

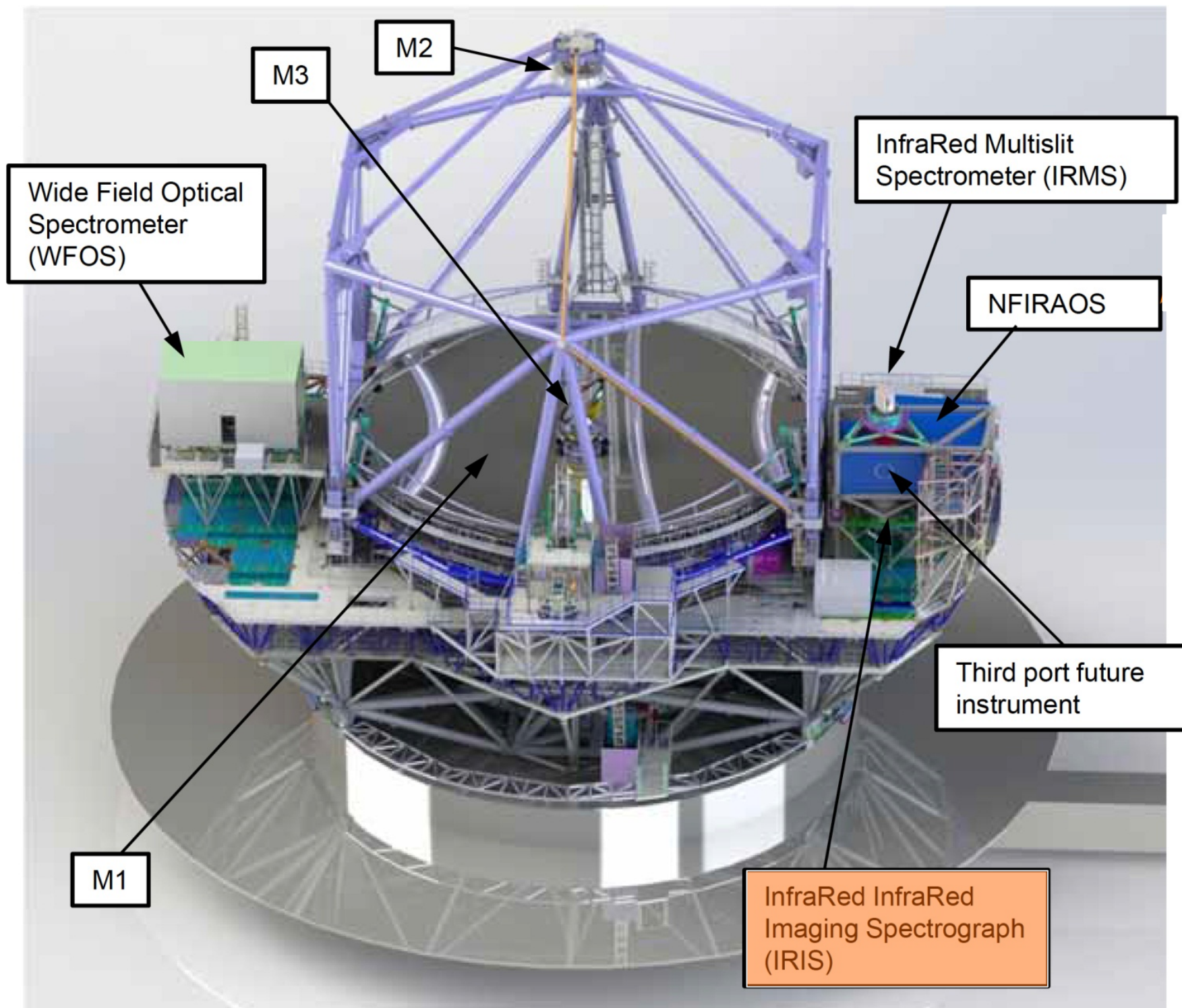
TMT第一期観測装置IRISの国際共同開発体制 International Development Team of IRIS(InfraRed Imager and Spectrograph)

早野裕(国立天文台)
Yutaka Hayano(NAOJ)

