

(166) 黒鉛鋼の機械的性質におよぼすZrCの影響に関する研究

日本大学生産工学部

大塚誠文 大谷利勝
 ・星野和義 Zia Uddin

I. 緒言

最近ジルコンサンドから直接ZrCを製造する方法が開発され、従来のZrに比し容易に製造することが可能となった。このZrCは約8%のCを含有しているためC量の低い鋼には好ましくない場合があるため本実験ではC量の高い黒鉛鋼に添加してその機械的性質におよぼす影響を調べた。

II. 実験方法

鉄鉄と鋼材を原料とし、高周波電気炉を用いて表1に示すような化学組成を有する黒鉛鋼を溶製し、これに取鍋内で0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6 および1.0%のZrCを2%のCa-Siとともに添加した。溶解量は30kg, 出鋼温度は1650~1670℃とした。これを70×80×400mmの金型に注入し、これを鍛伸した後、950℃×3hr炉冷の熱処理を行った試料について機械的性質を調べた。

表1. 黒鉛鋼の化学組成 (%)

C	Si	Mn	P	S	Cu
1.29	0.70	0.29	0.063	0.010	0.04

III. 実験結果

ZrC試料中にはX線回折の結果図1に示すように主成分であるZrCのほか、不純物としてZrO₂, CaZrO₃等が検出された。機械的性質の結果を図2に示す。これによると0.6%ZrC添加した場合、引張り強さおよび硬さは最大を示し引張り強さは約82%_m, 硬さは約98HrBとなり、添加しない場合と比較すると引張り強さは約38%_m, 硬さは23HrB上昇することが認められた。しかし、ZrC添加により伸びおよび衝撃値は低下する傾向を示し、0.6%ZrC添加した試料は添加しなかった試料と比較して伸びは約20%、シャルピー衝撃試験による値は約35%_m低下することが認められた。ZrC無添加と0.6%ZrC添加した場合の顕微鏡組織を写真1に示す。無添加の場合、フェライト地に黒鉛が析出したが、0.6%ZrC添加の場合は、基地はパーライトで黒鉛の周辺にフェライトが析出していた。また、ZrC添加の増加とともに黒鉛の粗大化が認められた。

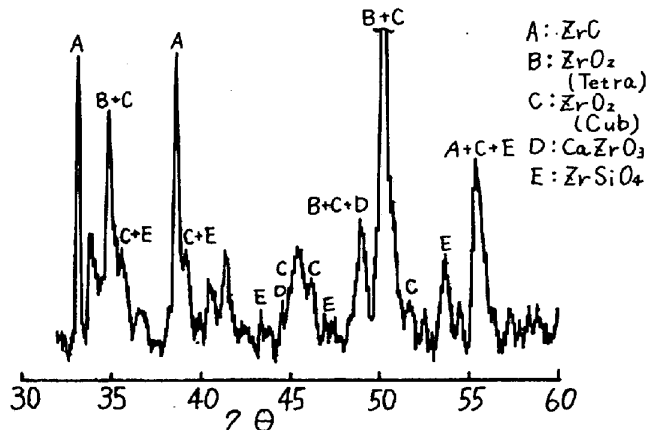


図1. ZrCのX線回折

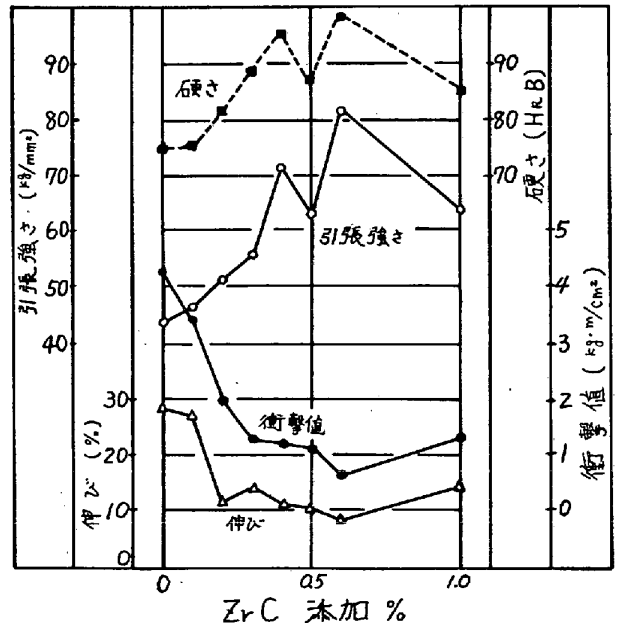


図2. 黒鉛鋼の機械的性質におよぼすZrCの影響

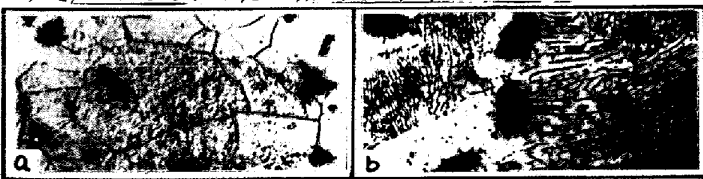


写真1. 顕微鏡組織 x400
 a: 無添加 b: 0.6% ZrC添加