

プラネタリーディフェンス 世界の動きと日本

~大海を知って考える~

黒田 信介

本日の内容

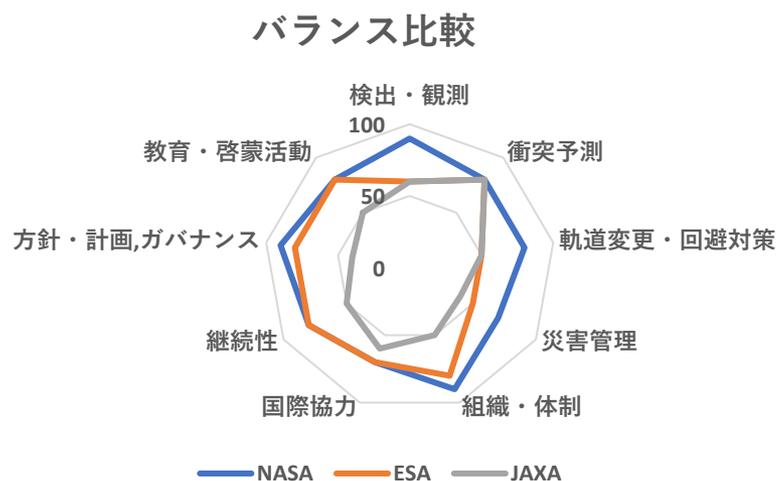
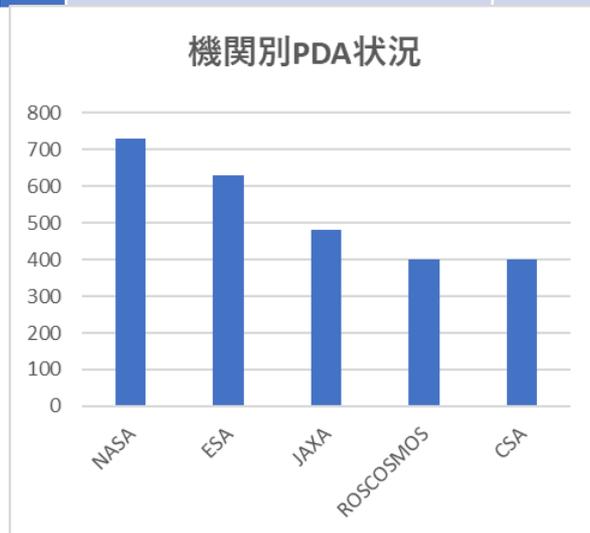
1. 目的と前提
2. プラネタリーディフェンス活動の流れ
3. NASAの活動紹介
4. ESAの活動紹介
5. その他の国、関連情報
6. 各国比較
7. まとめと提言

注：資料中の画像等、注釈のないものはNASA, ESAホームページより

6. 個別各国・機関の取り組みを比較すると…

	要素・項目	NASA	ESA	JAXA	ROSCOSMOS	CSA
1	検出・観測	A+	B	B	NA	NA
2	衝突予測	A	A	A	A	A
3	軌道変更・回避対策	A	C	C	NA	NA
4	災害管理	A-	C	NA	NA	NA
5	組織・体制	A+	A	C	NA	NA
6	国際協力	A-	A-	B	NA	NA
7	継続性	A	A	C	NA	NA
8	方針・計画,ガバナンス	A+	A	NA	NA	NA
9	教育・啓蒙活動	A	A	C	NA	NA

A+ :	90
A :	80
A- :	70
B :	60
C :	50
NA :	40



7. まとめと提言

1. NASA, ESAは組織的、包括的、かつ継続的にPDを進めている。
2. NASA, ESAは1990年台からPDを開始。NASAはバランスよく活動。両者は2002年頃より協調してPDを進めている。
3. NASA, ESAは共にSSAの中で活動しているのに対し、日本ではSSAにNEOを含まない。
4. NASA, ESA共に国のガバナンスに基づきPDを進めている。
5. NASA, ESAはPDの普及、教育に力を注いでいる。
6. 各国、機関はPDの国際性、国際協力の必要性を認識している。
7. 国連の諮問機関IAWAN/SMPAGには多くの国々、機関が参加している。

では日本はこれからプラネタリーディフェンスをどのように取り組んでいきますか？

1. まず組織を作り計画的に進める
 - オプション1: JAXAで組織化する
 - オプション2: 現スペースガードを発展、強化する
 - あるいは、オプション3:
2. 現状維持で、分野別に世界と連携して進める
 - 例えば、得意とする小惑星ミッション、小天体サーベイ等を継続強化しその分野で世界をリードし、世界全体のPDに貢献していく
3. 1, 2を進めながら、国際連携の調整をしていく

Three Ways to go?

もう一つのやり方:国際プロジェクト化

	方式	長所	短所
1	IWAN/SMPAG	<ul style="list-style-type: none">・既に枠組みとして存在している。・国連認可の組織で透明感が保てる。・多くの国、機関が参加している。	<ul style="list-style-type: none">・参加は自由、拘束力はない。・リーダーシップの欠如。・どの国もこの枠組内でリスクを取らない・実質的なアウトプットにつながりにくい・参加国の合議制のため意思決定が遅くなりがち。
2	各国独自の活動	<ul style="list-style-type: none">・各国の裁量で自由に実施。技術と資金力のある国は成果を出している。	<ul style="list-style-type: none">・各国の事情と仲良しグループで進めている。・国際連携の必要性を認めつつも現状は限定的。
3	国際プロジェクト化による新しいPDの取り組み (両陣営参加が不可欠,できるだけ多くの国の参加が理想)	<ul style="list-style-type: none">・得意分野を持ち寄ることで効果的なPD。・各国の支出も合理的になる。・宇宙先進国以外の国々、機関の参加で本当のグローバルプロジェクト。・世界が一つになるチャンス	<ul style="list-style-type: none">・強力なリーダーシップ、調整力が必要。・仮に西側諸国だけになれば不透明感、東側諸国との軋轢が増す・具体的な実施方法、ストラテジー等の検討はこれから

以下補足

1. 本日の目的 - 大海を知って考える...

