

(3200) Phaethon on Sep 19
観測計画 他

佐賀市星空学習館 早水 勉



概要

- 1 DESTINY+対象天体(3200)Phaethonによる掩蔽観測の実績
- 2 2025.9.19 (3200)Phaethon による13.1等星食 予報
- 3 布陣計画
- 4 報告方法
- 5 2026年以降の観測提案
(3200)Phaethon
(99942)Apophis
- 6 IOTA/EA のお誘い



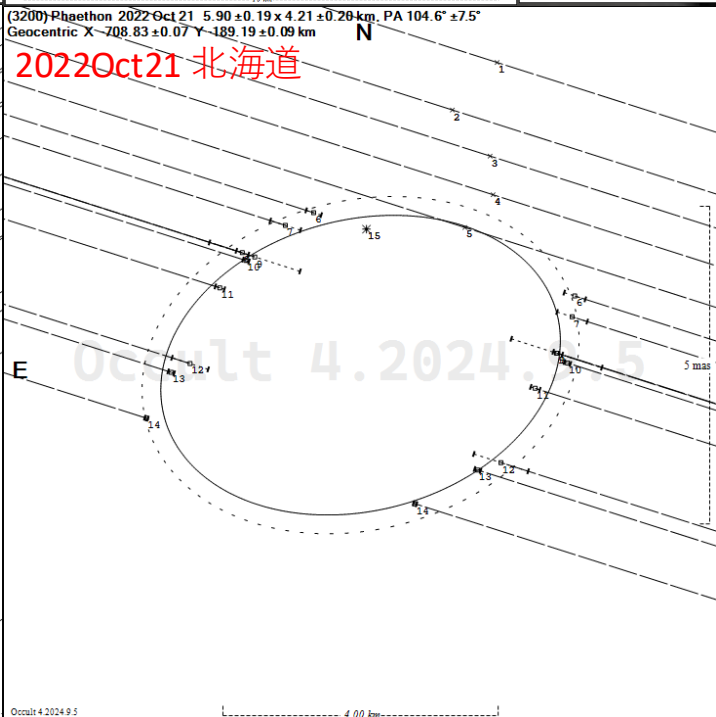
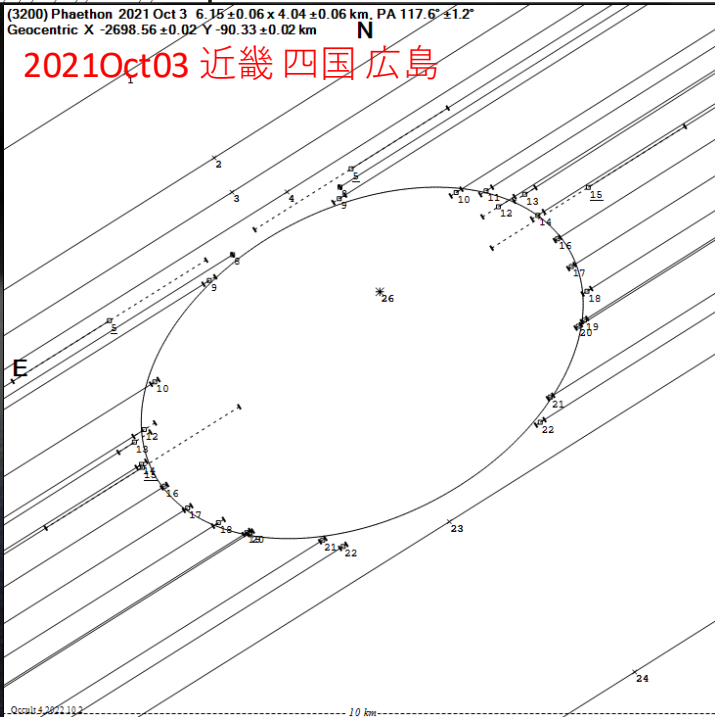
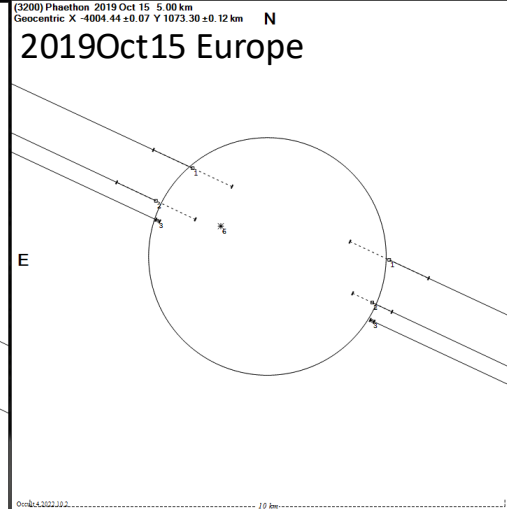
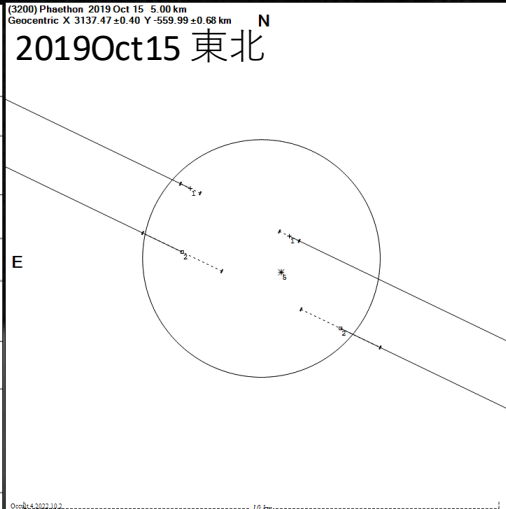
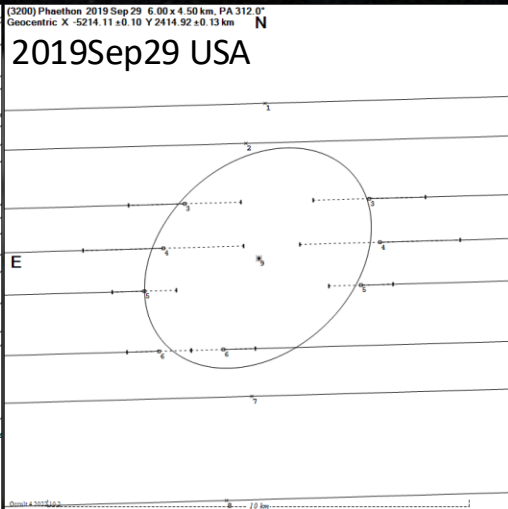
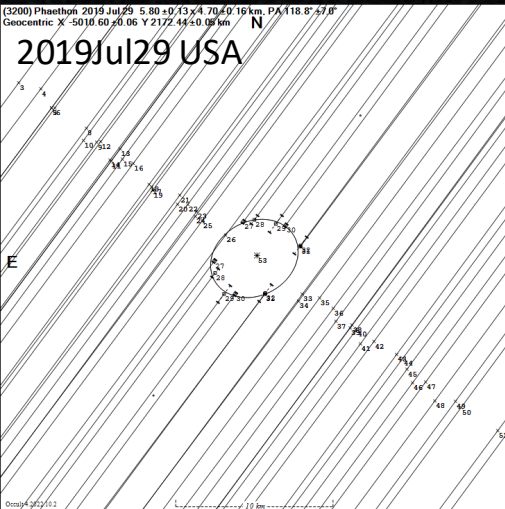
(3200)Phaethon これまでの全成果

全13現象

Date	Star	mag	duration	Obs sites	positive	area
2019.07.29	HIP 24973	7.3	0.47sec	52	6	USA
2019.09.29	UCAC4 721-029705	12.0	0.27sec	8	4	USA
2019.10.12	TYC 3293-01959-1	11.3	0.23sec	2	2	USA
2019.10.15	TYC 3292-00570-1	11.5	0.22sec	3	2	東北
2019.10.15	UCAC4 707-014626	11.1	0.22sec	5	3	Europe
2019.10.25	TYC 3268-00276-1	11.3	0.22sec	4	3	Italy, Algeria
2020.10.05	TYC 1931-01029-1	11.2	0.16sec	6	1	USA
2021.10.03	UCAC4 646-021974	12.0	0.64sec	25	18	近畿,四国,広島
2021.12.07	UCAC4 617-00897	9.9	0.23sec	2	2	Taiwan
2022.10.21	UCAC4 675-013356	10.8	0.30sec	14	9	北海道
2022.10.22	UCAC4 674-012720	12.8	0.30sec	1	1	広島
2023.11.21	UCAC4 456-091352	11.8	0.10sec	2	2	USA
2024.12.22	TYC 1764-00040-1	9.4	0.26sec	2	1	USA

