

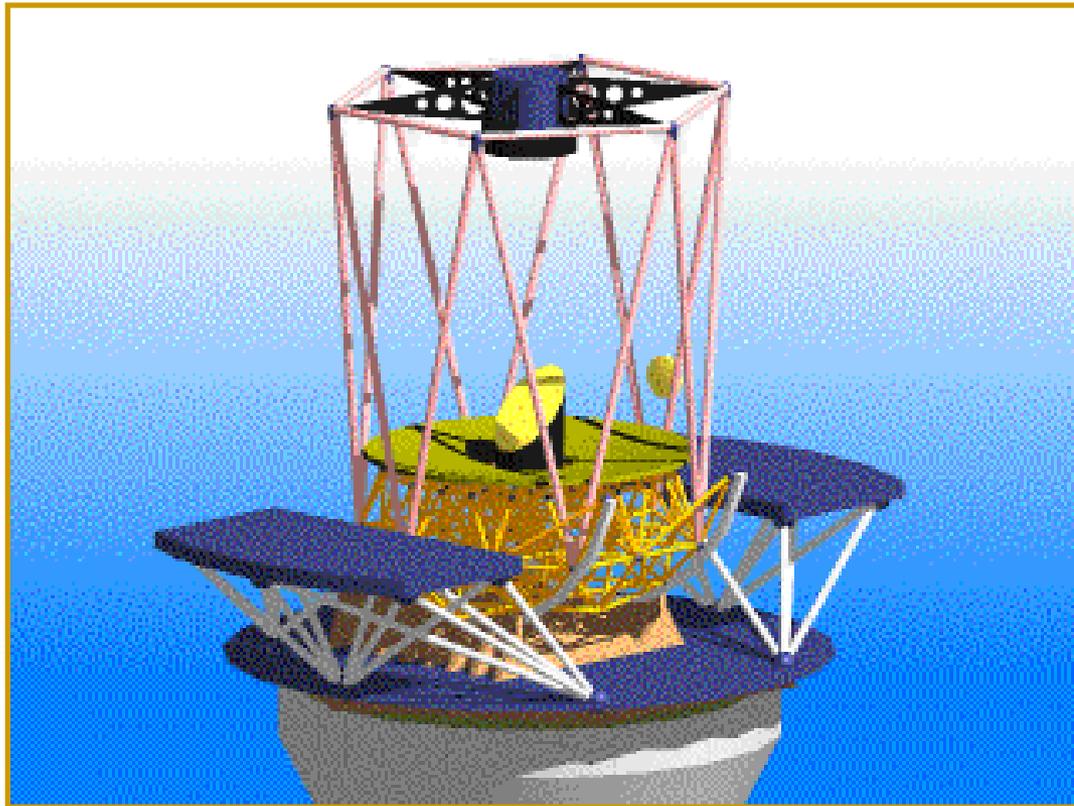
# 3.8m 級望遠鏡支持構造物の基本設計

名古屋大学大学院 環境学研究科 都市環境学専攻

薫田 匡史

# 設計対象

- 3.8m 級望遠鏡
  - 鏡筒



# 設計条件

## ■ 幾何条件

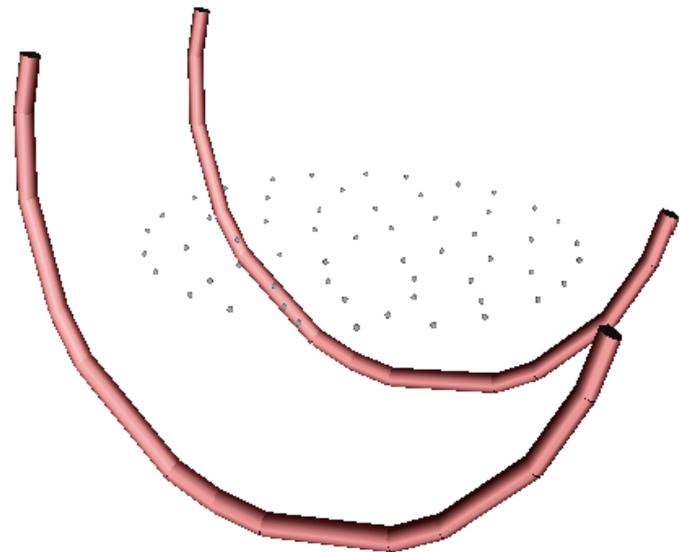
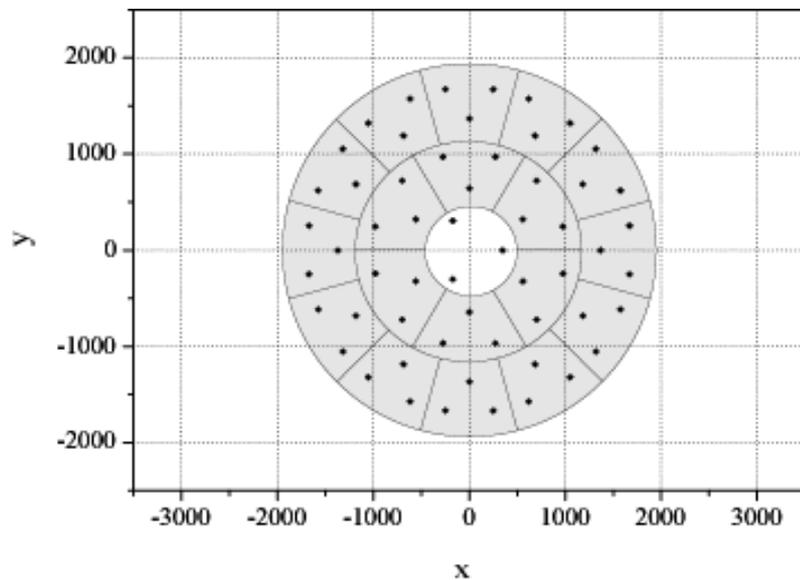
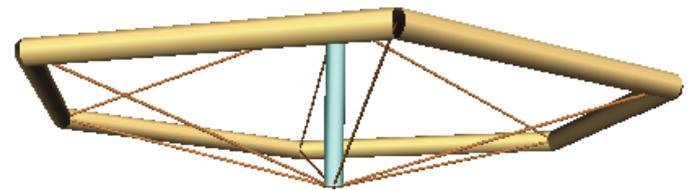
### □ 主鏡

