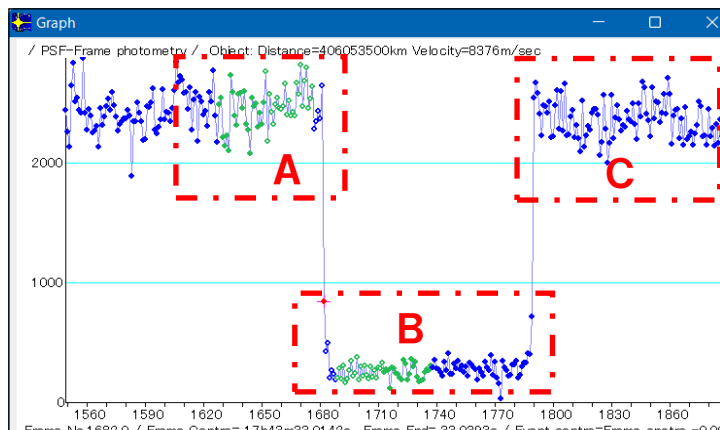
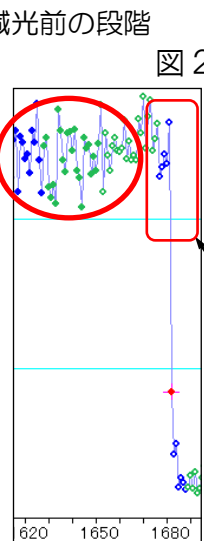
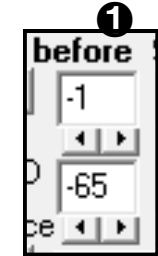
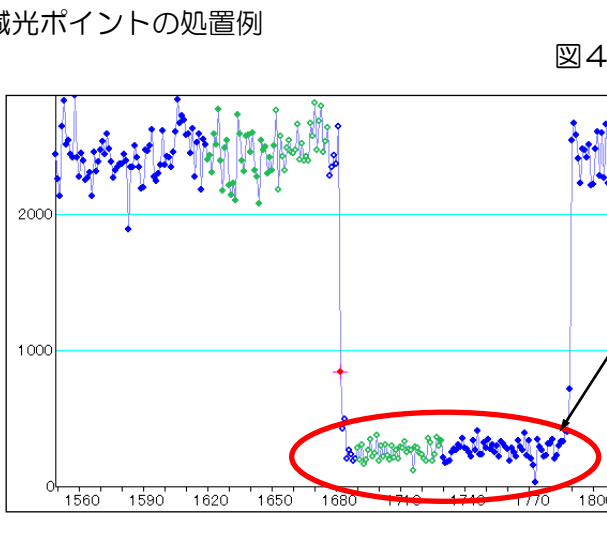

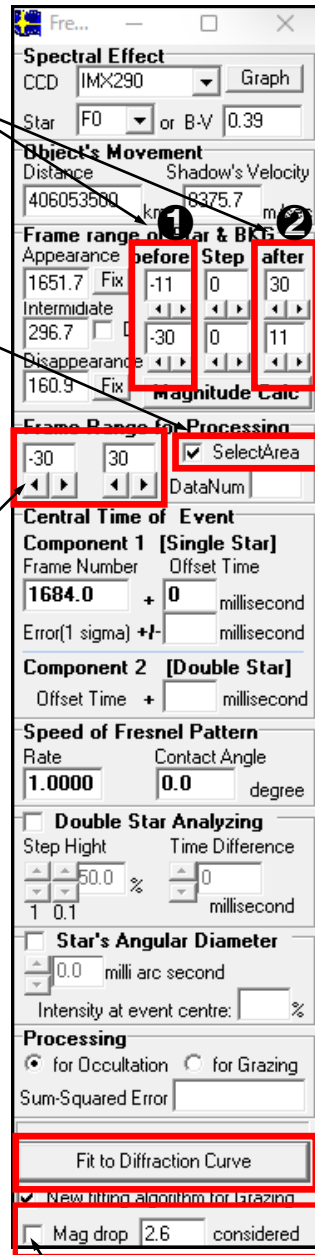
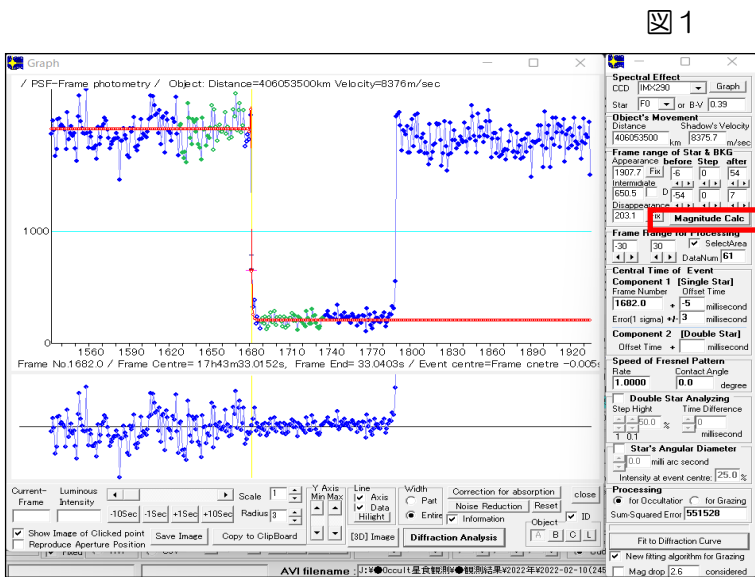