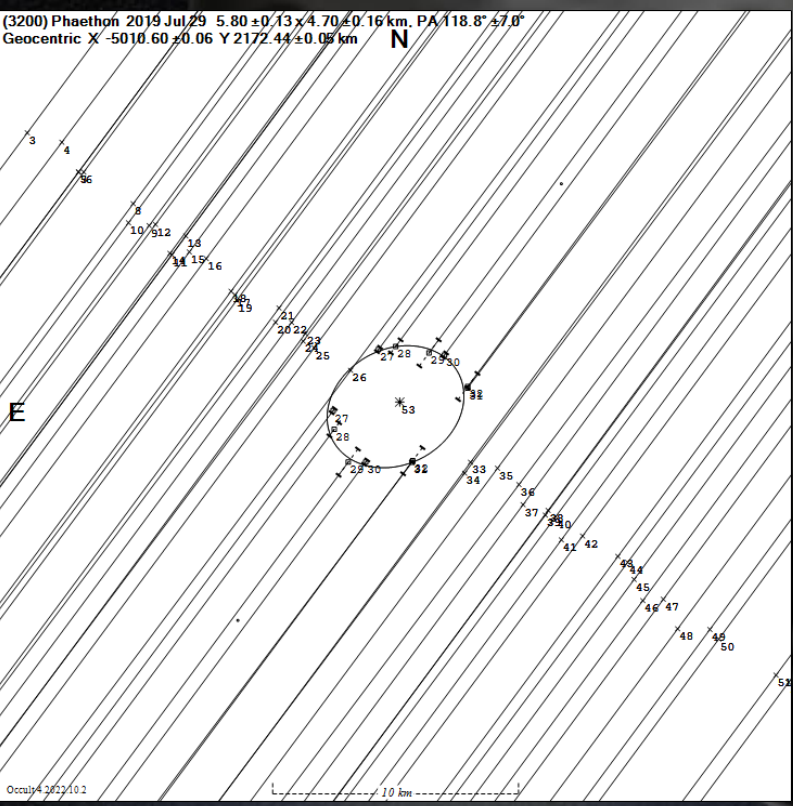


(3200)Phaethon これまでの主な成果

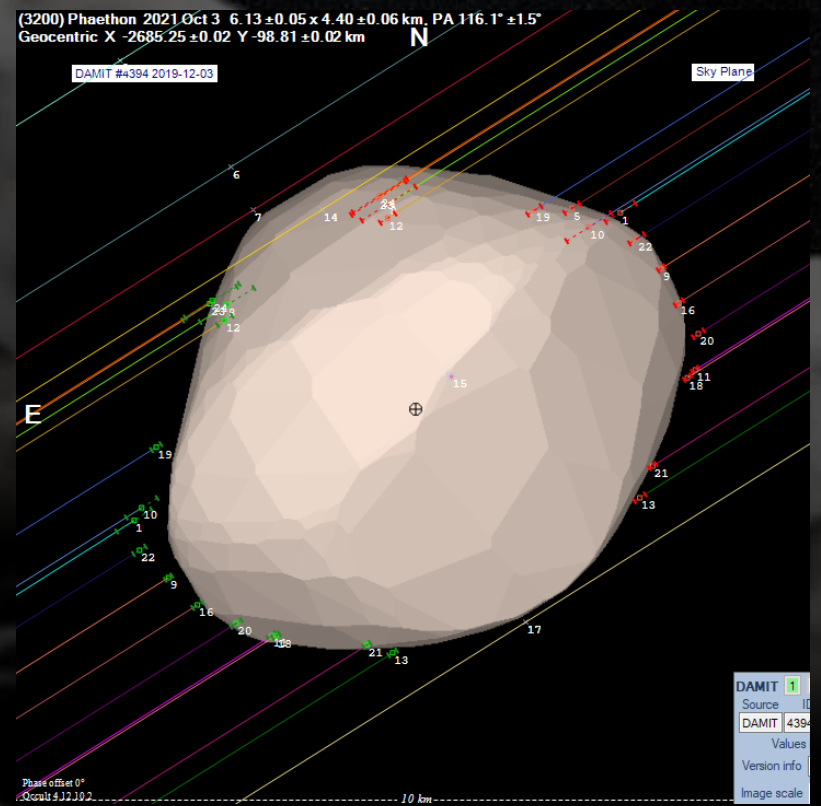


🌐 (3200)Phaethon 主要な成果

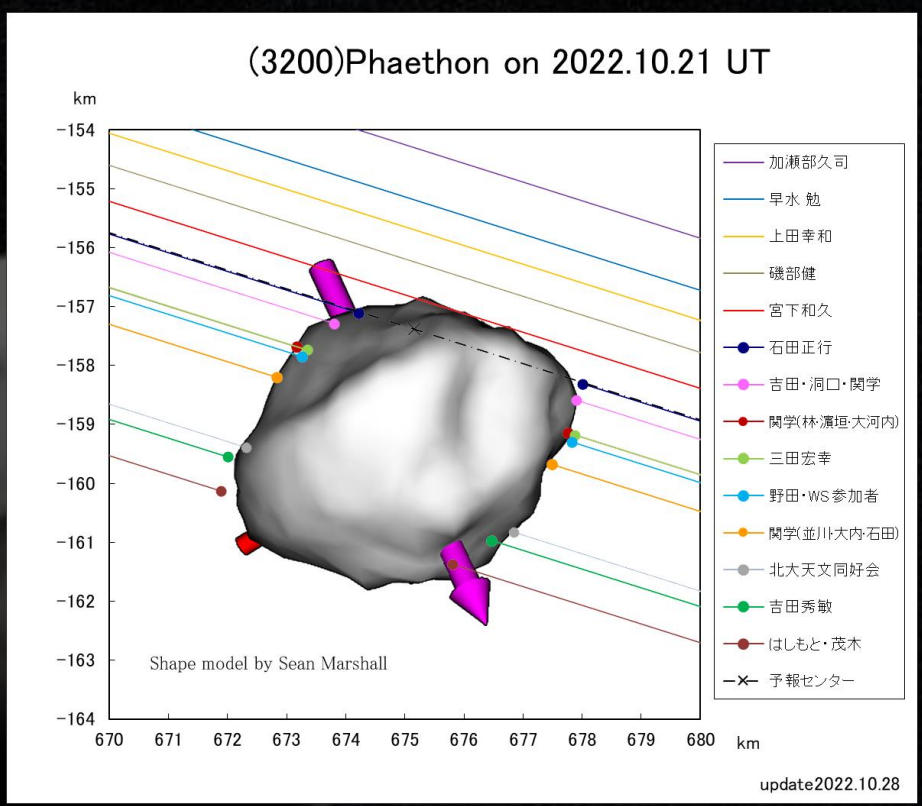
🌙 2019 Jul 29 米国



🌙 2021 Oct 03 近畿・四国・広島



🌙 2022 Oct 21 北海道





