

(283) 白鑄鉄の熱間加工性について (鑄鉄の鍛造に関する研究-I)

日曹製鋼(株) 富山工場

工博 佐藤祐一郎 松倉 清
。櫻部恒明

1 緒言 鑄鉄の熱間加工性に関してはNipperらの研究をはじめとして数多くの研究が行なわれている。しかし白鑄鉄の鑄造および鍛造後の熱間加工性に関する研究は少ない。

白鑄鉄では鑄造状態で白鑄鉄組織であっても熱間加工時に黒鉛の析出するものもあり、報告者らは組織上の分類からこれらの鑄鉄に対して変形レーデグライト鑄鉄(deformed ledeburite iron), 変形モットル鑄鉄(deformed mottled iron)および変形黒鉛鑄鉄(deformed graphite iron)と呼称している。

これらの3種類の鑄鉄について高温ねじり試験および高温衝撃試験による熱間加工性を調査したのでその結果を報告する。

2 供試材および実験方法 試料は高周波溶解炉で溶製したC: 2.5~3.0%, Cr: 0~1.0%およびMo: 0~0.35%の50kg丸型試験鑄塊から採取したものである。すなわちAs cast試料は鑄塊底部と歪取り焼鈍したものであり, Forged試料は鑄塊頭部を65mmφ(鍛錬成形比4.0S)に鍛造したのち軟化焼鈍を施したものである。これらの試料から高温ねじり試験片および高温衝撃試験片を鑄塊外周部の軸方向から採取した。

高温ねじり試験は平行部10φ×60mmLの試験片と, 高温衝撃試験はノッチ10^R, 10×10×55mmの試験片を用いてAr気流中で所定温度に加熱して行なった。

3 実験結果 供試材の顕微鏡組織: いずれの試料もAs cast状態ではレーデグライト組織であるが, 鍛造後には写真1に示すごとく試料は変形レーデグライト組織のほかに, レーデグライトの分解による焼炭炭素の析出にともなうレーデグライト+焼炭炭素の混合組織および焼炭炭素だけの組織にそれぞれ分類される。

高温変形能-温度の関係: 各試料とも鑄造および鍛造材の高温変形能は温度の上昇とともに増大し1.050~1.080℃で最大に達したのち急激に低下する。この傾向は加熱にともなう焼炭炭素の析出がみられるAs cast試料において顕著である。Forged試料はAs cast試料に比較して高温変形能は相対的にすぐれている。図1はこの一例を示す。この図からも明らかのごとく高温変形能-温度の曲線型式は山型と谷型に分類され, 変形黒鉛鑄鉄および変形モットル鑄鉄のAs cast試料が前者に, 他の試料はいずれも後者に属する。

高温衝撃特性-温度の関係: 高温衝撃特性は1.050~1.080℃で最大値を示す。また試験片屈曲部の変形破断状況にともなう高温変形能は高温ねじり試験結果によく一致する。

高温ねじり特性-高温衝撃特性の関連性: 高温ねじり特性と高温衝撃特性は黒鉛のみを有する変形黒鉛鑄鉄を除いてはかなり一致した傾向が認められる。しかし黒鉛のみからなる試料では高温変形能が大きいため真の衝撃特性を示さず, 高温変形能が高温ねじり特性と一致しないと考えられる。

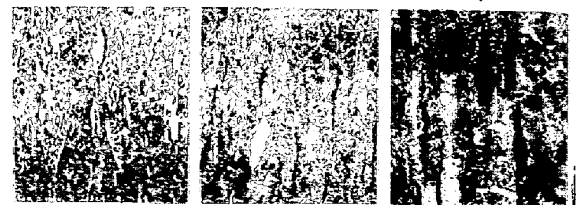


写真1 供試材の顕微鏡組織

1:500 5%ニッケル溶液

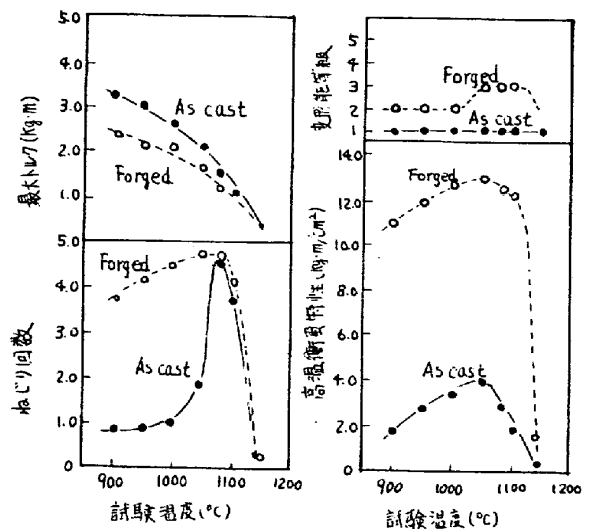


図1 変形モットル鑄鉄の高温ねじり特性および高温衝撃特性