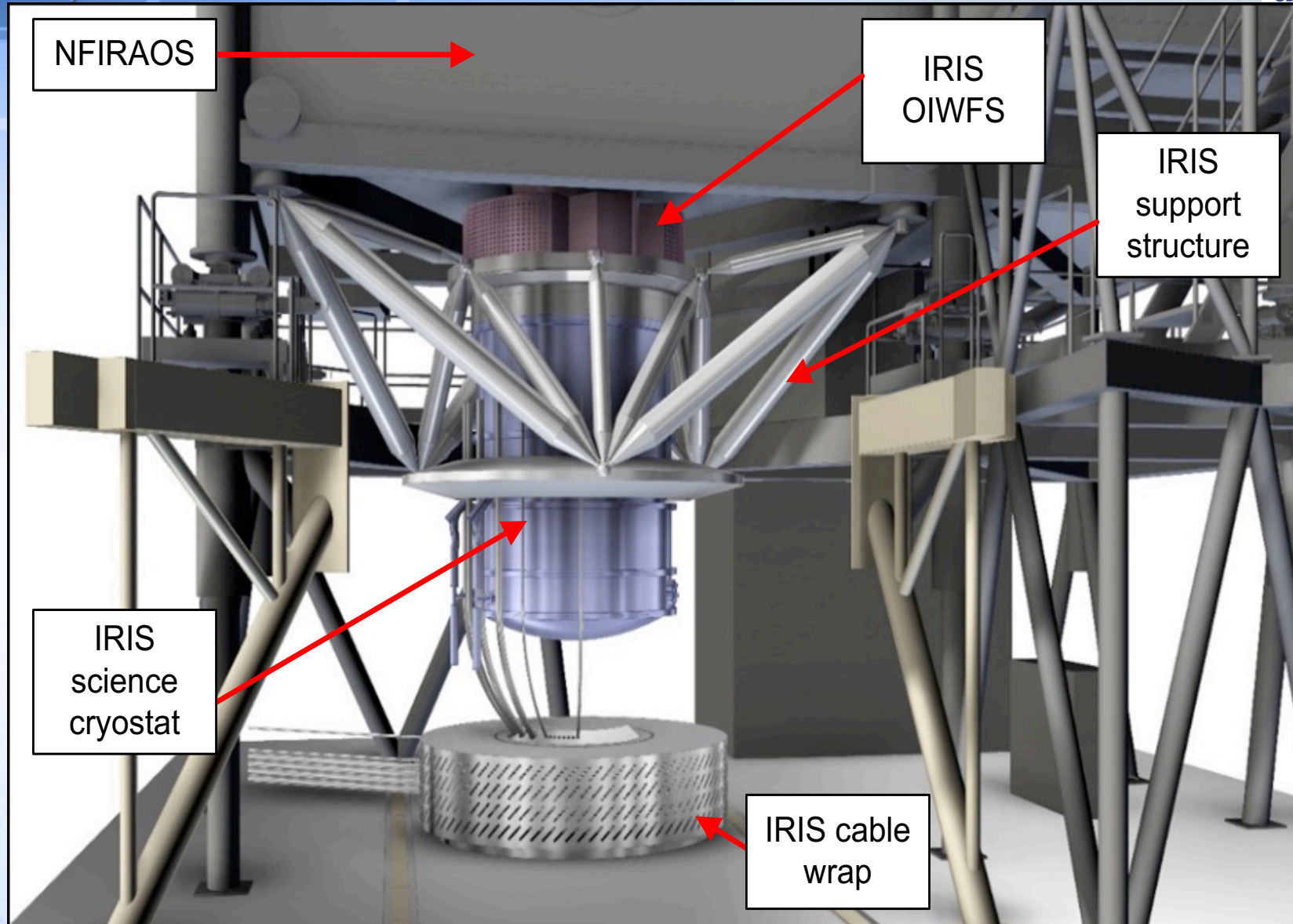
July 24, 2017

Outline

- ◆ IRIS overview
- ◆ IRIS science team
- ◆ IRIS technical team
- ◆ International team and its role under the preliminary design phase
- ◆ Personal view and thought



