



TAO6.5mの進捗状況 と課題

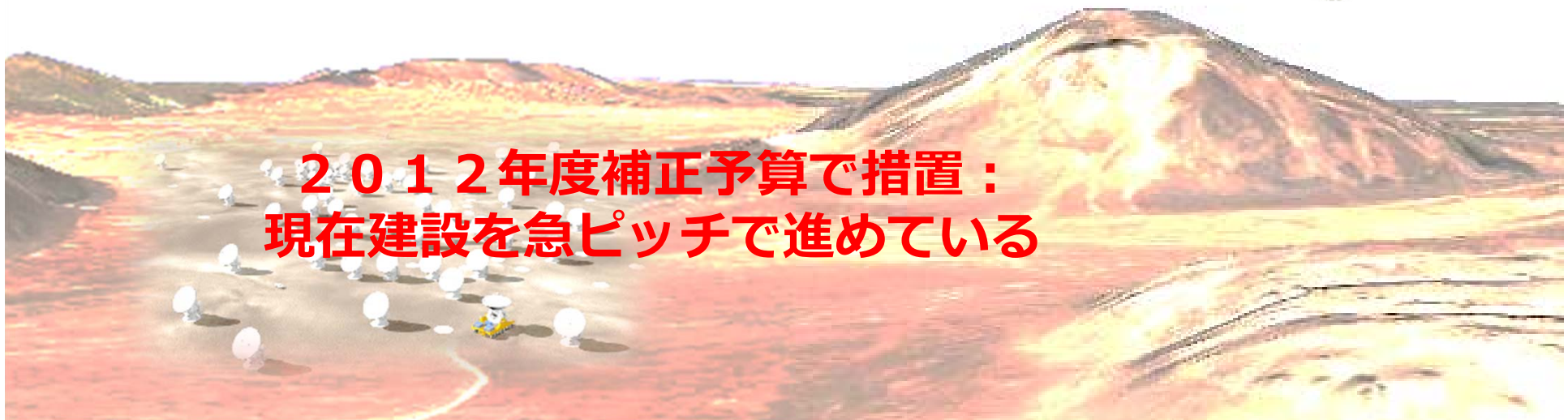
本原顕太郎、TAOプロジェクトチーム（東京大学）

TAOプロジェクト

- ▶ 東京大学天文学教育研究センターが推進
- ▶ 口径6.5m光赤外線望遠鏡をチリ・アタカマ、チャナントール山頂の世界最高地点（5,640m）に建設

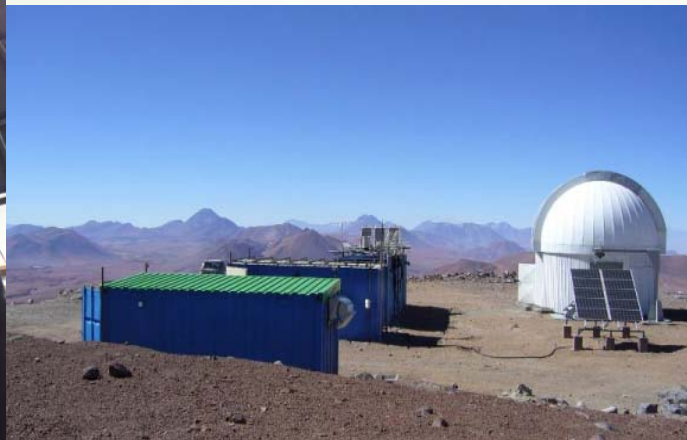


**2012年度補正予算で措置：
現在建設を急ピッチで進めている**



サイト：チャナントール山

- ▶ チリ北部・チャナントール平原(5000m)内のピーク
- ▶ ALMA サイトの北端
- ▶ 標高 5640m (18500ft)
- ▶ miniTAO 1m を2009年に設置



