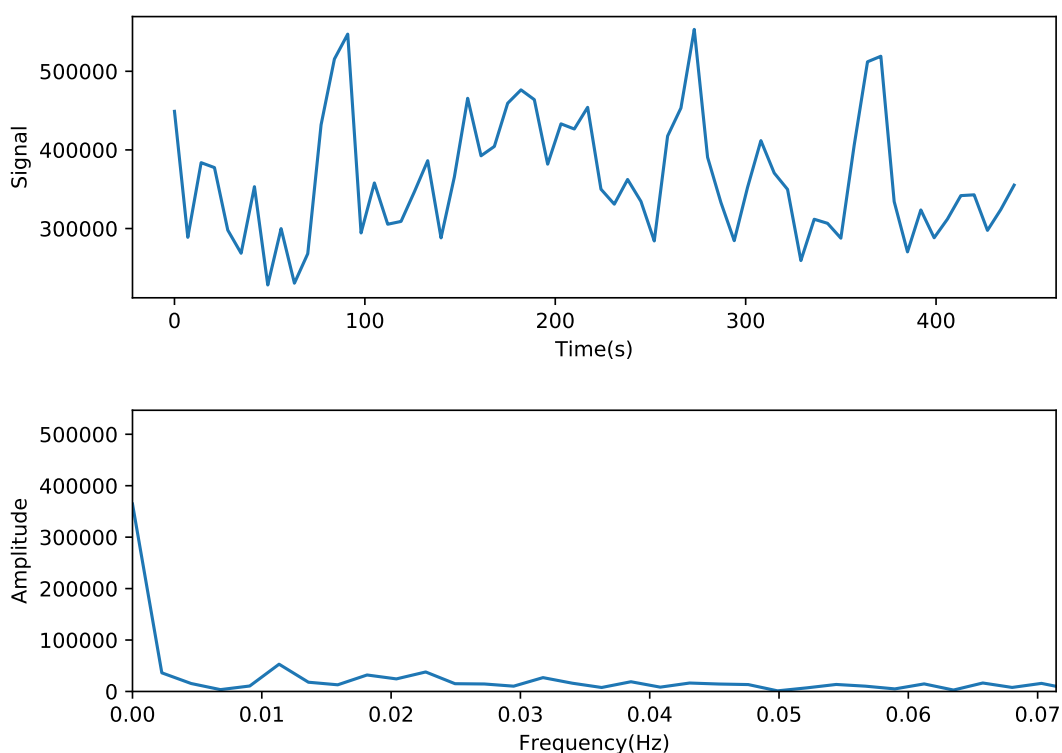


図 5.17 2019 年 5 月 16 日 ETS-8 の FFT 解析結果

2019年7月27日のETS-8については、露出時間1秒、読み出し時間が8秒、合計300枚、約40分間の連続撮影ができたため、Nを256枚にしてFFT解析を行った。結果を図5.18に示す。上のグラフはFFT解析時に用いたN=256のライトカーブで、横軸が秒、縦軸がカウント値である。下の図がFFT解析をした結果である。横軸が周波数(Hz)、縦軸が振幅である。ナイキスト周波数は0.0625で、ピーク値は0.0039で4.2分を1つの周期、8.5分を衛星のスピンピリオドとして持つことがわかった。これは先述した図5.11のライトカーブから読み取れた値と差異がないことがわかる。

Fourier transform of the intensity of light curve of ETS-8

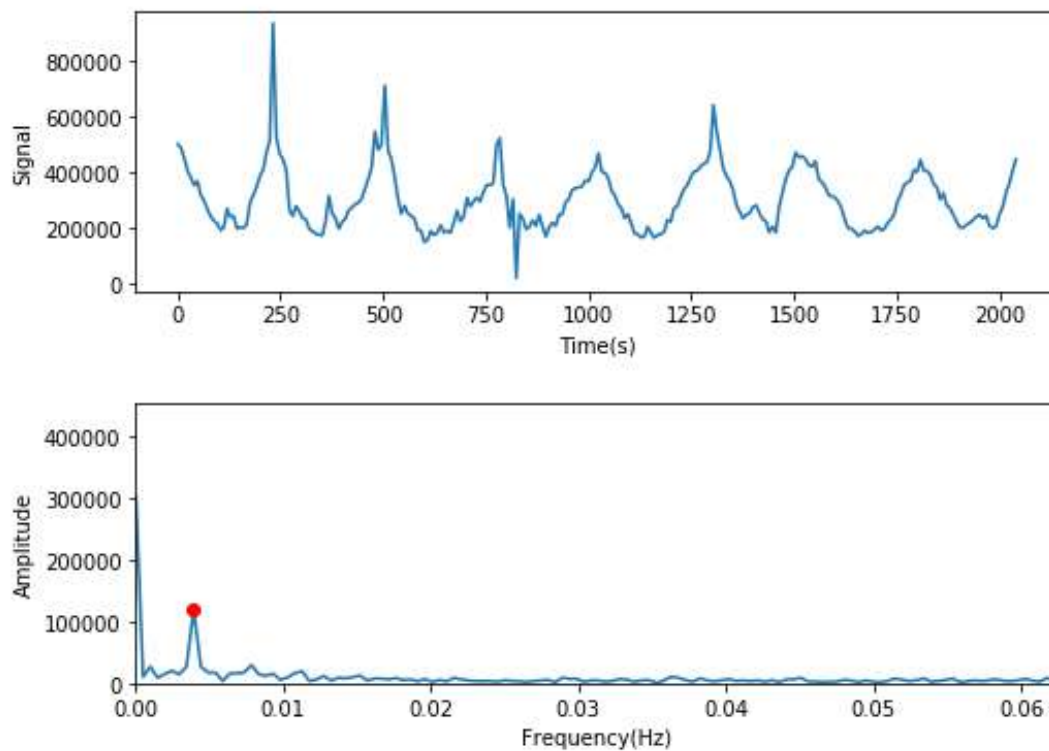


図 5.18 2019年7月27日 ETS-8 の FFT 解析結果

ETS-8 は先行研究でも観測されており、図 5.19 に 2017 年 3 月 8 日に ETS-8 を観測した Kucharski らの研究結果 [6]、図 5.20 に 2017 年 5 月 28 日に ETS-8 を観測した奥村らの研究結果 [7] を示す。

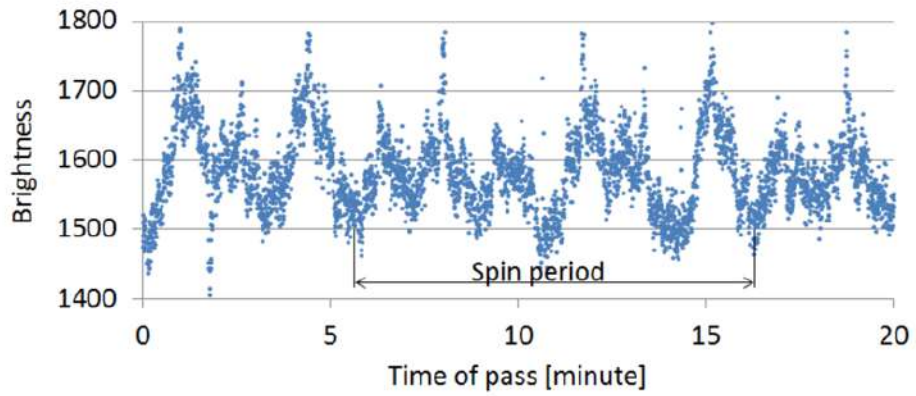
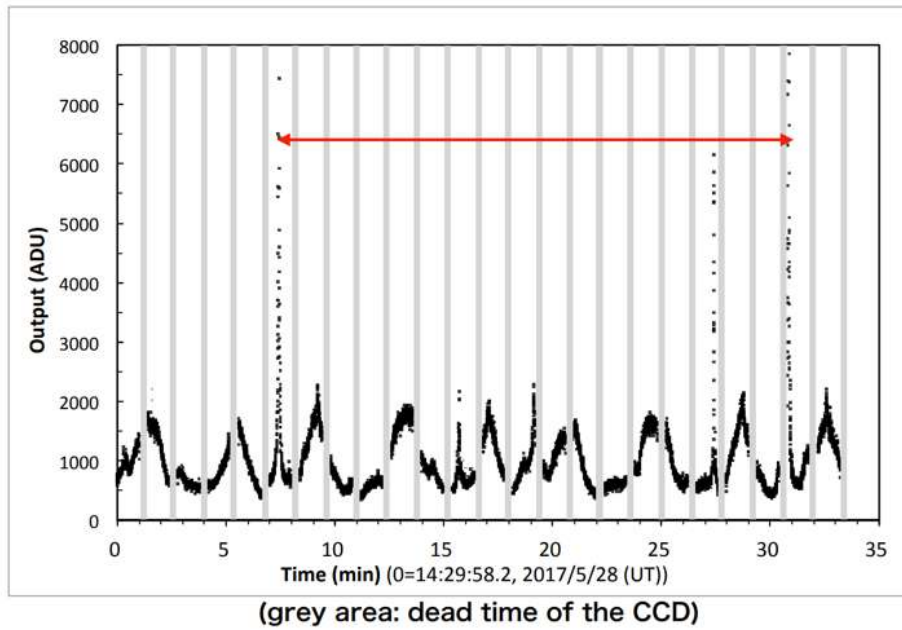


Figure 6. Light curve of ETS-8 measured by EOS Mount Stromlo station on March 8, 2017.

☒ 5.19 Light curve of ETS-8 measured by EOS Mount Stromlo station on March 8, 2017[6]

Light curve of ETS-8



☒ 5.20 Light curve of ETS-8[7]

表 5.2 ETS-8 の回転周期比較表

	スピンピリオド	観測日時
Kucharski ら	10.6 分	2017 年 3 月 8 日
奥村ら	18 分	2017 年 5 月 28 日
本研究	8.547 分	2019 年 7 月 27 日

表 5.2 に ETS-8 のスピンピリオドの比較表を示す。Kucharski らの研究 [6] では ETS-8 の周期を 5.3 分、スピンピリオドは 10.6 分であるとしている。奥村らの研究 [7] では ETS-8 の周期は赤線が引かれた部分として約 18 分の周期を持つとしている。Kucharski らの研究から 2017 年時点で 10.6 分だったスピンピリオドが本研究では 8.5 分となり、約 2 分程度スピニアップしていることがわかる。このペースでスピニアップが進んだ場合、図 4.1 に示した ETS-8 の大きなアンテナが分離し新たなデブリとなる可能性も考えられる。今後も継続した監視が求められる。

第 6 章

未知物体

この章では 2019 年 1 月 29 日に EUTE12 を撮影中に写りこんだ未知物体について考察する。観測データは付録の図 C.1 から図 C.60 に示す。

6.1 撮像データ

図 6.1 に未知物体の撮像データの 5secExp1001.jpg と 5secExp1055.jpg を重ねたものを示す。5secExp1001.jpg は 2019 年 1 月 29 日 19 時 39 分 23 秒 (JST) に 5 秒露出で撮影して得られた fits ファイル, 5secExp1055.jpg は 2019 年 1 月 29 日 19 時 49 分 58 秒に 5 秒露出で撮影して得られた fits ファイルをそれぞれを jpg に変換したものである。画像の右側の同じ位置にとどまっているように見える点像が 1m 望遠鏡で追尾を行っていた EUTE 12 で, 約 10 分間で画像の中央上から左端に移動していく物体が未知物体である。

6.2 未知物体特定のための計算

この未知物体は意図して写ったものではなかったため, 撮影日時の TLE を用いて特定を行った。以下の図 6.2 に未知物体を特定するのフローを示す。まず 2019 年 1 月 29 日の TLE に掲載されている全物体の鹿島からの地平座標を計算する。次に追尾していた EUTE12 の座標値から見かけの位置が近い物体のリストを作成する。また 5secExp1017.fits と 5secExp1018.fits に写っている同じ星を重ね合わせて 2 枚の画像の撮影時刻の間に未知物体と EUTE12 がどれだけ移動したかをピクセル単位で求めた。重ね合わせた画像を図 6.3 に示す。図 6.3 より未知物体が x 方向に 963pixel, y 方向に -618pixel, 角度に変換すると $4.8 \times 10^{-2}^\circ$ を 11 秒間

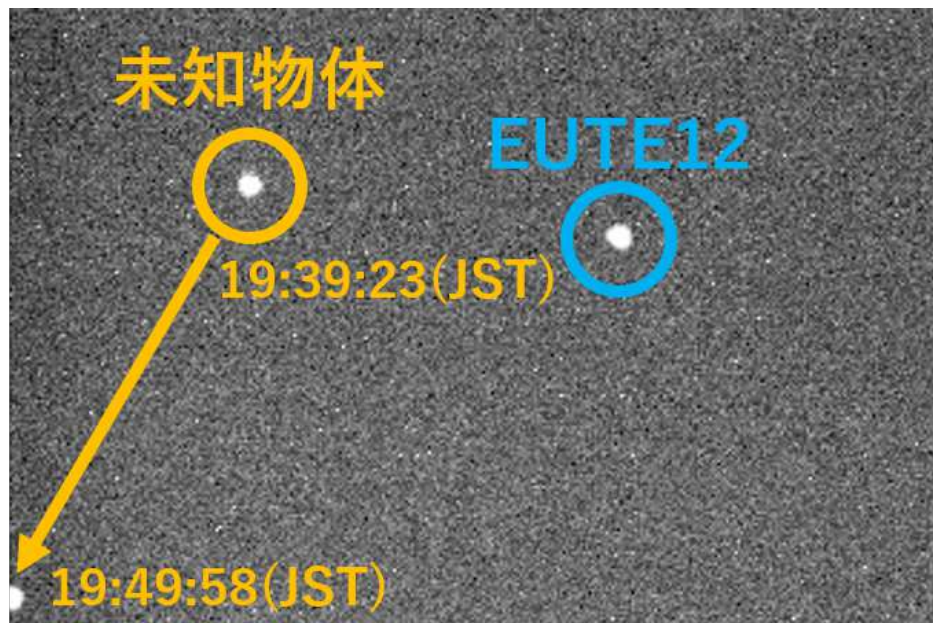


図 6.1 5secExp1001.jpg と 5secExp1055.jpg を重ねた図

で移動していることがわかった。

ここで以下の式より未知物体の公転周期 p を計算すると 8.25×10^4 (秒) であった。これを平均運動 (rev/day) に変換すると 1.04 である。

$$p = \frac{11 \times 360}{4.8 \times 10^{-2}} = 82500$$

最後にケプラーの第三法則 $a = \left(\frac{GM}{4\pi^2 n^2}\right)^{\frac{1}{3}}$ を用いて計算すると、未知物体の軌道長半径が 40,960km、高度に変換すると 34,582km で GEO よりも手前にいることがわかった。先ほど作成したリストの中からこの軌道長半径を持つ物体として国際識別符号 24820 のインドの INSAT-2D という衛星が 1 つ該当したが、Orbitron で確認したところ観測日時では日本上空ではなくインド上空に存在し鹿島からは観測することができない位置にいることが分かった。

ここで Space-track の TLE には公開されていない非公開衛星や NORAD の望遠鏡の配置の問題により観測漏れしている物体の可能性がある。そこで図 6.4 の N2YO[57] という衛星追跡サービスを提供するウェブサイトに掲載されている非公開衛星の TLE を用いて計算を行うことにした。

ここで 2 つ問題がある。1 つは Space-track では TLE を API で読み込んだり、日時指定をして特定の衛星の TLE を集めることができるが、N2YO ではウェブサイトを閲覧した日時における TLE のみ取得できるた

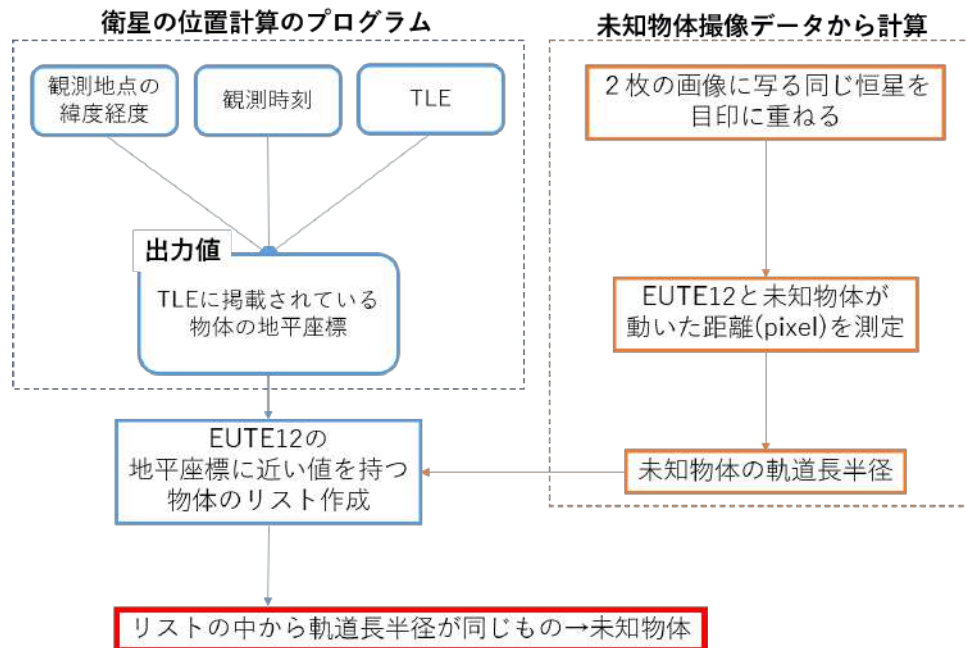


図 6.2 未知物体特定の流れ

め、観測日時の TLE を得ることができなかった。

加えて N2YO では TLE を一覧で表示する機能を持っておらず 1,600 個近い非公開衛星の個別のページを開く必要があった。そこで 2 つ目の問題点の解決策として、まず N2YO の非公開衛星のリストを表示するウェブサイトから各衛星の TLE が掲載されているサイトへのリンクを取得し TLE をスクレイピングしてテキストファイルを出力するプログラムを Python で作成した。

非公開衛星の TLE のリストを作成後、AzEl ではなく軌道長半径から絞り込むことにした。しかし残念ながら該当する物体はなかった。またここで未知物体の等級計算を行った。まず測光作業を行い、カウント値は 705965 であった。次に同じ日の 18:14:56(JST) に撮った 8.66 等の恒星である USNO-A2.0 825-737183(赤経: 3h14m26.6s, 赤緯: -7°10'40.8"(J2000)) の測光作業を行い、カウント値は 12857630 であった。ここで式 3.1 にあてはめて計算すると 11.8 等であった。3.4 で紹介したランバート反射の球体のモデルにあてはめると未知物体の大きさはおよそ $3m^2$, $0.98^2 \times 3.14 = 3.01m^2$ となり、2m 程度の大きさであることがわかった。

ここから、もしも GEO 衛星のロケットボディならば本来 TLE に存在するはずだが、一度でも観測に写ればデータとして残るため、可能性としては N2YO にしか掲載されていない衛星であったが、観測日時の TLE が手に入らず、再現できていない、と考えられる。

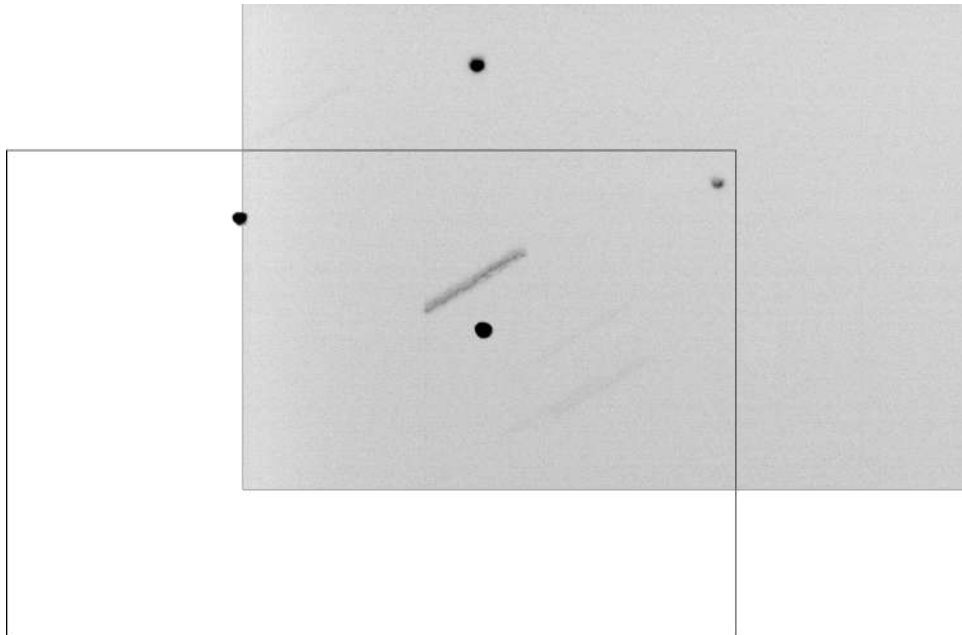


図 6.3 5secExp1017.fits と 5secExp1018.fits を重ね合わせた図

N2YO.com Tracking 20332 objects as of 21-Jan-2020
HD Live streaming from Space Station Find a satellite... Search
Like 21K 51 objects crossing your sky now N2YO.com on Facebook Advanced

Home Most tracked Just launched Satellites on orbit Alerting tools More stuff Sign in

Locate Cell Phone By GPS

MILITARY SATELLITES

The table is sortable. Please click on the header for ascending/descending sorting.

	Name	NORAD ID	Int'l Code	Launch date	Period [minutes]	Action
Satellite Live View	MERIDIAN 8	44453	2019-046A	July 30, 2019	717.8	TRACK IT
	WGS 10 (USA 291)	44071	2019-014A	March 16, 2019	1436.1	TRACK IT
	USA 290 (NROL-71)	43941	2019-004A	January 19, 2019	92.7	TRACK IT
Real Time Satellite View	TJS-3	43874	2018-110A	December 24, 2018	1436.1	TRACK IT
	AEHF 4 (USA 288)	43651	2018-079A	October 17, 2018	1436	TRACK IT
Free Satellite TV	YAOGAN-31 C	43277	2018-034C	April 10, 2018	107	TRACK IT
	YAOGAN-31 B	43276	2018-034B	April 10, 2018	107	TRACK IT
	YAOGAN-31 A	43275	2018-034A	April 10, 2018	107	TRACK IT
Watch Live Satellite TV	SBIRS GEO 4 (USA 282)	43162	2018-009A	January 20, 2018	1436.1	TRACK IT
	LKW-3	43146	2018-006A	January 13, 2018	94.5	TRACK IT
	USA 281	43145	2018-006A	January 12, 2018	106.8	TRACK IT
GPS Satellite View	USA 280	43098	2018-001A	January 8, 2018	-	Unable to track
	COSMOS 2524	43032	2017-076A	December 2, 2017	103.1	TRACK IT
Satellite Phone Plans	YAOGAN-30 F	43030	2017-076C	November 24, 2017	96.7	TRACK IT
	YAOGAN-30 E	43029	2017-076B	November 24, 2017	96.7	TRACK IT

図 6.4 N2YO.com の非公開衛星のリストを表示したページ

第 7 章

まとめ

7.1 まとめ

国機関にとどまらず民間企業の参入が進み、宇宙開発が活発化していくにあたって宇宙空間が混雑する問題が発生する。IADC によって有人活動が行われている LEO と空間が限られている GEO についてはスペースデブリ低減ガイドラインが提言されている。今後宇宙開発が活発化し静止衛星が墓場軌道に次々と移動していくが LEO の大気圏に再突入させるガイドラインと違い、GEO 衛星は運用終了時は墓場軌道に移動させるため今後運用を終了した衛星は増加していく一方である。また墓場軌道上で運用を終了した衛星同士で衝突する可能性や自転運動が加速化してくことによって新たなデブリが発生し、最悪の場合静止軌道を汚染していく場合が考えられる。また墓場軌道に移動した衛星についての観測はあまり進められていない。

NICT 宇宙通信研究室では超高速光通信端末 HICALI を搭載した ETS-9 を 2021 年度に打ち上げ GEO に投入し実証実験を行う予定である。ETS-9 をはじめ GEO 衛星の安全な運用のためには、運用を終了した衛星の状態把握も重要である。本研究では GEO 衛星の安全な運用のために、運用を終了した衛星の状態把握が必要であると考え、墓場軌道衛星の観測を行った。

鹿島宇宙技術センターにて 1m 望遠鏡と冷却 CCD カメラを用いて 2018 年 6 月 9 日から 2019 年 7 月 30 日にかけて計 9 回の光学観測を行い、ECHOSTAR-3, EUTE 12, JCSAT3, NSTAR-A, SUPERBIRD-C, WINDS, ETS-8 の 7 つの静止衛星及び墓場軌道衛星について短時間露出による連続撮影を行った。1,770 枚の画像データについて iraf を一次処理を行い画像の中の点像のカウント値を測定した。総カウントをプロットした光度変化から運用を終了した衛星の自転運動の周期的な変化が異なることがわかった。以下に解析結果

について述べる。

空の状態がよかった 2019 年 1 月 28 日に撮像した ECHOSTAR-3, EUTE 12, JCSAT3, NSTAR-A, SUPERBIRD-C, WINDS は 5 秒露出で約 11 分 30 秒間程度連続撮像を行い、ライトカーブを出力することができた。ECHOSTAR3 は振幅が 1,000,000 カウントで 6 分で 1 周期の波が表れているのが確認できた。EUTE12 については総カウント値が分散しておりライトカーブのみでは周期を推定することができなかった。JCSAT3 は振幅が 400,000 カウントで約 4 分で 1 周期の波が表れているのがわかることから 8 分で JCSAT3 が 1 回転していることが推定できる。NSTAR-A は回転周期に対して観測時間が短かったため推定することができなかった。Superbird-C は振幅が 200,000 カウントの波が複数含まれることがわかるが、おそらく約 8 分で SUPERBIRD C が 1 回転していることが推定できる。WINDS は観測当時まだ運用中であったため、総カウント値が 380,000 程度で安定しており回転運動を行っていないのがわかる。

2019 年 5 月 16 日に撮像した ETS-8 については先述した 1 月実験のライトカーブから追尾する時間を長く取る必要性を考え、観測時間を 10 分程度伸ばし露出時間を 1 秒にして撮像を行った。ライトカーブからは振幅が 100,000 程度で複数の周期をもっていることがわかる。一方 2019 年 7 月 27 日に撮像した ETS-8 についても 1 秒露出での撮像を行った。ライトカーブからは振幅が 200,000 程度で約 4 分程度で 1 周期であることがわかる。

ライトカーブの結果のみでは正確な周期を判断することができないことからさらに詳細な解析として FFT 解析を行った。結果を表 5.1 にまとめる。2019 年 1 月 28 日に撮像を行った ECHOSTAR-3 と Superbird-C, 2019 年 5 月 16 日の ETS-8 についてはスピンピリオドを FFT によって解析することはできなかった。EUTE 12 は 2.268 分, 1.418 分, 0.9468 分の 3 つの周期をもっていることがわかった。これは 1 軸に対してではなく複数の回転軸を持っていることからではないかと推測される。JCSAT3 と NSTAR-A は 5.683 分のスピンピリオドを持っていることが推定できた。2019 年 7 月 27 日の ETS-8 については約 8 分 30 秒で一回転していることがわかった。2017 年 5 月に ETS-8 を観測した奥村らの先行研究では 18 分, 2017 年 3 月に観測した Kucharski らの先行研究では 10.6 分のスピンピリオドを持っているのに対して本研究では約 8 分 30 秒と回転速度が上がっていることがわかった。

2019 年 1 月 29 日に EUTE12 を撮影中に写りこんだ未知物体についての考察を行った。画像に写った恒星の同定を行い、移動した pixel の距離と時間からケプラーの第三法則を用いて軌道長半径を求めたところ、軌道長半径が 40,960km, 高度に変換すると 34,582km で GEO よりも手前にいることがわかった。Spacetrack

で公開されている TLE に該当する物体がなかったため、非公開衛星のリストから探索を行ったが該当しなかった。考えられる未知物体の正体は、一般公開されている TLE には掲載されていない非公開衛星ではないかという結論に至った。

7.2 今後の展望

本研究により墓場軌道衛星は運用中は回転していなかったとしても、何らかの外力によって自転運動を始めること、また ETS-8 のように自転がスピニアップしていく可能性があることがわかった。今後自転が加速して衛星のパドルが分解したり、未知物体のような通常観測できない物体との衝突によって新たなデブリを発生させる可能性がある。よって今後も TLE による位置確認の観測だけではなく継続してライトカーブを確認し自転運動と衛星の形状を確認していく必要があると考える。

参考文献

- [1] JAXA. 宇宙情報センター / space information center : 宇宙デブリ監視. http://spaceinfo.jaxa.jp/ja/space_debris_surveillance.html. (Accessed on 12/23/2019).
- [2] 長山翔太. 可搬型望遠鏡を用いた低軌道衛星の位置観測システムの研究開発. Master's thesis, 電気通信大学, 2016.
- [3] 長沢工. 天体の位置計算増補版第 5 刷. 地人書館, 2001.
- [4] 高橋藍. Ets-9 投入予定軌道周辺における他衛星・スペースデブリの空間分布及び光学特性. Master's thesis, 電気通信大学, 2018.
- [5] 富田晃彦. Ccd data reduction/analysis with iraf. <http://web.wakayama-u.ac.jp/~atomita/ccd/magnitude/>. (Accessed on 12/26/2019).
- [6] James C. Bennett Franz Koidl Michael Steindorfer Peiyuan Wang Daniel Kucharski, Georg Kirchner. Spin-up of space debris caused by solar radiation pressure. *7th European Conference on Space Debris*, Vol. 7, , 04 2017.
- [7] T. Fujiwara S. Urakawa T. Nimura A. Asami S. Okumura, K. Nishiyama and M. Shirai. Observed lightcurve and its shape model of the decommissioned satellite ets-8. *JAXA Special Publication: Proceedings of the 8th Space Debris Workshop*, Vol. JAXA-SP-18-011, pp. pp.577–589, 03 2019.
- [8] NICT. 沿革 | nict-情報通信研究機構. <https://www.nict.go.jp/about/history.html>. (Accessed on 12/17/2019).
- [9] JAXA. Jaxa | 技術試験衛星「きく」シリーズ. http://www.jaxa.jp/countdown/f11/past/index_j.html. (Accessed on 01/05/2020).
- [10] スペース x、宇宙インターネット衛星「スターリンク」の打ち上げに成功 | マイナビニュース. <https://www.mynavi.jp/news/2019/12/25/space-x/>.

- //news.mynavi.jp/article/20191118-925147/. (Accessed on 12/17/2019).
- [11] 衛星コンステレーションの実現に向け、また一歩！ oneweb と softbank が業務提携！【週刊宇宙ビジネスニュース 7/22～7/28】 | 宙畑. <https://sorabatake.jp/6819/>. (Accessed on 12/17/2019).
- [12] Amazon joins spacex, oneweb and facebook in the race to create space-based internet services | techcrunch. <https://techcrunch.com/2019/04/04/amazon-joins-spacex-oneweb-and-facebook-in-the-race-to-create-space-based-internet-services/>, month = , year = , note = (Accessed on 12/17/2019).
- [13] 05 資料 6-5 宇宙産業の市場予測. https://www.soumu.go.jp/main_content/000603731.pdf. (Accessed on 12/17/2019).
- [14] Ares | orbital debris program office | legend. <https://orbitaldebris.jsc.nasa.gov/modeling/legend.html>. (Accessed on 12/18/2019).
- [15] 加藤明. スペースデブリー宇宙活動の持続的発展をめざして一. 地人書館, 2015 年 12 月 20 日.
- [16] インドの人工衛星破壊で 400 あまりの破片がさまざまな軌道上にばらまかれた | techcrunch japan. <https://jp.techcrunch.com/2019/04/03/2019-04-02-indias-satellite-destruction-test-put-400-pieces-of-debris-into-unknown-orbits-claims-nasa/>. (Accessed on 12/17/2019).
- [17] Basic template for the development of iso and iso/iec standards. https://orbitaldebris.jsc.nasa.gov/library/iadc_mitigation_guidelines_rev_1_sep07.pdf. (Accessed on 12/17/2019).
- [18] Sensor to monitor orbital debris outside space station | nasa. https://www.nasa.gov/mission_pages/station/research/news/sensor_to_monitor_orbital_debris_outside_ISS. (Accessed on 12/18/2019).
- [19] Donald J Kessler, Nicholas L Johnson, JC Liou, and Mark Matney. The kessler syndrome: implications to future space operations. *Advances in the Astronautical Sciences*, Vol. 137, No. 8, p. 2010, 2010.
- [20] ネットはスペースデブリをうまく捕らえます | サリー大学. <https://www.surrey.ac.uk/news/net-successfully-snares-space-debris>. (Accessed on 12/18/2019).
- [21] 大川恭志, 奥村哲平, 壹岐賢太郎, 岡本博之, 河本聡美, KITE チーム. 導電性テザー実証実験 (kite) にて得られた成果. 第 8 回 「スペースデブリワークショップ」 講演資料集, pp. p511-521. JAXA.

- [22] 飯塚 清太 伊藤 美樹 瀬戸 裕基 藤本 浩平 小林 裕亮 岩田 隆 藤田 勝岡田 光信. EoI サービス実現に向けた軌道上技術実証ミッション. 宇科連.
- [23] 総務省. 資料 3-6 新時代を迎える衛星通信の利活用と技術開発. https://www.soumu.go.jp/main_content/000462912.pdf, 1 2017. (Accessed on 12/18/2019).
- [24] 技術試験衛星 9 号機 | 人工衛星プロジェクト | jaxa 第一宇宙技術部門サテライトナビゲーター. <http://www.satnavi.jaxa.jp/project/ETS-9/>. (Accessed on 12/18/2019).
- [25] Yasushi Munemasa, Tetsuharu Fuse, Toshihiro Kubo-oka, Hiroo Kunimori, Dimitar R Kolev, Alberto Carrasco-Casado, Hideki Takenaka, Yoshihiko Saito, Phuc Viet Trinh, Kenji Suzuki, et al. Design status of the development for a geo-to-ground optical feeder link, hicali. In *Free-Space Laser Communication and Atmospheric Propagation XXX*, Vol. 10524, p. 105240F. International Society for Optics and Photonics, 2018.
- [26] 櫻田大造. NORAD 北米航空宇宙防衛司令部. 中央公論新社, 2015 年 12 月 20 日.
- [27] Space-track.org. <https://www.space-track.org/>. (Accessed on 12/18/2019).
- [28] Wei Dong and Zhao Chang-yin. An accuracy analysis of the sgp4/sdp4 model. *Chinese Astronomy and Astrophysics*, Vol. 34, No. 1, pp. 69 – 76, 2010.
- [29] 久保岡俊宏. 2004 地震研研究集会 集録原稿 やさしい軌道力学- 人工衛星に作用する摂動 -. <http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/KOHO/HIGHLIGHT/KYODO/2004-W-01/ppr/eri0411-04kubo-oka.pdf>, 2004. (Accessed on 12/23/2019).
- [30] Dr. T.S. Kelso. Celestrak. <http://celestrak.com/>. (Accessed on 12/23/2019).
- [31] Ronald L. Roehrich Felix R. Hoots. Spacetrack report no. 3. <http://www.celestrak.com/NORAD/documentation/spacetrk.pdf>, 12 1980. (Accessed on 01/08/2020).
- [32] Usno-a2.0: A catalog of astrometric standards. <http://tdc-www.harvard.edu/catalogs/ua2.html>. (Accessed on 12/22/2019).
- [33] James Williams G. Gary McCue, A. and M. Joan Morford. Optical characteristics of artificial satellites. *Planetary and Space Science*, Vol. 19, pp. pp 851–868, 1971.
- [34] Matthew M Schmunk. Initial determination of low earth orbits using commercial telescopes. Technical report, AIR FORCE INST OF TECH WRIGHT-PATTERSON AFB OH DEPT OF AERONAUTICS

AND ..., 2008.