IRIS has up-looking port



IRIS Subsystems

On-Instrument WFS

NRC-H, Canada



Imager

NAOJ, Japan



NAOIT, China

UCLA, USA

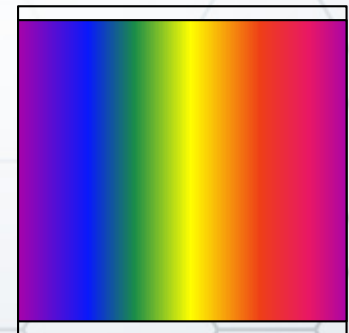
Caltech, USA

IFS

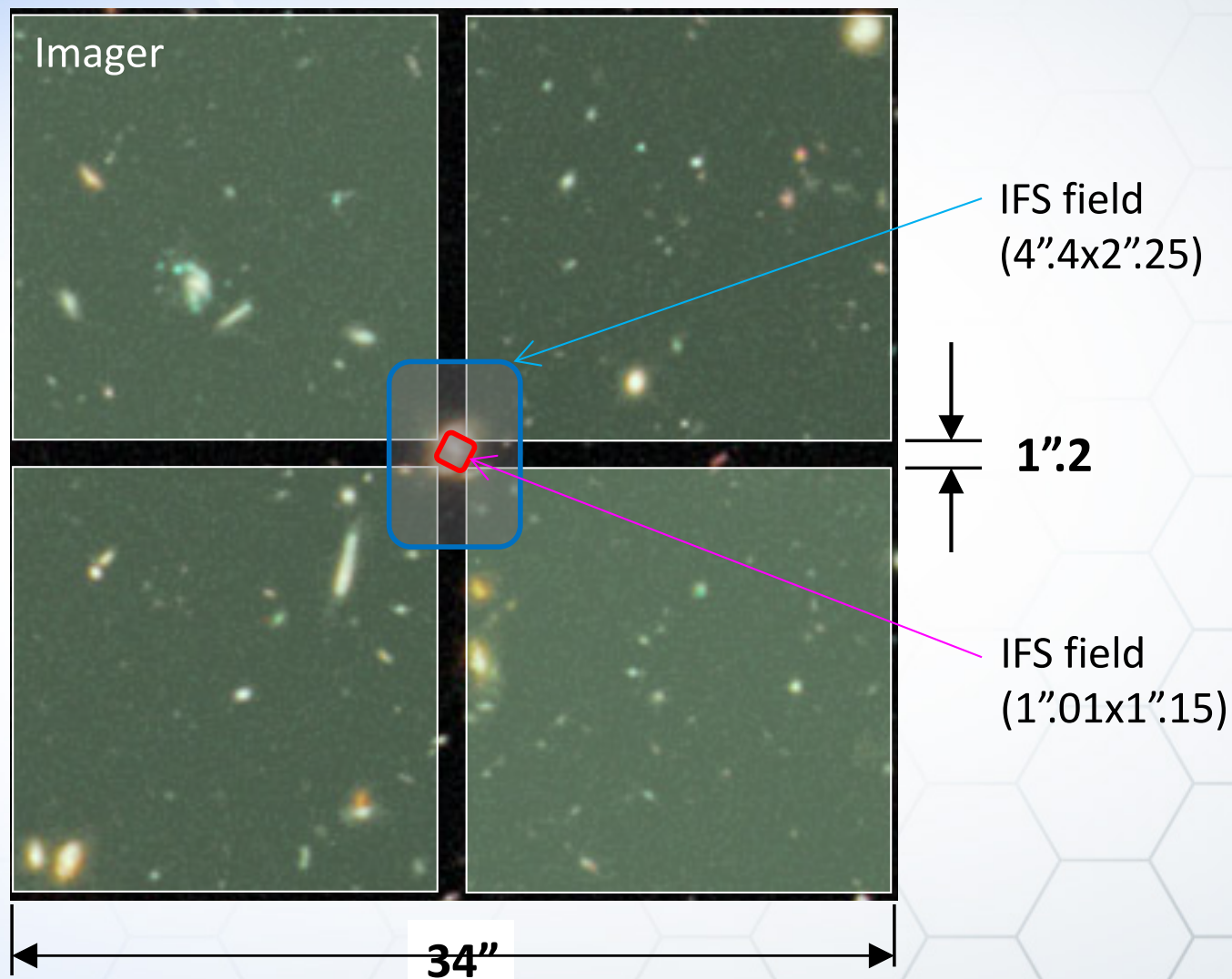


InfraRed Imaging Spectrometer (IRIS) Quick Facts

- TMT第一期観測装置の一つ (IRIS, WFOS, IRMS)
- AOを用いた近赤外域での撮像と面分光
 - ◇ NFIRAOSの後段に配置
 - ◇ 波長域: 0.84 – 2.40ミクロン
 - ◇ ストレール比: 0.41(J), 0.60(H), 0.75(K)
- 撮像モード
 - ◇ ピクセルスケール: 4ミリ秒/ピクセル
 - ◇ 視野: 34秒角
- 面分光モード
 - ◇ 波長分解能: 4,000 – 10,000
 - ◇ ピクセルスケール: 4, 9, 25, 50ミリ秒/スパクセル