- プラネタリーディフェンス(PDとします)の主要宇宙先進国の取り組み紹介
- これから日本はPDをどのように進めるのが良いかを一緒に考えて頂ければと思います。

PDの活動4要素:

1. 小惑星、彗星の検出、観測
2. 衝突する時間、場所の特定
3. 衝突の回避
4. 災害対応、災害管理

参考:

「プラネタリーディフェンスが整った状態とは、
危険な小天体の特徴、軌道、衝突時刻、場所 が明確になり、対象となる小天体の軌道変更手段が
確定し、万が一その対策が失敗した場合に備える準備もできている状態」
ということが出来ます。

2. PD活動の流れ *Two ways to go?*

1. 国連提唱の枠組み

国連宇宙空間平和利用委員会の2つの諮問機関(2013年12月～)

International Asteroid Warning Network (IAWN), 2021年10月現在35団体加盟

Space Mission Planning Advisory Group (SMPAG), 6オブザーバ含む25機関加盟

さらに、アジア太平洋のネットワーク、APAON(Asia Pacific Asteroid Observation Network)も

2. 各国個別の取り組み

3. ?

方向は同じでも体格、構造が異なるので単純な比較はできないが、それぞれの特徴を整理すると、

	方式	長所	短所
1	IAWN/SMPAG (2013年～)	<ul style="list-style-type: none">・既に枠組みとして存在している。・国連認可の組織で透明感が保てる。・多くの国、機関が参加している。	<ul style="list-style-type: none">・拘束力はない。・リーダーシップの欠如。・どの国もこの枠組内でリスクを取らない・<u>実質的なアウトプットにつなぐりにくい*</u>・参加国の合議制のため意思決定が遅くなりがち。
2	各国独自の活動	<ul style="list-style-type: none">・各国の裁量で自由に実施。技術と資金力のある国は成果を出している。	<ul style="list-style-type: none">・各国の事情と仲良しグループで進めている。・国際連携の必要性を認めつつも現状は限定的。

*: UN自体も認めている。 Cf : Chapter II, Recommendations and decisions, Report of the Committee on the Peaceful Use of Outer Space , 58th session 2015

3. NASA

1) 観測、検出

NEO Observations Program

検出、観測

Catalina Sky Survey, Panoramic Survey Telescope and Rapid Response System (Pan-STARRS), Asteroid Terrestrial-Impact Last Alert System (ATLAS), Lincoln Near-Earth Asteroid Research (LINEAR)



ATLAS



Pan-STARRS

2) 解析、衝突予測 JPL's Center for Near-Earth Object Studies (CNEOS)

3) 衝突回避

DARTミッション

4) 災害管理

FEMA(Federal Emergency Management Agency)他
関係機関と密接に連携する。

50年先までの衝突確率が1%を超えた場合、政府、議会、関連省庁に連絡する

5) 組織、体制

Planetary Defense Coordination Office(PDCO)

—Asteroid Grand ChallengeというPDと市民を結ぶ教育情報
提供活動が2016年まで実施されていた。PDCOがそれを引き継いでいる

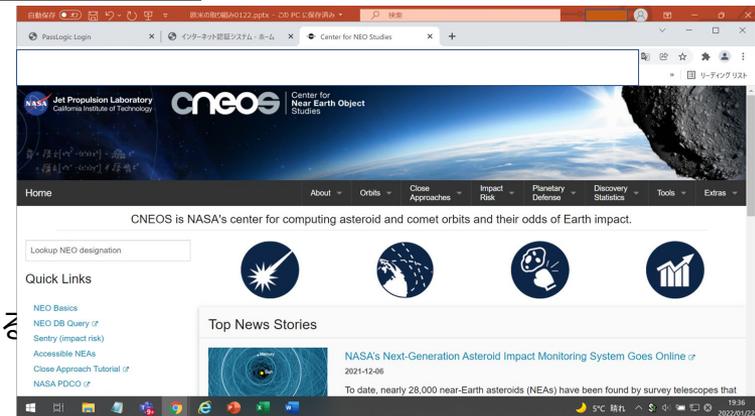
さらに、

5) *governance*:

2005年連邦議会:140m以上の地球接近天体の脅威を評価、追跡、カタログ化、物理的特性の解明を行う

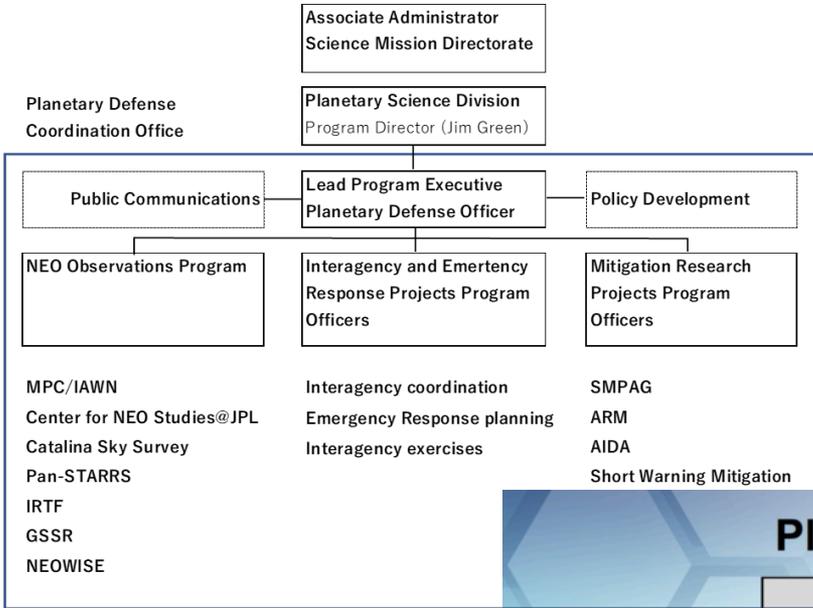
2014年 監察総監室監査報告 NASA's Efforts to Identify Near-Earth Objects and Mitigate Hazards

2018年 国家NEO準備戦略及び行動計画(米国家科学技術委員会)