Section	作業step	補足事項						
§ 2-本解析 4. グラフと時刻のフィッティング	<p>回折曲線（フィッティング）を導き出す設定（緑白丸）を行う。 図1</p>  <p>図1</p> <p>表1</p> <table border="1" data-bbox="1344 231 1657 391"> <tr> <td>減光時刻</td> <td>復光時刻</td> </tr> <tr> <td>A→①</td> <td>B→①</td> </tr> <tr> <td>B→②</td> <td>C→②</td> </tr> </table> <p>図2</p>  <p>図3</p>  <p>図4</p>  <p>図5</p>  <p>図7 「Fit to Difraction Curve」を押す。</p>	減光時刻	復光時刻	A→①	B→①	B→②	C→②	<p>図6</p>  <p>図6</p> <p>「SelectArea」に連動し、回折曲線との比較範囲を調整できる。</p> <p>P26-3項に説明あり。</p>
減光時刻	復光時刻							
A→①	B→①							
B→②	C→②							
	<p>青・緑に関係なく、白塗り（塗り潰しのない）ポイントであればフィッティングの対象となる。通常は、現象前の緑点の始まりから現象後の緑点の終わりまでを選択するとよい。</p>							
	<p>Select Area</p> <p>✓あり：回折曲線と比較する点を、範囲指定する。範囲は○になる。</p> <p>✓なし：比較する点は -30~+30まで61点に固定される。範囲は●となり、目視上他と区別できない。</p> <p>小惑星による恒星食では、短い減光もあるので、必ず「チェックあり(○)」にして、範囲を指定すること。</p>							

Section	作業step	補足事項
---------	--------	------

§ 2-
4. グラフと時刻のフィッティング



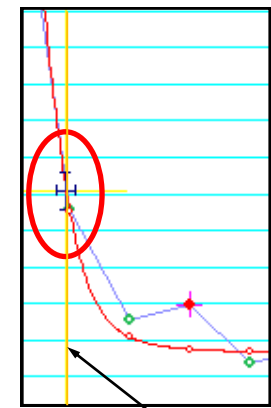
Diffraction Curve (減光時の赤いフィッティング曲線) が現れる。

時間軸を拡大してみたい場合は、「Scale」値を大きくする。

図2

Magnitude Calc

を押し、減光推定時刻 (図3) を出す。



黄色線

縦線の範囲は、光量の誤差 $\pm 1\sigma$
横線の範囲は、時間の誤差 $\pm 1\sigma$
黄色線は、減光推定時刻。



このテキスト情報が出た段階で、減光 (復光) 時刻などを報告文 (下書き) ヘコピー&ペーストすると便利。

図4

Text out to Graph

OFF

Text with transparency BKG

Text with opaque background

Mode

Doublestar

Time

Both

Font size

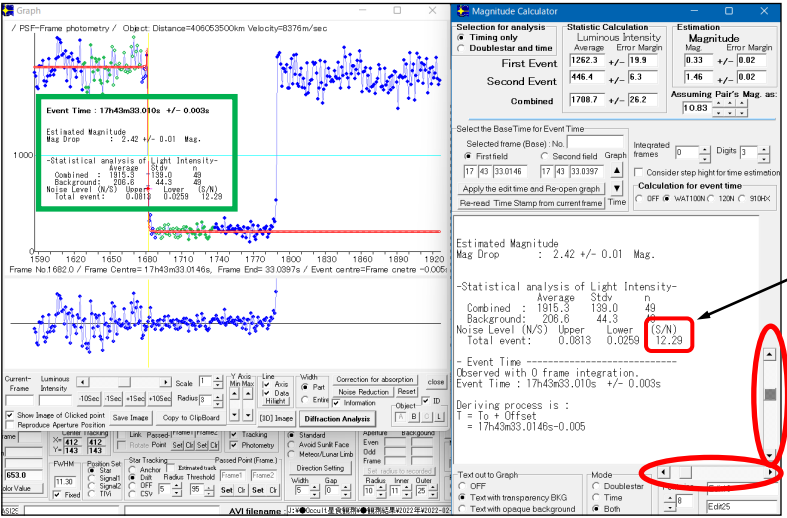
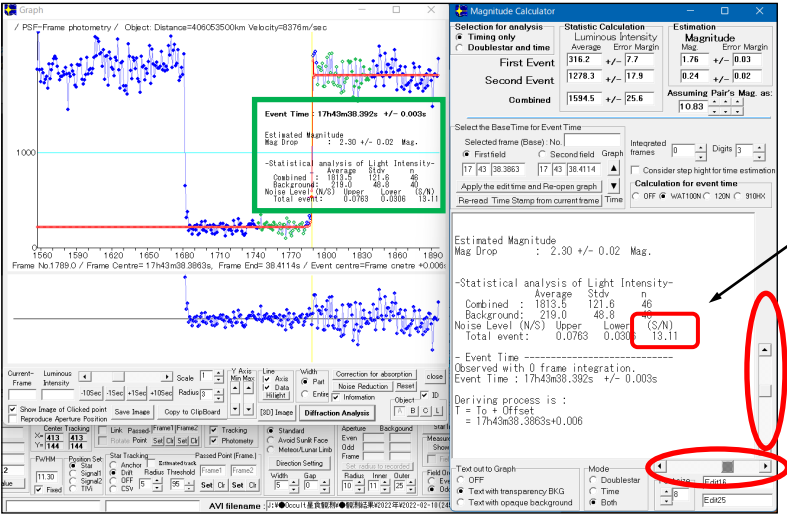
Edit16

Edit25

拡大

「Both」を選択

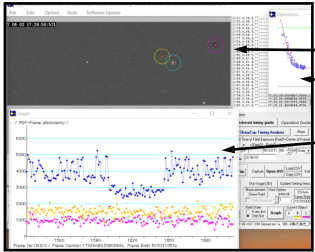
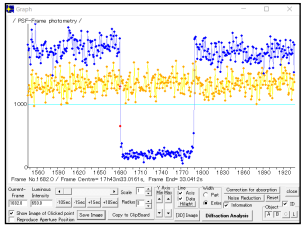
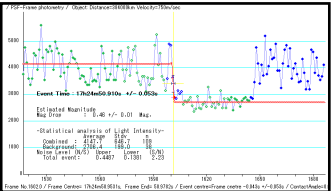
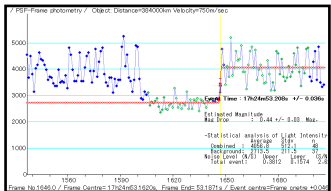
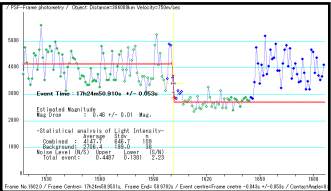
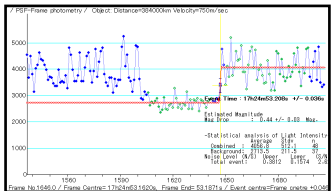
「Text with Transparency BKG」を選択

