



|              |                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Title        | H形鋼のサイズフリー圧延に関する研究                                                                                                                              |
| Author(s)    | 草場, 芳昭                                                                                                                                          |
| Citation     | 大阪大学, 1994, 博士論文                                                                                                                                |
| Version Type |                                                                                                                                                 |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/39404">https://hdl.handle.net/11094/39404</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           | 草 場 芳 昭                                                                 |
| 博士の専攻分野の名称    | 博 士 ( 工 学 )                                                             |
| 学 位 記 番 号     | 第 1 1 5 9 4 号                                                           |
| 学 位 授 与 年 月 日 | 平 成 6 年 1 1 月 2 5 日                                                     |
| 学 位 授 与 の 要 件 | 学位規則第4条第2項該当                                                            |
| 学 位 論 文 名     | H形鋼のサイズフリー圧延に関する研究                                                      |
| 論文審査委員        | (主査)<br>教 授 齋 藤 好 弘<br><br>教 授 大 中 逸 雄    教 授 北 川    浩    教 授 小 坂 田 宏 造 |

## 論 文 内 容 の 要 旨

第1章は、序論であり本研究の位置づけについて述べている。

第2章では、H形鋼素材として従来の鋼塊に対し連続铸造スラブを用い、これを幅方向に圧下しスラブ両端部の厚さを増大させることにより H形鋼用の粗形鋼片を造形する方法を鉛スラブ、熱間鋼による実験と座屈応力計算により検討し、JIS 規格 H形鋼全サイズ (33サイズ) を数種類の連続铸造スラブより造形できることを明らかにしている。

第3章では、新たに開発した幅可変ユニバーサル水平ロールを用いたユニバーサルミルで圧延材のウェブ高さを縮小圧延する方法をアルミニウム、熱間鋼を用いた実験より検討し、ウェブ高さ縮小量と寸法形状の変動状況の関係を明らかにしている。これにより圧延ライン内で H形鋼のウェブ高さを約100mm の範囲内で高精度変更でき、H形鋼サイズ数制約の撤廃・外法一定化・高寸法精度化が可能であることを明らかにしている。

第4章では、エッジロール孔型でのフランジ幅圧下限界を鉛 H形材による実験で求め、新たに開発した幅可変エッジロールではフランジ幅圧下限界が大幅に改善され、数十mm の製品フランジ幅の変更が可能であることを明らかにしている。

第5章では、ブレイクダウンミルの孔型圧延において圧延材のフランジ造形と H形鋼孔型形状の関係を3次元剛塑性有限要素法により検討し、ブレイクダウンミルとユニバーサルミル群の圧延能力バランス変化に伴う H形鋼孔型変更において、上記有限要素法で H形鋼孔型設計が可能であることを明らかにしている。

第6章では、ユニバーサル粗ミル (UR)、エッジミル (E)、幅可変ロールを適用したユニバーサル仕上げミル (UF) を近接配列し、3台のミルで往復圧延を行い、かつ最終パスで圧延材ウェブ高さを変更することにより最小のミル台数とロール数で従来法に対し高精度・高能率の H形鋼圧延が可能であることを鉛 H形材による実験で明らかにしている。

第7章では、以上の研究結果を実生産に適用した結果について述べている。即ち、高寸法精度 (JIS 規格の1/2以下) で多サイズ (JIS 規格33サイズ→204サイズ) の外法一定 H形鋼の商品化を実現し、更に、1990年世界ではじめて UR - E - UF ミル配置を H形鋼ミルに適用し、従来圧延法に対し35%以上の高能率化を達成している。

## 論文審査の結果の要旨

建築・土木分野における主要鋼材である H 形鋼は従来から大部分圧延により製造されているが、近年多サイズ・高寸法精度の高級 H 形鋼の需要が急増しつつある。この要求に対応するには圧延ライン内でロールの交換なしに H 形鋼の寸法を任意に変更でき、かつ高能率・高寸法精度で製品を製造できるサイズフリー圧延技術の確立が不可欠となっている。本研究は、圧延素材として連続鋳造スラブから出発し、H 形鋼のビームブランク圧延並びにユニバーサル圧延をサイズフリー化するための圧延技術を開発し、これを実現したもので、その主な成果は次の通りである。

- (1) 連続鋳造スラブを幅圧下圧延することにより H 形鋼の素材となるビームブランクを造形する新たな圧延法を考案し、モデル圧延実験並びに剛塑性有限要素解析によりその有効性を実証し、同一スラブから容易に多サイズのビームブランクを製造し得る圧延技術を確立している。
- (2) ビームブランクから H 形鋼のユニバーサル圧延については、ロール幅をインラインで即座に変更できる水平ロールを開発し、これを用いて H 形鋼のウェブ高さを大幅に縮小する圧延技術を確立している。この方法によりウェブ高さのサイズフリー圧延を実現すると共に、従来のユニバーサル圧延法では不可能であった外法一定 H 形鋼の製造を可能にしている。
- (3) ユニバーサル圧延中に H 形鋼のフランジ幅を強圧下することにより、座屈なしにフランジ幅を大きく、かつ高精度で変更できる幅可能ユニバーサルエッジャーロールを考案し、フランジ幅のサイズフリー圧延を実現している。
- (4) 幅可変エッジャーミル (E) 及び仕上げユニバーサルミル (UF) をユニバーサル粗ミル (UR) に近接配列した UR-E-UF タンデムレバース圧延を考案し、中型 H 形鋼に適用して、従来の圧延法に比べ圧延能率が約 50 % 向上し、かつ高寸法精度の H 形鋼を生産できることを実証している。

以上のように本論文は圧延 H 形鋼のサイズフリー化と高寸法精度化、生産の高能率化を実現し、安価な多サイズ高級圧延 H 形鋼を市場に供給し得る圧延技術を確立したものであり、材料塑性加工学特に圧延工学の発展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。