

大学間連携で押し進めてきた 京大岡山3.8m望遠鏡計画の技術開発



長田哲也

(京都大学 理学研究科
物理学・宇宙物理学専攻)

京大岡山3.8m望遠鏡の概略

岡山新技術望遠鏡計画とは

- ・国立天文台岡山天体物理観測所内に設置する
大学間連携による3.8m望遠鏡
- ・新技術を開発し、研究者を養成する
- ・将来の巨大望遠鏡に至るファーストステップ
- ・民間の資金を受け、4者の連携で製作開始
残りの部分は京大から概算要求

新しい技術

- ・超精密研削を主体とする光学系の製作
- ・18枚からなる分割鏡の制御
- ・軽量架台



最近の動き 2013-2014

2013.2.17(日) - 2.18(月)

日本学術会議公開シンポジウム「天文・宇宙物理分野の将来計画」

2013.5.28(火) - 5.29(水)

日本学術会議公開シンポジウム「天文学・宇宙物理学中規模計画の展望」

2013.6. - 7.

京大から文科省へ、**設備**と**施設**として概算要求提出

望遠鏡は特別経費 基盤的設備等整備分(研究設備)として数億円、**ドーム**は施設として。

2013.12.13

望遠鏡は、平成25年度補正予算 国立大学法人設備整備費補助金として採択 **入札など完了、2015.3 仮テントに設置完了予定。**

2014.5. - 8.

