

東北大学金属材料研究所 音谷登平 ○形浦安治  
昭和電工KK 金属研究所 森村利男

1. 緒言

高Cr-Fe合金は耐酸化性や耐食性にすぐれているが、25%Cr以上にたると鍛造加工性に乏しいため鍛造材として使用されているにすぎない。これまで金属Crの ductile - brittle 遷移温度を低下させ、靱性の改善を計るため金属中の不純物を除去することが以前から取上げられてきた問題にもかかわらず高Cr-Fe合金の溶解精錬に関しては改良の余地があるようである。さて著者がこれまで研究してきたCa複合脱酸剤を60%Cr-Feに採用したところ、熱間加工性に有効なことが判明したので端初として、25~60%Cr-Fe合金のCa処理による材質の改善とその要因解析の研究を試みた。

2. 実験方法

高周波炉により2kgの高Cr-Fe合金をCaOスラグ下の塩基性雰囲気中で溶解し、Ca複合脱酸剤で処理して得られた18~70%Cr-Fe合金の清浄度、落錘式衝撃圧縮試験による熱間加工性、衝撃試験などの機械的性質を調査した。

3. 実験結果および考察

低炭素60%Cr-Fe合金に対しCa複合脱酸剤を2%添加すると、酸素は0.02%以下、硫黄は0.008%以下に低減し、その鍛造状態試料を850~1300℃の温度範囲で熱間加工試験したところ亀裂の発生頻度が著しく低下することが判明した。同様の現象はCa処理した18~70%Cr-Fe合金についても認められた。図1はCa複合脱酸剤を2%添加したCr-Fe合金のCr量と熱間加工温度による圧縮変形率をあらわしたものであり、図2はCa処理した28%Cr-Fe、35%Cr-Fe合金において衝撃遷移温度の低下する結果を示したものである。次に脱酸鉄と脱酸Crを配合し、真空溶解で作成した25%Cr-Fe条、60%Cr-Fe条につき熱間加工性におよぼす不純物元素の影響をしらべたところO、Sの因子の大まいたことが判明し、Cr-Fe合金中におけるこれら非金属存在物量と組成が問題となるようである。したがって高Cr-Fe合金中の不純物元素であるO、S、NなどがCa処理で脱酸脱硫されて低下し、Nが固定化されることにより熱間加工性が改善されるものと考えられたし、これら不純物の問題とともに結晶粒度や粒界偏析の観点からCa処理Cr-Fe合金の性質が解明されねばならない。

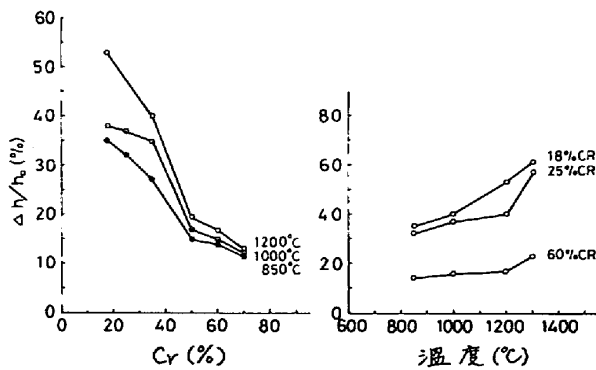


図1. Cr量および試験温度による18%, 25%および60%Cr-Fe合金の圧縮変形率

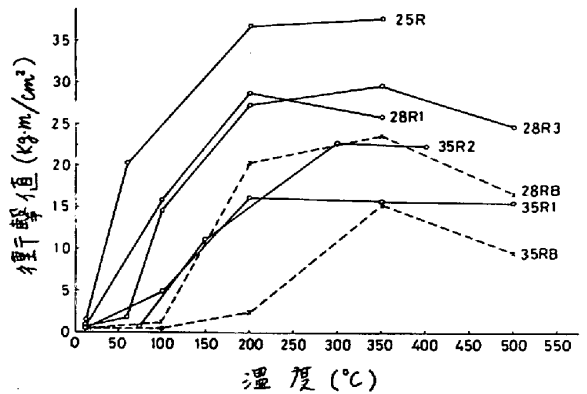


図2. 25%, 28%および35%Cr-Fe合金の温度による衝撃値の変化  
----- 0.2%Al添加, ——— 2%Ca合金添加