

## (235) 鋼の熱間変形能におよぼすフェライト・オーステナイト 2 相組織の影響

愛知製鋼㈱

官川哲夫 工博 山本俊郎

早乙女和己 ○相沢 武

## 1. 緒言

低Cr-18Cr系、高Cr 2相ステンレス鋼などで、フェライト( $\alpha$ )とオーステナイト( $\gamma$ )の2相のバランスが熱間加工中の疵や割れ発生に重大な影響をおよぼすことが知られている。この熱間変形能の実験的評価法としては従来から熱間振り試験法が広くおこなわれてきた。しかしこの方法でえられる捻回値は必ずしも現実の熱間加工性<sup>(1)</sup>と対応しない場合もあり、また軸方向の2次張力による内部ポイド発生を変形能とすべきである<sup>(2)</sup>との指摘もある。そこで本研究は2相鋼の高温破壊挙動を探る目的で高Cr 2相鋼を中心に振り試験と落下試験をおこなった。

## 2. 試料および実験方法

(1)振り試験 市販の電気炉製熱間圧延棒鋼S Cr 4、SUS 316 J<sub>1</sub> L、329 J<sub>1</sub>、430の4鋼種を用いて内部ポイド発生におよぼす組織、振り温度・速度の影響を調べた。前2鋼種は変形時 $\gamma$ 単相であり、後2鋼種は組成と温度によつて $\alpha$ と $\gamma$ の比率が変化する( $\alpha/\gamma = 0.5 \sim 1.0$ )。また、高Cr 2相ステンレス鋼は25Cr-5Ni-1Mo系をベースとし、相比率を変える目的で $\alpha$ フォーマーであるCr、Moなどを適当に変化せしめたもの、および $\gamma$ 相の高温強度を高める目的でNを添加したもので、高周波大気溶解による鍛伸丸棒である。振り試片の平行部は10 $\phi$ ×30 $\ell$ である。

(2)落下試験 振り試験の場合と同一の高Cr 2相鋼を用いた。重錘は重量75 kgで、自由落下高さ( $\leq 1$  m)を変えて変形量を調整し、割れが発生する圧縮率より限界加工度を求めた。圧縮試片は10 $\phi$ ×15 $\ell$ 円柱で軸方向に採取し、平行ダイス、無潤滑条件で圧縮した。

## 3. 実験結果および考察

(1)振り試験における内部ポイドの発生 (振り温度1000、1200℃、速度25、135 R.P.M.)

①変形中の組織が $\gamma$ 単相鋼の場合はいずれの振り条件でも肉眼観察できるほど大きなポイドが発生するが、SUS 430では光学顕微鏡でみえるほどのポイドは発生せずに振り破断に至っている。

②振り温度の影響は小さいが、高速振り条件の方がポイドの成長が大きい。

③高Cr 2相ステンレス鋼ではいずれの振り条件でも肉眼で観察できるほどの内部ポイドがみられずに振り破断に至るが、高速振り条件では光学顕微鏡下で微小ポイドがみられる。微小ポイドの数は $\alpha/\gamma$ 比率が大きいほど減少する。低速振り条件では微小ポイドもみられない。

④以上の結果より、内部ポイドは $\gamma$ 単相鋼に発生しやすく、 $\alpha$ 量が80%以上では事実上発生・成長はしないものと思われる。

(2)捻回値と限界圧縮率の対応性 (変形温度900~1250℃、振り速度25 R.P.M.)

捻回値および限界圧縮率と $\alpha/\gamma$ 比率との関係は傾向が一致しない。たとえば、 $\alpha$ 単相となつて結晶粒が粗大化すると捻回値は増えるが、落下試験では粒界分離破壊を起し限界圧縮率は大幅に低下する。割れは $\alpha$ 、 $\gamma$  2相の界面を連なっている。

(3)Nを添加し $\gamma$ 相の変形抵抗を高めた場合の影響

$\alpha/\gamma$ 比率が同一でもN添加材の方が捻回値は低い。 $\alpha$ 、 $\gamma$  2相の変形抵抗の差が大きいほど2相界面に割れが発生しやすくなり、変形能を低下せしめるものと思われる。

<文献>(1)間瀬、塑性と加工9(1968)782、(2)両角、鉄と鋼52(1966)1859