- [35] Sbig stx-6303e (nabg) . <http://www.sbig-japan.com/Legacy/STX-6303E.html>. (Accessed on 12/23/2019).
- [36] D. C. Wells, E. W. Greisen, and R. H. Harten. Fits - a flexible image transport system.
- [37] Saoimageds9. <http://ds9.si.edu/site/Home.html>. (Accessed on 12/23/2019).
- [38] Iraf 2.16.1+ | iraf community distribution. <https://iraf-community.github.io/>. (Accessed on 12/23/2019).
- [39] Pyraf. http://www.stsci.edu/institute/software_hardware/pyraf. (Accessed on 12/23/2019).
- [40] Satellite tracking system: Orbitron by sebastian stoff / satellite tracking easiest ever! <http://www.stoff.pl/>. (Accessed on 12/23/2019).
- [41] 福島英雄. 天文アマチュアのための冷却 CCD 入門. 誠文堂新光社, 1996 年 4 月 8 日.
- [42] Okumura Shinichiro. Optical observations of space debris at the bisei spaceguard center. *JAXA Special Publication: Proceedings of the 7th Space Debris Workshop*, Vol. JAXA-SP-16-011, pp. pp.437–456, 03 2017.
- [43] きく 8 号 (ets-viii) | 人工衛星プロジェクト | jaxa 第一宇宙技術部門サテライトナビゲーター. <http://www.satnavi.jaxa.jp/project/ets8/>. (Accessed on 01/07/2020).
- [44] JAXA. 技術試験衛星 viii 型「きく 8 号」(ets-viii) による災害対策支援 | 最新情報一覧 | jaxa 第一宇宙技術部門 サテライトナビゲーター. http://www.satnavi.jaxa.jp/project/ets8/news/2011/110311_earthquake.html. (Accessed on 01/07/2020).
- [45] JAXA. きずな (winds) | 人工衛星プロジェクト | jaxa 第一宇宙技術部門サテライトナビゲーター. <http://www.satnavi.jaxa.jp/project/winds/>. (Accessed on 01/07/2020).
- [46] Gunter's Space Page. Echostar 3, 4, 7 - gunter's space page. https://space.skyrocket.de/doc_sdat/echostar-3.htm. (Accessed on 01/07/2020).
- [47] EchoStar. https://www.echostar.com/press/newsandmedia/echostar_iii_satellite_experiences_anomaly_during_move.aspx. <https://www.echostar.com/Press/Newsandmedia/EchoStar%20III%20Satellite%20Experiences%20Anomaly%20During%20Move.aspx>. (Accessed on 01/07/2020).

- [48] EchoStar. https://www.echostar.com/press/newsandmedia/echostar_iii_satellite_recovered_and_retired.aspx. <https://www.echostar.com/Press/Newsandmedia/EchoStar%20III%20Satellite%20Recovered%20and%20Retired.aspx>. (Accessed on 01/07/2020).
- [49] Gunter's Space Page. Atlantic bird 1 → eutelsat 12 west a → eutelsat 36 west a → eutelsat 59a - gunter's space page. https://space.skyrocket.de/doc_sdat/atlantic-bird-1.htm. (Accessed on 01/07/2020).
- [50] Gunter's Space Page. Jcsat 3, 4 (jcsat r) → intelsat 26 - gunter's space page. https://space.skyrocket.de/doc_sdat/jcsat-3.htm. (Accessed on 01/07/2020).
- [51] Gunter's Space Page. N-star a, b - gunter's space page. https://space.skyrocket.de/doc_sdat/nstar-a.htm. (Accessed on 01/07/2020).
- [52] 総務省. 第 1 章第 1 節 1(1) 電気通信サービス : 平成 8 年版 通信白書. <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h08/html/h08a01010101.html>. (Accessed on 01/07/2020).
- [53] SKY Perfect JSAT Corporation. Superbird-3 - jsat - sky perfect jsat corporation. <https://www.jsat.net/jp/contour/superbird-3.html>. (Accessed on 01/07/2020).
- [54] スーパーバード c 号機 - 通信用語の基礎知識 . <https://www.wdic.org/w/WDIC/%E3%82%B9%E3%83%BC%E3%83%91%E3%83%BC%E3%83%90%E3%83%BC%E3%83%89C%E5%8F%B7%E6%A9%9F>. (Accessed on 01/07/2020).
- [55] Hirohisa Kurosaki, T. Yanagisawa, and A. Nakajima. Observation of light curves of space objects. *Advanced Maui Optical and Space Surveillance Technologies Conference*, p. E80, 01 2009.
- [56] Nicholas Moskovitz Conor Benson, Daniel Scheeres. Light-curves of retired geosynchronous satellites. *7th European Conference on Space Debris*, Vol. 7, , 04 2017.
- [57] Live real time satellite tracking and predictions. <https://www.n2yo.com/>. (Accessed on 12/26/2019).

対外発表

研究談話会

第 57 回宇宙通信研究室研究談話会

"墓場軌道上の衛星の光学観測による初期データ取得の報告"

ターバーフィールド ミシェル潔美 (電通大), 布施 哲治 (電通大 NICT), 久保岡 俊宏 (NICT)

第 62 回宇宙通信研究室研究談話会

"口径 1m 望遠鏡の光学観測による墓場軌道衛星の物理特性"

ターバーフィールド ミシェル潔美 (電通大), 布施 哲治 (電通大 NICT), 久保岡 俊宏 (NICT)

国内学会

第 63 回宇宙科学技術連合講演会

"墓場軌道における運用を終了した衛星の光学観測"

ターバーフィールド ミシェル潔美, 布施 哲治 (NICT/電通大), 久保岡 俊宏 (NICT)

国際学会

37th International Communications Satellite Systems Conference (ICSSC)

"Optical Observations of Non-Operational Satellites in Graveyard Orbits"

Michelle K Turberfield, UEC/NICT, Tetsuharu Fuse, NICT, Toshihiro Kubooka, NICT

謝辞

本研究において常日頃より適切な助言および丁寧な指導をしてくださった主任指導教官である情報理工学研究科の布施哲治客員准教授に深く感謝申し上げます。また指導教官としてご指導していただいた情報理工学研究科の末廣尚士教授、知能システム学講座の工藤俊亮准教授に深謝いたします。

加えて国立研究開発法人情報通信機構宇宙通信研究室の久保岡俊宏博士には太陽複写圧についての参考文献や WINDS の情報提供していただき心より感謝申し上げます。並びに 1m 望遠鏡の取り扱いについて助言をくださった同機構宇宙通信研究室の竹中秀樹博士、国際学会の投稿の際にお世話になった同機構宇宙通信研究室の Alberto Carrasco-Casado 博士、同機構宇宙通信研究室の Dimitar Kolev 博士に感謝申し上げます。

また研究会にて活発な議論で貴重なアドバイスを頂きましたの宇宙通信研究室の皆様、ならびに観測実験でご協力いただきました同機構鹿島宇宙技術センターの皆様に心より感謝の意を表します。

最後に学生生活や研究ツールについてアドバイスをくださった末廣研究室の皆様に心から感謝申し上げます。ありがとうございました。

付録

A 撮像データ一覧

以下の表 A.1 は撮影した衛星, 撮像ファイル名, 撮影日時 (JST), 露出時間 (秒) を一覧にして示したものである.

