

(142) 快削ステンレス鋼塊の熱間加工性 (分塊圧延性の試験法に関する研究-I)

大同製鋼 中央研究所 伊藤哲朗・渡辺輝夫

1. 結言: 鋼塊の分塊性を推定する方法としては、従来圧延または鍛造鋼片による熱間絞り試験あるいは試験用鋼塊のコーンテストによっていた。しかしこれらの試験では、分塊圧延率を定量的に決定できない。ここでは分塊圧延率を定量的に、安価に求める方法として、パイロット鋼塊での熱間絞り試験によって評価する方法を検討した。

2. 実験方法: 快削ステンレス鋼303の5ヶチャージについて、9kgパイロット鋼塊を鋳込み、その表層附近から軸方向に、熱間絞り試験片(有効部 8×30)およびウェッジテスト試験片($15 \times 4 \times 13 \times 55$)を採取し、これらの熱間絞り試験による限界ひずみとウェッジテストによる圧延限界ひずみとの相関を求めた。さらに同時に鋳込んだ200kg実用鋼塊について熱間絞り試験を行い、鋼塊内位置および方向による熱間加工性の違いを検討し、またパイロット鋼塊での限界総回復値との相関を検討した。ここで限界総回復値とは、熱間絞り試験で軸方向2次引張応力が最大になるまでの総回復値である。両者によると、この時点で試験片にクラックが発生あるいはボイドが急増しており、本鋼塊でも予備試験により、この時点で試験片表面にクラックが発生することを確認している。絞り試験は温度1050, 1150, 1200, 1250°Cに20分保持した後、ひずみ速度3secで総回復した。ウェッジテストは1050, 1150, 1200°C + 20~40°Cに25分保持した後、ロール径100mm, 周速5.8m/minで二重圧延機により2.8mmに圧延した。

3. 結果

- (1) 熱間絞り試験によって得た限界ひずみと、ウェッジテストによる圧延限界ひずみは、危険率1%で相関があり、圧延ひずみとして、剪断割れが発生するまでのひずみをとれば、両者は1対1で対応する。ここで絞りひずみはMisesの降伏条件により、圧縮ひずみに換算してある。
- (2) 実用鋼塊とパイロット鋼塊の表層附近で軸方向の限界総回復値は、危険率1%で相関があり、両者はほぼ1対1で対応する。
- (3) 実用鋼塊4ヶチャージについて、表層附近軸方向の限界総回復値を分散分析した結果、チャージおよび位置(T, M, B)による有意差は認められない。ただし両者の交互作用は認められ、各鋼塊、各位置で全く不規則にバラツクことを示している。さらに1ヶチャージにつき、位置および方向の影響を詳細に調査した結果、鋼塊の半径方向即ち柱状晶の方向に最も熱間加工性がよく、円周方向および軸方向では悪くなっている。軸方向では外周附近が比較的よいが、T, M, Bによるバラツキが大きい。パイロット鋼塊との相関は、両者の中心付近で軸方向が比較的よい。
- (4) パイロット鋼塊について、鋳込み時の冷却速度を遅らせるために、約700°Cに予熱した鋳型に鋳込んだものを製造し、その限界総回復値を分散分析した結果、冷却条件およびチャージによる有意差はない。
- (5) 鋼塊の限界総回復値がバラツク原因は、存在物の大きさおよびその個数がバラツクことによる。即ち存在物の長さおよびその個数と限界総回復値には相関があり、存在物の長さを l 、その半長をもつ存在物の個数を m とすると、限界総回復値は $\Sigma(m \times l^2)$ に逆比例する。またマクは偏析は比較的少く、これが限界総回復値のバラツクの原因ではない。

文献: 1) 両角; 鉄と鋼, 52, 13 (1966) 1859

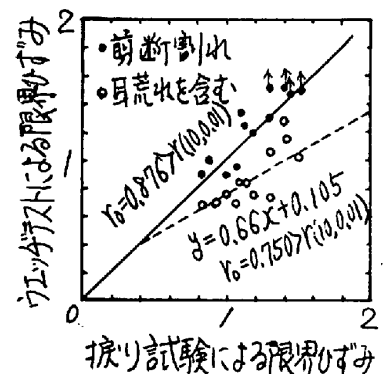


図1 絞りと圧延による限界ひずみの相関