

2016/9/24 第41回 望遠鏡および観測装置会議 @京都

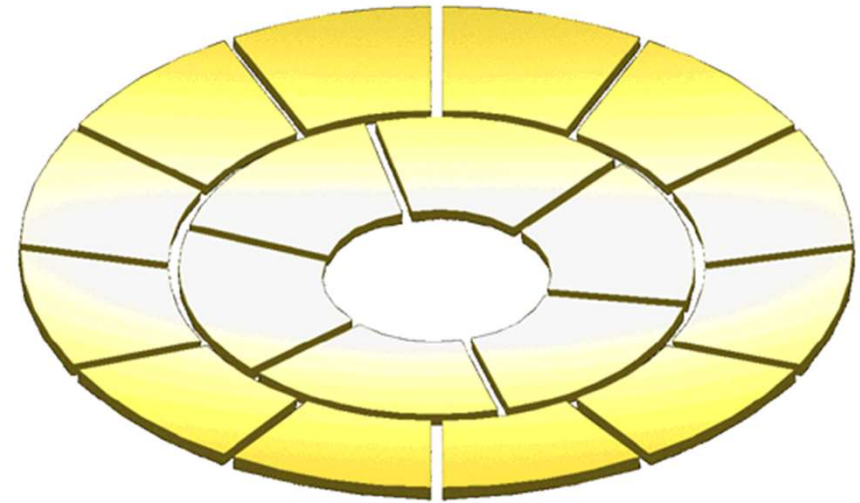
セグメント主鏡制御装置の 開発状況

京都大学 木野 勝

セグメント鏡

分割数 : 6+12
大きさ : 対角~1.2 m
重さ : 約70 kg

設置精度 : rms ≤ 50 nm



外乱

架台の重力変形・熱変形
: ~100 μ m 変動は遅い

風圧 : 300 nm @1 Hz
10 nm @10 Hz

鏡の段差・傾きをリアルタイムに計測して補正

I 非干渉化行列

- ・導出 (2、6枚、18枚)
- ・誤差伝播の評価 (2、6枚、18枚)

