

制御チーム 宇都宮大学大学院 平田光男

制御
グループ

「モデルベースト制御を高精度に実現するための
制御理論の実装と高性能ECUの可能性検討」

最終目標

高性能ECUを前提としたより高度なロバスト制御手法を吸排気システムに適用し、インマニ圧力およびEGR率を高精度に目標値へ追従させる制御系を構築する。

実施課題

1. 吸排気システムに対する制御のための物理モデルを構築した。
2. FF制御器とFB制御器を有する2自由度制御系を設計した。
3. シミュレーション及び実機実験により提案法の有効性を検証した。

達成内容

1. 仮想フィードバック構造を利用し、制御対象のダイナミクスに起因する応答遅れを最小限にするFF制御器を設計した。
2. 制御対象の非線形性を乗法的摂動と見なし、それらに対してロバストなFB制御器をH ∞ 制御理論により設計することで、SIPモード走行パターン全域で安定性を確保した。
3. 多入出力アンチwindアップ制御法を適用し、入力飽和に対処した。
4. 上記1~3を2自由度制御系に統合し、実機実験により提案法の有効性を示した。

研究開発の内容

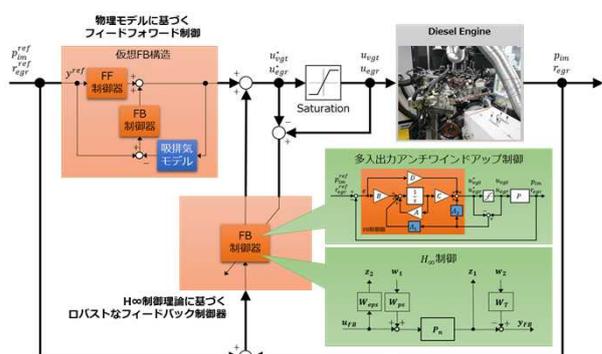


Fig. Two-degree-of-freedom control scheme.

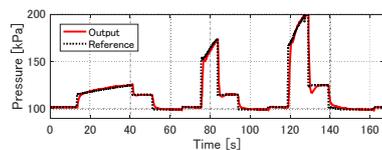


Fig. Reference and output.

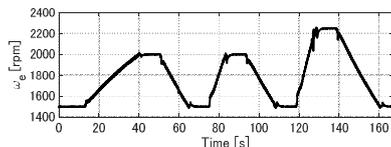


Fig. Mode operation test pattern.

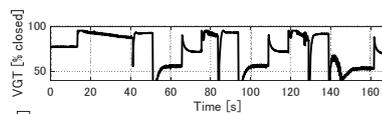
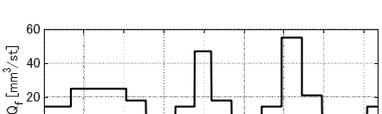
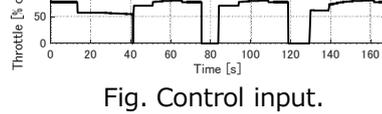
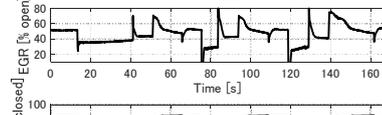


Fig. Control input.



SIP後の展開, 発展性

1. 物理モデルの高度化と精緻化による制御性能の向上。
2. より高性能なECUを見据え、ゲインスケジュールドH ∞ 制御や、 μ 設計法、非線形モデル予測制御など、より高度な制御理論の活用検討。
3. 制御系設計から実装までをシームレスに行える制御ソフトのパッケージ化。