

ELT世界情勢

家正則(国立天文台)

岡山188cm



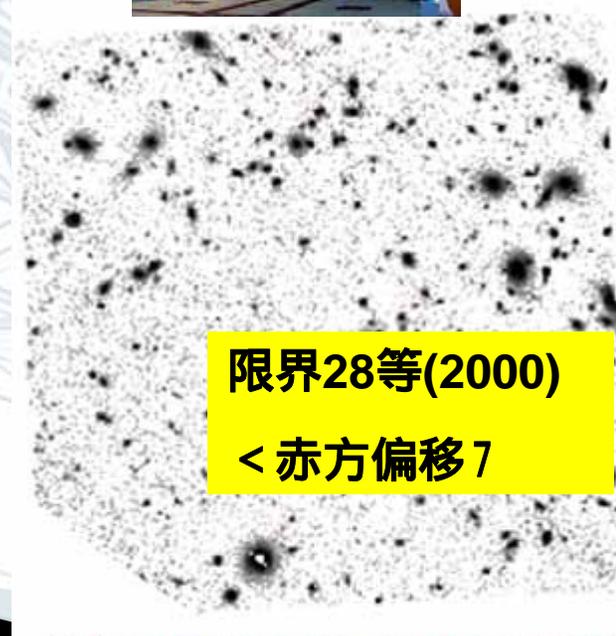
No. 777
学内広報
1987. 12. 21
東京大学広報委員会



24等星を撮らせたCCDカメラ

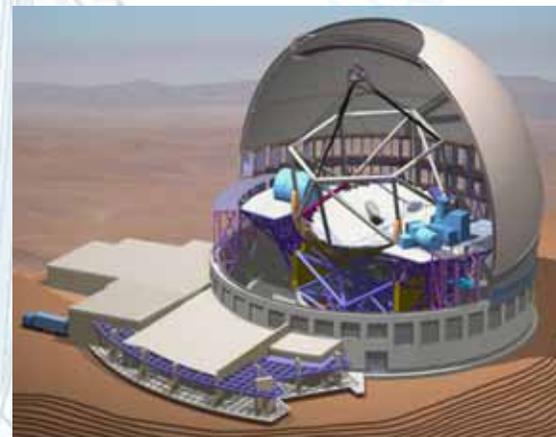


8mすばる望遠鏡



Subaru/S-Cam 60min, R=28, 0".5

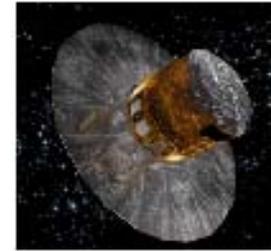
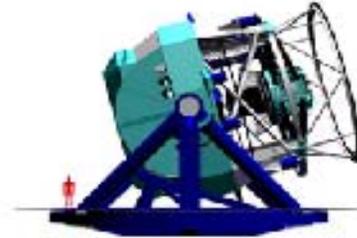
30m望遠鏡TMT



集光力 13倍
解像力 3.6倍
感度 180倍

限界33等(2018?)
<赤方偏移17?