- 曲率半径: 10m

### □ R-ガイド

- 曲率半径: 2.26m(グローブ中心)

### □ トップリング

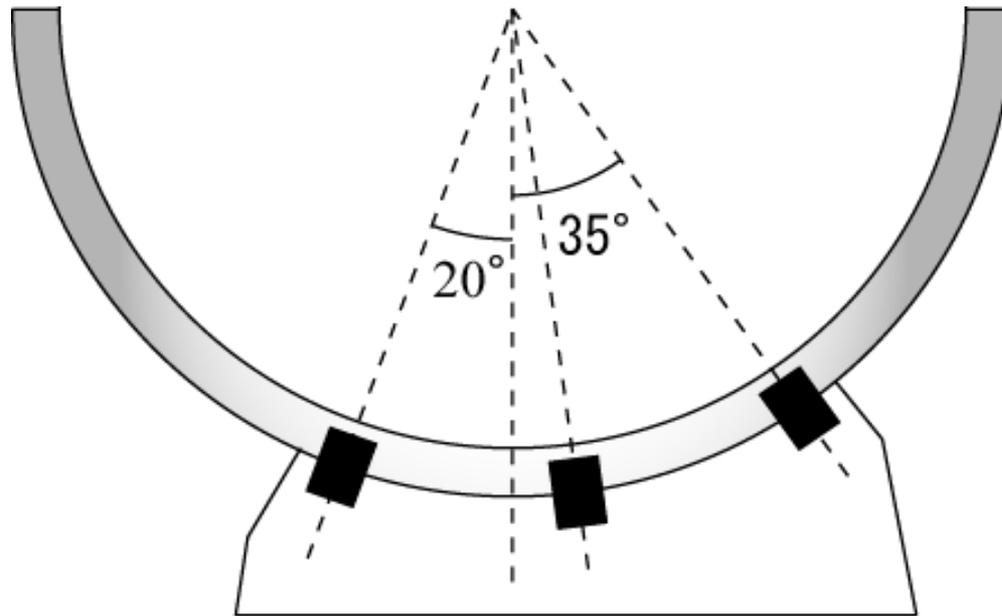


# 設計条件

## ■ 支持条件

### □ 支持点

- 各レールに 3 点
- 鉛直下向きから  $-20^{\circ}$  ~  $35^{\circ}$  の範囲内



# 設計条件

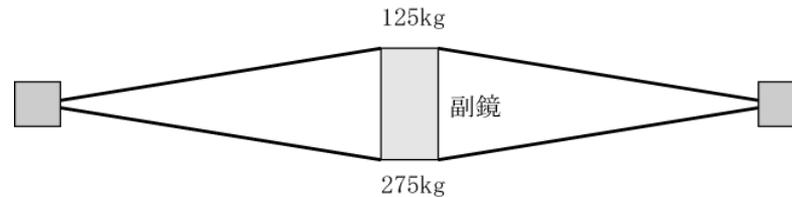