CNEOS の画面

NASA PDCO組織体制変遷



2017年



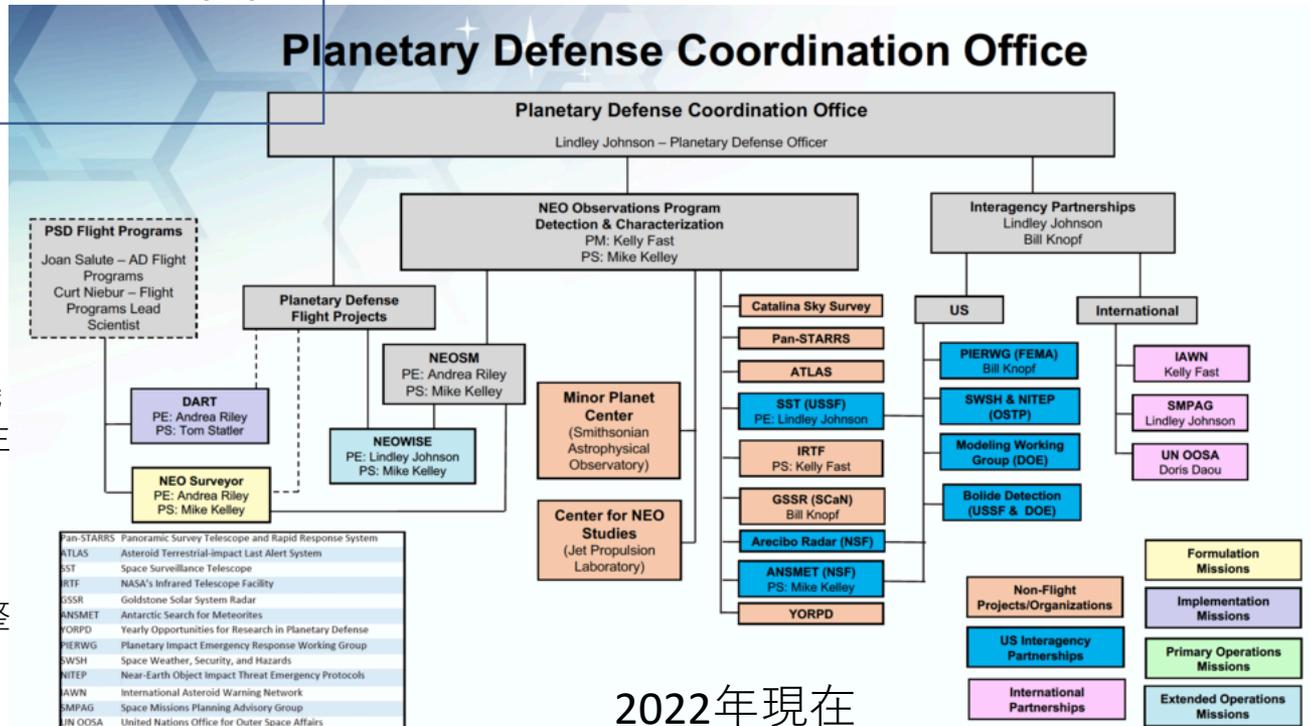
5年前に比べて

- NEO観測は変わらず中心的機能として。ただし、検出、特性評価を強化
- DART、NEOWISE等ミッション関連追加
- 国内、国際関連機関との調整機能強化

- 潜在的危険天体（PHO）の早期発見
- PHOの追跡、評価。衝突可能性に関する情報発信
- PHOのタイムリーで正確な情報提供
- 合衆国政府の衝突脅威への対応計画の調整統括

次の課題に対する国内及び国際業務を統括する

- 天体の地球衝突の潜在的可能性の検知
 - 衝突による潜在的影響範囲の評価
 - 衝突による人類への影響を削減するための戦略策定
- s:NASA PDCO Web. 2017
Lindley Johnson Planetary Defense at NASA



2022年現在

National Aeronautics and Space Administration



PLANETARY DEFENSE by the numbers

20 YEARS
of NASA's Near-Earth Object
Observations Program

19,975
Near-Earth Asteroids
Discovered

107
Near-Earth
Comets Known

896
Known Near-Earth Asteroids
Greater Than 1 Kilometer In Size

8,544
Known Near-Earth Asteroids
Greater Than 140 Meters In Size



209 Million
Observations Submitted to
the Minor Planet Center

1968
Potentially Hazardous
Asteroids in the Catalogue

5
Times Per Year a Small
Asteroid Impacts Earth
and Releases Greater
than 1 Kiloton of Energy

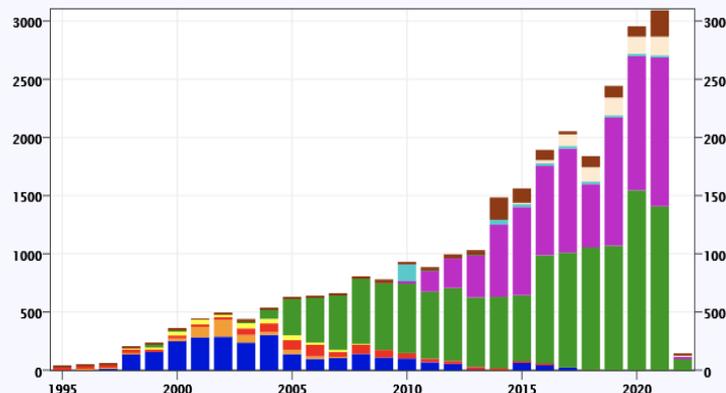
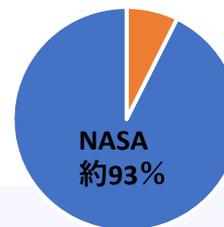
73
Asteroids Passed Closer
Than the Moon in 2018

www.nasa.gov/planetarydefense
cneos.jpl.nasa.gov
www.minorplanetcenter.net

April 2019
www.nasa.gov

PDAに関するNASAの 圧倒的な業績

2021NEA発見比率
NASA vs その他



サーベイグループ別NEA発見数推移 s:JPL

University of Arizona's [Catalina Sky Survey](#)