2020年の天文学先端装置群



ALMA

JWST

LSST

GAIA

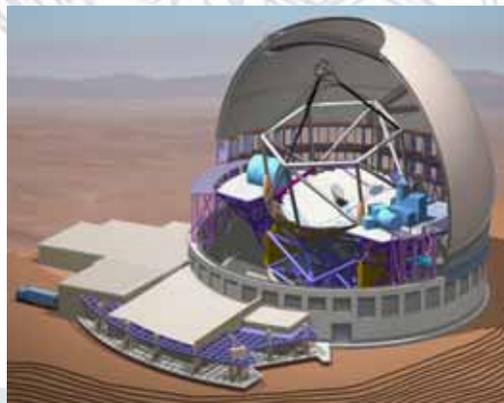
ZEUS

ミリ・サブミリ波 近中間赤外

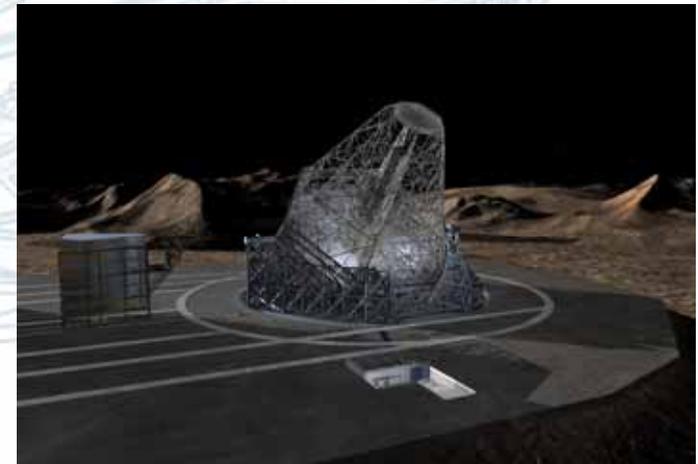
サーベイ

アストロメトリ

X線

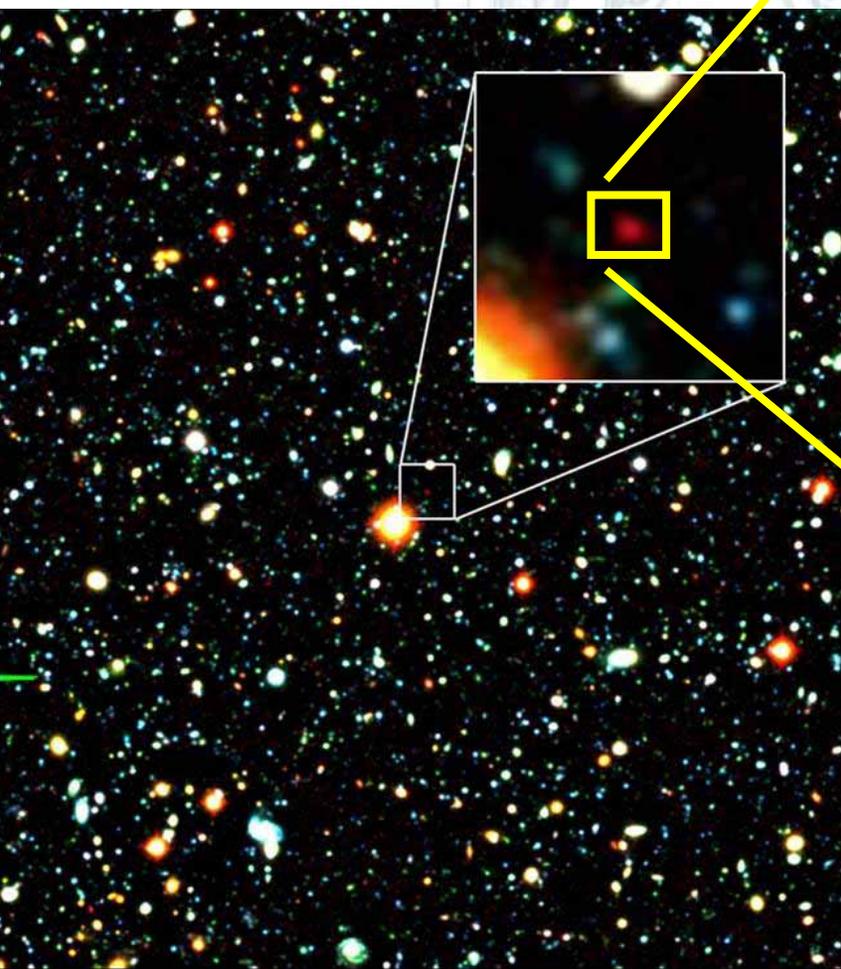


ELTs



ELT: 大集光力(分光)と高解像力(補償光学)

129億年前の最遠銀河 IOK-1
すばる解像力0.9秒角



30m望遠鏡(補償光学つき、
解像力0.015秒角、60倍)で
見る IOK-1 の想像図

E-ELT Home Page Top: Science Case

Examples of exciting research Topics

Discovery and characterisation of planets and proto-planetary systems around nearby stars will advance hugely with the ELTs, perhaps up to the fiendishly difficult feat of finding and studying Earth-like planets located in their parent star's habitable zone.



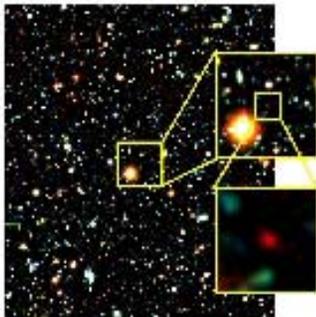
Artist impression of the **planetary system** around the red dwarf star Gliese 581, as revealed from minute variations over time of the radial velocity of the star. With a radius only 50% larger than our Earth, the planet (left) is located in the so-called habitable zone of its parent star, i.e. with liquid water. Note however that it is considerably closer to its star than the Earth, going through a full revolution in only 13 days (instead of 365 days in our case). The E-ELT will be able to detect directly such a planet as a faint point of light and reveal its global properties (e.g. rocks versus oceans) from a low-resolution spectrum.

Distant galaxies will appear as if they were in our backyard. In connection with ALMA and the Square Kilometer Array which will peer inside even the most dust-shrouded regions of the Universe, distant clusters of galaxies will be observed in the early stages of the Universe.