## ■ 荷重条件

### □ 鏡の重さ

#### ■ 主鏡

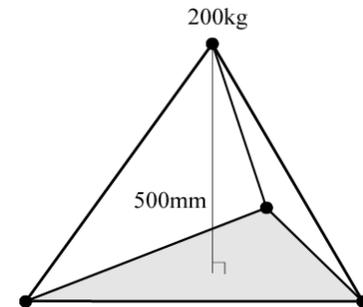
- 各グローブに50kg

#### ■ 副鏡



#### ■ 第三鏡

- 四面体トラスを組み, 上端に荷重を作用
- モーメントの考慮のため

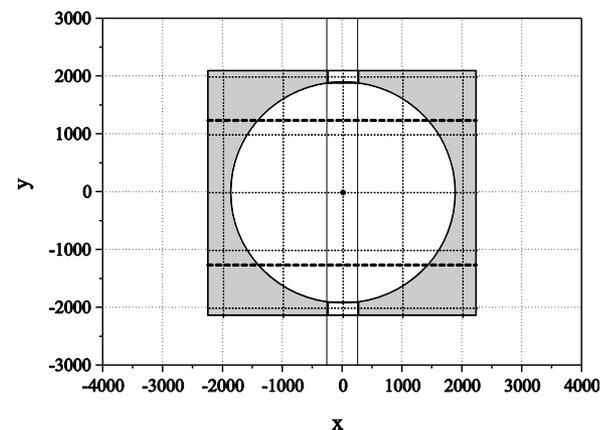
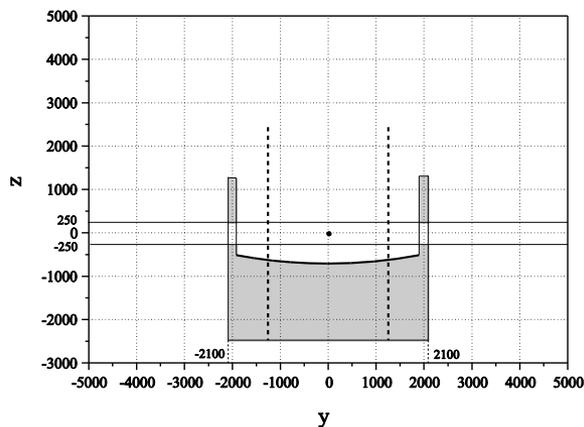
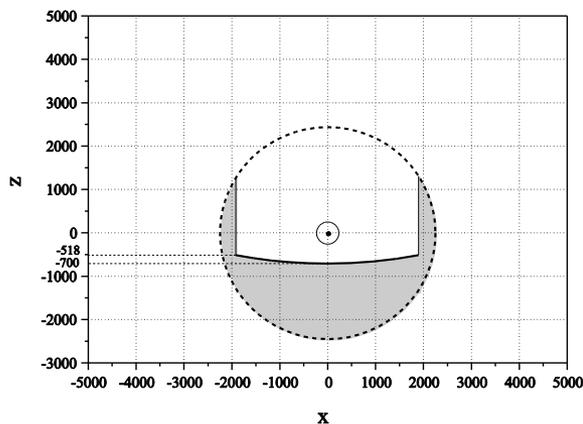
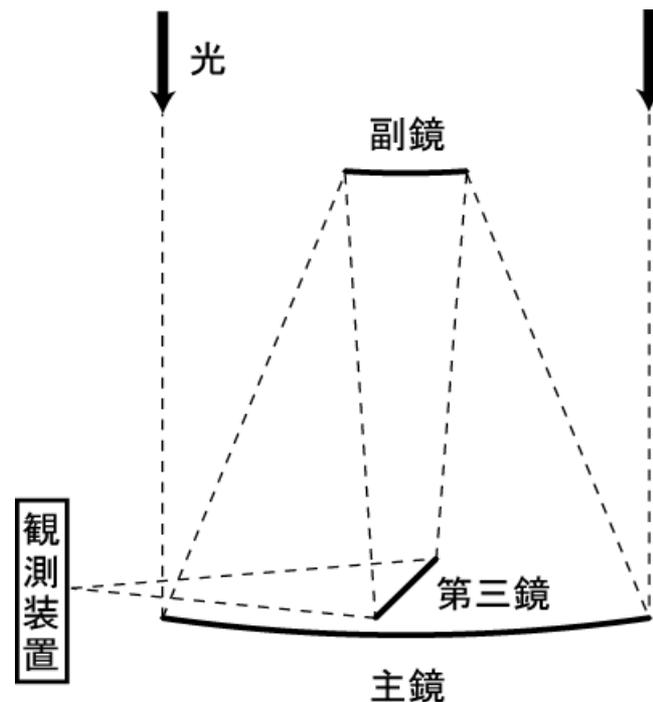