2025.9.19(3200)Phaethon

(3200)Phaethon

軌道要素

軌道長半径(a) 1.271au

離心率(e) 0.890

近日点引数(ω) 322.3°

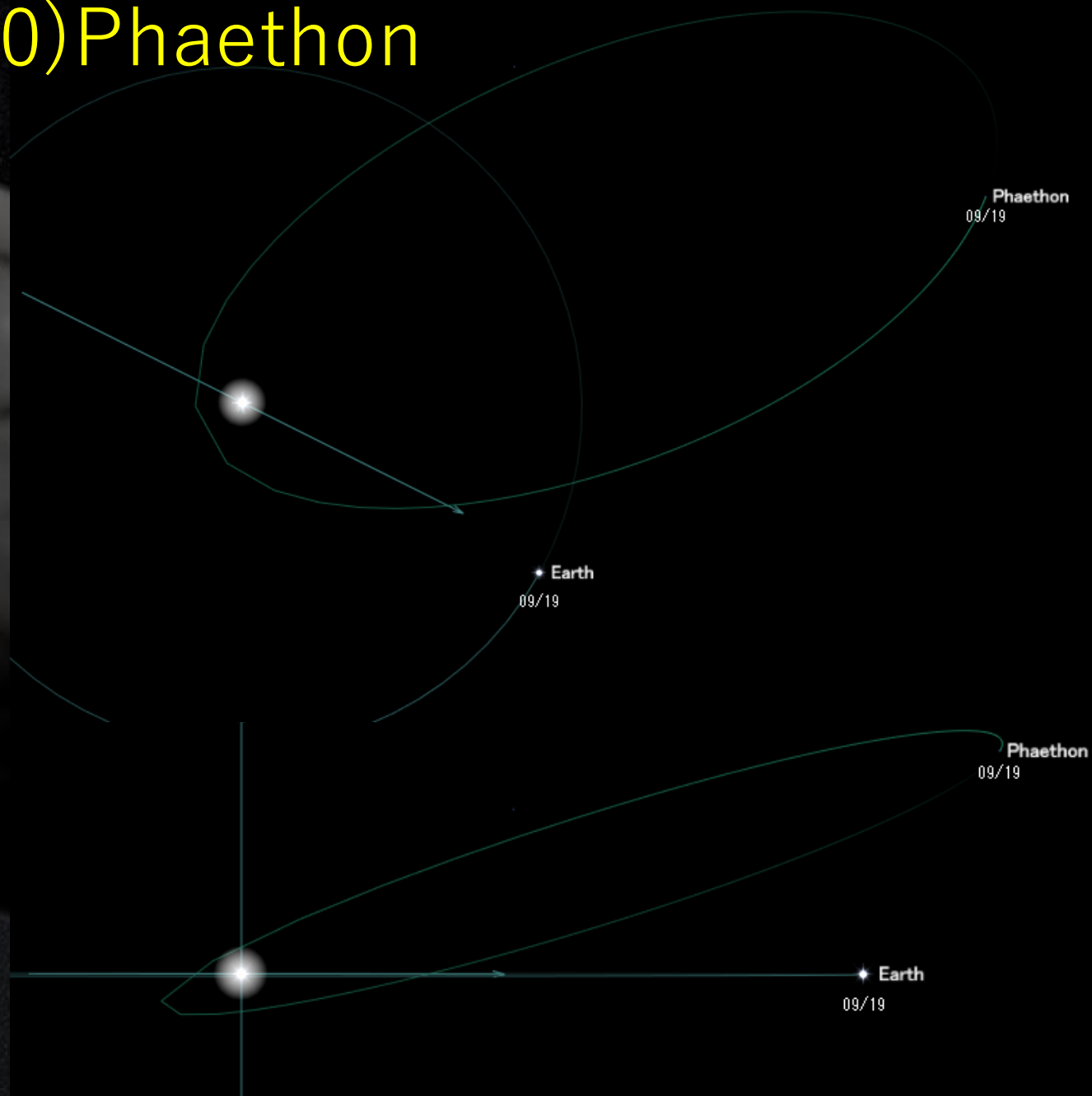
昇降点黄経(Ω) 265.1°

軌道傾斜角(i) 22.23°

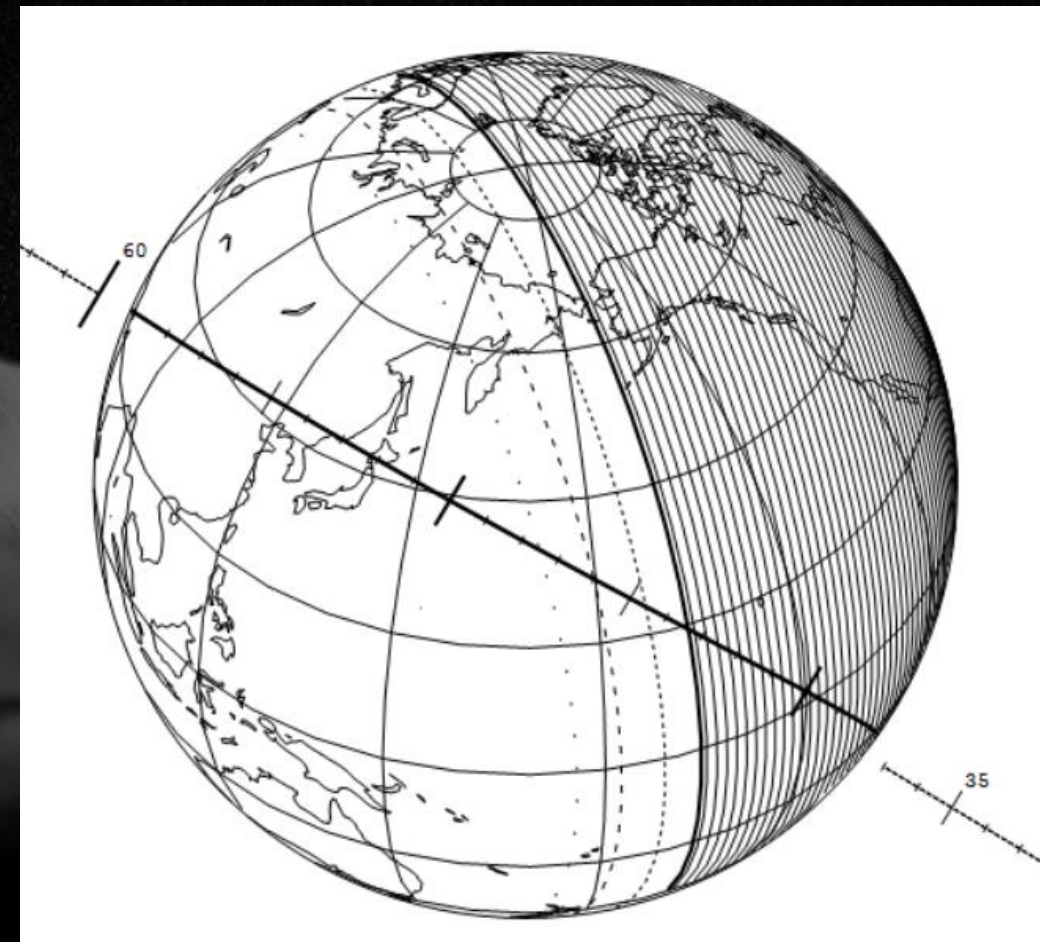
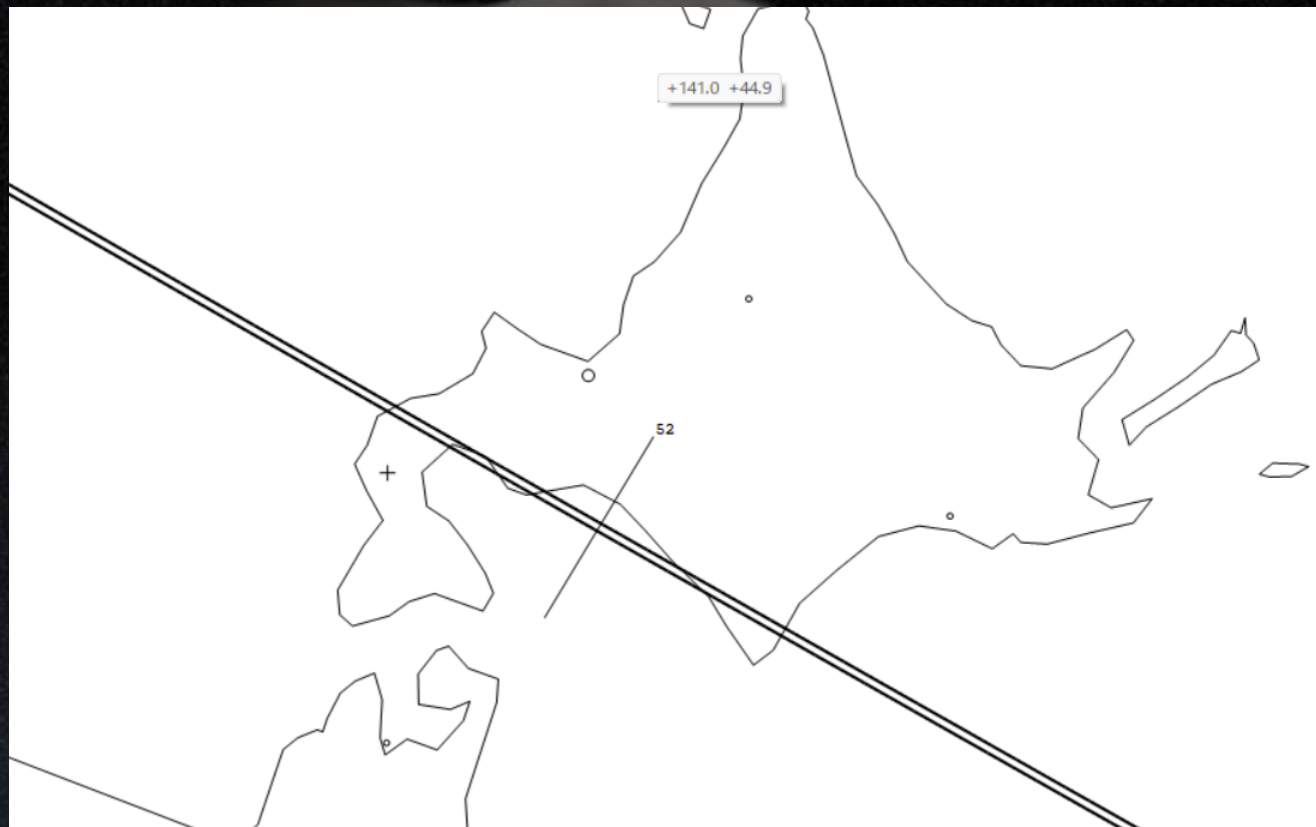
公転周期(p) 1.43year