ELTs will allow looking back to the youngest galaxies in the Universe. They will also likely detect the even earlier first lights in the universe, the first stars that formed from primordial (zero metal content) gas underwent titanic hypernova explosions.

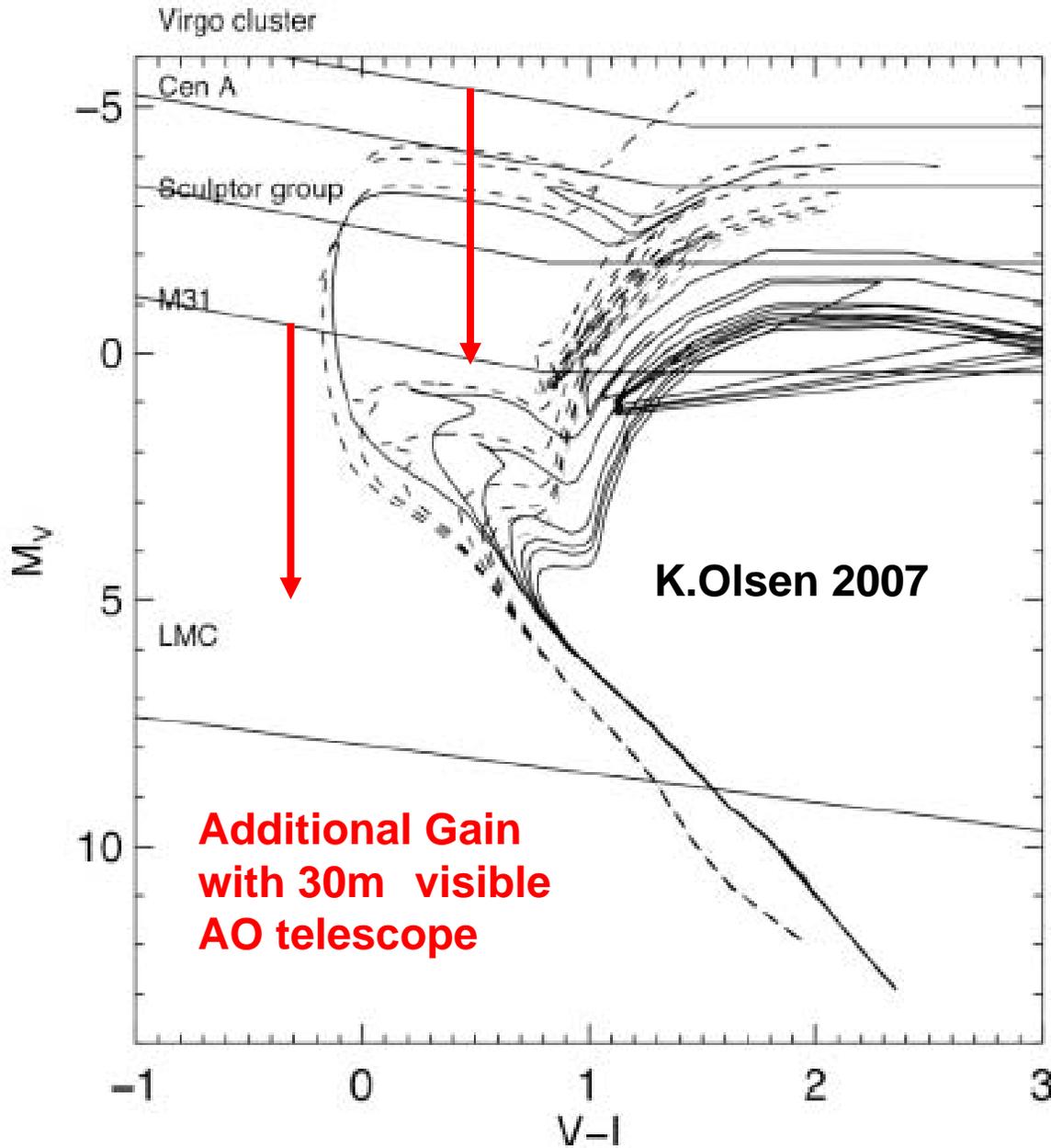
三大テーマ:

系外惑星、遠宇宙、宇宙膨張直接検証



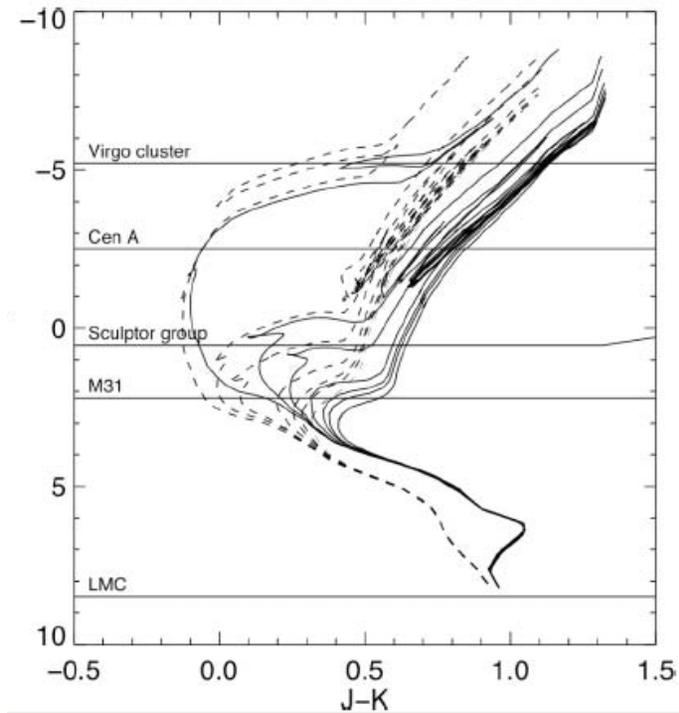
The **most distant galaxy** known as of September 2006 with a redshift $z = 6.964$ (courtesy Subaru Telescope). This observation provides a rare view of our Universe when it was only 780 millions years old (compared to its respectable present age of 13.66 billion years). ELTs are expected to probe even further this "dark age" period.

HST (optical)

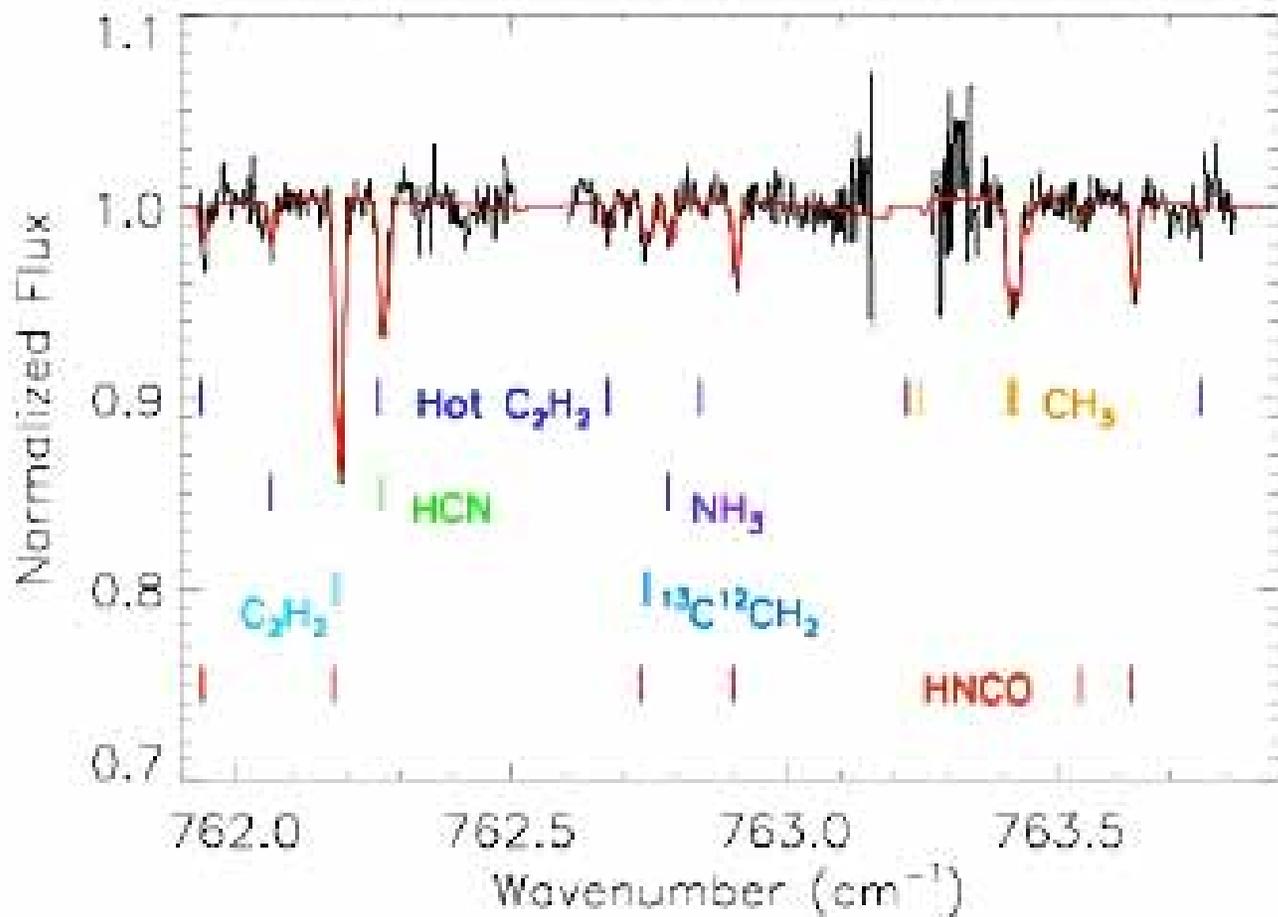


近傍銀河の形成史

30-m (near-IR)