京大から文科省、そして財務省へ、**ドームを 施設として概算要求提出**

光赤外線 大学間連携での京大の役割

「・・・3.8m新技術望遠鏡を完成させ、[中略]
高速測光分光、面分光等の特色ある機能を有した
観測装置を開発し、観測を分担する。」

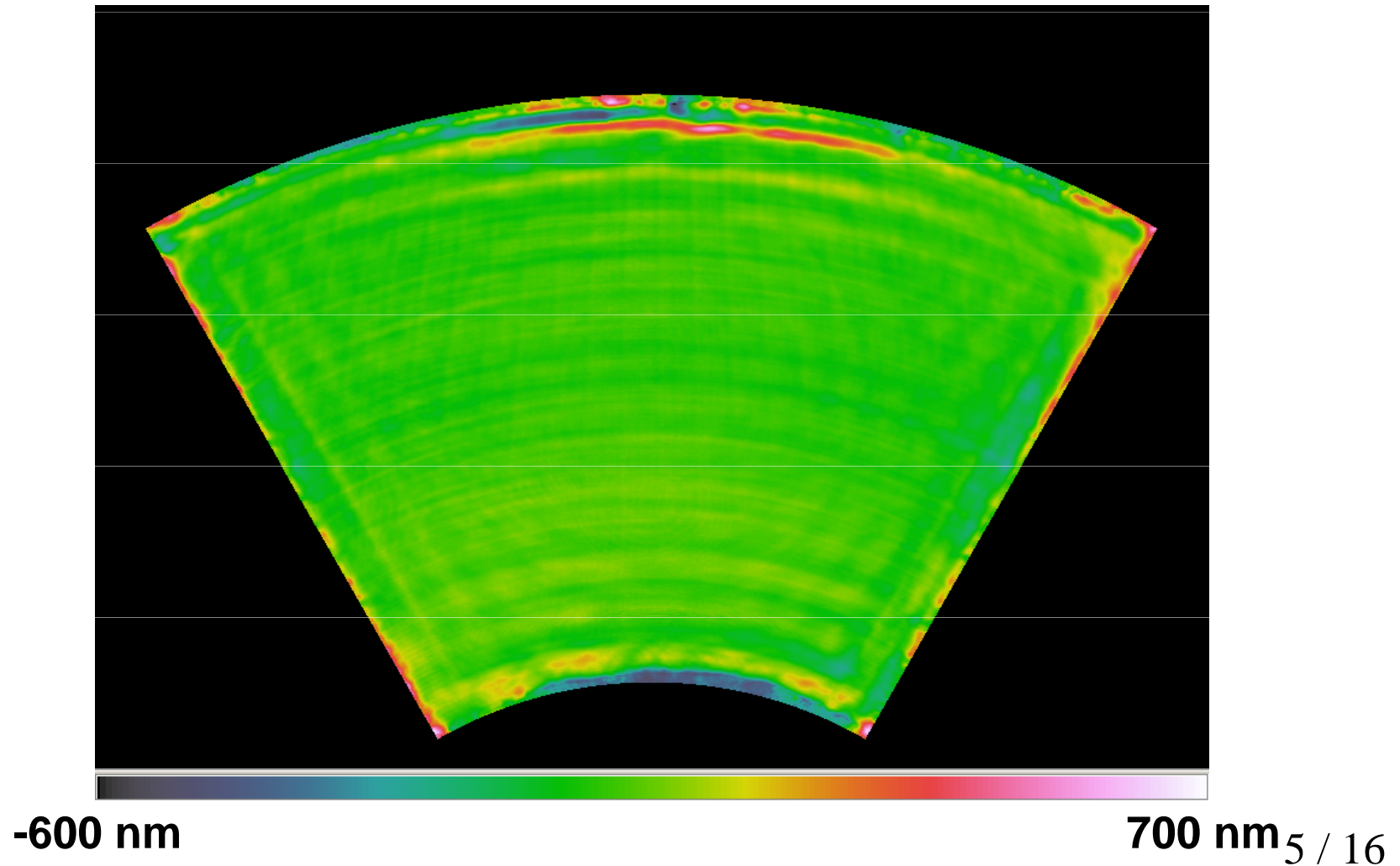
開発してきた技術

- ・大型光学素子の加工と計測
 - ・軽量な望遠鏡構造
 - ・分割鏡制御
 - ・補償光学
 - ・・・
- 波面測定技術 (B16b、木野)
惑星探査計画SEICA (B17b、松尾)
波面センサ (V212a、山本)

