



|              |  |
|--------------|--|
| Title        | 棒鋼・線材の精密圧延に関する研究   |
| Author(s)    | 高橋, 洋一   |
| Citation     | 大阪大学, 1989, 博士論文   |
| Version Type |  |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/36479">https://hdl.handle.net/11094/36479</a>  |
| 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、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> 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・(本籍) | たか<br>高           | はし<br>橋   | よう<br>洋 | いち<br>一 |
| 学位の種類   | 工                 | 学         | 博       | 士       |
| 学位記番号   | 第                 | 8526      | 号       |         |
| 学位授与の日付 | 平成元年3月15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  | 棒鋼・線材の精密圧延に関する研究  |           |         |         |
| 論文審査委員  | (主査)<br>教 授 加藤 健三 | 教 授 藤田 広志 |         |         |
|         | 教 授 山根 壽己         | 教 授 鈴木 育  |         |         |

### 論文内容の要旨

本論文は、高精度棒鋼・線材のための孔型圧延の総合シミュレータの開発と、これを利用して精密圧延に必須であるミルセットアップシステムおよびスタンド間張力制御に関する研究成果をまとめたもので、8章から構成されている。

第1章では、棒鋼・線材の精密圧延に関する過去の研究の概略と、本論文の目的について述べている。

第2章では、孔型圧延における変形・負荷特性の解明について、その基本特性式を実験的手法により決定し、総合的な圧延特性シミュレータを構築し、その圧延特性を検証している。

第3章においては、製品形状を決める基本パス・スケジュールの決定と合理的なミルセットアップシステムについて、連続圧延シミュレータにより圧延条件が変動因子に及ぼす影響を調べ、これをベースに圧下隙、回転数のセットアップについて、その全体フローを構築している。

第4章では、先行材の寸法実測結果をもとに圧下隙を修正することにより、さらに高寸法精度が可能な修正法について、まず圧下隙修正量と寸法の関係を明らかにして、最適評価関数のもとに山登法などによる検討を加え、寸法修正システムを開発している。

第5章に述べた研究では、棒・線圧延の幅変動にとって非常に重要な因子である、スタンド間張力の目安となるループの挙動を、弾性モデルの数値解析で明らかにし、かつ検証している。

第6章では、棒鋼圧延のダイナミックシミュレータをもとにスタンド間張力の伝播機構を明らかにし、圧延材の各スタンド尻抜け時に生じる製品の幅寸法段差から、最終スタンドの張力を間接的に求め、つぎにその張力をもとに影響係数を用いて求めた伝播張力を重ね合わせることによってスタンド間の定常張力を推定する方法を確立し、高精度で推定できることを検証している。

第7章では、棒鋼圧延スタンド間張力制御のうち、最も一般的に用いられている間接的張力制御法において、演算張力の誤差分析をし、張力トルクアーム、圧延トルクアームの係数の見直しなどにより制御精度を高め、実機で効果をあげている。

第8章は、以上の研究結果をまとめたもので、本研究によって得られた知見が、棒鋼・線材の精密圧延に大きく寄与することを述べている。

## 論文の審査結果の要旨

棒鋼・線材の高級製品に対する寸法形状精度の要求はますます高まりつつある。本論文は、精密圧延に必要なミルセットアップおよびスタンド間張力制御に重点をおいた総合的なシミュレータの開発に関する研究結果をまとめたもので、得られた成果を要約すると次の通りである。

- (1) 圧延パススケジュールとミルセットアップシステムを解析し、ロール圧下間隙およびロール回転数の総合的な設定方式を構築している。
- (2) 上の設定方式のもとで、さらに高精度を得るためのロール間隙修正法による寸法修正システムを開発している。
- (3) さらに、スタンド間張力の変動とループの挙動の関係を弾性モデルの数値解析によって明らかにし、これを応用した無張力速度制御法を確立している。
- (4) 圧延中のスタンド間張力の伝播機構を明らかにし、圧延材後端の幅寸法変動差から逆算する張力推定法を開発し、実機において検証してセットアップシステムを確立し、実用化に成功している。

以上のように、本論文は棒鋼・線材の精密圧延に関して計算機シミュレータにより圧延パススケジュールとミルセットアップシステムを確立したものであり、材料塑性工学に寄与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あるものと認める。