University of Hawaii's [Panoramic Survey Telescope and Rapid Response System \(Pan-STARRS\)](#)

University of Hawaii's [Asteroid Terrestrial-Impact Last Alert System \(ATLAS\)](#)

MIT Lincoln Laboratory's [Lincoln Near-Earth Asteroid Research \(LINEAR\)](#)

<https://www.nasa.gov/sites/default/files/atoms/files/pdco-press-kit-04232019-v3.pdf>

NASA 彗星・小惑星ミッション since 1999

Feb. 7, 1999 **Stardust**

彗星サンプル、スターダスト収集ミッション、小惑星アンネフランク撮像後、ビルト第2彗星接近。テンペル第1彗星への接近にも成功。

March 2, 2004 ESA Rosetta

探査機への電磁波計測器搭載。

July 4, 2005 **Deep Impact**

テンペル1彗星へのインパクト衝突ミッション、引き続きハートレイ第2彗星も調査

Sept. 27, 2007 **Dawn**

小惑星ヴェスタ、セレスの観測

Dec. 14, 2009 **NEOWISE** 赤外線全天サーベイ衛星運用終了後のNEO観測への転換

Sept. 8, 2016 **OSIRIS-Rex**

小惑星ベンヌサンプルリターンミッション。運用中。2023年9月24日地球帰還予定。

Nov.23、2021 **Double Asteroid Redirection Test (DART)**

最初のプラネタリーディフェンス・テストミッション、2022年9月26日から10月1日の間にディモルフオスに衝突予定。



OSIRIS-Rexのワッペン

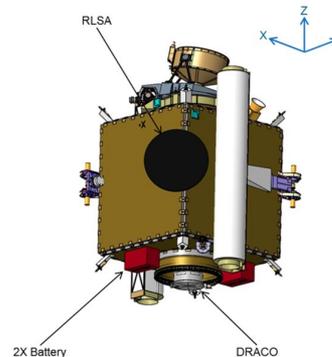
/将来計画/

Aug.1, 2022 **Psyche Mission**

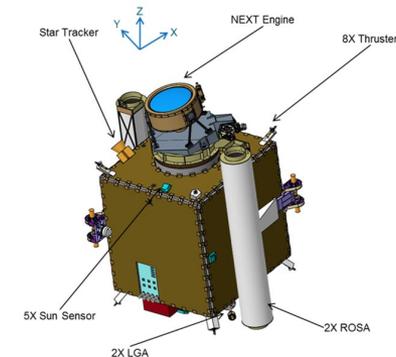
直径226m,Mタイプ小惑星の観測

2026 **Near-Earth Object Surveyor**

NEOサーベイ用赤外線宇宙望遠鏡



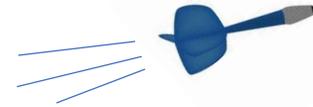
DART



S: NASA PDCO

Double Asteroid Redirection Test (DART)

September 26, 2022, 7:14 p.m. EDT
September 27, 2022, 8:14 a.m. JST



Launch
July 22, 2021
Falcon 9, VAFB
Ballistic Trajectory

LICIACube
(Light Italian Cubesat
for Imaging of Asteroids)
ASI contribution

IMPACT: September 30, 2022

DART Spacecraft
650 kg arrival mass
6.65 km/s closing speed

Didymos-B
163 meters
11.92-hour orbital period

65803 Didymos (1996 GT)
1,180-meter separation
between centers of A and B

Didymos-A
780 meters, S-type
2.26-hour rotation period

KDP-C	Jun 2018
CDR	Jun 2019
MOR	Sep 2019
KDP-D	Apr 2020
IRR	Mar 2020
PER	Oct 2020

Earth-Based Observations
0.07 AU range at impact
Predicted ~10-minute (~1%)
change in binary orbit period

- Target the binary asteroid Didymos system
- Impact Didymos-B and change its orbital period
- Measure the period change from Earth

DART
Double Asteroid Redirection Test

DART Overview/ SC Status Aug 2019 | #S-12

4. ESA Europe Space Agency

プラネタリーディフェンス活動の経緯

1996年*

*この年に日本では日本スペースガード協会が誕生

欧州評議会**「人類に潜在的に危険な小惑星と彗星の検出に関する決議」を採択

欧州でのプラネタリーディフェンスの事実上のキックオフ（2013年チェラビンスクの7年前！）

その後、**2002年より General Studies Program**により Don Quijoteを含む6つの小惑星ミッションがNEO諮問委員会（**NEO Mission Advisory Panel:NEOMAP**）によりNASAを含め2007年頃まで検討された。最終的に両機関を中心とした国際連携（**AIDA:Asteroid Impact and Deflection Assessment**）によりNASA/APLがDARTを、ESAがHERAを担当。

2009年 Space Situational Awareness (SSA) program（宇宙天気、NEO、デブリが対象）

2019年 ESA's Space Safety Programme

宇宙からの主要ハザードを、**宇宙天気、プラネタリーディフェンス、そしてスペースデブリ**の3つとして、具体的な達成目標を以下のように設定

1. 宇宙天気において実用的な情報を提供できる早期警戒システム
2. 40mより大きい小惑星を3週間前に検出可能な早期警戒能力の確立
3. 1km未満の小惑星を2年前に検出できた場合の軌道変更能力の確立
4. 商業ベースでスペースデブリにランデブーし捕獲し、軌道離脱可能な能力の実証
5. 経済的でデブリ回避や除去を含むヨーロッパの宇宙運航の維持

Hera ミッションはこのプログラムの中で実施されている。

**：欧州評議会（the Council of Europe） 欧州理事会（the European Council） 欧州委員会（European Commission）

欧州連合の政策執行機関。 欧州連合の平時の運営を担っている。 27人の委員による合議制

ESAのプラネタリーディフェンス・ポスター

→ ASTEROID DETECTED! NOW WHAT?



1 DETECTION

Space agencies, spacecraft, professional surveys and even individual amateur observers – these are the worldwide eyes on the sky watching for risky space rocks, or 'near-Earth objects'.

ESA's upcoming 'Flyeye' will be Europe's first survey telescope, while the **Test-Bed telescopes** will soon join the Agency's **Optical Ground Station** in confirming the orbits of newly discovered NEOs.



