非線形・むだ時間系の制御系設計

[キーワード：非線形系，むだ時間系，モデル追従形制御，ファジィ制御] 准教授　秋山孝夫

制御対象（非線形系）

$$\dot{\boldsymbol{x}}(t)=\begin{bmatrix}0 & \alpha_1+\alpha_2+\dfrac{\sin a}{a}(\alpha_3+\alpha_4)\\ 1 & 0\end{bmatrix}\boldsymbol{x}(t)+\begin{bmatrix}1\\ 2(\alpha_1+\alpha_3)+(1+\cos a)(\alpha_2+\alpha_4)\end{bmatrix}u(t)+\begin{bmatrix}0\\ d(t)\end{bmatrix},$$

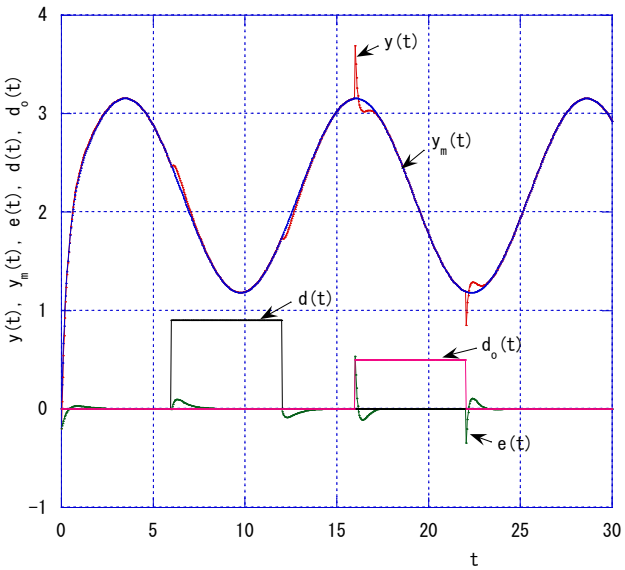
$$y(t)=\begin{bmatrix}3 & 1\end{bmatrix}\boldsymbol{x}(t)+d_o(t)$$

参照モデル

$$\dot{\boldsymbol{x}}_m(t)=\begin{bmatrix}0 & 1\\ -6 & -5\end{bmatrix}\boldsymbol{x}_m(t)+\begin{bmatrix}0\\ 1\end{bmatrix}r_m(t),$$

$$y_m(t)=\begin{bmatrix}2 & 1\end{bmatrix}\boldsymbol{x}_m(t),$$

$$r_m(t)=3\sin 0.5t+6.5$$



内容：

システム制御工学は1970年代から著しい発展を遂げ，古典制御論や現代制御論と呼ばれる理論体系を基礎にし，常に新しい展開を見せています．今日の科学技術を駆使した生産・輸送・社会・環境基盤には，システム制御工学が重要な役割を担っています．

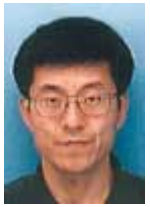
当研究室では，制御対象が非線形でモデリングされるシステムや信号・情報の遅延を考慮しなければならないむだ時間系に対し，制御系の安定性を保証した様々な設計手法の開発を行っています．具体的な内容は以下の通りです．

1．非線形な制御対象をファジィモデルで表現し，その出力が追従させたい安定なモデルに漸近的に一致するような制御則を構成する．制御系全体が安定であるための条件を明示し，数値例で応答性と安定性を確かめる．

2．むだ時間を含むシステムに対し，作用素ベクトルや状態予測を用いてモデル追従形制御則を構成し，制御系全体が安定となるための条件を導出する．数値例で応答性や安定性を確かめる．

3．1，2の制御手法の実用を図る．

アピールポイント：

システム制御工学に関連した研究手法や成果を生かして産業界での自動化や省エネを図ります．様々な数理的解析・設計手法を産業界での問題解決に役立てます．

分　　野：機械システム工学
専　　門：システム制御工学，生体力学，固体力学
連絡先：　山形大学工学部6号館6階
e-mail：　aki@yz.yamagata-u.ac.jp
TEL（TEL&FAX）：　0238-26-3247