

TMTセッション其の一

観測装置検討状況と日本参加の可能性

国立天文台・ハワイ観測所/ELTプロジェクト室
臼田 知史 (うすだ とものり)

家正則、高見英樹、青木和光、柏川伸成、鈴木竜二、小西真広 (国立天文台)、
秋山正幸、東谷千比呂、山田亨(東北大学)、
小林尚人 (東京大学)、岡本美子 (茨城大学)、山下卓也 (広島大学)
David Crampton、Luc Simard (TMT/HIA)、
James Larkin (UCLA)、Anna Moore (Caltech)

講演内容

TMT用観測装置開発：2つの柱

「第二期観測装置を日本主導で開発・製作・供給」

「第一期観測装置の開発・製作に日本から参加」

THIRTY METER TELESCOPE

1. TMT観測装置計画の概要
Feasibility study (2006)、Cost Review (2007)
2. 第一期観測装置：日本の取り組み
 - IRISの撮像モード概念設計およびサイエンスへの参加
 - WFOSの概念設計およびサイエンスへの参加
3. 第二期観測装置：日本の取り組み
 - 5つの装置の提案
4. まとめ

1. TMT観測装置計画の概要

第1期～2017

第2期以後

可
視
光

WFOS

(多スリット分光)

AOなし/GLAO

HROS

(高分散分光)

AOなし/GLAO

近
赤
外

IRIS

(面分光)

広視野AO

IRMS

(多スリット分光)

広視野AO

NIRES-Blue

(高分散分光J~K)

広視野AO

IRMOS

(広視野多天体IFU)

多天体AO

NIRES-Red

(高分散分光LM)

広視野AO

PFI

(惑星検出)

極限AO

中
間
赤
外

MIRES

(中間赤外分光)