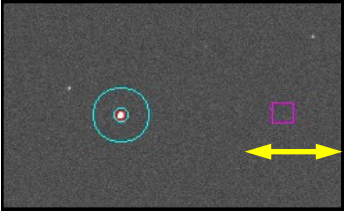
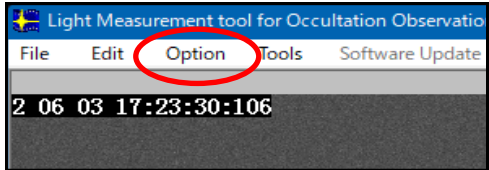

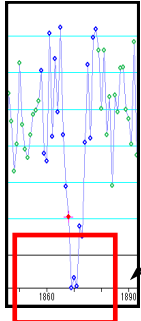
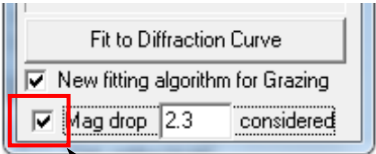
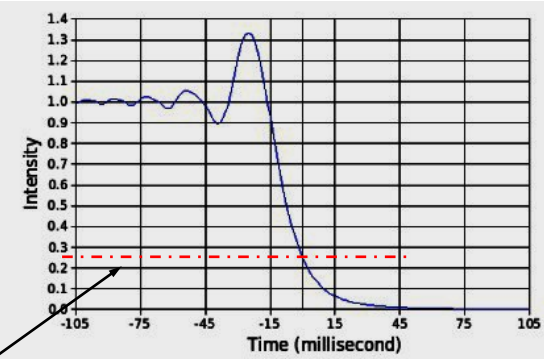
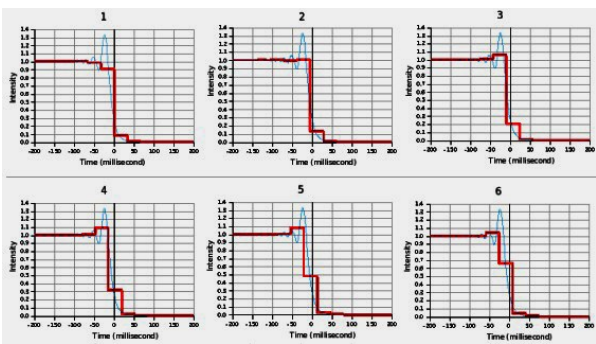
Section	作業step	補足事項
<p>§ 2-本解析</p> <p>5. 現象時刻を決定</p>	<p>減光時の結果をまとめる。</p> <p>図1</p>  <p>S/N比：P22「補足事項」注5. 参照</p> <p>図2</p> <p>を押し、グラフを保存する。</p> <p>完了したら、Textウィンドウ部右上の図を押し閉じる。</p>	<p>保存ファイル名の構成例：</p> <ol style="list-style-type: none"> ①観測年月日(UT) ②(小惑星番号)、小惑星名 ③dif (Diffractionの意) ④潜入：D (Disappearance) <p>ファイル名の例： 20220210 (245)Vera_dif_D.png</p> <p>P25「補足資料」参照</p>
	<p>次に復光時 (P19)のB・Cエリア) も同様に作業しまとめる。</p> <p>図3</p>  <p>S/N比：P22「補足事項」注5. 参照</p> <p>図4</p> <p>を押し、グラフを保存する。</p> <p>完了したら、Textウィンドウ部右上の図を押し閉じる。</p>	<p>保存ファイル名の構成例は、上記に準ずる。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 同上 ② 同上 ③ 同上 ④復光：R (Reappearance) <p>ファイル名の例： 20220210 (245)Vera_dif_R.png</p> <p>P25「補足資料」参照</p>