CERTIFICATE

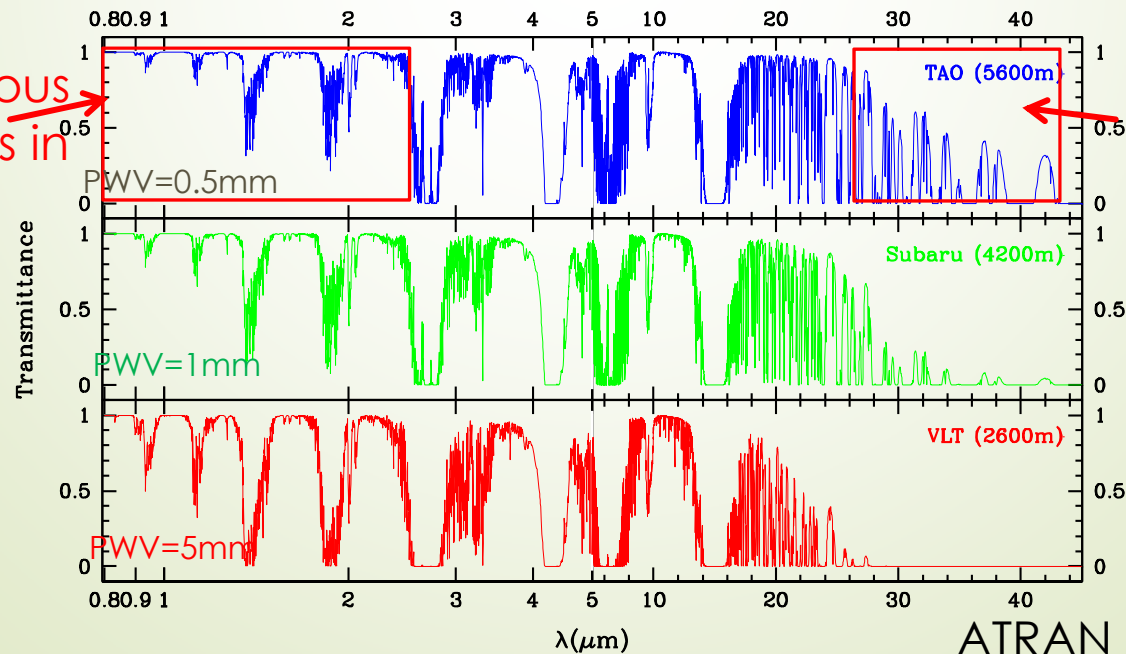
The highest astronomical observatory is the University of Tokyo Atacama Observatory, located at an altitude of 5,640 m (18,503 ft) on the summit of Cerro Chajnantor in a scientific reserve called Atacama Astronomical Park, Chile. The observatory houses a 1 m (3 ft 3.37 in) infrared telescope called miniTAO, which saw first light on 23 March 2009.

GUINNESS WORLD RECORDS

Excellent Atmospheric Conditions

- ▶ 非常に低い可降水量(PWV~0.5mm@25%tile)
→ 赤外波長で高い透過率
- ▶ 良好なシーイング (~0.7" optical)
- ▶ 高い晴天率(>80%)