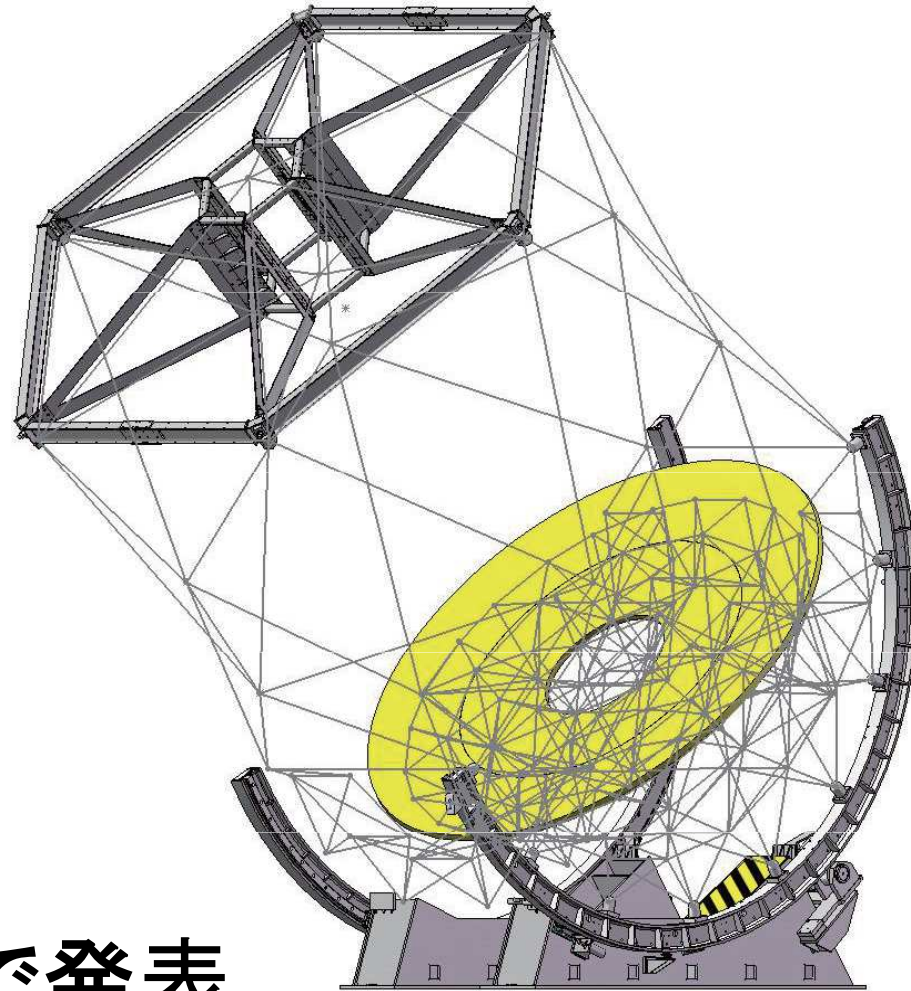
複数の特許出願

大型光学素子の加工と計測

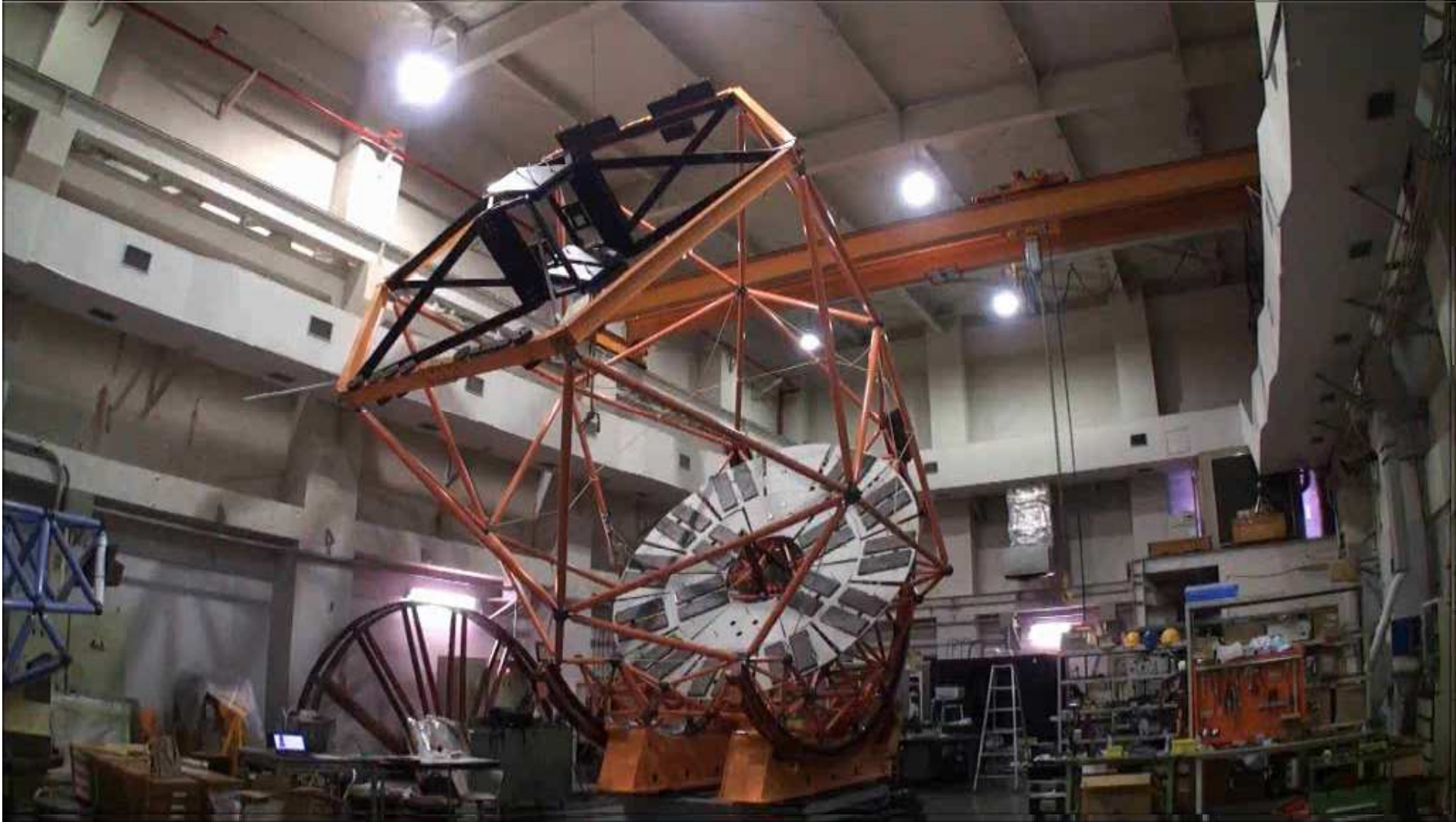