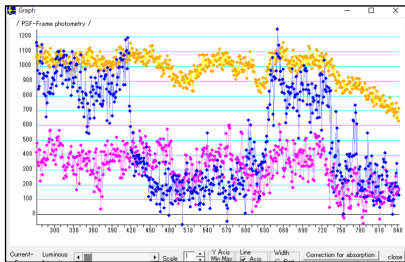
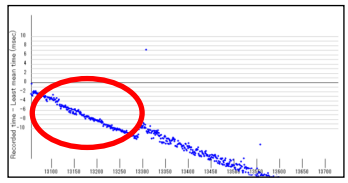
Section	作業step	補足事項
§ 3- 1. 結果をまとめ報告する	<p>解析がひと通り終了したらeメールで報告となるが、以下を参考にWord等で報告様式にまとめる。</p> <p>1. 観測者氏名および氏名のローマ字表記 観測者 太郎 Taroh Kansokusha</p> <p>2. 小惑星名 (245) Vera</p> <p>3. 恒星番号、等級 TYC 0285-00908-1 (10.9等)</p> <p>4. 観測地および観測地の経緯度と標高. 測地系 兵庫県三田市駅前町 (Ekimaecho, Sanda, Hyogo-pre.) 東 経 : 135° 23' 55.3" E 北 緯 : 34° 54' 08.8" N 標 高 : 150.2m 測地系 : 世界測地系、国土地理院GSIマップより取得。</p> <p>5. 観測開始と観測終了の時刻(UT) 2022-02-10 観測開始時刻 : 17h42m08s (UT) 観測終了時刻 : 17h45m10s (UT)</p> <p>6. 減光は観測されたか? 減光あり (2. 42等)。</p> <p>7. 減光がおきた場合の時刻(UT) : Limovie ver. 0.9.99.5A(Aqua)5i7による解析 減光時刻 : 17h43m33.011s +/- 0.003s S/N : 12.58 復光時刻 : 17h43m38.393s +/- 0.003s S/N : 13.19 減光時間 : 5.382s</p> <p>PC内部時計とGPSの同期は「GPS_Clock」で行い「誤差 0"」を確認。 さらにSharpCapのタイムスタンプ時刻は、NICT (スマホ) および電波時計で確認。</p> <p style="text-align: center;">< 次ページに続く ></p>	<p>注1. 小惑星名、恒星番号 報告の最小限は小惑星名と恒星番号 でよいが、のちに解析結果やデータ を再確認する場合のために、</p> <p>①概略現象時刻 (yyyy.mm.dd.tt(h)tt (m)-UTまたはJST</p> <p>②対象星の番号・等級 (合成等級)</p> <p>③恒星の赤経・赤緯 (2000) 星座、 方位・高度</p> <p>④小惑星名、等級、直径(km)</p> <p>⑤減光等級、継続時間 (予報で良い)</p> <p>⑥掩蔽帯の位置</p> <p>⑦ランク が記録されていればbest。</p> <p>注2. 観測地の経緯度および標高 国土地理院GSI地図がお奨め。 (GoogleMapの標高は誤差大きく注意) 住所を (ローマ字) で付記。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>観測現場では、スマホアプリの 「スーパー地形(有料)」が便利。 GPS利用で、マップは国土地理院地 図を使っており、緯度・経度、標 高・地形などが表示される。種々の 地図も使える。</p> </div> <p>注3. 日付・時刻はUT表記。</p> <p>注4. 減光等級を付記。</p> <p>注5. 誤差の値と合わせて、S/N値 も記録する。P21の図1・図3の <input style="border: 1px solid red; width: 20px; height: 10px; vertical-align: middle;" type="checkbox"/> (角丸四角部) 参照。</p>

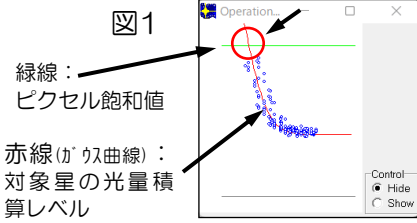
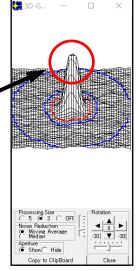
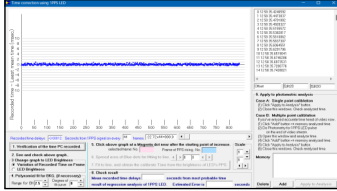
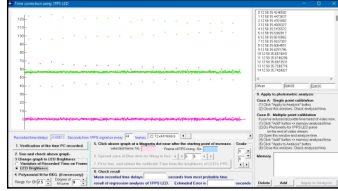
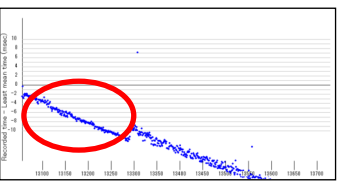
Section	作業step	補足事項												
§ 3- 1. 結果をまとめ報告する	<p>8. 観測機材 D=200mm Vixen R200SS Fl=800mm (F4)、Takahashi EM200B赤道儀(自動導入) Camera:ZWO-ASI290MM、Capture:SharpCap4.0 Colour Space:MONO8 Output Format:AVI Exp:50,2000ms Gain:414/600 FrameRate:Max Binning:2 CaptureArea:1936×548 PC-SSD直記録</p> <p>9. 時刻保持方法 PC内部時刻は、USB型GPS受信機「VK-172」と「GPS Clock」で同期。それをスマホアプリ「JST Clock」(NICT:情報通信研究機構)で確認した。 1pps発光はGHS時計のLED発光を利用し、観測の前後に60秒間撮影した。</p> <p>10. グラフ等関連資料は下記におきます。 https://www.data-box.jp/pdir/4f7ce2d97aec47b4a67875863faXXXX</p> <p>11. その他 気温:10.2℃、湿度:55%、風:なし、雲量:2/10、透明度:3/5、シーイング:3/5、月明:なし以上</p>	<p>JOIN(日本星食観測者ネットワーク)へ報告する場合は、テキストメールのみで行う。 (サーバーへの負担軽減)</p> <div data-bbox="1738 638 2123 837" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 20px;"> <p>グラフや観測動画など大量データを公開したい場合は、「DataBox」など各種クラウドに保存し、URLを知らせる。</p> </div>												
<p>現象時刻等がまとめ終わったら、早めに下記のいずれかに電子メールにて報告する。</p>														
<p>報告するとJOINコーディネーターによって整約され、結果は氏名と共に公開される。また誠文堂新光社「天文年鑑」に掲載される。</p>														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">送付先</th> <th style="width: 33%;">メールアドレス</th> <th style="width: 33%;">備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(1)早水勉氏(佐賀市星空学習館) 東アジア地域コーディネーター</td> <td>haya@po2.synapse.ne.jp</td> <td>HAL星研: www.hal-astro-lab.com</td> </tr> <tr> <td>(2)JOIN(日本掩蔽観測者ネットワーク)</td> <td>メーリングリストの参加者のみ利用可</td> <td>非メンバーは、依頼し報告する方法あり</td> </tr> <tr> <td>(3)IOTA(国際掩蔽観測者協会)の 報告フォームへ直接入力</td> <td>説明は→http://www.hal-astro-lab.com/data/ObsReport.html</td> <td>主にベテラン観測者向けサイト</td> </tr> </tbody> </table>			送付先	メールアドレス	備考	(1)早水勉氏(佐賀市星空学習館) 東アジア地域コーディネーター	haya@po2.synapse.ne.jp	HAL星研: www.hal-astro-lab.com	(2)JOIN(日本掩蔽観測者ネットワーク)	メーリングリストの参加者のみ利用可	非メンバーは、依頼し報告する方法あり	(3)IOTA(国際掩蔽観測者協会)の 報告フォームへ直接入力	説明は→ http://www.hal-astro-lab.com/data/ObsReport.html	主にベテラン観測者向けサイト
送付先	メールアドレス	備考												
(1)早水勉氏(佐賀市星空学習館) 東アジア地域コーディネーター	haya@po2.synapse.ne.jp	HAL星研: www.hal-astro-lab.com												
(2)JOIN(日本掩蔽観測者ネットワーク)	メーリングリストの参加者のみ利用可	非メンバーは、依頼し報告する方法あり												
(3)IOTA(国際掩蔽観測者協会)の 報告フォームへ直接入力	説明は→ http://www.hal-astro-lab.com/data/ObsReport.html	主にベテラン観測者向けサイト												