continuous windows in the NIR



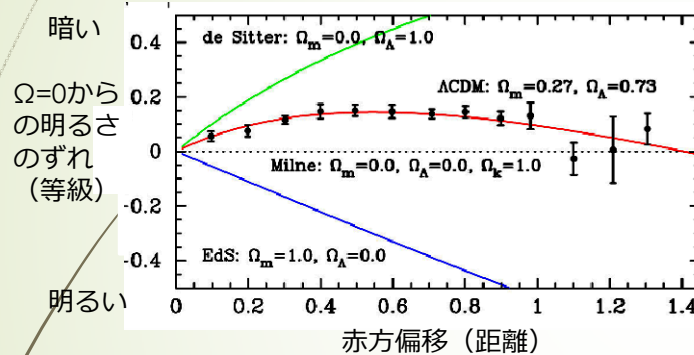
New windows at 30 μm

ATRAN simulation

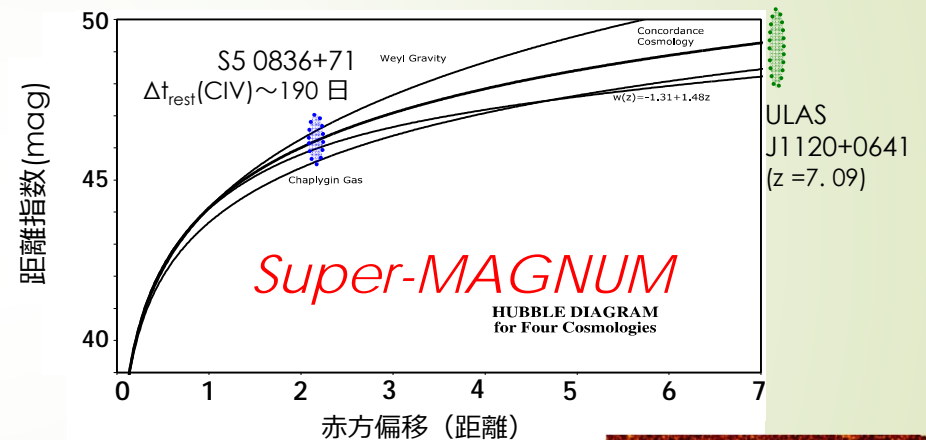
TAOが目指すサイエンステーマ

✓ 宇宙論：赤外線変光モニター観測による超遠方天体の距離決定

- 遠方のIa型超新星 高精度距離測定
- 超遠方のガンマ線バースト距離測定

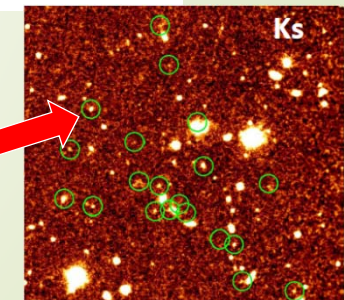
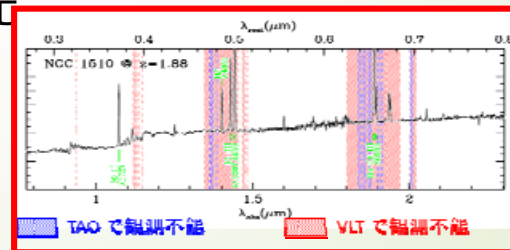


- 巨大BHのecho mappingに基づく超遠方のAGN距離測定



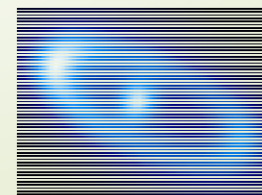
✓ 銀河形成：赤外線多天体撮像分光サーベイ

- スペクトル形状、輝線強度などから
- 銀河形成時のガス集積、金属進化を探る



✓ 惑星形成：ダスト円盤の高解像度観測

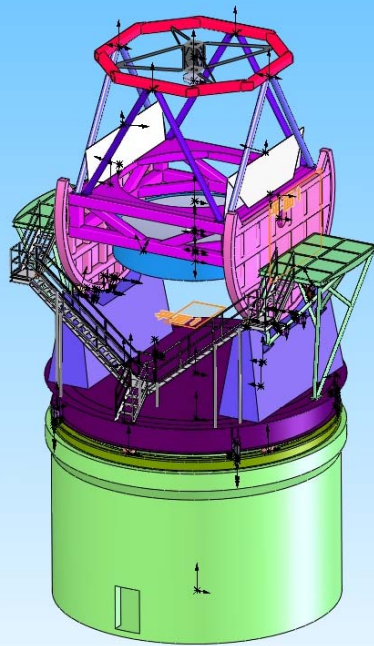
- スノーラインと形成惑星の関係を検証
- 岩石惑星形成を探る



Herschel/PACSの70 μm で観測された Formalhaut周囲のディスク。
TAOなら30 μm でこの5倍の空間解像度

6.5m望遠鏡

- ▶ 赤外線波長での観測に最適化した望遠鏡
- ▶ Magellan望遠鏡を参考に仕様策定
- ▶ 西村製作所による設計が進行中



望遠鏡タイプ	:	RC・カセグレン
主鏡口径	:	6,500mm
最終F	:	12.2 (すばるかセグレン焦点と同じ)
焦点	:	ナスミスx2、ベントカセグレン(1~3)
望遠鏡視野	:	25'φ

主鏡・副鏡・第3鏡

- ▶ アリゾナ大学ミラーラボ
 - ▶ 主鏡：6.513m 能動制御軽量ハニカムボロシリケート鏡
 - ▶ 副鏡：0.9m
 - ▶ 第3鏡：1.1m x 0.75m
- ▶ 結像性能のError Budget検討
 - ▶ $\theta_{80} = 0.30''$ (spec) / $0.21''$ (goal)
 - ▶ 主鏡 $0.13''$ (spec) / $0.054''$ (goal)
- ▶ 主鏡は契約済、製造が進行中
- ▶ 主鏡セル、副鏡、第3鏡などの契約作業中