表 A.1: 撮像データ一覧

撮像物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
Echostar 3	5secExp1001.fits	2019/01/28 17:53:28	5.0sec
Echostar 3	5secExp1002.fits	2019/01/28 17:53:41	5.0sec
Echostar 3	5secExp1003.fits	2019/01/28 17:53:52	5.0sec
Echostar 3	5secExp1004.fits	2019/01/28 17:54:04	5.0sec
Echostar 3	5secExp1005.fits	2019/01/28 17:54:15	5.0sec
Echostar 3	5secExp1006.fits	2019/01/28 17:54:27	5.0sec
Echostar 3	5secExp1007.fits	2019/01/28 17:54:38	5.0sec
Echostar 3	5secExp1008.fits	2019/01/28 17:54:50	5.0sec
Echostar 3	5secExp1009.fits	2019/01/28 17:55:02	5.0sec
Echostar 3	5secExp1010.fits	2019/01/28 17:55:13	5.0sec
Echostar 3	5secExp1011.fits	2019/01/28 17:55:26	5.0sec
Echostar 3	5secExp1012.fits	2019/01/28 17:55:36	5.0sec
Echostar 3	5secExp1013.fits	2019/01/28 17:55:48	5.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
Echostar 3	5secExp1014.fits	2019/01/28 17:56:01	5.0sec
Echostar 3	5secExp1015.fits	2019/01/28 17:56:11	5.0sec
Echostar 3	5secExp1016.fits	2019/01/28 17:56:24	5.0sec
Echostar 3	5secExp1017.fits	2019/01/28 17:56:35	5.0sec
Echostar 3	5secExp1018.fits	2019/01/28 17:56:47	5.0sec
Echostar 3	5secExp1019.fits	2019/01/28 17:56:59	5.0sec
Echostar 3	5secExp1020.fits	2019/01/28 17:57:10	5.0sec
Echostar 3	5secExp1021.fits	2019/01/28 17:57:22	5.0sec
Echostar 3	5secExp1022.fits	2019/01/28 17:57:33	5.0sec
Echostar 3	5secExp1023.fits	2019/01/28 17:57:45	5.0sec
Echostar 3	5secExp1024.fits	2019/01/28 17:57:56	5.0sec
Echostar 3	5secExp1025.fits	2019/01/28 17:58:09	5.0sec
Echostar 3	5secExp1026.fits	2019/01/28 17:58:20	5.0sec
Echostar 3	5secExp1027.fits	2019/01/28 17:58:31	5.0sec
Echostar 3	5secExp1028.fits	2019/01/28 17:58:43	5.0sec
Echostar 3	5secExp1029.fits	2019/01/28 17:58:54	5.0sec
Echostar 3	5secExp1030.fits	2019/01/28 17:59:07	5.0sec
Echostar 3	5secExp2001.fits	2019/01/28 19:05:54	5.0sec
Echostar 3	5secExp2002.fits	2019/01/28 19:06:07	5.0sec
Echostar 3	5secExp2003.fits	2019/01/28 19:06:17	5.0sec
Echostar 3	5secExp2004.fits	2019/01/28 19:06:30	5.0sec
Echostar 3	5secExp2005.fits	2019/01/28 19:06:41	5.0sec
Echostar 3	5secExp2006.fits	2019/01/28 19:06:53	5.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
Echostar 3	5secExp2007.fits	2019/01/28 19:07:04	5.0sec
Echostar 3	5secExp2008.fits	2019/01/28 19:07:16	5.0sec
Echostar 3	5secExp2009.fits	2019/01/28 19:07:29	5.0sec
Echostar 3	5secExp2010.fits	2019/01/28 19:07:40	5.0sec
Echostar 3	5secExp2011.fits	2019/01/28 19:07:52	5.0sec
Echostar 3	5secExp2012.fits	2019/01/28 19:08:04	5.0sec
Echostar 3	5secExp2013.fits	2019/01/28 19:08:15	5.0sec
Echostar 3	5secExp2014.fits	2019/01/28 19:08:28	5.0sec
Echostar 3	5secExp2015.fits	2019/01/28 19:08:38	5.0sec
Echostar 3	5secExp2016.fits	2019/01/28 19:08:51	5.0sec
Echostar 3	5secExp2017.fits	2019/01/28 19:09:02	5.0sec
Echostar 3	5secExp2018.fits	2019/01/28 19:09:14	5.0sec
Echostar 3	5secExp2019.fits	2019/01/28 19:09:27	5.0sec
Echostar 3	5secExp2020.fits	2019/01/28 19:09:38	5.0sec
Echostar 3	5secExp2021.fits	2019/01/28 19:09:50	5.0sec
Echostar 3	5secExp2022.fits	2019/01/28 19:10:01	5.0sec
Echostar 3	5secExp2023.fits	2019/01/28 19:10:14	5.0sec
Echostar 3	5secExp2024.fits	2019/01/28 19:10:25	5.0sec
Echostar 3	5secExp2025.fits	2019/01/28 19:10:36	5.0sec
Echostar 3	5secExp2026.fits	2019/01/28 19:10:49	5.0sec
Echostar 3	5secExp2027.fits	2019/01/28 19:11:00	5.0sec
Echostar 3	5secExp2028.fits	2019/01/28 19:11:13	5.0sec
Echostar 3	5secExp2029.fits	2019/01/28 19:11:25	5.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
Echostar 3	5secExp2030.fits	2019/01/28 19:11:35	5.0sec
Echostar 3	5secExp2031.fits	2019/01/28 19:11:48	5.0sec
Echostar 3	5secExp2032.fits	2019/01/28 19:11:59	5.0sec
Echostar 3	5secExp2033.fits	2019/01/28 19:12:12	5.0sec
Echostar 3	5secExp2034.fits	2019/01/28 19:12:22	5.0sec
Echostar 3	5secExp2035.fits	2019/01/28 19:12:35	5.0sec
Echostar 3	5secExp2036.fits	2019/01/28 19:12:46	5.0sec
Echostar 3	5secExp2037.fits	2019/01/28 19:12:58	5.0sec
Echostar 3	5secExp2038.fits	2019/01/28 19:13:11	5.0sec
Echostar 3	5secExp2039.fits	2019/01/28 19:13:21	5.0sec
Echostar 3	5secExp2040.fits	2019/01/28 19:13:34	5.0sec
Echostar 3	5secExp2041.fits	2019/01/28 19:13:46	5.0sec
Echostar 3	5secExp2042.fits	2019/01/28 19:13:57	5.0sec
Echostar 3	5secExp2043.fits	2019/01/28 19:14:09	5.0sec
Echostar 3	5secExp2044.fits	2019/01/28 19:14:20	5.0sec
Echostar 3	5secExp2045.fits	2019/01/28 19:14:33	5.0sec
Echostar 3	5secExp2046.fits	2019/01/28 19:14:44	5.0sec
Echostar 3	5secExp2047.fits	2019/01/28 19:14:56	5.0sec
Echostar 3	5secExp2048.fits	2019/01/28 19:15:07	5.0sec
Echostar 3	5secExp2049.fits	2019/01/28 19:15:19	5.0sec
Echostar 3	5secExp2050.fits	2019/01/28 19:15:32	5.0sec
Echostar 3	5secExp2051.fits	2019/01/28 19:15:44	5.0sec
Echostar 3	5secExp2052.fits	2019/01/28 19:15:55	5.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
Echostar 3	5secExp2053.fits	2019/01/28 19:16:07	5.0sec
Echostar 3	5secExp2054.fits	2019/01/28 19:16:18	5.0sec
Echostar 3	5secExp2055.fits	2019/01/28 19:16:31	5.0sec
Echostar 3	5secExp2056.fits	2019/01/28 19:16:42	5.0sec
Echostar 3	5secExp2057.fits	2019/01/28 19:16:54	5.0sec
Echostar 3	5secExp2058.fits	2019/01/28 19:17:05	5.0sec
Echostar 3	5secExp2059.fits	2019/01/28 19:17:17	5.0sec
Echostar 3	5secExp2060.fits	2019/01/28 19:17:30	5.0sec
EUTE 12	5secExp1001.fits	2019/01/28 18:26:19	5.0sec
EUTE 12	5secExp1002.fits	2019/01/28 18:26:30	5.0sec
EUTE 12	5secExp1003.fits	2019/01/28 18:26:43	5.0sec
EUTE 12	5secExp1004.fits	2019/01/28 18:26:53	5.0sec
EUTE 12	5secExp1005.fits	2019/01/28 18:27:07	5.0sec
EUTE 12	5secExp1006.fits	2019/01/28 18:27:20	5.0sec
EUTE 12	5secExp1007.fits	2019/01/28 18:27:32	5.0sec
EUTE 12	5secExp1008.fits	2019/01/28 18:27:43	5.0sec
EUTE 12	5secExp1009.fits	2019/01/28 18:27:55	5.0sec
EUTE 12	5secExp1010.fits	2019/01/28 18:28:06	5.0sec
EUTE 12	5secExp1011.fits	2019/01/28 18:28:19	5.0sec
EUTE 12	5secExp1012.fits	2019/01/28 18:28:30	5.0sec
EUTE 12	5secExp1013.fits	2019/01/28 18:28:42	5.0sec
EUTE 12	5secExp1014.fits	2019/01/28 18:28:54	5.0sec
EUTE 12	5secExp1015.fits	2019/01/28 18:29:05	5.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
EUTE 12	5secExp1016.fits	2019/01/28 18:29:18	5.0sec
EUTE 12	5secExp1017.fits	2019/01/28 18:29:30	5.0sec
EUTE 12	5secExp1018.fits	2019/01/28 18:29:41	5.0sec
EUTE 12	5secExp1019.fits	2019/01/28 18:29:53	5.0sec
EUTE 12	5secExp1020.fits	2019/01/28 18:30:04	5.0sec
EUTE 12	5secExp1021.fits	2019/01/28 18:30:17	5.0sec
EUTE 12	5secExp1022.fits	2019/01/28 18:30:28	5.0sec
EUTE 12	5secExp1023.fits	2019/01/28 18:30:40	5.0sec
EUTE 12	5secExp1024.fits	2019/01/28 18:30:51	5.0sec
EUTE 12	5secExp1025.fits	2019/01/28 18:31:03	5.0sec
EUTE 12	5secExp1026.fits	2019/01/28 18:31:16	5.0sec
EUTE 12	5secExp1027.fits	2019/01/28 18:31:26	5.0sec
EUTE 12	5secExp1028.fits	2019/01/28 18:31:39	5.0sec
EUTE 12	5secExp1029.fits	2019/01/28 18:31:51	5.0sec
EUTE 12	5secExp1030.fits	2019/01/28 18:32:02	5.0sec
EUTE 12	5secExp2001.fits	2019/01/28 19:19:12	5.0sec
EUTE 12	5secExp2002.fits	2019/01/28 19:19:23	5.0sec
EUTE 12	5secExp2003.fits	2019/01/28 19:19:36	5.0sec
EUTE 12	5secExp2004.fits	2019/01/28 19:19:47	5.0sec
EUTE 12	5secExp2005.fits	2019/01/28 19:19:59	5.0sec
EUTE 12	5secExp2006.fits	2019/01/28 19:20:10	5.0sec
EUTE 12	5secExp2007.fits	2019/01/28 19:20:22	5.0sec
EUTE 12	5secExp2008.fits	2019/01/28 19:20:33	5.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
EUTE 12	5secExp2009.fits	2019/01/28 19:20:45	5.0sec
EUTE 12	5secExp2010.fits	2019/01/28 19:20:57	5.0sec
EUTE 12	5secExp2011.fits	2019/01/28 19:21:08	5.0sec
EUTE 12	5secExp2012.fits	2019/01/28 19:21:21	5.0sec
EUTE 12	5secExp2013.fits	2019/01/28 19:21:31	5.0sec
EUTE 12	5secExp2014.fits	2019/01/28 19:21:44	5.0sec
EUTE 12	5secExp2015.fits	2019/01/28 19:21:54	5.0sec
EUTE 12	5secExp2016.fits	2019/01/28 19:22:06	5.0sec
EUTE 12	5secExp2017.fits	2019/01/28 19:22:19	5.0sec
EUTE 12	5secExp2018.fits	2019/01/28 19:22:29	5.0sec
EUTE 12	5secExp2019.fits	2019/01/28 19:22:42	5.0sec
EUTE 12	5secExp2020.fits	2019/01/28 19:22:54	5.0sec
EUTE 12	5secExp2021.fits	2019/01/28 19:23:05	5.0sec
EUTE 12	5secExp2022.fits	2019/01/28 19:23:17	5.0sec
EUTE 12	5secExp2023.fits	2019/01/28 19:23:27	5.0sec
EUTE 12	5secExp2024.fits	2019/01/28 19:23:40	5.0sec
EUTE 12	5secExp2025.fits	2019/01/28 19:23:51	5.0sec
EUTE 12	5secExp2026.fits	2019/01/28 19:24:03	5.0sec
EUTE 12	5secExp2027.fits	2019/01/28 19:24:14	5.0sec
EUTE 12	5secExp2028.fits	2019/01/28 19:24:27	5.0sec
EUTE 12	5secExp2029.fits	2019/01/28 19:24:38	5.0sec
EUTE 12	5secExp2030.fits	2019/01/28 19:24:49	5.0sec
EUTE 12	5secExp2031.fits	2019/01/28 19:25:01	5.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
EUTE 12	5secExp2032.fits	2019/01/28 19:25:12	5.0sec
EUTE 12	5secExp2033.fits	2019/01/28 19:25:25	5.0sec
EUTE 12	5secExp2034.fits	2019/01/28 19:25:35	5.0sec
EUTE 12	5secExp2035.fits	2019/01/28 19:25:48	5.0sec
EUTE 12	5secExp2036.fits	2019/01/28 19:25:59	5.0sec
EUTE 12	5secExp2037.fits	2019/01/28 19:26:11	5.0sec
EUTE 12	5secExp2038.fits	2019/01/28 19:26:22	5.0sec
EUTE 12	5secExp2039.fits	2019/01/28 19:26:33	5.0sec
EUTE 12	5secExp2040.fits	2019/01/28 19:26:46	5.0sec
EUTE 12	5secExp2041.fits	2019/01/28 19:26:57	5.0sec
EUTE 12	5secExp2042.fits	2019/01/28 19:27:09	5.0sec
EUTE 12	5secExp2043.fits	2019/01/28 19:27:20	5.0sec
EUTE 12	5secExp2044.fits	2019/01/28 19:27:32	5.0sec
EUTE 12	5secExp2045.fits	2019/01/28 19:27:43	5.0sec
EUTE 12	5secExp2046.fits	2019/01/28 19:27:55	5.0sec
EUTE 12	5secExp2047.fits	2019/01/28 19:28:07	5.0sec
EUTE 12	5secExp2048.fits	2019/01/28 19:28:18	5.0sec
EUTE 12	5secExp2049.fits	2019/01/28 19:28:31	5.0sec
EUTE 12	5secExp2050.fits	2019/01/28 19:28:41	5.0sec
EUTE 12	5secExp2051.fits	2019/01/28 19:28:54	5.0sec
EUTE 12	5secExp2052.fits	2019/01/28 19:29:06	5.0sec
EUTE 12	5secExp2053.fits	2019/01/28 19:29:16	5.0sec
EUTE 12	5secExp2054.fits	2019/01/28 19:29:29	5.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
EUTE 12	5secExp2055.fits	2019/01/28 19:29:39	5.0sec
EUTE 12	5secExp2056.fits	2019/01/28 19:29:52	5.0sec
EUTE 12	5secExp2057.fits	2019/01/28 19:30:04	5.0sec
EUTE 12	5secExp2058.fits	2019/01/28 19:30:15	5.0sec
EUTE 12	5secExp2059.fits	2019/01/28 19:30:27	5.0sec
EUTE 12	5secExp2060.fits	2019/01/28 19:30:38	5.0sec
JCSAT 3	5secExp1001.fits	2019/01/28 18:08:17	5.0sec
JCSAT 3	5secExp1002.fits	2019/01/28 18:08:30	5.0sec
JCSAT 3	5secExp1003.fits	2019/01/28 18:08:41	5.0sec
JCSAT 3	5secExp1004.fits	2019/01/28 18:08:54	5.0sec
JCSAT 3	5secExp1005.fits	2019/01/28 18:09:04	5.0sec
JCSAT 3	5secExp1006.fits	2019/01/28 18:09:17	5.0sec
JCSAT 3	5secExp1007.fits	2019/01/28 18:09:30	5.0sec
JCSAT 3	5secExp1008.fits	2019/01/28 18:09:41	5.0sec
JCSAT 3	5secExp1009.fits	2019/01/28 18:09:53	5.0sec
JCSAT 3	5secExp1010.fits	2019/01/28 18:10:05	5.0sec
JCSAT 3	5secExp1011.fits	2019/01/28 18:10:16	5.0sec
JCSAT 3	5secExp1012.fits	2019/01/28 18:10:29	5.0sec
JCSAT 3	5secExp1013.fits	2019/01/28 18:10:40	5.0sec
JCSAT 3	5secExp1014.fits	2019/01/28 18:10:53	5.0sec
JCSAT 3	5secExp1015.fits	2019/01/28 18:11:03	5.0sec
JCSAT 3	5secExp1016.fits	2019/01/28 18:11:16	5.0sec
JCSAT 3	5secExp1017.fits	2019/01/28 18:11:28	5.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
JCSAT 3	5secExp1018.fits	2019/01/28 18:11:39	5.0sec
JCSAT 3	5secExp1019.fits	2019/01/28 18:11:52	5.0sec
JCSAT 3	5secExp1020.fits	2019/01/28 18:12:03	5.0sec
JCSAT 3	5secExp1021.fits	2019/01/28 18:12:15	5.0sec
JCSAT 3	5secExp1022.fits	2019/01/28 18:12:26	5.0sec
JCSAT 3	5secExp1023.fits	2019/01/28 18:12:38	5.0sec
JCSAT 3	5secExp1024.fits	2019/01/28 18:12:51	5.0sec
JCSAT 3	5secExp1025.fits	2019/01/28 18:13:03	5.0sec
JCSAT 3	5secExp1026.fits	2019/01/28 18:13:14	5.0sec
JCSAT 3	5secExp1027.fits	2019/01/28 18:13:26	5.0sec
JCSAT 3	5secExp1028.fits	2019/01/28 18:13:37	5.0sec
JCSAT 3	5secExp1029.fits	2019/01/28 18:13:50	5.0sec
JCSAT 3	5secExp1030.fits	2019/01/28 18:14:01	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2001.fits	2019/01/28 19:32:36	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2002.fits	2019/01/28 19:32:48	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2003.fits	2019/01/28 19:32:59	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2004.fits	2019/01/28 19:33:12	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2005.fits	2019/01/28 19:33:22	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2006.fits	2019/01/28 19:33:36	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2007.fits	2019/01/28 19:33:49	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2008.fits	2019/01/28 19:33:59	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2009.fits	2019/01/28 19:34:12	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2010.fits	2019/01/28 19:34:22	5.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
JCSAT 3	5secExp2011.fits	2019/01/28 19:34:35	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2012.fits	2019/01/28 19:34:46	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2013.fits	2019/01/28 19:34:57	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2014.fits	2019/01/28 19:35:10	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2015.fits	2019/01/28 19:35:20	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2016.fits	2019/01/28 19:35:33	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2017.fits	2019/01/28 19:35:44	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2018.fits	2019/01/28 19:35:56	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2019.fits	2019/01/28 19:36:07	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2020.fits	2019/01/28 19:36:19	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2021.fits	2019/01/28 19:36:30	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2022.fits	2019/01/28 19:36:42	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2023.fits	2019/01/28 19:36:54	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2024.fits	2019/01/28 19:37:05	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2025.fits	2019/01/28 19:37:18	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2026.fits	2019/01/28 19:37:28	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2027.fits	2019/01/28 19:37:40	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2028.fits	2019/01/28 19:37:53	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2029.fits	2019/01/28 19:38:03	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2030.fits	2019/01/28 19:38:16	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2031.fits	2019/01/28 19:38:26	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2032.fits	2019/01/28 19:38:39	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2033.fits	2019/01/28 19:38:51	5.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
JCSAT 3	5secExp2034.fits	2019/01/28 19:39:02	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2035.fits	2019/01/28 19:39:14	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2036.fits	2019/01/28 19:39:25	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2037.fits	2019/01/28 19:39:37	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2038.fits	2019/01/28 19:39:48	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2039.fits	2019/01/28 19:39:60	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2040.fits	2019/01/28 19:40:11	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2041.fits	2019/01/28 19:40:24	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2042.fits	2019/01/28 19:40:35	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2043.fits	2019/01/28 19:40:46	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2044.fits	2019/01/28 19:40:58	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2045.fits	2019/01/28 19:41:09	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2046.fits	2019/01/28 19:41:22	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2047.fits	2019/01/28 19:41:32	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2048.fits	2019/01/28 19:41:45	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2049.fits	2019/01/28 19:41:56	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2050.fits	2019/01/28 19:42:07	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2051.fits	2019/01/28 19:42:20	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2052.fits	2019/01/28 19:42:30	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2053.fits	2019/01/28 19:42:43	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2054.fits	2019/01/28 19:42:54	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2055.fits	2019/01/28 19:43:06	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2056.fits	2019/01/28 19:43:17	5.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
JCSAT 3	5secExp2057.fits	2019/01/28 19:43:29	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2058.fits	2019/01/28 19:43:40	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2059.fits	2019/01/28 19:43:52	5.0sec
JCSAT 3	5secExp2060.fits	2019/01/28 19:44:04	5.0sec
NSTAR A	5secExp1001.fits	2019/01/28 18:36:37	5.0sec
NSTAR A	5secExp1002.fits	2019/01/28 18:36:50	5.0sec
NSTAR A	5secExp1003.fits	2019/01/28 18:37:01	5.0sec
NSTAR A	5secExp1004.fits	2019/01/28 18:37:13	5.0sec
NSTAR A	5secExp1005.fits	2019/01/28 18:37:26	5.0sec
NSTAR A	5secExp1006.fits	2019/01/28 18:37:36	5.0sec
NSTAR A	5secExp1007.fits	2019/01/28 18:37:49	5.0sec
NSTAR A	5secExp1008.fits	2019/01/28 18:38:01	5.0sec
NSTAR A	5secExp1009.fits	2019/01/28 18:38:13	5.0sec
NSTAR A	5secExp1010.fits	2019/01/28 18:38:24	5.0sec
NSTAR A	5secExp1011.fits	2019/01/28 18:38:35	5.0sec
NSTAR A	5secExp1012.fits	2019/01/28 18:38:48	5.0sec
NSTAR A	5secExp1013.fits	2019/01/28 18:38:59	5.0sec
NSTAR A	5secExp1014.fits	2019/01/28 18:39:12	5.0sec
NSTAR A	5secExp1015.fits	2019/01/28 18:39:24	5.0sec
NSTAR A	5secExp1016.fits	2019/01/28 18:39:34	5.0sec
NSTAR A	5secExp1017.fits	2019/01/28 18:39:47	5.0sec
NSTAR A	5secExp1018.fits	2019/01/28 18:39:58	5.0sec
NSTAR A	5secExp1019.fits	2019/01/28 18:40:11	5.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
NSTAR A	5secExp1020.fits	2019/01/28 18:40:22	5.0sec
NSTAR A	5secExp1021.fits	2019/01/28 18:40:33	5.0sec
NSTAR A	5secExp1022.fits	2019/01/28 18:40:45	5.0sec
NSTAR A	5secExp1023.fits	2019/01/28 18:40:57	5.0sec
NSTAR A	5secExp1024.fits	2019/01/28 18:41:09	5.0sec
NSTAR A	5secExp1025.fits	2019/01/28 18:41:20	5.0sec
NSTAR A	5secExp1026.fits	2019/01/28 18:41:33	5.0sec
NSTAR A	5secExp1027.fits	2019/01/28 18:41:45	5.0sec
NSTAR A	5secExp1028.fits	2019/01/28 18:41:56	5.0sec
NSTAR A	5secExp1029.fits	2019/01/28 18:42:08	5.0sec
NSTAR A	5secExp1030.fits	2019/01/28 18:42:19	5.0sec
NSTAR A	5secExp2001.fits	2019/01/28 19:51:09	5.0sec
NSTAR A	5secExp2002.fits	2019/01/28 19:51:20	5.0sec
NSTAR A	5secExp2003.fits	2019/01/28 19:51:31	5.0sec
NSTAR A	5secExp2004.fits	2019/01/28 19:51:44	5.0sec
NSTAR A	5secExp2005.fits	2019/01/28 19:51:55	5.0sec
NSTAR A	5secExp2006.fits	2019/01/28 19:52:08	5.0sec
NSTAR A	5secExp2007.fits	2019/01/28 19:52:20	5.0sec
NSTAR A	5secExp2008.fits	2019/01/28 19:52:31	5.0sec
NSTAR A	5secExp2009.fits	2019/01/28 19:52:43	5.0sec
NSTAR A	5secExp2010.fits	2019/01/28 19:52:54	5.0sec
NSTAR A	5secExp2011.fits	2019/01/28 19:53:07	5.0sec
NSTAR A	5secExp2012.fits	2019/01/28 19:53:18	5.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
NSTAR A	5secExp2013.fits	2019/01/28 19:53:30	5.0sec
NSTAR A	5secExp2014.fits	2019/01/28 19:53:41	5.0sec
NSTAR A	5secExp2015.fits	2019/01/28 19:53:53	5.0sec
NSTAR A	5secExp2016.fits	2019/01/28 19:54:06	5.0sec
NSTAR A	5secExp2017.fits	2019/01/28 19:54:18	5.0sec
NSTAR A	5secExp2018.fits	2019/01/28 19:54:29	5.0sec
NSTAR A	5secExp2019.fits	2019/01/28 19:54:41	5.0sec
NSTAR A	5secExp2020.fits	2019/01/28 19:54:52	5.0sec
NSTAR A	5secExp2021.fits	2019/01/28 19:55:05	5.0sec
NSTAR A	5secExp2022.fits	2019/01/28 19:55:16	5.0sec
NSTAR A	5secExp2023.fits	2019/01/28 19:55:28	5.0sec
NSTAR A	5secExp2024.fits	2019/01/28 19:55:39	5.0sec
NSTAR A	5secExp2025.fits	2019/01/28 19:55:51	5.0sec
NSTAR A	5secExp2026.fits	2019/01/28 19:56:04	5.0sec
NSTAR A	5secExp2027.fits	2019/01/28 19:56:14	5.0sec
NSTAR A	5secExp2028.fits	2019/01/28 19:56:27	5.0sec
NSTAR A	5secExp2029.fits	2019/01/28 19:56:39	5.0sec
NSTAR A	5secExp2030.fits	2019/01/28 19:56:50	5.0sec
NSTAR A	5secExp2031.fits	2019/01/28 19:57:03	5.0sec
NSTAR A	5secExp2032.fits	2019/01/28 19:57:13	5.0sec
NSTAR A	5secExp2033.fits	2019/01/28 19:57:26	5.0sec
NSTAR A	5secExp2034.fits	2019/01/28 19:57:37	5.0sec
NSTAR A	5secExp2035.fits	2019/01/28 19:57:49	5.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
NSTAR A	5secExp2036.fits	2019/01/28 19:58:02	5.0sec
NSTAR A	5secExp2037.fits	2019/01/28 19:58:12	5.0sec
NSTAR A	5secExp2038.fits	2019/01/28 19:58:25	5.0sec
NSTAR A	5secExp2039.fits	2019/01/28 19:58:36	5.0sec
NSTAR A	5secExp2040.fits	2019/01/28 19:58:49	5.0sec
NSTAR A	5secExp2041.fits	2019/01/28 19:59:00	5.0sec
NSTAR A	5secExp2042.fits	2019/01/28 19:59:11	5.0sec
NSTAR A	5secExp2043.fits	2019/01/28 19:59:24	5.0sec
NSTAR A	5secExp2044.fits	2019/01/28 19:59:35	5.0sec
NSTAR A	5secExp2045.fits	2019/01/28 19:59:48	5.0sec
NSTAR A	5secExp2046.fits	2019/01/28 19:59:58	5.0sec
NSTAR A	5secExp2047.fits	2019/01/28 20:00:10	5.0sec
NSTAR A	5secExp2048.fits	2019/01/28 20:00:23	5.0sec
NSTAR A	5secExp2049.fits	2019/01/28 20:00:34	5.0sec
NSTAR A	5secExp2050.fits	2019/01/28 20:00:47	5.0sec
NSTAR A	5secExp2051.fits	2019/01/28 20:00:57	5.0sec
NSTAR A	5secExp2052.fits	2019/01/28 20:01:10	5.0sec
NSTAR A	5secExp2053.fits	2019/01/28 20:01:21	5.0sec
NSTAR A	5secExp2054.fits	2019/01/28 20:01:33	5.0sec
NSTAR A	5secExp2055.fits	2019/01/28 20:01:45	5.0sec
NSTAR A	5secExp2056.fits	2019/01/28 20:01:56	5.0sec
NSTAR A	5secExp2057.fits	2019/01/28 20:02:09	5.0sec
NSTAR A	5secExp2058.fits	2019/01/28 20:02:21	5.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
NSTAR A	5secExp2059.fits	2019/01/28 20:02:31	5.0sec
NSTAR A	5secExp2060.fits	2019/01/28 20:02:44	5.0sec
Superbird C	5secExp1001.fits	2019/01/28 18:43:23	5.0sec
Superbird C	5secExp1002.fits	2019/01/28 18:43:34	5.0sec
Superbird C	5secExp1003.fits	2019/01/28 18:43:46	5.0sec
Superbird C	5secExp1004.fits	2019/01/28 18:43:59	5.0sec
Superbird C	5secExp1005.fits	2019/01/28 18:44:10	5.0sec
Superbird C	5secExp1006.fits	2019/01/28 18:44:22	5.0sec
Superbird C	5secExp1007.fits	2019/01/28 18:44:33	5.0sec
Superbird C	5secExp1008.fits	2019/01/28 18:44:46	5.0sec
Superbird C	5secExp1009.fits	2019/01/28 18:44:57	5.0sec
Superbird C	5secExp1010.fits	2019/01/28 18:45:08	5.0sec
Superbird C	5secExp1011.fits	2019/01/28 18:45:21	5.0sec
Superbird C	5secExp1012.fits	2019/01/28 18:45:32	5.0sec
Superbird C	5secExp1013.fits	2019/01/28 18:45:45	5.0sec
Superbird C	5secExp1014.fits	2019/01/28 18:45:57	5.0sec
Superbird C	5secExp1015.fits	2019/01/28 18:46:07	5.0sec
Superbird C	5secExp1016.fits	2019/01/28 18:46:20	5.0sec
Superbird C	5secExp1017.fits	2019/01/28 18:46:31	5.0sec
Superbird C	5secExp1018.fits	2019/01/28 18:46:44	5.0sec
Superbird C	5secExp1019.fits	2019/01/28 18:46:55	5.0sec
Superbird C	5secExp1020.fits	2019/01/28 18:47:07	5.0sec
Superbird C	5secExp1021.fits	2019/01/28 18:47:18	5.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
Superbird C	5secExp1022.fits	2019/01/28 18:47:30	5.0sec
Superbird C	5secExp1023.fits	2019/01/28 18:47:42	5.0sec
Superbird C	5secExp1024.fits	2019/01/28 18:47:53	5.0sec
Superbird C	5secExp1025.fits	2019/01/28 18:48:06	5.0sec
Superbird C	5secExp1026.fits	2019/01/28 18:48:18	5.0sec
Superbird C	5secExp1027.fits	2019/01/28 18:48:29	5.0sec
Superbird C	5secExp1028.fits	2019/01/28 18:48:41	5.0sec
Superbird C	5secExp1029.fits	2019/01/28 18:48:52	5.0sec
Superbird C	5secExp1030.fits	2019/01/28 18:49:05	5.0sec
Superbird C	5secExp2001.fits	2019/01/28 20:04:10	5.0sec
Superbird C	5secExp2002.fits	2019/01/28 20:04:23	5.0sec
Superbird C	5secExp2003.fits	2019/01/28 20:04:35	5.0sec
Superbird C	5secExp2004.fits	2019/01/28 20:04:46	5.0sec
Superbird C	5secExp2005.fits	2019/01/28 20:04:58	5.0sec
Superbird C	5secExp2006.fits	2019/01/28 20:05:09	5.0sec
Superbird C	5secExp2007.fits	2019/01/28 20:05:22	5.0sec
Superbird C	5secExp2008.fits	2019/01/28 20:05:33	5.0sec
Superbird C	5secExp2009.fits	2019/01/28 20:05:44	5.0sec
Superbird C	5secExp2010.fits	2019/01/28 20:05:57	5.0sec
Superbird C	5secExp2011.fits	2019/01/28 20:06:08	5.0sec
Superbird C	5secExp2012.fits	2019/01/28 20:06:21	5.0sec
Superbird C	5secExp2013.fits	2019/01/28 20:06:31	5.0sec
Superbird C	5secExp2014.fits	2019/01/28 20:06:44	5.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
Superbird C	5secExp2015.fits	2019/01/28 20:06:56	5.0sec
Superbird C	5secExp2016.fits	2019/01/28 20:07:07	5.0sec
Superbird C	5secExp2017.fits	2019/01/28 20:07:20	5.0sec
Superbird C	5secExp2018.fits	2019/01/28 20:07:31	5.0sec
Superbird C	5secExp2019.fits	2019/01/28 20:07:43	5.0sec
Superbird C	5secExp2020.fits	2019/01/28 20:07:54	5.0sec
Superbird C	5secExp2021.fits	2019/01/28 20:08:06	5.0sec
Superbird C	5secExp2022.fits	2019/01/28 20:08:18	5.0sec
Superbird C	5secExp2023.fits	2019/01/28 20:08:29	5.0sec
Superbird C	5secExp2024.fits	2019/01/28 20:08:42	5.0sec
Superbird C	5secExp2025.fits	2019/01/28 20:08:54	5.0sec
Superbird C	5secExp2026.fits	2019/01/28 20:09:05	5.0sec
Superbird C	5secExp2027.fits	2019/01/28 20:09:18	5.0sec
Superbird C	5secExp2028.fits	2019/01/28 20:09:28	5.0sec
Superbird C	5secExp2029.fits	2019/01/28 20:09:41	5.0sec
Superbird C	5secExp2030.fits	2019/01/28 20:09:52	5.0sec
Superbird C	5secExp2031.fits	2019/01/28 20:10:04	5.0sec
Superbird C	5secExp2032.fits	2019/01/28 20:10:17	5.0sec
Superbird C	5secExp2033.fits	2019/01/28 20:10:27	5.0sec
Superbird C	5secExp2034.fits	2019/01/28 20:10:40	5.0sec
Superbird C	5secExp2035.fits	2019/01/28 20:10:52	5.0sec
Superbird C	5secExp2036.fits	2019/01/28 20:11:03	5.0sec
Superbird C	5secExp2037.fits	2019/01/28 20:11:15	5.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
Superbird C	5secExp2038.fits	2019/01/28 20:11:26	5.0sec
Superbird C	5secExp2039.fits	2019/01/28 20:11:39	5.0sec
Superbird C	5secExp2040.fits	2019/01/28 20:11:50	5.0sec
Superbird C	5secExp2041.fits	2019/01/28 20:12:02	5.0sec
Superbird C	5secExp2042.fits	2019/01/28 20:12:13	5.0sec
Superbird C	5secExp2043.fits	2019/01/28 20:12:25	5.0sec
Superbird C	5secExp2044.fits	2019/01/28 20:12:38	5.0sec
Superbird C	5secExp2045.fits	2019/01/28 20:12:49	5.0sec
Superbird C	5secExp2046.fits	2019/01/28 20:13:01	5.0sec
Superbird C	5secExp2047.fits	2019/01/28 20:13:13	5.0sec
Superbird C	5secExp2048.fits	2019/01/28 20:13:24	5.0sec
Superbird C	5secExp2049.fits	2019/01/28 20:13:37	5.0sec
Superbird C	5secExp2050.fits	2019/01/28 20:13:48	5.0sec
Superbird C	5secExp2051.fits	2019/01/28 20:14:00	5.0sec
Superbird C	5secExp2052.fits	2019/01/28 20:14:11	5.0sec
Superbird C	5secExp2053.fits	2019/01/28 20:14:23	5.0sec
Superbird C	5secExp2054.fits	2019/01/28 20:14:36	5.0sec
Superbird C	5secExp2055.fits	2019/01/28 20:14:46	5.0sec
Superbird C	5secExp2056.fits	2019/01/28 20:14:59	5.0sec
Superbird C	5secExp2057.fits	2019/01/28 20:15:10	5.0sec
Superbird C	5secExp2058.fits	2019/01/28 20:15:23	5.0sec
Superbird C	5secExp2059.fits	2019/01/28 20:15:34	5.0sec
Superbird C	5secExp2060.fits	2019/01/28 20:15:45	5.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
WINDS	5secExp2001.fits	2019/01/28 18:15:28	5.0sec
WINDS	5secExp2002.fits	2019/01/28 18:15:40	5.0sec
WINDS	5secExp2003.fits	2019/01/28 18:15:51	5.0sec
WINDS	5secExp2004.fits	2019/01/28 18:16:04	5.0sec
WINDS	5secExp2005.fits	2019/01/28 18:16:15	5.0sec
WINDS	5secExp2006.fits	2019/01/28 18:16:27	5.0sec
WINDS	5secExp2007.fits	2019/01/28 18:16:38	5.0sec
WINDS	5secExp2008.fits	2019/01/28 18:16:50	5.0sec
WINDS	5secExp2009.fits	2019/01/28 18:17:02	5.0sec
WINDS	5secExp2010.fits	2019/01/28 18:17:13	5.0sec
WINDS	5secExp2011.fits	2019/01/28 18:17:25	5.0sec
WINDS	5secExp2012.fits	2019/01/28 18:17:36	5.0sec
WINDS	5secExp2013.fits	2019/01/28 18:17:49	5.0sec
WINDS	5secExp2014.fits	2019/01/28 18:17:59	5.0sec
WINDS	5secExp2015.fits	2019/01/28 18:18:11	5.0sec
WINDS	5secExp2016.fits	2019/01/28 18:18:24	5.0sec
WINDS	5secExp2017.fits	2019/01/28 18:18:35	5.0sec
WINDS	5secExp2018.fits	2019/01/28 18:18:47	5.0sec
WINDS	5secExp2019.fits	2019/01/28 18:18:59	5.0sec
WINDS	5secExp2020.fits	2019/01/28 18:19:10	5.0sec
WINDS	5secExp2021.fits	2019/01/28 18:19:22	5.0sec
WINDS	5secExp2022.fits	2019/01/28 18:19:33	5.0sec
WINDS	5secExp2023.fits	2019/01/28 18:19:45	5.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
WINDS	5secExp2024.fits	2019/01/28 18:19:56	5.0sec
WINDS	5secExp2025.fits	2019/01/28 18:20:09	5.0sec
WINDS	5secExp2026.fits	2019/01/28 18:20:19	5.0sec
WINDS	5secExp2027.fits	2019/01/28 18:20:32	5.0sec
WINDS	5secExp2028.fits	2019/01/28 18:20:43	5.0sec
WINDS	5secExp2029.fits	2019/01/28 18:20:54	5.0sec
WINDS	5secExp2030.fits	2019/01/28 18:21:07	5.0sec
EUTE 12	5secExp1001.fits	2019/01/29 19:39:11	5.0sec
EUTE 12	5secExp1002.fits	2019/01/29 19:39:23	5.0sec
EUTE 12	5secExp1003.fits	2019/01/29 19:39:34	5.0sec
EUTE 12	5secExp1004.fits	2019/01/29 19:39:46	5.0sec
EUTE 12	5secExp1005.fits	2019/01/29 19:39:58	5.0sec
EUTE 12	5secExp1006.fits	2019/01/29 19:40:10	5.0sec
EUTE 12	5secExp1007.fits	2019/01/29 19:40:21	5.0sec
EUTE 12	5secExp1008.fits	2019/01/29 19:40:33	5.0sec
EUTE 12	5secExp1009.fits	2019/01/29 19:40:45	5.0sec
EUTE 12	5secExp1010.fits	2019/01/29 19:40:57	5.0sec
EUTE 12	5secExp1011.fits	2019/01/29 19:41:09	5.0sec
EUTE 12	5secExp1012.fits	2019/01/29 19:41:20	5.0sec
EUTE 12	5secExp1013.fits	2019/01/29 19:41:32	5.0sec
EUTE 12	5secExp1014.fits	2019/01/29 19:41:44	5.0sec
EUTE 12	5secExp1015.fits	2019/01/29 19:41:56	5.0sec
EUTE 12	5secExp1016.fits	2019/01/29 19:42:07	5.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
EUTE 12	5secExp1017.fits	2019/01/29 19:42:19	5.0sec
EUTE 12	5secExp1018.fits	2019/01/29 19:42:31	5.0sec
EUTE 12	5secExp1019.fits	2019/01/29 19:42:43	5.0sec
EUTE 12	5secExp1020.fits	2019/01/29 19:42:54	5.0sec
EUTE 12	5secExp1021.fits	2019/01/29 19:43:06	5.0sec
EUTE 12	5secExp1022.fits	2019/01/29 19:43:18	5.0sec
EUTE 12	5secExp1023.fits	2019/01/29 19:43:30	5.0sec
EUTE 12	5secExp1024.fits	2019/01/29 19:43:42	5.0sec
EUTE 12	5secExp1025.fits	2019/01/29 19:43:53	5.0sec
EUTE 12	5secExp1026.fits	2019/01/29 19:44:05	5.0sec
EUTE 12	5secExp1027.fits	2019/01/29 19:44:17	5.0sec
EUTE 12	5secExp1028.fits	2019/01/29 19:44:29	5.0sec
EUTE 12	5secExp1029.fits	2019/01/29 19:44:40	5.0sec
EUTE 12	5secExp1030.fits	2019/01/29 19:44:52	5.0sec
EUTE 12	5secExp1031.fits	2019/01/29 19:45:04	5.0sec
EUTE 12	5secExp1032.fits	2019/01/29 19:45:16	5.0sec
EUTE 12	5secExp1033.fits	2019/01/29 19:45:27	5.0sec
EUTE 12	5secExp1034.fits	2019/01/29 19:45:39	5.0sec
EUTE 12	5secExp1035.fits	2019/01/29 19:45:51	5.0sec
EUTE 12	5secExp1036.fits	2019/01/29 19:46:03	5.0sec
EUTE 12	5secExp1037.fits	2019/01/29 19:46:15	5.0sec
EUTE 12	5secExp1038.fits	2019/01/29 19:46:26	5.0sec
EUTE 12	5secExp1039.fits	2019/01/29 19:46:38	5.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
EUTE 12	5secExp1040.fits	2019/01/29 19:46:50	5.0sec
EUTE 12	5secExp1041.fits	2019/01/29 19:47:02	5.0sec
EUTE 12	5secExp1042.fits	2019/01/29 19:47:13	5.0sec
EUTE 12	5secExp1043.fits	2019/01/29 19:47:25	5.0sec
EUTE 12	5secExp1044.fits	2019/01/29 19:47:37	5.0sec
EUTE 12	5secExp1045.fits	2019/01/29 19:47:49	5.0sec
EUTE 12	5secExp1046.fits	2019/01/29 19:48:01	5.0sec
EUTE 12	5secExp1047.fits	2019/01/29 19:48:12	5.0sec
EUTE 12	5secExp1048.fits	2019/01/29 19:48:24	5.0sec
EUTE 12	5secExp1049.fits	2019/01/29 19:48:36	5.0sec
EUTE 12	5secExp1050.fits	2019/01/29 19:48:48	5.0sec
EUTE 12	5secExp1051.fits	2019/01/29 19:48:59	5.0sec
EUTE 12	5secExp1052.fits	2019/01/29 19:49:11	5.0sec
EUTE 12	5secExp1053.fits	2019/01/29 19:49:23	5.0sec
EUTE 12	5secExp1054.fits	2019/01/29 19:49:35	5.0sec
EUTE 12	5secExp1055.fits	2019/01/29 19:49:47	5.0sec
EUTE 12	5secExp1056.fits	2019/01/29 19:49:59	5.0sec
EUTE 12	5secExp1057.fits	2019/01/29 19:50:10	5.0sec
EUTE 12	5secExp1058.fits	2019/01/29 19:50:22	5.0sec
EUTE 12	5secExp1059.fits	2019/01/29 19:50:34	5.0sec
EUTE 12	5secExp1060.fits	2019/01/29 19:50:46	5.0sec
ETS-8	1secExp1001.fits	2019/02/25 22:32:22	1.0sec
ETS-8	1secExp1002.fits	2019/02/25 22:32:29	1.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
ETS-8	1secExp1003.fits	2019/02/25 22:32:37	1.0sec
ETS-8	1secExp1004.fits	2019/02/25 22:32:45	1.0sec
ETS-8	1secExp1005.fits	2019/02/25 22:32:52	1.0sec
ETS-8	1secExp1006.fits	2019/02/25 22:33:00	1.0sec
ETS-8	1secExp1007.fits	2019/02/25 22:33:07	1.0sec
ETS-8	1secExp1008.fits	2019/02/25 22:33:15	1.0sec
ETS-8	1secExp1009.fits	2019/02/25 22:33:23	1.0sec
ETS-8	1secExp1010.fits	2019/02/25 22:33:30	1.0sec
ETS-8	1secExp1011.fits	2019/02/25 22:33:39	1.0sec
ETS-8	1secExp1012.fits	2019/02/25 22:33:46	1.0sec
ETS-8	1secExp1013.fits	2019/02/25 22:33:53	1.0sec
ETS-8	1secExp1014.fits	2019/02/25 22:34:02	1.0sec
ETS-8	1secExp1015.fits	2019/02/25 22:34:09	1.0sec
ETS-8	1secExp1016.fits	2019/02/25 22:34:16	1.0sec
ETS-8	1secExp1017.fits	2019/02/25 22:34:25	1.0sec
ETS-8	1secExp1018.fits	2019/02/25 22:34:33	1.0sec
ETS-8	1secExp1019.fits	2019/02/25 22:34:39	1.0sec
ETS-8	1secExp1020.fits	2019/02/25 22:34:48	1.0sec
ETS-8	1secExp1021.fits	2019/02/25 22:34:56	1.0sec
ETS-8	1secExp1022.fits	2019/02/25 22:35:03	1.0sec
ETS-8	1secExp1023.fits	2019/02/25 22:35:11	1.0sec
ETS-8	1secExp1024.fits	2019/02/25 22:35:19	1.0sec
ETS-8	1secExp1025.fits	2019/02/25 22:35:26	1.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
ETS-8	1secExp1026.fits	2019/02/25 22:35:34	1.0sec
ETS-8	1secExp1027.fits	2019/02/25 22:35:42	1.0sec
ETS-8	1secExp1028.fits	2019/02/25 22:35:49	1.0sec
ETS-8	1secExp1029.fits	2019/02/25 22:35:57	1.0sec
ETS-8	1secExp1030.fits	2019/02/25 22:36:04	1.0sec
ETS-8	1secExp1031.fits	2019/02/25 22:36:11	1.0sec
ETS-8	1secExp1032.fits	2019/02/25 22:36:19	1.0sec
ETS-8	1secExp1033.fits	2019/02/25 22:36:27	1.0sec
ETS-8	1secExp1034.fits	2019/02/25 22:36:34	1.0sec
ETS-8	1secExp1035.fits	2019/02/25 22:36:42	1.0sec
ETS-8	1secExp1036.fits	2019/02/25 22:36:49	1.0sec
ETS-8	1secExp1037.fits	2019/02/25 22:36:57	1.0sec
ETS-8	1secExp1038.fits	2019/02/25 22:37:05	1.0sec
ETS-8	1secExp1039.fits	2019/02/25 22:37:12	1.0sec
ETS-8	1secExp1040.fits	2019/02/25 22:37:20	1.0sec
ETS-8	1secExp1041.fits	2019/02/25 22:37:28	1.0sec
ETS-8	1secExp1042.fits	2019/02/25 22:37:35	1.0sec
ETS-8	1secExp1043.fits	2019/02/25 22:37:44	1.0sec
ETS-8	1secExp1044.fits	2019/02/25 22:37:51	1.0sec
ETS-8	1secExp1045.fits	2019/02/25 22:37:58	1.0sec
ETS-8	1secExp1046.fits	2019/02/25 22:38:07	1.0sec
ETS-8	1secExp1047.fits	2019/02/25 22:38:14	1.0sec
ETS-8	1secExp1048.fits	2019/02/25 22:38:21	1.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
ETS-8	1secExp1049.fits	2019/02/25 22:38:30	1.0sec
ETS-8	1secExp1050.fits	2019/02/25 22:38:38	1.0sec
ETS-8	1secExp1051.fits	2019/02/25 22:38:45	1.0sec
ETS-8	1secExp1052.fits	2019/02/25 22:38:53	1.0sec
ETS-8	1secExp1053.fits	2019/02/25 22:39:01	1.0sec
ETS-8	1secExp1054.fits	2019/02/25 22:39:08	1.0sec
ETS-8	1secExp1055.fits	2019/02/25 22:39:16	1.0sec
ETS-8	1secExp1056.fits	2019/02/25 22:39:24	1.0sec
ETS-8	1secExp1057.fits	2019/02/25 22:39:31	1.0sec
ETS-8	1secExp1058.fits	2019/02/25 22:39:39	1.0sec
ETS-8	1secExp1059.fits	2019/02/25 22:39:46	1.0sec
ETS-8	1secExp1060.fits	2019/02/25 22:39:54	1.0sec
ETS-8	1secExp1061.fits	2019/02/25 22:40:01	1.0sec
ETS-8	1secExp1062.fits	2019/02/25 22:40:09	1.0sec
ETS-8	1secExp1063.fits	2019/02/25 22:40:16	1.0sec
ETS-8	1secExp1064.fits	2019/02/25 22:40:24	1.0sec
ETS-8	1secExp1065.fits	2019/02/25 22:40:31	1.0sec
ETS-8	1secExp1066.fits	2019/02/25 22:40:39	1.0sec
ETS-8	1secExp1067.fits	2019/02/25 22:40:47	1.0sec
ETS-8	1secExp1068.fits	2019/02/25 22:40:54	1.0sec
ETS-8	1secExp1069.fits	2019/02/25 22:41:02	1.0sec
ETS-8	1secExp1070.fits	2019/02/25 22:41:10	1.0sec
ETS-8	1secExp1071.fits	2019/02/25 22:41:17	1.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
ETS-8	1secExp1072.fits	2019/02/25 22:41:25	1.0sec
ETS-8	1secExp1073.fits	2019/02/25 22:41:33	1.0sec
ETS-8	1secExp1074.fits	2019/02/25 22:41:40	1.0sec
ETS-8	1secExp1075.fits	2019/02/25 22:41:49	1.0sec
ETS-8	1secExp1076.fits	2019/02/25 22:41:56	1.0sec
ETS-8	1secExp1077.fits	2019/02/25 22:42:03	1.0sec