原始惑星系円盤の分光、有機分子の存在



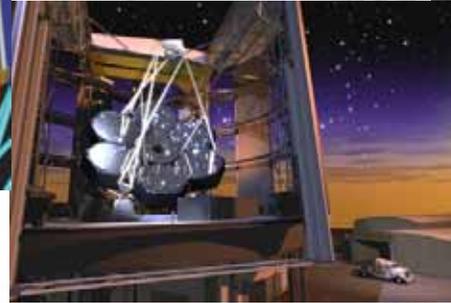
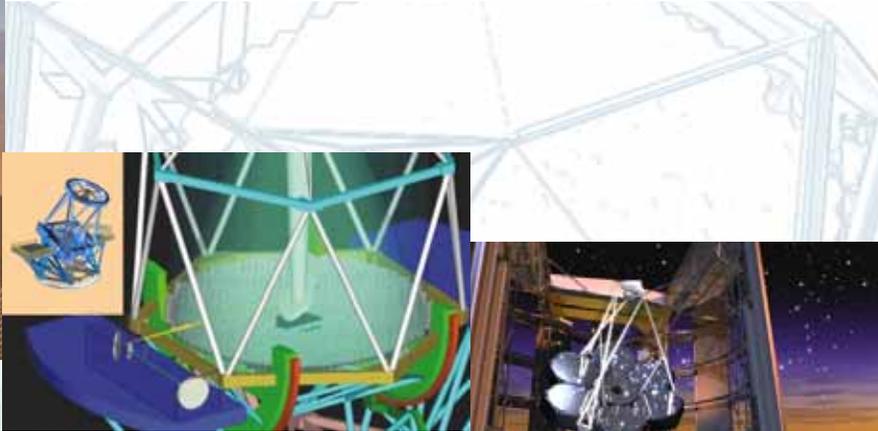
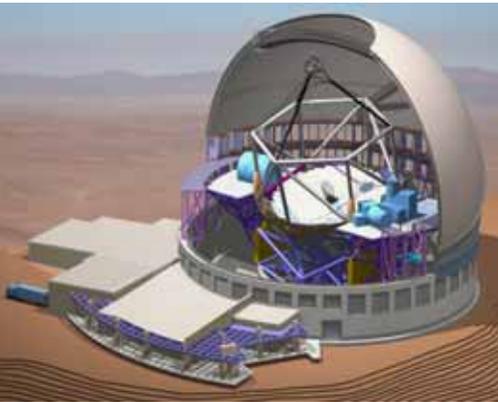
中間赤外域は
分子線の宝庫
MIREs 高分散分光

A.Tokunaga (2007)

Hydrocarbons in massive protostar
NGC 7538 IRS1
TEXES-IRTF Knez et al.



世界の次世代超大型望遠鏡計画



合流
TMT

UC, Caltech, Canada
 30 m
 ハワイ/チリ
 750M\$
 2017(2018)

JELT

NAOJ
 30 m
 ハワイ
 900億円
 2018(XXXX)

