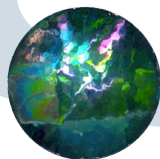


# 望遠鏡制御関係現状報告

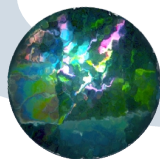
下農 淳司



# 概要

## 現状報告3点

- 分割主鏡制御シミュレーション
  - PSF演算追加(中)
- 分割主鏡制御系ハードウェア量産
- 望遠鏡制御系システム設計
  - 制御系の全体構成の検討
  - 制御系用の(ベース)ライブラリ作成中



# 分割主鏡制御シミュレーション

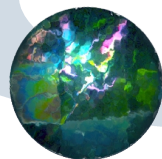
## 目的

### 開発段階での利用

- ・ 分割主鏡の位相あわせ時の振る舞いを把握
- ・ ギャップセンサー配置などへのフィードバック
- ・ 制御アルゴリズム開発用データ収集

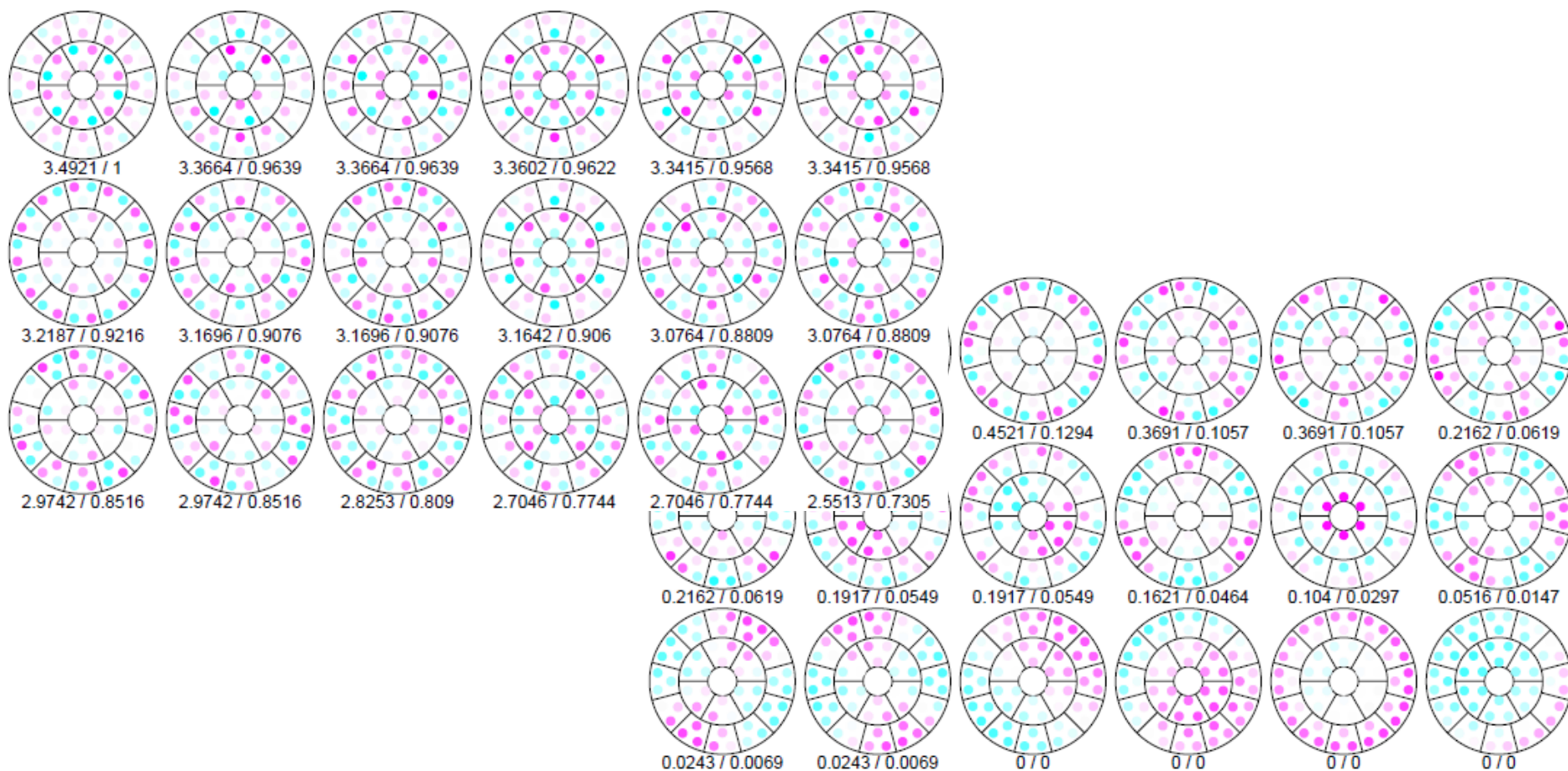
### 運用段階での利用

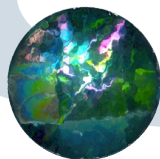
- ・ ソフトウェア更新時の実運用前試験ベンチ



# 分割主鏡制御 - 特異ベクトルの例

行列の解析 => 特異値・特異ベクトルが判明



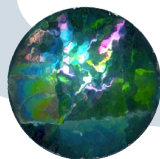


# 分割主鏡制御 - シミュレーター

あるギャップセンサー配置に対して

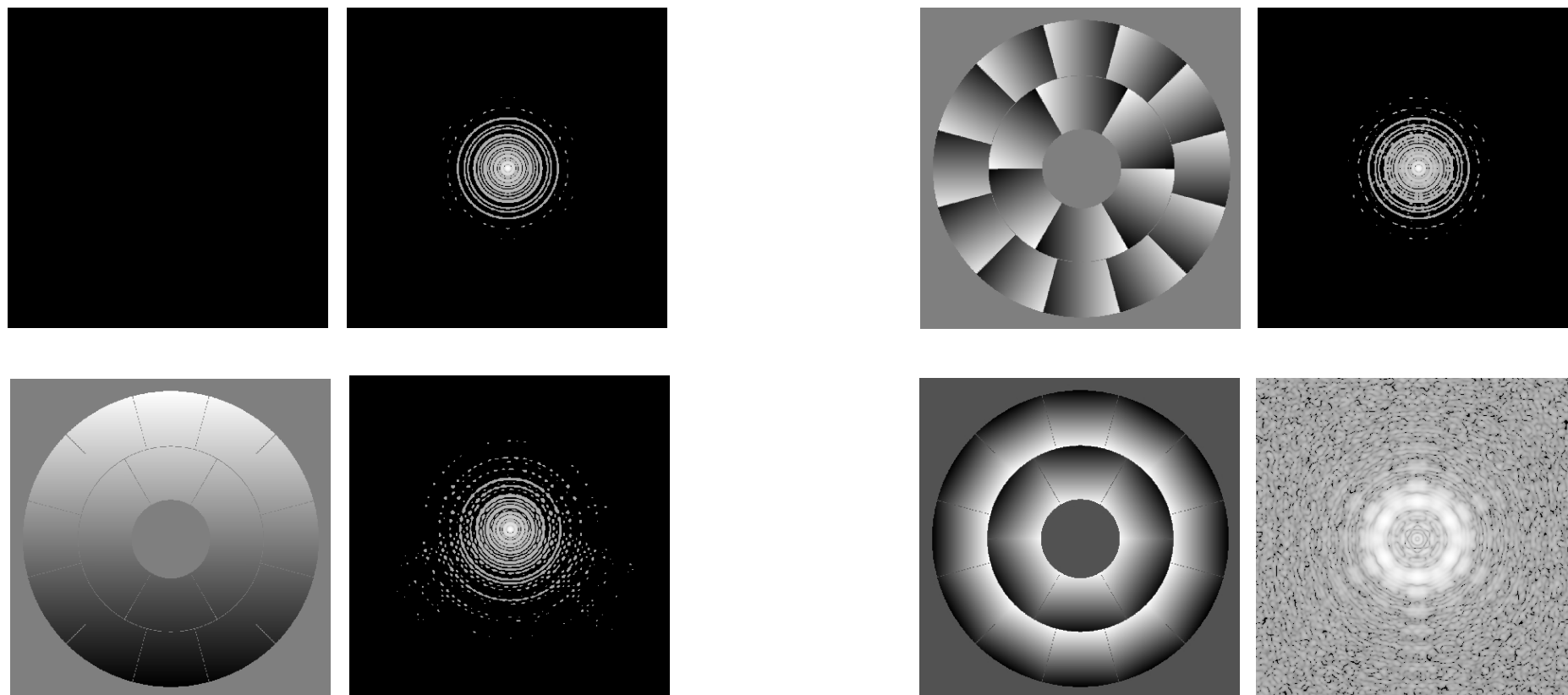
- アクチュエーター固定点にオフセット
- ギャップセンサー読み値にランダムノイズ