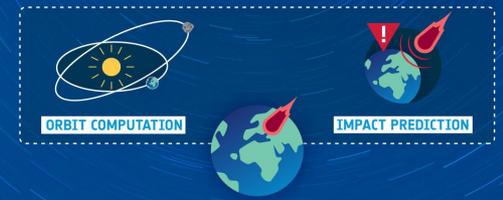
2 THE ASTEROID SORTING HAT

The International Astronomical Union (IAU)'s **Minor Planet Center (MPC)** collects observations from around the world, acting as a central clearing house for this crucial asteroid orbit data.



3 RISK ANALYSIS

Using these data, ESA's **Near-Earth Object Coordination Centre (NEOCC)** and NASA's **Center for Near-Earth Object Studies (CNEOS)** compute the orbits of hazardous asteroids, evaluate the degree of risk and estimate impact effects.



CROSS-VALIDATE IMPACT RISKS

4 WARNING

If an asteroid is determined to be potentially dangerous, **national civil authorities, the UN and other bodies** are alerted to the impact risk, with support and guidance from ESA, NASA and other national agencies.



1. 小惑星検出

ESAはFlyeye望遠鏡ネットワークを構築中（現在、工場出荷試験が終わり今年いっぱいかけて調整、テストを実施。2023年シリリー島のムファラ山に設置予定）

Detlef.Koschny, ESA PDO

2. 小惑星の危険判定

世界中から集められる観測データがMinor Planet Centerに集められる。

3. リスク分析

ESA NEO Coordination Center(NEOCC), NASA Center of NEO Studies(CNEOS)で危険な小惑星の軌道を決定しリスク程度を評価し衝突影響を推定する。

4. 警告

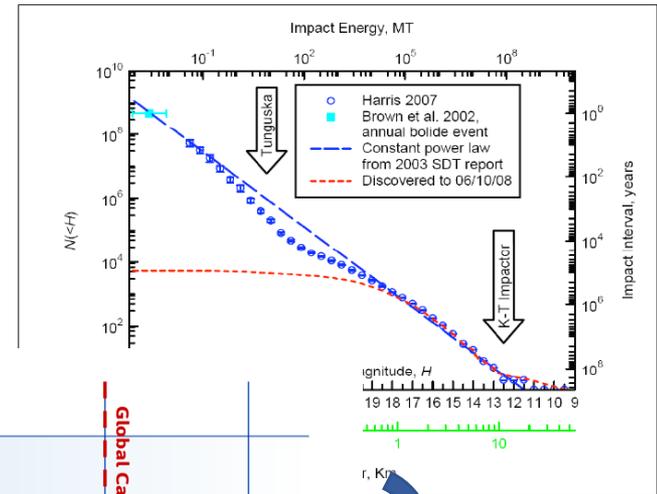
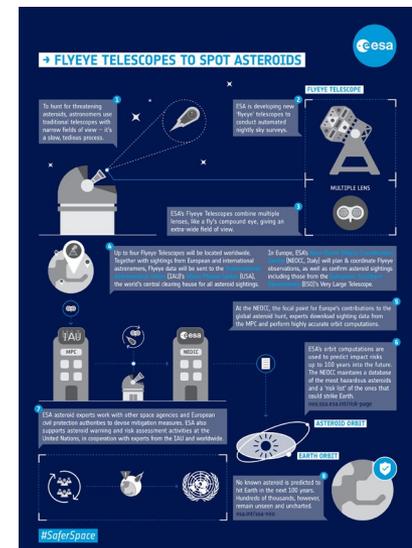
小惑星が危険であると判断された場合、ESA、NASA、其他国家機関の支援・指導を受け、各国の市民機関や国連などに衝突の危険性について警告を発する

If an asteroid is determined to be potentially dangerous, national civil authorities, the UN and other bodies are alerted to the impact risk, with support and guidance from ESA, NASA and other national agencies.

➡ 現在検討中か？

ESAの体制

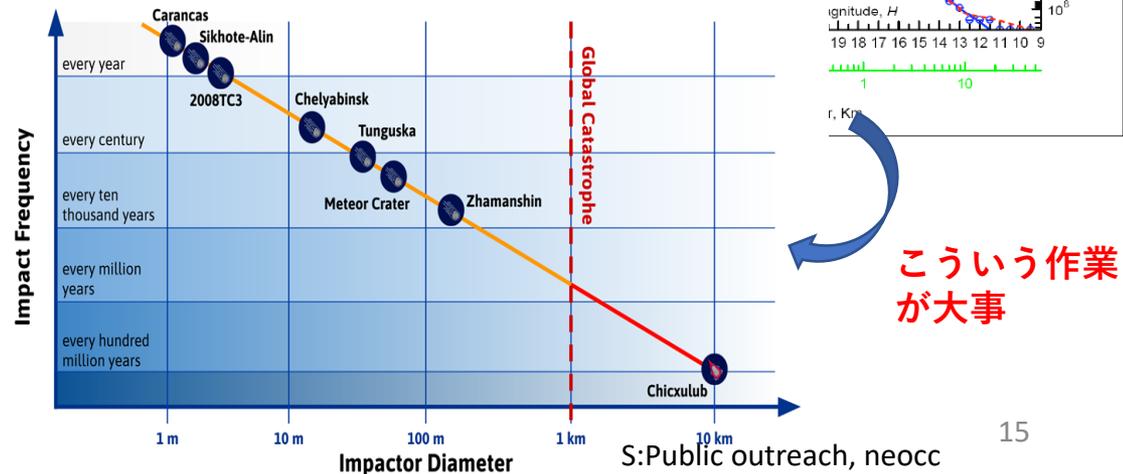
- Planetary Defence Office(PDO)の運用センターとして NEO Coordination Centre(NEOCC)がイタリアFrascatiのESRINにある。
- PDOはNEOソフトウェアシステムと呼ばれるアプリケーションを運用している。NEOソフトシステムは政府関連機関、保険会社、一般市民、メディアといった宇宙安全関係者や納税者に対して以下のような情報を提供している。
 - ・NEO検索: 発見された天体の動的、物理特性
 - ・NEAのカタログ化: NEAリスト、発見日、軌道情報等詳細
 - ・インパクトモニタリング: 潜在的危険天体と、衝突確率、パレルモスケール等
 - ・近接接近: 地球から0.2AUの接近天体のリスト
 - ・観測支援: 観測計画のための優先度判定基準の提供
 - ・軌道可視化: NEAの軌道運動のグラフィック化
 - ・画像アーカイブ: ESA望遠鏡、ESA提携先望遠鏡による天文画像のカタログ
 - ・教育と一般向け支援セクション