ETS-8	1secExp1078.fits	2019/02/25 22:42:12	1.0sec
ETS-8	1secExp1079.fits	2019/02/25 22:42:20	1.0sec
ETS-8	1secExp1080.fits	2019/02/25 22:42:26	1.0sec
ETS-8	1secExp1081.fits	2019/02/25 22:42:35	1.0sec
ETS-8	1secExp1082.fits	2019/02/25 22:42:43	1.0sec
ETS-8	1secExp1083.fits	2019/02/25 22:42:50	1.0sec
ETS-8	1secExp1084.fits	2019/02/25 22:42:58	1.0sec
ETS-8	1secExp1085.fits	2019/02/25 22:43:06	1.0sec
ETS-8	1secExp1086.fits	2019/02/25 22:43:13	1.0sec
ETS-8	1secExp1087.fits	2019/02/25 22:43:21	1.0sec
ETS-8	1secExp1088.fits	2019/02/25 22:43:29	1.0sec
ETS-8	1secExp1089.fits	2019/02/25 22:43:36	1.0sec
ETS-8	1secExp1090.fits	2019/02/25 22:43:44	1.0sec
ETS-8	1secExp1091.fits	2019/02/25 22:43:51	1.0sec
ETS-8	1secExp1092.fits	2019/02/25 22:43:59	1.0sec
ETS-8	1secExp1093.fits	2019/02/25 22:44:06	1.0sec
ETS-8	1secExp1094.fits	2019/02/25 22:44:14	1.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
ETS-8	1secExp1095.fits	2019/02/25 22:44:21	1.0sec
ETS-8	1secExp1096.fits	2019/02/25 22:44:29	1.0sec
ETS-8	1secExp1097.fits	2019/02/25 22:44:36	1.0sec
ETS-8	1secExp1098.fits	2019/02/25 22:44:44	1.0sec
ETS-8	1secExp1099.fits	2019/02/25 22:44:52	1.0sec
ETS-8	1secExp1100.fits	2019/02/25 22:45:00	1.0sec
ETS-8	1secExp1101.fits	2019/02/25 22:45:07	1.0sec
ETS-8	1secExp1102.fits	2019/02/25 22:45:15	1.0sec
ETS-8	1secExp1103.fits	2019/02/25 22:45:24	1.0sec
ETS-8	1secExp1104.fits	2019/02/25 22:45:31	1.0sec
ETS-8	1secExp1105.fits	2019/02/25 22:45:38	1.0sec
ETS-8	1secExp1106.fits	2019/02/25 22:45:47	1.0sec
ETS-8	1secExp1107.fits	2019/02/25 22:45:54	1.0sec
ETS-8	1secExp1108.fits	2019/02/25 22:46:01	1.0sec
ETS-8	1secExp1109.fits	2019/02/25 22:46:10	1.0sec
ETS-8	1secExp1110.fits	2019/02/25 22:46:17	1.0sec
ETS-8	1secExp1111.fits	2019/02/25 22:46:25	1.0sec
ETS-8	1secExp1112.fits	2019/02/25 22:46:33	1.0sec
ETS-8	1secExp1113.fits	2019/02/25 22:46:40	1.0sec
ETS-8	1secExp1114.fits	2019/02/25 22:46:48	1.0sec
ETS-8	1secExp1115.fits	2019/02/25 22:46:55	1.0sec
ETS-8	1secExp1116.fits	2019/02/25 22:47:03	1.0sec
ETS-8	1secExp1117.fits	2019/02/25 22:47:11	1.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
ETS-8	1secExp1118.fits	2019/02/25 22:47:18	1.0sec
ETS-8	1secExp1119.fits	2019/02/25 22:47:26	1.0sec
ETS-8	1secExp1120.fits	2019/02/25 22:47:34	1.0sec
WINDS	5secExp1001.fits	2019/02/25 23:01:32	5.0sec
WINDS	5secExp1002.fits	2019/02/25 23:01:42	5.0sec
WINDS	5secExp1003.fits	2019/02/25 23:01:54	5.0sec
WINDS	5secExp1004.fits	2019/02/25 23:02:07	5.0sec
WINDS	5secExp1005.fits	2019/02/25 23:02:18	5.0sec
WINDS	5secExp1006.fits	2019/02/25 23:02:31	5.0sec
WINDS	5secExp1007.fits	2019/02/25 23:02:41	5.0sec
WINDS	5secExp1008.fits	2019/02/25 23:02:54	5.0sec
WINDS	5secExp1009.fits	2019/02/25 23:03:05	5.0sec
WINDS	5secExp1010.fits	2019/02/25 23:03:17	5.0sec
WINDS	5secExp1011.fits	2019/02/25 23:03:29	5.0sec
WINDS	5secExp1012.fits	2019/02/25 23:03:40	5.0sec
WINDS	5secExp1013.fits	2019/02/25 23:03:53	5.0sec
WINDS	5secExp1014.fits	2019/02/25 23:04:05	5.0sec
WINDS	5secExp1015.fits	2019/02/25 23:04:16	5.0sec
WINDS	5secExp1016.fits	2019/02/25 23:04:28	5.0sec
WINDS	5secExp1017.fits	2019/02/25 23:04:39	5.0sec
WINDS	5secExp1018.fits	2019/02/25 23:04:52	5.0sec
WINDS	5secExp1019.fits	2019/02/25 23:05:03	5.0sec
WINDS	5secExp1020.fits	2019/02/25 23:05:15	5.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
WINDS	5secExp1021.fits	2019/02/25 23:05:26	5.0sec
WINDS	5secExp1022.fits	2019/02/25 23:05:38	5.0sec
WINDS	5secExp1023.fits	2019/02/25 23:05:51	5.0sec
WINDS	5secExp1024.fits	2019/02/25 23:06:03	5.0sec
WINDS	5secExp1025.fits	2019/02/25 23:06:14	5.0sec
WINDS	5secExp1026.fits	2019/02/25 23:06:26	5.0sec
WINDS	5secExp1027.fits	2019/02/25 23:06:37	5.0sec
WINDS	5secExp1028.fits	2019/02/25 23:06:50	5.0sec
WINDS	5secExp1029.fits	2019/02/25 23:07:00	5.0sec
WINDS	5secExp1030.fits	2019/02/25 23:07:13	5.0sec
WINDS	5secExp1031.fits	2019/02/25 23:07:24	5.0sec
WINDS	5secExp1032.fits	2019/02/25 23:07:36	5.0sec
WINDS	5secExp1033.fits	2019/02/25 23:07:48	5.0sec
WINDS	5secExp1034.fits	2019/02/25 23:07:59	5.0sec
WINDS	5secExp1035.fits	2019/02/25 23:08:12	5.0sec
WINDS	5secExp1036.fits	2019/02/25 23:08:24	5.0sec
WINDS	5secExp1037.fits	2019/02/25 23:08:35	5.0sec
WINDS	5secExp1038.fits	2019/02/25 23:08:47	5.0sec
WINDS	5secExp1039.fits	2019/02/25 23:08:58	5.0sec
WINDS	5secExp1040.fits	2019/02/25 23:09:11	5.0sec
WINDS	5secExp1041.fits	2019/02/25 23:09:22	5.0sec
WINDS	5secExp1042.fits	2019/02/25 23:09:34	5.0sec
WINDS	5secExp1043.fits	2019/02/25 23:09:45	5.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
WINDS	5secExp1044.fits	2019/02/25 23:09:57	5.0sec
WINDS	5secExp1045.fits	2019/02/25 23:10:10	5.0sec
WINDS	5secExp1046.fits	2019/02/25 23:10:20	5.0sec
WINDS	5secExp1047.fits	2019/02/25 23:10:33	5.0sec
WINDS	5secExp1048.fits	2019/02/25 23:10:45	5.0sec
WINDS	5secExp1049.fits	2019/02/25 23:10:56	5.0sec
WINDS	5secExp1050.fits	2019/02/25 23:11:08	5.0sec
WINDS	5secExp1051.fits	2019/02/25 23:11:19	5.0sec
WINDS	5secExp1052.fits	2019/02/25 23:11:32	5.0sec
WINDS	5secExp1053.fits	2019/02/25 23:11:43	5.0sec
WINDS	5secExp1054.fits	2019/02/25 23:11:55	5.0sec
WINDS	5secExp1055.fits	2019/02/25 23:12:06	5.0sec
WINDS	5secExp1056.fits	2019/02/25 23:12:18	5.0sec
WINDS	5secExp1057.fits	2019/02/25 23:12:31	5.0sec
WINDS	5secExp1058.fits	2019/02/25 23:12:43	5.0sec
WINDS	5secExp1059.fits	2019/02/25 23:12:54	5.0sec
WINDS	5secExp1060.fits	2019/02/25 23:13:06	5.0sec
WINDS	5secExp1061.fits	2019/02/25 23:13:17	5.0sec
WINDS	5secExp1062.fits	2019/02/25 23:13:30	5.0sec
WINDS	5secExp1063.fits	2019/02/25 23:13:41	5.0sec
WINDS	5secExp1064.fits	2019/02/25 23:13:53	5.0sec
WINDS	5secExp1065.fits	2019/02/25 23:14:04	5.0sec
WINDS	5secExp1066.fits	2019/02/25 23:14:16	5.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
WINDS	5secExp1067.fits	2019/02/25 23:14:29	5.0sec
WINDS	5secExp1068.fits	2019/02/25 23:14:39	5.0sec
WINDS	5secExp1069.fits	2019/02/25 23:14:52	5.0sec
WINDS	5secExp1070.fits	2019/02/25 23:15:04	5.0sec
WINDS	5secExp1071.fits	2019/02/25 23:15:15	5.0sec
WINDS	5secExp1072.fits	2019/02/25 23:15:28	5.0sec
WINDS	5secExp1073.fits	2019/02/25 23:15:38	5.0sec
WINDS	5secExp1074.fits	2019/02/25 23:15:51	5.0sec
WINDS	5secExp1075.fits	2019/02/25 23:16:02	5.0sec
WINDS	5secExp1076.fits	2019/02/25 23:16:15	5.0sec
WINDS	5secExp1077.fits	2019/02/25 23:16:25	5.0sec
WINDS	5secExp1078.fits	2019/02/25 23:16:37	5.0sec
WINDS	5secExp1079.fits	2019/02/25 23:16:50	5.0sec
WINDS	5secExp1080.fits	2019/02/25 23:17:01	5.0sec
WINDS	5secExp1081.fits	2019/02/25 23:17:13	5.0sec
WINDS	5secExp1082.fits	2019/02/25 23:17:25	5.0sec
WINDS	5secExp1083.fits	2019/02/25 23:17:36	5.0sec
WINDS	5secExp1084.fits	2019/02/25 23:17:49	5.0sec
WINDS	5secExp1085.fits	2019/02/25 23:17:59	5.0sec
WINDS	5secExp1086.fits	2019/02/25 23:18:12	5.0sec
WINDS	5secExp1087.fits	2019/02/25 23:18:23	5.0sec
WINDS	5secExp1088.fits	2019/02/25 23:18:36	5.0sec
WINDS	5secExp1089.fits	2019/02/25 23:18:48	5.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
WINDS	5secExp1090.fits	2019/02/25 23:18:58	5.0sec
WINDS	5secExp1091.fits	2019/02/25 23:19:11	5.0sec
WINDS	5secExp1092.fits	2019/02/25 23:19:22	5.0sec
WINDS	5secExp1093.fits	2019/02/25 23:19:35	5.0sec
WINDS	5secExp1094.fits	2019/02/25 23:19:46	5.0sec
WINDS	5secExp1095.fits	2019/02/25 23:19:57	5.0sec
WINDS	5secExp1096.fits	2019/02/25 23:20:10	5.0sec
WINDS	5secExp1097.fits	2019/02/25 23:20:21	5.0sec
WINDS	5secExp1098.fits	2019/02/25 23:20:34	5.0sec
WINDS	5secExp1099.fits	2019/02/25 23:20:44	5.0sec
WINDS	5secExp1100.fits	2019/02/25 23:20:57	5.0sec
WINDS	5secExp1101.fits	2019/02/25 23:21:09	5.0sec
WINDS	5secExp1102.fits	2019/02/25 23:21:20	5.0sec
WINDS	5secExp1103.fits	2019/02/25 23:21:32	5.0sec
WINDS	5secExp1104.fits	2019/02/25 23:21:43	5.0sec
WINDS	5secExp1105.fits	2019/02/25 23:21:56	5.0sec
WINDS	5secExp1106.fits	2019/02/25 23:22:07	5.0sec
WINDS	5secExp1107.fits	2019/02/25 23:22:19	5.0sec
WINDS	5secExp1108.fits	2019/02/25 23:22:32	5.0sec
ETS-8	1secExp2001.fits	2019/05/16 20:31:05	1.0sec
ETS-8	1secExp2002.fits	2019/05/16 20:31:12	1.0sec
ETS-8	1secExp2003.fits	2019/05/16 20:31:20	1.0sec
ETS-8	1secExp2004.fits	2019/05/16 20:31:27	1.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
ETS-8	1secExp2005.fits	2019/05/16 20:31:34	1.0sec
ETS-8	1secExp2006.fits	2019/05/16 20:31:42	1.0sec
ETS-8	1secExp2007.fits	2019/05/16 20:31:49	1.0sec
ETS-8	1secExp2008.fits	2019/05/16 20:31:57	1.0sec
ETS-8	1secExp2009.fits	2019/05/16 20:32:05	1.0sec
ETS-8	1secExp2010.fits	2019/05/16 20:32:12	1.0sec
ETS-8	1secExp2011.fits	2019/05/16 20:32:20	1.0sec
ETS-8	1secExp2012.fits	2019/05/16 20:32:27	1.0sec
ETS-8	1secExp2013.fits	2019/05/16 20:32:35	1.0sec
ETS-8	1secExp2014.fits	2019/05/16 20:32:42	1.0sec
ETS-8	1secExp2015.fits	2019/05/16 20:32:50	1.0sec
ETS-8	1secExp2016.fits	2019/05/16 20:32:58	1.0sec
ETS-8	1secExp2017.fits	2019/05/16 20:33:05	1.0sec
ETS-8	1secExp2018.fits	2019/05/16 20:33:13	1.0sec
ETS-8	1secExp2019.fits	2019/05/16 20:33:20	1.0sec
ETS-8	1secExp2020.fits	2019/05/16 20:33:28	1.0sec
ETS-8	1secExp2021.fits	2019/05/16 20:33:36	1.0sec
ETS-8	1secExp2022.fits	2019/05/16 20:33:43	1.0sec
ETS-8	1secExp2023.fits	2019/05/16 20:33:52	1.0sec
ETS-8	1secExp2024.fits	2019/05/16 20:33:59	1.0sec
ETS-8	1secExp2025.fits	2019/05/16 20:34:06	1.0sec
ETS-8	1secExp2026.fits	2019/05/16 20:34:13	1.0sec
ETS-8	1secExp2027.fits	2019/05/16 20:34:22	1.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
ETS-8	1secExp2028.fits	2019/05/16 20:34:29	1.0sec
ETS-8	1secExp2029.fits	2019/05/16 20:34:36	1.0sec
ETS-8	1secExp2030.fits	2019/05/16 20:34:45	1.0sec
ETS-8	1secExp2031.fits	2019/05/16 20:34:53	1.0sec
ETS-8	1secExp2032.fits	2019/05/16 20:35:00	1.0sec
ETS-8	1secExp2033.fits	2019/05/16 20:35:08	1.0sec
ETS-8	1secExp2034.fits	2019/05/16 20:35:16	1.0sec
ETS-8	1secExp2035.fits	2019/05/16 20:35:23	1.0sec
ETS-8	1secExp2036.fits	2019/05/16 20:35:31	1.0sec
ETS-8	1secExp2037.fits	2019/05/16 20:35:38	1.0sec
ETS-8	1secExp2038.fits	2019/05/16 20:35:46	1.0sec
ETS-8	1secExp2039.fits	2019/05/16 20:35:53	1.0sec
ETS-8	1secExp2040.fits	2019/05/16 20:36:01	1.0sec
ETS-8	1secExp2041.fits	2019/05/16 20:36:08	1.0sec
ETS-8	1secExp2042.fits	2019/05/16 20:36:16	1.0sec
ETS-8	1secExp2043.fits	2019/05/16 20:36:24	1.0sec
ETS-8	1secExp2044.fits	2019/05/16 20:36:31	1.0sec
ETS-8	1secExp2045.fits	2019/05/16 20:36:38	1.0sec
ETS-8	1secExp2046.fits	2019/05/16 20:36:46	1.0sec
ETS-8	1secExp2047.fits	2019/05/16 20:36:53	1.0sec
ETS-8	1secExp2048.fits	2019/05/16 20:37:01	1.0sec
ETS-8	1secExp2049.fits	2019/05/16 20:37:08	1.0sec
ETS-8	1secExp2050.fits	2019/05/16 20:37:16	1.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
ETS-8	1secExp2051.fits	2019/05/16 20:37:23	1.0sec
ETS-8	1secExp2052.fits	2019/05/16 20:37:31	1.0sec
ETS-8	1secExp2053.fits	2019/05/16 20:37:38	1.0sec
ETS-8	1secExp2054.fits	2019/05/16 20:37:46	1.0sec
ETS-8	1secExp2055.fits	2019/05/16 20:37:54	1.0sec
ETS-8	1secExp2056.fits	2019/05/16 20:38:01	1.0sec
ETS-8	1secExp2057.fits	2019/05/16 20:38:09	1.0sec
ETS-8	1secExp2058.fits	2019/05/16 20:38:16	1.0sec
ETS-8	1secExp2059.fits	2019/05/16 20:38:24	1.0sec
ETS-8	1secExp2060.fits	2019/05/16 20:38:32	1.0sec
ETS-8	1secExp2061.fits	2019/05/16 20:38:41	1.0sec
ETS-8	1secExp2062.fits	2019/05/16 20:38:48	1.0sec
ETS-8	1secExp2063.fits	2019/05/16 20:38:55	1.0sec
ETS-8	1secExp2064.fits	2019/05/16 20:39:04	1.0sec
ETS-8	1secExp2065.fits	2019/05/16 20:39:11	1.0sec
ETS-8	1secExp2066.fits	2019/05/16 20:39:18	1.0sec
ETS-8	1secExp2067.fits	2019/05/16 20:39:27	1.0sec
ETS-8	1secExp2068.fits	2019/05/16 20:39:35	1.0sec
ETS-8	1secExp2069.fits	2019/05/16 20:39:42	1.0sec
ETS-8	1secExp2070.fits	2019/05/16 20:39:50	1.0sec
ETS-8	1secExp2071.fits	2019/05/16 20:39:58	1.0sec
ETS-8	1secExp2072.fits	2019/05/16 20:40:06	1.0sec
ETS-8	1secExp2073.fits	2019/05/16 20:40:13	1.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
ETS-8	1secExp2074.fits	2019/05/16 20:40:21	1.0sec
ETS-8	1secExp2075.fits	2019/05/16 20:40:29	1.0sec
ETS-8	1secExp2076.fits	2019/05/16 20:40:36	1.0sec
ETS-8	1secExp2077.fits	2019/05/16 20:40:43	1.0sec
ETS-8	1secExp2078.fits	2019/05/16 20:40:51	1.0sec
ETS-8	1secExp2079.fits	2019/05/16 20:40:58	1.0sec
ETS-8	1secExp2080.fits	2019/05/16 20:41:06	1.0sec
ETS-8	1secExp2081.fits	2019/05/16 20:41:14	1.0sec
ETS-8	1secExp2082.fits	2019/05/16 20:41:21	1.0sec
ETS-8	1secExp2083.fits	2019/05/16 20:41:29	1.0sec
ETS-8	1secExp2084.fits	2019/05/16 20:41:37	1.0sec
ETS-8	1secExp2085.fits	2019/05/16 20:41:44	1.0sec
ETS-8	1secExp2086.fits	2019/05/16 20:41:52	1.0sec
ETS-8	1secExp2087.fits	2019/05/16 20:42:00	1.0sec
ETS-8	1secExp2088.fits	2019/05/16 20:42:07	1.0sec
ETS-8	1secExp2089.fits	2019/05/16 20:42:16	1.0sec
ETS-8	1secExp2090.fits	2019/05/16 20:42:23	1.0sec
ETS-8	1secExp2091.fits	2019/05/16 20:42:30	1.0sec
ETS-8	1secExp2092.fits	2019/05/16 20:42:39	1.0sec
ETS-8	1secExp2093.fits	2019/05/16 20:42:46	1.0sec
ETS-8	1secExp2094.fits	2019/05/16 20:42:53	1.0sec
ETS-8	1secExp2095.fits	2019/05/16 20:43:02	1.0sec
ETS-8	1secExp2096.fits	2019/05/16 20:43:09	1.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
ETS-8	1secExp2097.fits	2019/05/16 20:43:17	1.0sec
ETS-8	1secExp2098.fits	2019/05/16 20:43:25	1.0sec
ETS-8	1secExp2099.fits	2019/05/16 20:43:32	1.0sec
ETS-8	1secExp2100.fits	2019/05/16 20:43:40	1.0sec
ETS-8	1secExp2101.fits	2019/05/16 20:43:48	1.0sec
ETS-8	1secExp2102.fits	2019/05/16 20:43:55	1.0sec
ETS-8	1secExp2103.fits	2019/05/16 20:44:03	1.0sec
ETS-8	1secExp2104.fits	2019/05/16 20:44:11	1.0sec
ETS-8	1secExp2105.fits	2019/05/16 20:44:18	1.0sec
ETS-8	1secExp2106.fits	2019/05/16 20:44:26	1.0sec
ETS-8	1secExp2107.fits	2019/05/16 20:44:33	1.0sec
ETS-8	1secExp2108.fits	2019/05/16 20:44:41	1.0sec
ETS-8	1secExp2109.fits	2019/05/16 20:44:48	1.0sec
ETS-8	1secExp2110.fits	2019/05/16 20:44:56	1.0sec
ETS-8	1secExp2111.fits	2019/05/16 20:45:03	1.0sec
ETS-8	1secExp2112.fits	2019/05/16 20:45:11	1.0sec
ETS-8	1secExp2113.fits	2019/05/16 20:45:19	1.0sec
ETS-8	1secExp2114.fits	2019/05/16 20:45:26	1.0sec
ETS-8	1secExp2115.fits	2019/05/16 20:45:34	1.0sec
ETS-8	1secExp2116.fits	2019/05/16 20:45:41	1.0sec
ETS-8	1secExp2117.fits	2019/05/16 20:45:49	1.0sec
ETS-8	1secExp2118.fits	2019/05/16 20:45:56	1.0sec
ETS-8	1secExp2119.fits	2019/05/16 20:46:04	1.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
ETS-8	1secExp2120.fits	2019/05/16 20:46:11	1.0sec
ETS-8	1secExp2121.fits	2019/05/16 20:46:19	1.0sec
ETS-8	1secExp2122.fits	2019/05/16 20:46:28	1.0sec
ETS-8	1secExp2123.fits	2019/05/16 20:46:35	1.0sec
ETS-8	1secExp2124.fits	2019/05/16 20:46:42	1.0sec
ETS-8	1secExp2125.fits	2019/05/16 20:46:51	1.0sec
ETS-8	1secExp2126.fits	2019/05/16 20:46:58	1.0sec
ETS-8	1secExp2127.fits	2019/05/16 20:47:05	1.0sec
ETS-8	1secExp2128.fits	2019/05/16 20:47:14	1.0sec
ETS-8	1secExp2129.fits	2019/05/16 20:47:21	1.0sec
ETS-8	1secExp2130.fits	2019/05/16 20:47:28	1.0sec
ETS-8	1secExp2131.fits	2019/05/16 20:47:37	1.0sec
ETS-8	1secExp2132.fits	2019/05/16 20:47:44	1.0sec
ETS-8	1secExp2133.fits	2019/05/16 20:47:52	1.0sec
ETS-8	1secExp2134.fits	2019/05/16 20:48:00	1.0sec
ETS-8	1secExp2135.fits	2019/05/16 20:48:07	1.0sec
ETS-8	1secExp2136.fits	2019/05/16 20:48:15	1.0sec
ETS-8	1secExp2137.fits	2019/05/16 20:48:23	1.0sec
ETS-8	1secExp2138.fits	2019/05/16 20:48:30	1.0sec
ETS-8	1secExp2139.fits	2019/05/16 20:48:38	1.0sec
ETS-8	1secExp2140.fits	2019/05/16 20:48:46	1.0sec
ETS-8	1secExp2141.fits	2019/05/16 20:48:53	1.0sec
ETS-8	1secExp2142.fits	2019/05/16 20:49:00	1.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
ETS-8	1secExp2143.fits	2019/05/16 20:49:08	1.0sec
ETS-8	1secExp2144.fits	2019/05/16 20:49:15	1.0sec
ETS-8	1secExp2145.fits	2019/05/16 20:49:23	1.0sec
ETS-8	1secExp2146.fits	2019/05/16 20:49:30	1.0sec
ETS-8	1secExp2147.fits	2019/05/16 20:49:38	1.0sec
ETS-8	1secExp2148.fits	2019/05/16 20:49:46	1.0sec
ETS-8	1secExp2149.fits	2019/05/16 20:49:53	1.0sec
ETS-8	1secExp2150.fits	2019/05/16 20:50:01	1.0sec
ETS-8	1secExp2151.fits	2019/05/16 20:50:09	1.0sec
ETS-8	1secExp2152.fits	2019/05/16 20:50:16	1.0sec
ETS-8	1secExp2153.fits	2019/05/16 20:50:24	1.0sec
ETS-8	1secExp2154.fits	2019/05/16 20:50:33	1.0sec
ETS-8	1secExp2155.fits	2019/05/16 20:50:39	1.0sec
ETS-8	1secExp2156.fits	2019/05/16 20:50:47	1.0sec
ETS-8	1secExp2157.fits	2019/05/16 20:50:56	1.0sec
ETS-8	1secExp2158.fits	2019/05/16 20:51:03	1.0sec
ETS-8	1secExp2159.fits	2019/05/16 20:51:10	1.0sec
ETS-8	1secExp2160.fits	2019/05/16 20:51:17	1.0sec
ETS-8	1secExp2161.fits	2019/05/16 20:51:26	1.0sec
ETS-8	1secExp2162.fits	2019/05/16 20:51:34	1.0sec
ETS-8	1secExp2163.fits	2019/05/16 20:51:40	1.0sec
ETS-8	1secExp2164.fits	2019/05/16 20:51:49	1.0sec
ETS-8	1secExp2165.fits	2019/05/16 20:51:57	1.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
ETS-8	1secExp2166.fits	2019/05/16 20:52:04	1.0sec
ETS-8	1secExp2167.fits	2019/05/16 20:52:12	1.0sec
ETS-8	1secExp2168.fits	2019/05/16 20:52:20	1.0sec
ETS-8	1secExp2169.fits	2019/05/16 20:52:27	1.0sec
ETS-8	1secExp2170.fits	2019/05/16 20:52:35	1.0sec
ETS-8	1secExp2171.fits	2019/05/16 20:52:43	1.0sec
ETS-8	1secExp2172.fits	2019/05/16 20:52:50	1.0sec
WINDS	5secExp1001.fits	2019/05/16 20:16:22	5.0sec
WINDS	5secExp1002.fits	2019/05/16 20:16:35	5.0sec
WINDS	5secExp1003.fits	2019/05/16 20:16:45	5.0sec
WINDS	5secExp1004.fits	2019/05/16 20:16:58	5.0sec
WINDS	5secExp1005.fits	2019/05/16 20:17:09	5.0sec
WINDS	5secExp1006.fits	2019/05/16 20:17:21	5.0sec
WINDS	5secExp1007.fits	2019/05/16 20:17:32	5.0sec
WINDS	5secExp1008.fits	2019/05/16 20:17:44	5.0sec
WINDS	5secExp1009.fits	2019/05/16 20:17:57	5.0sec
WINDS	5secExp1010.fits	2019/05/16 20:18:07	5.0sec
WINDS	5secExp1011.fits	2019/05/16 20:18:20	5.0sec
WINDS	5secExp1012.fits	2019/05/16 20:18:32	5.0sec
WINDS	5secExp1013.fits	2019/05/16 20:18:43	5.0sec
WINDS	5secExp1014.fits	2019/05/16 20:18:55	5.0sec
WINDS	5secExp1015.fits	2019/05/16 20:19:06	5.0sec
WINDS	5secExp1016.fits	2019/05/16 20:19:18	5.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
WINDS	5secExp1017.fits	2019/05/16 20:19:29	5.0sec
WINDS	5secExp1018.fits	2019/05/16 20:19:42	5.0sec
WINDS	5secExp1019.fits	2019/05/16 20:19:53	5.0sec
WINDS	5secExp1020.fits	2019/05/16 20:20:05	5.0sec
WINDS	5secExp1021.fits	2019/05/16 20:20:16	5.0sec
WINDS	5secExp1022.fits	2019/05/16 20:20:28	5.0sec
WINDS	5secExp1023.fits	2019/05/16 20:20:41	5.0sec
WINDS	5secExp1024.fits	2019/05/16 20:20:53	5.0sec
WINDS	5secExp1025.fits	2019/05/16 20:21:04	5.0sec
WINDS	5secExp1026.fits	2019/05/16 20:21:16	5.0sec
WINDS	5secExp1027.fits	2019/05/16 20:21:27	5.0sec
WINDS	5secExp1028.fits	2019/05/16 20:21:39	5.0sec
WINDS	5secExp1029.fits	2019/05/16 20:21:50	5.0sec
WINDS	5secExp1030.fits	2019/05/16 20:22:03	5.0sec
WINDS	5secExp1031.fits	2019/05/16 20:22:14	5.0sec
WINDS	5secExp1032.fits	2019/05/16 20:22:26	5.0sec
WINDS	5secExp1033.fits	2019/05/16 20:22:37	5.0sec
WINDS	5secExp1034.fits	2019/05/16 20:22:49	5.0sec
WINDS	5secExp1035.fits	2019/05/16 20:23:02	5.0sec
WINDS	5secExp1036.fits	2019/05/16 20:23:14	5.0sec
WINDS	5secExp1037.fits	2019/05/16 20:23:25	5.0sec
WINDS	5secExp1038.fits	2019/05/16 20:23:37	5.0sec
WINDS	5secExp1039.fits	2019/05/16 20:23:48	5.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
WINDS	5secExp1040.fits	2019/05/16 20:24:01	5.0sec
WINDS	5secExp1041.fits	2019/05/16 20:24:11	5.0sec
WINDS	5secExp1042.fits	2019/05/16 20:24:24	5.0sec
WINDS	5secExp1043.fits	2019/05/16 20:24:35	5.0sec
WINDS	5secExp1044.fits	2019/05/16 20:24:47	5.0sec
WINDS	5secExp1045.fits	2019/05/16 20:24:58	5.0sec
WINDS	5secExp1046.fits	2019/05/16 20:25:10	5.0sec
WINDS	5secExp1047.fits	2019/05/16 20:25:23	5.0sec
WINDS	5secExp1048.fits	2019/05/16 20:25:35	5.0sec
WINDS	5secExp1049.fits	2019/05/16 20:25:46	5.0sec
WINDS	5secExp1050.fits	2019/05/16 20:25:58	5.0sec
WINDS	5secExp1051.fits	2019/05/16 20:26:09	5.0sec
WINDS	5secExp1052.fits	2019/05/16 20:26:22	5.0sec
WINDS	5secExp1053.fits	2019/05/16 20:26:32	5.0sec
WINDS	5secExp1054.fits	2019/05/16 20:26:45	5.0sec
WINDS	5secExp1055.fits	2019/05/16 20:26:56	5.0sec
WINDS	5secExp1056.fits	2019/05/16 20:27:08	5.0sec
WINDS	5secExp1057.fits	2019/05/16 20:27:20	5.0sec
WINDS	5secExp1058.fits	2019/05/16 20:27:31	5.0sec
WINDS	5secExp1059.fits	2019/05/16 20:27:44	5.0sec
WINDS	5secExp1060.fits	2019/05/16 20:27:56	5.0sec
WINDS	5secExp1061.fits	2019/05/16 20:28:07	5.0sec
WINDS	5secExp1062.fits	2019/05/16 20:28:19	5.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
WINDS	5secExp1063.fits	2019/05/16 20:28:30	5.0sec
WINDS	5secExp1064.fits	2019/05/16 20:28:43	5.0sec
WINDS	5secExp1065.fits	2019/05/16 20:28:54	5.0sec
WINDS	5secExp1066.fits	2019/05/16 20:29:06	5.0sec
WINDS	5secExp1067.fits	2019/05/16 20:29:17	5.0sec
WINDS	5secExp1068.fits	2019/05/16 20:29:29	5.0sec
WINDS	5secExp1069.fits	2019/05/16 20:29:42	5.0sec
WINDS	5secExp1070.fits	2019/05/16 20:29:54	5.0sec
WINDS	5secExp1071.fits	2019/05/16 20:30:05	5.0sec
ETS-8	1secExp3001.fits	2019/07/27 21:15:13	1.0sec
ETS-8	1secExp3002.fits	2019/07/27 21:15:20	1.0sec
ETS-8	1secExp3003.fits	2019/07/27 21:15:28	1.0sec
ETS-8	1secExp3004.fits	2019/07/27 21:15:35	1.0sec
ETS-8	1secExp3005.fits	2019/07/27 21:15:43	1.0sec
ETS-8	1secExp3006.fits	2019/07/27 21:15:51	1.0sec
ETS-8	1secExp3007.fits	2019/07/27 21:15:59	1.0sec
ETS-8	1secExp3008.fits	2019/07/27 21:16:07	1.0sec
ETS-8	1secExp3009.fits	2019/07/27 21:16:15	1.0sec
ETS-8	1secExp3010.fits	2019/07/27 21:16:24	1.0sec
ETS-8	1secExp3011.fits	2019/07/27 21:16:31	1.0sec
ETS-8	1secExp3012.fits	2019/07/27 21:16:40	1.0sec
ETS-8	1secExp3013.fits	2019/07/27 21:16:48	1.0sec
ETS-8	1secExp3014.fits	2019/07/27 21:16:56	1.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
ETS-8	1secExp3015.fits	2019/07/27 21:17:04	1.0sec
ETS-8	1secExp3016.fits	2019/07/27 21:17:12	1.0sec
ETS-8	1secExp3017.fits	2019/07/27 21:17:19	1.0sec
ETS-8	1secExp3018.fits	2019/07/27 21:17:27	1.0sec
ETS-8	1secExp3019.fits	2019/07/27 21:17:35	1.0sec
ETS-8	1secExp3020.fits	2019/07/27 21:17:43	1.0sec
ETS-8	1secExp3021.fits	2019/07/27 21:17:52	1.0sec
ETS-8	1secExp3022.fits	2019/07/27 21:17:59	1.0sec
ETS-8	1secExp3023.fits	2019/07/27 21:18:08	1.0sec
ETS-8	1secExp3024.fits	2019/07/27 21:18:15	1.0sec
ETS-8	1secExp3025.fits	2019/07/27 21:18:24	1.0sec
ETS-8	1secExp3026.fits	2019/07/27 21:18:32	1.0sec
ETS-8	1secExp3027.fits	2019/07/27 21:18:40	1.0sec
ETS-8	1secExp3028.fits	2019/07/27 21:18:47	1.0sec
ETS-8	1secExp3029.fits	2019/07/27 21:18:55	1.0sec
ETS-8	1secExp3030.fits	2019/07/27 21:19:03	1.0sec
ETS-8	1secExp3031.fits	2019/07/27 21:19:10	1.0sec
ETS-8	1secExp3032.fits	2019/07/27 21:19:18	1.0sec
ETS-8	1secExp3033.fits	2019/07/27 21:19:26	1.0sec
ETS-8	1secExp3034.fits	2019/07/27 21:19:34	1.0sec
ETS-8	1secExp3035.fits	2019/07/27 21:19:42	1.0sec
ETS-8	1secExp3036.fits	2019/07/27 21:19:50	1.0sec
ETS-8	1secExp3037.fits	2019/07/27 21:19:59	1.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
ETS-8	1secExp3038.fits	2019/07/27 21:20:06	1.0sec
ETS-8	1secExp3039.fits	2019/07/27 21:20:15	1.0sec
ETS-8	1secExp3040.fits	2019/07/27 21:20:23	1.0sec
ETS-8	1secExp3041.fits	2019/07/27 21:20:31	1.0sec
ETS-8	1secExp3042.fits	2019/07/27 21:20:39	1.0sec
ETS-8	1secExp3043.fits	2019/07/27 21:20:47	1.0sec
ETS-8	1secExp3044.fits	2019/07/27 21:20:54	1.0sec
ETS-8	1secExp3045.fits	2019/07/27 21:21:02	1.0sec
ETS-8	1secExp3046.fits	2019/07/27 21:21:10	1.0sec
ETS-8	1secExp3047.fits	2019/07/27 21:21:18	1.0sec
ETS-8	1secExp3048.fits	2019/07/27 21:21:26	1.0sec
ETS-8	1secExp3049.fits	2019/07/27 21:21:33	1.0sec
ETS-8	1secExp3050.fits	2019/07/27 21:21:41	1.0sec
ETS-8	1secExp3051.fits	2019/07/27 21:21:50	1.0sec
ETS-8	1secExp3052.fits	2019/07/27 21:21:57	1.0sec
ETS-8	1secExp3053.fits	2019/07/27 21:22:06	1.0sec
ETS-8	1secExp3054.fits	2019/07/27 21:22:14	1.0sec
ETS-8	1secExp3055.fits	2019/07/27 21:22:22	1.0sec
ETS-8	1secExp3056.fits	2019/07/27 21:22:30	1.0sec
ETS-8	1secExp3057.fits	2019/07/27 21:22:38	1.0sec
ETS-8	1secExp3058.fits	2019/07/27 21:22:45	1.0sec
ETS-8	1secExp3059.fits	2019/07/27 21:22:53	1.0sec
ETS-8	1secExp3060.fits	2019/07/27 21:23:01	1.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
ETS-8	1secExp3061.fits	2019/07/27 21:23:09	1.0sec
ETS-8	1secExp3062.fits	2019/07/27 21:23:17	1.0sec
ETS-8	1secExp3063.fits	2019/07/27 21:23:25	1.0sec
ETS-8	1secExp3064.fits	2019/07/27 21:23:34	1.0sec
ETS-8	1secExp3065.fits	2019/07/27 21:23:41	1.0sec
ETS-8	1secExp3066.fits	2019/07/27 21:23:50	1.0sec
ETS-8	1secExp3067.fits	2019/07/27 21:23:57	1.0sec
ETS-8	1secExp3068.fits	2019/07/27 21:24:05	1.0sec
ETS-8	1secExp3069.fits	2019/07/27 21:24:13	1.0sec
ETS-8	1secExp3070.fits	2019/07/27 21:24:21	1.0sec
ETS-8	1secExp3071.fits	2019/07/27 21:24:29	1.0sec
ETS-8	1secExp3072.fits	2019/07/27 21:24:37	1.0sec
ETS-8	1secExp3073.fits	2019/07/27 21:24:44	1.0sec
ETS-8	1secExp3074.fits	2019/07/27 21:24:52	1.0sec
ETS-8	1secExp3075.fits	2019/07/27 21:25:00	1.0sec
ETS-8	1secExp3076.fits	2019/07/27 21:25:08	1.0sec
ETS-8	1secExp3077.fits	2019/07/27 21:25:16	1.0sec
ETS-8	1secExp3078.fits	2019/07/27 21:25:25	1.0sec
ETS-8	1secExp3079.fits	2019/07/27 21:25:32	1.0sec
ETS-8	1secExp3080.fits	2019/07/27 21:25:41	1.0sec
ETS-8	1secExp3081.fits	2019/07/27 21:25:49	1.0sec
ETS-8	1secExp3082.fits	2019/07/27 21:25:57	1.0sec
ETS-8	1secExp3083.fits	2019/07/27 21:26:05	1.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
ETS-8	1secExp3084.fits	2019/07/27 21:26:13	1.0sec
ETS-8	1secExp3085.fits	2019/07/27 21:26:20	1.0sec
ETS-8	1secExp3086.fits	2019/07/27 21:26:28	1.0sec
ETS-8	1secExp3087.fits	2019/07/27 21:26:35	1.0sec
ETS-8	1secExp3088.fits	2019/07/27 21:26:43	1.0sec
ETS-8	1secExp3089.fits	2019/07/27 21:26:51	1.0sec
ETS-8	1secExp3090.fits	2019/07/27 21:26:59	1.0sec
ETS-8	1secExp3091.fits	2019/07/27 21:27:07	1.0sec
ETS-8	1secExp3092.fits	2019/07/27 21:27:16	1.0sec
ETS-8	1secExp3093.fits	2019/07/27 21:27:25	1.0sec
ETS-8	1secExp3094.fits	2019/07/27 21:27:32	1.0sec
ETS-8	1secExp3095.fits	2019/07/27 21:27:40	1.0sec
ETS-8	1secExp3096.fits	2019/07/27 21:27:48	1.0sec
ETS-8	1secExp3097.fits	2019/07/27 21:27:56	1.0sec
ETS-8	1secExp3098.fits	2019/07/27 21:28:04	1.0sec
ETS-8	1secExp3099.fits	2019/07/27 21:28:12	1.0sec
ETS-8	1secExp3100.fits	2019/07/27 21:28:19	1.0sec
ETS-8	1secExp3101.fits	2019/07/27 21:28:27	1.0sec
ETS-8	1secExp3102.fits	2019/07/27 21:28:35	1.0sec
ETS-8	1secExp3103.fits	2019/07/27 21:28:43	1.0sec
ETS-8	1secExp3104.fits	2019/07/27 21:28:51	1.0sec
ETS-8	1secExp3105.fits	2019/07/27 21:29:00	1.0sec
ETS-8	1secExp3106.fits	2019/07/27 21:29:07	1.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
ETS-8	1secExp3107.fits	2019/07/27 21:29:16	1.0sec
ETS-8	1secExp3108.fits	2019/07/27 21:29:24	1.0sec
ETS-8	1secExp3109.fits	2019/07/27 21:29:32	1.0sec
ETS-8	1secExp3110.fits	2019/07/27 21:29:40	1.0sec
ETS-8	1secExp3111.fits	2019/07/27 21:29:48	1.0sec
ETS-8	1secExp3112.fits	2019/07/27 21:29:56	1.0sec
ETS-8	1secExp3113.fits	2019/07/27 21:30:03	1.0sec
ETS-8	1secExp3114.fits	2019/07/27 21:30:11	1.0sec
ETS-8	1secExp3115.fits	2019/07/27 21:30:18	1.0sec
ETS-8	1secExp3116.fits	2019/07/27 21:30:26	1.0sec
ETS-8	1secExp3117.fits	2019/07/27 21:30:34	1.0sec
ETS-8	1secExp3118.fits	2019/07/27 21:30:42	1.0sec
ETS-8	1secExp3119.fits	2019/07/27 21:30:51	1.0sec
ETS-8	1secExp3120.fits	2019/07/27 21:30:58	1.0sec
ETS-8	1secExp3121.fits	2019/07/27 21:31:07	1.0sec
ETS-8	1secExp3122.fits	2019/07/27 21:31:15	1.0sec
ETS-8	1secExp3123.fits	2019/07/27 21:31:23	1.0sec
ETS-8	1secExp3124.fits	2019/07/27 21:31:31	1.0sec
ETS-8	1secExp3125.fits	2019/07/27 21:31:39	1.0sec
ETS-8	1secExp3126.fits	2019/07/27 21:31:47	1.0sec
ETS-8	1secExp3127.fits	2019/07/27 21:31:54	1.0sec
ETS-8	1secExp3128.fits	2019/07/27 21:32:02	1.0sec
ETS-8	1secExp3129.fits	2019/07/27 21:32:10	1.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
ETS-8	1secExp3130.fits	2019/07/27 21:32:18	1.0sec
ETS-8	1secExp3131.fits	2019/07/27 21:32:26	1.0sec
ETS-8	1secExp3132.fits	2019/07/27 21:32:35	1.0sec
ETS-8	1secExp3133.fits	2019/07/27 21:32:42	1.0sec
ETS-8	1secExp3134.fits	2019/07/27 21:32:51	1.0sec
ETS-8	1secExp3135.fits	2019/07/27 21:32:59	1.0sec
ETS-8	1secExp3136.fits	2019/07/27 21:33:07	1.0sec
ETS-8	1secExp3137.fits	2019/07/27 21:33:15	1.0sec
ETS-8	1secExp3138.fits	2019/07/27 21:33:23	1.0sec
ETS-8	1secExp3139.fits	2019/07/27 21:33:31	1.0sec
ETS-8	1secExp3140.fits	2019/07/27 21:33:38	1.0sec
ETS-8	1secExp3141.fits	2019/07/27 21:33:46	1.0sec
ETS-8	1secExp3142.fits	2019/07/27 21:33:53	1.0sec
ETS-8	1secExp3143.fits	2019/07/27 21:34:01	1.0sec
ETS-8	1secExp3144.fits	2019/07/27 21:34:09	1.0sec
ETS-8	1secExp3145.fits	2019/07/27 21:34:17	1.0sec
ETS-8	1secExp3146.fits	2019/07/27 21:34:26	1.0sec
ETS-8	1secExp3147.fits	2019/07/27 21:34:33	1.0sec
ETS-8	1secExp3148.fits	2019/07/27 21:34:42	1.0sec
ETS-8	1secExp3149.fits	2019/07/27 21:34:50	1.0sec
ETS-8	1secExp3150.fits	2019/07/27 21:34:58	1.0sec
ETS-8	1secExp3151.fits	2019/07/27 21:35:06	1.0sec
ETS-8	1secExp3152.fits	2019/07/27 21:35:14	1.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
ETS-8	1secExp3153.fits	2019/07/27 21:35:22	1.0sec
ETS-8	1secExp3154.fits	2019/07/27 21:35:29	1.0sec
ETS-8	1secExp3155.fits	2019/07/27 21:35:37	1.0sec
ETS-8	1secExp3156.fits	2019/07/27 21:35:45	1.0sec
ETS-8	1secExp3157.fits	2019/07/27 21:35:53	1.0sec
ETS-8	1secExp3158.fits	2019/07/27 21:36:01	1.0sec
ETS-8	1secExp3159.fits	2019/07/27 21:36:10	1.0sec
ETS-8	1secExp3160.fits	2019/07/27 21:36:16	1.0sec
ETS-8	1secExp3161.fits	2019/07/27 21:36:24	1.0sec
ETS-8	1secExp3162.fits	2019/07/27 21:36:33	1.0sec
ETS-8	1secExp3163.fits	2019/07/27 21:36:40	1.0sec
ETS-8	1secExp3164.fits	2019/07/27 21:36:49	1.0sec
ETS-8	1secExp3165.fits	2019/07/27 21:36:57	1.0sec
ETS-8	1secExp3166.fits	2019/07/27 21:37:05	1.0sec
ETS-8	1secExp3167.fits	2019/07/27 21:37:13	1.0sec
ETS-8	1secExp3168.fits	2019/07/27 21:37:21	1.0sec
ETS-8	1secExp3169.fits	2019/07/27 21:37:28	1.0sec
ETS-8	1secExp3170.fits	2019/07/27 21:37:36	1.0sec
ETS-8	1secExp3171.fits	2019/07/27 21:37:44	1.0sec
ETS-8	1secExp3172.fits	2019/07/27 21:37:52	1.0sec
ETS-8	1secExp3173.fits	2019/07/27 21:38:01	1.0sec
ETS-8	1secExp3174.fits	2019/07/27 21:38:08	1.0sec
ETS-8	1secExp3175.fits	2019/07/27 21:38:17	1.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
ETS-8	1secExp3176.fits	2019/07/27 21:38:24	1.0sec
ETS-8	1secExp3177.fits	2019/07/27 21:38:31	1.0sec
ETS-8	1secExp3178.fits	2019/07/27 21:38:40	1.0sec
ETS-8	1secExp3179.fits	2019/07/27 21:38:48	1.0sec
ETS-8	1secExp3180.fits	2019/07/27 21:38:56	1.0sec
ETS-8	1secExp3181.fits	2019/07/27 21:39:04	1.0sec
ETS-8	1secExp3182.fits	2019/07/27 21:39:12	1.0sec
ETS-8	1secExp3183.fits	2019/07/27 21:39:19	1.0sec
ETS-8	1secExp3184.fits	2019/07/27 21:39:27	1.0sec
ETS-8	1secExp3185.fits	2019/07/27 21:39:35	1.0sec
ETS-8	1secExp3186.fits	2019/07/27 21:39:43	1.0sec
ETS-8	1secExp3187.fits	2019/07/27 21:39:51	1.0sec
ETS-8	1secExp3188.fits	2019/07/27 21:39:59	1.0sec
ETS-8	1secExp3189.fits	2019/07/27 21:40:08	1.0sec
ETS-8	1secExp3190.fits	2019/07/27 21:40:15	1.0sec
ETS-8	1secExp3191.fits	2019/07/27 21:40:24	1.0sec
ETS-8	1secExp3192.fits	2019/07/27 21:40:32	1.0sec
ETS-8	1secExp3193.fits	2019/07/27 21:40:40	1.0sec
ETS-8	1secExp3194.fits	2019/07/27 21:40:48	1.0sec
ETS-8	1secExp3195.fits	2019/07/27 21:40:56	1.0sec
ETS-8	1secExp3196.fits	2019/07/27 21:41:03	1.0sec
ETS-8	1secExp3197.fits	2019/07/27 21:41:11	1.0sec
ETS-8	1secExp3198.fits	2019/07/27 21:41:18	1.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
ETS-8	1secExp3199.fits	2019/07/27 21:41:26	1.0sec
ETS-8	1secExp3200.fits	2019/07/27 21:41:34	1.0sec
ETS-8	1secExp3201.fits	2019/07/27 21:41:42	1.0sec
ETS-8	1secExp3202.fits	2019/07/27 21:41:50	1.0sec
ETS-8	1secExp3203.fits	2019/07/27 21:41:59	1.0sec
ETS-8	1secExp3204.fits	2019/07/27 21:42:06	1.0sec
ETS-8	1secExp3205.fits	2019/07/27 21:42:15	1.0sec
ETS-8	1secExp3206.fits	2019/07/27 21:42:23	1.0sec
ETS-8	1secExp3207.fits	2019/07/27 21:42:31	1.0sec
ETS-8	1secExp3208.fits	2019/07/27 21:42:39	1.0sec
ETS-8	1secExp3209.fits	2019/07/27 21:42:47	1.0sec
ETS-8	1secExp3210.fits	2019/07/27 21:42:54	1.0sec
ETS-8	1secExp3211.fits	2019/07/27 21:43:02	1.0sec
ETS-8	1secExp3212.fits	2019/07/27 21:43:10	1.0sec
ETS-8	1secExp3213.fits	2019/07/27 21:43:18	1.0sec
ETS-8	1secExp3214.fits	2019/07/27 21:43:26	1.0sec
ETS-8	1secExp3215.fits	2019/07/27 21:43:34	1.0sec
ETS-8	1secExp3216.fits	2019/07/27 21:43:43	1.0sec
ETS-8	1secExp3217.fits	2019/07/27 21:43:50	1.0sec
ETS-8	1secExp3218.fits	2019/07/27 21:43:57	1.0sec
ETS-8	1secExp3219.fits	2019/07/27 21:44:06	1.0sec
ETS-8	1secExp3220.fits	2019/07/27 21:44:14	1.0sec
ETS-8	1secExp3221.fits	2019/07/27 21:44:22	1.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
ETS-8	1secExp3222.fits	2019/07/27 21:44:30	1.0sec
ETS-8	1secExp3223.fits	2019/07/27 21:44:38	1.0sec
ETS-8	1secExp3224.fits	2019/07/27 21:44:46	1.0sec
ETS-8	1secExp3225.fits	2019/07/27 21:44:53	1.0sec
ETS-8	1secExp3226.fits	2019/07/27 21:45:01	1.0sec
ETS-8	1secExp3227.fits	2019/07/27 21:45:09	1.0sec
ETS-8	1secExp3228.fits	2019/07/27 21:45:17	1.0sec
ETS-8	1secExp3229.fits	2019/07/27 21:45:25	1.0sec
ETS-8	1secExp3230.fits	2019/07/27 21:45:34	1.0sec
ETS-8	1secExp3231.fits	2019/07/27 21:45:41	1.0sec
ETS-8	1secExp3232.fits	2019/07/27 21:45:50	1.0sec
ETS-8	1secExp3233.fits	2019/07/27 21:45:58	1.0sec
ETS-8	1secExp3234.fits	2019/07/27 21:46:06	1.0sec
ETS-8	1secExp3235.fits	2019/07/27 21:46:14	1.0sec
ETS-8	1secExp3236.fits	2019/07/27 21:46:22	1.0sec
ETS-8	1secExp3237.fits	2019/07/27 21:46:29	1.0sec
ETS-8	1secExp3238.fits	2019/07/27 21:46:37	1.0sec
ETS-8	1secExp3239.fits	2019/07/27 21:46:44	1.0sec
ETS-8	1secExp3240.fits	2019/07/27 21:46:52	1.0sec
ETS-8	1secExp3241.fits	2019/07/27 21:47:00	1.0sec
ETS-8	1secExp3242.fits	2019/07/27 21:47:08	1.0sec
ETS-8	1secExp3243.fits	2019/07/27 21:47:16	1.0sec
ETS-8	1secExp3244.fits	2019/07/27 21:47:25	1.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
ETS-8	1secExp3245.fits	2019/07/27 21:47:32	1.0sec
ETS-8	1secExp3246.fits	2019/07/27 21:47:41	1.0sec
ETS-8	1secExp3247.fits	2019/07/27 21:47:49	1.0sec
ETS-8	1secExp3248.fits	2019/07/27 21:47:57	1.0sec
ETS-8	1secExp3249.fits	2019/07/27 21:48:05	1.0sec
ETS-8	1secExp3250.fits	2019/07/27 21:48:13	1.0sec
ETS-8	1secExp3251.fits	2019/07/27 21:48:21	1.0sec
ETS-8	1secExp3252.fits	2019/07/27 21:48:28	1.0sec
ETS-8	1secExp3253.fits	2019/07/27 21:48:36	1.0sec
ETS-8	1secExp3254.fits	2019/07/27 21:48:44	1.0sec
ETS-8	1secExp3255.fits	2019/07/27 21:48:52	1.0sec
ETS-8	1secExp3256.fits	2019/07/27 21:49:00	1.0sec
ETS-8	1secExp3257.fits	2019/07/27 21:49:09	1.0sec
ETS-8	1secExp3258.fits	2019/07/27 21:49:16	1.0sec
ETS-8	1secExp3259.fits	2019/07/27 21:49:23	1.0sec
ETS-8	1secExp3260.fits	2019/07/27 21:49:32	1.0sec
ETS-8	1secExp3261.fits	2019/07/27 21:49:39	1.0sec
ETS-8	1secExp3262.fits	2019/07/27 21:49:48	1.0sec
ETS-8	1secExp3263.fits	2019/07/27 21:49:56	1.0sec
ETS-8	1secExp3264.fits	2019/07/27 21:50:04	1.0sec
ETS-8	1secExp3265.fits	2019/07/27 21:50:12	1.0sec
ETS-8	1secExp3266.fits	2019/07/27 21:50:19	1.0sec
ETS-8	1secExp3267.fits	2019/07/27 21:50:27	1.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
ETS-8	1secExp3268.fits	2019/07/27 21:50:35	1.0sec
ETS-8	1secExp3269.fits	2019/07/27 21:50:49	1.0sec
ETS-8	1secExp3270.fits	2019/07/27 21:50:57	1.0sec
ETS-8	1secExp3271.fits	2019/07/27 21:51:05	1.0sec
ETS-8	1secExp3272.fits	2019/07/27 21:51:12	1.0sec
ETS-8	1secExp3273.fits	2019/07/27 21:51:21	1.0sec
ETS-8	1secExp3274.fits	2019/07/27 21:51:30	1.0sec
ETS-8	1secExp3275.fits	2019/07/27 21:51:37	1.0sec
ETS-8	1secExp3276.fits	2019/07/27 21:51:46	1.0sec
ETS-8	1secExp3277.fits	2019/07/27 21:51:54	1.0sec
ETS-8	1secExp3278.fits	2019/07/27 21:52:02	1.0sec
ETS-8	1secExp3279.fits	2019/07/27 21:52:10	1.0sec
ETS-8	1secExp3280.fits	2019/07/27 21:52:18	1.0sec
ETS-8	1secExp3281.fits	2019/07/27 21:52:26	1.0sec
ETS-8	1secExp3282.fits	2019/07/27 21:52:33	1.0sec
ETS-8	1secExp3283.fits	2019/07/27 21:52:41	1.0sec
ETS-8	1secExp3284.fits	2019/07/27 21:52:49	1.0sec
ETS-8	1secExp3285.fits	2019/07/27 21:52:57	1.0sec
ETS-8	1secExp3286.fits	2019/07/27 21:53:05	1.0sec
ETS-8	1secExp3287.fits	2019/07/27 21:53:14	1.0sec
ETS-8	1secExp3288.fits	2019/07/27 21:53:21	1.0sec
ETS-8	1secExp3289.fits	2019/07/27 21:53:30	1.0sec
ETS-8	1secExp3290.fits	2019/07/27 21:53:38	1.0sec