### □ トラス構造体の自重

# 設計条件

## ■ 光学条件

- 構造物が光を遮断しない
- 鏡筒の回転を阻害しない



# 解析条件

- 光学条件にて示された空間内に部材を生成
- 以下の部材から選択
  - 一般構造用炭素鋼管 STK 400

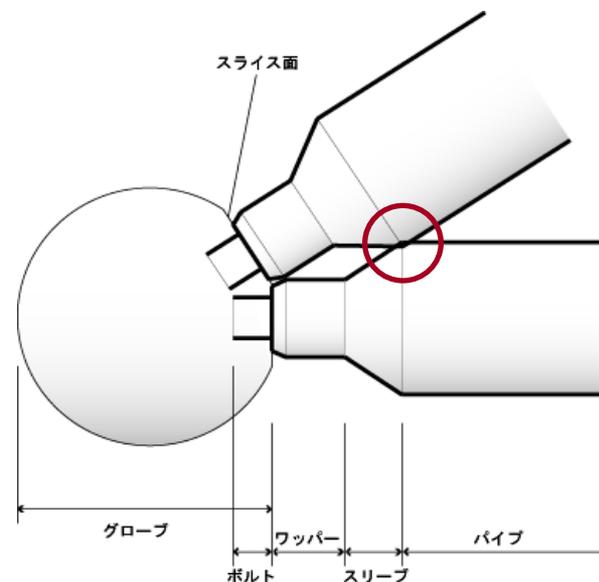
番号	外径 (mm)	厚さ (mm)	単位質量 (kg/m)	断面積 (cm <sup>2</sup> )	断面二次モーメント (cm <sup>4</sup> )
1	34.0	2.3	1.80	2.29	2.89
2	42.7	2.3	2.29	2.92	5.97
3	48.6	3.2	3.58	4.56	11.8
4	60.5	3.2	4.52	5.76	23.7
5	76.3	3.2	5.77	7.35	49.2
6	89.1	3.2	6.78	8.64	79.8

# 解析条件

## ■ 制約条件

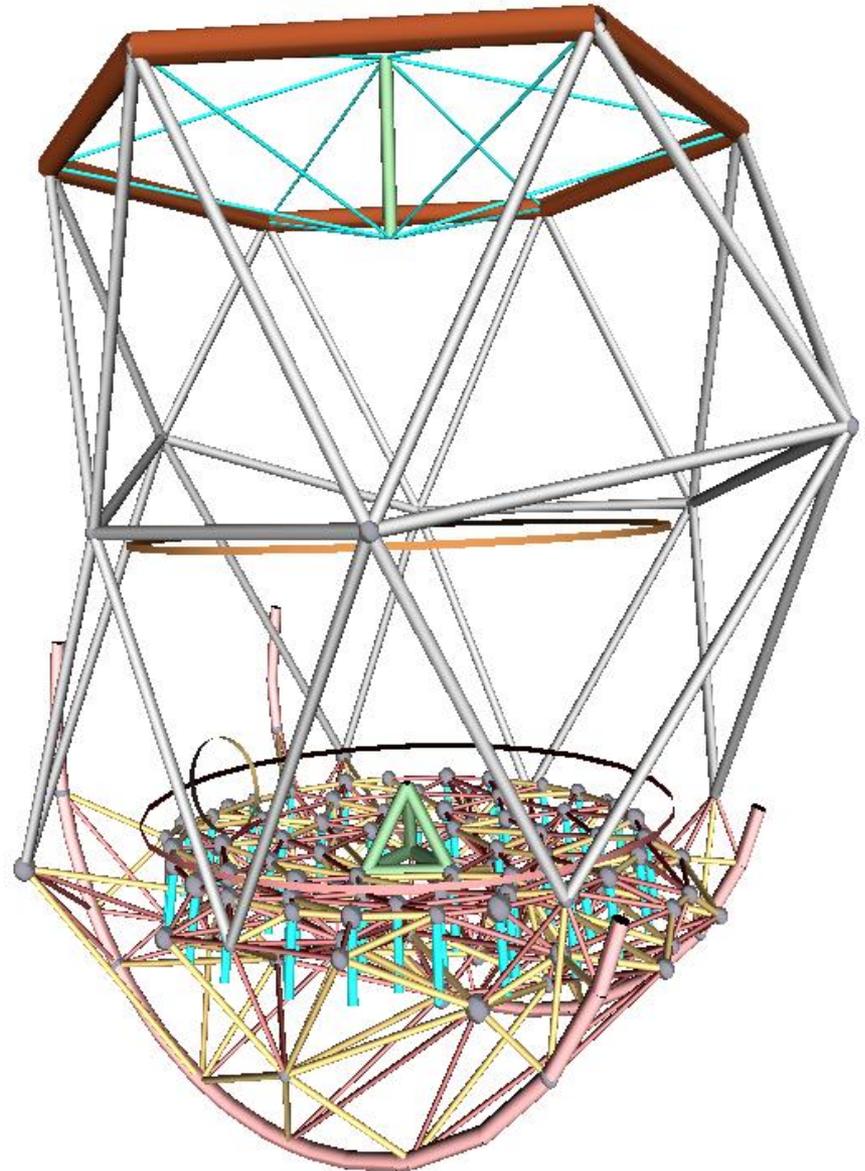
- 部材応力
- 鏡面補正量
  - アクチュエータの動作可能範囲を超えないようにするため
- 部材干渉
  - 組み立て可能とするため(アクチュエータとの干渉も含む)

