

(239) 25Cr-20Ni 厚肉砂型鋳鋼へのTi, ミツシメタル 添加

日立製作所 日立研究所 工博 佐々木良一 嶋谷文男  
○福井 寛

1. 緒言: 石油化学装置あるいはアンモニア装置などの高温部にはHK40(25Cr-20Ni)などのような高C高Ni高Cr系の耐熱鋳鋼が使用されている。これらの耐熱鋳鋼の多くは遠心鋳造管(以下遠鋳管と称す)として使用されているが遠鋳管を継ぐベンドあるいはそれを支えるサポートなどにレディーサなどは砂型鋳鋼が使用されている。これらの鋳鋼は厚肉に作るため機械的性質、特に延性低下が著しい。そこでHK40厚肉砂型鋳鋼の延性向上を目的に遠鋳管に對し効果の大きかったTi, ミツシメタルの添加を試み、組織、引張強さおよびフリーブ破断強度について検討した。

2. 実験方法: HK40, HK40+Ti+ミツシメタル, 25Cr-35Niの三鋼種を高周波誘導炉にて溶解し、CO<sub>2</sub>砂型に鋳込み、20t, 40t, 80tの鋳鋼とした。以上のものについてマフロ、ミフロ組織、室温引張試験、900, 982, 1050°C高温引張試験さらに982°Cフリーブ破断試験を行なった。

3. 実験結果: 引張強さはいずれの鋼種とも肉厚増加とともに低下する。Ti, ミツシメタルの添加はわずかに引張強さを低下させる傾向にある。延性を検討するためには絞りについてみるとHK40は肉厚増加とともに著しい低下を示すが、Ti, ミツシメタル添加材および25Cr-35NiはHK40より低下が少なり。982°C高温引張強さはHK40が一番強く25Cr-35Ni > Ti, ミツシメタル添加材の順となる。いずれの鋼種も高温に作るため肉厚増加による強度低下はみられる。一方、図1に示すように982°Cにおける絞りはHK40の低下が著しく、Ti, ミツシメタルの添加により低下はわずかとなる。25Cr-35Niは肉厚に影響されないようである。図2は982°C、フリーブ破断試験結果を示す。HK40とTi, ミツシメタル添加材と比較すると10<sup>3</sup>hはあまり差はないが10<sup>4</sup>h強度はTi, ミツシメタルの添加により著しく向上している。25Cr-35NiはTi, ミツシメタル添加材とほぼ同等の強度を示す。なおいずれの材料も肉厚の影響はみられずまた同系の遠鋳管と比較してもフリーブ破断強度の低下はみられなかった。

図3にフリーブ破断時の絞り率を示した。HK40は絞りが小さくほとんど延性を示さず一方、Ti, ミツシメタルの添加により著しい絞りの向上が得られる。しかも25Cr-35Niは10<sup>3</sup>h以上では低下するのに対しTi, ミツシメタル添加材は10<sup>3</sup>h以上でも絞りは大きく低下する傾向はみられず。

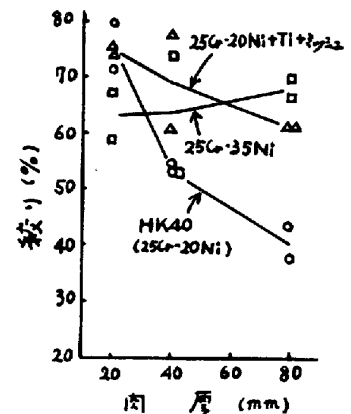


図1. 砂型鋳鋼の引張試験結果(982°C)

鋼種	種類	応力 (kg/mm <sup>2</sup> )		
		1.0	2.0	3.0
HK40 (25Cr-20Ni)	砂型(20-80t)	[Graph showing stress vs. time for HK40 sand type]		
	遠鋳管	[Graph showing stress vs. time for HK40 centrifugal casting]		
25Cr-20Ni +Ti+Mn	砂型(20-80t)	[Graph showing stress vs. time for 25Cr-20Ni+Ti+Mn sand type]		
	遠鋳管	[Graph showing stress vs. time for 25Cr-20Ni+Ti+Mn centrifugal casting]		
25Cr-35Ni	砂型(20-80t)	[Graph showing stress vs. time for 25Cr-35Ni sand type]		
	遠鋳管	[Graph showing stress vs. time for 25Cr-35Ni centrifugal casting]		

図2. 砂型鋳鋼と遠鋳管とのフリーブ破断強度の比較

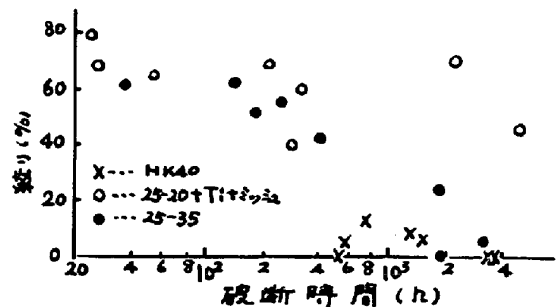


図3. フリーブ破断時間と絞り(982°C)