

氏 名	大 成 幹 彦 おおなり みき ひこ
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	論 工 博 第 1033 号
学位授与の日付	昭 和 53 年 1 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	ホ ッ ト ス ト リ ッ プ ミ ル の 計 算 機 制 御 に 関 す る 研 究

論文調査委員 (主査) 教授 近藤文治 教授 小門純一 教授 西川禕一

論 文 内 容 の 要 旨

この論文は、ホットストリップミルの仕上圧延機のミルセットアップに関する制御システムについて考察を加えたもので、過去の操業実績に基づく偏差計算方式と、圧延理論に基づく絶対値計算方式の開発とその信頼性を確める実験結果を内容とするもので、8章からなっている。

第1章は緒論で、従来の圧延制御技術の概略とそれに関する研究結果、本研究の意義とその目的、及びこの論文の内容のあらましについて述べたものである。

第2章は仕上圧延機のミルセットアップの基礎となる熱間圧延理論と、この理論式の感度解析によって導出される影響係数について述べたものである。また、この影響係数は圧延に関与する変数相互の関係を示すだけでなく、圧延精度の計算やミルセットアップの修正計算にも利用できることが明らかにされている。

第3章はミルセットアップの一つの方式である偏差計算方式について論じたものである。この方式では、設定された標準圧延条件に応じた圧下位置とロール回転数が標準パターンとしてあらかじめ計算機内に格納されるが、この標準パターンの作成法とその所要個数についての解析結果と、それを実機に適用した実験結果が論じられている。

第4章は絶対値計算方式によるミルセットアップについて論じたものである。圧下位置とロール回転数とを圧延条件に応じて設定するための数式モデルの作成には、統計的手法よりも圧延理論式を尊重する方が実用性に富むことが詳細に論じられ、実機による実験により、この方式の適用範囲とその効果が明らかにされている。

第5章は偏差計算方式の適応制御について考察を加えたものである。圧延設備に取付けられている測定器の精度、種類および数には限りがあるので、圧延機特性の経時変化や圧延材に関する特性値の設定誤差のような外乱要因をすべて分離して設定値を修正することは困難である。そこで、各スタンドの圧下位置だけを修正要因とするならば、それらの外乱を実用上吸収し、適応制御が可能となることが理論

的に論じられている。

第6章は絶対値計算方式の適応制御について論じたもので、ロール開度零点、塑性曲線及び圧延温度を適応制御の要因として数式モデルのパラメータを修正することにより、これら以外の外乱要因もその制御過程におおて吸収可能なことを理論と実験により明らかにしたものである。

第7章は計算機制御のためのソフトウェアシステムの開発に当り考慮しなければならない事項について、著者の経験をも加味して述べたものである。すなわち、適切な支援プログラムの用意はソフトウェアの開発に要する期間の短縮を図る上で有効であることが示され、4種類の支援プログラムの設計目的とその利用方法が述べられている。

第8章は結論で、以上を要約して研究の成果を明らかにしたものである。

論文審査の結果の要旨

現在、わが国の鉄鋼業の各工程は殆んど計算機によって制御、管理されるようになった。これはホットストリップミルへの計算機の導入が予想以上に大きな成果を挙げたことによるところが大きい。計算機制御が最初にホットストリップミルの工程で試みられたのは、この工程が他の工程に比べ理論的なアプローチが比較的容易であると考えられたためである。しかし、従来用いられていた経験値をどのように数式モデルに組み入れるか、計算機の能力を考慮して理論式をどこまで簡略化できるか、さらに予想される各種の外乱を最も効果的に吸収できる制御要因は何かなど、多くの問題が解決されなければならなかった。このことは、自動板厚制御装置が作動する前に行なうミルのセットアップ制御においてとくに重要な課題であり、その良否は直接圧延歩留りを左右する。

著者はこの問題をシステム工学的な解析と豊富な実機による実験によって検討し、圧延理論の簡略化と数式モデルの開発、適応制御の誤差吸収機能の解明を行ない、ミルセットアップの絶対値計算方式を確立した。この研究により得られた主な成果はつぎのようである。

1) ミルセットアップの方式についてこの分野における先駆的な開発を行なった。すなわち、従来その優位性が認められながらも数式モデルの確立の困難性のゆえにその開発が遅れていた絶対値計算方式によるミルセットアップ制御について、多くの実験と卓越した解析手法により検討を加え、この方式の信頼性を実用の域まで高めた。

2) 圧延変動に起因する変動要因を可及的に分離し、ミルセットアップの数式モデルの各パラメータを個々に修正する絶対値計算方式による適応制御法を開発した。この方法によれば、すべての外乱がロール開度、塑性曲線修正係数、圧延温度指数の3要因により、実用上十分な精度で吸収されうることを理論的に明らかにした。

3) 絶対値計算方式の適応制御には指数平滑法が適していることを明らかにし、ロール開度零点と塑性曲線の両平滑ゲインは、共に同一値に設定する必要があることを理論的に明らかにした。

4) ソフトウェアシステム開発のための支援プログラムの具備すべき機能について検討を加え、これらの支援プログラムの用意により、現地での調整期間を大幅に短縮できることを実証した。

以上のように、この論文はホットストリップミルの計算機制御の基本となるミルセットアップ制御方

式について開発研究を行ない，この分野の研究と実用化をかなり進展させ，学術上はもとより工業上寄与するところが少くない。

よって，本論文は工学博士の学位論文として価値あるものと認める。