



Title	鋼管のストレッチ ・ レデュース圧延における肉厚制御
Author(s)	山田, 建夫
Citation	大阪大学, 1991, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/37855">https://hdl.handle.net/11094/37855</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">大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

氏 名・(本籍)	やま	だ	たて	お
	山	田	建	夫
学 位 の 種 類	工	学	博	士
学 位 記 番 号	第	9 7 9 7	号	
学位授与の日付	平 成	3 年	5 月	21 日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当			
学 位 論 文 名	鋼管のストレッチ・レデューサ圧延における肉厚制御			
論文審査委員	(主査)			
	教 授	小坂田	宏造	
	(副査)			
	教 授	福岡	秀和	教 授 小倉 敬二 教 授 斎藤 好弘

## 論 文 内 容 の 要 旨

本研究では一貫して鋼管のストレッチ・レデューサ圧延において生じる次の問題の解決を取り上げた。

- (1) 平均的な肉厚変化の問題
- (2) レデューサ圧延後の管端厚肉化の問題
- (3) 管断面内の円周方向肉厚分布の問題

以下に各章毎に内容を述べる。

第1章 序論であり本研究の位置づけについて述べたものである。

第2章 レデューサ圧延における変形に関する塑性理論に基づく研究

レデューサにおける圧延を軸方向の張力と円周方向の圧縮によって変化する管の問題として取り扱い、全歪理論により軸方向応力および外径減少率と、管の肉厚変化を関連づける方程式を導いた。さらにレデューサ圧延中の管の軸方向の釣合方程式を考慮する事によって、管とロールの接触面積における中立線位置の決定法を導き、所定のスタンド間張力を得るための回転数設定法を明らかにした。

第3章 レデューサにおける管噛み込み、尻抜けの過渡現象の解析

第2章で導いたレデューサの定常状態を律する方程式が過渡状態においても刻々成立すると仮定する、繰返し計算法を提案、管噛み込み、尻抜け時のスタンド間張力の変動、これに伴う管端肉厚分布の解析を行った。さらに管端厚肉分布の計算例と実測値との比較を行い両者が良い一致を示すことを確認した。

第4章 管端肉厚分布に影響する基礎的諸要因の定量的解析

レデューサでの全外径圧下率、肉厚減少率等のスケジュールやモータインパクトドロップが管端厚

肉化に及ぼす影響を定量的に示した。

#### 第5章 レデューサのクロップエンド・コントロールの解析

過渡状態において回転数を制御しクロップを減少するための技術の可能性についてシミュレーションにより検討した。管先端側については制御の効果は少ないが管後端側についてはクロップ減少の効果が大きいことが分かった。

#### 第6章 レデューサの計算機制御システムの開発

レデューサの圧延理論、クロップエンド・コントロールの理論の実操業への応用として、レデューサの計算機制御システムを開発した。

延伸制御システムの開発により仕上げ長さばらつきを従来の約半分に減少出来た。管端厚肉化を防止するためのクロップエンド・コントロールシステムにより、管端切り捨て長さを従来の40～60%短縮することが出来た。

#### 第7章 内面六角張り現象の解明と対策の明確化

レデューサの角張りに及ぼす孔型特性、スタンド間張力の影響を明らかにし、対策を明確にした。

#### 第8章 マンドレルミルにおける管端薄肉化制御の開発

レデューサの管端厚肉化を相殺するため前工程のマンドレルミルにおいて管端を薄く予成形する油圧圧下制御の技術的課題とその効果について述べた。ストレッチ・レデューサの管端厚肉化現象により生じるクロップロスはさらに30～60%削減が可能となった。

### 論文審査の結果の要旨

本論文は、断目無し鋼管の製造に用いられるストレッチ・レデューサ圧延における鋼管の肉厚制御について論じたものである。この圧延法では内径の拘束がないため、(1) 平均的な肉厚変化、(2) レデューサ圧延後の管端厚肉化、(3) 管断面内の円周方向肉厚分布の不均一化などの問題を生じるので、適当な制御を行うことが不可欠である。

先ず、レデューサ圧延における変形について塑性理論により軸方向応力および外径減少率と、管の肉厚変化を関連づける基礎方程式を導いている。この方程式を基にして過渡状態におけるスタンド間張力の変動および肉厚分布を解析し、実測値と良い一致を見ている。

次に、得られた理論により管端肉厚分布に影響する基礎的諸要因の定量的解析を行うとともに、レデューサの計算機制御システムを開発し、管端切り捨て長さを従来の40～60%短縮することが出来たことを示している。また管の孔形状が六角状になる現象の解明およびレデューサ圧延の前工程のマンドレルミル圧延において管端を薄く予成形する油圧圧下制御法についても新しい知見を得ている。

以上のように、本論文は断目無し鋼管のストレッチ・レデューサ圧延に関し、基礎方程式の導出、数値計算方法の提案を行い、その結果の有効性を実操業において示したものであり、塑性加工の力学的研究に寄与すること大である。よって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。