Parallel imaging and spectroscopy



IRIS science team history

Adamkovics	Mate	UC Berkeley	Solar System	UC	2008	Present	Active
Armus	Lee	IPAC/Caltech	Nearby Galaxies, AGN, Infrared	CIT	2013	Present	Active
Barth	Aaron	UC Irvine	Nearby Galaxies, AGN, SMBH masses	UC	2008	Present	Active
Bloom	Joshua	UC Berkeley	Microlensing, Transients	UC	2008	2013	Retired
Clarkson	William	Indiana	Astrometry, Galactic Center	USA	2008	2013	Retired
Cooke	Jeffrey	Swinburne	First light galaxies, high-z galaxies	NA	2008	Present	Active
Cote	Patrick	HIA	Nearby Galaxies	Canada	2008	Present	Active
Davidge	Timothy	HIA	Nearby Galaxies	Canada	2008	Present	Active
Do	Tuan	UCLA	Galactic Center, SMBH masses	UC	2010	Present	Active
Ghez	Andrea	UCLA	Galactic Center, Astrometry	UC	2008	Present	Active
Goto	Miwa	MPIA	Star Formation	NA	2008	2013	Retired
Hao	Lei	Shanghai	High-z galaxies	China	2014	Present	Active
Kashikawa	Nobunari	NAOJ	First light galaxies	Japan	2008	2013	Retired
Kulkarni	Shri	Caltech	Transients, Astrometry	CIT	2008	2013	Retired
Law	David	STSci	High-z galaxies	USA	2008	2013	Retired
Liu	Michael	UH-IfA	Exoplanets, low mass stars	UH	2009	Present	Active
Lu	Jessica	UH-IfA	Galactic Center, Star Formation, Astrometry	UH	2009	Present	Active
Macintosh	Bruce	Stanford	Exoplanets, High Contrast	USA	2011	Present	Active
Mao	Shude	NAOC	Microlensing, Grav Lensing	China	2013	Present	Active
Marois	Christian	HIA	Exoplanets, High Contrast	Canada	2011	Present	Active
Subramaniam	Annapurni	India IofA	Star Formation, Stellar Populations	India	2014	Present	Active
Sugai	Hajime	Kyoto	High-z galaxies, AGN	Japan	2008	2013	Retired
Tan	Jonathan	U. Florida	Star Formation	USA	2008	Present	Active
Terai	Tsuyoshi	NAOJ	Solar System	Japan	2014	Present	Active
Treu	Tommaso	UCLA	High-z galaxies, QSOs, Grav Lensing	UC	2009	Present	Active
Usada	Tomonori	NAOJ	Star Formation	Japan	2008	2013	Retired
Wright	Shelley	UCSD	High-z galaxies, First light	UC	2008	Present	Active

IRIS Science Team (current)

