



Title	オブザーバを用いたアルミニウム圧延プロセスの制御に関する研究
Author(s)	星野, 郁弥
Citation	大阪大学, 1994, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/39365
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名	星 野 郁 弥
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 1 5 1 2 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 6 年 7 月 22 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第4条第2項該当
学 位 論 文 名	オブザーバを用いたアルミニウム圧延プロセスの制御に関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 木村 英紀 (副査) 教 授 須田 信英 教 授 田村 坦之 助教授 井上雄二郎

論 文 内 容 の 要 旨

本研究では板厚および形状精度に優れたアルミニウムの薄板を得ることを目的とし, 冷間圧延機の板厚制御, 形状制御, ロール偏心制御に関し, オブザーバを積極的に用いる方法を適用する研究を進めた。

第1章では, 本研究の背景と目的を述べた。

第2章では, Wonham らの理論に基づき木村により確立された。オブザーバを積極的に用いる設計方法の設計手順を一般的な形で示した。この方法は, 観測できる外生信号に対してはフィードフォワード制御, 観測できない外生信号に対してはオブザーバを用いてのフィードフォワード制御という「混合型」の制御系である。

第3章では, 冷間圧延機の板厚制御に関し, 第2章で述べた方式を基礎とした制御系を開発し実機適用にてその効果を確認した。開発した補償器の特徴は, (1) 設計過程が簡単で内部構造が分かり易くチューニングが容易, (2) 制御対象の相互干渉を考慮, (3) 外乱を積極的に推定し対処していることにある。

第4章では, 冷間圧延機の形状制御に関し, 第2章で述べた方式を基礎とした制御系を開発し実機適用にてその効果を確認した。開発した補償器の特徴は, 上記の3つに加えて特に検出むだ時間遅れに積極的に対処したことにある。

第5章では, 冷間圧延機のロール偏心制御に関し, 第2章で述べた方式を基礎とした制御系を開発し実機適用にてその効果を確認した。オブザーバを積極的に用いる設計法を採用することにより, 偏心制御で特に重要なアクチュエータの応答遅れや検出の遅れへの対処を容易に実施することが可能となった点に特徴がある。

以上全章を通じて, アルミニウム冷間圧延プロセスの制御に関し, オブザーバを積極的に用いる方式の適応研究を進め, 板厚制御, 形状制御およびロール偏心制御の実用化を果たした。

以上

論文審査の結果の要旨

本論文はアルミニウム圧延プロセスの制御系に現代制御理論にもとづいて考察し、アルミニウム圧延に適合した制御方式を理論的に確立し、かつ実プラントに応用した一連の研究結果をまとめたものである。

本論文に用いられる制御手法の理論的基礎は外乱を推定するオブザーバである。アルミニウム圧延は検出遅れに起因するむだ時間が大きい。本論文ではむだ時間を含む場合のオブザーバの新しい構成法を提案し、その方法によればアルミニウム圧延に対して安定性が保証されることを示した。

次いで外乱推定オブザーバを用いた設計手法を板厚制御、形状制御、偏心制御の各場合に実際に適用した結果が述べられている。板厚制御、形状制御では、現代制御理論を用いる際に必要なモデリングを塑性変形理論とシステム解析を用いて詳細に行い、アルミニウム圧延制御モデルの基礎を構築している。得られた制御系は従来の限界をやぶり、特に加速時減速時の板厚精度と定常時の形状精度の飛躍的な向上をもたらした。板厚制御は国際自動制御連盟 (IFAC) より論文賞が授与され、国際的に知られている。

最後の偏心制御では周期的な外乱にも本論文の手法が有効であることを示したものである。

以上の研究成果は現代制御理論実用化への展開とアルミニウム圧延制御方式に新機軸をもたらし、制御工学へ貢献するところが多大であり、博士（工学）の学位論文として価値あるものと認める。