I アクチュエータの伝達関数

- ・特性の測定

I 支持構造の伝達関数

- ・機械設計
(内周リング・内周・外周)
- ・特性 (静的・動的) の測定

I センサモデル

- ・特性の測定

I 量産

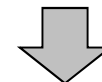
- ・アクチュエータの購入
- ・支持構造の製作
- ・センサの購入

I 制御システムモデル構築

- ・制御ソフトの作成

I 制御・通信システム

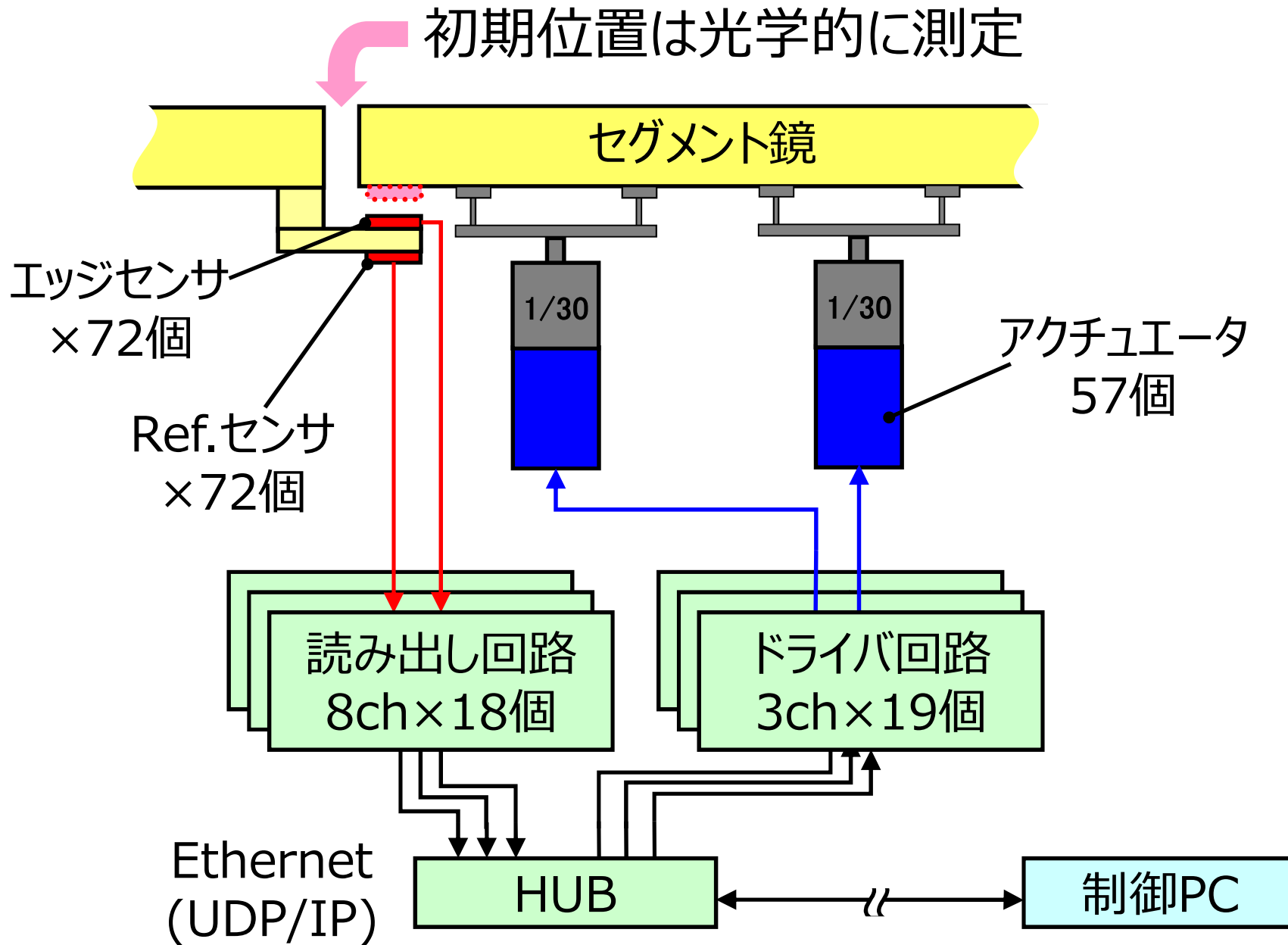
- ・制御用計算機
- ・アクチュエータドライバ
- ・センサ読出し回路



I 実機 (or 単純化モデル) で動作検証

I 光学センサとの統合

- ・アクチュエータドライバの製作
- ・センサ読み出し回路の製作



開ループでの周波数特性を測定

実機相当の支持・駆動構造×2

