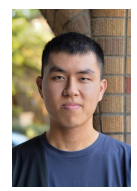


空気圧バルブの弁体位置直接計測型高速流量制御： 空気外乱のモデル化とフィードフォワード制御器設計

東京大学 古関・大西研究室
服部光希, 大西亘, 古関隆章

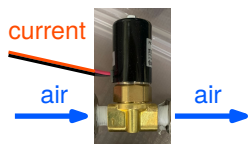
k.hattori@ctl.t.u-tokyo.ac.jp



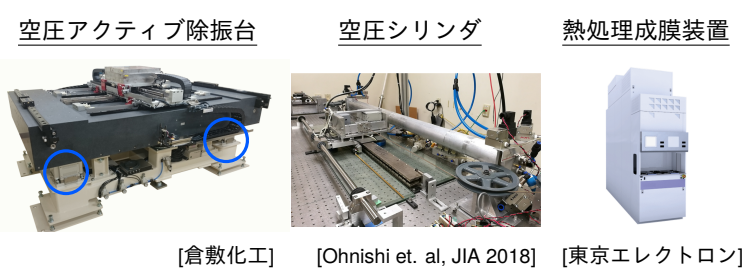
研究背景

空気圧バルブの重要性

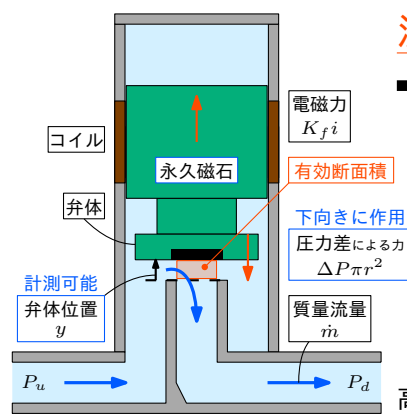
気体流量を制御する基本デバイス
さまざまな産業装置に応用



本研究によりシステム全体の制御性能向上に貢献

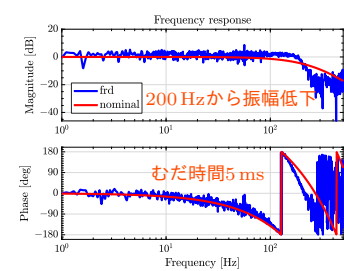


弁体位置直接計測型流量制御



流量制御の課題

空気は伝搬が遅い！

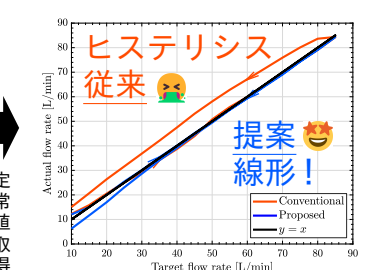
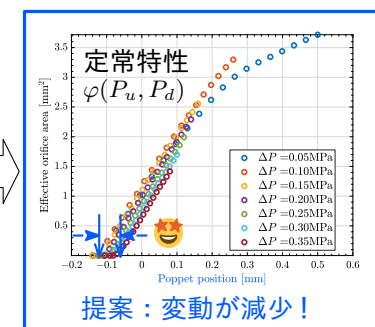
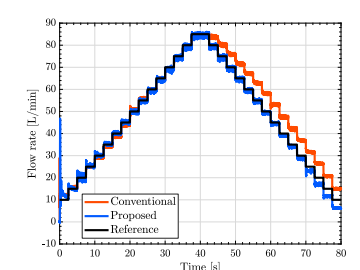
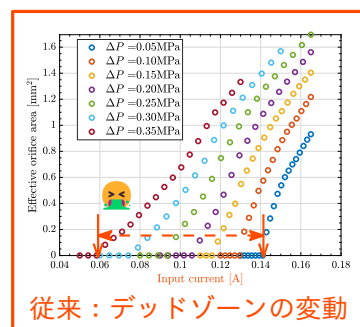
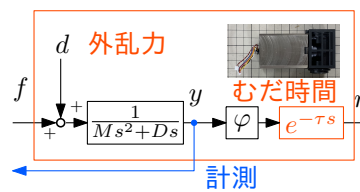