15 institutions, 6 countries

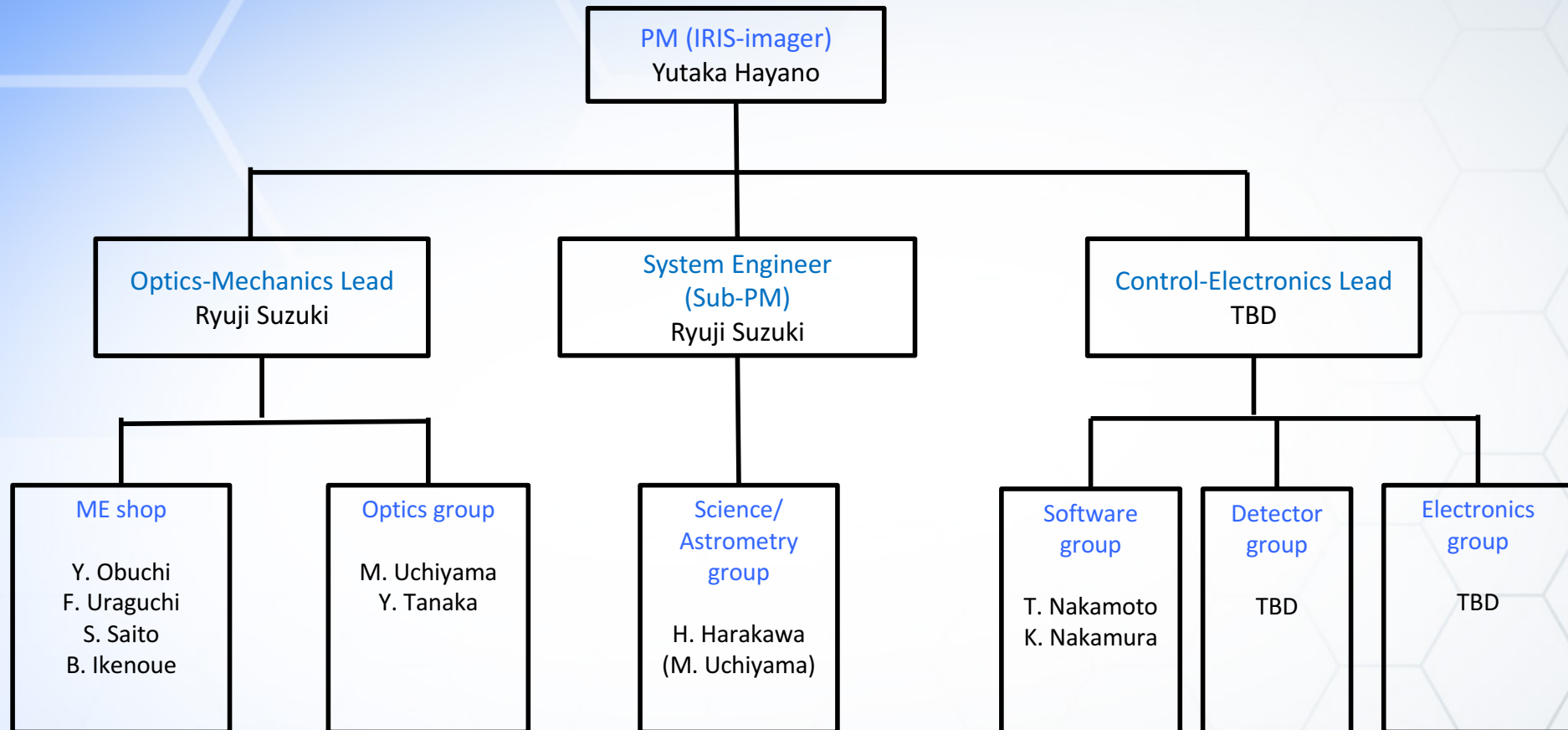
- Maté Adamkovics, UC Berkeley
- Lee Armus, IPAC
- Aaron Barth, UC Irvine
- Jeffrey Cooke, Swinburne
- Pat Côté, NRC-H
- Tim Davidge, NRC-H
- Tuan Do, UCLA
- Andrea Ghez, UCLA
- Lei Hao, Shanghai
- Michael Liu, U Hawaii
- Jessica Lu, UC Berkeley
- Bruce Macintosh, Stanford
- Shude Mao, NAOC
- Christian Marois, NRC-H
- Annapurni Subramaniam, Indian IofA
- Smitha Subramaniam, Indian IofA
- Jonathan Tan, U. Florida
- Hiroshi Terada, NAOJ
- Tsuyoshi Terai, NAOJ
- Tommaso Treu, UCLA
- Gregory Walth, UCSD, TMT IRIS Postdoc Fellow
- Mike Wong, UC Berkeley
- **Shelley Wright (PS), UCSD**

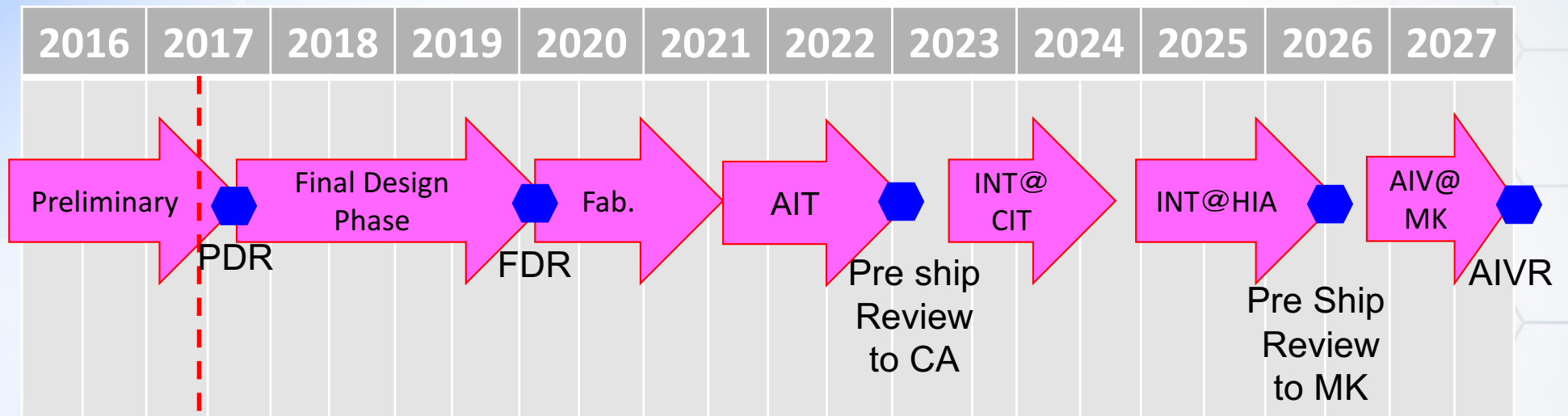
IRIS Technical Team (Current)

