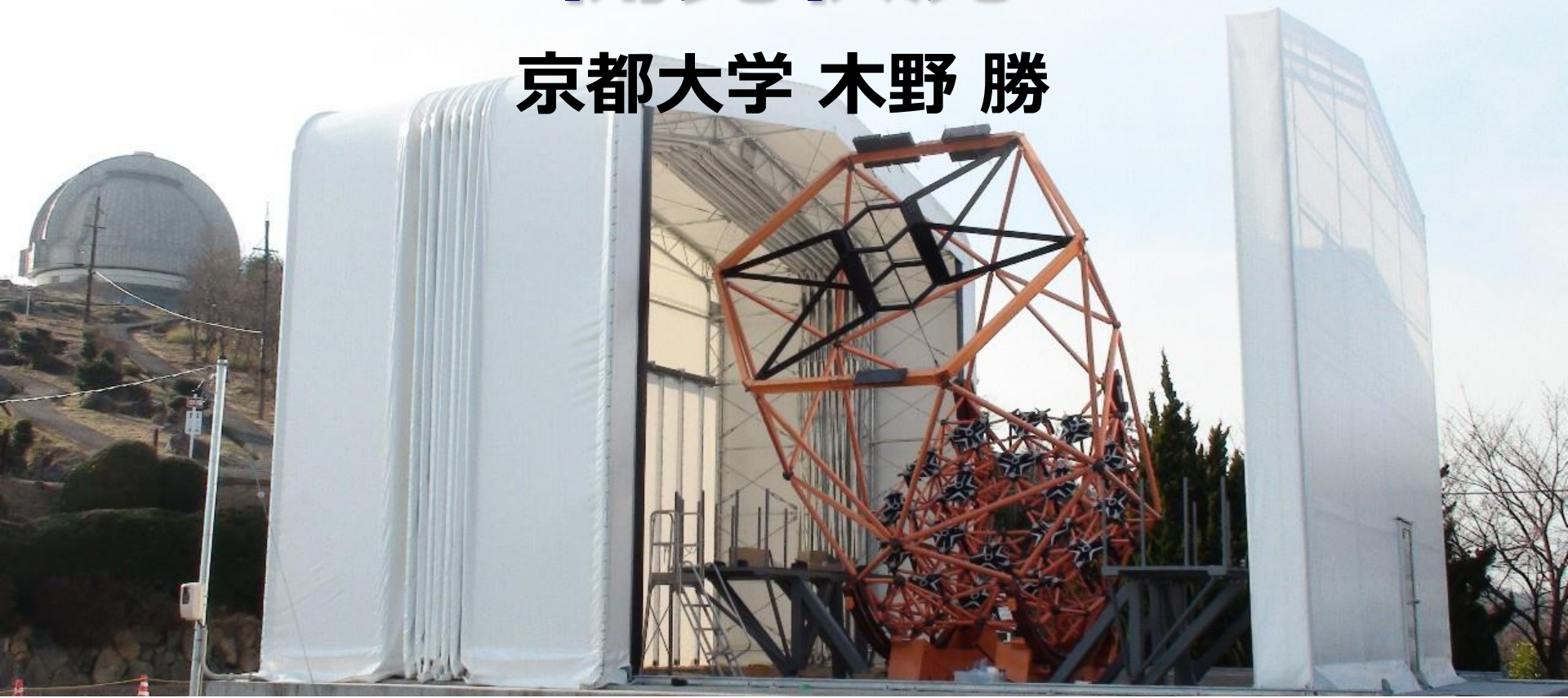


セグメント主鏡制御装置の 開発状況

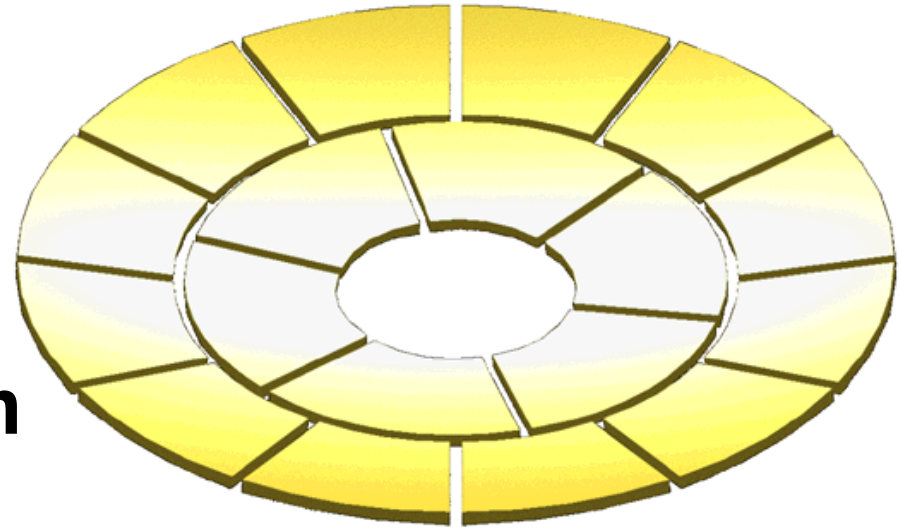
京都大学 木野 勝



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 : $\text{rms} \leq 50 \text{ nm}$