GMT

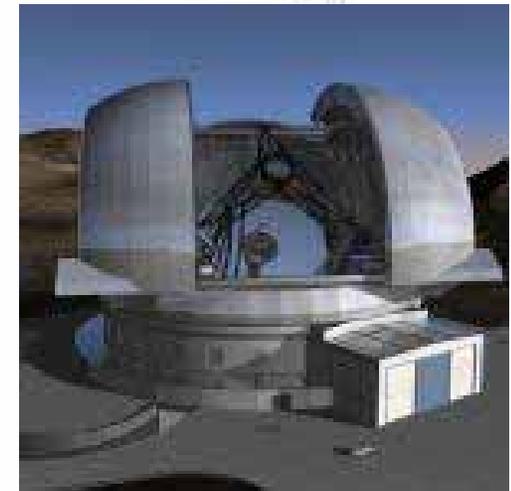
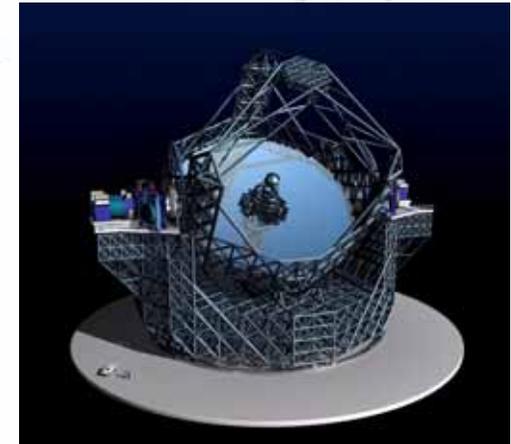
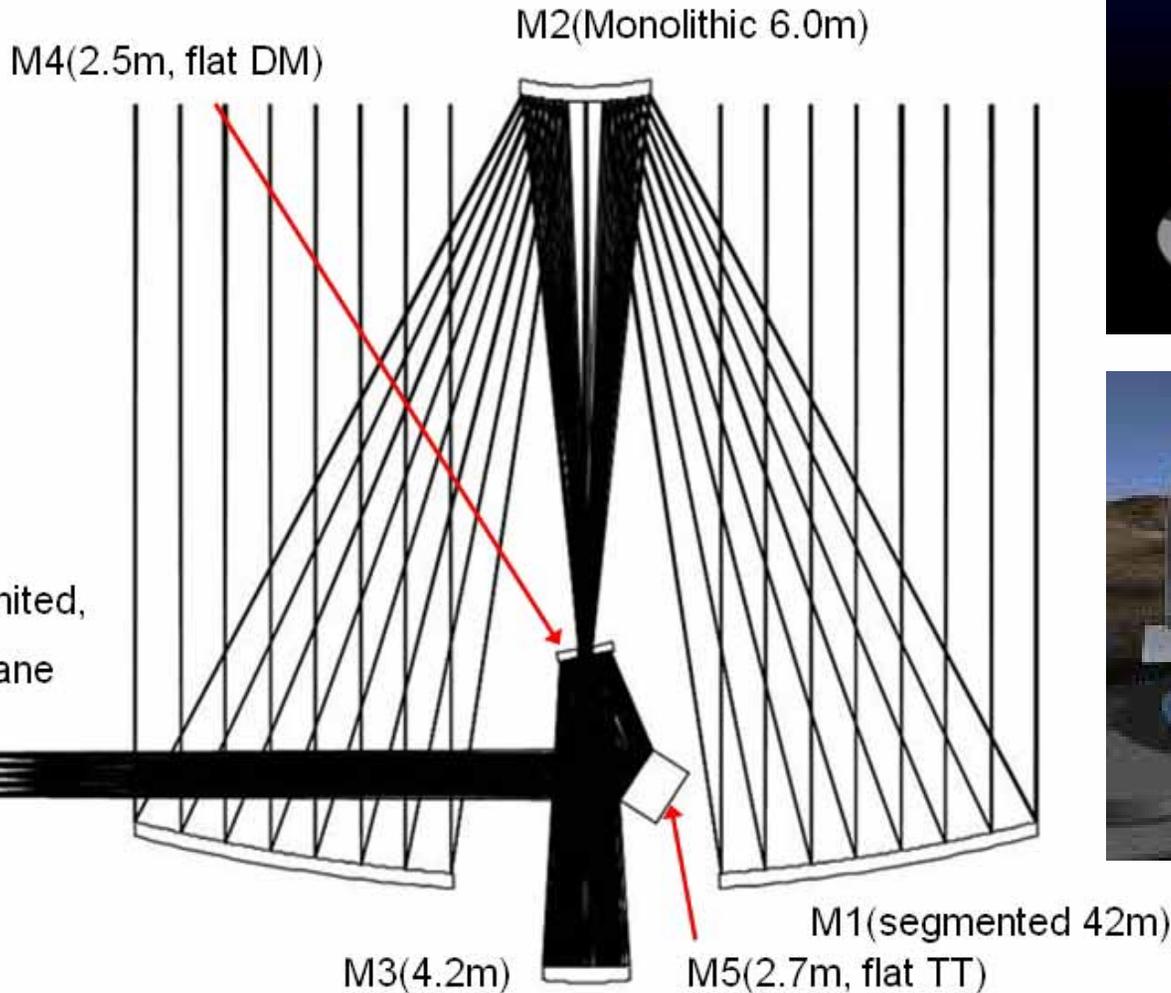
Carnegie, Arizona 他
 8mx7 (22m)
 チリ
 550M\$
 2018(2021)

European ELT

ESO
 42 m
 チリ
 850ME
 2018(2020)

European ELT: 3非球面5面系

M4=DM, M5=TT



米国より遅れるとしても**世界一を目指す欧州**

National Astronomical
Observatory of Japan

▶ European ELT

▶ Baseline Design (2006/Nov) Marseille

▶ 口径42m、主鏡は906枚セグメント

▶ 三非球面系、AO、TTを望遠鏡に仕込む

(ただし、**古典的RC型も検討すると変更**)