- James Larkin (UCLA), PI
 - Anna Moore (CIT), PM, Co-PI
 - Shelley Wright (UCSD), PS
 - James Wincentzen (CIT), Lead Systems Engineer
 - David Andersen (NRC-H), CSRO Systems Engineer
 - Jennifer Dunn (NRC-H), CSRO Lead, Software Lead
 - Yutaka Hayano (NAOJ), Imager Project Manager
 - Andrew Phillips (UCSC), ADC and UCSC Lead
 - Ryuji Suzuki (NAOJ), Imager Lead Designer
 - Bob Weber (CIT), Lead Mechanical Engineer
 - Jason Weiss (UCLA), Lead Software Engineer
 - Kai Zhang (NIAOT), Slicer Lead Optical Designer and NIAOT Lead
 - Optical Designers: Jenny Atwood (NRC-H), Renate Kupke, Drew Phillips (UCSC), Toshihiro Tsuzuki, Mizuho Uchiyama, Yoko Tanaka (NAOJ), Shaojie Chen, Elliot Meyer (UofT), Victor Isbrucker (Isbrucker Cons. Inc.)
 - Mechanical Designers: Alex Delacroix, Reston Nash, Ray Zarzaca, Eric Schmidt (CIT), Dean Chalmers Ward Jensen, Vlad Reshetov, Ramunas Wierzbicki (NRC-H), John Canfield, Evan Kress, Eric Wang (UCLA), Yoshiyuki Obuchi, Bungo Ikenoue, Sakae Saito, Fumihiro Uruguchi (NAOJ)
 - Software Designers: Chris Johnson, Ji Man Sohn (UCLA), Takashi Nakamoto, Koji Nakamura (NAOJ), Ed Chapin (NRC-H), Reed Riddle (COO), Gregory Walth (UCSD)
 - Electrical Designers: Roger Smith (Detector Lead, CIT), Kenneth Magnone (UCLA), Tim Hardy (NRC-H)
 - TMT, NFIRAOS: Lianqi Wang, Corinne Boyer, Matthias Schöek (TMT), Pete Byrnes, Glen Herriot (NRC-H) and the IRIS astrometry team and many many more...
- Brent Ellerbroek (TMT) Department Head Instrumentation
Luc Simard (TMT) Head of Science Instruments
Eric Chisholm (TMT) Instrument Technical Manager

10 institutions, 4 countries

IRIS-J Team Chart





AIT : Assembly, Integration and Test (Subsystems)
 INT : Integration and Test (Instrument level)
 AIV : Assembly, Integration and Verification (observatory level)

PDR : Preliminary design review
 FDR : Final design review
 CIT : California Institute of Technology
 MK : Maunakea
 AIVR : Assembly, integration, verification review

IRIS Subsystems

On-Instrument WFS

NRC-H, Canada



Imager

NAOJ, Japan



NAOIT, China

UCLA, USA

Caltech, USA

IFS



Preliminary Design Phase

基本設計フェーズ

- ◆ 要求仕様 (Design Requirement)
- ◆ インターフェース (Interface Control)
- ◆ サイエンス・運用 (Operational Concept)
- ◆ デザイン (Design)
 - ◇ 光学系 (Optics)
 - ◇ 光学機械系 (Opto-mechanics/Mechanics)
 - ◇ 電気系 (Electronics)
 - ◇ 制御系・ソフトウェア (Control / Software)
- ◆ プラン (組立、リスク・危険管理、性能保証など)
- ◆ プロジェクト管理 (コスト、スケジュール、成果物)