パレルモスケール

The screenshot shows the NEODyS-2 website interface. The 'IMPACTOR TABLE' for 2018EZ2 is displayed with the following data:

Date (year-month-day)	MEO	a	e	Temp	Distance 1. Width (AU)	Stretching (AU/d)	IP (MT)	Exp. Ex. (MT)	IP	IS
2018-03-15-07	1608-737	1.869	0.000	0.22	0.000	2.8805	7.767	1.267	2.18	0
2018-03-15-06	94126-486	1.821	0.000	1.48	0.000	9.26019	2.4067	3.5268	7.72	0



こういう作業が大事

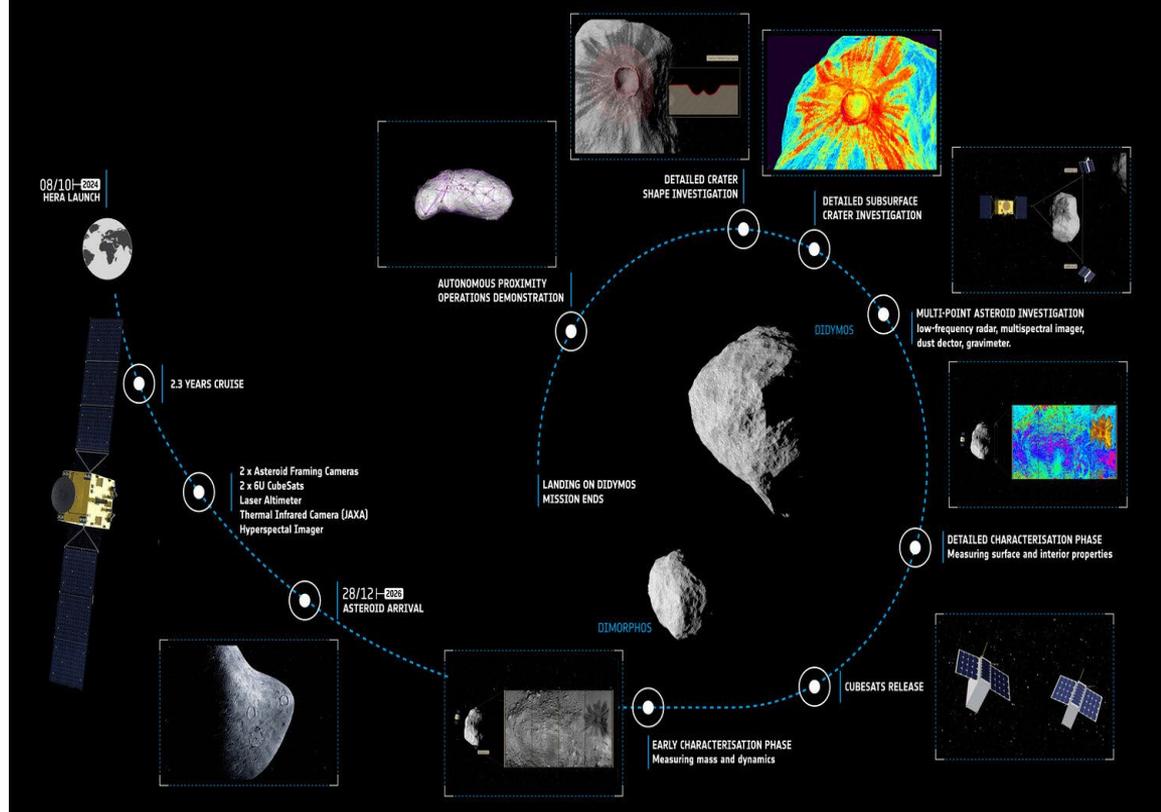
Hera

Don Quijoteがギリシャ神話の女神Heraに...

DARTの衝突4年後に

詳細な観測と軌道変更の検証に。

“継続性”



European Commission(EC)が出資する継続したプロジェクト

1. 2012-2015 NEO Shield €4mil
2. 2015-2018 NEO Shield2
3. NEO-MAPP(Near Earth Object Modelling And Payload for Protection)
4. NEOROCKS (2020-2023)

ECはこれまで3年期限で個別プロジェクトに出資してきたが、2022年からPDAに対してより継続的に出資していくとのこと。同時に技術的な管理はPDOが実施するため、他のプロジェクトとの連携も緊密になったとのこと。Detlef.Koschny ESA PDO、SMPAG議長



NEO ROCKS (NEO Rapid Observation, Characterization and Key Simulations)

大口径望遠鏡のネットワークと専門の天文学者により、追跡観測、軌道計算を行い、SSAを支える産業技術により自動化された望遠鏡ネットワークにより緊急時の対応、観測最適化、国際連携、対応の高速化、さらに啓蒙活動をめざしている。