CGH干渉計によるセグメント鏡の計測



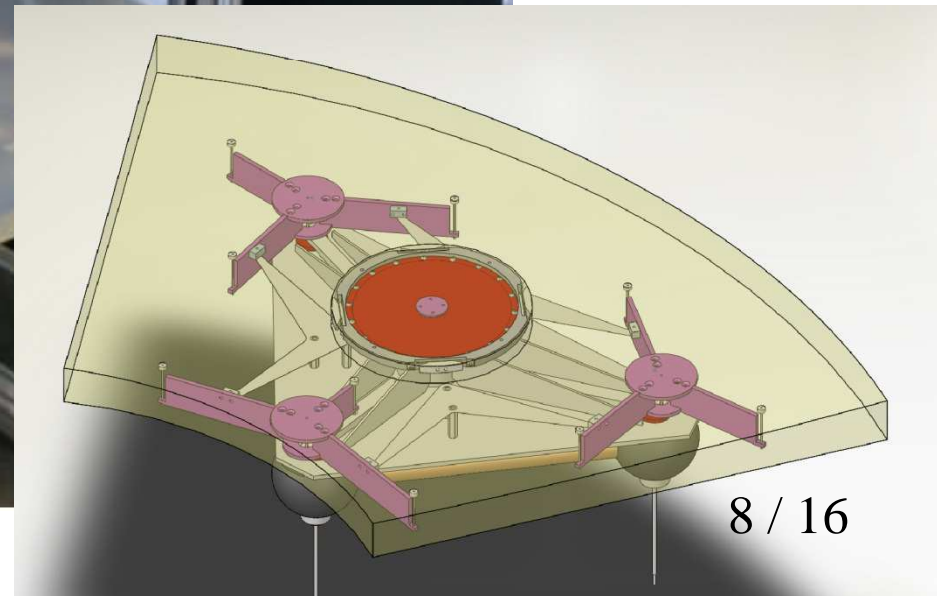