▶ 視野10分角、回折限界、

▶ 建設予算 850ME, 運用10%/年、チリ

▶ CDR (2009/Feb), 建設開始(2010)、部分FL(2017)

▶ **ESOの運営費から1000MEの捻出は可能**

▶ 実際には、ALMA以降の開始(2012)となろう。

▶ **技術課題は大きく、基本路線の最終決定は2010夏**

TMT
THIRTY METER TELESCOPE

Giant Magellan Telescope

8機関:カーネギー研究所(CIW)、テキサス大
オースチン校、テキサスA&M大、ハーバ
ード大、アリゾナ大、スミソニアン天文台、オ
ーストラリア国立大、オーストラリア天文公社
有効口径21.4m = 8.4m x 7、解像力24.5m

サイト:ラス・カンパナス(チリ)

建設予算:550M\$

CIW以外の予算はまだ無い

ハーバード大などに期待。

主鏡製作は新規設備投資不要なので、
始めている。

2枚目を制作中



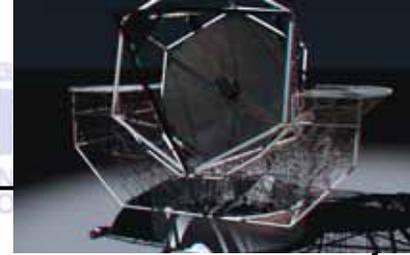
Giant Magellan Telescope Organization



NSFとACURAの情勢

- (1) NSF: W.vanCitters => C.Foltz(臨時)、**後任人事が鍵**
- ・NSFはAURAにGSMTへのUSコミュニティの意向とりまとめ委嘱
 - ・GSMT/SWG (Kudritzki)がその任にあたる。
 - ・新政府が固まるまでNSF予算の先行き不明。
 - ・ALMA完成は2011 => ELTは2012以降
 - ・2010 Decadal Surveyがでるまで新規計画の支援は決めない。
 - ・GSMTにはALMA程度の建設予算を想定。運営費支援は不透明。
 - ・TMTが300M\$確保したことにはNSFは引きずられない。
- (2) ACURA (Canada)
- ・これまでTMT予備検討に20M\$分担
 - ・2009年から新たに3カ年の準備費要求を検討中

TMT計画概要



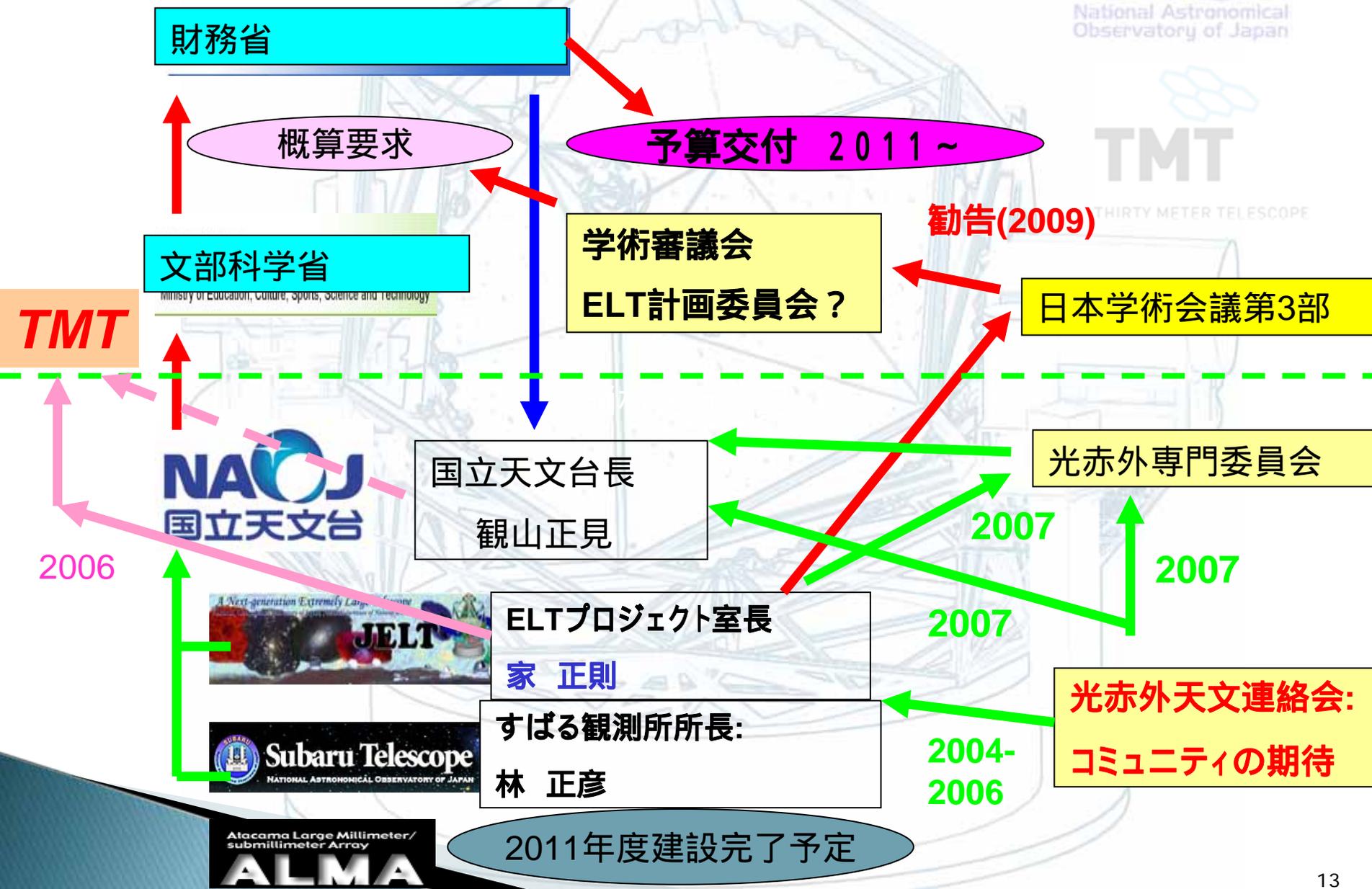
グループ	カルテク、UC、カナダ、(日本)
口径	30m、視野15分(ケラレ無し)
重量	1400トン (すばる555トン)
光学系	リッチークレチアン、ナスミス焦点のみ
ドーム高さ	56m (すばるドーム44m)
観測装置	初期3台、(他2期以降で追加)
補償光学系	初期1台、(2期装置用に数台と可変副鏡)