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	露出時間
ETS-8	1secExp3291.fits	2019/07/27 21:53:46	1.0sec
ETS-8	1secExp3292.fits	2019/07/27 21:53:54	1.0sec
ETS-8	1secExp3293.fits	2019/07/27 21:54:02	1.0sec
ETS-8	1secExp3294.fits	2019/07/27 21:54:09	1.0sec
ETS-8	1secExp3295.fits	2019/07/27 21:54:17	1.0sec
ETS-8	1secExp3296.fits	2019/07/27 21:54:25	1.0sec
ETS-8	1secExp3297.fits	2019/07/27 21:54:33	1.0sec
ETS-8	1secExp3298.fits	2019/07/27 21:54:41	1.0sec
ETS-8	1secExp3299.fits	2019/07/27 21:54:49	1.0sec
ETS-8	1secExp3300.fits	2019/07/27 21:54:58	1.0sec

以上

B 測光結果一覧

以下の表 B.2 は撮像物体, ファイル名, 撮影日時, iraf で確認した開口半径, 測光の結果得られた総カウント値を一覧にして示したものである.

表 B.2: 観測データ測光結果 一覧

撮像物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
Echostar 3	5secExp2001.fits	2019/01/28 19:05:54	20.79	536940.4
Echostar 3	5secExp2002.fits	2019/01/28 19:06:07	20.39	462962.5
Echostar 3	5secExp2003.fits	2019/01/28 19:06:17	16.3	291804.5
Echostar 3	5secExp2004.fits	2019/01/28 19:06:30	16.97	289935.9
Echostar 3	5secExp2005.fits	2019/01/28 19:06:41	14.94	224301.8
Echostar 3	5secExp2006.fits	2019/01/28 19:06:53	15.27	223176.0
Echostar 3	5secExp2007.fits	2019/01/28 19:07:04	21.34	418036.8
Echostar 3	5secExp2008.fits	2019/01/28 19:07:16	19.93	379834.3
Echostar 3	5secExp2009.fits	2019/01/28 19:07:29	21.63	465005.5
Echostar 3	5secExp2010.fits	2019/01/28 19:07:40	16.43	316300.0
Echostar 3	5secExp2011.fits	2019/01/28 19:07:52	20.19	446145.5
Echostar 3	5secExp2012.fits	2019/01/28 19:08:04	16.84	376057.3
Echostar 3	5secExp2013.fits	2019/01/28 19:08:15	19.79	499817.0
Echostar 3	5secExp2014.fits	2019/01/28 19:08:28	16.66	442483.6
Echostar 3	5secExp2015.fits	2019/01/28 19:08:38	16.78	493032.1
Echostar 3	5secExp2016.fits	2019/01/28 19:08:51	20.39	656609.9
Echostar 3	5secExp2017.fits	2019/01/28 19:09:02	16.72	608328.9
Echostar 3	5secExp2018.fits	2019/01/28 19:09:14	20.79	813622.1

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
Echostar 3	5secExp2019.fits	2019/01/28 19:09:27	21.01	923217.1
Echostar 3	5secExp2020.fits	2019/01/28 19:09:38	21.91	1064329.0
Echostar 3	5secExp2021.fits	2019/01/28 19:09:50	19.69	1272972.0
Echostar 3	5secExp2022.fits	2019/01/28 19:10:01	20.34	1126258.0
Echostar 3	5secExp2023.fits	2019/01/28 19:10:14	17.01	953802.2
Echostar 3	5secExp2024.fits	2019/01/28 19:10:25	20.11	964703.2
Echostar 3	5secExp2025.fits	2019/01/28 19:10:36	17.03	745930.6
Echostar 3	5secExp2026.fits	2019/01/28 19:10:49	16.84	661082.4
Echostar 3	5secExp2027.fits	2019/01/28 19:11:00	16.95	588030.8
Echostar 3	5secExp2028.fits	2019/01/28 19:11:13	19.73	615710.5
Echostar 3	5secExp2029.fits	2019/01/28 19:11:25	17.03	482171.8
Echostar 3	5secExp2030.fits	2019/01/28 19:11:35	20.21	547879.3
Echostar 3	5secExp2031.fits	2019/01/28 19:11:48	16.5	393784.3
Echostar 3	5secExp2032.fits	2019/01/28 19:11:59	20.23	489449.3
Echostar 3	5secExp2033.fits	2019/01/28 19:12:12	16.06	313977.1
Echostar 3	5secExp2034.fits	2019/01/28 19:12:22	16.16	292486.0
Echostar 3	5secExp2035.fits	2019/01/28 19:12:35	16.41	272383.1
Echostar 3	5secExp2036.fits	2019/01/28 19:12:46	15.94	256636.5
Echostar 3	5secExp2037.fits	2019/01/28 19:12:58	20.31	410241.5
Echostar 3	5secExp2038.fits	2019/01/28 19:13:11	16.84	296923.4
Echostar 3	5secExp2039.fits	2019/01/28 19:13:21	16.91	307432.4
Echostar 3	5secExp2040.fits	2019/01/28 19:13:34	20.84	455888.5
Echostar 3	5secExp2041.fits	2019/01/28 19:13:46	21.16	481773.2

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
Echostar 3	5secExp2042.fits	2019/01/28 19:13:57	20.83	493541.7
Echostar 3	5secExp2043.fits	2019/01/28 19:14:09	21.91	559777.4
Echostar 3	5secExp2044.fits	2019/01/28 19:14:20	20.31	502577.1
Echostar 3	5secExp2045.fits	2019/01/28 19:14:33	20.89	473343.4
Echostar 3	5secExp2046.fits	2019/01/28 19:14:44	16.41	294251.1
Echostar 3	5secExp2047.fits	2019/01/28 19:14:56	16.22	274383.4
Echostar 3	5secExp2048.fits	2019/01/28 19:15:07	20.71	427436.2
Echostar 3	5secExp2049.fits	2019/01/28 19:15:19	14.43	234699.6
Echostar 3	5secExp2050.fits	2019/01/28 19:15:32	19.83	403027.3
Echostar 3	5secExp2051.fits	2019/01/28 19:15:44	20.51	434545.4
Echostar 3	5secExp2052.fits	2019/01/28 19:15:55	14.36	251992.0
Echostar 3	5secExp2053.fits	2019/01/28 19:16:07	20.13	451471.1
Echostar 3	5secExp2054.fits	2019/01/28 19:16:18	20.99	525961.5
Echostar 3	5secExp2055.fits	2019/01/28 19:16:31	20.49	552134.2
Echostar 3	5secExp2056.fits	2019/01/28 19:16:42	19.87	587405.4
Echostar 3	5secExp2057.fits	2019/01/28 19:16:54	20.37	658347.9
Echostar 3	5secExp2058.fits	2019/01/28 19:17:05	20.99	730272.5
Echostar 3	5secExp2059.fits	2019/01/28 19:17:17	19.83	726993.1
Echostar 3	5secExp2060.fits	2019/01/28 19:17:30	16.99	666545.8
EUTE 12	5secExp2001.fits	2019/01/28 19:19:12	21.34	976136.6
EUTE 12	5secExp2002.fits	2019/01/28 19:19:23	21.59	753031.9
EUTE 12	5secExp2003.fits	2019/01/28 19:19:36	21.07	589396.0
EUTE 12	5secExp2004.fits	2019/01/28 19:19:47	16.56	437438.4

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
EUTE 12	5secExp2005.fits	2019/01/28 19:19:59	20.61	637579.2
EUTE 12	5secExp2006.fits	2019/01/28 19:20:10	21.51	676570.2
EUTE 12	5secExp2007.fits	2019/01/28 19:20:22	21.37	1068922.0
EUTE 12	5secExp2008.fits	2019/01/28 19:20:33	20.47	1336363.0
EUTE 12	5secExp2009.fits	2019/01/28 19:20:45	20.13	897075.4
EUTE 12	5secExp2010.fits	2019/01/28 19:20:57	20.69	542394.6
EUTE 12	5secExp2011.fits	2019/01/28 19:21:08	21.23	735097.3
EUTE 12	5secExp2012.fits	2019/01/28 19:21:21	20.23	493388.2
EUTE 12	5secExp2013.fits	2019/01/28 19:21:31	21.29	556490.6
EUTE 12	5secExp2014.fits	2019/01/28 19:21:44	22.83	830402.2
EUTE 12	5secExp2015.fits	2019/01/28 19:21:54	20.59	747855.5
EUTE 12	5secExp2016.fits	2019/01/28 19:22:06	21.29	589543.1
EUTE 12	5secExp2017.fits	2019/01/28 19:22:19	20.99	520814.9
EUTE 12	5secExp2018.fits	2019/01/28 19:22:29	20.41	830399.0
EUTE 12	5secExp2019.fits	2019/01/28 19:22:42	20.83	589763.9
EUTE 12	5secExp2020.fits	2019/01/28 19:22:54	23.65	4678778.0
EUTE 12	5secExp2021.fits	2019/01/28 19:23:05	21.75	3006876.0
EUTE 12	5secExp2022.fits	2019/01/28 19:23:17	21.21	2053826.0
EUTE 12	5secExp2023.fits	2019/01/28 19:23:27	16.81	602176.2
EUTE 12	5secExp2024.fits	2019/01/28 19:23:40	21.79	703669.2
EUTE 12	5secExp2025.fits	2019/01/28 19:23:51	21.29	654718.6
EUTE 12	5secExp2026.fits	2019/01/28 19:24:03	21.59	574410.8
EUTE 12	5secExp2027.fits	2019/01/28 19:24:14	21.05	928814.8

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
EUTE 12	5secExp2028.fits	2019/01/28 19:24:27	21.07	12940593.0
EUTE 12	5secExp2029.fits	2019/01/28 19:24:38	16.94	1000498.0
EUTE 12	5secExp2030.fits	2019/01/28 19:24:49	21.68	1297692.0
EUTE 12	5secExp2031.fits	2019/01/28 19:25:01	21.65	867822.3
EUTE 12	5secExp2032.fits	2019/01/28 19:25:12	21.65	604279.7
EUTE 12	5secExp2033.fits	2019/01/28 19:25:25	21.91	854666.9
EUTE 12	5secExp2034.fits	2019/01/28 19:25:35	21.59	1346670.0
EUTE 12	5secExp2035.fits	2019/01/28 19:25:48	20.33	1206465.0
EUTE 12	5secExp2036.fits	2019/01/28 19:25:59	21.01	830406.1
EUTE 12	5secExp2037.fits	2019/01/28 19:26:11	20.66	537685.0
EUTE 12	5secExp2038.fits	2019/01/28 19:26:22	22.41	781616.7
EUTE 12	5secExp2039.fits	2019/01/28 19:26:33	21.37	514761.9
EUTE 12	5secExp2040.fits	2019/01/28 19:26:46	22.84	646913.6
EUTE 12	5secExp2041.fits	2019/01/28 19:26:57	21.95	867580.7
EUTE 12	5secExp2042.fits	2019/01/28 19:27:09	22.34	692332.4
EUTE 12	5secExp2043.fits	2019/01/28 19:27:20	16.98	365638.8
EUTE 12	5secExp2044.fits	2019/01/28 19:27:32	21.19	568391.3
EUTE 12	5secExp2045.fits	2019/01/28 19:27:43	21.77	644213.6
EUTE 12	5secExp2046.fits	2019/01/28 19:27:55	20.11	591835.7
EUTE 12	5secExp2047.fits	2019/01/28 19:28:07	21.47	1101211.0
EUTE 12	5secExp2048.fits	2019/01/28 19:28:18	20.91	1443956.0
EUTE 12	5secExp2049.fits	2019/01/28 19:28:31	20.39	979071.0
EUTE 12	5secExp2050.fits	2019/01/28 19:28:41	22.06	646713.3

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
EUTE 12	5secExp2051.fits	2019/01/28 19:28:54	20.71	819107.6
EUTE 12	5secExp2052.fits	2019/01/28 19:29:06	22.56	599085.7
EUTE 12	5secExp2053.fits	2019/01/28 19:29:16	20.87	557964.0
EUTE 12	5secExp2054.fits	2019/01/28 19:29:29	21.81	885767.2
EUTE 12	5secExp2055.fits	2019/01/28 19:29:39	21.77	1060401.0
EUTE 12	5secExp2056.fits	2019/01/28 19:29:52	21.55	876050.5
EUTE 12	5secExp2057.fits	2019/01/28 19:30:04	22.05	585976.8
EUTE 12	5secExp2058.fits	2019/01/28 19:30:15	21.84	887729.4
EUTE 12	5secExp2059.fits	2019/01/28 19:30:27	20.87	598215.8
EUTE 12	5secExp2060.fits	2019/01/28 19:30:38	22.27	1908299.0
JCSAT 3	5secExp2001.fits	2019/01/28 19:32:36	21.34	417814.7
JCSAT 3	5secExp2002.fits	2019/01/28 19:32:48	21.07	558148.4
JCSAT 3	5secExp2003.fits	2019/01/28 19:32:59	20.87	638362.0
JCSAT 3	5secExp2004.fits	2019/01/28 19:33:12	21.61	538711.0
JCSAT 3	5secExp2005.fits	2019/01/28 19:33:22	20.97	400423.7
JCSAT 3	5secExp2006.fits	2019/01/28 19:33:36	19.41	351879.7
JCSAT 3	5secExp2007.fits	2019/01/28 19:33:49	20.69	368973.2
JCSAT 3	5secExp2008.fits	2019/01/28 19:33:59	21.49	388405.6
JCSAT 3	5secExp2009.fits	2019/01/28 19:34:12	20.05	350953.1
JCSAT 3	5secExp2010.fits	2019/01/28 19:34:22	19.08	334028.5
JCSAT 3	5secExp2011.fits	2019/01/28 19:34:35	16.81	283191.7
JCSAT 3	5secExp2012.fits	2019/01/28 19:34:46	16.97	297029.2
JCSAT 3	5secExp2013.fits	2019/01/28 19:34:57	16.69	304282.7

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
JCSAT 3	5secExp2014.fits	2019/01/28 19:35:10	20.21	419022.5
JCSAT 3	5secExp2015.fits	2019/01/28 19:35:20	19.84	426243.7
JCSAT 3	5secExp2016.fits	2019/01/28 19:35:33	21.33	488684.8
JCSAT 3	5secExp2017.fits	2019/01/28 19:35:44	22.77	566863.1
JCSAT 3	5secExp2018.fits	2019/01/28 19:35:56	21.56	651008.2
JCSAT 3	5secExp2019.fits	2019/01/28 19:36:07	16.76	737594.1
JCSAT 3	5secExp2020.fits	2019/01/28 19:36:19	20.81	876354.4
JCSAT 3	5secExp2021.fits	2019/01/28 19:36:30	21.13	869432.0
JCSAT 3	5secExp2022.fits	2019/01/28 19:36:42	21.81	669881.4
JCSAT 3	5secExp2023.fits	2019/01/28 19:36:54	21.68	518121.3
JCSAT 3	5secExp2024.fits	2019/01/28 19:37:05	21.59	469378.0
JCSAT 3	5secExp2025.fits	2019/01/28 19:37:18	20.61	417031.2
JCSAT 3	5secExp2026.fits	2019/01/28 19:37:28	21.70	438312.0
JCSAT 3	5secExp2027.fits	2019/01/28 19:37:40	17.01	292350.8
JCSAT 3	5secExp2028.fits	2019/01/28 19:37:53	21.07	395313.6
JCSAT 3	5secExp2029.fits	2019/01/28 19:38:03	21.25	403621.8
JCSAT 3	5secExp2030.fits	2019/01/28 19:38:16	20.73	386487.7
JCSAT 3	5secExp2031.fits	2019/01/28 19:38:26	20.15	373696.5
JCSAT 3	5secExp2032.fits	2019/01/28 19:38:39	20.77	399869.8
JCSAT 3	5secExp2033.fits	2019/01/28 19:38:51	20.95	435197.0
JCSAT 3	5secExp2034.fits	2019/01/28 19:39:02	20.63	463080.9
JCSAT 3	5secExp2035.fits	2019/01/28 19:39:14	16.95	395215.6
JCSAT 3	5secExp2036.fits	2019/01/28 19:39:25	16.91	440801.9

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
JCSAT 3	5secExp2037.fits	2019/01/28 19:39:37	20.47	588726.4
JCSAT 3	5secExp2038.fits	2019/01/28 19:39:48	20.49	639277.7
JCSAT 3	5secExp2039.fits	2019/01/28 19:40:00	20.61	682854.1
JCSAT 3	5secExp2040.fits	2019/01/28 19:40:11	21.29	742903.6
JCSAT 3	5secExp2041.fits	2019/01/28 19:40:24	21.15	756690.0
JCSAT 3	5secExp2042.fits	2019/01/28 19:40:35	21.15	776043.4
JCSAT 3	5secExp2043.fits	2019/01/28 19:40:46	20.53	735105.5
JCSAT 3	5secExp2044.fits	2019/01/28 19:40:58	21.29	747294.8
JCSAT 3	5secExp2045.fits	2019/01/28 19:41:09	23.09	802281.5
JCSAT 3	5secExp2046.fits	2019/01/28 19:41:22	20.34	666665.5
JCSAT 3	5secExp2047.fits	2019/01/28 19:41:32	20.53	651440.6
JCSAT 3	5secExp2048.fits	2019/01/28 19:41:45	20.95	634076.1
JCSAT 3	5secExp2049.fits	2019/01/28 19:41:56	20.01	584839.3
JCSAT 3	5secExp2050.fits	2019/01/28 19:42:07	20.87	576060.1
JCSAT 3	5secExp2051.fits	2019/01/28 19:42:20	17.11	436173.9
JCSAT 3	5secExp2052.fits	2019/01/28 19:42:30	20.63	498459.2
JCSAT 3	5secExp2053.fits	2019/01/28 19:42:43	20.83	463848.5
JCSAT 3	5secExp2054.fits	2019/01/28 19:42:54	21.19	439623.8
JCSAT 3	5secExp2055.fits	2019/01/28 19:43:06	20.31	395727.6
JCSAT 3	5secExp2056.fits	2019/01/28 19:43:17	20.34	384083.2
JCSAT 3	5secExp2057.fits	2019/01/28 19:43:29	20.79	399009.7
JCSAT 3	5secExp2058.fits	2019/01/28 19:43:40	20.31	390081.4
JCSAT 3	5secExp2059.fits	2019/01/28 19:43:52	16.63	316135.4

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
JCSAT 3	5secExp2060.fits	2019/01/28 19:44:04	17.02	351627.2
NSTAR A	5secExp2001.fits	2019/01/28 19:51:09	24.31	741420.5
NSTAR A	5secExp2002.fits	2019/01/28 19:51:20	21.13	649919.4
NSTAR A	5secExp2003.fits	2019/01/28 19:51:31	22.47	648208.6
NSTAR A	5secExp2004.fits	2019/01/28 19:51:44	26.65	725855.0
NSTAR A	5secExp2005.fits	2019/01/28 19:51:55	21.13	515395.0
NSTAR A	5secExp2006.fits	2019/01/28 19:52:08	21.87	500001.6
NSTAR A	5secExp2007.fits	2019/01/28 19:52:20	22.03	487462.3
NSTAR A	5secExp2008.fits	2019/01/28 19:52:31	21.77	470404.5
NSTAR A	5secExp2009.fits	2019/01/28 19:52:43	24.37	545251.6
NSTAR A	5secExp2010.fits	2019/01/28 19:52:54	22.23	487610.2
NSTAR A	5secExp2011.fits	2019/01/28 19:53:07	16.83	342119.6
NSTAR A	5secExp2012.fits	2019/01/28 19:53:18	22.25	505759.3
NSTAR A	5secExp2013.fits	2019/01/28 19:53:30	22.37	611802.2
NSTAR A	5secExp2014.fits	2019/01/28 19:53:41	21.81	735744.9
NSTAR A	5secExp2015.fits	2019/01/28 19:53:53	22.25	780765.8
NSTAR A	5secExp2016.fits	2019/01/28 19:54:06	24.53	788183.7
NSTAR A	5secExp2017.fits	2019/01/28 19:54:18	22.75	690823.4
NSTAR A	5secExp2018.fits	2019/01/28 19:54:29	16.96	546541.8
NSTAR A	5secExp2019.fits	2019/01/28 19:54:41	22.55	661715.8
NSTAR A	5secExp2020.fits	2019/01/28 19:54:52	23.03	621013.2
NSTAR A	5secExp2021.fits	2019/01/28 19:55:05	22.87	604216.0
NSTAR A	5secExp2022.fits	2019/01/28 19:55:16	21.39	513607.0

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
NSTAR A	5secExp2023.fits	2019/01/28 19:55:28	21.63	510231.3
NSTAR A	5secExp2024.fits	2019/01/28 19:55:39	23.53	566922.9
NSTAR A	5secExp2025.fits	2019/01/28 19:55:51	16.8	403881.5
NSTAR A	5secExp2026.fits	2019/01/28 19:56:04	22.01	521922.5
NSTAR A	5secExp2027.fits	2019/01/28 19:56:14	21.34	502527.2
NSTAR A	5secExp2028.fits	2019/01/28 19:56:27	22.25	538732.4
NSTAR A	5secExp2029.fits	2019/01/28 19:56:39	21.99	562861.2
NSTAR A	5secExp2030.fits	2019/01/28 19:56:50	21.63	591686.4
NSTAR A	5secExp2031.fits	2019/01/28 19:57:03	21.63	595491.6
NSTAR A	5secExp2032.fits	2019/01/28 19:57:13	21.53	586763.6
NSTAR A	5secExp2033.fits	2019/01/28 19:57:26	22.37	612379.8
NSTAR A	5secExp2034.fits	2019/01/28 19:57:37	24.06	685562.3
NSTAR A	5secExp2035.fits	2019/01/28 19:57:49	32.39	1214122.0
NSTAR A	5secExp2036.fits	2019/01/28 19:58:02	21.16	605703.3
NSTAR A	5secExp2037.fits	2019/01/28 19:58:12	22.09	648662.0
NSTAR A	5secExp2038.fits	2019/01/28 19:58:25	22.70	734971.7
NSTAR A	5secExp2039.fits	2019/01/28 19:58:36	21.93	715319.3
NSTAR A	5secExp2040.fits	2019/01/28 19:58:49	21.37	693859.2
NSTAR A	5secExp2041.fits	2019/01/28 19:59:00	24.31	766314.1
NSTAR A	5secExp2042.fits	2019/01/28 19:59:11	22.53	740713.6
NSTAR A	5secExp2043.fits	2019/01/28 19:59:24	26.05	882062.0
NSTAR A	5secExp2044.fits	2019/01/28 19:59:35	22.63	828474.4
NSTAR A	5secExp2045.fits	2019/01/28 19:59:48	22.27	873362.5

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
NSTAR A	5secExp2046.fits	2019/01/28 19:59:58	22.01	1094777.0
NSTAR A	5secExp2047.fits	2019/01/28 20:00:10	25.77	2544500.0
NSTAR A	5secExp2048.fits	2019/01/28 20:00:23	25.77	22135821.0
NSTAR A	5secExp2049.fits	2019/01/28 20:00:34	22.59	13355235.0
NSTAR A	5secExp2050.fits	2019/01/28 20:00:47	21.95	3000254.0
NSTAR A	5secExp2051.fits	2019/01/28 20:00:57	21.70	1975768.0
NSTAR A	5secExp2052.fits	2019/01/28 20:01:10	24.39	1864622.0
NSTAR A	5secExp2053.fits	2019/01/28 20:01:21	24.97	1830784.0
NSTAR A	5secExp2054.fits	2019/01/28 20:01:33	22.91	1455110.0
NSTAR A	5secExp2055.fits	2019/01/28 20:01:45	24.97	1346427.0
NSTAR A	5secExp2056.fits	2019/01/28 20:01:56	25.84	1317647.0
NSTAR A	5secExp2057.fits	2019/01/28 20:02:09	25.53	1256943.0
NSTAR A	5secExp2058.fits	2019/01/28 20:02:21	24.09	1209684.0
NSTAR A	5secExp2059.fits	2019/01/28 20:02:31	25.20	1388220.0
NSTAR A	5secExp2060.fits	2019/01/28 20:02:44	22.45	1224860.0
Superbird C	5secExp2001.fits	2019/01/28 20:04:10	26.70	707257.2
Superbird C	5secExp2002.fits	2019/01/28 20:04:23	28.29	765059.6
Superbird C	5secExp2003.fits	2019/01/28 20:04:35	25.68	664963.6
Superbird C	5secExp2004.fits	2019/01/28 20:04:46	25.05	600051.3
Superbird C	5secExp2005.fits	2019/01/28 20:04:58	22.83	504918.1
Superbird C	5secExp2006.fits	2019/01/28 20:05:09	22.47	594564.4
Superbird C	5secExp2007.fits	2019/01/28 20:05:22	27.01	1363532.0
Superbird C	5secExp2008.fits	2019/01/28 20:05:33	21.39	488251.4

