



Title	鋼の熱間圧延模擬実験の相似特性および圧延変形解析への適用に関する研究
Author(s)	平澤, 猛志
Citation	大阪大学, 1989, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/36578">https://hdl.handle.net/11094/36578</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)	ひら 平	さわ 澤	たけ 猛	し 志
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	8527	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	鋼の熱間圧延模擬実験の相似特性および 圧延変形解析への適用に関する研究			
論文審査委員	(主査) 教 授 加藤 健三	教 授 藤田 広志		
	教 授 山根 壽己	教 授 堀 茂徳		

### 論文内容の要旨

本論文は、鋼の熱間圧延におけるシミュレーション実験の相似性および変形解析への適用に関する研究成果をまとめたもので、9章から構成されている。

第1章では、研究の背景および研究概要について示している。

第2章では、熱間圧延における変形形態の分類とその影響について記し、またモデル材料を用いたシミュレーション実験の利点と基本的な相似則について述べ、相似性に影響する重要な因子について考察している。

第3章では、代表的なモデル材料として鉛とプラスチシンについてその基礎特性の定量的把握と数式化を行い、熱間鋼と比較して実用的に充分な相似性を有することをとらえ、また摩擦条件や温度分布を付加する相似的な条件について定量的に示すとともに、従来不可能であった、ロール変形が問題となる様な熱間圧延についても、ジュラルミンロールと硬質鉛によりシミュレートできることを提案している。

第4章では、分塊圧延時の材料先後端非定常変形について、モデル実験により圧下スケジュールの影響を検討し、また、圧延歩留りに対する鋼塊底部形状の最適化計算手法を導出し、その効果ならびに圧下方法の改善効果について実操業での結果と比較して示している。

第5章では、従来あまり明確でなかった厚鋼板の鍛造および圧延中の材料内応力について実験的に定量化し、これを加工中のひずみの挙動と関連づけ、さらに、極厚鋼板の内部空隙圧着に対する有効圧延応力の考え方を示し、モデルと実機においてその妥当性を明らかにしている。

第6章では、継目無鋼管の傾斜ロール穿孔法について、変形挙動の詳細な把握を行い、変形面から穿孔工具形状の最適化設計手法について示し、その有効性を確認し、また、熱間加工性評価法としての空抜き

穿孔試験法を考察している。

第7章では、熱間押出をプラスチシンモデルでシミュレートする方法を確立し、変形や応力の調査を可能とし、また、実物での実験が困難であった大径厚肉管の熱間押し抜き加工時の加工条件の適正化をはかっている。

第8章では、形鋼の圧延に対し、主として鉛モデルを適用し、H形鋼圧延時の変形特性の把握と技術開発の状況を示し、またユニバーサル圧延の変形、負荷特性についての数式化を提示し、さらに、山形鋼などの多軸ロール圧延法について検討を加え、経済的なフリーサイズ圧延法の可能性を示している。

第9章では、本研究を総括し、将来方向の展望を行っている。

## 論文の審査結果の要旨

極厚鋼、形鋼、鋼管などの熱間圧延においては複雑な三次元変形を生じ解析が困難である。本論文はそれら複雑な塑性変形解析にシミュレーション実験法を適用して検討を加えた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) モデル材料の変形抵抗に関して、ひずみ、ひずみ速度、温度との関係を示す変形抵抗総合式を確立し実用鋼と対比して相似則の成立する適用範囲を明らかにしており、また、摩擦係数については潤滑剤及びロール面粗度を制御する方法により実用鋼圧延との相似性が良好になることを明らかにしている。
- (2) モデル材料の相似性を確認するために、摩擦条件及び温度条件を変化させて圧延幅拡がり実験を行いまた、分塊圧延における材料先後端部の非定常変形を実用鋼と比較検討して鋼塊底部形状の最適化計算手法を確立し、相似則の成立することを明らかにしている。
- (3) 極厚鋼板の内部空隙圧着に対する有効圧延圧力の解明、継目無鋼管の傾斜圧延における複雑変形の解析、大径厚肉管の熱間押出加工条件の適正化、H形鋼圧延時の変形特性の解明などにシミュレーション圧延実験を役立てている。
- (4) 以上の研究に基づき、同一ロールシステムで任意断面形状を簡単迅速に加工し得る多軸ロール圧延法を開発している。

以上のように、本論文は複雑な熱間圧延変形の解析にシミュレーション実験法を適用して塑性加工条件の最適化をはかり、新圧延法を開発したものであり、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。