

φ 90～420 mm であった。生産能率の向上および、お客様からのサイズ拡大と品質保証体制の強化のご要望に応えるべく、以下の3点の改善を実施

Abstract:

Before the billet mill was modified in 2011 at JFE Steel West Japan Works (Kurashiki), the diameter range of conventional round bar was φ90 to 420 mm. In order to improve productivity and respond appropriately to customer requirements by increasing the upper limit of bar diameter and enhancing the quality assurance system, JFE Steel modernized the mill in following three areas:

- (1) Modifying roll caliber design and application of slow-pass rolling,
- (2)

ヤード内に仮置きしたビレットを給材する際にラベル読取を行い、現品情報の照合を実施する。ラインの構成は、端面取りから磁粉探傷までを連続して検査処理ができる構成としている。標準的な検査方法は、漏洩磁束探傷機（ MFL ）で探傷した後、欠陥部を N_2 ・1~4グラインダーにて手入れ除去し、さらに手入れ部の欠陥残存状況を N_2 ・1磁粉探傷装置（ MFL ）にて確認するプロセスである。手入れ部に欠陥残りがあれば、再度グラインダー手入れを実施する。

図3に外販ビレット精整レイアウトを示す。表面疵を完全に除去したビレット確認実 〇宮 N 〇ゴ瀨

4（実体鍛錬における鍛錬前／鍛錬後の断面積比）を確保するため、素材は24t単重の鋼塊を適用している。プロセスは図1の矢印に示すように、2ヒート圧延で製造している。1ヒート目は点線の矢印の流れで、素材鋼塊を均熱炉にて昇熱した後、Dミルにて540_{mm}×700_{mm}のブルームにサイジングする。圧延後のブルームは一旦冷却され、端部クロップを切除した後にブルームグラインダーにて表面疵手入れを行い、再び加熱炉にて昇熱する。2ヒート目は実線の矢印の流れで、Dミル圧延にてサイジングブルームから所定の丸棒サイズに圧延成形した後、冷却・バリ取りを行い、検査工程に入る。目

G_{c} 値はゼロ近傍であり、更なる G_{c} 値の向上が必要と判断した。 G_{c} 値を大きくするためには、さらに圧下率を大きくすればよいが、圧延荷重律速となる。ザク圧着は圧縮応力のみならず、圧延温度および圧下時間の確保により促進されることが知られている⁵⁾。圧延温度の確保は w



図8 ヨーク法原理の概要
Fig. 8 Schematic of yoke method principle

が不要であり、所要電流がプロッド法に比べ少なく省エネルギー効果もある。ヨーク法の探傷原理について図8に示す。回転する丸棒ビレット表皮下を磁力線が流れることによって均一磁化し、欠陥部で漏洩した磁力線により磁粉液が付着、欠陥模様が浮き上がる原理である。

プロッド法では、有害疵ではないが、電極接触に伴うらせん状の微小凹みが発生する場合がある。これに対し、ヨー

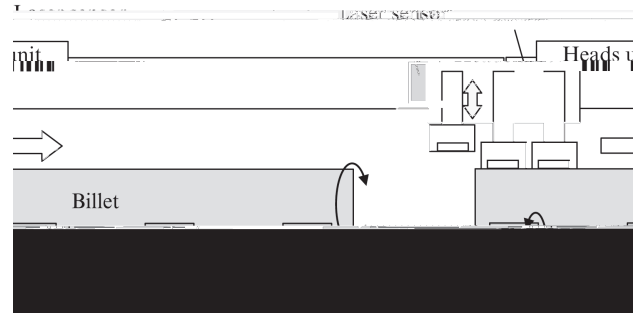


図9 AUTの概略図
Fig. 9 Schematic of AUT

ク法では非接触磁化のため微小凹みは発生しない。また、丸棒ビレット長手方向に磁化ヨークユニットを4ヶ所配置することで、最長13mの丸棒ビレットの全長・全周磁化を可能とすることができた。

4.2 AUT 処理の能率向上

内部探傷は、外販ビレット精整ラインの工程にて探傷している。外販ビレット精整の工程の中での律速は工程である。材料径が大きいほど、すなわち、探傷走査表面積が大きいほど探傷時間が長い。また、工程では材料径区分による探傷ヘッドの型替え停止時間の比率が高い。さらに、校正動作や探傷動作のサイクルタイムにも時間を要



図10 (a) 従来および (b) 改造後の AUT 探傷ヘッドの構造
Fig. 10 AUT heads unit construction of (a) conventional and (b) improved