長楕円の軌道を持つ特徴がある。

公転中の多くの時間を遠日点の方向に滞在する。このため、地球からはPhaethonの遠日点方向で観察するチャンスが多くなる。



🌐 2025.9.19(3200)Phaethon 掩蔽予報



掩蔽帯は地心近くを通るため、標高補正は微小



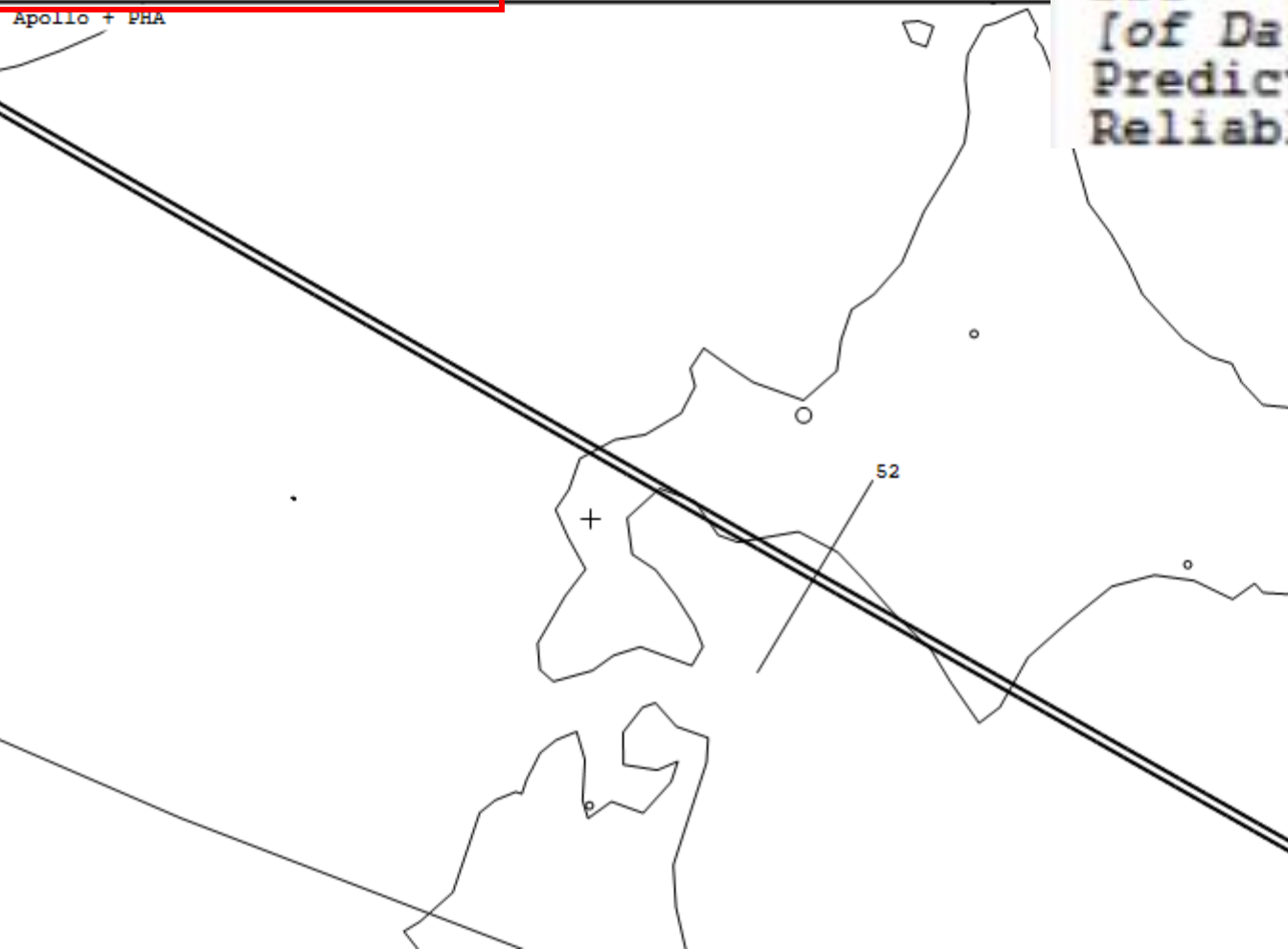
2024.11.16(3200)Phaethon 掩蔽予報

3200 Phaethon occults UCAC4 660-021020 on 2025 Sep 19 f

Star: (Dia < 0.1 mas)
Mv 13.1; Mr 12.2; [Mb 13.9] [+1 near]
RA = 4 7 38.8770 (astrometric)
Dec = 41 59 10.512
[of Date: 4 9 26, 42 3 15]
Prediction of 2025 Sep 15.2
Reliable 1.0 (good), DupSrc,

Durations: Max = 0.51 secs
1km = 0.10 secs, 1mas = 0.13 secs
Mag Drop: 5.3 [99%]v, 5.5 [99%]r
Sun : Dist = 108°
Moon: Dist = 84°, illum = 5%
1σ Err: ±(0.6 x 0.2) mas in PA 11

Star: (Dia < 0.1 mas)
Mv 13.1; Mr 12.2; [Mb 13.9] [+1 near]
RA = 4 7 38.8770 (astrometric)
Dec = 41 59 10.512
[of Date: 4 9 26, 42 3 15]
Prediction of 2025 Sep 15.2
Reliable 1.0 (good), DupSrc,



Dia < 0.1 mas 恒星の視直径
Mv 13.1; Mr 12.2 V等級, R等級
RA Dec 赤経, 赤緯 座標

Reliable 1.0 (good)
Gaia星表に記される信頼性の指標RUWE。
Renormalised Unit Weight Error
Errorとは別物らしい。
OCCULTでは、RUWE値が1.4を超えると恒星
位置の信頼性が低下しているとしている。
(重星の疑いなど)



2024.11.16(3200)Phaethon 掩蔽予報

3200 Phaethon occults UCAC4 660-021020 on 2025 Sep 19 from 161

Star: (Dia < 0.1 mas)
Mv 13.1; Mr 12.2; [Mb 13.9] [+1 near]
RA = 4 7 38.8770 (astrometric)
Dec = 41 59 10.512
[of Date: 4 9 26, 42 3 15]
Prediction of 2025 Sep 15.2
Reliable 1.0 (good), DupSrc,

Durations: Max = 0.51 secs
1km = 0.10 secs, 1mas = 0.13 secs
Mag Drop: 5.3 [99%]v, 5.5 [99%]r
Sun : Dist = 108°
Moon: Dist = 84°, illum = 5%
1σ Err: ±(0.6 x 0.2) mas in PA 114°

Apollo + PHA

Durations: Max = 0.51 secs
1km = 0.10 secs, 1mas = 0.13 secs
Mag Drop: 5.3 [99%]v, 5.5 [99%]r
Sun : Dist = 108°
Moon: Dist = 84°, illum = 5%
1σ Err: ±(0.6 x 0.2) mas in PA 114°

Durations: Max = 0.51secs 減光時間
1km=0.10secs, 1mas=0.13secs 諸元換算
Mag Drops: 5.3 [99%] 減光等級[減光量]
Sun : Dist = 108° 太陽離角
Moon: Dist = 84° , illum = 5% 月離角, 月輝面比
1σ Err : +/- (0.6 x 0.2)mas in PA 114°
予報の誤差, 恒星の位置誤差 & 軌道誤差

🌐 2024.11.16(3200)Phaethon 掩蔽予報

Asteroid: (in DAMIT)
Mv = 18.4; Mr = 17.6
Dia = 5.0 ±0.4km, 4.0 mas
Parallax = 5.127"
Hourly dRA = -2.185s
dDec = 14.60"
JPL#919+Ephem, Known errors

s UCAC4 660-021020 on 2025 Sep 19 from 16h 38m to 16h 59m UT
+1 near] Durations: Max = 0.51 secs
ic) 1km = 0.10 secs, 1mas = 0.13 secs
Mag Drop: 5.3 [99%]v, 5.5 [99%]r
Sun : Dist = 108°
Moon: Dist = 84°, illum = 5%
1σ Err: ±(0.6 x 0.2) mas in PA 114°

Asteroid: (in DAMIT)
Mv = 18.4; Mr = 17.6
Dia = 5.0 ±0.4km, 4.0 mas
Parallax = 5.127"
Hourly dRA = -2.185s
dDec = 14.60"
JPL#919+Ephem, Known errors

Asteroid
Mv = 18.4; Mr = 17.6 小惑星の等級
Dia = 5.0 +/- 0.4km, 4mas 小惑星の推定直径, 視直径
Parallax = 5.127" 地平視差 (≒距離)
Hourly dRA = -2.185s, dDec = -14.60" 小惑星のモーション/hour
JPL#919 +Ephem 小惑星の軌道ソース