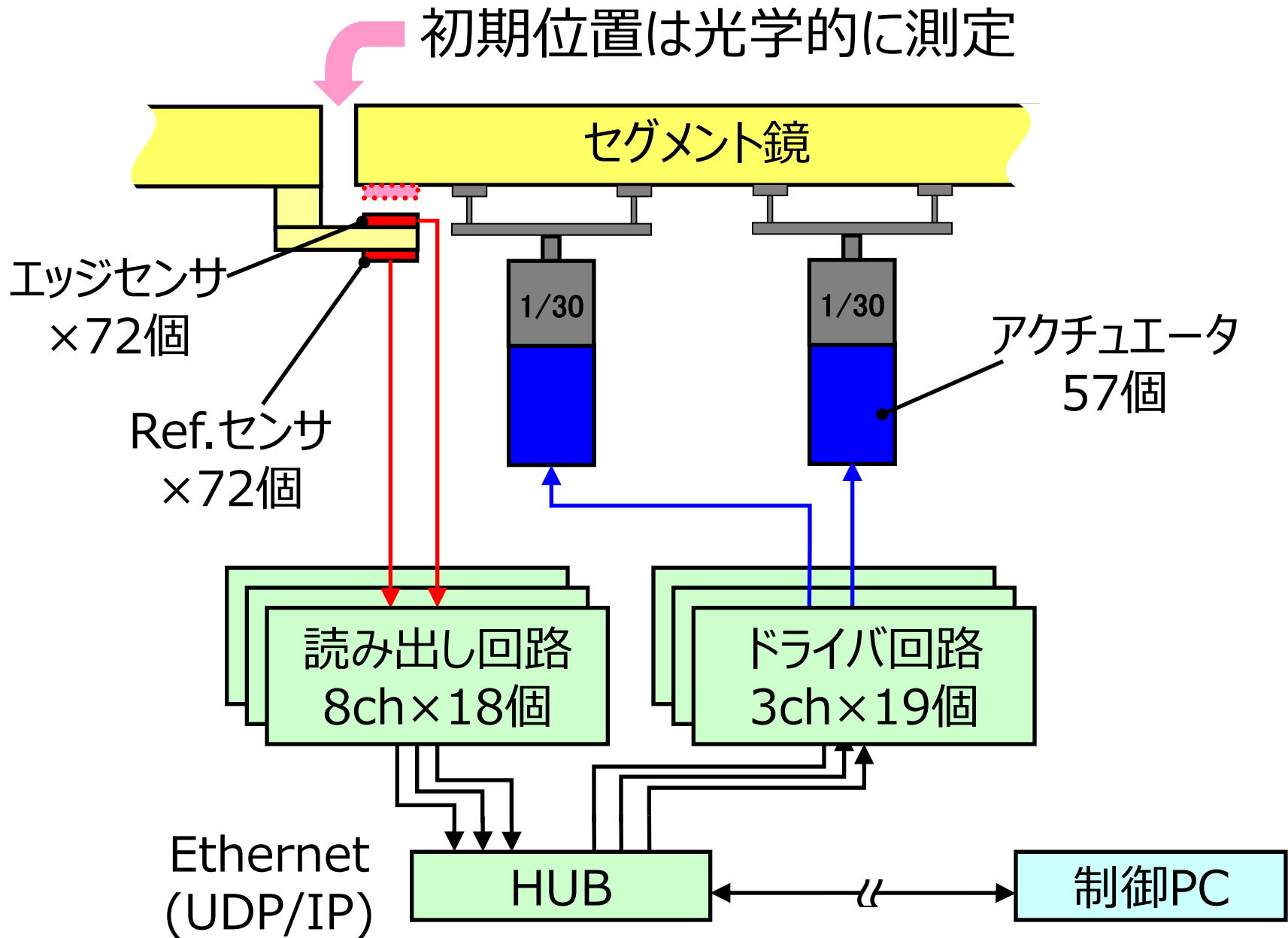


外乱

架台の重力変形・熱変形
: $\sim 100 \mu\text{m}$ 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で計測して補正