応力度	許容応力度以下
部材干渉	干渉なし
鏡面補正量	
主鏡 接線方向	0.1mm 以下
主鏡 法線方向	0.2mm 以下
副鏡 接線方向	2.0mm 以下
第三鏡 法線方向	0.05 mm 以下



# 解析結果

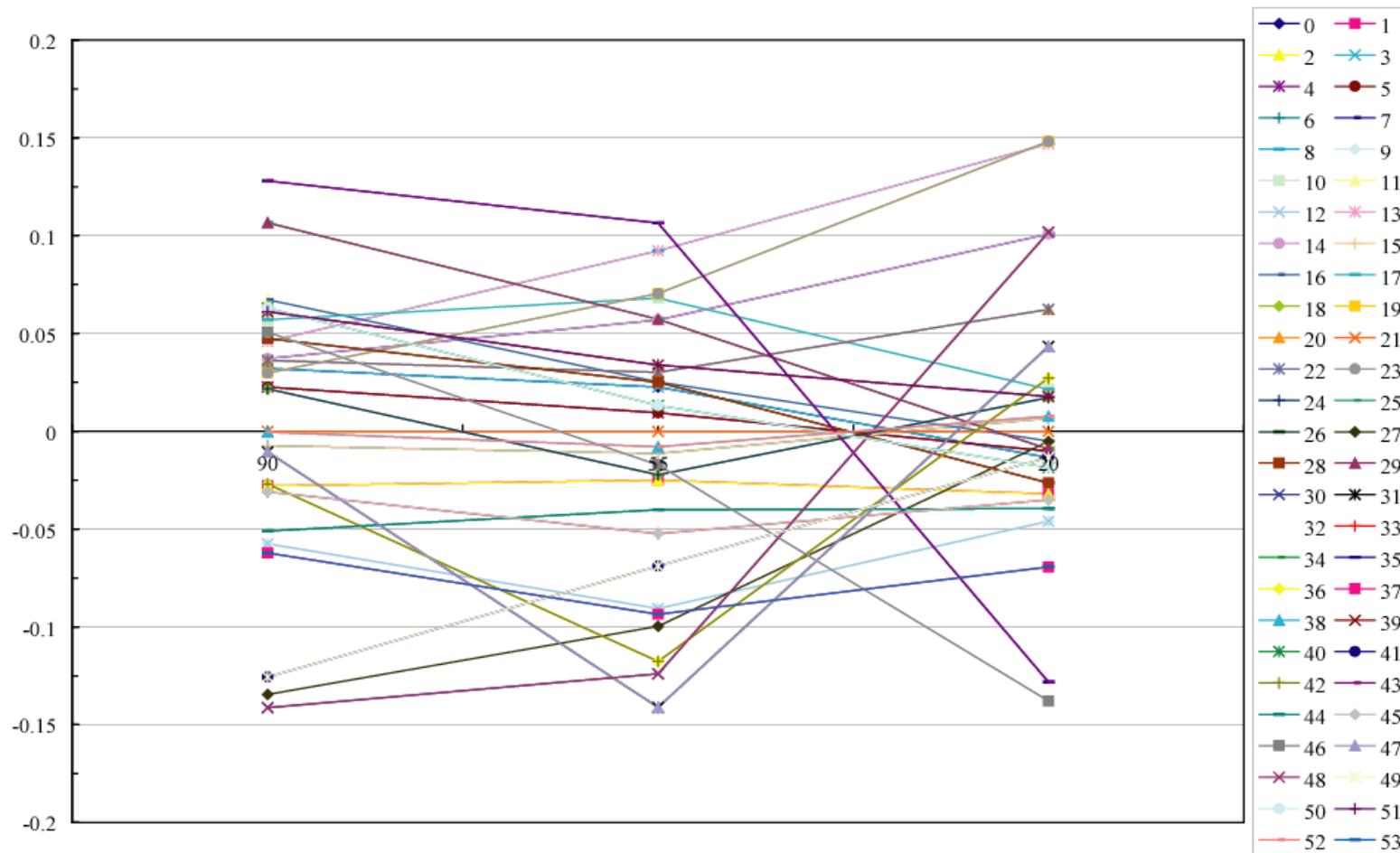
- 重さ: 7.41 t
  - 鏡: 3.36 t
  - グローブ: 0.97 t
  - その他: 3.18 t
- グローブ数: 143個
- パイプ数: 514本
- 重心: (-50, 0, 153)