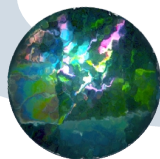
を加えたときにどの程度の補正残差が出るかについて、モンテカルロ的にシミュレートする。  
(多数回行って分散などを出す)



# 分割主鏡制御シミュレーション

PSF出力の追加 - 演算ルーチン試験サンプル  
(左: 鏡面位相差、右: PSF)

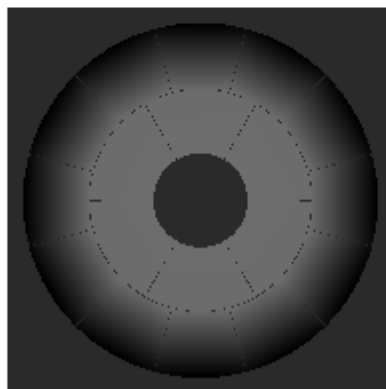
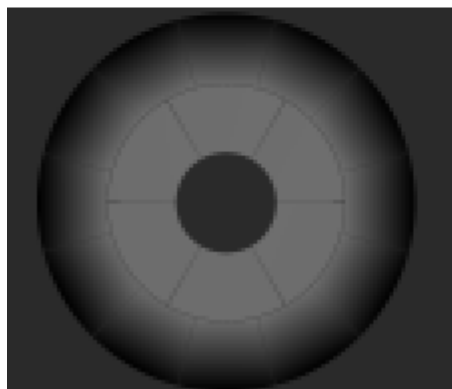
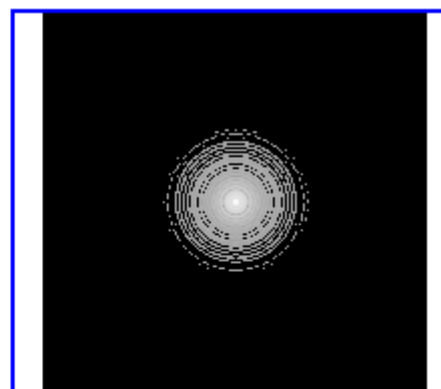
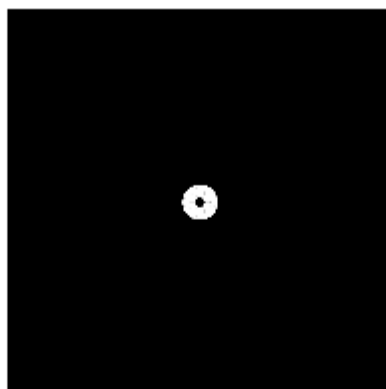
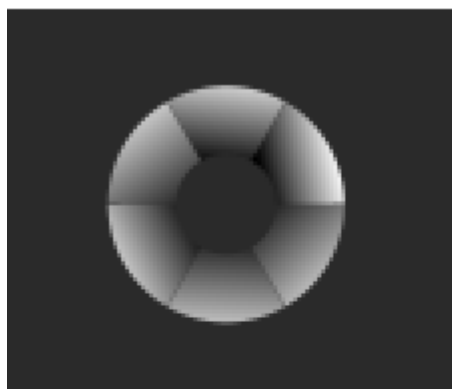


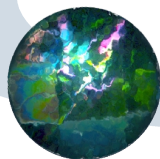


# 分割主鏡制御シミュレーション

PSF出力の追加

一応完成しています (↓サンプル)