Status Tracking of Deliverable Document for PDR-2

LEAD	STATUS	TMT DOCUMENT TITLE		
TMT (All)	In draft	Requirements sub-system requirements	L2 DRDs	L2 DRD
CIT (All)	In draft			IRIS common standards
UCSD	Done		L3 DRDs	IRIS.DRS
UCLA	In draft			IRIS.EL
NRC	In draft			IRIS.ICI
NRC	In draft			
NRC	Not started for PDR-2	Requirements Interfaces	L2 ICDs	TCS-IRIS
NRC	Not started for PDR-2			AOESW-IRIS
NRC	Not started for PDR-2			ESW-IRIS
NRC	Not started for PDR-2			DMS-IRIS
CIT	In draft			SER-IRIS
TMT (All)	Not started for PDR-2			OSS-IRIS
NRC/UCLA	Not started for PDR-2		L3 ICDs	CSRO-EL
NRC	In draft			CSRO-ICI
UCSD/UCLA	Not started for PDR-2			DRS-EL
UCSD/UCLA	Done			DRS-ICI
UCSD/UCLA	Done			DRS-IFS
UCSD/NAOJ	Done			DRS-IMG
UCSD/UCLA	Done			DRS-SC
UCLA/CIT	Not started for PDR-2			EL-IFS
UCLA/NAOJ	Not started for PDR-2			EL-IMG
UCLA/CIT	Not started for PDR-2			EL-SC
UCLA	Not started for PDR-2			EL-ICI
NRC/CIT	Not started for PDR-2			ICI-IFS
NRC/NAOJ	Not started for PDR-2			ICI-IMG
NRC/CIT	Not started for PDR-2			ICI-SC

- ◆ UC, CITを中心とした連携が強固
- ◆ 観測装置開発の実績
 - ◇ OSIRIS, GPI, MOSFIRE, MOIRCS, HiCIAOなど
- ◆ 個人ベースから連携を開始
 - ◇ 師弟関係、過去に仕事をした
- ◆ エンジニアの流動性
- ◆ 年2回程度のface-to-face meeting
 - ◇ それ以外はほとんどネット会議

会議、打合せの状況

国際会議・打合せ回数に関する基礎データの調査 Survey on number of international conferences & meetings

プロジェクト等名/
Name of Project/

TMT推進室

日/Date	時/Time	会議・打合せタイトル/ Title of Meetings	その他/Note
17/04/04	JST07:30-08:30	IRIS software meeting	IRIS ソフトウェア定例会議、WebEX会議使用
17/04/06	PST10:00-12:00	NFIRAOS modeling meeting	IRIS pupil alignmentに関連してTIOにて参加
17/04/07	PST09:30-17:00	IRIS science team meeting	IRISサイエンスチーム会議、TIOおよびZoom会議
17/04/11	PST07:30-08:30	IRIS software meeting	IRIS ソフトウェア定例会議、Zoom会議使用
17/04/12	JST07:30-08:30	IRIS leads meeting	IRIS定例会議、Zoom会議使用
17/04/25	JST07:30-08:30	IRIS software meeting	IRIS ソフトウェア定例会議、Zoom会議使用
17/04/26	JST07:30-08:30	IRIS leads meeting	IRIS定例会議、Zoom会議使用
17/04/27	JST07:30-09:00	IRIS INT/AIV costing meeting	IRIS INT/AIV phaseのコスト見積会議、Zoom会議使用
17/05/02	JST07:30-08:30	IRIS software meeting	IRIS ソフトウェア定例会議、Zoom会議使用
17/05/09	JST07:30-08:30	IRIS software meeting	IRIS ソフトウェア定例会議、Zoom会議使用
17/05/10	JST07:00-09:00	IRIS team wide meeting	IRISチーム全体会議、Zoom会議使用
17/05/11	JST07:00-07:30	IRIS mechanical meeting	IRISメカニカル会議、zoom会議使用
17/05/13	JST08:00-09:00	IRIS sceince team meeting	IRISサイエンスチーム会議、zoom会議使用
17/05/17	JST07:30-08:30	IRIS leads meeting	IRIS定例会議、Zoom会議使用
17/05/18	JST07:00-08:30	IRIS mechanical meeting	IRISメカニカル会議、zoom会議使用
17/05/19	JST07:00-08:00	IRIS electronics meeting	IRISエレクトロニクス会議、zoom会議使用

会議、打合せの状況(続き)

