

R101/R102 演習 2-2

学生番号：242C2016 氏名：奥村直

知的システム工学科システム制御コース

2025 年 5 月 18 日

1 ソースコード

Listing 1.1: exercise2-1

```
1  %% PI Parameter Comparison Simulation
2  clear variables;
3
4  % Simulation time settings
5  tspan = 0:1e-4:5e-2; % 0~0.05 seconds with 0.0001-second intervals
6
7  % Initial state [current A; angular velocity rad/s]
8  x_init = [0.0; 0.0];
9
10 % Generate reference trajectory (constant, sine, step, or ramp)
11 reference_pattern = 'constant'; % Choose from: 'constant', 'sine', 'step', 'ramp'
12 ref_trajectory = generate_reference(tspan, reference_pattern);
13
14 % PI parameter sets to compare
15 pi_params = [
16     1.0, 0.02;    % Kp = 0.1, Ki = 0.0 (P control only)
17     1.0, 0.015;   % Kp = 0.5, Ki = 0.0 (P control only)
18 ];
19
20 % Cell array to store results
21 collectors = cell(size(pi_params, 1), 1);
22
23 % ODE45 options
24 options = odeset('AbsTol', 1e-6, 'RelTol', 1e-3);
25
26 % Run simulation for each PI parameter set
27 for i = 1:size(pi_params, 1)
28     % Get current PI parameters
29     Kp = pi_params(i, 1);
30     Ki = pi_params(i, 2);
31
32     % Create reference function for interpolation
33     reference_fn = @(t) interp1(tspan, ref_trajectory, t, 'linear', 'extrap');
34
35     % Create input voltage function (using custom PI controller)
36     input_voltage_fn = @(t, omega) digital_pi(t, omega, reference_fn, Kp, Ki);
37
38     % Simulate DC motor dynamics
39     [t, x] = ode45(@(t, x) dynamics_wrapper(t, x, input_voltage_fn, @load_torque),...
40         tspan, x_init, options);
41
42     % Create data collector and process results
43     collector = DataCollector();
44     collector.process(t, x, input_voltage_fn, @load_torque);
45     collector.setParameters(Kp, Ki);
46
47     % Store results
48     collectors{i} = collector;
49
```

```

50     fprintf('Simulation %d/%d completed: %s\n', i, size(pi_params, 1), collector.
    ↳ description);
51 end
52
53 % Display comparison results - using DataCollector's static method
54 DataCollector.plotPIComparisonResults(collectors, reference_pattern);

```

K_p および K_i はソースコードの `pi_params` に示した通りである。

2 結果のグラフと考察

2.1 グラフ

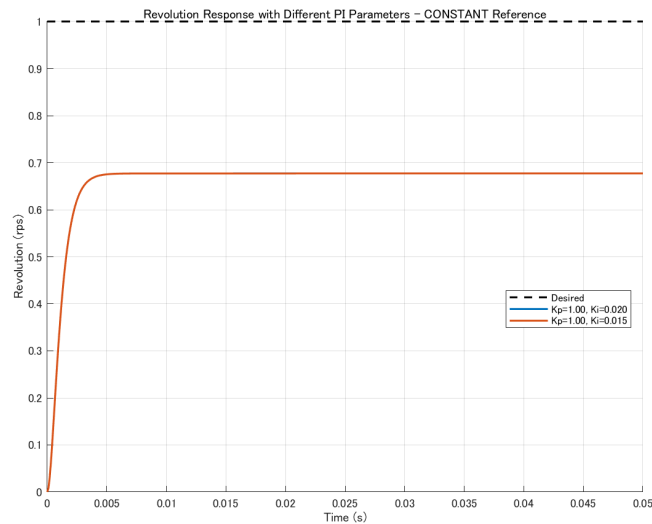


図 2.1: 目標回転数に収束するようにゲインを調整したグラフ

2.2 考察

指定された K_p および K_i の制約条件の中では、目標回転数の $1rps$ に到達することができなかった。回転数が最も速く滑らかに収束する K_p と K_i の値を用いてグラフを描画した。何回も数値を変更してはグラフを出力して、試したがうまく行かなかった。 K_p の値を大きくすると収束する回転数も大きくなった。また、 K_i をいくら調整

したとしても制御誤差、偏差を排除することはできなかった。

3 参考文献・生成 AI

- テキスト（第 2 章まで）
- ChatGPT 4o