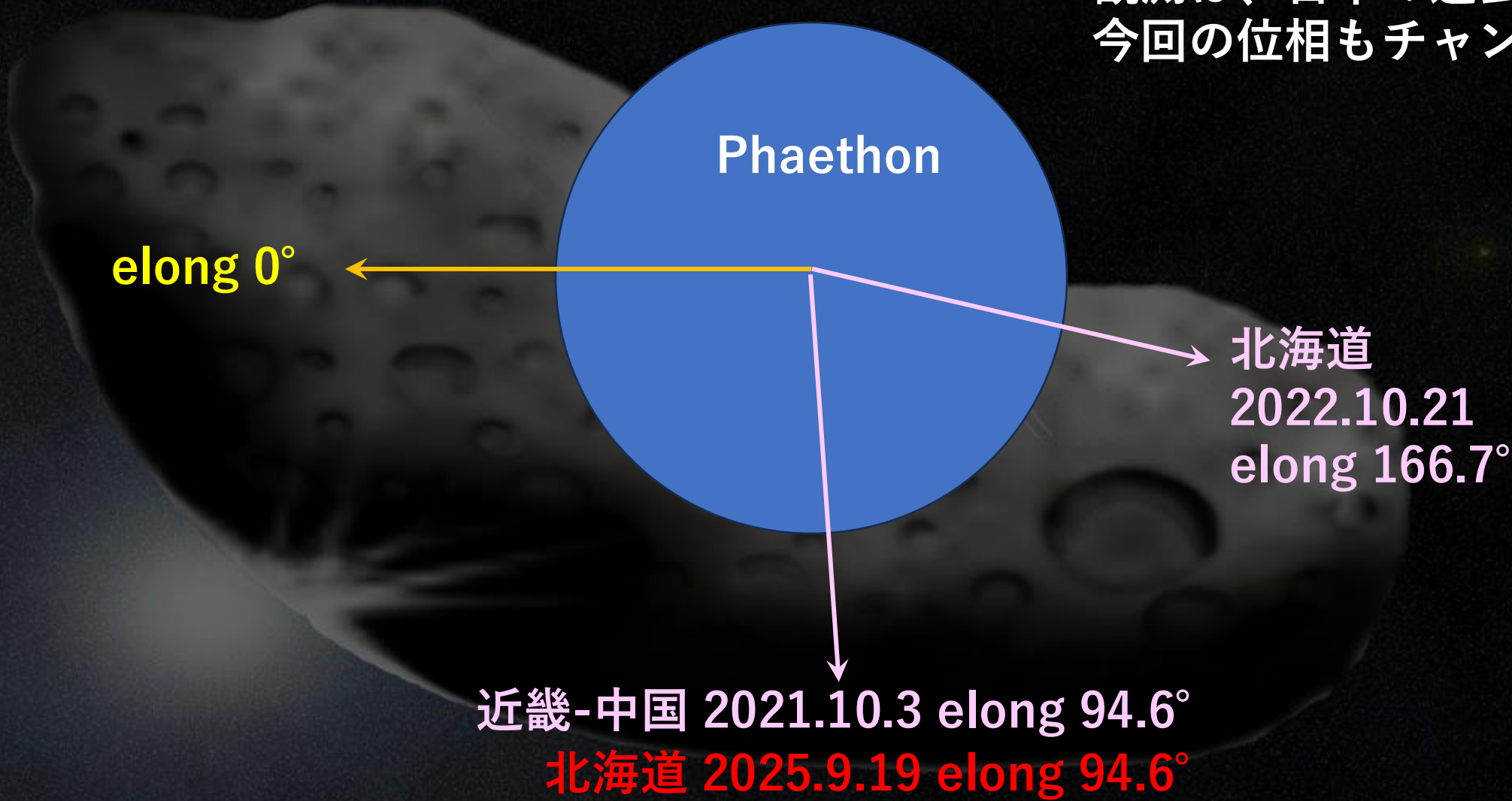
実績と予報の比較

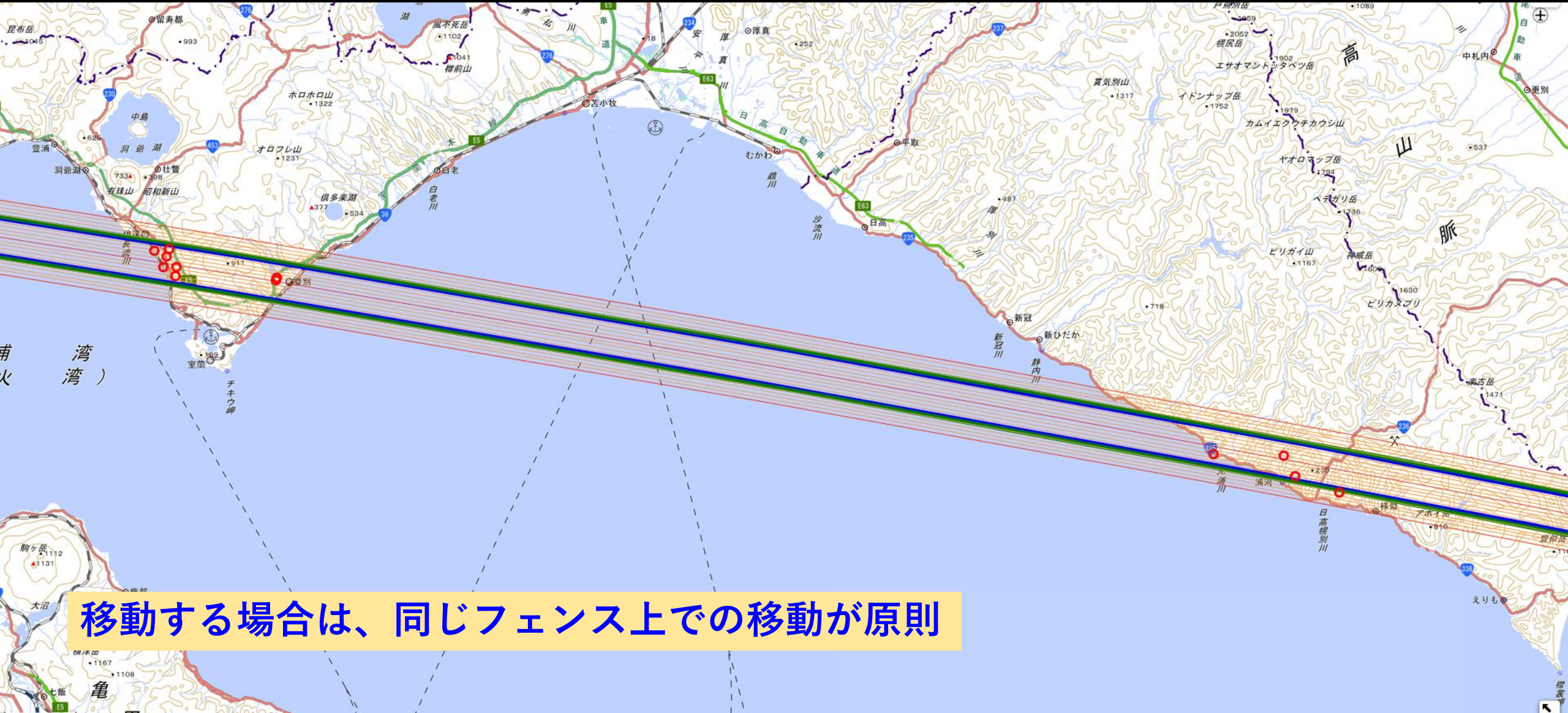
(3200)Phaethonイベント比較							
date	target star mag	max duration(s)	phase long(°)	diff	phase lat(°)	diff	note
2019.07.29 11h19m50s JD 2458693.97211	7.3	0.5	135.3	40.7	15.6	-6.2	米国
2021.10.03 17h03m20s JD 2459491.21065	12.0	0.68	94.6	0.0	21.8	0.0	基準 近畿-中国
2022.10.21 14h32m20s JD 2459874.10579	10.8	0.22	166.7	72.1	14.3	-7.5	北海道
2024.11.16 18h56m50s JD 2460631.28947	12.5	0.31	16.7	-77.9	21.8	9.9	近畿 天候不良
2025.09.19 16h52m10s JD 2460938.20289	13.1	0.65	94.6	0.0	18.0	-3.8	2025 北海道



Phaethonの位相

形状モデルに寄与する掩蔽
観測は、日本の過去2回
今回の位相もチャンス







標高補正

掩蔽帯の細いイベント
では標高の補正を吟味
する

対象星



小惑星



標高0m（平均海面）

予報
掩蔽帯

対象星



小惑星



標高の高い観測地

標高0m（平均海面）

標高が高いところ
では補正が必要
掩蔽帯は、対象星
の方向にずれる

予報
掩蔽帯

観測の報告

観測の報告（今回の場合）

1. 報告用Googleスプレッドシート Google Drive

- ・ 観測地の経緯度 0.1"まで取得（約3m精度）
標高 1 m精度
国土地理院のサイト利用
<http://maps.gsi.go.jp>

掩蔽観測の一般的な
要求データ

2.取得した動画データ／**I O T A**／**E A**アーカイブ
＝ アップロードの窓口は、野田さんが準備してください。
詳しい利用規定：IOTA/EA website / Bylaws



観測の報告

1. 報告用Googleスプレッドシート

1	2025.9.19 UT (3200)Phaethon による UCAC4 660-021020(mag13.1) Observation Report						
2							
3		記入例 example	1	2	3	4	5
4	観測者氏名（主たる）	吉田ニ美					
5	氏名ローマ字	Fumi Yoshida					
6	所属	産業医科大学					
7	所属英語名	University of Occupational and Environmental Health,					
8	観測地名	岐阜天文台					
9	観測地ローマ字	Gifu Astronomical Observatory					
10	観測地経度（0.1"まで）（注1）	136度42分17.1秒					
11	観測地緯度（0.1"まで）（注1）	35度21分35.0秒					
12	観測地標高（m）（注2）	7m					
13	測地系（国土地理院，GPSは世界測地系）	世界測地系					
14	観測の成否(approval / fail)	成立 approval					
15	予報センターからの位置	F-2.2					
16	観測開始時刻（UT）	10h38m00s					
17	観測終了時刻（UT）	10h41m00s					
18	減光があったか（Y/N）	Y					
19	減光の開始時刻（注3）	10h40m12.345s					
20	時刻誤差	0.010s					
21	減光の終了時刻	10h40m12.456s					
22	時刻誤差	0.010s					
23	時刻の解析者名	洞口 俊博					
24	時刻の解析者名 ローマ字	Toshihiro Horaguchi					
25	望遠鏡の型式	屈折					
26	望遠鏡の口径（cm）	25cm					