専用AO

1. TMT観測装置計画の概要

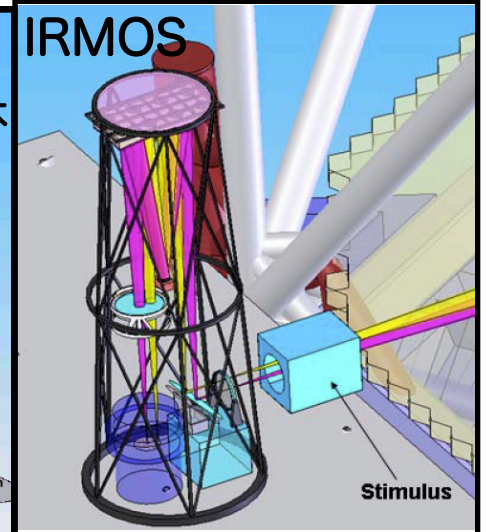
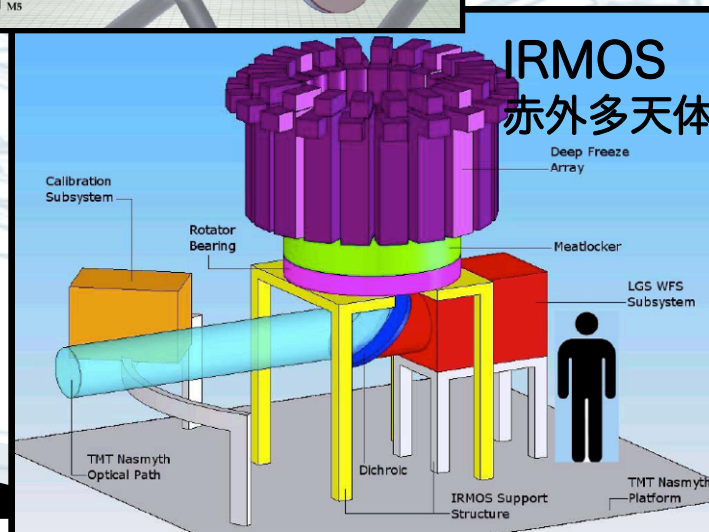
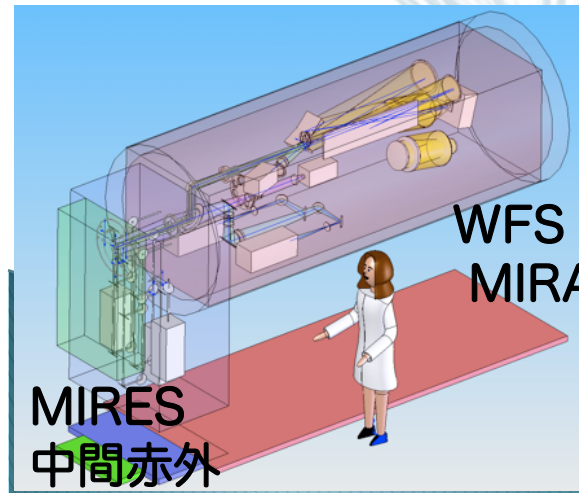
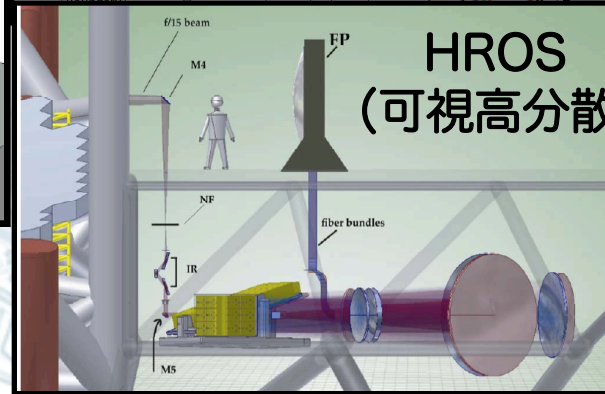
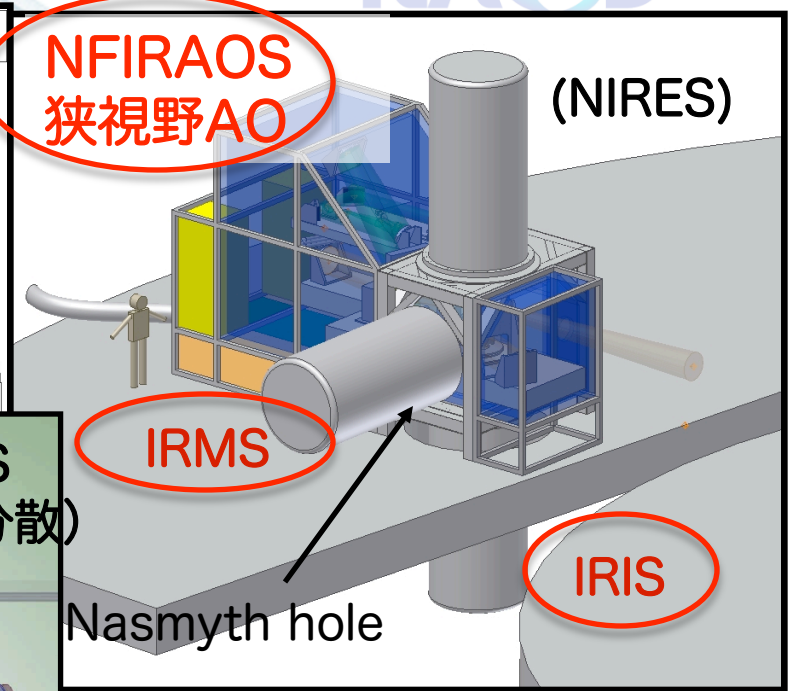
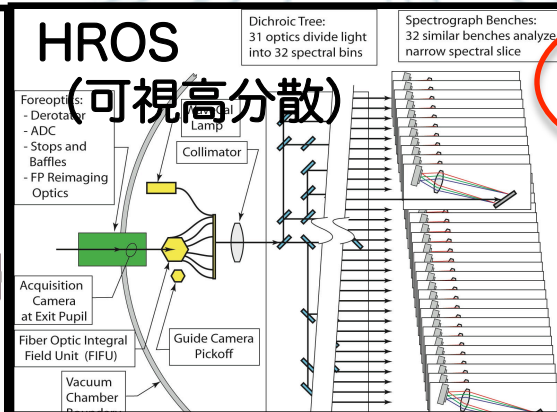
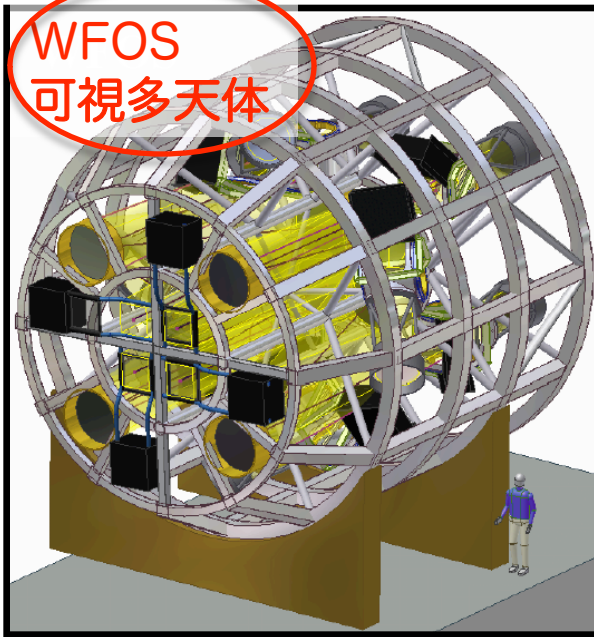
装置名・主な機能	AO	波長分解能	サイエンスケース
近赤外 回折限界 分光撮像 (IRIS)	MCAO	2~50, ~4,000	銀河形成、BH・AGN、球状星団等
広視野、可視、分光 (WFOS)	GLAO	300 ~ 5,000	高z 銀河間物質、高z 銀河分光、星 の種族、化学組成など
マルチスリット、近赤外、分光 (IRMS)	MCAO	2,000 ~ 10,000	近赤外最微光天体、JWST フォローアップ
中間赤外、エシエル分光撮像 (MIREs)	MIR- AO	5,000 ~ 100,000	原始星キネマティクス 原始惑星系円盤
可視エシエル (HROS)	---	30,000 ~ 50,000	局所銀河の星組成、星間物質組成・ 運動、高z 銀河間物質、系外惑星
近赤外回折限界エシエル (NIREs-R (LMバンド))	MCAO	5,000 ~ 30,000	視線速度によるM型星の惑星検出 高z 銀河間物質