2020年1月1日より欧州連合 (European Union) からの助成

NEO-MAPP (NEO Modelling and Payloads for Protection) ≠ NEOMAP

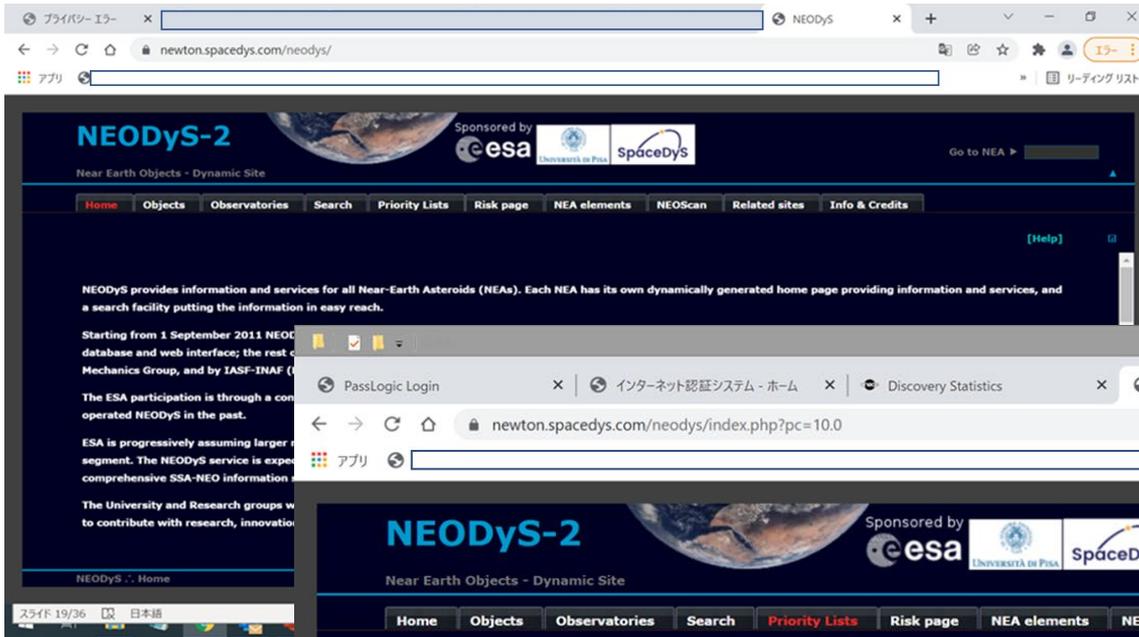
外力 (特に運動論的衝突や接近) に対するNEOの反応に対する評価と、それに伴う探査機の測定技術の開発を目的とする。

16の企業、大学等が参加

PARTNERS		
NEO-MAPP project is made up of these participating organizations.		
 Centre National de la Recherche Scientifique France	 FCiênciasJD - Associação para a Investigação e Desenvolvimento de Ciências	 KONINKLIJKE STERRENWACHT VAN BELGIE
 Airbus	 Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt German Aerospace Center Germany	 Museum für Naturkunde, Leibniz Institute for Evolution and Biodiversity Science
 Alma Mater Studiorum - Università di Bologna, Department of Industrial Engineering	 GMVIS SKYSOFT, S.A.	 Universidad de Alicante
 Aristotle University of Thessaloniki Greece	 Instituto de Astrofísica de Canarias Spain	 University of Bern
 Asteroid Foundation	 Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace - SUPAERO France	 Université Grenoble Alpes
	 J.L. LAGRANGE Laboratory	

NEODyS Near Earth Objects-Dynamic Site

NEAに関する2011年
よりESAとピサ大学と
の共同運営



Current Moon phase: 58.1 deg. Phase percentage (100% is Full Moon): 76.42%

Epoch of ephemerides: CAL 2022/01/23 00:00:00 UTC

Number of NEOs currently in list: 96

Object name	Priority class	Priority value	Risk List	Max PS value	H	PHA	Num. Opp.	End of Visibility	Days to EoV	RA (hh:mm)	DEC (deg)	V mag	Uncertainty (arcmin)	Sun elong. (deg)	Moon elong. (deg)
2021RS9	URGENT	11.609	No		22.8	No	0	2022-01-24	1	05:25	06° 41'	21.8	0.002	-135.6	100.7
2022BA	URGENT	9.339	No		21.4	Yes	0	2022-01-24	1	01:35	47° 01'	19.3	0.025	-96.9	126.0
2022AU4	URGENT	6.850	No		24.2	No	0	2022-01-25	2	08:53	48° 48'	21.9	0.105	-150.0	61.4

地球接近小惑星 “2018 EZZ”

NEODyS-2
Near Earth Objects - Dynamic Site

Home **Objects** Observatories Search Priority Lists Risk page NEA elements

2018EZZ SUMMARY

Summary
Impactor table
Ephemerides
Obs prediction
Orbital info
MOID
Proper elements
Observational info
Close approaches
Physical info

Keplerian elements (Epoch 59600.0 MJD)

	Value	1- σ variation	U
a	1.95284	1.356e-05	
e	0.511131	3.459e-06	
i	4.976	2.259e-05	
Ω	173.9	1.084e-05	
ω	27.421	3.289e-05	
M	140.86	0.005189	

near-earth objects coordination centre

NEOCC Home About NEOCC

+ 2018EZZ

last update: 2022-02-11 01:32 UTC

Summary Orbit Properties Physical Properties Observations Ephemerides Close Approaches Possible Impacts

ORBITAL PROPERTIES

Epoch	59600.0	MJD
Orbit type	Apollo	-
Perihelion (q)	0.955	au
Aphelion (Q)	2.951	au
Eccentricity (e)	0.511	-
Inclination (i)	5	deg
Orbit period (P)	996.8	days
Earth MOID	0.00076	au

RISK

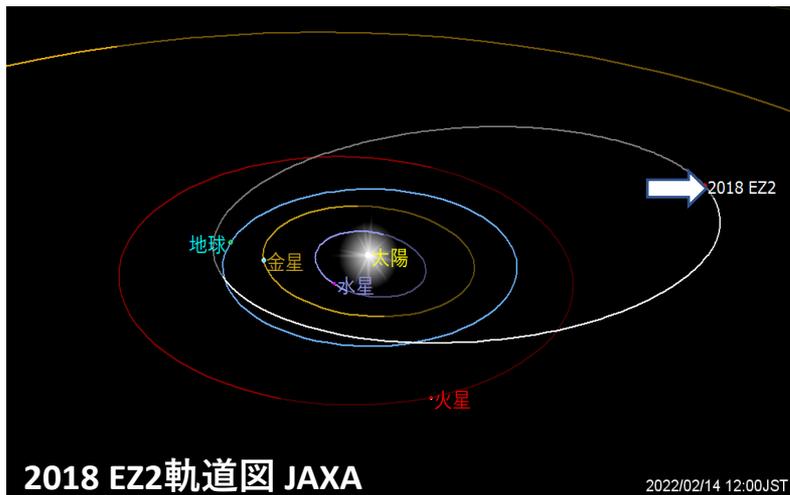
Object is in risk list Object is not in priority list