観測の報告

2. 取得した動画データ／IOTA／EAアーカイブ

＝アップロードの窓口は、野田さんが準備してくださいます。

詳しい利用規定：IOTA/EA website / Bylaws

Published Policy

- Mailing List
- [Original Document (English)] [General description of the Mailing List for the IOTA/EA](#) [pdf] (Sep. 17, 2023)
 - [Translation (Japanese)] [General description of the Mailing List for the IOTA/EA / Japanese](#) [pdf]
- Data Archive
- [Original Document (English)] [General description of the data archive for the IOTA/EA](#) [pdf] (Aug. 10, 2023)
 - [Translation (Japanese)] [General description of the data archive for the IOTA/EA / Japanese](#) [pdf]
- [Original Document (English)] [Rules of the data collection of ordinary observation events](#) [pdf] (Feb. 17, 2024)
 - [Translation (Japanese)] [Rules of the data collection of ordinary observation events / Japanese](#) [pdf]
- [Original Document (English)] [Rules of raw data archiving of out of campaign events](#) [pdf] (Feb. 17, 2024)
 - [Translation (Japanese)] [Rules of raw data archiving of out of campaign events / Japanese](#) [pdf]
- Campaign
- [IOTA/EA observation campaign](#) [PDF] (Feb. 17, 2024)
- [Implementation Guidelines for the IOTA/EA Observation Campaign](#) [PDF] (Feb. 17, 2024)



DESTINY+ Campaign

全6現象

Date	Asteroid	Star	mag	duration	Obs sites	positive	area
2019.8.22	(3200)Phaethon	TYC 3348-00474-1	11.9	0.5sec	16	NC	函館 天候不良
2021.10.03	(3200)Phaethon	UCAC4 646-021974	12.0	0.64sec	25	18	近畿,四国,広島 成功
2022.10.21	(3200)Phaethon	UCAC4 675-013356	10.8	0.30sec	14	9	札幌 成功
2023.8.29	IOTA/EA 発足						
2023.10.27	(155140)2005 UD	TYC 3313-00763-1	9.1	0.05sec	14	0	鹿児島, China 減光得られず
2024.11.16	(3200)Phaethon	UCAC4 647-018316	12.5	0.24sec	20	NC	近畿 天候不良
2025.9.19	(3200)Phaethon	UCAC4 660-021020	13.1	0.51sec		NC	北海道 成功を祈ります！

2026以降のキャンペーン観測の提案

1. 2026年10月 (3200)Phaethon が地球に接近(0.37au)

2026.10.31 UCAC4 641-108768(mag12.2) 北海道西部

2026.11. 5 UCAC4 620-124075(mag12.9) 九州北部

2027年12月 (3200)Phaethon が地球に接近(0.27au)

2027.11.17 UCAC4 641-033274(mag11.5) 岩手,秋田

2027.11.27 UCAC4 647-030659(mag13.2) 関東～九州北部

2027.12. 4 UCAC4 647-022036(mag 9.7) 岩手,秋田

2027.12. 6 UCAC4 645-019717(mag11.4) 関東,石川

2. (99942)Apophis が DESTINY+ ミッションターゲットに

2027. 4.21 UCAC4 554-021042(mag10.6) 北関東

2028. 4.21 UCAC4 548-040000(mag11.7) 福島,新潟

2029. 2. 4 TYC 6119-01245-1 (mag 8.6) 山口,四国

2029. 4.13 地球に 37,500km に超接近



(3200)Phaethon closest approach

2026.10.8 0.365au

2027.12.23 0.266au

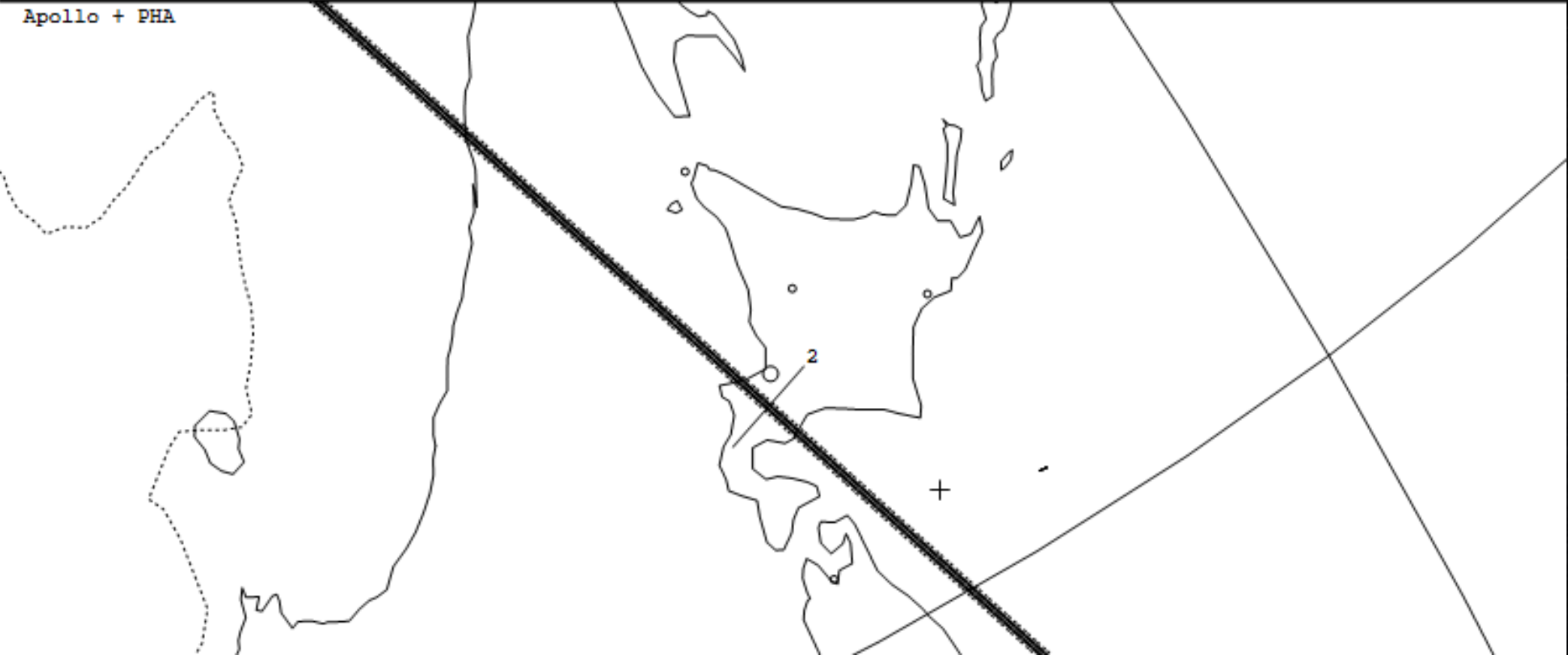


この頃には(3200)Phaethonによる掩蔽が多数

🌐 2026年 (3200)Phaethon による掩蔽(1)