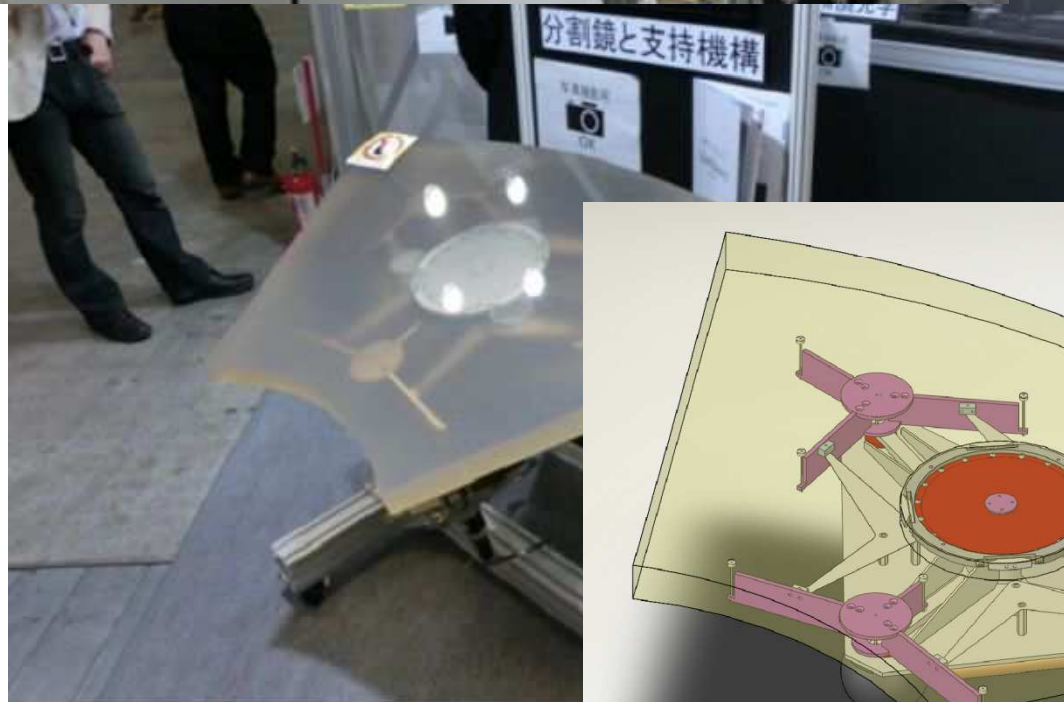
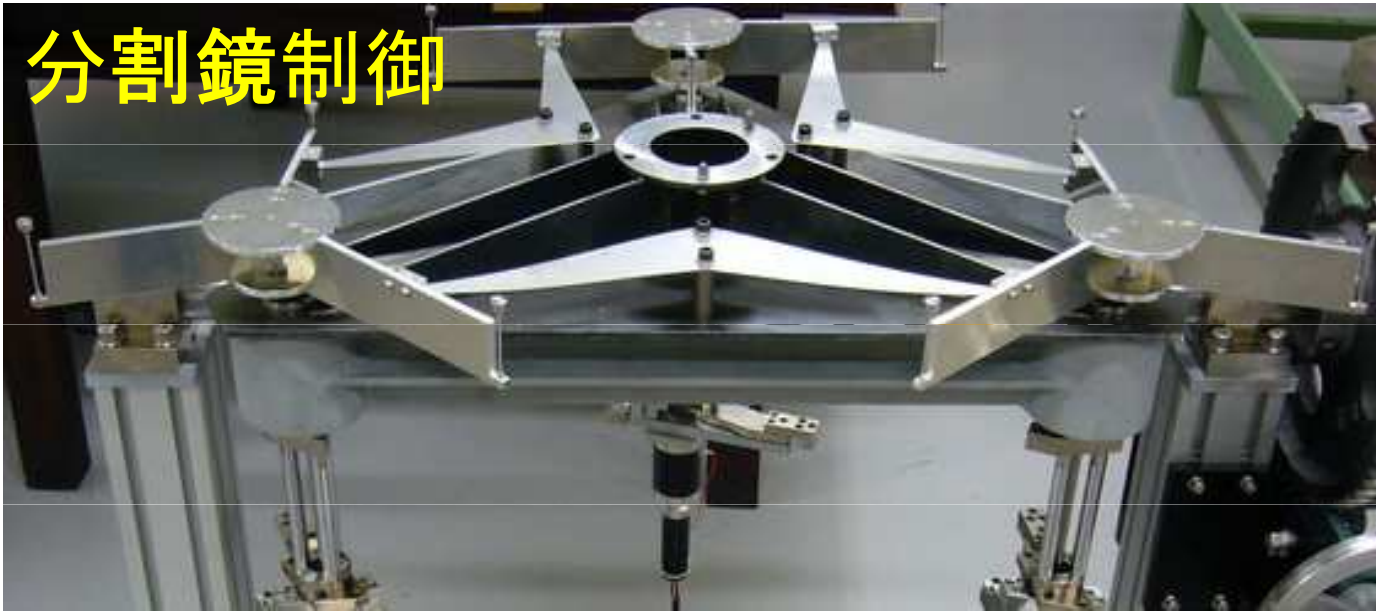
軽量な望遠鏡構造



