

## MBD学習履歴

氏名：澤田 敦司（サワダ アツシ）

日付：2025年8月10日

### 学習目的・目標

私は、MBD（モデルベース開発）の補助案件で実務経験を積み、学んだ知識とスキルを活かしてモデル修正やパラメータ調整、解析補助などの工程で即戦力として貢献することを目指しています。将来的には、制御モデルの作成、解析、HILS検証、最適化設計など、設計・開発工程の幅広い領域で活躍できるエンジニアとして成長し、長期的なプロジェクトでも安定して成果を出せる技術者になることを志しています。

### 使用ツール・ライセンス

- MATLAB Home / Simulink Home
- Control System Toolbox / Simulink Control Design
- ChatGPT(テストケース作成の修正・用語の解説)

### 学習履歴（2025年6月～8月）

- MATLAB Onramp 修了（公式無料講座）
- Simulink Onramp 修了
- PID制御基礎（P/I/Dの役割、調整の考え方）
- 制御系の安定性解析（ボード線図、根軌跡、ステップ応答解析）
- Simulinkモデル作成（アーム系の角度制御）

### 成果例

GitHub URL : [Portfolio リポジトリ](#)

Portfolio/

└─ MATLAB/

│ └─ arm\_linear\_pi\_d\_design.m

│ └─ arm\_para.m

│ └─ arm\_trans.m

└─ simulink/

│ └─ arm\_linear\_sim\_pi\_d\_cont.slx

└─ アームモデル\_PI-D制御\_結果/

│ └─ TC-01/

│ │ └─ TC-01\_1回目/

│ │ └─ TC-01\_2回目/

│ └─ アームモデル\_PI-D制御\_テストケース\_結果.png

## 検証結果概要

1回目のOK率：12件中 3件（25%）

2回目のOK率：12件中 12件（100%）

テストケースNo	目的	条件（パラメータ設定）	判定基準（許容範囲）
TC-01	目標モデル応答形状確認	$\omega_m = 10 \text{ rad/s}$ $a1 = 1.4$	$tr \approx 0.35 \text{ s} \pm 10\%$ $Mp \leq 5\%$ $ess \approx 0$
TC-02	$\omega_m$ を半分にした場合の影響	$\omega_m = 5 \text{ rad/s}$ $a1 = 1.4$	$tr$ が元の約2倍 $Mp \leq 5\%$ 以内 振動増加なし

...

## 修正内容

1回目の検証結果では、目標値到達時間やオーバーシュート抑制など複数のテストケースで判定基準を満たせませんでした。

これを改善するために、以下の修正を実施しました。

### 1. 外乱応答試験の条件見直し

外乱トルク設定値を0.5 Nmから0 Nmに変更し、外乱の影響を抑えた状態で評価を実施。

### 2. モデルパラメータの再調整

$\omega_m$ や $a1$ の値を再設定し、応答速度やオーバーシュートが基準値内に収まるようにチューニング。

### 3. 評価用グラフの精度向上

誤って重複表示されていた根軌跡の軌道線を修正し、可視化対象を必要最小限に整理。

これらの修正により、全てのテストケースで判定基準を満たし、OK率は20%から100%に向上しました。

## (2) 解析モデル

- PID制御モデルブロック図（Simulink）
- ステップ応答解析グラフ（ $tr$ ,  $Mp$ ,  $ess$  表示付き）
- 根軌跡（ゲイン変化による極の移動）
- 開ループBode（ $PM=71.9^\circ$ ,  $GM=\infty$ ）
- 感度関数Bode（低周波抑制、高周波感度確認）
- 閉ループBode（閉ループ応答特性の確認）

## 今後の目標

今後は、MBD補助案件に参画し、モデル修正、パラメータ調整、解析補助などの業務を通して案件の品質向上と開発効率化に貢献していきたいと考えています。設計意図を理解したうえでのモデル改善や、テスト結果に基づく最適化提案など、付加価値の高い業務に取り組み、要件定義から設計・検証・納品まで一貫して対応できるエンジニアを目指します。