高精度・高速な流量制御は困難

本研究の提案

位置の計測による弁体位置制御

流量計の遅延を回避



テーブルを用いた流量FF制御 流量指令値 vs. 実測値

提案する空気外乱抑圧FF制御法

FF制御器設計の課題

空気外乱の正確な推定

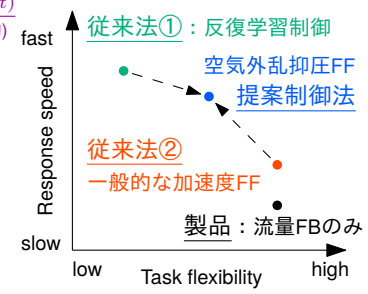
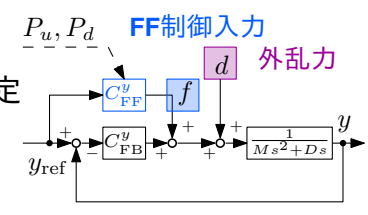
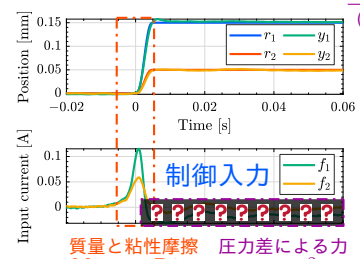
弁体の運動方程式

$$M\ddot{y} + D\dot{y} = K_f i - \Delta P \pi r^2$$

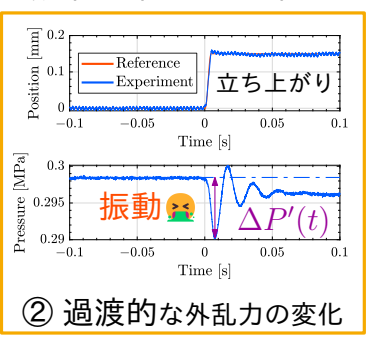
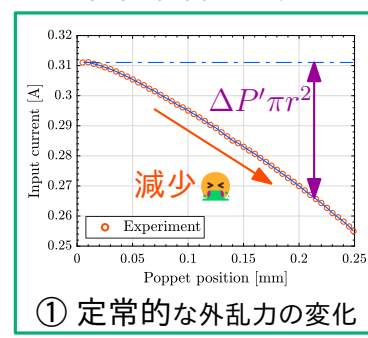
制御対象 制御入力 圧力差による力

$$\Delta P = \Delta P_0 + \Delta P'(t)$$

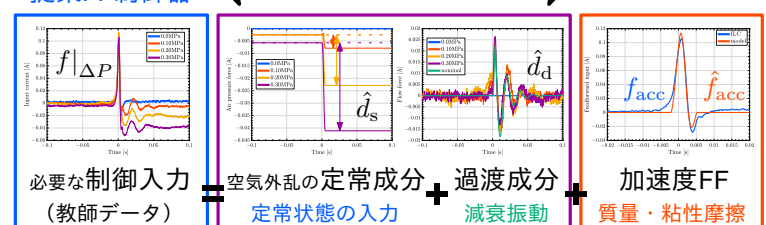
(変動)



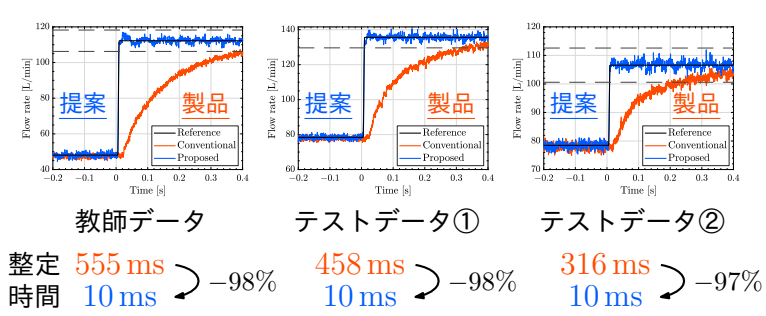
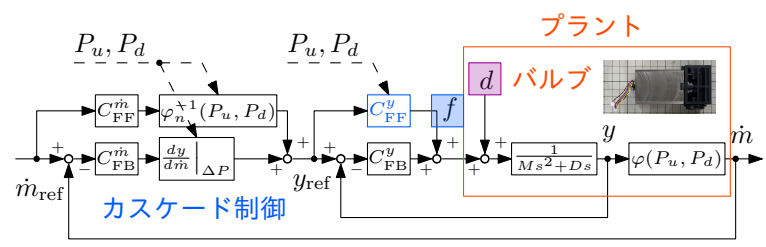
位置制御から見える空気外乱の物理的意味



提案FF制御器 空気外乱のモデル化



高速流量制御の実験結果



今後の課題：流量FBの改善，反復学習制御への拡張