# 分割主鏡制御シミュレーション

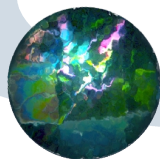
今後の方向性

開発段階の目的である

- 分割主鏡の位相あわせ時の振る舞いを把握
- ギャップセンサー配置などへのフィードバック
- 制御アルゴリズム開発用データ収集

についてシミュレーション・検証を進める。



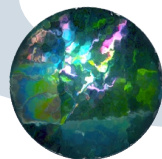


# 分割主鏡制御系ハードウェア量産

セグメント18枚、制御点(アクチュエーター54本)  
=> 量産体制をとらないと製造できない

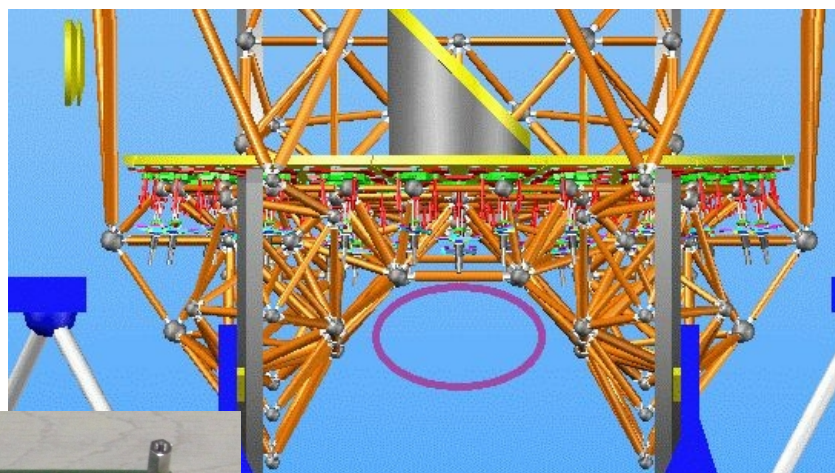
重要視する項目は

- 安定した品質の実現とメンテナンス性
- (特に制御箱の外での)取り扱いの容易さ
  
- 制御ボードのピン配列変換は専用基盤製作
- 制御箱同士の接続は市販ケーブルにする



# 分割主鏡制御系 - 現状

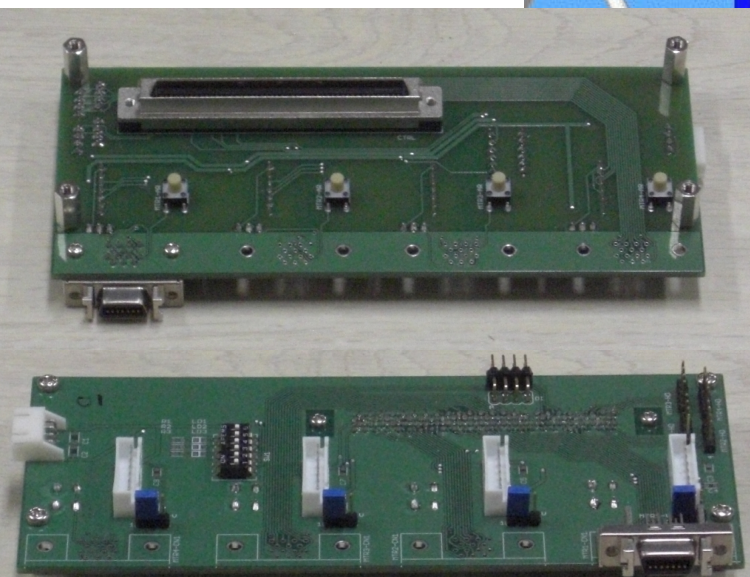
アクチュエーター制御系を試験中



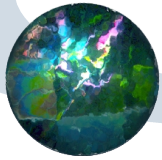
↑ 紫部分に  
制御箱を配置

ドライバ18個格納の制御箱 ↑

← 制御ボード(モーター4つ分)の分割



# 望遠鏡制御システムの設計

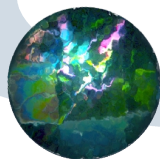


概念設計・基礎調査を行っている段階

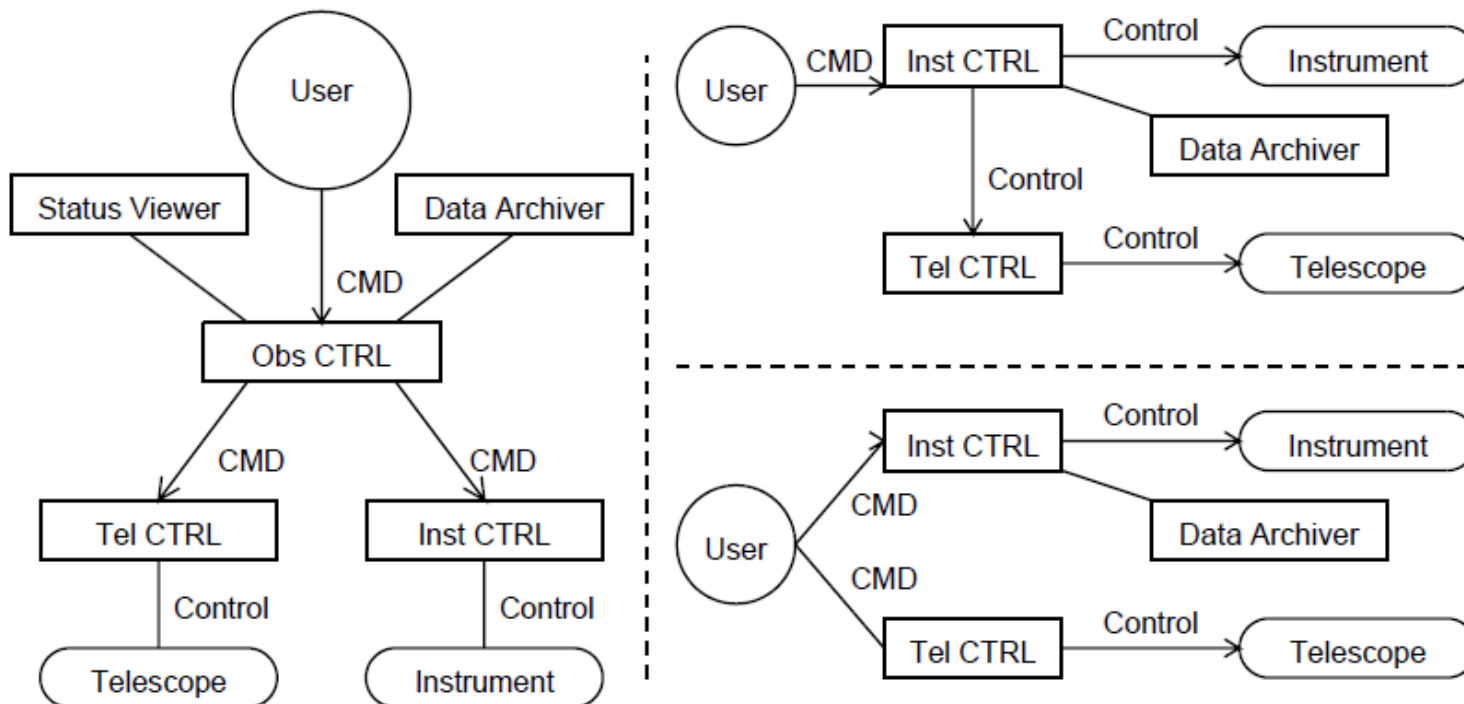
- ・ 望遠鏡・観測装置の全体制御方式
- ・ 制御用の共通フレームワーク

これに必要なものとして

- ・ 同じ制御方式の既存望遠鏡の实地調査
  - ・ 必要とされるライブラリの構築
