

Title	連続鋳造スラブからの超大寸形鋼圧延に関する研究
Author(s)	山口, 晴生
Citation	大阪大学, 2006, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/46757
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。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏 名 やま 山 ぐち 口 はる 晴 お 生

博士の専攻分野の名称 博 士 (工 学)

学 位 記 番 号 第 20398 号

学 位 授 与 年 月 日 平成 18 年 3 月 24 日

学 位 授 与 の 要 件 学位規則第 4 条第 1 項該当

基礎工学研究科機能創成専攻

学 位 論 文 名 連続鋳造スラブからの超大寸形鋼圧延に関する研究

論 文 審 査 委 員 (主査)

教 授 小坂田宏造

(副査)

教 授 平尾 雅彦 教 授 小林 秀敏 助教授 塩見 誠規

論 文 内 容 の 要 旨

近年、建築土木分野におけるトレンドとして建築物の高層化・大スパン化および土木施工の施工効率向上に対する要求が高まってきており、H 形鋼や鋼矢板といった建築土木用鋼材への大断面化要求が増加している。しかし、現状の形鋼製造設備能力を超えるような超大寸形鋼製品の需要が増加しているとともに、製造サイズ数増加にともなうロール資産増加により製造コストが増加するという問題があった。そこで、本研究では塑性変形挙動最適化による超大寸形鋼圧延技術に関する研究と同一ロールからの多サイズ造り分け技術に関する研究を行い、現状の形鋼製造設備を用いて製造可能なサイズ数の増加とロール資産圧縮による製造コスト削減の実現を狙った。

H 形鋼圧延技術については粗形鋼片造形における造形条件の最適化により厚肉フランジ H 形鋼および超大寸外法一定 H 形鋼について現状設備にて 1 ヒート圧延が可能なサイズを増加させることに成功するとともに、ユニバーサル圧延における寸法精度向上技術の確立により外法一定 H 形鋼の製造で課題であった寸法精度の向上による製造コスト削減を実現した。

さらに、粗形鋼片造形過程において同一ロールを用いてウェブ高さを造り分ける圧延法を提案し、製品までの造形が可能であることをモデル実験にて確認し、粗圧延ロール統合によるロール資産圧縮の可能性を見いだした。

また、鋼矢板圧延技術については新形状鋼矢板の圧延法を開発するにあたり、これまで実験的手法により試行錯誤的に行われてきた鋼矢板圧延における塑性変形挙動の予測、さらには、被圧延材のその予測を可能とする剛塑性 FEM 解析システムを構築し、実験回数を大幅に削減することにより開発コスト削減と開発期間短縮を実現することに成功した。

最後に、これらの造形技術を活用することにより建築土木分野における建築費用および土木施工費用の削減に貢献できる大形鋼の商品化に成功した。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文では、建築土木分野において要求されている超大寸・高寸法精度の形鋼を限られた寸法の連続鋳造スラブより製造するために、剛塑性有限要素法による塑性変形挙動の解析および圧延プロセスの最適化、モデル実験による検

証を行い、さらに同じ圧延ロールを用いて異なる製品サイズの形鋼を造り分ける圧延技術の開発を行っている。

第1章では、建築土木分野で用いられる形鋼の製造技術に関する概論を示し、本研究の目的および位置づけを明確にしている。

第2章では、限られた寸法の連続鋳造スラブより再加熱無しで製造するH形鋼のフランジ幅および厚みを拡大する圧延方法について明らかにしている。孔型圧延におけるフランジ幅出し効果、フランジ厚肉化効果について剛塑性有限要素法計算および鉛材を用いたモデル実験より解析を行い、厚肉フランジH形鋼を圧延可能にする孔型ロール形状および加工条件について示している。

第3章では、連続鋳造スラブより再加熱無しで超大寸、外法一定のH形鋼を製造するための圧延方法について明らかにしている。粗形鋼片造形における変形特性を剛塑性有限要素法およびモデル実験により解析して超大寸H形鋼の圧延を可能にし、さらにユニバーサルエッジ圧延によりウェブ中心での偏りを抑制して寸法精度を向上させる方法について示している。

第4章では、同一圧延ロールによるウェブ高さ造り分け技術の開発を行っている。ボックス孔型、粗ユニバーサル圧延、ユニバーサルエッジ圧延の組み合わせによりウェブ高さの縮小化、フランジ幅出し効果、フランジ厚肉化効果を向上させて、ロール形状を変えることなくH形鋼のウェブ高さが変更可能であることを示している。

第5章では、鋼矢板の圧延におけるそり変形について剛塑性有限要素法による解析を行っている。三次元計算における要素分割方法を開発して三次元解析を可能にし、孔型設計期間の短縮およびモデル実験の削減に貢献している。

第6章では、H形鋼および鋼矢板の大断面化、高機能化・高寸法精度化について研究成果を実生産に適用するためにモデル実験による検証を行い、実現可能であることを示している。

第7章では、本研究の総括が示されている。

以上の研究成果は、限られた寸法の連続鋳造スラブより超大寸形鋼を製造する圧延技術の発展に対して有益なものであり、博士（工学）の学位論文として価値のあるものと認める。