最初の3つは決定

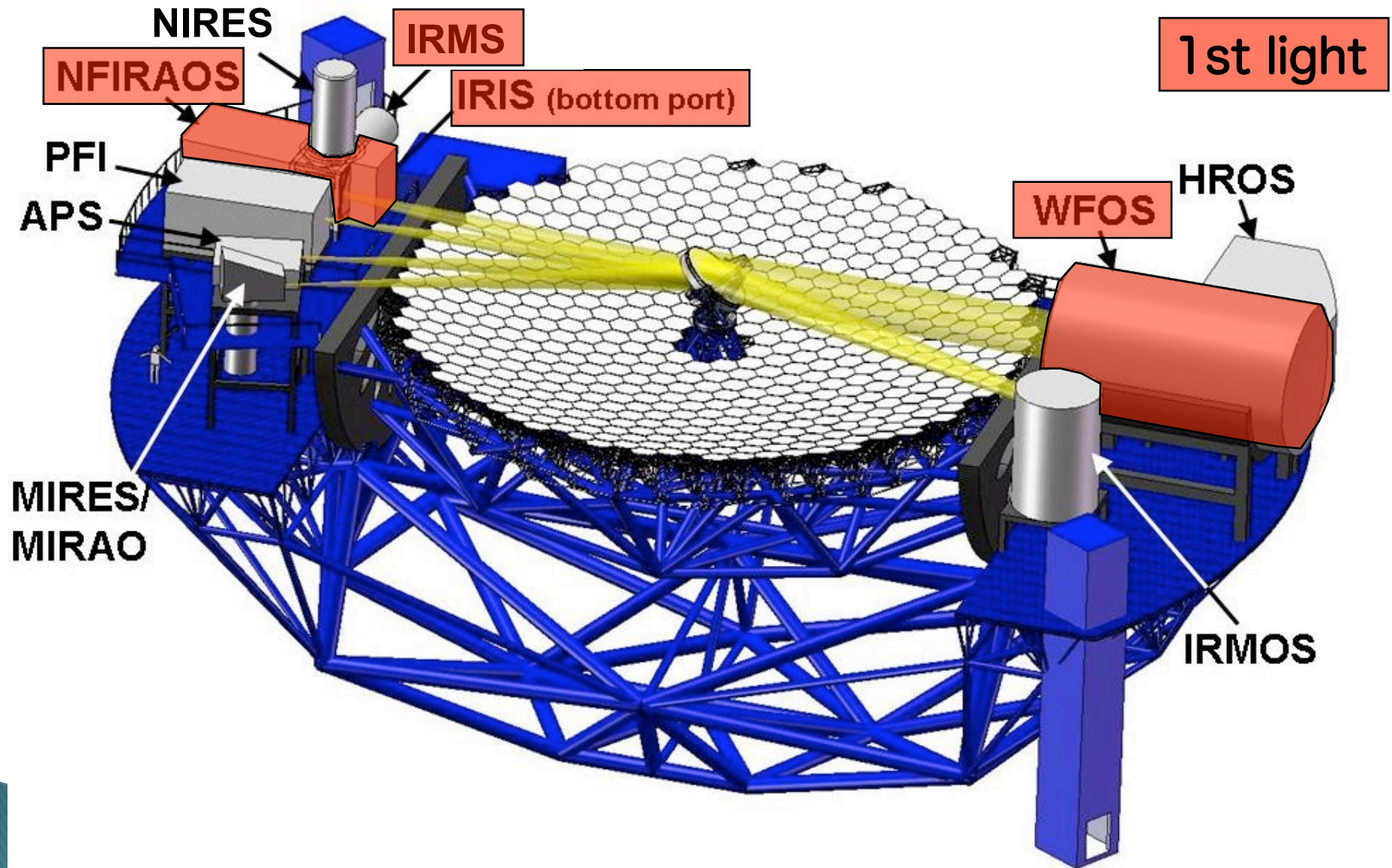
予算見込み現状なし

- IRIS ← Keck / OSIRIS (近赤外3次元瞳分光 w/ LGSAO)
- WFOS ← Keck / DEIMOS (可視多天体分光 w/o AO)
- IRMS ← Keck / MOSFIREのコピー
(近赤外多天体スリット分光 w/o AO)

1. TMT観測装置計画の概要



1. TMT観測装置の配置案



2. 第一期観測装置：開発体制



▶ IRIS

PI: James Larkin (UCLA)

Co-I: Anna Moore (Caltech)

PS: Betsy Barton (UCI)

Others: UCSC (ADC)、日本

▶ IRIS/NFIRAOSとのI/F、較正装置

PM: D.Loop (HIA)、R.Dekany (Caltech)、
Dae-Sik Moon (U of Toronto)

▶ WFOS

PI: Rebecca Bernstein (UCSC)

PM: Bruce Bigelow (UCSC)

PS: Chuck Steidel (Caltech)