# 解析結果

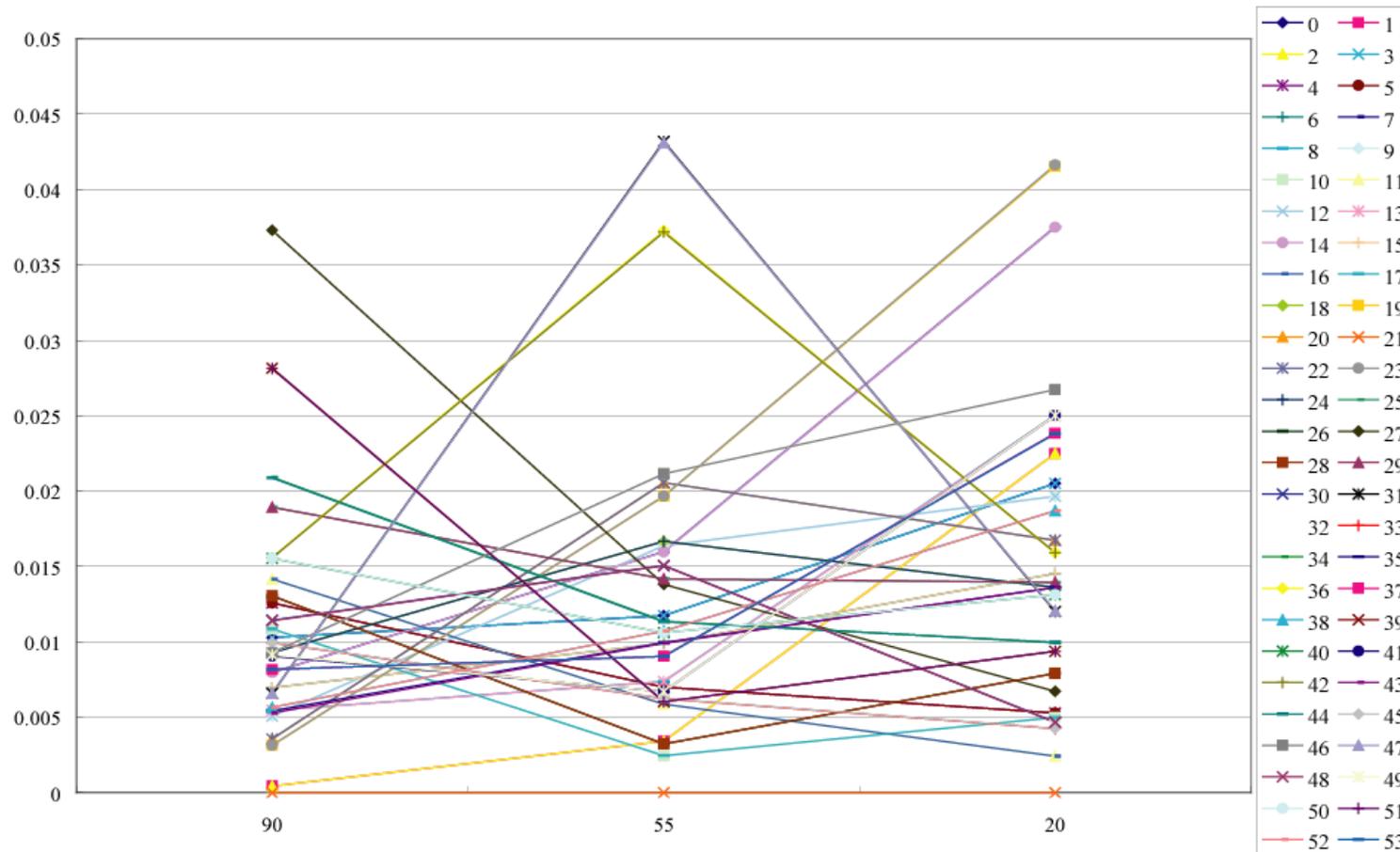
## ■ 鏡面補正量(主鏡 法線方向)