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
Superbird C	5secExp2009.fits	2019/01/28 20:05:44	26.63	677389.7
Superbird C	5secExp2010.fits	2019/01/28 20:05:57	25.41	635930.6
Superbird C	5secExp2011.fits	2019/01/28 20:06:08	21.97	535258.2
Superbird C	5secExp2012.fits	2019/01/28 20:06:21	23.43	587237.8
Superbird C	5secExp2013.fits	2019/01/28 20:06:31	21.93	550376.8
Superbird C	5secExp2014.fits	2019/01/28 20:06:44	21.41	493515.4
Superbird C	5secExp2015.fits	2019/01/28 20:06:56	25.70	668765.8
Superbird C	5secExp2016.fits	2019/01/28 20:07:07	23.49	608971.6
Superbird C	5secExp2017.fits	2019/01/28 20:07:20	24.11	629183.5
Superbird C	5secExp2018.fits	2019/01/28 20:07:31	25.61	716719.9
Superbird C	5secExp2019.fits	2019/01/28 20:07:43	27.89	784425.7
Superbird C	5secExp2020.fits	2019/01/28 20:07:54	23.29	567275.7
Superbird C	5secExp2021.fits	2019/01/28 20:08:06	27.06	777075.9
Superbird C	5secExp2022.fits	2019/01/28 20:08:18	25.95	716917.3
Superbird C	5secExp2023.fits	2019/01/28 20:08:29	27.43	818389.8
Superbird C	5secExp2024.fits	2019/01/28 20:08:42	23.41	579759.9
Superbird C	5secExp2025.fits	2019/01/28 20:08:54	20.93	460974.6
Superbird C	5secExp2026.fits	2019/01/28 20:09:05	24.09	651811.1
Superbird C	5secExp2027.fits	2019/01/28 20:09:18	21.84	544899.4
Superbird C	5secExp2028.fits	2019/01/28 20:09:28	24.23	707517.7
Superbird C	5secExp2029.fits	2019/01/28 20:09:41	20.99	457298.0
Superbird C	5secExp2030.fits	2019/01/28 20:09:52	25.55	645351.7
Superbird C	5secExp2031.fits	2019/01/28 20:10:04	24.23	639597.7

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
Superbird C	5secExp2032.fits	2019/01/28 20:10:17	23.01	571194.9
Superbird C	5secExp2033.fits	2019/01/28 20:10:27	22.59	561621.4
Superbird C	5secExp2034.fits	2019/01/28 20:10:40	22.55	509422.5
Superbird C	5secExp2035.fits	2019/01/28 20:10:52	16.28	295561.7
Superbird C	5secExp2036.fits	2019/01/28 20:11:03	21.56	582750.6
Superbird C	5secExp2037.fits	2019/01/28 20:11:15	26.33	707839.0
Superbird C	5secExp2038.fits	2019/01/28 20:11:26	21.73	519930.1
Superbird C	5secExp2039.fits	2019/01/28 20:11:39	23.11	525371.1
Superbird C	5secExp2040.fits	2019/01/28 20:11:50	21.43	452453.0
Superbird C	5secExp2041.fits	2019/01/28 20:12:02	28.06	873525.5
Superbird C	5secExp2042.fits	2019/01/28 20:12:13	26.95	722509.4
Superbird C	5secExp2043.fits	2019/01/28 20:12:25	22.97	564006.1
Superbird C	5secExp2044.fits	2019/01/28 20:12:38	21.91	482455.6
Superbird C	5secExp2045.fits	2019/01/28 20:12:49	27.75	728441.0
Superbird C	5secExp2046.fits	2019/01/28 20:13:01	24.25	708548.7
Superbird C	5secExp2047.fits	2019/01/28 20:13:13	25.41	648768.0
Superbird C	5secExp2048.fits	2019/01/28 20:13:24	26.41	703205.5
Superbird C	5secExp2049.fits	2019/01/28 20:13:37	21.11	446071.5
Superbird C	5secExp2050.fits	2019/01/28 20:13:48	24.70	579344.5
Superbird C	5secExp2051.fits	2019/01/28 20:14:00	27.51	833065.9
Superbird C	5secExp2052.fits	2019/01/28 20:14:11	21.89	503899.5
Superbird C	5secExp2053.fits	2019/01/28 20:14:23	21.68	627157.7
Superbird C	5secExp2054.fits	2019/01/28 20:14:36	27.33	701935.5

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
Superbird C	5secExp2055.fits	2019/01/28 20:14:46	25.23	603624.3
Superbird C	5secExp2056.fits	2019/01/28 20:14:59	26.23	777309.2
Superbird C	5secExp2057.fits	2019/01/28 20:15:10	21.39	485953.7
Superbird C	5secExp2058.fits	2019/01/28 20:15:23	24.77	603099.0
Superbird C	5secExp2059.fits	2019/01/28 20:15:34	24.97	589129.2
Superbird C	5secExp2060.fits	2019/01/28 20:15:45	21.83	468528.5
WINDS	5secExp2001.fits	2019/01/28 18:15:28	20.23	469719.0
WINDS	5secExp2002.fits	2019/01/28 18:15:40	16.43	323763.7
WINDS	5secExp2003.fits	2019/01/28 18:15:51	16.53	328547.9
WINDS	5secExp2004.fits	2019/01/28 18:16:04	16.44	329896.0
WINDS	5secExp2005.fits	2019/01/28 18:16:15	16.72	343174.3
WINDS	5secExp2006.fits	2019/01/28 18:16:27	16.66	335070.4
WINDS	5secExp2007.fits	2019/01/28 18:16:38	21.23	510861.7
WINDS	5secExp2008.fits	2019/01/28 18:16:50	16.15	313301.3
WINDS	5secExp2009.fits	2019/01/28 18:17:02	16.61	325305.0
WINDS	5secExp2010.fits	2019/01/28 18:17:13	16.82	329210.6
WINDS	5secExp2011.fits	2019/01/28 18:17:25	16.84	332334.1
WINDS	5secExp2012.fits	2019/01/28 18:17:36	16.56	324933.0
WINDS	5secExp2013.fits	2019/01/28 18:17:49	16.91	337367.1
WINDS	5secExp2014.fits	2019/01/28 18:17:59	16.24	310282.5
WINDS	5secExp2015.fits	2019/01/28 18:18:11	21.05	479717.1
WINDS	5secExp2016.fits	2019/01/28 18:18:24	20.69	479163.2
WINDS	5secExp2017.fits	2019/01/28 18:18:35	20.05	457705.6

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
WINDS	5secExp2018.fits	2019/01/28 18:18:47	16.5	322568.8
WINDS	5secExp2019.fits	2019/01/28 18:18:59	16.47	320790.3
WINDS	5secExp2020.fits	2019/01/28 18:19:10	15.82	293260.2
WINDS	5secExp2021.fits	2019/01/28 18:19:22	17.05	340780.9
WINDS	5secExp2022.fits	2019/01/28 18:19:33	16.49	317139.0
WINDS	5secExp2023.fits	2019/01/28 18:19:45	20.23	450077.9
WINDS	5secExp2024.fits	2019/01/28 18:19:56	16.97	328640.4
WINDS	5secExp2025.fits	2019/01/28 18:20:09	15.95	299286.6
WINDS	5secExp2026.fits	2019/01/28 18:20:19	16.84	328925.5
WINDS	5secExp2027.fits	2019/01/28 18:20:32	16.84	313788.7
WINDS	5secExp2028.fits	2019/01/28 18:20:43	16.28	295169.0
WINDS	5secExp2029.fits	2019/01/28 18:20:54	16.64	305115.9
WINDS	5secExp2030.fits	2019/01/28 18:21:07	16.51	310568.2
ETS-8	1secExp1001.fits	2019/02/25 22:32:22	14.15	205888.9
ETS-8	1secExp1002.fits	2019/02/25 22:32:29	16.0	213981.0
ETS-8	1secExp1003.fits	2019/02/25 22:32:37	14.83	209388.7
ETS-8	1secExp1004.fits	2019/02/25 22:32:45	16.16	213790.4
ETS-8	1secExp1005.fits	2019/02/25 22:32:52	16.14	208421.4
ETS-8	1secExp1006.fits	2019/02/25 22:33:00	13.54	187631.2
ETS-8	1secExp1007.fits	2019/02/25 22:33:07	11.04	178351.7
ETS-8	1secExp1008.fits	2019/02/25 22:33:15	13.37	191673.1
ETS-8	1secExp1009.fits	2019/02/25 22:33:23	13.44	194947.0
ETS-8	1secExp1010.fits	2019/02/25 22:33:30	12.51	188066.6

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
ETS-8	1secExp1011.fits	2019/02/25 22:33:39	14.46	201261.6
ETS-8	1secExp1012.fits	2019/02/25 22:33:46	14.09	196903.0
ETS-8	1secExp1013.fits	2019/02/25 22:33:53	14.18	195719.2
ETS-8	1secExp1014.fits	2019/02/25 22:34:02	12.54	190691.5
ETS-8	1secExp1015.fits	2019/02/25 22:34:09	14.74	200553.6
ETS-8	1secExp1016.fits	2019/02/25 22:34:16	14.20	198395.5
ETS-8	1secExp1017.fits	2019/02/25 22:34:25	16.61	213196.7
ETS-8	1secExp1018.fits	2019/02/25 22:34:33	13.68	196734.3
ETS-8	1secExp1019.fits	2019/02/25 22:34:39	15.46	208515.5
ETS-8	1secExp1020.fits	2019/02/25 22:34:48	13.6	201522.9
ETS-8	1secExp1021.fits	2019/02/25 22:34:56	12.06	190678.0
ETS-8	1secExp1022.fits	2019/02/25 22:35:03	16.40	220525.8
ETS-8	1secExp1023.fits	2019/02/25 22:35:11	12.45	197966.6
ETS-8	1secExp1024.fits	2019/02/25 22:35:19	13.44	209148.5
ETS-8	1secExp1025.fits	2019/02/25 22:35:26	14.26	218180.9
ETS-8	1secExp1026.fits	2019/02/25 22:35:34	14.47	232110.8
ETS-8	1secExp1027.fits	2019/02/25 22:35:42	11.74	216181.1
ETS-8	1secExp1028.fits	2019/02/25 22:35:49	16.16	241654.5
ETS-8	1secExp1029.fits	2019/02/25 22:35:57	15.43	226485.0
ETS-8	1secExp1030.fits	2019/02/25 22:36:04	14.83	213908.6
ETS-8	1secExp1031.fits	2019/02/25 22:36:11	12.36	195644.3
ETS-8	1secExp1032.fits	2019/02/25 22:36:19	14.22	203328.2
ETS-8	1secExp1033.fits	2019/02/25 22:36:27	13.28	199361.1

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
ETS-8	1secExp1034.fits	2019/02/25 22:36:34	13.54	194912.2
ETS-8	1secExp1035.fits	2019/02/25 22:36:42	16.34	209823.4
ETS-8	1secExp1036.fits	2019/02/25 22:36:49	13.74	190459.0
ETS-8	1secExp1037.fits	2019/02/25 22:36:57	14.0	194140.6
ETS-8	1secExp1038.fits	2019/02/25 22:37:05	14.63	200223.3
ETS-8	1secExp1039.fits	2019/02/25 22:37:12	16.13	202197.5
ETS-8	1secExp1040.fits	2019/02/25 22:37:20	16.09	204123.3
ETS-8	1secExp1041.fits	2019/02/25 22:37:28	13.76	188626.5
ETS-8	1secExp1042.fits	2019/02/25 22:37:35	12.61	183990.8
ETS-8	1secExp1043.fits	2019/02/25 22:37:44	13.6	188848.2
ETS-8	1secExp1044.fits	2019/02/25 22:37:51	14.37	193470.2
ETS-8	1secExp1045.fits	2019/02/25 22:37:58	12.29	186464.4
ETS-8	1secExp1046.fits	2019/02/25 22:38:07	12.04	185086.2
ETS-8	1secExp1047.fits	2019/02/25 22:38:14	11.68	185051.8
ETS-8	1secExp1048.fits	2019/02/25 22:38:21	13.38	193295.5
ETS-8	1secExp1049.fits	2019/02/25 22:38:30	14.6	200009.7
ETS-8	1secExp1050.fits	2019/02/25 22:38:38	12.20	188744.8
ETS-8	1secExp1051.fits	2019/02/25 22:38:45	13.76	197058.9
ETS-8	1secExp1052.fits	2019/02/25 22:38:53	13.28	190328.4
ETS-8	1secExp1053.fits	2019/02/25 22:39:01	16.07	204521.9
ETS-8	1secExp1054.fits	2019/02/25 22:39:08	16.91	207591.1
ETS-8	1secExp1055.fits	2019/02/25 22:39:16	16.93	214895.0
ETS-8	1secExp1056.fits	2019/02/25 22:39:24	13.77	192133.3

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
ETS-8	1secExp1057.fits	2019/02/25 22:39:31	13.47	195633.7
ETS-8	1secExp1058.fits	2019/02/25 22:39:39	13.47	196312.8
ETS-8	1secExp1059.fits	2019/02/25 22:39:46	11.88	185985.3
ETS-8	1secExp1060.fits	2019/02/25 22:39:54	14.39	208454.9
ETS-8	1secExp1061.fits	2019/02/25 22:40:01	14.9	208302.1
ETS-8	1secExp1062.fits	2019/02/25 22:40:09	15.90	212103.0
ETS-8	1secExp1063.fits	2019/02/25 22:40:16	13.75	211821.7
ETS-8	1secExp1064.fits	2019/02/25 22:40:24	13.5	202472.0
ETS-8	1secExp1065.fits	2019/02/25 22:40:31	14.13	203812.9
ETS-8	1secExp1066.fits	2019/02/25 22:40:39	13.11	196451.0
ETS-8	1secExp1067.fits	2019/02/25 22:40:47	13.89	203354.3
ETS-8	1secExp1068.fits	2019/02/25 22:40:54	15.42	215302.3
ETS-8	1secExp1069.fits	2019/02/25 22:41:02	15.09	217244.3
ETS-8	1secExp1070.fits	2019/02/25 22:41:10	14.18	215099.2
ETS-8	1secExp1071.fits	2019/02/25 22:41:17	15.92	229137.0
ETS-8	1secExp1072.fits	2019/02/25 22:41:25	14.64	216835.6
ETS-8	1secExp1073.fits	2019/02/25 22:41:33	14.79	219654.2
ETS-8	1secExp1074.fits	2019/02/25 22:41:40	16.97	226276.7
ETS-8	1secExp1075.fits	2019/02/25 22:41:49	14.79	226579.8
ETS-8	1secExp1076.fits	2019/02/25 22:41:56	12.79	219622.0
ETS-8	1secExp1077.fits	2019/02/25 22:42:03	14.12	231197.6
ETS-8	1secExp1078.fits	2019/02/25 22:42:12	14.32	236487.7
ETS-8	1secExp1079.fits	2019/02/25 22:42:20	15.90	254165.2

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
ETS-8	1secExp1080.fits	2019/02/25 22:42:26	13.18	247639.2
ETS-8	1secExp1081.fits	2019/02/25 22:42:35	15.94	269904.8
ETS-8	1secExp1082.fits	2019/02/25 22:42:43	15.65	278694.3
ETS-8	1secExp1083.fits	2019/02/25 22:42:50	16.09	291275.3
ETS-8	1secExp1084.fits	2019/02/25 22:42:58	14.59	284551.6
ETS-8	1secExp1085.fits	2019/02/25 22:43:06	12.04	273371.7
ETS-8	1secExp1086.fits	2019/02/25 22:43:13	14.99	285730.1
ETS-8	1secExp1087.fits	2019/02/25 22:43:21	10.45	262036.2
ETS-8	1secExp1088.fits	2019/02/25 22:43:29	14.35	276864.4
ETS-8	1secExp1089.fits	2019/02/25 22:43:36	13.06	267363.4
ETS-8	1secExp1090.fits	2019/02/25 22:43:44	13.42	256370.7
ETS-8	1secExp1091.fits	2019/02/25 22:43:51	13.79	259127.1
ETS-8	1secExp1092.fits	2019/02/25 22:43:59	14.29	266722.4
ETS-8	1secExp1093.fits	2019/02/25 22:44:06	13.90	272794.2
ETS-8	1secExp1094.fits	2019/02/25 22:44:14	13.21	270150.6
ETS-8	1secExp1095.fits	2019/02/25 22:44:21	14.33	275447.0
ETS-8	1secExp1096.fits	2019/02/25 22:44:29	15.64	283131.7
ETS-8	1secExp1097.fits	2019/02/25 22:44:36	17.05	288698.1
ETS-8	1secExp1098.fits	2019/02/25 22:44:44	14.06	275818.1
ETS-8	1secExp1099.fits	2019/02/25 22:44:52	15.9	287294.0
ETS-8	1secExp1100.fits	2019/02/25 22:45:00	14.12	268440.0
ETS-8	1secExp1101.fits	2019/02/25 22:45:07	15.79	269555.6
ETS-8	1secExp1102.fits	2019/02/25 22:45:15	16.21	276431.6

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
ETS-8	1secExp1103.fits	2019/02/25 22:45:24	13.4	260437.4
ETS-8	1secExp1104.fits	2019/02/25 22:45:31	12.72	246923.1
ETS-8	1secExp1105.fits	2019/02/25 22:45:38	13.54	244949.6
ETS-8	1secExp1106.fits	2019/02/25 22:45:47	12.79	221987.3
ETS-8	1secExp1107.fits	2019/02/25 22:45:54	14.32	234432.5
ETS-8	1secExp1108.fits	2019/02/25 22:46:01	12.5	224525.3
ETS-8	1secExp1109.fits	2019/02/25 22:46:10	16.12	238601.4
ETS-8	1secExp1110.fits	2019/02/25 22:46:17	13.87	230086.0
ETS-8	1secExp1111.fits	2019/02/25 22:46:25	13.46	221811.1
ETS-8	1secExp1112.fits	2019/02/25 22:46:33	12.09	209123.8
ETS-8	1secExp1113.fits	2019/02/25 22:46:40	13.84	208570.9
ETS-8	1secExp1114.fits	2019/02/25 22:46:48	13.19	214308.9
ETS-8	1secExp1115.fits	2019/02/25 22:46:55	13.71	206933.5
ETS-8	1secExp1116.fits	2019/02/25 22:47:03	14.84	218172.5
ETS-8	1secExp1117.fits	2019/02/25 22:47:11	12.4	200594.3
ETS-8	1secExp1118.fits	2019/02/25 22:47:18	14.37	207652.7
ETS-8	1secExp1119.fits	2019/02/25 22:47:26	13.38	200229.0
ETS-8	1secExp1120.fits	2019/02/25 22:47:34	14.20	204035.0
WINDS	5secExp1001.fits	2019/02/25 23:01:32	16.09	423052.3
WINDS	5secExp1002.fits	2019/02/25 23:01:42	14.03	378951.8
WINDS	5secExp1003.fits	2019/02/25 23:01:54	16.05	419656.6
WINDS	5secExp1004.fits	2019/02/25 23:02:07	15.20	394231.1
WINDS	5secExp1005.fits	2019/02/25 23:02:18	14.37	363497.3

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
WINDS	5secExp1006.fits	2019/02/25 23:02:31	20.45	586126.1
WINDS	5secExp1007.fits	2019/02/25 23:02:41	15.04	381560.4
WINDS	5secExp1008.fits	2019/02/25 23:02:54	13.88	350314.5
WINDS	5secExp1009.fits	2019/02/25 23:03:05	15.93	414910.1
WINDS	5secExp1010.fits	2019/02/25 23:03:17	14.28	353387.9
WINDS	5secExp1011.fits	2019/02/25 23:03:29	15.53	399083.5
WINDS	5secExp1012.fits	2019/02/25 23:03:40	15.76	411883.7
WINDS	5secExp1013.fits	2019/02/25 23:03:53	14.96	385729.7
WINDS	5secExp1014.fits	2019/02/25 23:04:05	14.21	363397.3
WINDS	5secExp1015.fits	2019/02/25 23:04:16	13.76	347448.4
WINDS	5secExp1016.fits	2019/02/25 23:04:28	13.72	351313.6
WINDS	5secExp1017.fits	2019/02/25 23:04:39	14.79	381237.1
WINDS	5secExp1018.fits	2019/02/25 23:04:52	14.71	379782.2
WINDS	5secExp1019.fits	2019/02/25 23:05:03	14.4	366730.7
WINDS	5secExp1020.fits	2019/02/25 23:05:15	14.0	355737.4
WINDS	5secExp1021.fits	2019/02/25 23:05:26	14.85	377533.4
WINDS	5secExp1022.fits	2019/02/25 23:05:38	14.47	366022.1
WINDS	5secExp1023.fits	2019/02/25 23:05:51	14.20	349637.1
WINDS	5secExp1024.fits	2019/02/25 23:06:03	13.0	319083.3
WINDS	5secExp1025.fits	2019/02/25 23:06:14	14.07	346312.3
WINDS	5secExp1026.fits	2019/02/25 23:06:26	15.59	396333.5
WINDS	5secExp1027.fits	2019/02/25 23:06:37	13.81	342047.9
WINDS	5secExp1028.fits	2019/02/25 23:06:50	14.34	364157.6

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
WINDS	5secExp1029.fits	2019/02/25 23:07:00	16.01	413126.7
WINDS	5secExp1030.fits	2019/02/25 23:07:13	16.34	421073.0
WINDS	5secExp1031.fits	2019/02/25 23:07:24	14.88	380950.0
WINDS	5secExp1032.fits	2019/02/25 23:07:36	13.69	364126.8
WINDS	5secExp1033.fits	2019/02/25 23:07:48	13.17	347831.6
WINDS	5secExp1034.fits	2019/02/25 23:07:59	15.44	412782.6
WINDS	5secExp1035.fits	2019/02/25 23:08:12	15.33	411017.1
WINDS	5secExp1036.fits	2019/02/25 23:08:24	16.38	445612.4
WINDS	5secExp1037.fits	2019/02/25 23:08:35	16.21	437045.1
WINDS	5secExp1038.fits	2019/02/25 23:08:47	16.13	433560.2
WINDS	5secExp1039.fits	2019/02/25 23:08:58	15.92	421291.0
WINDS	5secExp1040.fits	2019/02/25 23:09:11	16.14	425483.8
WINDS	5secExp1041.fits	2019/02/25 23:09:22	16.31	432692.9
WINDS	5secExp1042.fits	2019/02/25 23:09:34	14.82	386666.9
WINDS	5secExp1043.fits	2019/02/25 23:09:45	16.15	429544.9
WINDS	5secExp1044.fits	2019/02/25 23:09:57	14.01	357327.5
WINDS	5secExp1045.fits	2019/02/25 23:10:10	14.07	363261.0
WINDS	5secExp1046.fits	2019/02/25 23:10:20	14.19	364647.9
WINDS	5secExp1047.fits	2019/02/25 23:10:33	14.39	366073.2
WINDS	5secExp1048.fits	2019/02/25 23:10:45	15.92	414811.9
WINDS	5secExp1049.fits	2019/02/25 23:10:56	13.61	334268.2
WINDS	5secExp1050.fits	2019/02/25 23:11:08	15.79	399482.9
WINDS	5secExp1051.fits	2019/02/25 23:11:19	15.07	376151.9

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
WINDS	5secExp1052.fits	2019/02/25 23:11:32	15.88	403825.4
WINDS	5secExp1053.fits	2019/02/25 23:11:43	12.9	315029.8
WINDS	5secExp1054.fits	2019/02/25 23:11:55	14.06	350266.5
WINDS	5secExp1055.fits	2019/02/25 23:12:06	14.97	382756.9
WINDS	5secExp1056.fits	2019/02/25 23:12:18	13.89	347906.4
WINDS	5secExp1057.fits	2019/02/25 23:12:31	15.96	405637.4
WINDS	5secExp1058.fits	2019/02/25 23:12:43	15.86	399111.1
WINDS	5secExp1059.fits	2019/02/25 23:12:54	14.21	347809.9
WINDS	5secExp1060.fits	2019/02/25 23:13:06	14.74	364733.0
WINDS	5secExp1061.fits	2019/02/25 23:13:17	14.54	359502.4
WINDS	5secExp1062.fits	2019/02/25 23:13:30	16.28	413303.4
WINDS	5secExp1063.fits	2019/02/25 23:13:41	15.29	384176.1
WINDS	5secExp1064.fits	2019/02/25 23:13:53	15.29	381876.5
WINDS	5secExp1065.fits	2019/02/25 23:14:04	14.33	356936.8
WINDS	5secExp1066.fits	2019/02/25 23:14:16	13.86	340698.2
WINDS	5secExp1067.fits	2019/02/25 23:14:29	13.33	327667.6
WINDS	5secExp1068.fits	2019/02/25 23:14:39	14.04	345581.0
WINDS	5secExp1069.fits	2019/02/25 23:14:52	13.61	333139.3
WINDS	5secExp1070.fits	2019/02/25 23:15:04	16.34	419187.4
WINDS	5secExp1071.fits	2019/02/25 23:15:15	16.37	424415.5
WINDS	5secExp1072.fits	2019/02/25 23:15:28	16.24	420326.0
WINDS	5secExp1073.fits	2019/02/25 23:15:38	16.24	420172.7
WINDS	5secExp1074.fits	2019/02/25 23:15:51	14.45	364116.5

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
WINDS	5secExp1075.fits	2019/02/25 23:16:02	13.95	346850.0
WINDS	5secExp1076.fits	2019/02/25 23:16:15	14.89	376045.2
WINDS	5secExp1077.fits	2019/02/25 23:16:25	16.28	413987.9
WINDS	5secExp1078.fits	2019/02/25 23:16:37	16.68	398348.2
WINDS	5secExp1079.fits	2019/02/25 23:16:50	16.41	396792.5
WINDS	5secExp1080.fits	2019/02/25 23:17:01	15.01	364797.0
WINDS	5secExp1081.fits	2019/02/25 23:17:13	16.54	427288.2
WINDS	5secExp1082.fits	2019/02/25 23:17:25	20.97	598735.0
WINDS	5secExp1083.fits	2019/02/25 23:17:36	16.47	422862.4
WINDS	5secExp1084.fits	2019/02/25 23:17:49	16.99	762964.3
WINDS	5secExp1085.fits	2019/02/25 23:17:59	13.99	343708.9
WINDS	5secExp1086.fits	2019/02/25 23:18:12	16.04	411574.2
WINDS	5secExp1087.fits	2019/02/25 23:18:23	14.4	357868.2
WINDS	5secExp1088.fits	2019/02/25 23:18:36	16.52	430498.4
WINDS	5secExp1089.fits	2019/02/25 23:18:48	14.82	363791.1
WINDS	5secExp1090.fits	2019/02/25 23:18:58	16.56	429832.5
WINDS	5secExp1091.fits	2019/02/25 23:19:11	15.24	386006.3
WINDS	5secExp1092.fits	2019/02/25 23:19:22	15.96	410410.1
WINDS	5secExp1093.fits	2019/02/25 23:19:35	14.65	362292.1
WINDS	5secExp1094.fits	2019/02/25 23:19:46	16.0	402859.2
WINDS	5secExp1095.fits	2019/02/25 23:19:57	15.83	396786.3
WINDS	5secExp1096.fits	2019/02/25 23:20:10	13.75	315491.6
WINDS	5secExp1097.fits	2019/02/25 23:20:21	14.14	317002.7

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
WINDS	5secExp1098.fits	2019/02/25 23:20:34	13.02	270514.7
WINDS	5secExp1099.fits	2019/02/25 23:20:44	14.33	304667.6
WINDS	5secExp1100.fits	2019/02/25 23:20:57	13.58	268898.6
WINDS	5secExp1101.fits	2019/02/25 23:21:09	15.63	331633.5
WINDS	5secExp1102.fits	2019/02/25 23:21:20	16.12	333194.2
WINDS	5secExp1103.fits	2019/02/25 23:21:32	16.01	322312.9
WINDS	5secExp1104.fits	2019/02/25 23:21:43	13.13	221490.3
WINDS	5secExp1105.fits	2019/02/25 23:21:56	15.06	278518.8
WINDS	5secExp1106.fits	2019/02/25 23:22:07	14.03	239617.1
WINDS	5secExp1107.fits	2019/02/25 23:22:19	14.69	257931.8
WINDS	5secExp1108.fits	2019/02/25 23:22:32	5.489	39469.06
ETS-8	1secExp2001.fits	2019/05/16 20:31:05	20.41	341715.8
ETS-8	1secExp2002.fits	2019/05/16 20:31:12	23.81	398074.0
ETS-8	1secExp2003.fits	2019/05/16 20:31:20	19.16	314360.9
ETS-8	1secExp2004.fits	2019/05/16 20:31:27	20.15	300979.5
ETS-8	1secExp2005.fits	2019/05/16 20:31:34	16.57	274660.6
ETS-8	1secExp2006.fits	2019/05/16 20:31:42	16.04	287009.6
ETS-8	1secExp2007.fits	2019/05/16 20:31:49	16.34	303469.7
ETS-8	1secExp2008.fits	2019/05/16 20:31:57	16.53	308447.6
ETS-8	1secExp2009.fits	2019/05/16 20:32:05	21.03	372199.6
ETS-8	1secExp2010.fits	2019/05/16 20:32:12	17.0	345377.5
ETS-8	1secExp2011.fits	2019/05/16 20:32:20	21.07	524565.5
ETS-8	1secExp2012.fits	2019/05/16 20:32:27	20.07	10252874.0

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
ETS-8	1secExp2013.fits	2019/05/16 20:32:35	25.41	593366.0
ETS-8	1secExp2014.fits	2019/05/16 20:32:42	20.66	407810.1
ETS-8	1secExp2015.fits	2019/05/16 20:32:50	19.36	373016.3
ETS-8	1secExp2016.fits	2019/05/16 20:32:58	21.27	389123.8
ETS-8	1secExp2017.fits	2019/05/16 20:33:05	17.07	333905.5
ETS-8	1secExp2018.fits	2019/05/16 20:33:13	19.3	353677.0
ETS-8	1secExp2019.fits	2019/05/16 20:33:20	19.45	354075.9
ETS-8	1secExp2020.fits	2019/05/16 20:33:28	16.78	312217.0
ETS-8	1secExp2021.fits	2019/05/16 20:33:36	20.75	425985.8
ETS-8	1secExp2022.fits	2019/05/16 20:33:43	20.31	432453.7
ETS-8	1secExp2023.fits	2019/05/16 20:33:52	16.93	359550.7
ETS-8	1secExp2024.fits	2019/05/16 20:33:59	21.89	453157.8
ETS-8	1secExp2025.fits	2019/05/16 20:34:06	13.25	405141.5
ETS-8	1secExp2026.fits	2019/05/16 20:34:13	21.23	630656.4
ETS-8	1secExp2027.fits	2019/05/16 20:34:22	21.37	463590.7
ETS-8	1secExp2028.fits	2019/05/16 20:34:29	16.16	377532.5
ETS-8	1secExp2029.fits	2019/05/16 20:34:36	16.61	353189.6
ETS-8	1secExp2030.fits	2019/05/16 20:34:45	16.97	377463.6
ETS-8	1secExp2031.fits	2019/05/16 20:34:53	19.51	353369.8
ETS-8	1secExp2032.fits	2019/05/16 20:35:00	16.66	292089.0
ETS-8	1secExp2033.fits	2019/05/16 20:35:08	20.15	337559.9
ETS-8	1secExp2034.fits	2019/05/16 20:35:16	16.86	294053.3
ETS-8	1secExp2035.fits	2019/05/16 20:35:23	20.97	330822.2

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
ETS-8	1secExp2036.fits	2019/05/16 20:35:31	20.53	331756.2
ETS-8	1secExp2037.fits	2019/05/16 20:35:38	14.61	282713.5
ETS-8	1secExp2038.fits	2019/05/16 20:35:46	20.21	415773.5
ETS-8	1secExp2039.fits	2019/05/16 20:35:53	14.02	361079.6
ETS-8	1secExp2040.fits	2019/05/16 20:36:01	16.26	376583.4
ETS-8	1secExp2041.fits	2019/05/16 20:36:08	16.24	313001.5
ETS-8	1secExp2042.fits	2019/05/16 20:36:16	17.02	291104.0
ETS-8	1secExp2043.fits	2019/05/16 20:36:24	20.29	339378.2
ETS-8	1secExp2044.fits	2019/05/16 20:36:31	21.49	392429.8
ETS-8	1secExp2045.fits	2019/05/16 20:36:38	16.91	292020.1
ETS-8	1secExp2046.fits	2019/05/16 20:36:46	20.91	396891.4
ETS-8	1secExp2047.fits	2019/05/16 20:36:53	15.47	263860.1
ETS-8	1secExp2048.fits	2019/05/16 20:37:01	20.09	344085.4
ETS-8	1secExp2049.fits	2019/05/16 20:37:08	20.09	369293.6
ETS-8	1secExp2050.fits	2019/05/16 20:37:16	17.22	317353.7
ETS-8	1secExp2051.fits	2019/05/16 20:37:23	17.13	369177.2
ETS-8	1secExp2052.fits	2019/05/16 20:37:31	21.01	645324.3
ETS-8	1secExp2053.fits	2019/05/16 20:37:38	22.73	2155001.0
ETS-8	1secExp2054.fits	2019/05/16 20:37:46	19.69	449045.1
ETS-8	1secExp2055.fits	2019/05/16 20:37:54	13.63	288807.0
ETS-8	1secExp2056.fits	2019/05/16 20:38:01	22.73	383788.6
ETS-8	1secExp2057.fits	2019/05/16 20:38:09	22.06	377523.3
ETS-8	1secExp2058.fits	2019/05/16 20:38:16	19.41	297958.5

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
ETS-8	1secExp2059.fits	2019/05/16 20:38:24	15.6	268546.2
ETS-8	1secExp2060.fits	2019/05/16 20:38:32	21.83	353239.0
ETS-8	1secExp2061.fits	2019/05/16 20:38:41	10.04	228182.7
ETS-8	1secExp2062.fits	2019/05/16 20:38:48	16.65	299932.5
ETS-8	1secExp2063.fits	2019/05/16 20:38:55	10.29	230480.4
ETS-8	1secExp2064.fits	2019/05/16 20:39:04	12.32	268002.1
ETS-8	1secExp2065.fits	2019/05/16 20:39:11	20.47	431909.4
ETS-8	1secExp2066.fits	2019/05/16 20:39:18	12.15	515596.6
ETS-8	1secExp2067.fits	2019/05/16 20:39:27	20.59	547274.4
ETS-8	1secExp2068.fits	2019/05/16 20:39:35	14.54	294374.1
ETS-8	1secExp2069.fits	2019/05/16 20:39:42	19.73	357993.9
ETS-8	1secExp2070.fits	2019/05/16 20:39:50	16.49	305490.8
ETS-8	1secExp2071.fits	2019/05/16 20:39:58	16.56	309023.7
ETS-8	1secExp2072.fits	2019/05/16 20:40:06	19.28	346714.2
ETS-8	1secExp2073.fits	2019/05/16 20:40:13	19.53	386310.7
ETS-8	1secExp2074.fits	2019/05/16 20:40:21	13.93	288100.2
ETS-8	1secExp2075.fits	2019/05/16 20:40:29	12.99	365587.9
ETS-8	1secExp2076.fits	2019/05/16 20:40:36	21.01	465659.7
ETS-8	1secExp2077.fits	2019/05/16 20:40:43	16.73	392519.7
ETS-8	1secExp2078.fits	2019/05/16 20:40:51	16.91	404410.5
ETS-8	1secExp2079.fits	2019/05/16 20:40:58	16.94	459357.2
ETS-8	1secExp2080.fits	2019/05/16 20:41:06	16.53	476362.3
ETS-8	1secExp2081.fits	2019/05/16 20:41:14	21.16	463934.7