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

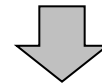
- ・アクチュエータの購入
- ・支持構造の製作
- ・センサの購入

I 制御システムモデル構築

- ・制御ソフトの作成

I 制御・通信システムの入手

- ・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

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

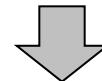
- ・アクチュエータの購入
- ・支持構造の製作
- ・センサの購入

I 制御システムモデル構築

- ・制御ソフトの作成

I 制御・通信システムの入手

- ・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

エッジセンサ読み出し回路

・必要数:18 動作確認済:**20** 材料調達数:25

アクチュエータ用ドライバ回路

・ // 19 // **3** // 25

ウォーピングハーネス用ドライバ回路

・ // 18 // **18** // 25

進捗率～71%



実機と同じ支持・駆動構造を2セット

- アルミ製ダミーセグメント（内・外周2枚）
- ホイフルツリー
- ラテラル支持機構
- 1/30減速器
- Zaberリニアアクチュエータ

エッジセンサは仮設

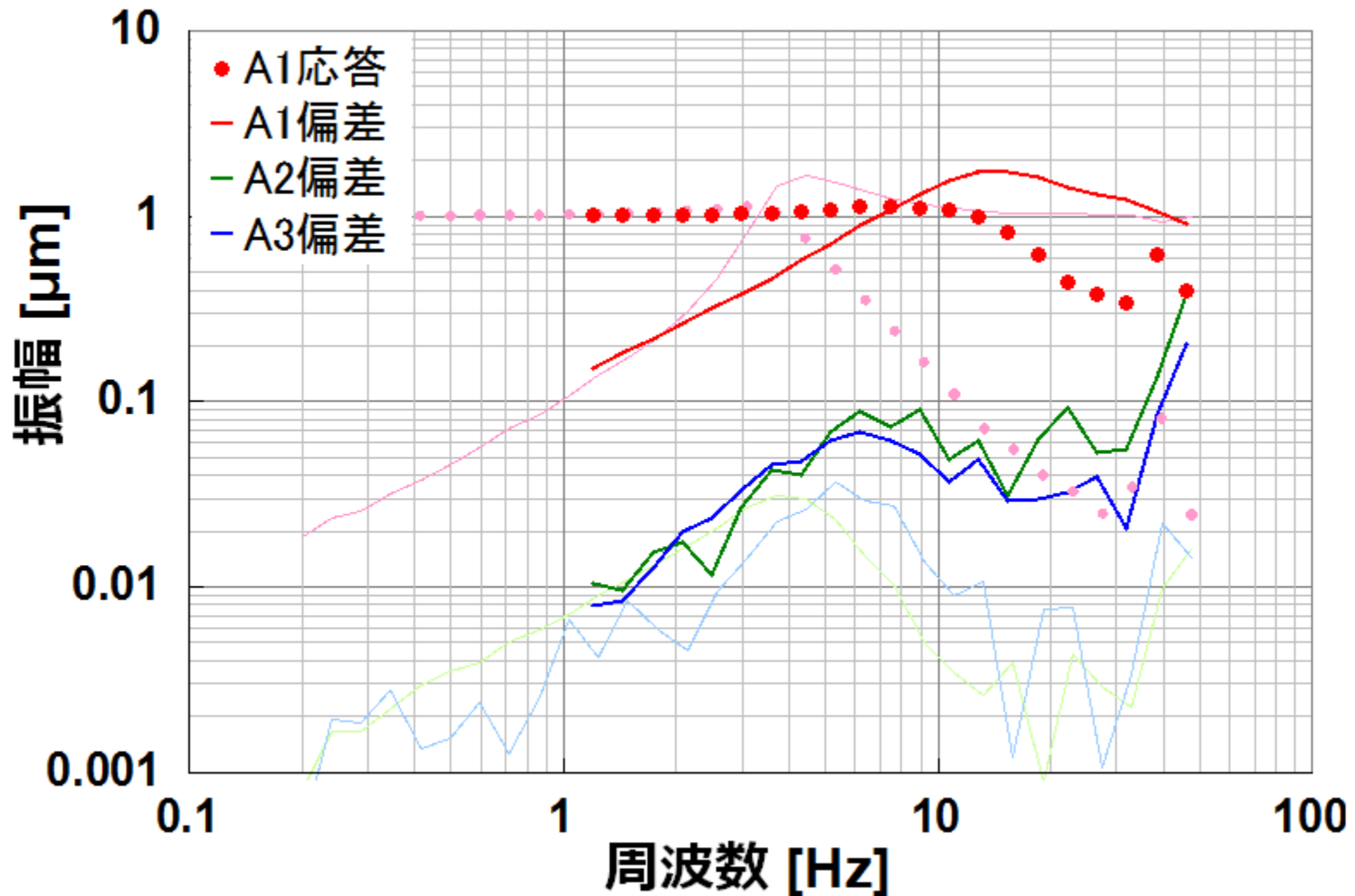
- アルミナセラミック基板のセンサ
- アルミ製の支持腕
- 鏡面側に取り付け



フィードバック時の周波数特性

制御帯域 : 4Hz → 13Hz

▶ ドライバへの加速度設定のミス



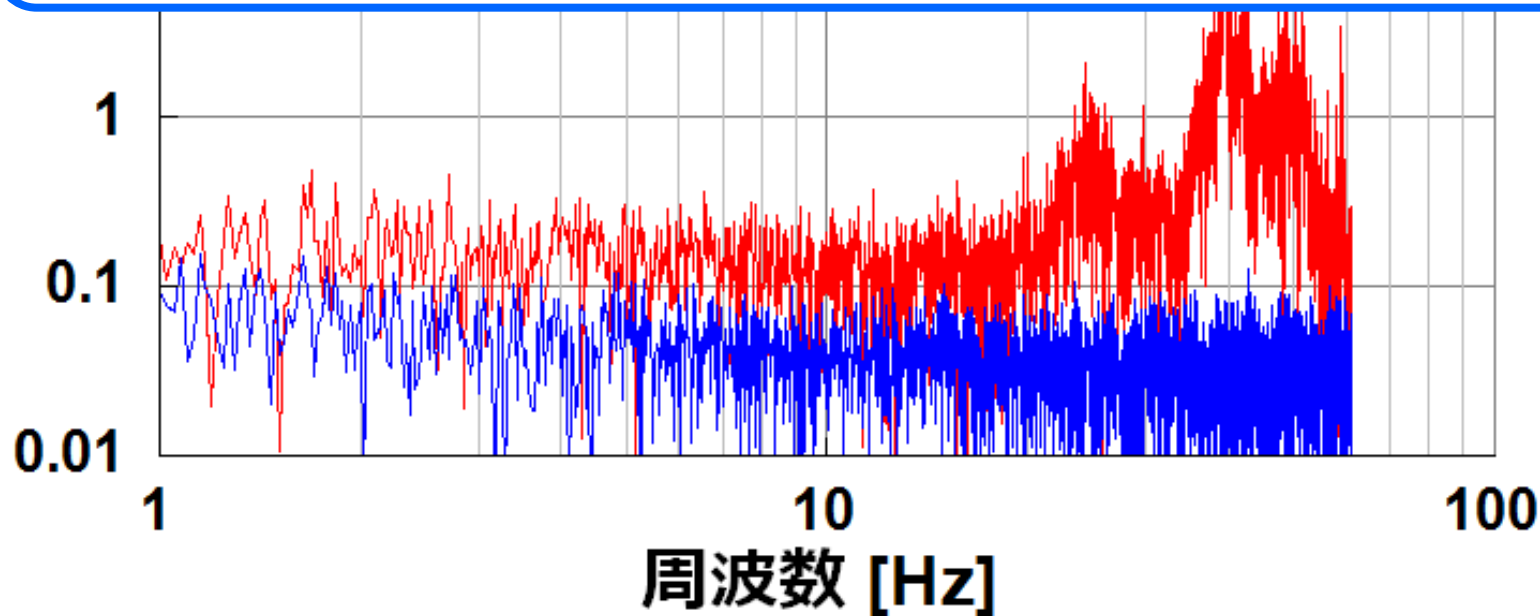
床から伝達した振動をエッジセンサで測定

- ▶ フィードバック：OFF

今後、除振台上での実験を予定

- 共振箇所の特定制策
- 理想環境での制御性能の評価

振幅 [nm]