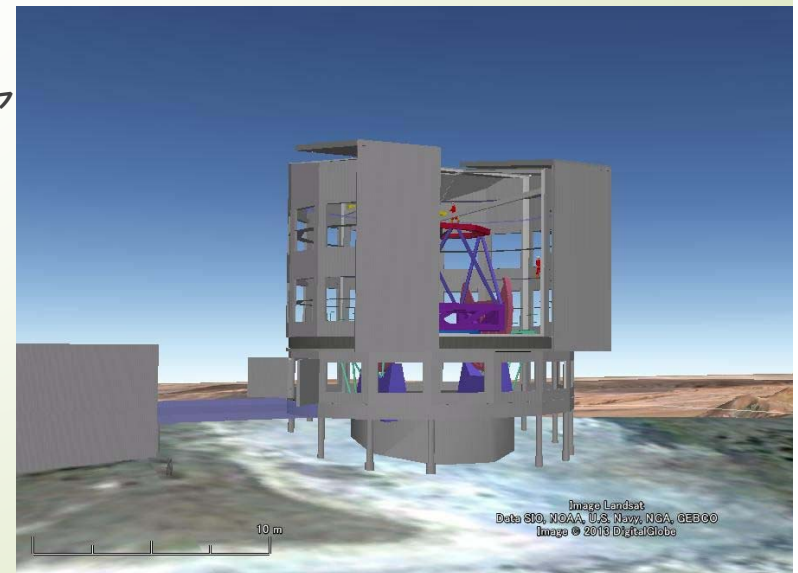
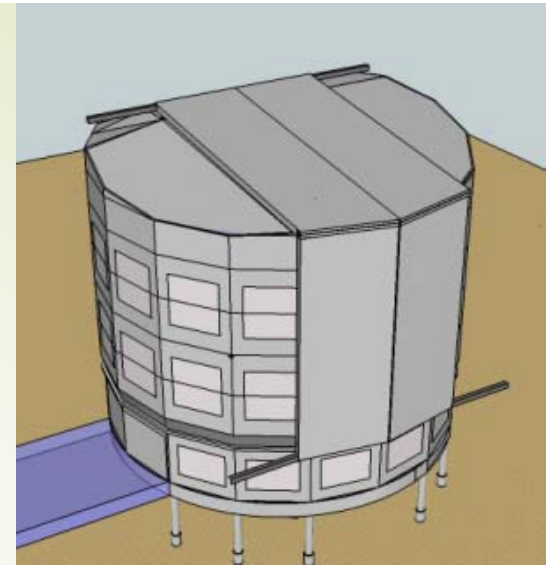
2013/12/3

ドーム

- 概念設計用調査が完了
- 検討のポイント
 - 換気口を大きく取りドームシーイングを抑える
 - ドーム内空調は用いず
 - ドームクレーン設置
 - 建設の容易さ

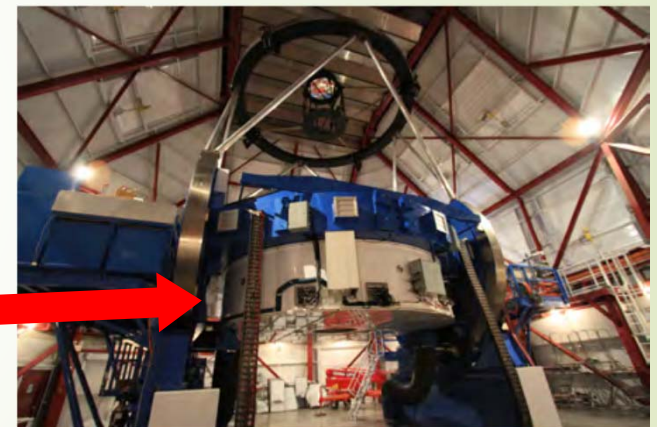
⇒カルーセル型エンクロージャ
が第一候補

- ドーム上部の入札中



蒸着装置

- ▶ アルミ蒸着を想定
 - ▶ >0.85 ($0.3-0.9\mu\text{m}$)
 - ▶ >0.90 ($0.9-1.2\mu\text{m}$)
 - ▶ >0.95 ($1.2-40\mu\text{m}$)
- ▶ 主鏡、副鏡、第3鏡総ての洗浄、蒸着
- ▶ 主鏡セルが蒸着容器の一部となる
：Magellan 望遠鏡方式
- ▶ 蒸着面が上向き
：プレウエッティングフィラメント方式
- ▶ メンテナンスビルに設置
- ▶ 入札中