▶ IRMS

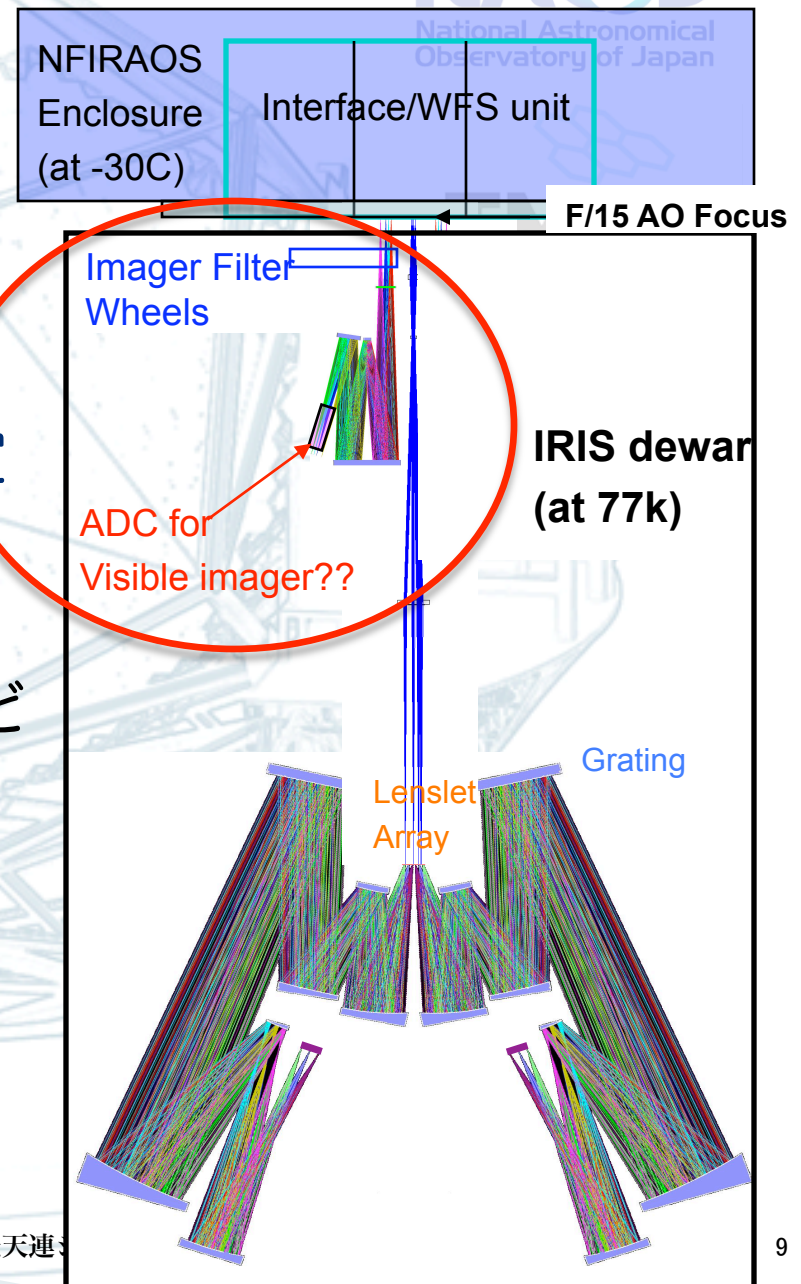
未定

Apr 24, 2008 @UCLA



2. 第一期観測装置：日本の取り組み

- ▶ IRISの主要3モード
 - (1) Lenslet IFS (2"×2")
 - (2) Slicer IFS (2"×2")
 - (3) **Imager (10"×10")**
- ▶ Imagerモード設計への参加
2009春に概念設計レビューの予定
 - 取りまとめ (臼田知史)
 - 光学系設計 (鈴木竜二)
仕様：0.1masの天体位置測定など
 - ADC材質検討 (小西真広)
機械設計なども担当予定
 - サイエンス (TBD) '07/9月にWS
- ▶ IRISの他のモードおよびWFOSへの設計への参加 → **今がチャンス!**



3. 第二期観測装置：日本の取り組み (提案)

2008年5月に観測装置提案を公募：以下の5つの提案あり

(1) 可視高分散分光器 (青木W@国立天文台)

a) $R=60,000$ 、イメージスライサー等 ← HROS

(2) Mid-IR Low-resolution Spectrometer with IFU (MILFIEU)
(山下@広島大、岡本@茨城大ほか)

a) 低分散分光機能： $R=$ 数100~1,000

cf.) MIRES： $\lambda=5\sim 25\mu\text{m}$ 、 $15''\times 15''$ 、 $R=60\text{k}\sim 120\text{k}$ 、MIR-AO (30×30素子)