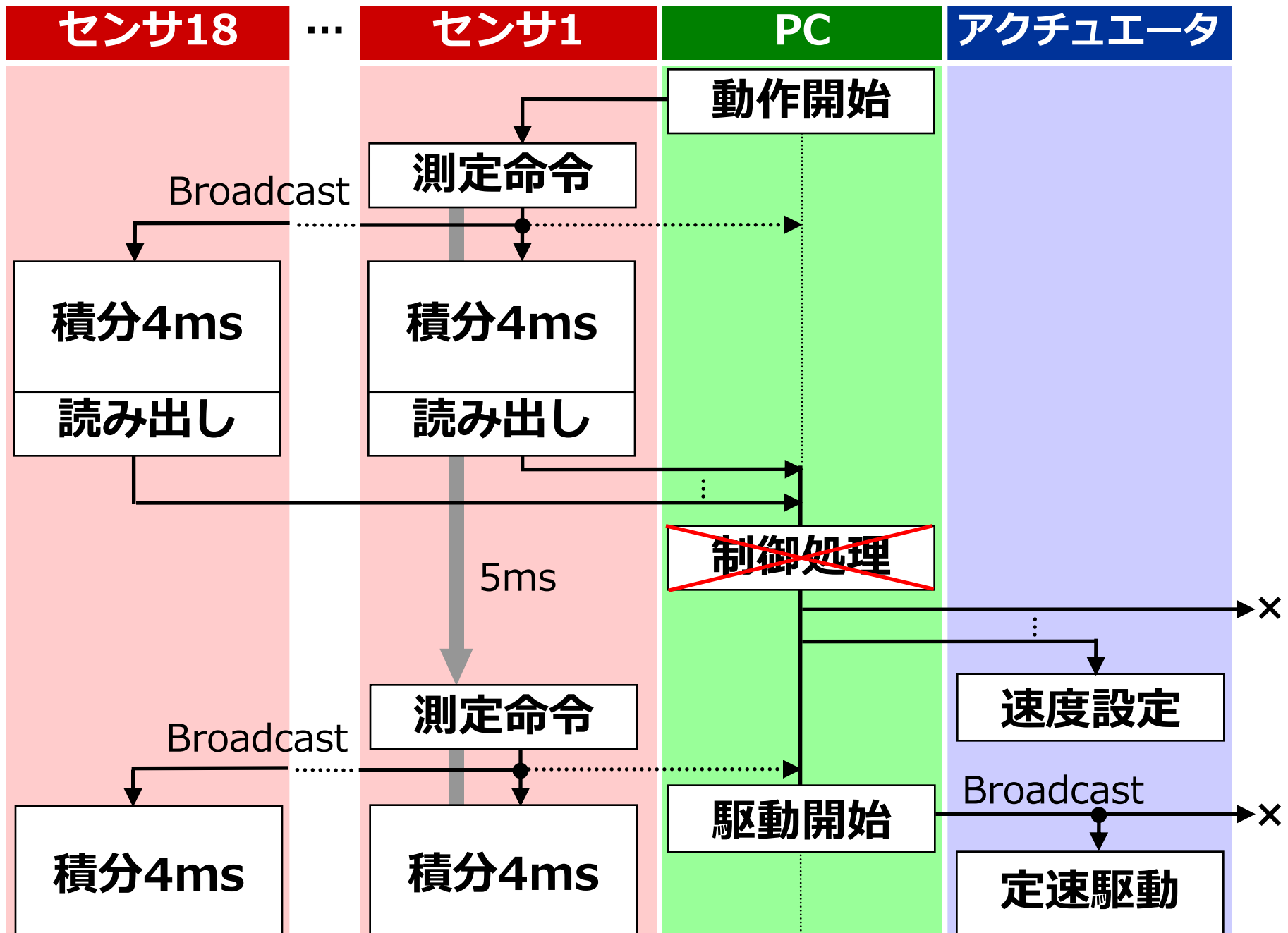


■エッジセンサ読出し回路×18 (センサ144個)