観測装置

▶ 第1期装置

- ▶ 近赤外線広視野多天体分光カメラ: SWIMS
- ▶ 中間赤外線撮像分光カメラ: MIMIZUKU
- ▶ 開発進行中

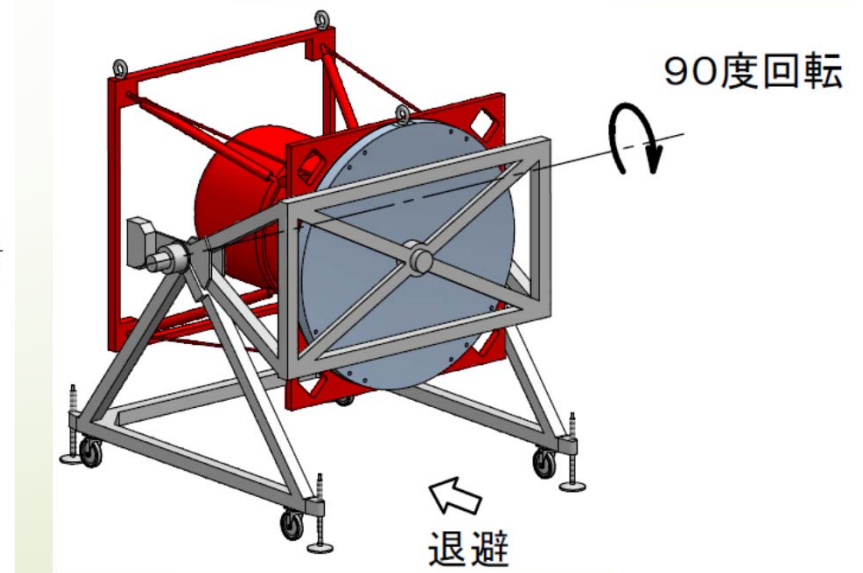
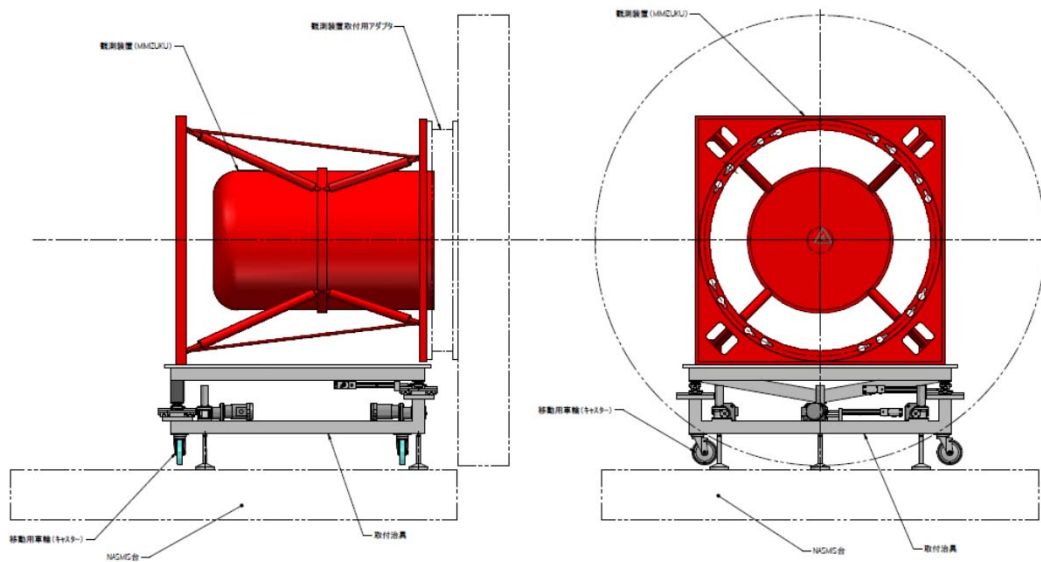
▶ 第2期装置