第1期建設予算 750M\$(ムーン財団他で300M\$確保)

2011年建設開始、 2017年FL

運用経費 40M\$ / 年

TMT計画参加への道筋



TMT (MK)構想のまとめ

- ▶ 最初のELTを25%(?)使える。 un-Kecked
- ▶ すばる広視野化計画と整合:日本のリーダーシップ
- ▶ ALMA 建設予算終了後の国立天文台計画として最適
- ▶ 主鏡と観測装置製作、TMT側からも高い期待
- ▶ マウナケア北天連合でのリーダーシップ
:Subaru/Keck/Gemini (例:WF MOS会議)
- ▶ 私的財源支援の可能性(特に準備段階で)

- ▶ TMT ボード、SAC、NSF/GSMT SWGへの参加
- ▶ 日本の役割分担の具体化(権利と義務)
- ▶ 大学グループ、特に若手参画のメリット

TMT—Japanのこれから



1、ビジネスプラン(概算要求内容)の具体化

1) 主鏡600枚セグメントの製作:

ガラス材、研削・研磨、支持、制御

2) 観測装置、補償光学系製作

装置検討WG(第2期装置向け)公募開始

第1期装置にも参画開始



2、最速年次計画

- ▶ 2007 光天連承認、ボード会議参加開始
- ▶ 2008 台長意向表明、合意書締結、ビジネスプラン具体化、
- ▶ 2009 サイト決定(6月)、文科省協議、2010準備費要求
- ▶ 2010 学術審議会、2011本予算要求
- ▶ 2011 MOU締結、正式参加、建設開始
- ▶ 2017 ファーストライト

(質疑応答 — Q:質問, A:回答, C:コメント — 氏名無しは発表者の発言, 敬称略)

(Q) 当面の予算が付かないうちは、どのようにアクティビティを維持するのか? (土居)

(A) 科研費とプライベートな支援者から確保するしかないだろう。これによって文科省へ予算確保を訴え出ることになるだろう。

(Q) またこの時期は開発などに対する人的貢献が難しいフェイズと思われるが? (土居)

(A) ???

(Q) アメリカではどのようなになっているのか? (土居)

(A) ???

(Q) 第2期観測機器開発のロードマップは? (市川た)

(A) 臼田氏の講演で話が出る。

(Q) TMT がアルマソネスに設置されることになった場合、日本はどう動くのか? (松原)

(A) その点については文科省とも話し合いを行っている。アルマソネスに決まった時点で見直しを行ってE-ELTに参画する可能性もある。個人的にはマウナ・ケアに決まると思っている。

(Q) TMT がマウナ・ケアに建設されると考える理由は? (松原)

(A) 日本という予算パートナーが得られるか否か、という観点から。