SPIEで発表



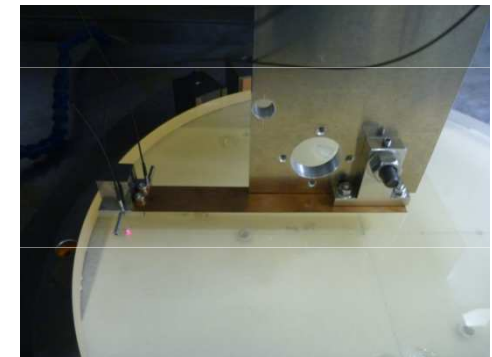
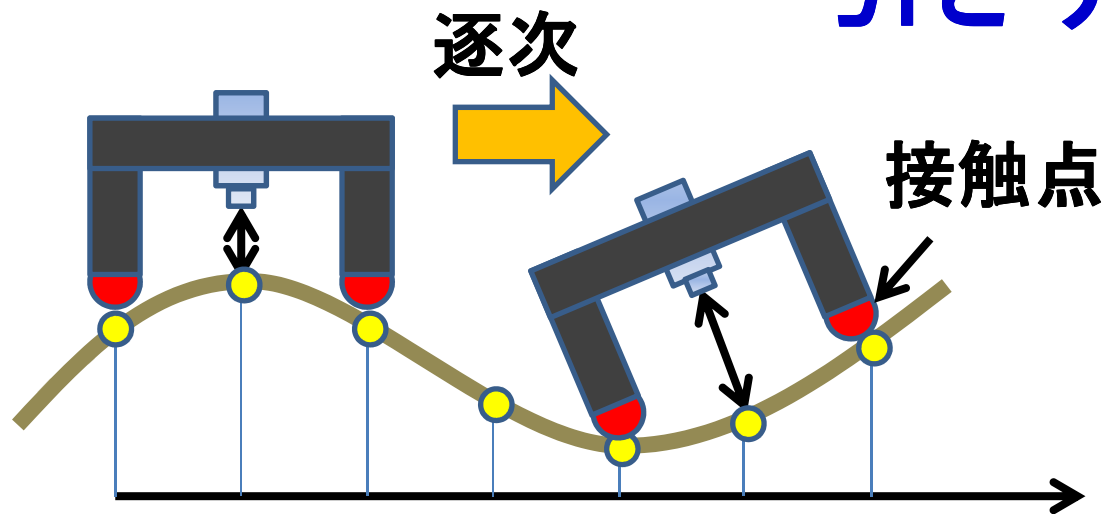
分割鏡制御