- を進行中



# 望遠鏡制御システム - 観測装置連携



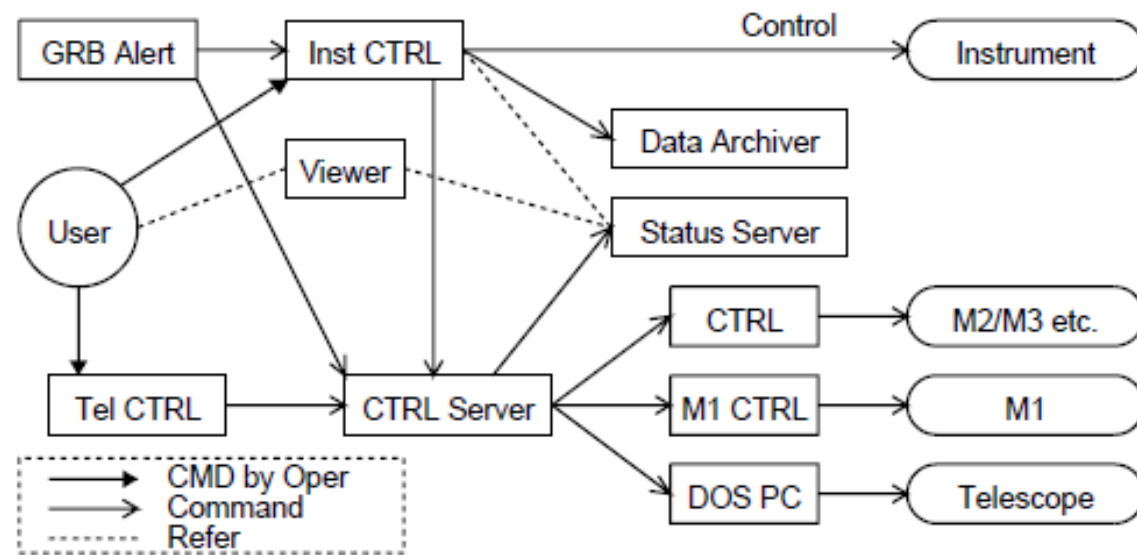
## 既存の例

左: すばるなど / 全体統合制御システムが存在

右上: IRSFなど / 観測装置が制御マスター

右下: UH88など / すべてが独立

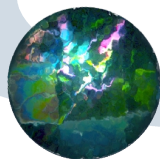
# 望遠鏡制御システム - 観測装置連携



## 現状の案

- なるべく観測装置システムの負担を減らす
- 内部的には単機能モジュール構成を採用する
- GRBのような突発現象観測への対応も考慮する





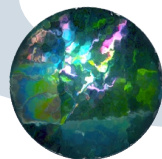
# 望遠鏡制御システム - ライブラリ構築

共通フレームワークとなる簡単なライブラリを

- CORBAのような複雑な機構は入れたくない  
そもそも使いこなせる人が、、、
- 望遠鏡・装置の両方で利用可能なものを

## 機能の案

- リモート・ローカルが等価なステータスサーバ
- シーケンスつきコマンドディスパッチャー
- CUI用補助関数
- ログサーバ (RDBでなくKVSを利用?)  
BigtableやTokyo Tyrantとか

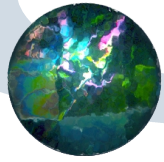


# 望遠鏡制御システム - ライブラリ構築

現状 - ベースはそれなりにできた

namespace/class	last updated	spec fixed (from)	brief summary
astro::fits	1.2.0	yes	FITS file manipulator
constants::math	1.0.0	yes	Mathematics constants
constants::physics	1.0.0	yes	Physical constants
gsl::Random	1.0.0	yes	Random routines wrapper
network::socket	1.1.0	yes	Network socket wrapper
system::cui::VT100	1.1.0	yes (1.1.0)	VT100 (CUI term) handler class
system::ipc::MEQ (class)	1.0.0	yes	IPC/MEssage Que
system::ipc::SHM (class)	1.0.0	yes	IPC/SHared Memory
system::signal::Signal (class)	1.0.0	yes	POSIX signal handler
system::stream::copystream	1.0.0	yes	Copy stream buffer
system::stream::utils	1.0.0	yes	Misc utilities for stream in/out
system::thread::Thread	1.1.0	yes (1.1.0)	Thread wrappers
utils::stack::GlobalManip	1.1.0	yes	Stack manipulator (global static)

Table 1.1: Library components' version list



# Any Questions?

開発段階のレポートはこちら

<http://www.kusastro.kyoto-u.ac.jp/~shimono/Kyoto3m/>

図面など一部の資料以外は随時公開しています