- ▶ 可視光観測装置の検討開始
- ▶ 撮像 + 中低分散分光
- ▶ 透過率の良いU-band性能を重視した設計



焦点面IF・観測装置取付機構

- ▶ SWIMS/MIMIZUKUともすばる・カセグレン焦点IFを持つ
- ▶ TAO6.5mのナスミス焦点もすばると同じIF
- ▶ 詳細設計：
 - ▶ 装置の焦点面取り付け台車
 - ▶ 装置の横転機構



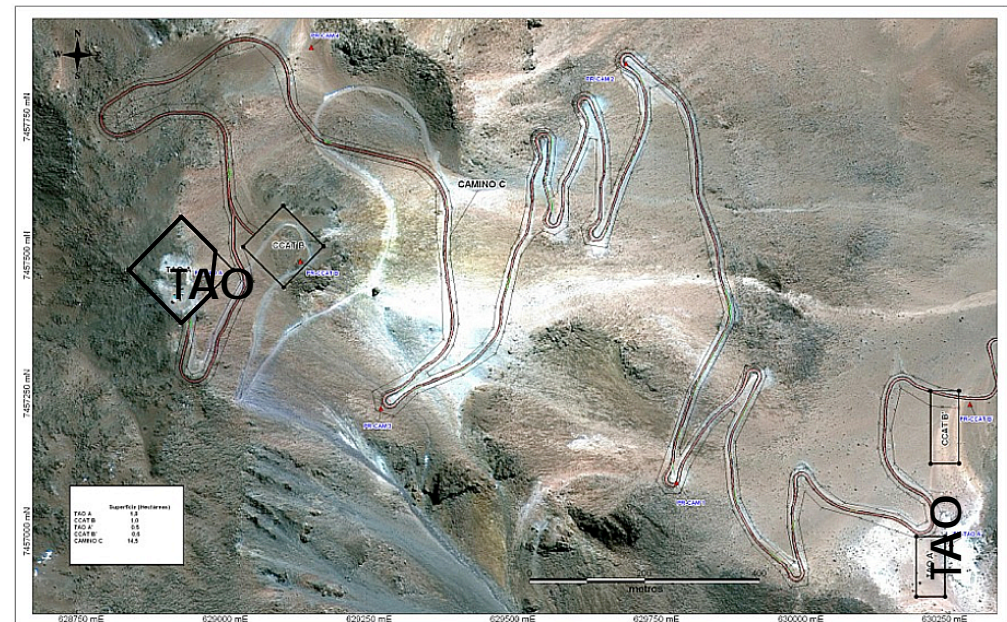


その他のコンポーネント

- ▶ AG/SHカメラシステム
 - ▶ 仕様確定、現在入札中
- ▶ 望遠鏡制御システム
 - ▶ 仕様検討中
- ▶ 観測統合ソフトウェアシステム
 - ▶ 仕様検討中
 - ▶ すばるGen-2と同じ観測装置インターフェースを予定

インフラ・サイト整備

- ▶ チリ政府より50年間の貸与が決定済み
 - ▶ 山頂
 - ▶ 道路(CCATと合同で5年間、その後CONICYTへ移管)
 - ▶ 山腹(~5000m)
- ▶ 道路拡張・電力・ネットワークはCCATと共同で整備を検討中
 - ▶ 発電機を5000m地点に設置
 - ▶ ネットワークは光ファイバー敷設



現時点での課題など

- ▶ 落雷対策
 - ▶ miniTAO1.0m望遠鏡では2012, 2013年の2度、落雷被害
 - ▶ 対策のノウハウはたまりつつある
- ▶ 低圧(0.5atm)、低温度($\sim -10^{\circ}\text{C}$)環境
 - ▶ 使用機器選定の情報
 - ▶ 建設作業のノウハウ
 - ▶ 望遠鏡などメンテナンスのノウハウ
- ▶ 観測装置の要素技術ではいろいろ
 - ▶ 切削によるIFUミラー製造(北川)
 - ▶ 金蒸着アルミの腐食(内山)
 - ▶ Etc...