2026.10.31 UCAC4 641-108768(mag12.2) 北海道西部

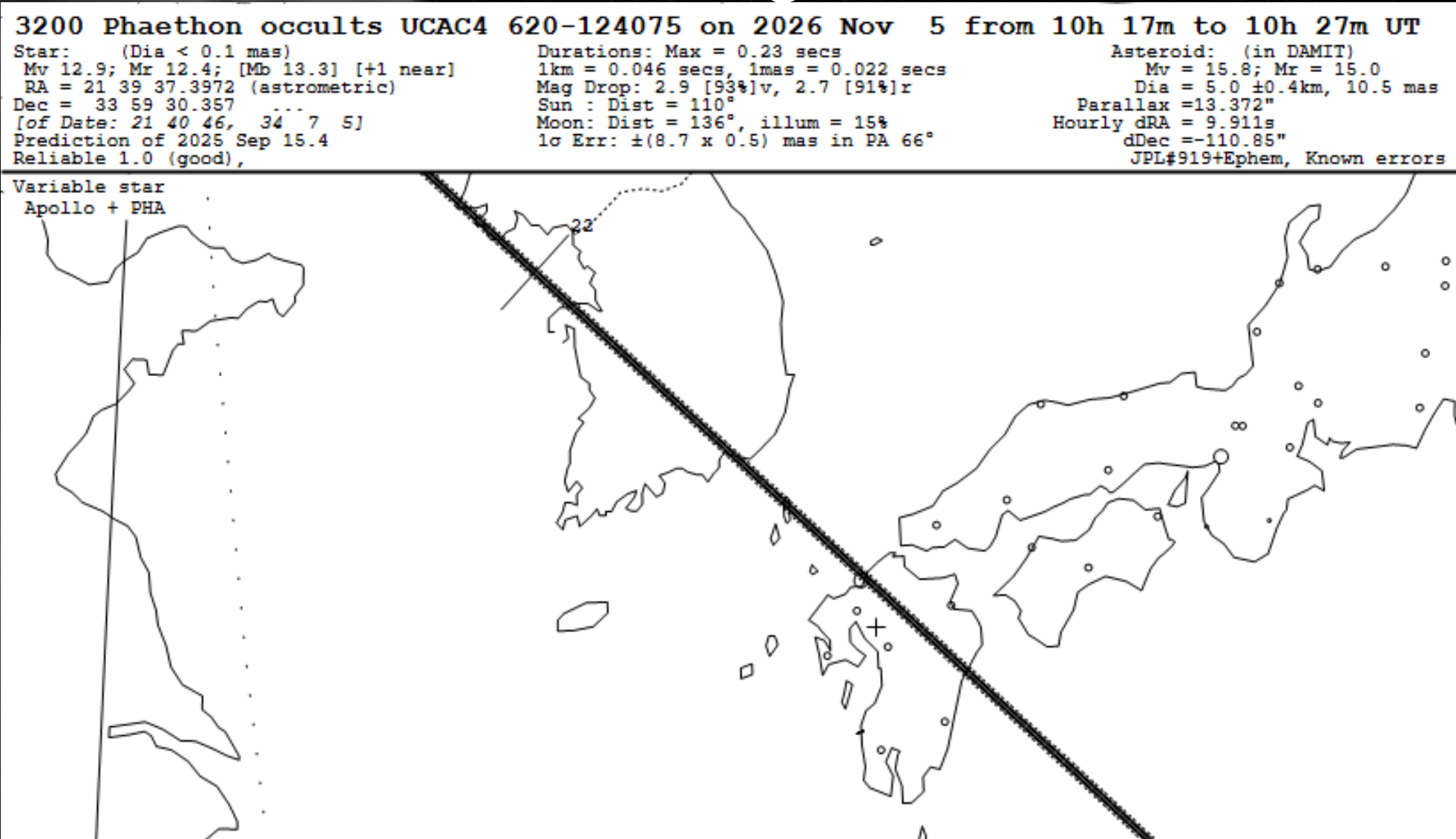
3200 Phaethon occults UCAC4 641-108768 on 2026 Oct 31 from 11h 57m to 12h 5m UT		
Star: (Dia < 0.1 mas)	Durations: Max = 0.21 secs	Asteroid: (in DAMIT)
Mv 12.2; Mr 11.7; [Mb 12.5]	1km = 0.042 secs, 1mas = 0.018 secs	Mv = 15.5; Mr = 14.7
RA = 21 17 19.3540 (astrometric)	Mag Drop: 3.4 [96%]v, 3.1 [94%]r	Dia = 5.0 ±0.4km, 11.9 mas
Dec = 38 1 51.842	Sun : Dist = 109°	Parallax =15.170"
[of Date: 21 18 24, 38 8 55]	Moon: Dist = 112°, illum = 65%	Hourly dRA =13.000s
Prediction of 2025 Sep 15.4	1σ Err: ±(10.3 x 0.6) mas in PA 66°	dDec =-134.58"
Reliable 0.9 (good),		JPL#919+Ephem, Known errors





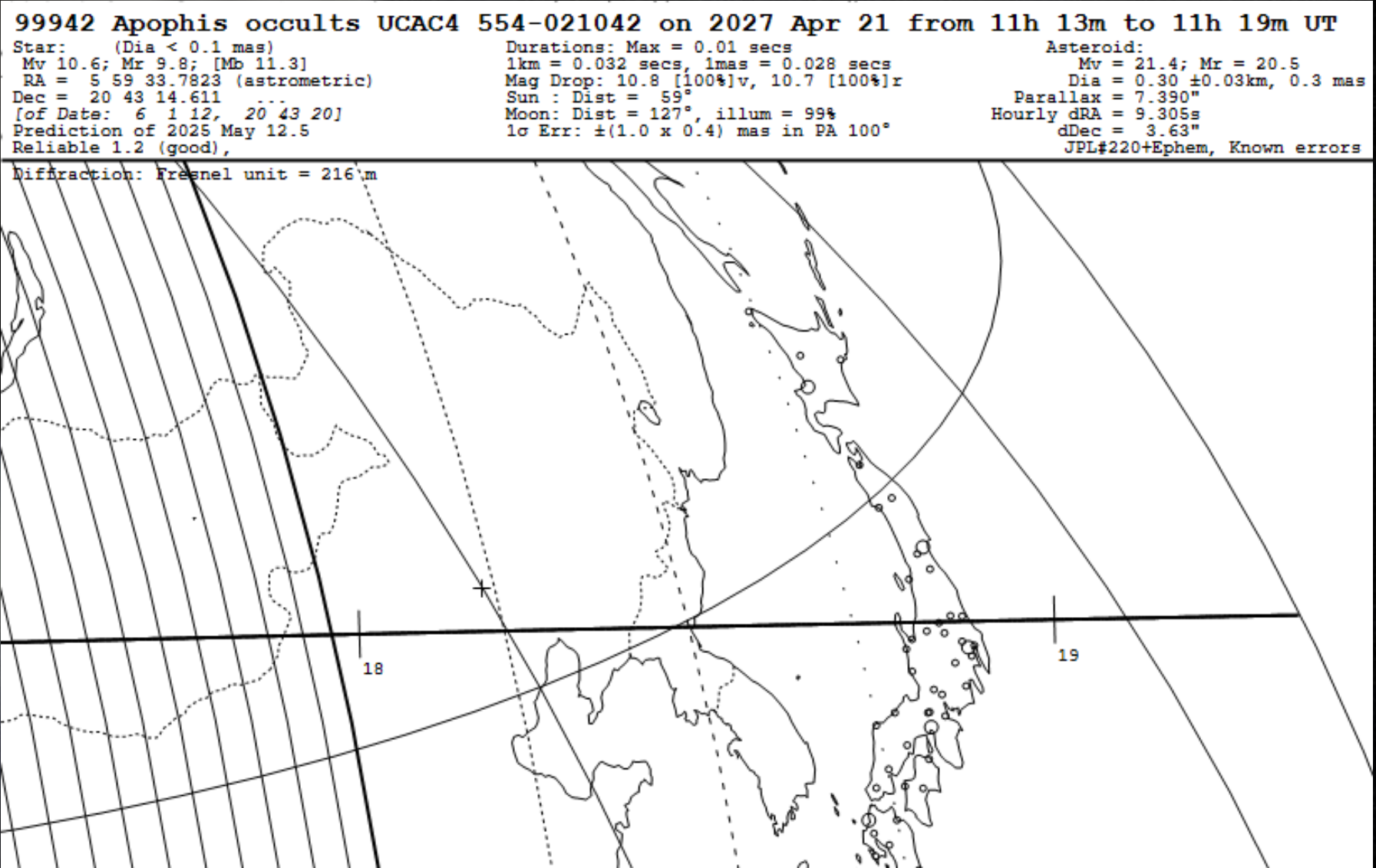
2026年 (3200)Phaethon による掩蔽(2)

2026.11. 5 UCAC4 620-124075(mag12.9) 九州北部



🌐 2027~2029年 (99942)Apophis による掩蔽(1)

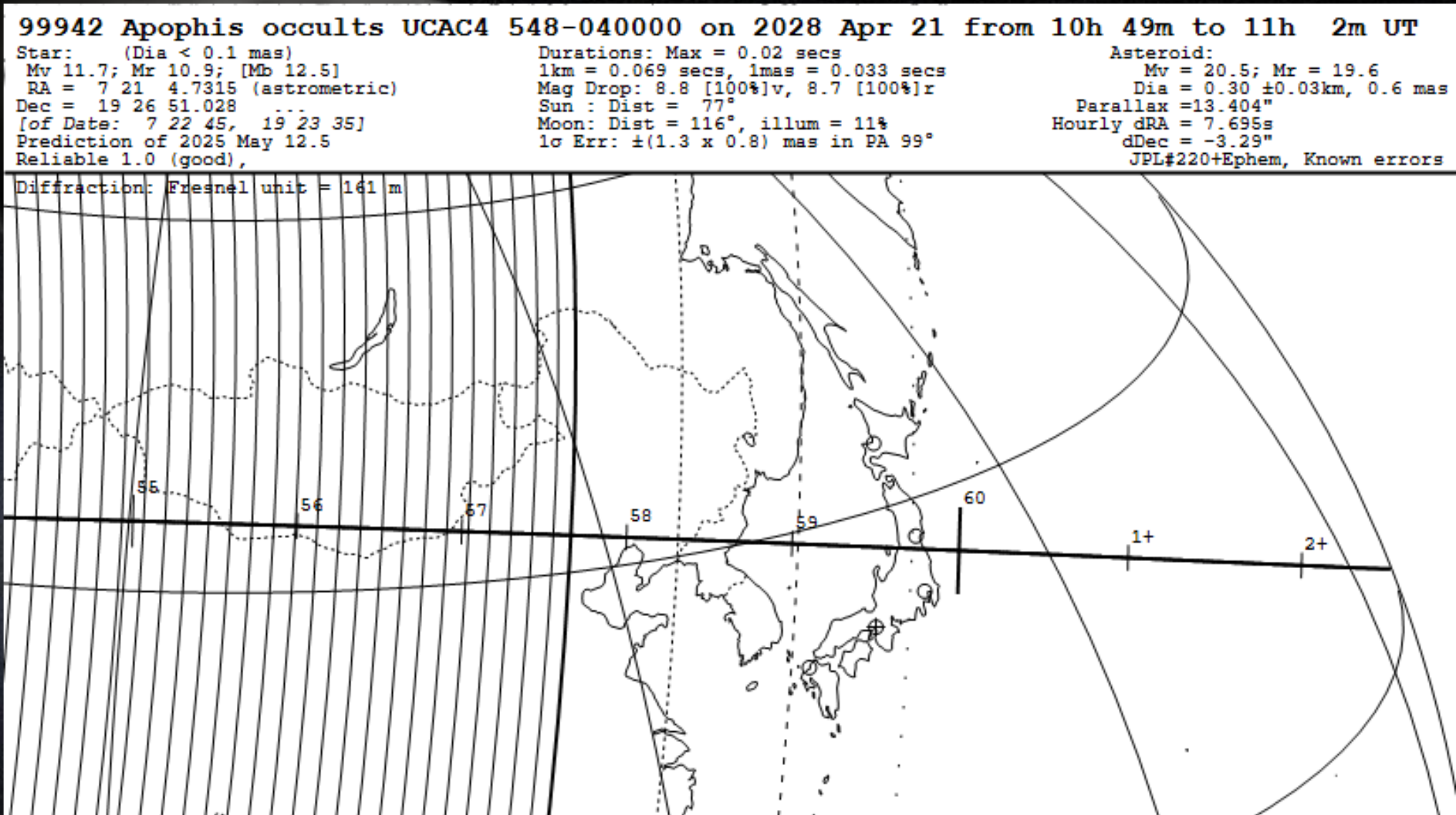
2027. 4.21 UCAC4 554-021042(mag10.6) 北関東