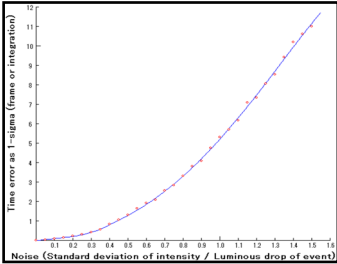
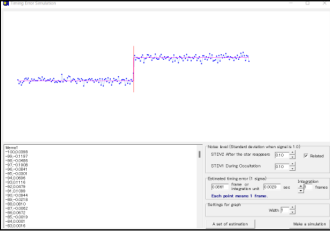
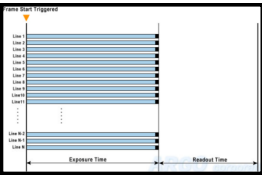

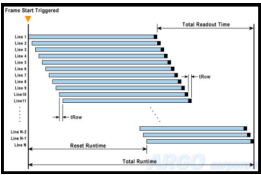

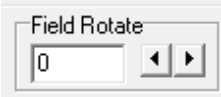
Section	作業step	補足事項
<p>§ 3-</p> <p>2. 整約図を受取る</p>	<p>整約図の例</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="425 252 907 758"> <p>(3200) Phaethon (2021年10月3日) の食 観測結果</p> <p>JOINによる (敬称略)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 観測点 ○ 継続時間より推測 短破線は曇りほか <p>DAMIT Model 4394 (x1.074)</p> <p>面積等価直径 5.3km (Akari直径 4.17km)</p> <p>0.001"</p> <p>観測者: 内山真幸, 橋本成司, 藤原貴生, 高野勇人, 堀中明利, JPL 予報中心経路, 浅井亮, 野澤真, 野澤真, 小坂良徳, 洞川俊博, 堀川利裕, 尾崎謙(N)</p> <p>観測者: 津村光則, 川崎洋平, 高野秀樹, 井田三良, 北島勝彦, 山崎秀人, 渡辺裕之, 加瀬部久司</p> <p>出現 (Y km): -15, -20</p> <p>潜入 (X km): -90, -85</p> </div> <div data-bbox="918 670 974 710"> <p>図1</p> </div> <div data-bbox="1075 252 1568 758"> <p>(159) Aemilia (2021年11月23日) の食 観測結果 (時刻はJ.S.T)</p> <p>JOINによる (敬称略)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 観測点 短破線は曇りほか <p>DAMIT Model 1869 (x 0.983)</p> <p>面積等価直径 137.4km (Akari直径 130.04km)</p> <p>0.02"</p> <p>観測者: 加瀬部久司, 林宏肇, 石田正行, 井田三良, 松井亮, 渡部勇人, 富岡啓行, 山村秀人, 北嶋勝彦, 松見知香, 石田魁, JPL 予報中心経路, 橋本秋恵</p> <p>観測者: 浅井亮, 渡部勇人, 富岡啓行, 山村秀人, 北嶋勝彦, 橋本秋恵</p> <p>出現 (Y km): 100, 0, -100</p> <p>潜入 (X km): -200, -100, 0, 100</p> <p>観測者: 加瀬部久司, 林宏肇, 石田正行, 井田三良, 松井亮, 渡部勇人, 富岡啓行, 山村秀人, 北嶋勝彦, 橋本秋恵</p> <p>観測者: 浅井亮, 渡部勇人, 富岡啓行, 山村秀人, 北嶋勝彦, 橋本秋恵</p> <p>観測者: 加瀬部久司, 林宏肇, 石田正行, 井田三良, 松井亮, 渡部勇人, 富岡啓行, 山村秀人, 北嶋勝彦, 橋本秋恵</p> </div> <div data-bbox="1579 670 1635 710"> <p>図2</p> </div> </div>	<p>動画ファイルおよび解析図・解析結果は、まとめて保存する。</p> <p>報告後、コーディネーターや他の観測者より、整合性などで問い合わせが入ることがある。</p> <p>整約図が公開されたら、一連の観測・解析は完了となる。</p>
	<p>以上で、一連の解析作業は終了です。</p>	