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
ETS-8	1secExp2082.fits	2019/05/16 20:41:21	14.61	381865.5
ETS-8	1secExp2083.fits	2019/05/16 20:41:29	20.01	433168.4
ETS-8	1secExp2084.fits	2019/05/16 20:41:37	19.3	426602.0
ETS-8	1secExp2085.fits	2019/05/16 20:41:44	24.87	454175.0
ETS-8	1secExp2086.fits	2019/05/16 20:41:52	16.79	350055.6
ETS-8	1secExp2087.fits	2019/05/16 20:42:00	16.16	330985.1
ETS-8	1secExp2088.fits	2019/05/16 20:42:07	16.37	362410.0
ETS-8	1secExp2089.fits	2019/05/16 20:42:16	16.61	334485.3
ETS-8	1secExp2090.fits	2019/05/16 20:42:23	12.04	284198.8
ETS-8	1secExp2091.fits	2019/05/16 20:42:30	21.19	417629.2
ETS-8	1secExp2092.fits	2019/05/16 20:42:39	16.78	453301.7
ETS-8	1secExp2093.fits	2019/05/16 20:42:46	16.66	553309.8
ETS-8	1secExp2094.fits	2019/05/16 20:42:53	13.33	390635.3
ETS-8	1secExp2095.fits	2019/05/16 20:43:02	13.75	333117.9
ETS-8	1secExp2096.fits	2019/05/16 20:43:09	12.9	284544.2
ETS-8	1secExp2097.fits	2019/05/16 20:43:17	20.03	352423.8
ETS-8	1secExp2098.fits	2019/05/16 20:43:25	14.38	411821.4
ETS-8	1secExp2099.fits	2019/05/16 20:43:32	21.31	370604.2
ETS-8	1secExp2100.fits	2019/05/16 20:43:40	20.01	349773.1
ETS-8	1secExp2101.fits	2019/05/16 20:43:48	14.59	259253.8
ETS-8	1secExp2102.fits	2019/05/16 20:43:55	15.03	311822.5
ETS-8	1secExp2103.fits	2019/05/16 20:44:03	16.51	306641.0
ETS-8	1secExp2104.fits	2019/05/16 20:44:11	14.19	287727.0

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
ETS-8	1secExp2105.fits	2019/05/16 20:44:18	19.26	406013.1
ETS-8	1secExp2106.fits	2019/05/16 20:44:26	17.0	512093.9
ETS-8	1secExp2107.fits	2019/05/16 20:44:33	20.53	519132.1
ETS-8	1secExp2108.fits	2019/05/16 20:44:41	16.04	334319.4
ETS-8	1secExp2109.fits	2019/05/16 20:44:48	13.14	270289.8
ETS-8	1secExp2110.fits	2019/05/16 20:44:56	16.47	323655.8
ETS-8	1secExp2111.fits	2019/05/16 20:45:03	15.92	288249.0
ETS-8	1secExp2112.fits	2019/05/16 20:45:11	19.87	312115.6
ETS-8	1secExp2113.fits	2019/05/16 20:45:19	20.66	341860.6
ETS-8	1secExp2114.fits	2019/05/16 20:45:26	20.41	342879.8
ETS-8	1secExp2115.fits	2019/05/16 20:45:34	16.89	297659.8
ETS-8	1secExp2116.fits	2019/05/16 20:45:41	19.28	324174.4
ETS-8	1secExp2117.fits	2019/05/16 20:45:49	21.13	355184.5
ETS-8	1secExp2118.fits	2019/05/16 20:45:56	16.63	306885.7
ETS-8	1secExp2119.fits	2019/05/16 20:46:04	21.39	442859.7
ETS-8	1secExp2120.fits	2019/05/16 20:46:11	19.26	533120.2
ETS-8	1secExp2121.fits	2019/05/16 20:46:19	17.04	365777.1
ETS-8	1secExp2122.fits	2019/05/16 20:46:28	16.58	328764.5
ETS-8	1secExp2123.fits	2019/05/16 20:46:35	16.55	319142.9
ETS-8	1secExp2124.fits	2019/05/16 20:46:42	18.94	353876.5
ETS-8	1secExp2125.fits	2019/05/16 20:46:51	16.68	336144.2
ETS-8	1secExp2126.fits	2019/05/16 20:46:58	17.13	328522.7
ETS-8	1secExp2127.fits	2019/05/16 20:47:05	16.64	359705.9

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
ETS-8	1secExp2128.fits	2019/05/16 20:47:14	16.21	320940.9
ETS-8	1secExp2129.fits	2019/05/16 20:47:21	16.68	368603.0
ETS-8	1secExp2130.fits	2019/05/16 20:47:28	16.7	362922.3
ETS-8	1secExp2131.fits	2019/05/16 20:47:37	15.76	353636.3
ETS-8	1secExp2132.fits	2019/05/16 20:47:44	20.84	460462.8
ETS-8	1secExp2133.fits	2019/05/16 20:47:52	16.91	499820.8
ETS-8	1secExp2134.fits	2019/05/16 20:48:00	16.82	500421.5
ETS-8	1secExp2135.fits	2019/05/16 20:48:07	14.14	373645.9
ETS-8	1secExp2136.fits	2019/05/16 20:48:15	16.05	362258.9
ETS-8	1secExp2137.fits	2019/05/16 20:48:23	16.83	366468.3
ETS-8	1secExp2138.fits	2019/05/16 20:48:30	16.31	367834.3
ETS-8	1secExp2139.fits	2019/05/16 20:48:38	15.78	314747.1
ETS-8	1secExp2140.fits	2019/05/16 20:48:46	16.45	334005.8
ETS-8	1secExp2141.fits	2019/05/16 20:48:53	17.19	328959.2
ETS-8	1secExp2142.fits	2019/05/16 20:49:00	19.47	380531.9
ETS-8	1secExp2143.fits	2019/05/16 20:49:08	15.90	294183.6
ETS-8	1secExp2144.fits	2019/05/16 20:49:15	13.33	261382.3
ETS-8	1secExp2145.fits	2019/05/16 20:49:23	16.59	307012.3
ETS-8	1secExp2146.fits	2019/05/16 20:49:30	21.23	447872.9
ETS-8	1secExp2147.fits	2019/05/16 20:49:38	17.09	384264.0
ETS-8	1secExp2148.fits	2019/05/16 20:49:46	20.81	410342.6
ETS-8	1secExp2149.fits	2019/05/16 20:49:53	16.81	305595.3
ETS-8	1secExp2150.fits	2019/05/16 20:50:01	20.03	324298.1

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
ETS-8	1secExp2151.fits	2019/05/16 20:50:09	16.66	284454.6
ETS-8	1secExp2152.fits	2019/05/16 20:50:16	16.91	294434.5
ETS-8	1secExp2153.fits	2019/05/16 20:50:24	16.94	297813.5
ETS-8	1secExp2154.fits	2019/05/16 20:50:33	19.81	334682.0
ETS-8	1secExp2155.fits	2019/05/16 20:50:39	20.13	357336.7
ETS-8	1secExp2156.fits	2019/05/16 20:50:47	13.95	304254.1
ETS-8	1secExp2157.fits	2019/05/16 20:50:56	14.32	293854.6
ETS-8	1secExp2158.fits	2019/05/16 20:51:03	14.45	314850.6
ETS-8	1secExp2159.fits	2019/05/16 20:51:10	16.66	551705.6
ETS-8	1secExp2160.fits	2019/05/16 20:51:17	15.96	444751.5
ETS-8	1secExp2161.fits	2019/05/16 20:51:26	15.87	415699.8
ETS-8	1secExp2162.fits	2019/05/16 20:51:34	14.24	308302.1
ETS-8	1secExp2163.fits	2019/05/16 20:51:40	15.9	292355.7
ETS-8	1secExp2164.fits	2019/05/16 20:51:49	14.77	282306.1
ETS-8	1secExp2165.fits	2019/05/16 20:51:57	13.54	246466.9
ETS-8	1secExp2166.fits	2019/05/16 20:52:04	15.44	248720.8
ETS-8	1secExp2167.fits	2019/05/16 20:52:12	14.5	250098.7
ETS-8	1secExp2168.fits	2019/05/16 20:52:20	12.15	251124.1
ETS-8	1secExp2169.fits	2019/05/16 20:52:27	13.20	266634.5
ETS-8	1secExp2170.fits	2019/05/16 20:52:35	13.54	274447.0
ETS-8	1secExp2171.fits	2019/05/16 20:52:43	16.16	312672.0
ETS-8	1secExp2172.fits	2019/05/16 20:52:50	16.26	341523.3
WINDS	5secExp1001.fits	2019/05/16 20:16:22	21.15	1186150.0

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
WINDS	5secExp1002.fits	2019/05/16 20:16:35	16.45	764058.5
WINDS	5secExp1003.fits	2019/05/16 20:16:45	17.2	827602.3
WINDS	5secExp1004.fits	2019/05/16 20:16:58	13.40	553552.9
WINDS	5secExp1005.fits	2019/05/16 20:17:09	16.56	780632.5
WINDS	5secExp1006.fits	2019/05/16 20:17:21	20.33	1117912.0
WINDS	5secExp1007.fits	2019/05/16 20:17:32	14.34	617815.4
WINDS	5secExp1008.fits	2019/05/16 20:17:44	15.03	676625.9
WINDS	5secExp1009.fits	2019/05/16 20:17:57	15.71	713182.9
WINDS	5secExp1010.fits	2019/05/16 20:18:07	16.88	802085.9
WINDS	5secExp1011.fits	2019/05/16 20:18:20	16.38	756712.9
WINDS	5secExp1012.fits	2019/05/16 20:18:32	16.64	787295.8
WINDS	5secExp1013.fits	2019/05/16 20:18:43	14.31	611218.4
WINDS	5secExp1014.fits	2019/05/16 20:18:55	21.25	1211095.0
WINDS	5secExp1015.fits	2019/05/16 20:19:06	16.86	808310.5
WINDS	5secExp1016.fits	2019/05/16 20:19:18	16.72	800985.8
WINDS	5secExp1017.fits	2019/05/16 20:19:29	19.09	1007072.0
WINDS	5secExp1018.fits	2019/05/16 20:19:42	16.13	755578.4
WINDS	5secExp1019.fits	2019/05/16 20:19:53	16.62	803319.5
WINDS	5secExp1020.fits	2019/05/16 20:20:05	16.59	812805.3
WINDS	5secExp1021.fits	2019/05/16 20:20:16	21.09	1235382.0
WINDS	5secExp1022.fits	2019/05/16 20:20:28	19.71	1091083.0
WINDS	5secExp1023.fits	2019/05/16 20:20:41	16.05	761239.0
WINDS	5secExp1024.fits	2019/05/16 20:20:53	17.08	853083.8

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
WINDS	5secExp1025.fits	2019/05/16 20:21:04	20.73	1157602.0
WINDS	5secExp1026.fits	2019/05/16 20:21:16	19.28	1027191.0
WINDS	5secExp1027.fits	2019/05/16 20:21:27	15.90	733210.3
WINDS	5secExp1028.fits	2019/05/16 20:21:39	23.49	1497368.0
WINDS	5secExp1029.fits	2019/05/16 20:21:50	16.79	823666.8
WINDS	5secExp1030.fits	2019/05/16 20:22:03	15.28	703210.2
WINDS	5secExp1031.fits	2019/05/16 20:22:14	16.46	794076.7
WINDS	5secExp1032.fits	2019/05/16 20:22:26	21.11	1215269.0
WINDS	5secExp1033.fits	2019/05/16 20:22:37	14.95	672869.5
WINDS	5secExp1034.fits	2019/05/16 20:22:49	13.90	592657.7
WINDS	5secExp1035.fits	2019/05/16 20:23:02	13.20	549316.8
WINDS	5secExp1036.fits	2019/05/16 20:23:14	14.65	645901.4
WINDS	5secExp1037.fits	2019/05/16 20:23:25	19.45	1061528.0
WINDS	5secExp1038.fits	2019/05/16 20:23:37	16.44	790701.4
WINDS	5secExp1039.fits	2019/05/16 20:23:48	16.66	810402.1
WINDS	5secExp1040.fits	2019/05/16 20:24:01	20.79	1195708.0
WINDS	5secExp1041.fits	2019/05/16 20:24:11	20.15	1136039.0
WINDS	5secExp1042.fits	2019/05/16 20:24:24	16.51	798529.9
WINDS	5secExp1043.fits	2019/05/16 20:24:35	15.4	702011.2
WINDS	5secExp1044.fits	2019/05/16 20:24:47	16.14	766214.9
WINDS	5secExp1045.fits	2019/05/16 20:24:58	14.58	641636.9
WINDS	5secExp1046.fits	2019/05/16 20:25:10	16.40	777103.5
WINDS	5secExp1047.fits	2019/05/16 20:25:23	16.23	766482.4

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
WINDS	5secExp1048.fits	2019/05/16 20:25:35	20.09	1119597.0
WINDS	5secExp1049.fits	2019/05/16 20:25:46	16.66	803919.3
WINDS	5secExp1050.fits	2019/05/16 20:25:58	16.59	807001.4
WINDS	5secExp1051.fits	2019/05/16 20:26:09	16.39	789755.2
WINDS	5secExp1052.fits	2019/05/16 20:26:22	15.90	751568.3
WINDS	5secExp1053.fits	2019/05/16 20:26:32	20.19	1153473.0
WINDS	5secExp1054.fits	2019/05/16 20:26:45	19.73	1094710.0
WINDS	5secExp1055.fits	2019/05/16 20:26:56	19.37	1062101.0
WINDS	5secExp1056.fits	2019/05/16 20:27:08	17.05	840339.9
WINDS	5secExp1057.fits	2019/05/16 20:27:20	19.36	1062526.0
WINDS	5secExp1058.fits	2019/05/16 20:27:31	16.25	769088.5
WINDS	5secExp1059.fits	2019/05/16 20:27:44	16.75	810278.9
WINDS	5secExp1060.fits	2019/05/16 20:27:56	16.36	779868.2
WINDS	5secExp1061.fits	2019/05/16 20:28:07	20.61	1196592.0
WINDS	5secExp1062.fits	2019/05/16 20:28:19	16.69	818396.5
WINDS	5secExp1063.fits	2019/05/16 20:28:30	20.07	1156785.0
WINDS	5secExp1064.fits	2019/05/16 20:28:43	16.61	819353.2
WINDS	5secExp1065.fits	2019/05/16 20:28:54	16.48	804427.7
WINDS	5secExp1066.fits	2019/05/16 20:29:06	20.16	1158043.0
WINDS	5secExp1067.fits	2019/05/16 20:29:17	21.61	1315681.0
WINDS	5secExp1068.fits	2019/05/16 20:29:29	16.52	815783.0
WINDS	5secExp1069.fits	2019/05/16 20:29:42	16.59	824103.4
WINDS	5secExp1070.fits	2019/05/16 20:29:54	20.31	1191724.0

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
WINDS	5secExp1071.fits	2019/05/16 20:30:05	18.86	1045223.0
ETS-8	1secExp3001.fits	2019/07/27 21:15:13	13.09	502320.2
ETS-8	1secExp3002.fits	2019/07/27 21:15:20	14.26	489063.3
ETS-8	1secExp3003.fits	2019/07/27 21:15:28	15.75	451872.9
ETS-8	1secExp3004.fits	2019/07/27 21:15:35	13.24	405813.4
ETS-8	1secExp3005.fits	2019/07/27 21:15:43	13.04	383776.0
ETS-8	1secExp3006.fits	2019/07/27 21:15:51	12.61	354721.8
ETS-8	1secExp3007.fits	2019/07/27 21:15:59	14.15	370434.3
ETS-8	1secExp3008.fits	2019/07/27 21:16:07	14.0	318882.6
ETS-8	1secExp3009.fits	2019/07/27 21:16:15	14.78	300585.6
ETS-8	1secExp3010.fits	2019/07/27 21:16:24	13.86	269205.1
ETS-8	1secExp3011.fits	2019/07/27 21:16:31	14.15	244614.0
ETS-8	1secExp3012.fits	2019/07/27 21:16:40	13.71	228945.6
ETS-8	1secExp3013.fits	2019/07/27 21:16:48	13.78	218447.2
ETS-8	1secExp3014.fits	2019/07/27 21:16:56	11.45	194905.3
ETS-8	1secExp3015.fits	2019/07/27 21:17:04	12.56	203558.3
ETS-8	1secExp3016.fits	2019/07/27 21:17:12	12.15	271592.7
ETS-8	1secExp3017.fits	2019/07/27 21:17:19	13.35	241999.2
ETS-8	1secExp3018.fits	2019/07/27 21:17:27	15.69	245461.8
ETS-8	1secExp3019.fits	2019/07/27 21:17:35	11.85	200462.9
ETS-8	1secExp3020.fits	2019/07/27 21:17:43	14.54	204546.4
ETS-8	1secExp3021.fits	2019/07/27 21:17:52	13.67	202513.2
ETS-8	1secExp3022.fits	2019/07/27 21:17:59	13.28	215925.2

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
ETS-8	1secExp3023.fits	2019/07/27 21:18:08	13.46	294695.4
ETS-8	1secExp3024.fits	2019/07/27 21:18:15	13.69	319002.6
ETS-8	1secExp3025.fits	2019/07/27 21:18:24	14.21	350161.4
ETS-8	1secExp3026.fits	2019/07/27 21:18:32	13.68	387872.7
ETS-8	1secExp3027.fits	2019/07/27 21:18:40	13.28	412090.1
ETS-8	1secExp3028.fits	2019/07/27 21:18:47	13.02	475038.4
ETS-8	1secExp3029.fits	2019/07/27 21:18:55	14.76	514802.4
ETS-8	1secExp3030.fits	2019/07/27 21:19:03	13.6	936794.3
ETS-8	1secExp3031.fits	2019/07/27 21:19:10	12.83	528323.5
ETS-8	1secExp3032.fits	2019/07/27 21:19:18	13.68	468553.3
ETS-8	1secExp3033.fits	2019/07/27 21:19:26	14.22	449856.2
ETS-8	1secExp3034.fits	2019/07/27 21:19:34	12.97	410311.1
ETS-8	1secExp3035.fits	2019/07/27 21:19:42	13.63	265113.0
ETS-8	1secExp3036.fits	2019/07/27 21:19:50	12.4	245286.7
ETS-8	1secExp3037.fits	2019/07/27 21:19:59	12.88	280667.6
ETS-8	1secExp3038.fits	2019/07/27 21:20:06	12.49	261584.1
ETS-8	1secExp3039.fits	2019/07/27 21:20:15	12.77	237674.5
ETS-8	1secExp3040.fits	2019/07/27 21:20:23	14.70	232293.4
ETS-8	1secExp3041.fits	2019/07/27 21:20:31	12.84	200019.3
ETS-8	1secExp3042.fits	2019/07/27 21:20:39	13.72	190597.8
ETS-8	1secExp3043.fits	2019/07/27 21:20:47	14.24	182102.9
ETS-8	1secExp3044.fits	2019/07/27 21:20:54	15.88	178117.9
ETS-8	1secExp3045.fits	2019/07/27 21:21:02	14.69	175825.2

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
ETS-8	1secExp3046.fits	2019/07/27 21:21:10	14.21	227729.6
ETS-8	1secExp3047.fits	2019/07/27 21:21:18	14.9	317247.8
ETS-8	1secExp3048.fits	2019/07/27 21:21:26	14.1	255009.3
ETS-8	1secExp3049.fits	2019/07/27 21:21:33	15.32	235923.9
ETS-8	1secExp3050.fits	2019/07/27 21:21:41	11.84	199814.0
ETS-8	1secExp3051.fits	2019/07/27 21:21:50	13.22	224627.5
ETS-8	1secExp3052.fits	2019/07/27 21:21:57	12.96	234840.0
ETS-8	1secExp3053.fits	2019/07/27 21:22:06	14.37	266228.8
ETS-8	1secExp3054.fits	2019/07/27 21:22:14	13.75	277265.1
ETS-8	1secExp3055.fits	2019/07/27 21:22:22	13.13	287313.1
ETS-8	1secExp3056.fits	2019/07/27 21:22:30	13.29	294486.3
ETS-8	1secExp3057.fits	2019/07/27 21:22:38	13.54	307876.4
ETS-8	1secExp3058.fits	2019/07/27 21:22:45	14.09	343758.3
ETS-8	1secExp3059.fits	2019/07/27 21:22:53	13.5	379515.1
ETS-8	1secExp3060.fits	2019/07/27 21:23:01	14.04	419792.1
ETS-8	1secExp3061.fits	2019/07/27 21:23:09	15.63	548291.2
ETS-8	1secExp3062.fits	2019/07/27 21:23:17	15.58	482902.9
ETS-8	1secExp3063.fits	2019/07/27 21:23:25	14.71	502689.8
ETS-8	1secExp3064.fits	2019/07/27 21:23:34	12.99	713030.0
ETS-8	1secExp3065.fits	2019/07/27 21:23:41	13.81	481344.3
ETS-8	1secExp3066.fits	2019/07/27 21:23:50	14.65	449136.6
ETS-8	1secExp3067.fits	2019/07/27 21:23:57	13.43	385097.3
ETS-8	1secExp3068.fits	2019/07/27 21:24:05	14.24	309454.5

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
ETS-8	1secExp3069.fits	2019/07/27 21:24:13	14.11	253490.1
ETS-8	1secExp3070.fits	2019/07/27 21:24:21	14.51	282288.3
ETS-8	1secExp3071.fits	2019/07/27 21:24:29	13.03	253787.8
ETS-8	1secExp3072.fits	2019/07/27 21:24:37	14.02	246445.0
ETS-8	1secExp3073.fits	2019/07/27 21:24:44	15.74	237309.4
ETS-8	1secExp3074.fits	2019/07/27 21:24:52	14.31	195152.4
ETS-8	1secExp3075.fits	2019/07/27 21:25:00	15.95	192911.9
ETS-8	1secExp3076.fits	2019/07/27 21:25:08	11.96	152145.7
ETS-8	1secExp3077.fits	2019/07/27 21:25:16	12.72	159536.1
ETS-8	1secExp3078.fits	2019/07/27 21:25:25	14.26	192034.3
ETS-8	1secExp3079.fits	2019/07/27 21:25:32	13.42	176673.3
ETS-8	1secExp3080.fits	2019/07/27 21:25:41	14.92	185925.1
ETS-8	1secExp3081.fits	2019/07/27 21:25:49	16.23	212260.2
ETS-8	1secExp3082.fits	2019/07/27 21:25:57	13.97	186417.0
ETS-8	1secExp3083.fits	2019/07/27 21:26:05	14.86	191746.5
ETS-8	1secExp3084.fits	2019/07/27 21:26:13	14.02	185363.8
ETS-8	1secExp3085.fits	2019/07/27 21:26:20	15.92	223305.6
ETS-8	1secExp3086.fits	2019/07/27 21:26:28	13.83	264213.5
ETS-8	1secExp3087.fits	2019/07/27 21:26:35	14.40	226169.3
ETS-8	1secExp3088.fits	2019/07/27 21:26:43	14.20	242337.2
ETS-8	1secExp3089.fits	2019/07/27 21:26:51	20.16	309661.6
ETS-8	1secExp3090.fits	2019/07/27 21:26:59	16.29	279416.0
ETS-8	1secExp3091.fits	2019/07/27 21:27:07	14.85	297287.8

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
ETS-8	1secExp3092.fits	2019/07/27 21:27:16	14.15	311832.4
ETS-8	1secExp3093.fits	2019/07/27 21:27:25	15.87	297463.8
ETS-8	1secExp3094.fits	2019/07/27 21:27:32	14.15	331341.6
ETS-8	1secExp3095.fits	2019/07/27 21:27:40	16.59	357030.2
ETS-8	1secExp3096.fits	2019/07/27 21:27:48	13.90	355565.5
ETS-8	1secExp3097.fits	2019/07/27 21:27:56	14.59	363746.3
ETS-8	1secExp3098.fits	2019/07/27 21:28:04	13.20	498366.1
ETS-8	1secExp3099.fits	2019/07/27 21:28:12	12.6	524624.1
ETS-8	1secExp3100.fits	2019/07/27 21:28:19	16.84	357890.8
ETS-8	1secExp3101.fits	2019/07/27 21:28:27	16.16	318742.5
ETS-8	1secExp3102.fits	2019/07/27 21:28:35	12.43	203981.8
ETS-8	1secExp3103.fits	2019/07/27 21:28:43	15.99	305694.0
ETS-8	1secExp3104.fits	2019/07/27 21:28:51	3.49	23169.57
ETS-8	1secExp3105.fits	2019/07/27 21:29:00	13.47	254243.8
ETS-8	1secExp3106.fits	2019/07/27 21:29:07	14.58	236575.3
ETS-8	1secExp3107.fits	2019/07/27 21:29:16	12.38	197670.6
ETS-8	1secExp3108.fits	2019/07/27 21:29:24	11.6	206459.7
ETS-8	1secExp3109.fits	2019/07/27 21:29:32	14.34	230134.0
ETS-8	1secExp3110.fits	2019/07/27 21:29:40	12.71	210793.3
ETS-8	1secExp3111.fits	2019/07/27 21:29:48	15.96	249168.9
ETS-8	1secExp3112.fits	2019/07/27 21:29:56	15.04	206870.1
ETS-8	1secExp3113.fits	2019/07/27 21:30:03	13.72	172341.7
ETS-8	1secExp3114.fits	2019/07/27 21:30:11	16.19	205492.9

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
ETS-8	1secExp3115.fits	2019/07/27 21:30:18	16.84	221012.5
ETS-8	1secExp3116.fits	2019/07/27 21:30:26	13.09	210373.4
ETS-8	1secExp3117.fits	2019/07/27 21:30:34	14.61	250748.5
ETS-8	1secExp3118.fits	2019/07/27 21:30:42	12.79	250775.5
ETS-8	1secExp3119.fits	2019/07/27 21:30:51	14.89	295177.4
ETS-8	1secExp3120.fits	2019/07/27 21:30:58	14.57	306862.5
ETS-8	1secExp3121.fits	2019/07/27 21:31:07	15.75	338680.8
ETS-8	1secExp3122.fits	2019/07/27 21:31:15	14.92	345855.1
ETS-8	1secExp3123.fits	2019/07/27 21:31:23	13.65	346950.4
ETS-8	1secExp3124.fits	2019/07/27 21:31:31	13.19	351472.8
ETS-8	1secExp3125.fits	2019/07/27 21:31:39	13.53	372672.8
ETS-8	1secExp3126.fits	2019/07/27 21:31:47	12.09	368842.0
ETS-8	1secExp3127.fits	2019/07/27 21:31:54	14.65	402092.4
ETS-8	1secExp3128.fits	2019/07/27 21:32:02	15.25	420657.0
ETS-8	1secExp3129.fits	2019/07/27 21:32:10	19.57	470486.4
ETS-8	1secExp3130.fits	2019/07/27 21:32:18	13.94	403910.8
ETS-8	1secExp3131.fits	2019/07/27 21:32:26	14.02	399685.1
ETS-8	1secExp3132.fits	2019/07/27 21:32:35	14.71	380910.9
ETS-8	1secExp3133.fits	2019/07/27 21:32:42	13.27	335692.6
ETS-8	1secExp3134.fits	2019/07/27 21:32:51	14.86	319659.8
ETS-8	1secExp3135.fits	2019/07/27 21:32:59	14.47	286936.0
ETS-8	1secExp3136.fits	2019/07/27 21:33:07	16.08	272602.3
ETS-8	1secExp3137.fits	2019/07/27 21:33:15	14.21	237632.1

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
ETS-8	1secExp3138.fits	2019/07/27 21:33:23	16.16	252001.8
ETS-8	1secExp3139.fits	2019/07/27 21:33:31	16.32	217654.1
ETS-8	1secExp3140.fits	2019/07/27 21:33:38	14.27	183539.6
ETS-8	1secExp3141.fits	2019/07/27 21:33:46	14.63	178785.2
ETS-8	1secExp3142.fits	2019/07/27 21:33:53	13.21	168262.5
ETS-8	1secExp3143.fits	2019/07/27 21:34:01	13.28	172151.4
ETS-8	1secExp3144.fits	2019/07/27 21:34:09	16.28	206756.7
ETS-8	1secExp3145.fits	2019/07/27 21:34:17	14.46	184172.8
ETS-8	1secExp3146.fits	2019/07/27 21:34:26	13.22	167048.2
ETS-8	1secExp3147.fits	2019/07/27 21:34:33	13.97	176604.0
ETS-8	1secExp3148.fits	2019/07/27 21:34:42	13.56	181129.8
ETS-8	1secExp3149.fits	2019/07/27 21:34:50	12.34	188730.5
ETS-8	1secExp3150.fits	2019/07/27 21:34:58	14.37	231018.2
ETS-8	1secExp3151.fits	2019/07/27 21:35:06	13.6	225017.8
ETS-8	1secExp3152.fits	2019/07/27 21:35:14	14.68	273135.0
ETS-8	1secExp3153.fits	2019/07/27 21:35:22	13.54	280846.3
ETS-8	1secExp3154.fits	2019/07/27 21:35:29	13.97	313896.2
ETS-8	1secExp3155.fits	2019/07/27 21:35:37	16.31	340282.1
ETS-8	1secExp3156.fits	2019/07/27 21:35:45	16.15	355635.3
ETS-8	1secExp3157.fits	2019/07/27 21:35:53	16.16	382304.3
ETS-8	1secExp3158.fits	2019/07/27 21:36:01	16.02	404298.6
ETS-8	1secExp3159.fits	2019/07/27 21:36:10	13.92	407062.9
ETS-8	1secExp3160.fits	2019/07/27 21:36:16	14.81	422579.8

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
ETS-8	1secExp3161.fits	2019/07/27 21:36:24	11.57	432556.8
ETS-8	1secExp3162.fits	2019/07/27 21:36:33	12.72	437408.6
ETS-8	1secExp3163.fits	2019/07/27 21:36:40	13.71	475490.0
ETS-8	1secExp3164.fits	2019/07/27 21:36:49	12.62	642804.6
ETS-8	1secExp3165.fits	2019/07/27 21:36:57	14.13	546784.9
ETS-8	1secExp3166.fits	2019/07/27 21:37:05	14.20	480148.5
ETS-8	1secExp3167.fits	2019/07/27 21:37:13	12.04	415122.4
ETS-8	1secExp3168.fits	2019/07/27 21:37:21	14.82	388386.4
ETS-8	1secExp3169.fits	2019/07/27 21:37:28	14.65	370162.6
ETS-8	1secExp3170.fits	2019/07/27 21:37:36	15.71	336663.4
ETS-8	1secExp3171.fits	2019/07/27 21:37:44	13.04	283589.3
ETS-8	1secExp3172.fits	2019/07/27 21:37:52	14.20	259953.8
ETS-8	1secExp3173.fits	2019/07/27 21:38:01	12.64	236847.8
ETS-8	1secExp3174.fits	2019/07/27 21:38:08	12.37	250671.1
ETS-8	1secExp3175.fits	2019/07/27 21:38:17	12.29	253622.3
ETS-8	1secExp3176.fits	2019/07/27 21:38:24	14.49	277950.7
ETS-8	1secExp3177.fits	2019/07/27 21:38:31	14.45	283817.3
ETS-8	1secExp3178.fits	2019/07/27 21:38:40	12.72	255299.4
ETS-8	1secExp3179.fits	2019/07/27 21:38:48	13.77	233993.6
ETS-8	1secExp3180.fits	2019/07/27 21:38:56	14.37	224390.1
ETS-8	1secExp3181.fits	2019/07/27 21:39:04	11.36	187186.4
ETS-8	1secExp3182.fits	2019/07/27 21:39:12	12.46	207782.5
ETS-8	1secExp3183.fits	2019/07/27 21:39:19	11.12	186358.5

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
ETS-8	1secExp3184.fits	2019/07/27 21:39:27	14.32	280219.7
ETS-8	1secExp3185.fits	2019/07/27 21:39:35	15.83	330515.2
ETS-8	1secExp3186.fits	2019/07/27 21:39:43	14.74	376371.0
ETS-8	1secExp3187.fits	2019/07/27 21:39:51	14.46	410296.5
ETS-8	1secExp3188.fits	2019/07/27 21:39:59	12.54	421674.1
ETS-8	1secExp3189.fits	2019/07/27 21:40:08	14.5	472528.3
ETS-8	1secExp3190.fits	2019/07/27 21:40:15	13.42	456455.0
ETS-8	1secExp3191.fits	2019/07/27 21:40:24	14.62	460009.7
ETS-8	1secExp3192.fits	2019/07/27 21:40:32	14.64	449368.0
ETS-8	1secExp3193.fits	2019/07/27 21:40:40	13.92	427695.5
ETS-8	1secExp3194.fits	2019/07/27 21:40:48	13.89	422839.0
ETS-8	1secExp3195.fits	2019/07/27 21:40:56	16.24	442157.5
ETS-8	1secExp3196.fits	2019/07/27 21:41:03	12.15	378621.3
ETS-8	1secExp3197.fits	2019/07/27 21:41:11	12.99	366470.3
ETS-8	1secExp3198.fits	2019/07/27 21:41:18	12.5	350534.8
ETS-8	1secExp3199.fits	2019/07/27 21:41:26	11.15	321064.5
ETS-8	1secExp3200.fits	2019/07/27 21:41:34	13.92	316817.5
ETS-8	1secExp3201.fits	2019/07/27 21:41:42	13.64	311103.5
ETS-8	1secExp3202.fits	2019/07/27 21:41:50	15.65	296443.3
ETS-8	1secExp3203.fits	2019/07/27 21:41:59	15.63	271783.8
ETS-8	1secExp3204.fits	2019/07/27 21:42:06	14.19	229997.3
ETS-8	1secExp3205.fits	2019/07/27 21:42:15	13.15	201564.5
ETS-8	1secExp3206.fits	2019/07/27 21:42:23	13.44	199689.1

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
ETS-8	1secExp3207.fits	2019/07/27 21:42:31	14.28	189705.1
ETS-8	1secExp3208.fits	2019/07/27 21:42:39	13.11	173481.1
ETS-8	1secExp3209.fits	2019/07/27 21:42:47	12.94	180363.0
ETS-8	1secExp3210.fits	2019/07/27 21:42:54	12.87	192955.1
ETS-8	1secExp3211.fits	2019/07/27 21:43:02	12.21	185305.5
ETS-8	1secExp3212.fits	2019/07/27 21:43:10	13.49	188135.6
ETS-8	1secExp3213.fits	2019/07/27 21:43:18	13.63	196909.3
ETS-8	1secExp3214.fits	2019/07/27 21:43:26	14.79	208076.4
ETS-8	1secExp3215.fits	2019/07/27 21:43:34	14.28	194205.7
ETS-8	1secExp3216.fits	2019/07/27 21:43:43	14.08	199292.6
ETS-8	1secExp3217.fits	2019/07/27 21:43:50	14.21	220226.8
ETS-8	1secExp3218.fits	2019/07/27 21:43:57	13.84	232917.3
ETS-8	1secExp3219.fits	2019/07/27 21:44:06	12.69	252100.0
ETS-8	1secExp3220.fits	2019/07/27 21:44:14	13.92	298813.2
ETS-8	1secExp3221.fits	2019/07/27 21:44:22	13.01	322529.9
ETS-8	1secExp3222.fits	2019/07/27 21:44:30	14.28	356126.5
ETS-8	1secExp3223.fits	2019/07/27 21:44:38	13.76	366463.0
ETS-8	1secExp3224.fits	2019/07/27 21:44:46	12.75	371969.4
ETS-8	1secExp3225.fits	2019/07/27 21:44:53	13.38	410324.8
ETS-8	1secExp3226.fits	2019/07/27 21:45:01	11.96	403014.4
ETS-8	1secExp3227.fits	2019/07/27 21:45:09	16.03	446792.3
ETS-8	1secExp3228.fits	2019/07/27 21:45:17	13.21	408792.9
ETS-8	1secExp3229.fits	2019/07/27 21:45:25	12.96	406437.8