PHYSICAL PROPERTIES

Absolute Magnitude (H)	26.5	-
Diameter	17*	m
Taxonomic type	-	-
Rotation period (T)	-	h

DISCOVERY INFORMATION

Date of orbit computation Oct 20 11:30



JAXA黒崎氏提供

NEODyS-2

Home **Objects** Observatories Search Priority Lists Risk page NEA elements NEOScan Related sites Info & Credits

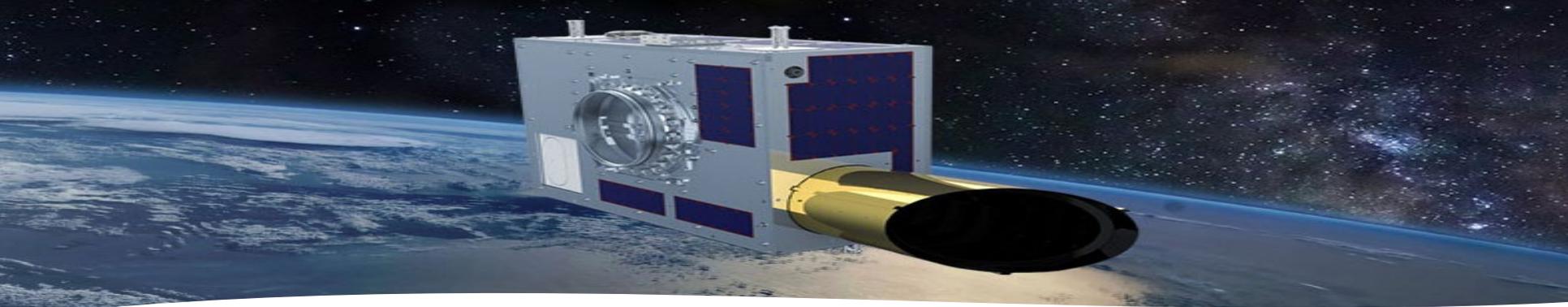
2018EZZ OBSERVATIONAL INFORMATION

Detections | Residuals | Detections & Residuals

[1-93]

Designation	I	Tech	N	Date		Right Ascension				Declination						
				yr-mo-day	precision	hr:min:sec	precision	rms	F	bias	residual	deg min sec	precision	rms	F	bias
2018EZZ	O	C	%	2018-02-21	1.000E-05	08:35:45.520	1.500E-01	0.150	F	0.000	-0.045	+00° 23' 40.20"	1.000E-01	0.100	F	0.000
2018EZZ	O	C	%	2018-02-21	1.000E-05	08:35:45.460	1.500E-01	0.150	F	0.000	-0.008	+00° 23' 40.00"	1.000E-01	0.100	F	0.000
2018EZZ	O	C		2018-03-12	1.000E-05	08:44:55.960	1.500E-01	1.000	F	0.136	-0.357	-07° 24' 39.80"	1.000E-01	1.000	F	-0.137
2018EZZ	O	C		2018-03-12	1.000E-05	08:44:56.330	1.500E-01	1.000	F	0.136	-0.182	-07° 25' 03.70"	1.000E-01	1.000	F	-0.137

ESA NEODyS



5. ロシア、 カナダ

ロシア、ROSCOSMOSのDmitry Rogozin長官発言

- Dmitry Rogozin, the head of Roscosmos, Russia's space agency, sees collisions with celestial bodies as a potentially significant threat to the earth, making the need for technology to prevent that from happening of the utmost importance.
- While the head of Roscosmos sees the technology as necessary for the planet's survival, he's not confident one, single country has the capabilities to create it. Calling it a "common task to protect our planet," [TASS](#) reported that Rogozin sees it as one of the most important tasks for cosmonautics. S:Jan 15,2022 Newsweek

骨子:

2022年1月15日Newsweek誌

サンクトペテルブルクで開催された「世界宇宙探査会議」での発言:

天体衝突は地球にとって重大な脅威で、その回避技術の開発が最も重要。

ただ、一国で開発できるとは考えておらず、世界共通のタスクとしてとらえるべきだ。

ロシア宇宙機関トップがPDの重要性と国際性を訴えている。

CSA

世界初のNEO・彗星サーベイ専用小型衛星NEOSSatの運用

具体的な成果は報告されていない模様。軌道投入数年後制御系の不具合発生。

その他、参考情報

1. 大学の中にPlanetary Defense Center

米、Taksha Institute of Science and Technology(TIST)

2. ISU(International Space University)

Planetary Defense Team Projectが2015年、111ページのFinal Reportをまとめている。

PDの主要課題のひとつ国際連携において、迫る天体衝突における新しい規範、行動基準を策定することが最も重要で、**UNSC*にPDを管理する諮問機関**を作ることが次に重要な課題だとしている。

*UNSC: United Nations Security Council 国連安全保障理事会

3. ルーマニアとドイツの共同プロジェクト

小惑星衝突効果のデータベース「NEO Impact Effects Tool」

ルーマニアとドイツの共同プロジェクト。組成、サイズ、速度、入射角の異なる小惑星の衝突効果の「データベース」を作成。

2022年夏完成予定。今後、陸上だけでなく、海洋衝突へ範囲を広げる予定。

Detlef.Koschny ESA PDO、SMPAG議長

7th IAA Planetary Defense Conference

Primary Sponsors

The primary sponsors of the conference



Secondary Sponsors

The secondary sponsors of the conference



PDCsupporters



UNITED NATIONS
Office for Outer Space Affairs

International
Association
for the
Advancement
of Space Safety

IAA(International
Academy of Astronautics)
が各年で開催するプラネ
タリーディフェンス会議
(第7回 2021年4月開
催) のスポンサー団体

第5回は日本で開催された
(JAXAがホスト)
ただ、継続性が...