Section	補足資料	ファイル名の例	記載ページ	補足事項	
補足資料 1. 記録として残すもの これらのファイルをすべてひとつのフォルダーにまとめて保管しておく。	(1)観測動画 Aviファイル (図は省略)	20220717(409) Aspasia.avi	—	動画保存時のテキストファイルを含む	
	(2) モニター画面 	モニター画面上で、 ①解析画面(対象星・比較星) ②対象星のLight Curve ③解析グラフ(対象星・比較星) を並べ、「PrtSc」キーを押しスクリーンショットする。	20220717(409) Aspasia_frame_mon.png	P11	特に減光量小さいときは、比較星と対象星の光量変化を比較して見るがあるが、Timing Analysisの測光後からでは比較星の指定ができないので、P12図1の段階で比較星も指定してから、pps測光するとよい。
	(3)測光グラフ のCSVファイル (図は省略)	時刻補正後の測光結果	20220717(409) Aspasia_frame.csv	P16	
	(4)測光グラフ 		20220717(409) Aspasia_frame.png	P16	
	(5)減光開始解析グラフ 		20220717(409) Aspasia_D_dif.png	P21	D→Disappearance (「減光」の意)
	(6)減光終了解析グラフ 		20220717(409) Aspasia_R_dif.png	P21	R→Reappearance (「復光」の意) dif→Diffraction (「回折」の意)
	(7)まとめ書き (図はP22~23参照)		20220717(409) Aspasia観測報告.docx	P22~ 23	Wordでの作成例。 JOINへの報告はテキストメールで。
	(8)整約図 (図はP24図1・図2参照)		20220717(409) Aspasia整約図.pdf	P24	入手後は、上記と共に保管する。

Section	補足資料	補足事項
補足資料 2. pps測光 ポイントの位 置調整	  	<p>図1 ピンクの四角位置に星があるとpps測光に影響する。位置変更するためには、図2「option」→「measurement option」を選択すると、図3画面が出る。</p> <p>その中のスライダーで、左右に移動できる。なお、上下に動く機能はない。</p>
3. Mag. Dropについて (P19図6の 補足説明)	<p>減光時間が短く減光フレーム数がゼロに近い(1~3frくらい)場合、本来の減光等級に相当する落込みが得られず、回折シミュレーションでフィッティングずれを起こすことがある。これを防ぐために、XMLファイルで予報された減光量と比較判断し、あえて予報の減光等級に合わせてフィッティング処理する機能。</p>   <p>参考文献：「予報ファイル(xml)を活用した時刻データ解析」～Mag Drop の値はなぜ必要か～ URL 「http://astro-limovie.info/limovie/cmos/SimulationUsedPredictedMagDrop.pdf」</p>	
4. 落込み(復 光)ポイント のとり方 (P18図1)	<p>光は波であることから、回折により図3のような曲線を描いて光量(明るさ)が変化する。それをビデオで30分の1秒ずつ露光しながら撮影していくと、同じ光量変化でも露出のタイミングにより図4のように異なる変化として記録される。</p> <p>この図で中央の太い縦線は、現象中央時刻を示している。 (「星食観測HB2020」P139)</p>  	<p>図6. 回折による明るさの変化</p> <p>図7. フレームに記録された恒星の明るさの変化</p>

Section	補足資料	補足事項
<p>補足資料</p> <p>5. 各種救済方法</p> <p>-1雲の通過により光度変化した画像</p>	<p>対象星と比較星が完璧に同じ割合で同時に減光することは、たぶんあり得ない。雲には濃いところと薄いところがあり、それらが通過するときに、比較星と対象星を同じ濃さで覆うことは期待できない。</p> <p>ただ、視野内の星々が雲に隠されたことは間違いがないので、そんなに星による覆われ方の違いはないだろうと考えて、ビデオ観測に限らず、比較星を用いて光量変化の検証を行うことは、一般的に行われている。しかし、それは数秒以上の露出をかけるスチル撮影の場合であって、掩蔽現象のような時間分解能の高いビデオ観測では、この雲の濃さのムラによる星ごとの吸光度の違いが、大きな影響を及ぼす。</p> <p>それへの対処法は、</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <ol style="list-style-type: none"> (1) なるべく対象星近くの星を比較星として選ぶようにする。その方が同じ雲（の部分）に隠される可能性が高まる。 (2) サチっていたり極端に暗かったりする星は、対象星としては好ましくない。 (3) 縦位置方向は違っていてもかまわない。理由はミリ秒単位で雲が大きく移動しないから。ローリングシャッターの速度に追いつける雲はないであろう。 (4) 複数の比較星を用意し、それぞれの明るさを基準にして対象星の明るさを補正してみる。 (5) ビデオで雲の流れを観察する。肝心の増減光の前後付近で、同じように雲が隠していったとしたら、その星こそが対象星としてふさわしい星である。なおこれは、Limovieのスロー再生機能が役立つ唯一の場合だろうと思います。 (6) 雲の動きが早かったり変化したりするときは、潜入と出現では別の星を比較星にしなければならない場合もありうる。 </div> <p style="text-align: right;">2022/10 宮下和久氏より</p>	 <p>図1. 雲の通過が影した事例</p>
<p>-2. コマ落ち</p>	<ol style="list-style-type: none"> (1) P12「SharpCap Timing Analysis」の作業段階でpps測光を短時間にし、コマ落ちが影響していない（図2の赤丸部）部分のみで時刻補正を行う。 (2) CSVファイルで欠けたコマを工夫する。 <div style="text-align: center;">  <p>図2</p> </div> <p style="text-align: center;">（詳細はおって記載）</p>	

Section	補足資料	補足事項
補足資料	<p>ここでは、解析時にできるだけ支障がでないような観測動画を得る要点について説明する。 観測前に確認しておくこと。</p>	
6. 観測前の確認事項	<p>(1)対象星が「ピクセル飽和値」を超えていないこと。</p> <div data-bbox="353 395 779 579" style="border: 1px dashed gray; padding: 5px;"> <p>PSF測光では、飽和した部分もできる限り補正して測光している。 しかしAperture測光では、正しい光量から外れた値となるので、このような場合は使用しないこと。</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>図1 緑線：ピクセル飽和値 赤線(が丸曲線)：対象星の光量積算レベル</p> <p>関連記載：P7図1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>図2 最上部が頭打ち</p> <p>関連記載：P8図3</p> </div> </div>	<p>観測時の対処法： ①フレームレートを下げる。 ②Binning 1を試す。</p> <p>明るい対象星や、バックグラウンドが明るい光害地の観測で起こしやすい。</p>
	<p>(2)SharpCap Timing Analysis]が成立していること。</p> <p>原因：調査中。フレームレートとppsが何らかの理由で同期した？推奨値であっても発生事例あり。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>図3 青点が横一列に並んだが・・・</p> </div> <div style="font-size: 2em;">➡</div> <div style="text-align: center;">  <p>図4 ピンク点の傾斜が出ない！</p> </div> </div>	<p>観測時の対処法： フレームレートを2msecほど故意に変え、テスト解析で確認する。 推奨フレームレートでも、初めて利用する値は事前確認が大事。 救済方法：なし</p>
	<p>(3)コマ落ちがないこと。</p> <p>原因：PCの処理能力に対し、フレームレートが高速すぎる。</p> <div style="text-align: center;">  <p>図5</p> </div> <p>確認事項： (1)撮像範囲の高さは小さいか？(ローリングシャッター方式) (2)PCがネット接続や、不要ソフトが立ち上がっていないか？ (3)フレームレートが高速？</p>	<p>観測時の対処法： (1)左記事項をチェックする。 (2)フレームレートを低速化。 救済方法：P27参照。</p>