大型光学素子の加工と計測

自由曲面計測の開発

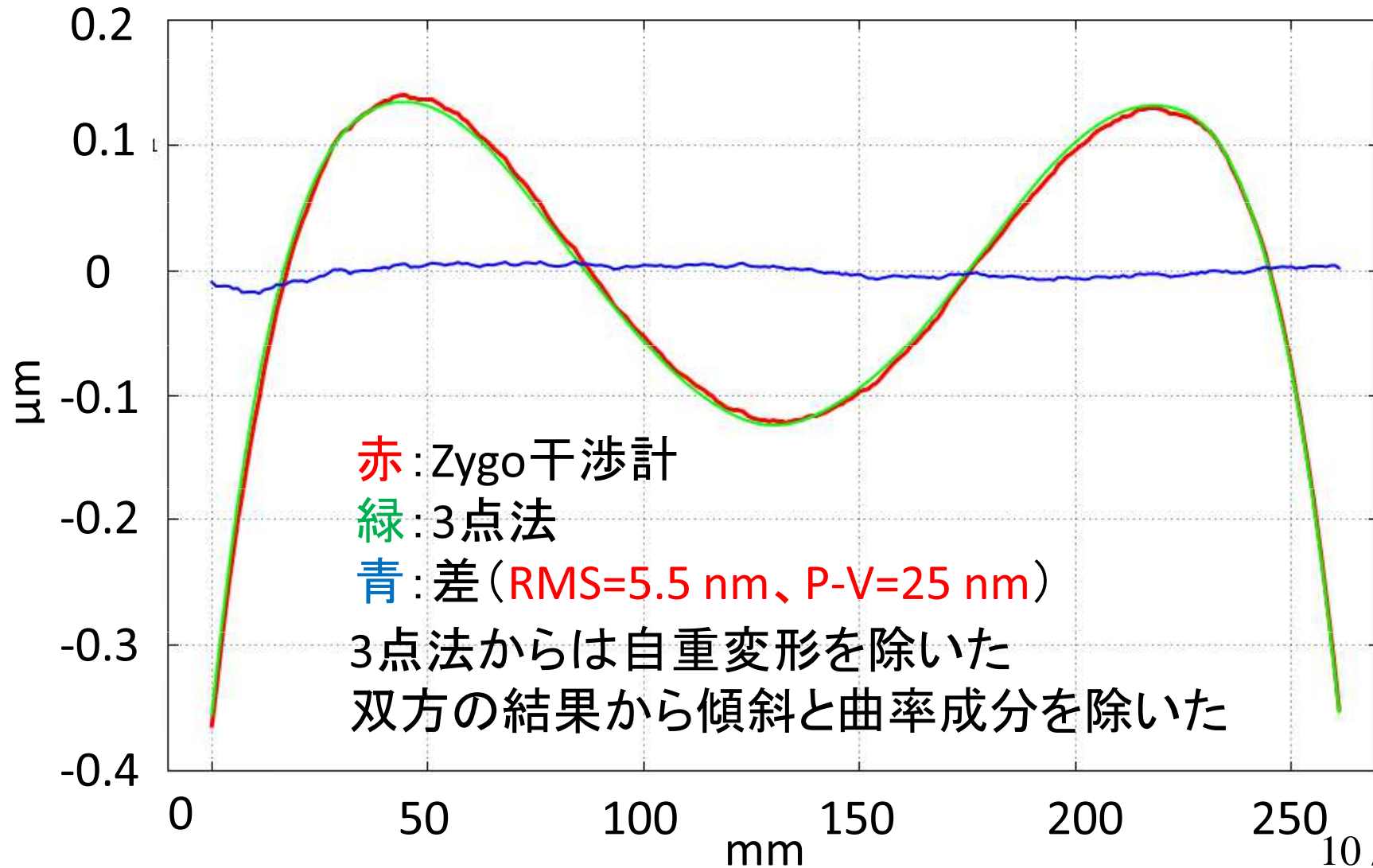
引きずり逐次3点法



計測の様子

自由曲面に対応した高精度な計測法を開発
ローカルな曲率を計測し積分する

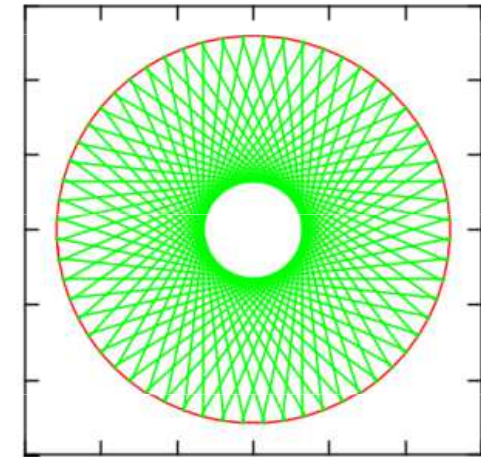
300mmの計測 干渉計との比較



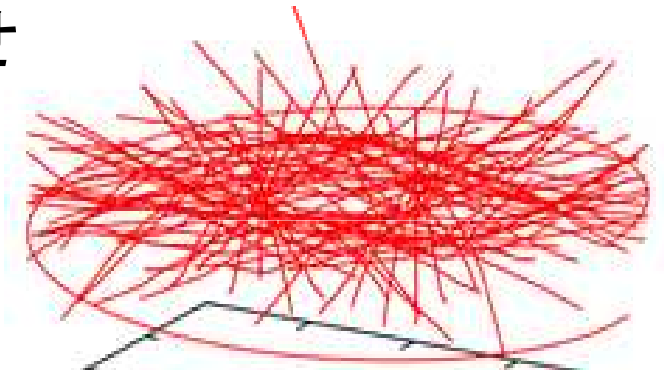
データステッチング

計測データを大幅に改善する汎用な
データ処理アルゴリズムを開発

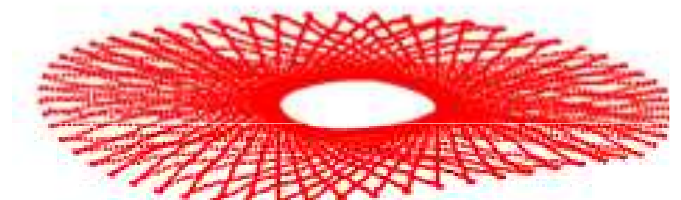
- データ点グループを弾性体で接続し、
各グループ(弾性体)をステッチングし、
最小エネルギー問題を解く
- 算術平均と自由スプラインを発展させ
た手法



計測パス



ビフォー: RMS=60nm



アフター: RMS=10nm

副鏡計測の場合

- 計測点数: 6000
- 計測時間(見込み): 1時間
- 計測精度(見込み): RMS=10 nm

スケジュール

3. 8m光赤外線望遠鏡観測システム年次計画

事項	2014				2015				2016			
	平成26年度				平成27年度				平成28年度			
	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期
3. 8m望遠鏡 契約・製作・納品		→										
仮置き建物		→										
望遠鏡試験運用					→							
ドーム観測棟 工事・竣工					→							
3. 8m望遠鏡 移設・組立								→				
望遠鏡試験運用									→			