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
ETS-8	1secExp3230.fits	2019/07/27 21:45:34	13.59	392559.0
ETS-8	1secExp3231.fits	2019/07/27 21:45:41	12.4	360724.1
ETS-8	1secExp3232.fits	2019/07/27 21:45:50	14.34	347168.5
ETS-8	1secExp3233.fits	2019/07/27 21:45:58	11.46	305165.8
ETS-8	1secExp3234.fits	2019/07/27 21:46:06	14.77	328112.5
ETS-8	1secExp3235.fits	2019/07/27 21:46:14	11.58	282886.2
ETS-8	1secExp3236.fits	2019/07/27 21:46:22	12.25	273032.4
ETS-8	1secExp3237.fits	2019/07/27 21:46:29	12.36	248199.7
ETS-8	1secExp3238.fits	2019/07/27 21:46:37	12.1	226459.8
ETS-8	1secExp3239.fits	2019/07/27 21:46:44	12.79	203797.5
ETS-8	1secExp3240.fits	2019/07/27 21:46:52	14.20	204159.2
ETS-8	1secExp3241.fits	2019/07/27 21:47:00	15.82	214300.3
ETS-8	1secExp3242.fits	2019/07/27 21:47:08	14.72	220630.4
ETS-8	1secExp3243.fits	2019/07/27 21:47:16	14.15	232056.6
ETS-8	1secExp3244.fits	2019/07/27 21:47:25	13.76	242996.9
ETS-8	1secExp3245.fits	2019/07/27 21:47:32	13.59	249903.1
ETS-8	1secExp3246.fits	2019/07/27 21:47:41	12.04	236587.4
ETS-8	1secExp3247.fits	2019/07/27 21:47:49	16.62	246841.4
ETS-8	1secExp3248.fits	2019/07/27 21:47:57	14.26	210709.6
ETS-8	1secExp3249.fits	2019/07/27 21:48:05	14.15	201871.7
ETS-8	1secExp3250.fits	2019/07/27 21:48:13	12.95	208304.4
ETS-8	1secExp3251.fits	2019/07/27 21:48:21	13.84	251452.2
ETS-8	1secExp3252.fits	2019/07/27 21:48:28	12.85	277542.3

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
ETS-8	1secExp3253.fits	2019/07/27 21:48:36	16.11	328303.2
ETS-8	1secExp3254.fits	2019/07/27 21:48:44	14.65	360682.4
ETS-8	1secExp3255.fits	2019/07/27 21:48:52	12.77	406207.6
ETS-8	1secExp3256.fits	2019/07/27 21:49:00	15.67	447955.0
ETS-8	1secExp3257.fits	2019/07/27 21:49:09	13.9	398022.0
ETS-8	1secExp3258.fits	2019/07/27 21:49:16	13.0	385673.7
ETS-8	1secExp3259.fits	2019/07/27 21:49:23	12.31	351605.7
ETS-8	1secExp3260.fits	2019/07/27 21:49:32	12.65	330920.7
ETS-8	1secExp3261.fits	2019/07/27 21:49:39	11.72	294587.4
ETS-8	1secExp3262.fits	2019/07/27 21:49:48	11.36	278282.3
ETS-8	1secExp3263.fits	2019/07/27 21:49:56	13.85	290599.8
ETS-8	1secExp3264.fits	2019/07/27 21:50:04	13.93	273430.1
ETS-8	1secExp3265.fits	2019/07/27 21:50:12	13.32	260679.9
ETS-8	1secExp3266.fits	2019/07/27 21:50:19	12.6	247625.3
ETS-8	1secExp3267.fits	2019/07/27 21:50:27	12.88	237854.5
ETS-8	1secExp3268.fits	2019/07/27 21:50:35	14.17	236732.0
ETS-8	1secExp3269.fits	2019/07/27 21:50:49	13.90	209892.0
ETS-8	1secExp3270.fits	2019/07/27 21:50:57	14.54	199118.6
ETS-8	1secExp3271.fits	2019/07/27 21:51:05	13.84	214292.3
ETS-8	1secExp3272.fits	2019/07/27 21:51:12	16.7	207005.6
ETS-8	1secExp3273.fits	2019/07/27 21:51:21	14.46	186467.4
ETS-8	1secExp3274.fits	2019/07/27 21:51:30	11.96	160977.5
ETS-8	1secExp3275.fits	2019/07/27 21:51:37	12.04	167974.1

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
ETS-8	1secExp3276.fits	2019/07/27 21:51:46	12.13	153239.7
ETS-8	1secExp3277.fits	2019/07/27 21:51:54	13.96	164183.7
ETS-8	1secExp3278.fits	2019/07/27 21:52:02	17.0	200196.2
ETS-8	1secExp3279.fits	2019/07/27 21:52:10	13.63	173912.5
ETS-8	1secExp3280.fits	2019/07/27 21:52:18	19.45	248526.5
ETS-8	1secExp3281.fits	2019/07/27 21:52:26	15.70	222511.1
ETS-8	1secExp3282.fits	2019/07/27 21:52:33	16.15	238012.8
ETS-8	1secExp3283.fits	2019/07/27 21:52:41	15.0	260277.8
ETS-8	1secExp3284.fits	2019/07/27 21:52:49	13.87	262644.0
ETS-8	1secExp3285.fits	2019/07/27 21:52:57	12.93	269025.7
ETS-8	1secExp3286.fits	2019/07/27 21:53:05	11.61	297882.7
ETS-8	1secExp3287.fits	2019/07/27 21:53:14	13.63	353004.4
ETS-8	1secExp3288.fits	2019/07/27 21:53:21	16.57	405926.7
ETS-8	1secExp3289.fits	2019/07/27 21:53:30	14.13	402708.8
ETS-8	1secExp3290.fits	2019/07/27 21:53:38	14.1	396764.3
ETS-8	1secExp3291.fits	2019/07/27 21:53:46	13.90	386397.6
ETS-8	1secExp3292.fits	2019/07/27 21:53:54	13.43	359383.0
ETS-8	1secExp3293.fits	2019/07/27 21:54:02	14.88	340788.4
ETS-8	1secExp3294.fits	2019/07/27 21:54:09	13.69	295316.6
ETS-8	1secExp3295.fits	2019/07/27 21:54:17	15.29	283684.1
ETS-8	1secExp3296.fits	2019/07/27 21:54:25	13.18	234818.3
ETS-8	1secExp3297.fits	2019/07/27 21:54:33	13.29	223641.0
ETS-8	1secExp3298.fits	2019/07/27 21:54:41	13.46	217904.4

次ページに続く

前ページからの続き

撮影物体	ファイル名	撮影時刻	開口半径	総カウント値
ETS-8	1secExp3299.fits	2019/07/27 21:54:49	15.29	225847.9
ETS-8	1secExp3300.fits	2019/07/27 21:54:58	16.62	226221.6

以上

C 未知物体の撮像データ一覧

以下の図 C.1 から図 C.60 は 6 章で紹介した 2019 年 1 月 29 日に EUTE12 を追尾し、5 秒露出で撮像したデータである。画像名のキャプションに撮影日時とファイル名を示す。右に同じ位置で写っているのが EUTE12、画像中央上部から左下部に移動していくのが未知物体である。図 C.1 の撮影時刻は 2019 年 1 月 29 日 19 時 39 分 23 秒，図 C.60 の撮影時刻は 2019 年 1 月 29 日 19 時 50 分 57 秒である。

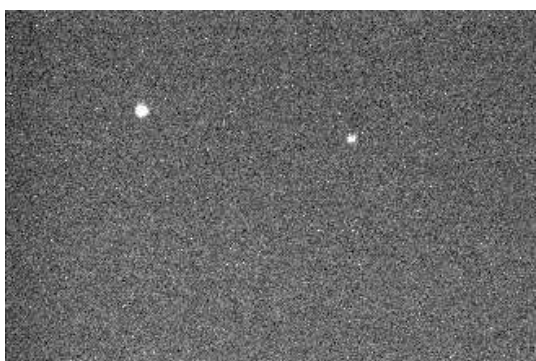


図 C.1 2019/01/29 19:39:11 5secExp1001.fits

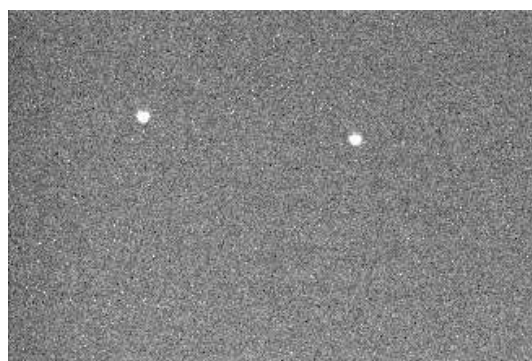


図 C.2 2019/01/29 19:39:23 5secExp1002.fits

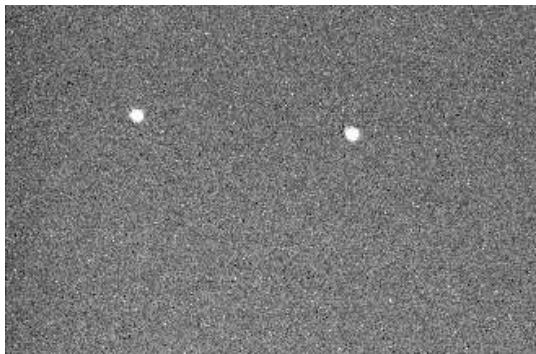


図 C.3 2019/01/29 19:39:34 5secExp1003.fits

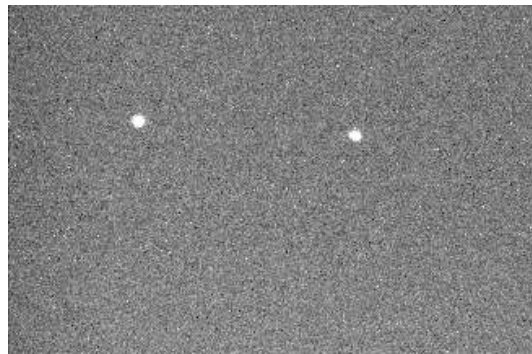
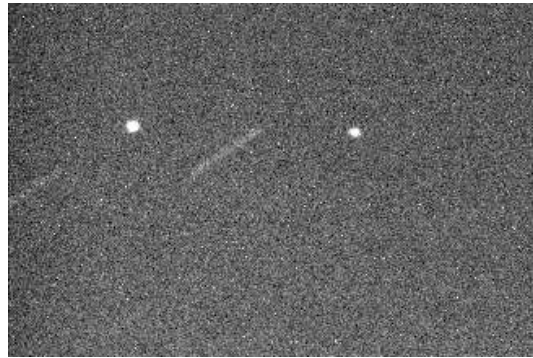


図 C.4 2019/01/29 19:39:46 5secExp1004.fits



☒ C.5 2019/01/29 19:39:58 5secExp1005.fits



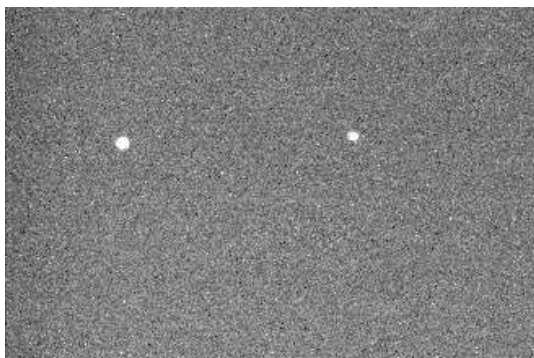
☒ C.6 2019/01/29 19:40:10 5secExp1006.fits



☒ C.7 2019/01/29 19:40:21 5secExp1007.fits



☒ C.8 2019/01/29 19:40:33 5secExp1008.fits



☒ C.9 2019/01/29 19:40:45 5secExp1009.fits



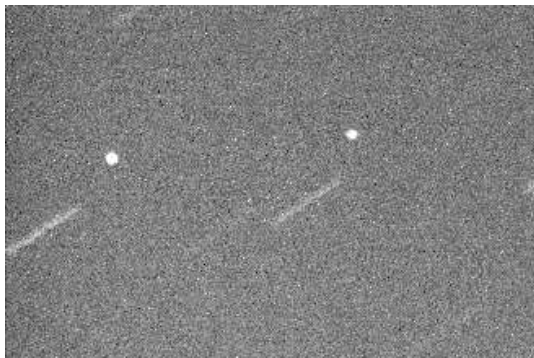
☒ C.10 2019/01/29 19:40:57 5secExp1010.fits



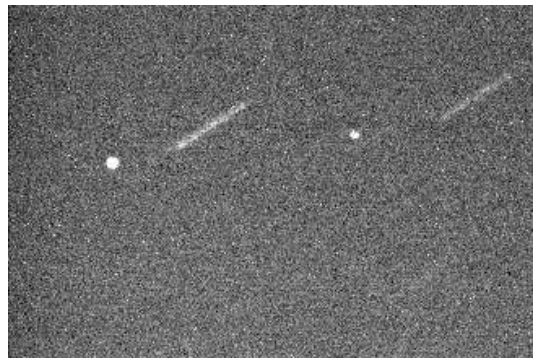
☒ C.11 2019/01/29 19:41:09 5secExp1011.fits



☒ C.12 2019/01/29 19:41:20 5secExp1012.fits



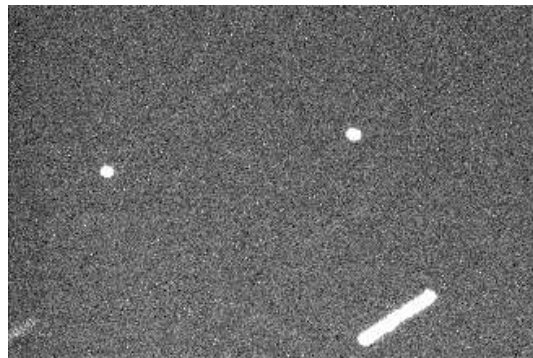
☒ C.13 2019/01/29 19:41:32 5secExp1013.fits



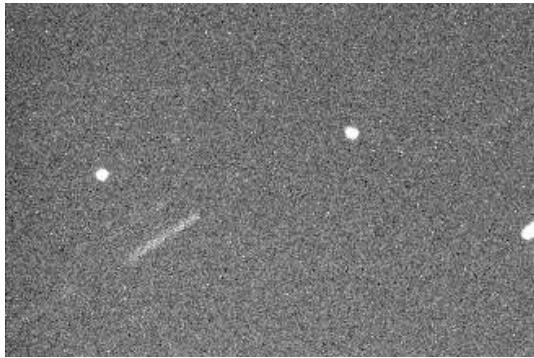
☒ C.14 2019/01/29 19:41:44 5secExp1014.fits



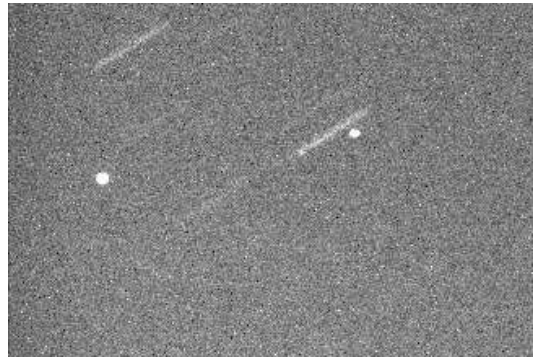
☒ C.15 2019/01/29 19:41:56 5secExp1015.fits



☒ C.16 2019/01/29 19:42:07 5secExp1016.fits



☒ C.17 2019/01/29 19:42:19 5secExp1017.fits



☒ C.18 2019/01/29 19:42:31 5secExp1018.fits



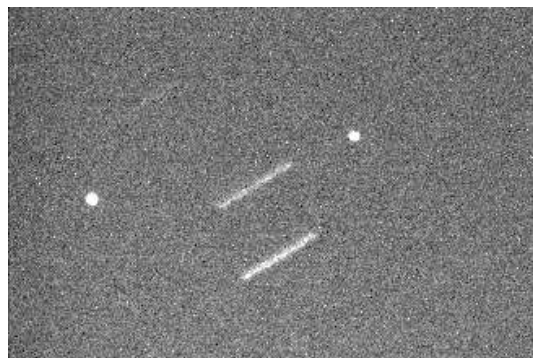
☒ C.19 2019/01/29 19:42:43 5secExp1019.fits



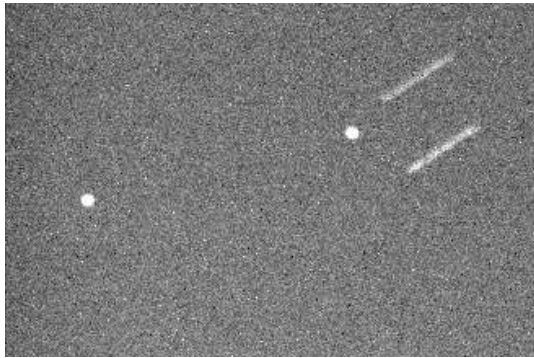
☒ C.20 2019/01/29 19:42:54 5secExp1020.fits



☒ C.21 2019/01/29 19:43:06 5secExp1021.fits



☒ C.22 2019/01/29 19:43:18 5secExp1022.fits



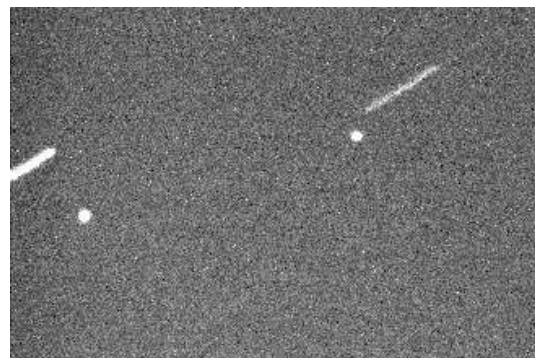
☒ C.23 2019/01/29 19:43:30 5secExp1023.fits



☒ C.24 2019/01/29 19:43:42 5secExp1024.fits



☒ C.25 2019/01/29 19:43:53 5secExp1025.fits



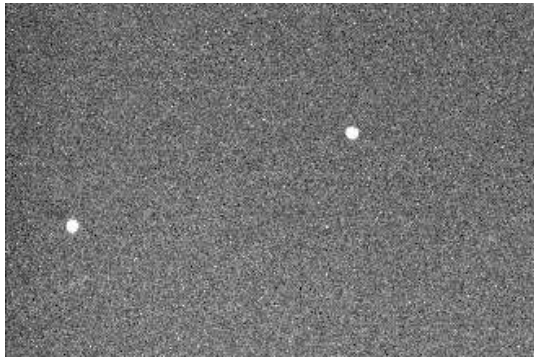
☒ C.26 2019/01/29 19:44:05 5secExp1026.fits



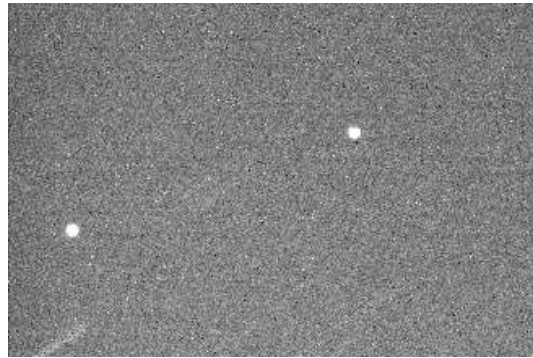
☒ C.27 2019/01/29 19:44:17 5secExp1027.fits



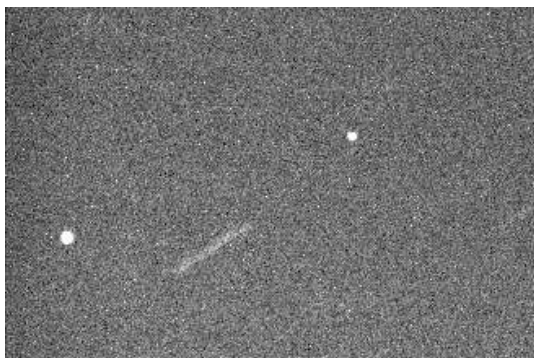
☒ C.28 2019/01/29 19:44:29 5secExp1028.fits



☒ C.29 2019/01/29 19:44:40 5secExp1029.fits



☒ C.30 2019/01/29 19:44:52 5secExp1030.fits



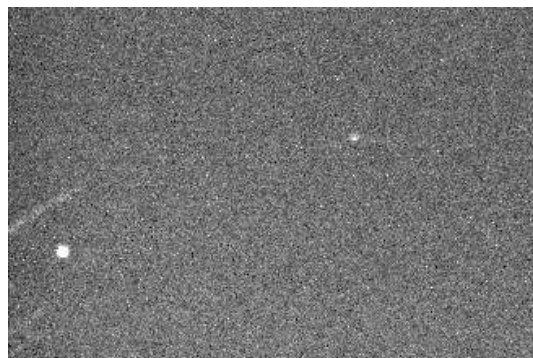
☒ C.31 2019/01/29 19:45:04 5secExp1031.fits



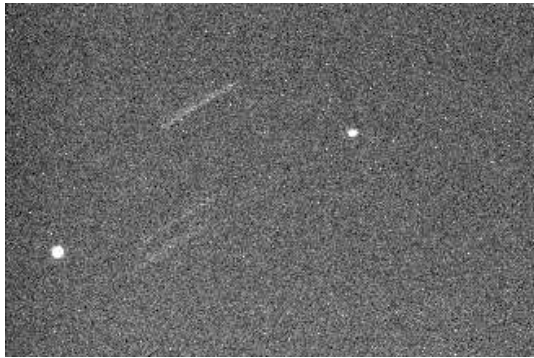
☒ C.32 2019/01/29 19:45:16 5secExp1032.fits



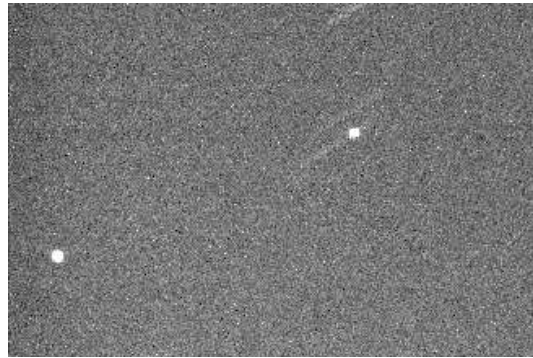
☒ C.33 2019/01/29 19:45:27 5secExp1033.fits



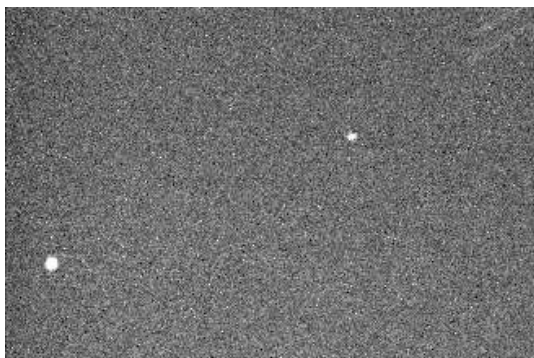
☒ C.34 2019/01/29 19:45:39 5secExp1034.fits



☒ C.35 2019/01/29 19:45:51 5secExp1035.fits



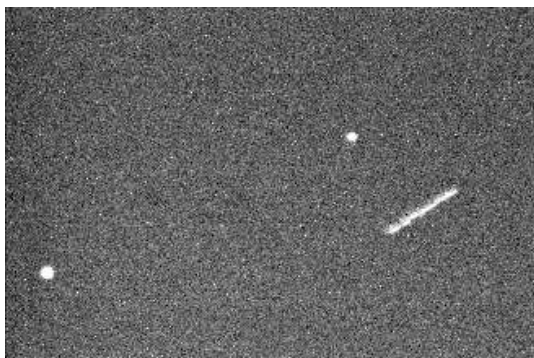
☒ C.36 2019/01/29 19:46:03 5secExp1036.fits



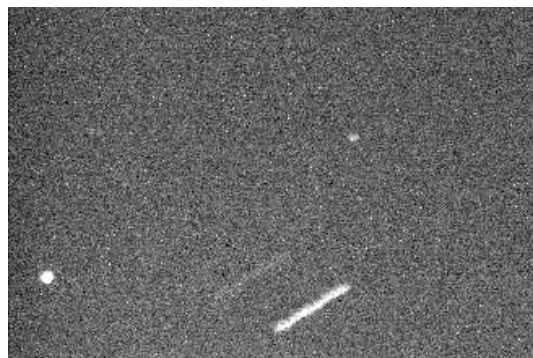
☒ C.37 2019/01/29 19:46:15 5secExp1037.fits



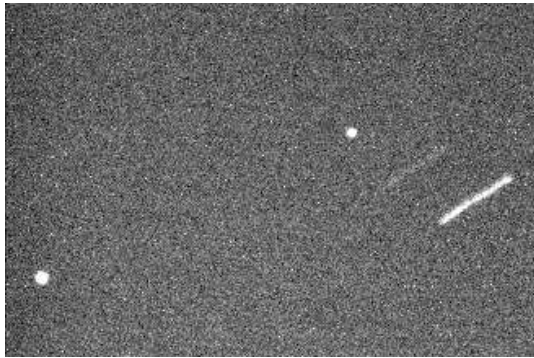
☒ C.38 2019/01/29 19:46:26 5secExp1038.fits



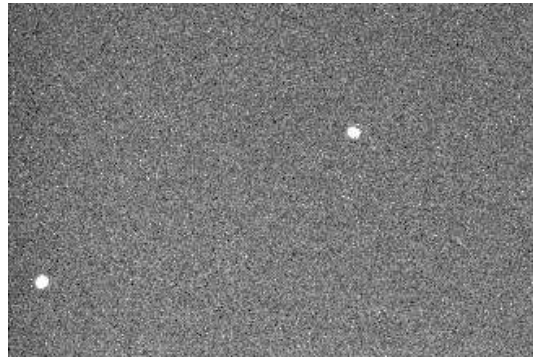
☒ C.39 2019/01/29 19:46:38 5secExp1039.fits



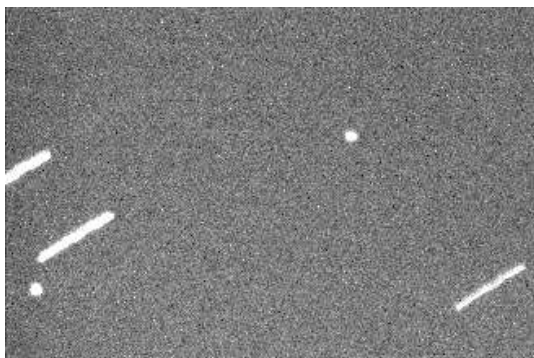
☒ C.40 2019/01/29 19:46:50 5secExp1040.fits



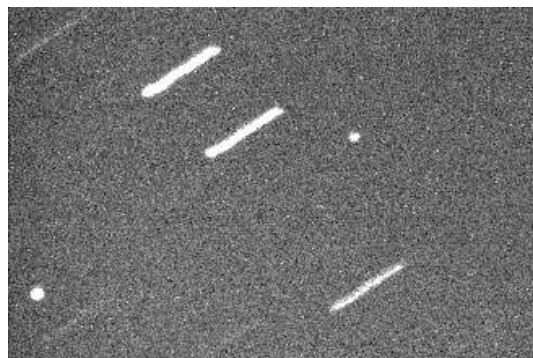
☒ C.41 2019/01/29 19:47:02 5secExp1041.fits



☒ C.42 2019/01/29 19:47:13 5secExp1042.fits



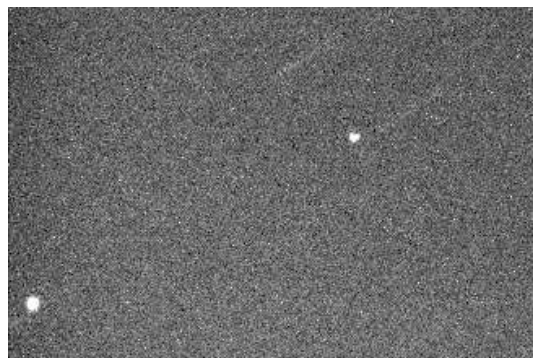
☒ C.43 2019/01/29 19:47:25 5secExp1043.fits



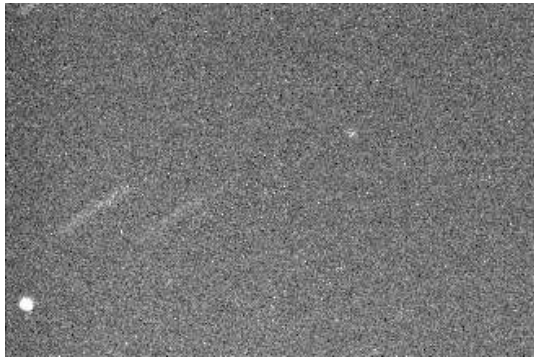
☒ C.44 2019/01/29 19:47:37 5secExp1044.fits



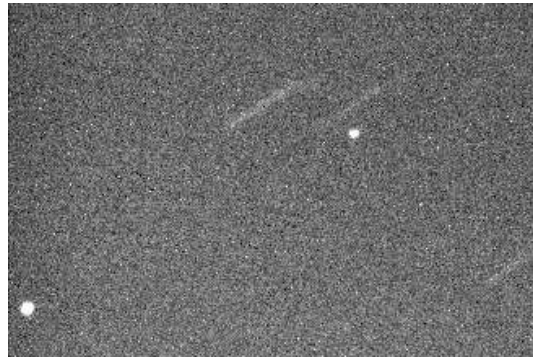
☒ C.45 2019/01/29 19:47:49 5secExp1045.fits



☒ C.46 2019/01/29 19:48:01 5secExp1046.fits



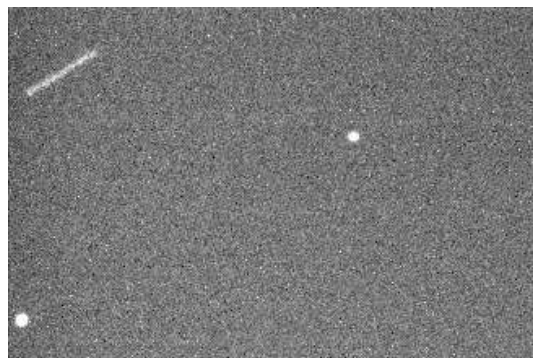
☒ C.47 2019/01/29 19:48:12 5secExp1047.fits



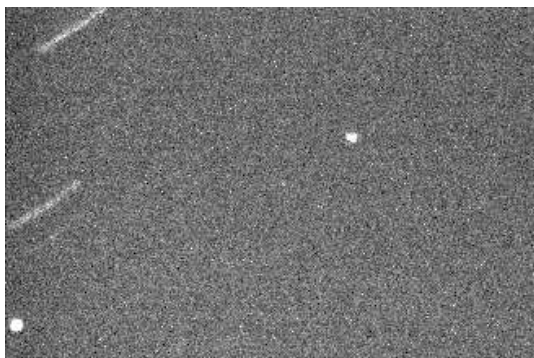
☒ C.48 2019/01/29 19:48:24 5secExp1048.fits



☒ C.49 2019/01/29 19:48:36 5secExp1049.fits



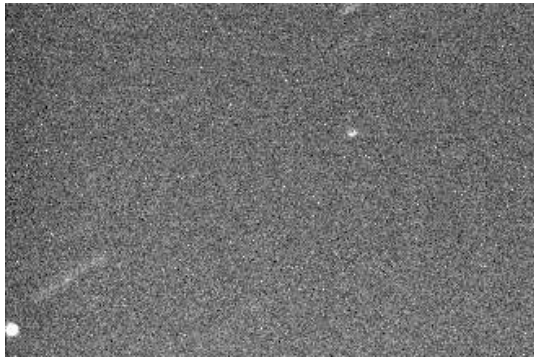
☒ C.50 2019/01/29 19:48:48 5secExp1050.fits



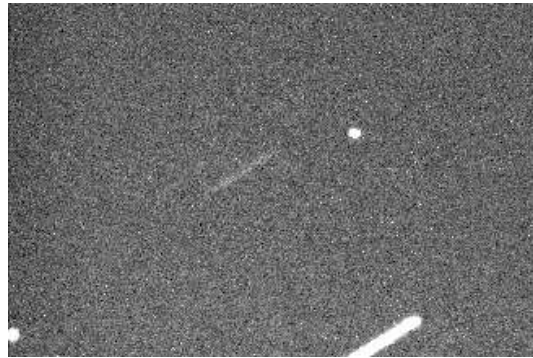
☒ C.51 2019/01/29 19:48:59 5secExp1051.fits



☒ C.52 2019/01/29 19:49:11 5secExp1052.fits



☒ C.53 2019/01/29 19:49:23 5secExp1053.fits



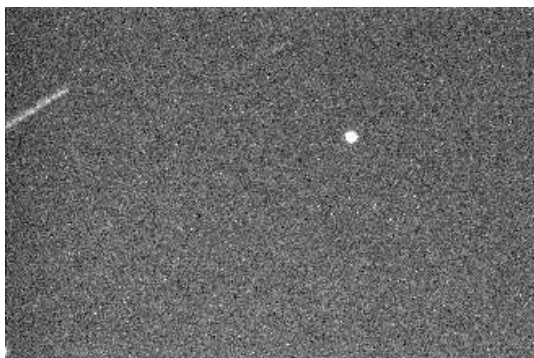
☒ C.54 2019/01/29 19:49:35 5secExp1054.fits



☒ C.55 2019/01/29 19:49:47 5secExp1055.fits



☒ C.56 2019/01/29 19:49:59 5secExp1056.fits



☒ C.57 2019/01/29 19:50:10 5secExp1057.fits



☒ C.58 2019/01/29 19:50:22 5secExp1058.fits

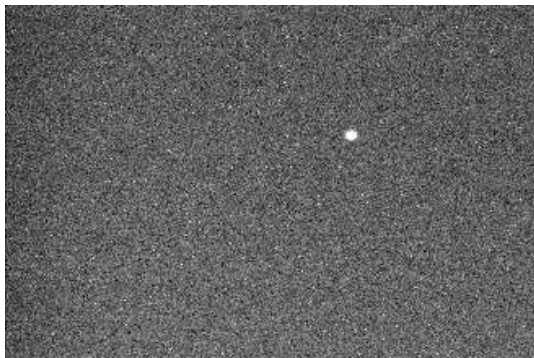


図 C.59 2019/01/29 19:50:34 5secExp1059.fits

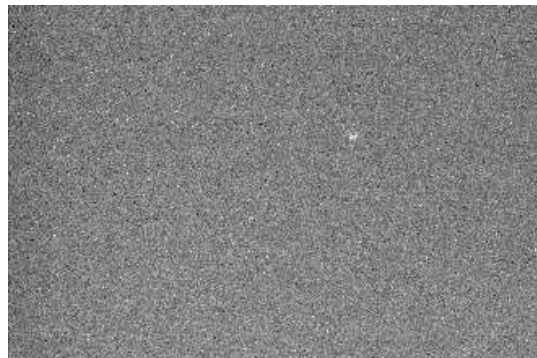


図 C.60 2019/01/29 19:50:46 5secExp1060.fits