Section	補足資料	補足事項
<p>補足資料</p> <p>7. フィッティング時刻の誤差について</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>図1</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>(詳細はおって記載)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>図2</p> </div> </div>	
<p>8. 動画カメラのシャッター方式について</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>グローバルシャッター</p>  <p>図4 a</p>  <p>図4 b</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>ローリングシャッター</p>  <p>図5 a</p>  <p>図5 b</p> </div> </div> <p>画像出典：グローバルシャッター、ローリングシャッターとは？ 産業用UVCカメラのすすめ 株式会社アルゴ</p> <p>海外の掩蔽観測者では、QH-Y-174MGPSカメラが主流と言われる。カメラ自体にGPS受信機能があり、時刻補正する必要がないことが最大の特徴。加えて冷却機能があり暗電流を抑えることが可能なこと。グローバルシャッターのため、画面上のどのイ手に対象星があってもタイムラグがないことなどで優れている、弱点として赤色の感度が低く赤色の星の掩蔽には不利なこと、ZWO-ASI290MMに比べピクセルサイズが2倍大きく解像度が低いことなどが言われている。</p> <p>多機能で性能は確かなので、観測状況によってカメラを選択すればよい。</p>	<p>ローリングシャッター方式のカメラは、上から下へ順に撮影するのでタイムラグが生じる。</p>  <p>図6</p> <p>「More」をクリックして、出てきたウィンドウの上記部は、ローリングシャッターのタイムラグ補正機能となっている。</p> <p>タイムラグの程度に合わせ、適宜数値を設定する。</p>

Section	補足資料	補足事項
<p>補足資料</p> <p>9. 測光領域における、バックグラウンドのとり方</p>	<div data-bbox="360 277 696 651" style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p>Form of BKG-Area</p> <p>① <input checked="" type="radio"/> Standard</p> <p>② <input type="radio"/> Avoid Sunlit Face</p> <p>③ <input type="radio"/> Meteor/Lunar Limb</p> <p>Direction Setting</p> <p>Width: <input type="text" value="8"/> Gap: <input type="text" value="0"/></p> <p>④ ⑤</p> </div> <p style="text-align: center;">図1</p> <p>小惑星観測のバックグラウンドは、通常①「Standard」を利用するが、対象星のすぐ近くに星があって測光に影響する場合は、②「AvoidSunlit face」や③「Meteor/Lunar limb」を使う場合がある。</p> <p>また②は、ガリウ衛星の相互食でも利用可能。</p> <div data-bbox="775 245 1285 539"> <p>図2 ①「Standard」</p> </div> <p style="text-align: center;">そのような場合・・・</p> <div data-bbox="775 687 1292 994"> <p>図3 ②「Avoid Sunlit face」</p> </div> <div data-bbox="775 1090 1292 1396"> <p>図4 ③「Meteor/Lunar limb」</p> </div> <div data-bbox="1310 277 1697 459"> <p>対象星近くの星が邪魔して、①「Standard」では均一なバックグラウンドエリア確保が困難な事例。</p> </div> <div data-bbox="1361 683 1603 871"> <p>図5a</p> </div> <div data-bbox="1361 906 1603 1094"> <p>図5b</p> </div> <div data-bbox="1361 1129 1603 1286"> <p>図6a</p> </div> <div data-bbox="1361 1321 1603 1509"> <p>図6b</p> </div>	<p>②「Avoid Sunlit face」を選択するとアパーチャは図5aに変わるが、この状態では近くの星に掛かっているので、下記を押す。</p> <div data-bbox="1749 587 2040 655" style="border: 1px solid gray; padding: 5px; text-align: center;"> <p>Direction Setting</p> </div> <p>図5bのように緑色に変化すると、マウスポインターを当て回転できる。適切な向きになったら、その位置で左クリックし確定する。</p> <p>図6「Meteor/Lunar limb」を利用する場合も同操作。</p> <p>アパーチャ径操作については、①「Standard」と同様。P6参照。</p> <p>図1 ④With ⑤Gapを変化させ、アパーチャ形状を最適化する。</p>