- アルミ製ダミーセグメント

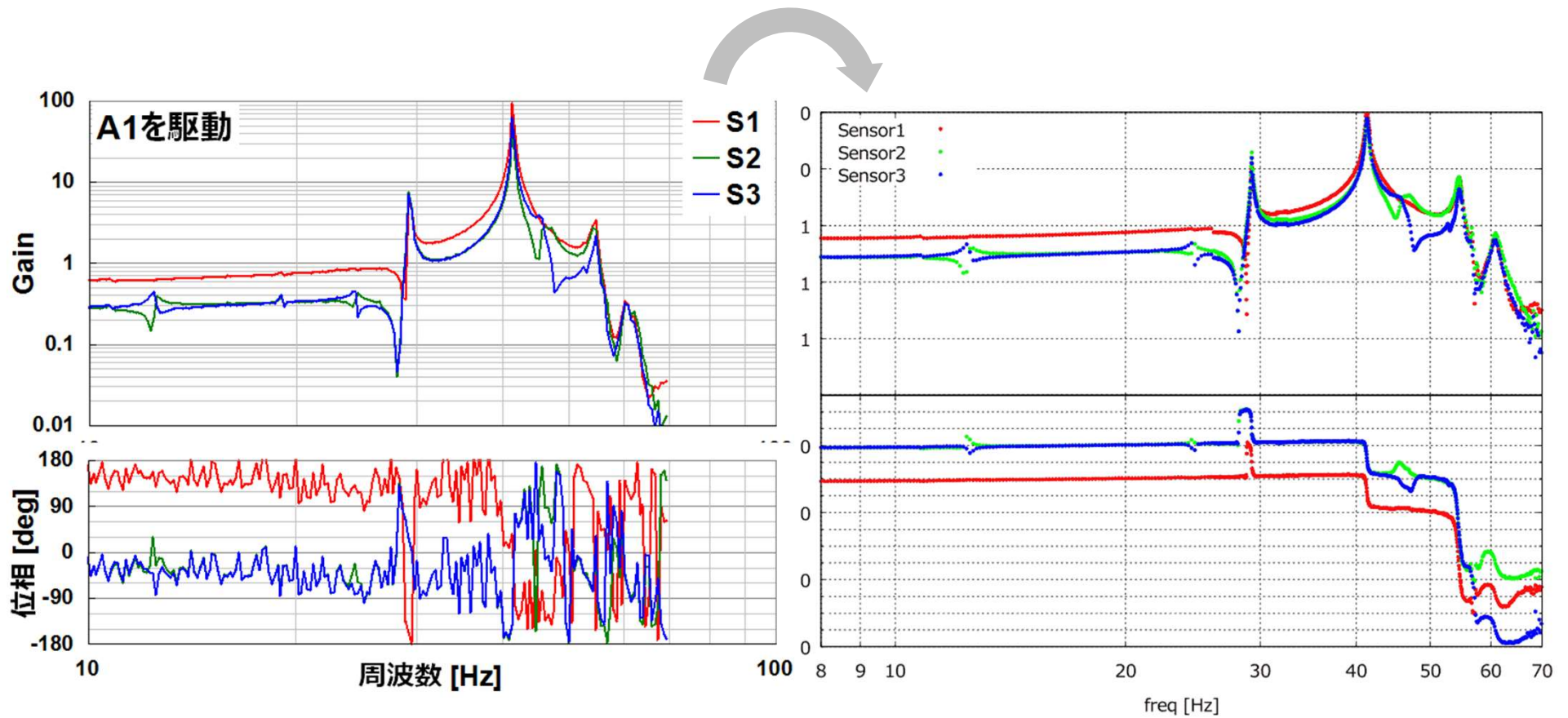
エッジセンサは仮設

- アルミナセラミック基板
- アルミ製の支持腕
- 鏡面側に取り付け

全体を除振台に設置

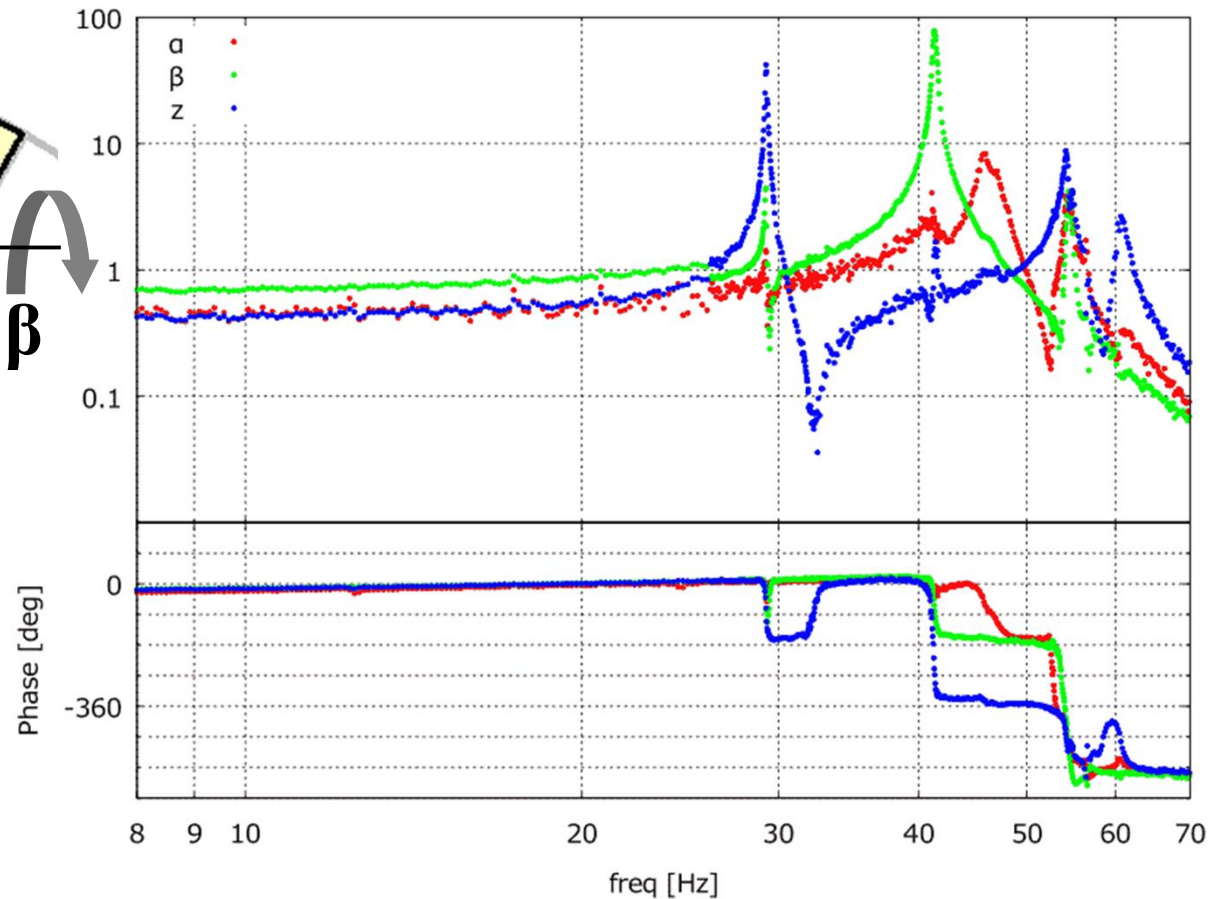
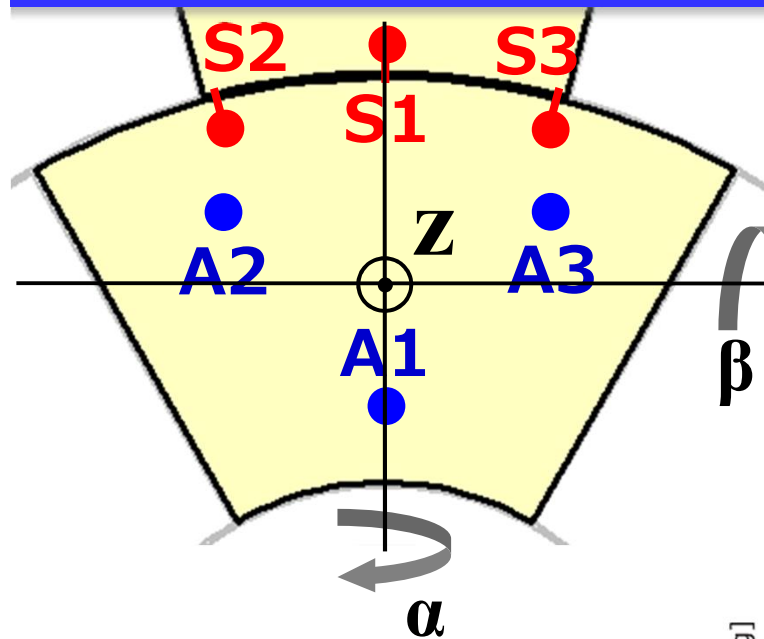