17/05/26	JST07:00-08:30	IRIS SE meeting	IRIS SE会議、FMEA/HARA関係、zoom会議使用
17/05/31	JST07:30-09:00	IRIS leads meeting	観測装置IRIS定例会議、Zoom会議使用
17/06/01	JST07:00-08:30	IRIS mechanical meeting	IRISメカニカル会議、zoom会議使用
17/06/02	JST07:00-08:00	IRIS electronics meeting	IRISエレクトロニクス会議、zoom会議使用
17/06/06	JST07:30-08:00	IRIS software meeting	IRIS ソフトウェア定例会議、Zoom会議使用
17/06/06	JST07:30-08:00	IRIS data reduction system meeting	IRIS ソフトウェア定例会議、Zoom会議使用
17/06/07	JST07:30-09:00	IRIS leads meeting	観測装置IRIS定例会議、Zoom会議使用
17/06/09	JST07:30-09:00	IRIS INT/AIV costing meeting	IRIS INT/AIV phaseのコスト見積会議、Zoom会議使用
17/06/13	JST07:30-08:00	IRIS software meeting	IRIS ソフトウェア定例会議、Zoom会議使用
17/06/14	JST07:30-08:30	IRIS leads meeting	観測装置IRIS定例会議、Zoom会議使用
17/06/15	JST07:00-08:30	IRIS mechanical meeting	IRISメカニカル会議、zoom会議使用
17/06/16	JST07:00-08:00	IRIS electronics meeting	IRISエレクトロニクス会議、zoom会議使用
17/06/20	JST07:30-08:30	IRIS software meeting	IRIS ソフトウェア定例会議、Zoom会議使用
17/06/21	JST07:30-08:30	IRIS leads meeting	観測装置IRIS定例会議、Zoom会議使用
17/06/22		IRIS mechanical meeting	IRISメカニカル会議、zoom会議使用
17/06/27	JST07:30-08:30	IRIS software meeting	IRIS ソフトウェア定例会議、Zoom会議使用
17/07/11	JST07:30-08:30	IRIS software meeting	IRIS ソフトウェア定例会議、Zoom会議使用
17/07/12	JST07:30-08:30	IRIS leads meeting	観測装置IRIS定例会議、Zoom会議使用
17/07/13	JST07:00-08:00	IRIS mechanical meeting	IRISメカニカル会議、zoom会議使用
17/07/14	JST07:00-08:00	IRIS electronics meeting	IRISエレクトロニクス会議、zoom会議使用
17/07/18	JST07:30-08:30	IRIS software meeting	IRIS ソフトウェア定例会議、Zoom会議使用
17/07/19	JST07:30-08:30	IRIS leads meeting	観測装置IRIS定例会議、Zoom会議使用

- Zoom、Webexなどのネットワークツールを使用
 - ◇ どこからでも参加可能（職場、空港、新幹線、自宅）
- 時差
 - ◇ 米国西海岸とは16時間。こちらの早朝、向こうの午後がベスト
 - ◇ 日本の午後、西海岸の夜をころみたが。。
- 顔が見えないが資料は見える
 - ◇ プレゼンに集中できるが、表情が見えない
 - ◇ ミュートにして陰口をいえる
- 通常はかなりゆっくり発言する
 - ◇ 議論が白熱すると早口になったりしてついていけないこともある
- 時間通りに終了
 - ◇ 16:30ごろから中座する人もいる

◆ ファシリテーション

- ◇ 会議進行役が議題、議論、時間を管理
- ◇ 議論が詳細かつ長くなりそうだと、後日関係者で別ミーティングを設定
- ◇ 大切な議論が先送りになって、放置されることもある

◆ 発言はとても整理、抑制されている

- ◇ 議題に沿った観点からの発言
- ◇ 疑問、質問はその時点で適切に表明
- ◇ 空気を読んだ感じがある
- ◇ 他人の発言を受けてから、次の発言が始まる
- ◇ PI (James Larkin)、TMT (Eric Chisholm) のまとめ発言

◆ プレゼン資料

- ◇ 多忙で時間のない中、完結でよくまとまっているのが多い。

- ◆ IRIS全体への関わりが増えてくる
 - ◇ 全体のシステムエンジニアリング
 - ◇ ソフトウェア、データ解析、アーカイブ
 - ◇ 検出器の取得、評価

- ◆ 日本的な要素を取り入れたい
 - ◇ 全体を見渡すと同時に、非常に重要な部分に集中
 - ◇ バランスをとりながら、両極端を意識する