仮置き建物（仮設「テント」）

- 本設が完成するまでの仮置き場。
- 場所：天文博物館前の駐車場
- 望遠鏡・装置の立ち上げに使用し、ベストエフォートでサイエンスを行う。



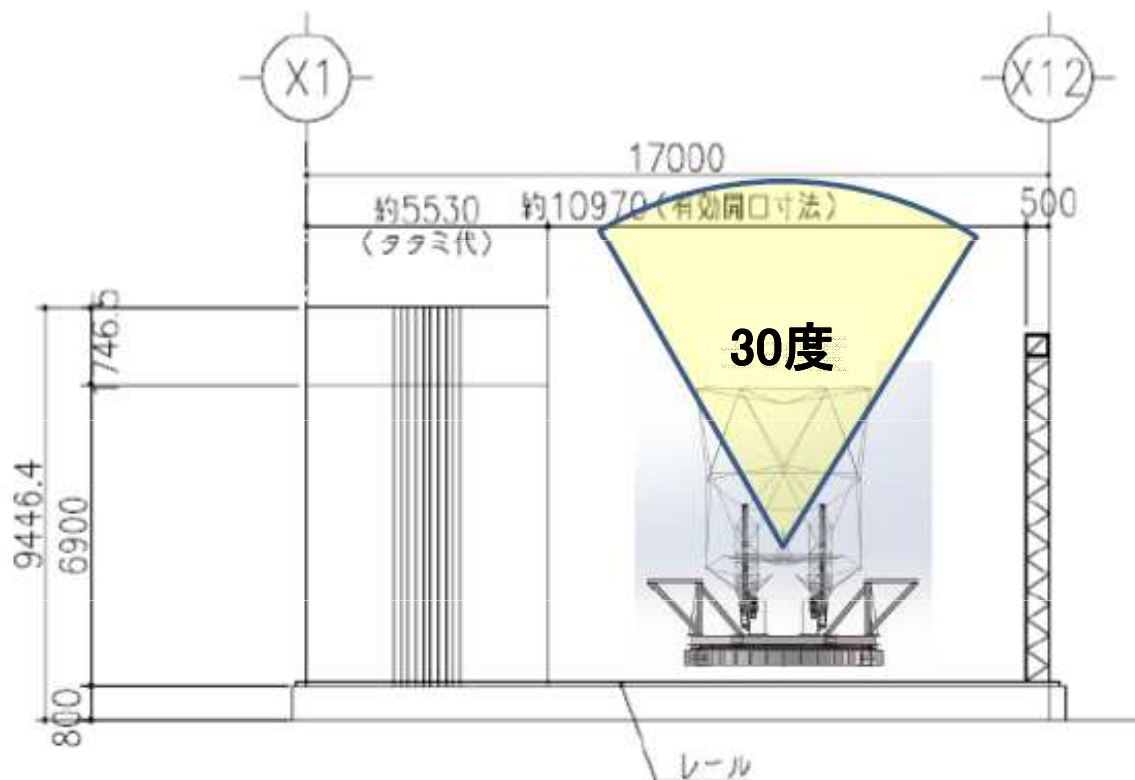
天文博物館前の風景



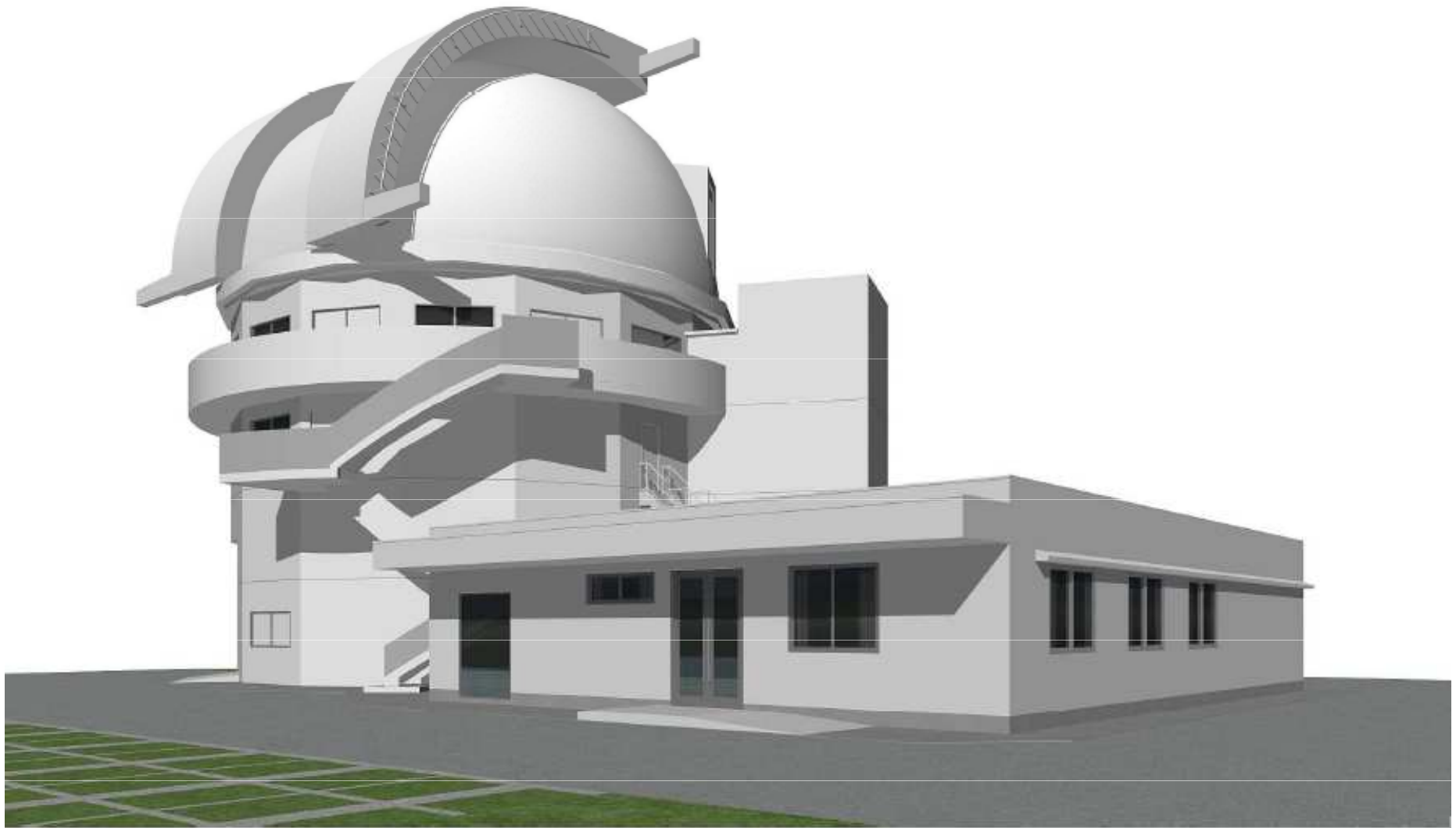
イメージ

仮設テントの開き具合

- 南北は全開
- 東西は天頂付近30度程度



本設ドームのイメージ



最終スライド

3. 8m光赤外線望遠鏡観測システム年次計画

事項	2014 平成26年度				2015 平成27年度				2016 平成28年度			
	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期
3.8m望遠鏡 契約・製作・納品		●	→	→								
仮置き建物			●	→								
望遠鏡試験運用					●	→	→	→				
ドーム観測棟 工事・竣工					●	→	→	→				
3.8m望遠鏡 移設・組立								●				
望遠鏡試験運用									●	→	→	→

仮設テントの中...



(現在の名大実験棟での写真)

↑ 内周6枚(口径2.3m)と試験副鏡での
エンジニアリングファーストライト?

以下バックアップスライド