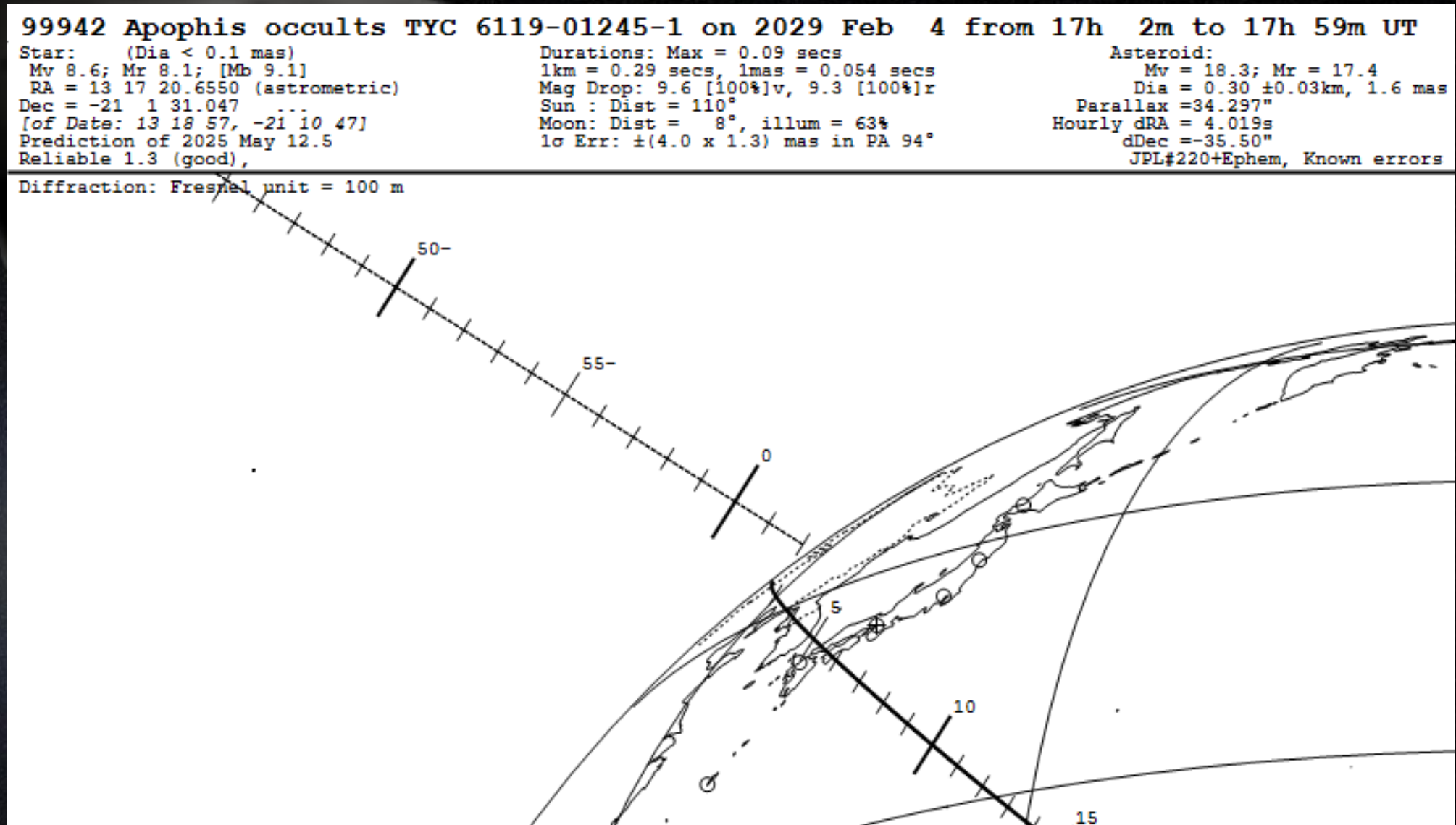
2027~2029年 (99942)Apophis による掩蔽(2)

2028. 4.21 UCAC4 548-040000(mag11.7) 福島,新潟



🌐 2027~2029年 (99942)Apophis による掩蔽(3)

2029. 2. 4 TYC 6119-01245-1 (mag 8.6) 山口,四国



IOTA/EAへのお誘い

国際掩蔽観測者協会東アジア（International Occultation Timing Association—East Asia: IOTA/EA（以下 IOTA/EA））が、2023年8月27日（世界時）に開催された設立総会をもってスタートしました。IOTA/EAはプロとアマチュアの共同組織です。11名の役員（このうち3名は地域ディレクター）、そして会員の皆さん（2024年11月14日現在86名/内訳：正会員55名、準会員31名）で構成されます。IOTA/EAは、東アジア地域における掩蔽観測の普及と推進のために結成され、掩蔽観測が太陽小天体の探査ミッションやその他の研究の有用なパートナーになっていくよう貢献します。

IOTA/EA 年会費
正会員：1500JPY
準会員：無料

■ IOTA/EA 役員

共同代表 吉田二美（産業医科大, 千葉工業大）
早水勉（佐賀市星空学習館）

事務局長 渡部勇人（JOIN）

理事 秋田谷洋（千葉工業大）
相馬充（国立天文台）

野田寛大（国立天文台）
宮下和久（JOIN, JCLO）

監事 洞口俊博（国立科学博物館）

地域 コーディネーター

Ye Yuan（中国科学院紫金山天文台）

Wai-Chun Yue（香港天文學會掩星組）

Chilong Lin（國立自然科學博物館）



**IOTA/EA**
IOTA East Asia

HOME ACTIVITIES PUBLICATIONS **ABOUT IOTA/EA** LINKS MEMBERS LIMITED  EN

Home / About IOTA/EA / **Join IOTA/EA**

Recent Posts

[PHAETHON OCCULTATION OBSERVATION CAMPAIGN AND DATA ANALYSIS WORKSHOP – 2024](#)
2024-10-23

 [FY2024/25 ANNUAL GENERAL MEETING HELD ON AUGUST 25](#)
2024-09-17

[IOTA/EA FY2024/25 ANNUAL GENERAL MEETING \(2ND CIRCULAR\)](#)
2024-08-18

[NETWORK MAINTENANCE ON AUGUST 17-18](#)
2024-08-16

[POWER OF ATTORNEY FORM FOR THE FY2024/25 ANNUAL MEETING AVAILABLE](#)
2024-08-10

Join IOTA/EA

June 1, 2024.

Member applications and membership fee collection for FY2024/25

IOTA/EA member applications for FY2024/25 (from August 1, 2024 to July 31, 2025)¹ are now being accepted.

Acceptance period is from **June 1, 2024 to July 31, 2024**.

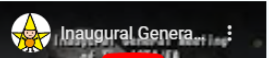
Regular members who have paid a membership fee during this period will have voting rights at the FY2024/25 annual meeting in August.

If you've already been a member, you don't have to register again. To maintain your regular membership status for the upcoming FY2024 season, **make sure to pay the membership fee during the period**. Without paying the fee, you will be re-registered as an *associate member* for the FY2024/25 season.

A regular member who doesn't pay their fee during the period will lose their membership and be re-registered as an *associate member*.

(1) Member Registration

Join us from the member registration form below.





チームプレーで観測の成功を！