

平成 年 月 日

学位論文の審査要旨

学位論文申請者氏名：干川 達也

論文題目： **Study on semistrongly stabilizing controllers**
(半強安定化補償器に関する研究)

論文の概要及び判定理由

論文の概要

半強安定化制御は、1つの原点極をもち、それ以外には不安定極をもたない補償器で制御系を安定化するという制御である。強安定化制御は、不安定極を一切もたない安定な補償器で制御系を安定化しており、制御系を低感度にするために有効な方法として知られている。しかしながら、強安定化補償器は原点極をもつことができないため、制御系に不確かさやステップ外乱が存在する場合、ステップ目標入力と出力との間に定常偏差が残るという問題がある。この問題を解決しつつ、強安定化補償器の特徴を残すよう、原点極を1つもたせることでステップ目標入力に定常偏差なく追従し、それ以外には不安定極をもたないことで制御系の不要な高感度化を防ぐことができる、半強安定化補償器を新たに提案している。この半強安定化問題に対し、まずはどのような制御対象が半強安定化補償器で安定化できるのかを明らかにしなければならない。その解決法として、本学位論文では、制御対象が半強安定化可能であるための必要十分条件、いわゆる半強安定化可能な制御対象のパラメトリゼーションを明らかにしている。このパラメトリゼーションを利用して、半強安定化補償器のパラメトリゼーションを明らかにし、その補償器の一設計法を提案している。さらに、入出力特性とフィードバック特性を独立に指定できる、2自由度半強安定化補償器のパラメトリゼーションとその一設計法を提案している。

判定理由

申請者が明らかにした半強安定化可能な制御対象のパラメトリゼーションは、その制御対象に対して半強安定化補償器が存在することを保証しており、実際に制御対象が与えられた場合に半強安定化制御ができるかどうかの判定を可能にしている。また、この制御対象のパラメトリゼーションに基づいて明らかにされた2つの半強安定化補償器のパラメトリゼーションは、いずれも設計された補償器が制御系を安定化することを保証しており、自由パラメータが明確になっていることから、安定性以外の制御特性の指定も容易となっている。このように、半強安定化制御の実現に不可欠な制御対象と補償器のパラメトリゼーションの検討がなされており、安全で高精度の制御を実現することに関して、貢献は大きいといえる。

以上のことから、博士（工学）の学位に値するものと判定した。

審査年月日 平成 28 年 2 月 8 日

審査委員

主査	群馬大学学術研究院	教授	山口 誉夫	印
副査	群馬大学学術研究院	准教授	安藤 嘉則	印
副査	群馬大学学術研究院	准教授	村上 岩範	印
副査	群馬大学学術研究院	准教授	鈴木 孝明	印
副査	群馬大学学術研究院	教授	山田 功	印

関連論文

- 1 著者名 Tatsuya Hoshikawa, Kou Yamada and Yuko Tatsumi
論文題目 The parameterization of all semi-strongly-stabilizable plants
(和訳) 半強安定化可能な制御対象のパラメトリゼーション
雑誌名 ICIC Express Letters, Vol.6, pp.449-454, 2012.
- 2 著者名 Tatsuya Hoshikawa, Kou Yamada and Yuko Tatsumi
論文題目 The parameterization of all semistrongly stabilizing controllers
(和訳) 半強安定化補償器のパラメトリゼーション
雑誌名 International Journal of Innovative Computing, Information and Control, Vol.11, No.4, pp.1127-1137, 2015.
- 3 著者名 Tatsuya Hoshikawa, Kou Yamada and Yuko Tatsumi
論文題目 The parameterization of all two-degrees-of-freedom semistrongly stabilizing controllers
(和訳) 2自由度半強安定化補償器のパラメトリゼーション
雑誌名 International Journal of Innovative Computing, Information and Control, accepted for publication.