

Title	冷間圧延機の計算機制御による高性能化に関する研究
Author(s)	近藤, 勝也
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	<a href="https://doi.org/10.11501/3064571">https://doi.org/10.11501/3064571</a>
DOI	10.11501/3064571
rights	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

氏 名	近 藤 勝 也
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 0 4 3 9 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 4 年 10 月 23 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	冷間圧延機の計算機制御による高性能化に関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 鈴 木 胖 教 授 児 玉 慎 三 教 授 辻 毅 一 郎 教 授 黒 田 英 三 教 授 寺 田 浩 詔 教 授 白 川 功

## 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は冷延鋼板を高能率で圧延しながら、高度の板厚精度と形状（平坦度）精度を達成するために行なった、冷間圧延機の計算機制御による高性能化に関する研究の成果をまとめたものである。

第1章では、冷間圧延機の板厚制御、張力制御および形状制御の研究の経緯を述べ、本研究の位置付けと意義を明らかにして、本論文の構成を示した。

第2章では高速応答の油圧圧下式圧延機を用いたタンデム冷間圧延機（コールドミル）の板厚制御技術について述べた。すなわち、材料の無い空運転中に調整したと同じ最適応答を材料の圧延中に得るための油圧圧下制御回路のゲイン調整方法と、油圧圧下式圧延機を用いたタンデムコールドミルの板厚制御にはロール速度操作による張力制御が必要なことを提案して、鹿島製鉄所の新建設タンデムコールドミルに適用した。

第3章ではフィードフォワード制御により、厚み検出のむだ時間の悪影響を取り除くだけでなく、板厚制御のアクチュエータの応答遅れを補償する制御方法を検討した。このため、差分計算を用いたアクチュエータの応答遅れ補償技術を提案してシミュレーションモデルで効果を確認した後、和歌山製鉄所の既存タンデムコールドミルに適用して効果を上げた。

第4章では可逆冷間圧延機の板厚制御について検討した。板厚制御の動特性を解析して、板厚と張力間の動的相互干渉が無視できないことおよびこれを考慮した板厚制御システムの設計が必要なことを示すと共に、非干渉制御を応用した制御方法を提案して板厚制御システムを設計し、複数の可逆冷間圧延機に適用して効果を上げた。

第5章では可逆圧延における張力発生の動特性プロセスを解析し、材料の板厚が薄くてかつ高速圧延になると張力制御の動特性が低下して板厚制御に悪影響を及ぼすことを明らかにした。次に、これを改善するためオブザーバ理論を応用した張力制御技術を提案し、和歌山製鉄所の新設可逆冷間圧延機に適用して効果を確認した。

第6章では冷間圧延機の形状制御を検討した。広範囲の形状外乱の制御のために、形状制御アクチュエータに要求される特性を簡単な数値計算で検討し、2種類のアクチュエータの望ましい組み合わせ方法を提案した。さらに2つの実圧延機においてアクチュエータの形状制御特性を解析して自動形状制御システムを設計し、実制御システム稼動後に

良好な制御効果を確認した。

第7章ではこれらの結果を総括した。

## 論文審査の結果の要旨

本論文は、冷間圧延機によって鋼板を高能率で圧延し、かつ高度の板厚精度と形状（平坦度）精度を達成するための計算法制御方式についての研究結果をまとめたもので、その主な成果を要約するとつぎの通りである。

- (1) 高速応答の油圧下式タンデム冷間圧延機において、ローラ速度を操作する張力制御とゲージメータ方式板厚制御との併用方式を提案し、新設の実機に適用して良好な板厚制御結果が得られることを明らかにしている。
- (2) 可逆冷間圧延機において、板厚と張力の間にある動的相互干渉を非干渉化する制御方式を提案し、複数の実機に適用して、良好な板厚制御結果が得られることを明らかにしている。
- (3) 薄板の高速圧延を行う可逆冷間圧延機において、オブザーバ理論を応用した張力制御方式を提案し、新設の実機に適用して良好な板厚制御結果が得られることを明らかにしている。
- (4) 冷間圧延機の形状制御アクチュエータに対する自動形状制御システムを設計し、実機に適用して良好な効果が得られることを確認している。

以上のように、本論文は冷間圧延機の高性能化について実用上有用な多くの指針を与えており、圧延工学の発展および制御工学の実際への応用について貢献するところが大きい。よって、本論文は博士論文として価値のあるものと認める。