Section	補足資料	補足事項
---------	------	------

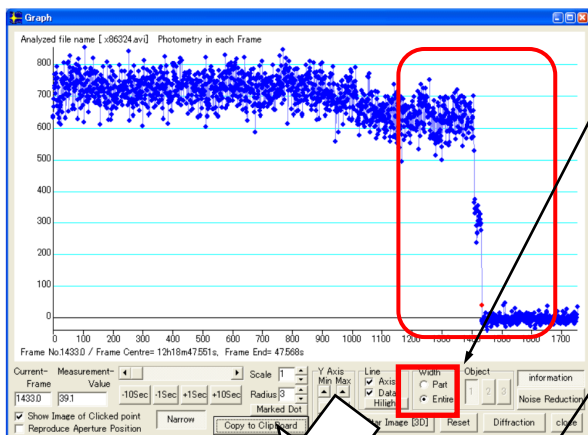
補足資料

10. グラフの見方

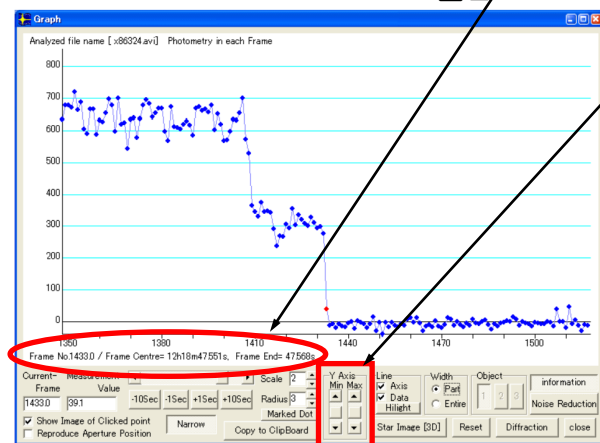
グラフを表示し、詳しくチェックする。

グラフモードは「Entire (全体表示)」と「Part (部分表示)」がある。見たい現象部分の「青点」を左クリックすると赤点に変わる。同じ点を再度クリックすると青点に戻る。また別の点をクリックすると、その点が新たに選択される。

Entire表示 (全体表示) 図1



Part表示 (部分拡大) 図2



- (1) Entire : グラフの全体を把握するとき用いる。
- (2) Part : に切り替えると図2のように、赤い点 (現在のフレーム) を中心として部分拡大できる。
- (3) グラフ枠下には、そのフレームの時刻 (自動読み取りされた中央と終了) が表示されているが、時刻補正されていない段階なので誤差を内在したままである。
- (4) 「Scaleを」アップダウンすることで、横軸スケールを変更できる。

- (5) Y-Axisで、縦軸方向のサイズを変更できる。
- (6) Radius で、点の半径を変更できる。0では線のみとなる。
- (7) 赤点に対応するフレーム画像が、画像表示領域に連動して表示されている。
 - ※ 画像表示領域を見ることで、現象の様子や、タイムインサータの表示時刻を確認できるようになっている。またNarrowボタンで、グラフ表示ウインドウの幅を狭くすることができる。これは、画面のインサータの表示を確認するのに便利である。
 - ※ この機能は、Show Image of Clicked Point にチェックあるときのみ有効。
- (8) 複数の星について測定されているときは、Object グループボックスにあるA~Cボタンで、それぞれを表示/非表示できる。

上図1~2は対象星が連星であった事例で、ステップ減光が発生している。

Section	補足資料	補足事項
---------	------	------

補足資料

11. 小惑星要素の手入力

図 1

図1の⑱の「CCD」は、カメラの感度を示すが、ここでは、「IMX290」とする。ここで、図1の㉓にIOTA掩蔽帯予想からの「地球～小惑星までの距離/km」、「小惑星の移動速度m/s」を入れる作業を行う。

図1の㉓の「Distance」をダブルクリックすると、図2が出てくる。

図 2

IOTA掩蔽帯予報図より、必要情報を転載する。

図 3a
図 3b
図 3c
図 3d

「Asteroid' s Velocity (小惑星影の地表における移動速度)」

- (1) 「Diameter (小惑星直径/km)」を入力
- (2) 「Max Duration (最大減光時間/s)」を入力
- (3) 「Write to diffraction simulation parameter」を押す。
- (4) 図1 ㉓ 「Shadow' s velocity」に結果が入る。

「Asteroid' s Distance (地球から小惑星までの地心距離)」

- (1) 「Parallax (視差/arcsec)」入力。arcsecは” 角度の秒”
- (2) 「Write to diffraction simulation parameter」を押す。
- (3) ㉓ 「Distance (小惑星までの距離/km)」に結果が入る。

Section	作業step			補足事項
参考文献	<ul style="list-style-type: none"> • http://astro-limovie.info/jclo/documents/Handbook/HandBook2020_Rev1000.pdf (星食観測ハンドブック 2020) • https://astro-limovie.info/occultation_observation/fresnel.html (Limovieにより掩蔽の現象時刻を求める方法について) • https://astro-limovie.info/limovie/limovie_manual/limovie_manual_jp.html (Limovie (Ver 0.9.29) ユーザーズマニュアル) • 天体観測の教科書「星食・月食・日食観測編」 広瀬敏夫著 誠文堂新光社 			
謝 辞	<p>本著を作成するにあたり、ご指導いただきましたLimovie開発者の宮下和久様に深謝いたします。またご助言ご支援いただきました、井田三良様・山村秀人様・広瀬敏夫様へ厚くお礼申し上げます。</p> <p>本著はこの一年間、共に観測してきた関西学院大学理学部 林宏憲さん(M1)の技術記録をベースに、観測初級者が一人で解析にチャレンジできることを目標に作成いたしました。</p> <p>よく天体観測と解析はセットと言われますが、「小惑星による恒星食」においても正に同じです。近年この分野は、予報の精度向上と観測機器の高性能化、そして解析ソフトLimovieが相まり、結果の質向上含めて観測数が急伸していることは、大変喜ばしいところです。</p> <p>アマチュアの方々が多数参加するこの観測において、本著が更なる一助となれば幸いです。</p> <p>しかしながら私自身の不勉強や経験不足により、不備が含まれている可能性がございます。お気づきのことがございましたら、ご指摘ご指導お願い申し上げます。</p> <p>末筆となりましたが、日本天文同好会のご理解により、HPへ掲載させて頂けることとなりました。感謝申し上げます。 敬白</p> <p>2022年10月</p> <p>JOIN/日本天文同好会(JAC) /さんだ天文クラブ</p> <p>加瀬部 久司 (e-Mail : hikoboshi-k@jttk.zaq.ne.jp)</p>			
改訂記録	Revision	日付	変更内容	備考
	A	2022/10/1	初版発行	
	B	2022/10/15	全面見直し	再発行

以上