- 位相の決定精度を向上
- 共振点付近で周波数の刻みを増加



前回の報告

今回の測定結果

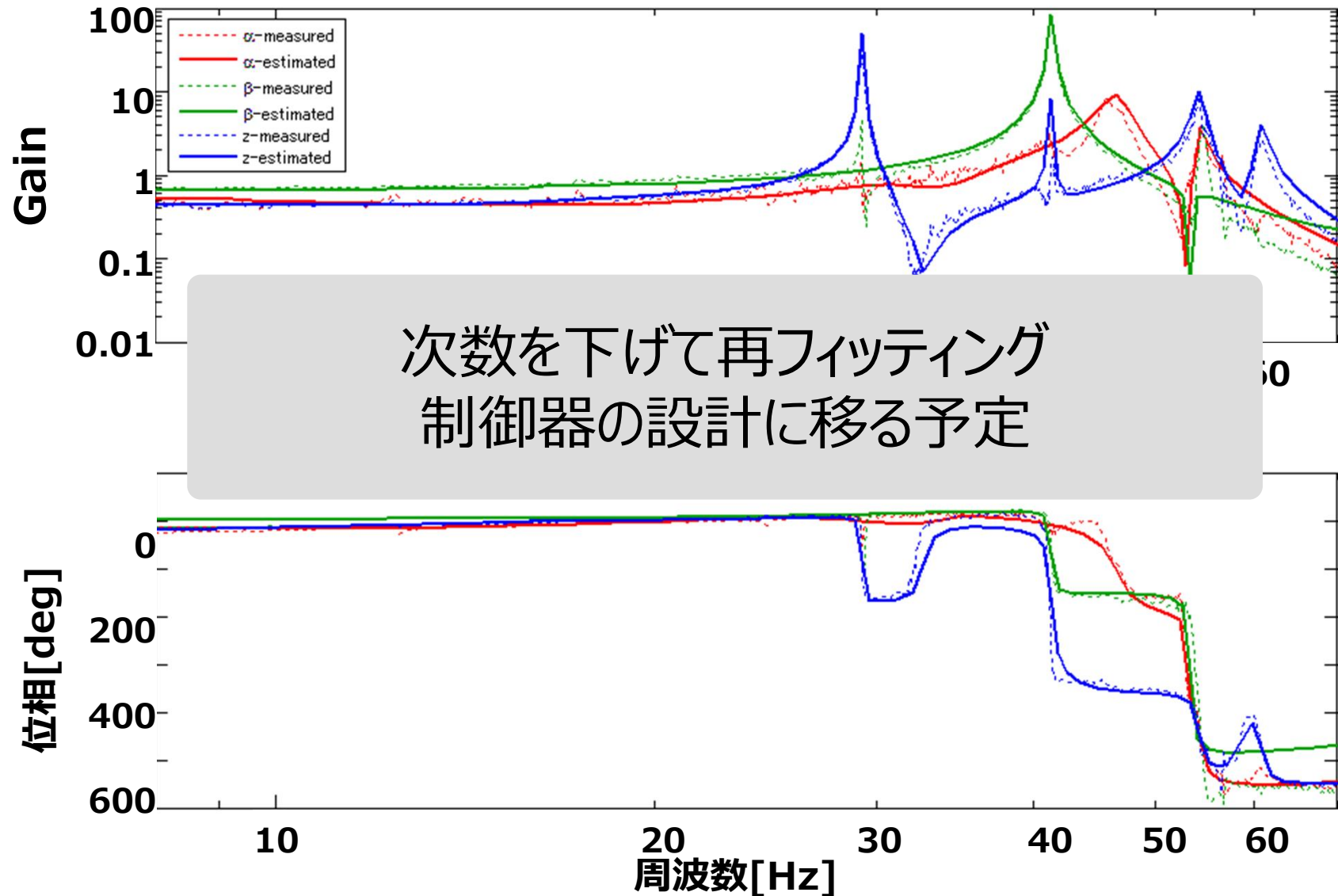


- 位相が360°回るのは不自然 (軸屋氏談)



- **乱数入力**で測定しても同様の結果
(全周波数領域を同時に測定するので時間遅れを決定できる)

α :10次、 β :6次、 z :11次 の伝達関数でフィッティング



制御システムのハードウェア

- 大きな進捗なし

開ループ特性の再測定とシステム同定

- 位相の測定制度を向上
- 剛体の運動モードに変換してシステム同定
(金沢大 軸屋さん、上野さん)

.....

システム同定の結果をもとに制御プログラムを作成