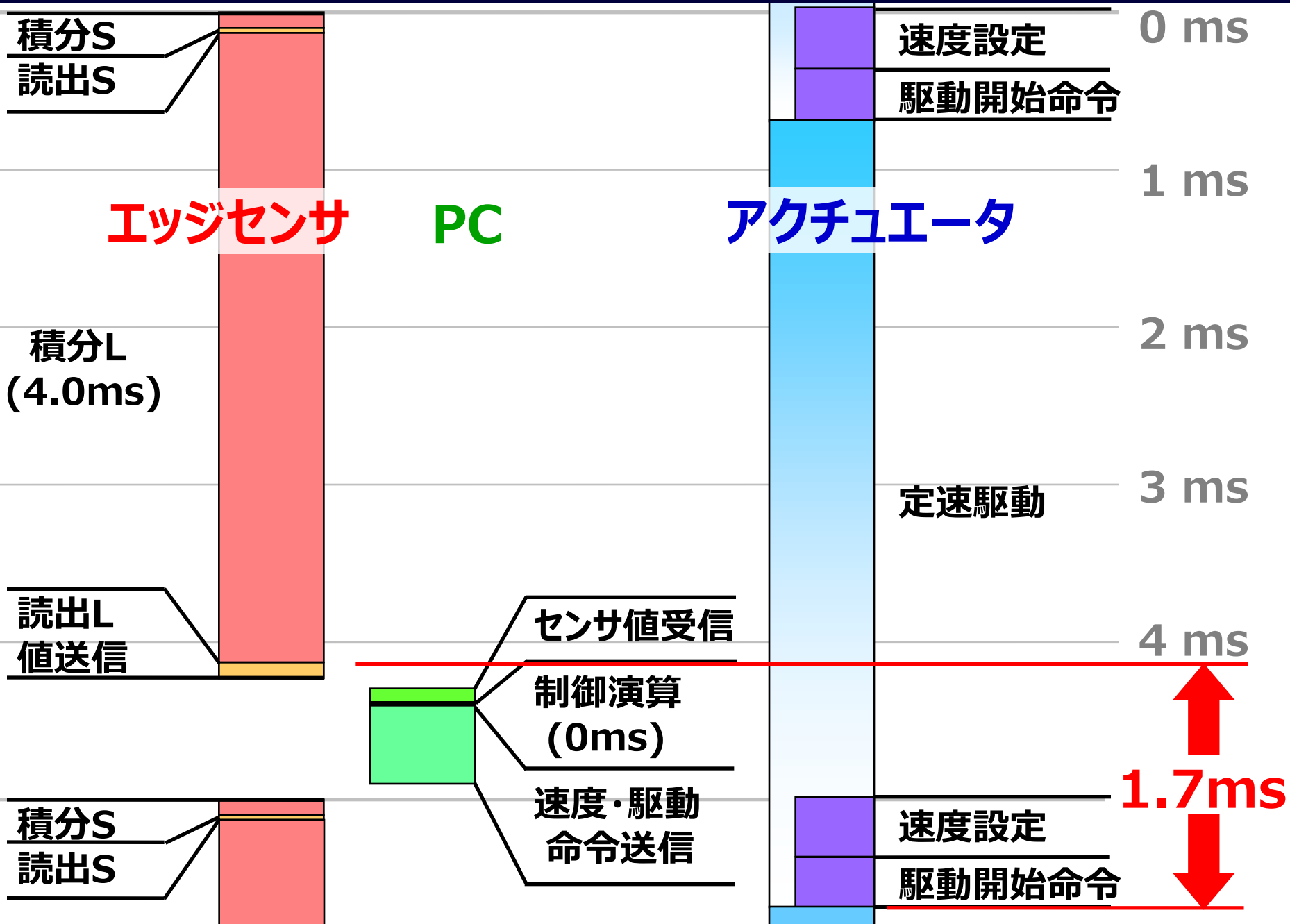
■アクチュエータドライバ×1

■読み出しサイクル : 200Hz



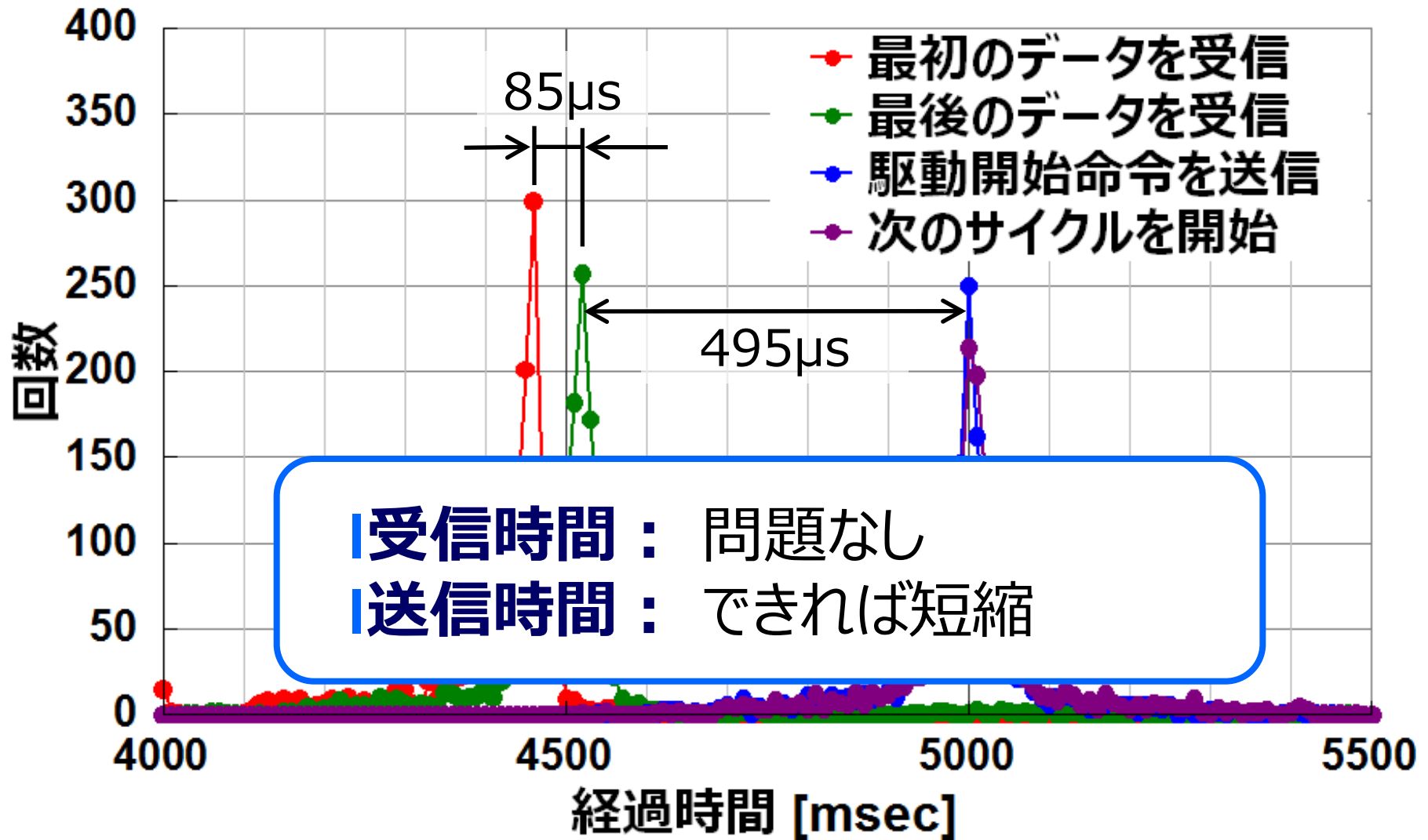


データ通信のタイミング



試行回数 : 1700回

データの欠落 : なし



I内・外周セグメントを使った制御試験

3つのセンサで内周セグメントの位置・傾きを制御

▶ 制御帯域：4Hz → 13Hz

… ドライバの加速度設定をミス

▶ 40～50Hzに機械的共振点

… 詳細な評価と対処を予定

I全回路での通信時間を推定

エッジセンサ読出回路×18、アクチュエータドライバ×1

▶ センサ測定完了から1.7ms後にアクチュエータ駆動開始

… できれば短縮したい