□ 現段階で 0.3mm 以内



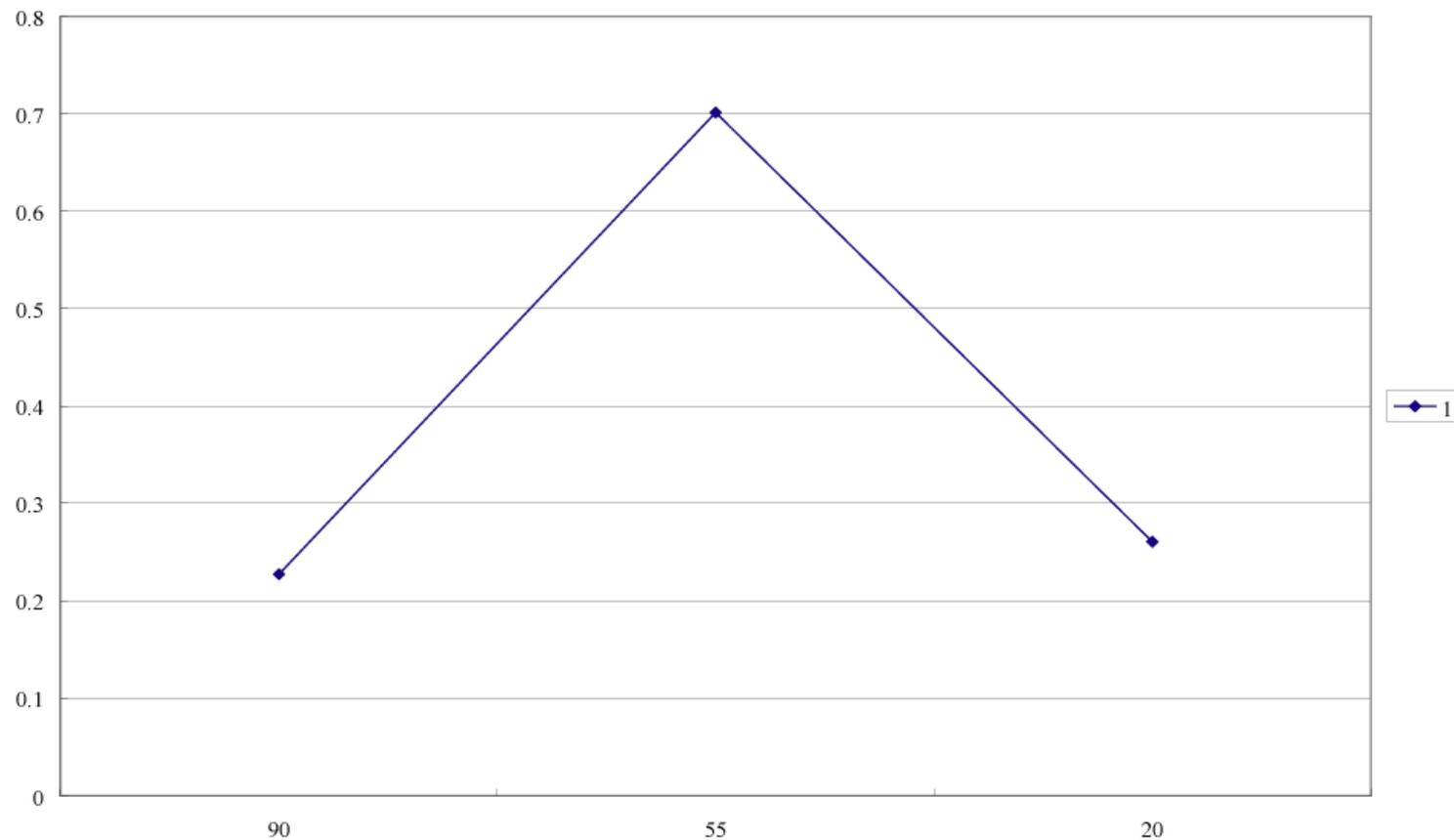
# 解析結果

## ■ 鏡面補正量(主鏡 接線方向)



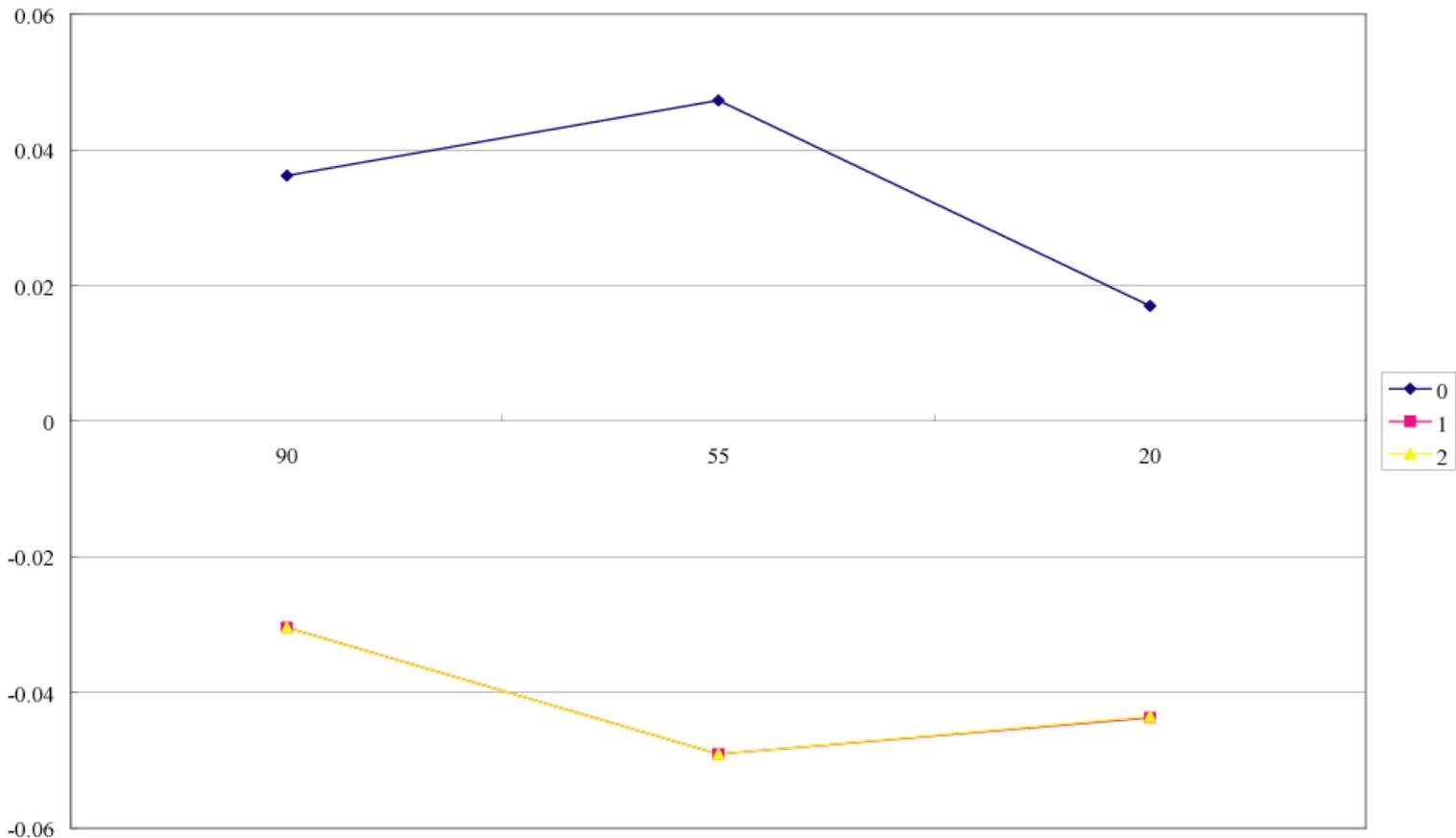
# 解析結果

## ■ 鏡面補正量(副鏡 接線方向)



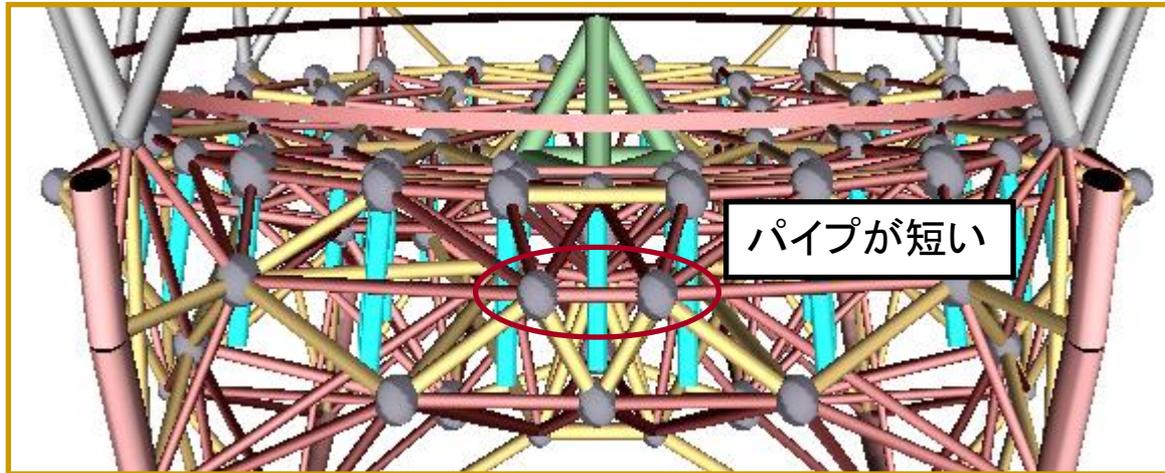
# 解析結果

- 鏡面補正量(第三鏡 法線方向)
  - 現段階で 0.1mm 以内



# 考察

- 組み立て可能とするため、微調整が必要



- 許容値を満たすよう最適化

# 今後の予定

- 条件を満たすトラス形状を設計(今月中?)



- 実際に組み立て可能か細かくチェック



- 設計図面製作へ