

1. 緒言

継目無鋼管圧延の傾斜圧延機用シューは苛酷なすべり摩擦を受ける為、耐焼付性・耐摩耗性・耐割れ性が要求される。これらの具備条件を満たす材質の開発は困難であり、従来の傾斜圧延機用シューは靱性が劣っていた。そのため割れが多く発生し、寿命が安定しなかった。

今回、シューの複合化を行ない、クラックの進行を止めることによって飛躍的に寿命を伸ばすことができた。

2. シューの特性

図1にシューの使用状況を示す。シェルは上下のロールとプラグで半回転毎に圧延が繰返される。シューは圧延による外径の増加量をコントロールするため苛酷なすべり摩擦を受ける。耐焼付性・耐摩耗性から成分的に靱性がなく、加えて高温・高負荷にさらされる為にシューは割れる。従って耐割れ性の向上が必要である。

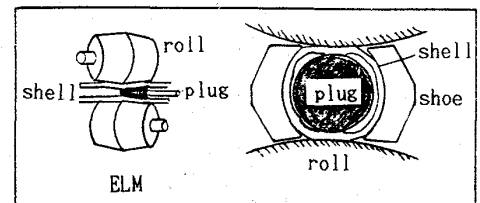


Fig.1 Function of shoe

3. 二層シューの製造方法とテスト結果

図2に二層シューの構造を示す。表面層は従来の耐焼付性・耐摩耗性のすぐれた高Cr-Ni系耐熱鋼を用い、背面層には靱性のある鋳鋼を用いる。表面層に発生したクラックは背面層との境界面で止まる。図3に二層シューの製造方法を示す。背面材を垂直に固定し、背面材とその周囲に設置した水冷モードの間隔に消費電極である溶接ワイヤを連続的に供給し、溶融スラグのジュール熱により背面材を溶かす。背面材が所定の量だけ溶けたとき、別の溶解炉で予め溶解準備した湯を一定速度で添加し、表面層 (high alloy) を形成する。このようにして出来た表面層の組織はオーステナイト地に共晶のクロム炭化物が均一に晶出した組織をしており、従来品に比べて微細になっている。図4に二層シューの接合部の写真を示す。接合部の強度は図5に示す様に背面材より強固なことがわかる。

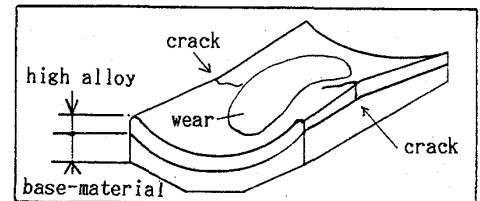


Fig.2 Structure of clad shoe

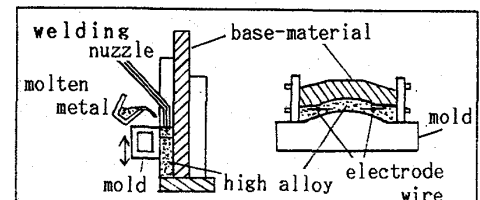


Fig.3 Manufacturing process

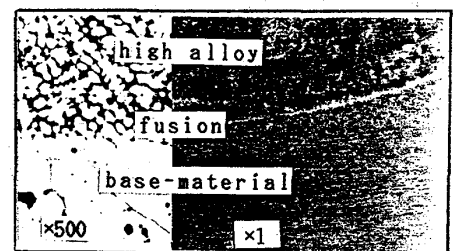


Fig.4 Micro structure of fusion zone

二層シューを実機にてテストをした結果、クラックの進行は表面層で止まり、図6に示す様に2倍以上の寿命を得る事が出来た。加えて高価な高Cr-Ni系耐熱鋼の使用量も削減できた。

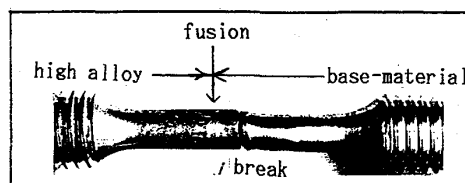


Fig.5 Macro structure after tensile test

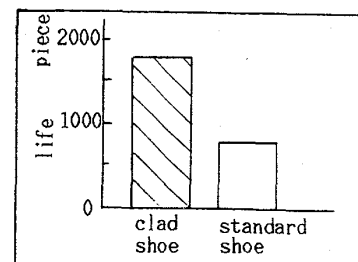


Fig.6 Comparison of life