(3) AO付き多天体近赤外面分光装置 (高見@国立天文台ほか)

a) $\lambda=0.9\sim 2.5\mu\text{m}$ 、全体視野(15分角 ϕ)、各分光器視野(数秒角)、分光器数(20)

(4) 広視野、高空間分解能、赤外線多天体IFU分光器 (秋山@東北大ほか)

a) $\lambda=0.8\sim 2.5\mu\text{m}$ 、4分角 ϕ 、分光器数(>10)、 $R\sim 3,000$ ← IRMS

(5) AO付き近赤外高分散分光器 (小林N@東大ほか)

a) $\lambda=0.9\sim 1.35\mu\text{m}$ ：WINERED型 ($R=10^5$ 、ZnSe) ← NIRES-B

b) $\lambda=1.4\sim 5.5\mu\text{m}$ ：IRCS高分散型 ($R=70,000$ 、Si) ← NIRES-R

3. 第二期観測装置：日本の取り組み

▶ スケジュール

- (1) 2008年：各提案の具体化とR&D。11月に1回目のヒアリング。
- (2) 2009年2月：2回目のヒアリング
- (3) 2009年8月：各装置グループからの提案書(Concept design)締切
- (4) 2009年10月：日本側観測装置提案決定。提案書まとめ。
- (5) 2009年12月：TMT側に提案書を提出
- (6) 2011年よりTMTと各種レビューを予定（以下の表参照）
- (7) 2018年：望遠鏡と組み合わせた試験開始。翌年、科学成果

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
WFOS		CoDR	PDR	FDR			Test		Comm	1st Light	
IRIS		CoDR	PDR	FDR		Test	NFIR AOS		Comm	1st Light	
IRMS			PDR	FDR			Test		Comm	1st Light	
日本装置 1	R&D	R&D	R&D	CoDR	PDR	FDR			Test		Comm
日本装置 2	R&D	R&D	R&D	CoDR	PDR	FDR			Test		Comm

CoDR (Conceptual Design Review)、PDR (Preliminary Design Review)
FDR (Final Design Review)、Comm (Commissioning)

4. まとめ

現状：初期設計、R&D技術実証 (~2010)

- 第一期観測装置
 - IRIS撮像モードの光学・機械設計担当
 - IRISによるサイエンスについて、日本の体制を整備する必要あり
 - WFOS：装置開発への参加を検討
 - WFOSによるサイエンスについても、日本の体制整備が必要
- 第二期観測装置
 - 5つの提案についてR&Dやプロトタイプの開発を継続
← 予算獲得への努力
 - 各提案装置によるサイエンスについて、体制を整備

今後

- 予算獲得：2011年以後の大型予算とR&Dに向けた開発費
- TMT観測装置の開発やサイエンスの関係者・支援者拡大
- 第二期観測装置の開発を2011年から開始する目標

(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) IRIS への参加は良いと思う。開発グループの内容を詳しく教えて欲しい。(菅井)

(A) 現状、撮像モードについては日本だけが担当していて、光学設計案が完了した。今後、機械系やI/Fの設計などを検討する予定。

(Q) 若い院生なども出席しているので略語の説明をお願いしたい。また今後観測機器を提案したい場合の手順を教えてください。(山田と)

(A) CoDR = Conceptual Design Review、PDR = Preliminary Design Review、FDR = Final Design Review で、この順番の通りに設計内容についてレビューされる。提案については小さいものを含めて随時受付をしている。アイデアがある場合は、まずは一年後をメドに提案すると良いだろう。

(Q) 予算的な裏付けが難しい。組織的に行っていけると良いと思う。(市川た)

(A) そう思う。

(Q) 200億円で25%パートナーと言うことだが、主鏡と装置でどのくらいの金額になるのか?(安藤)

(A) 鏡を全て日本側で作れば、それだけで200億円。要求は300億円で行うつもり。(家)

(Q) こういった話は、枠組みがあると判りやすい。(安藤)

(A) 観測装置1台を10億円以下では難しいと考えてもらいたい。(家)