

(224)

5 1/2 %Ni 鋼溶接部の靱性改良について

(低温用ニッケル鋼の研究 - VI)

新日本製鉄 技術研究所 木村 勲, ○加来 勝夫
 特殊鋼開発室 矢野 清之助
 基礎研究所 桜井 浩

I 緒言

極低温用鋼として9 Ni と同等の特性をもつ5 1/2 Ni 鋼の開発経過を前報⁽¹⁾で報告した。従来鋼は溶接入熱が25 KJ/cm までの溶接では十分な靱性を示したが、さらに入熱が25~45 KJ/cm まで高められても十分な切欠靱性を保証するために、①溶接入熱量増加にともなって生成しやすい熱影響部の上部ベーナイトの生成防止をはかる。②熱影響部組織の微細化をはかる。の2点に注目して現行5 1/2 Ni 鋼の基本成分系に各種合金元素の添加または増量効果を検討した。

II 実験方法

250kg 大気溶解炉または100kg 真空溶解炉により各種成分系を溶製し、50~100kg 鋼塊とし、13mm 鋼板に熱延した。熱処理後母材の試験をする一方、溶接継手を作製し、ボンド~熱影響部の衝撃試験および組織観察を行なった。また熱サイクル再現装置を用い入熱35 KJ/cm 相当の熱サイクルを与え衝撃試験を行なった。

III 実験結果

溶接熱サイクル再現試験および溶接継手の切欠靱性におよぼすCr, Mn, Ni, Cu, Ti, Al などの添加または増量効果を検討した結果図1に示すようにNi 増量, Cr およびCu の添加によってボンド~熱影響部の組織は主として下部ベーナイト化し、かつ微細化して靱性改善に効果的であった。この内Cr 添加が特性および経済性の面から当面最も望ましいと判断される。

IV 大型溶解炉による確性

上記の結果より最適成分系として0.06C-5.5Ni-1.1Mn-0.20Mo-0.60Cr を選び60ton 電炉により大型溶製し、材質確性を行なった。化学成分例を表1に、主な結果を表2に示す。また熱影響部の衝撃試験結果を図2に示す。以上の結果Cr 添加は母材の特性をそこなうことなしに、入熱45 KJ/cm まで熱影響部の靱性向上に有効であることが確性された。また大型脆性破壊試験でも十分な実用性能を示すことが確認された。

表1. 化学成分

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
0.05	0.23	1.10	0.005	0.004	5.55	0.61	0.15

表2. 引張および衝撃特性

板厚 (mm)	方 向	引張強さ			衝撃特性			
		耐力 (kg/mm ²)	引張強さ (kg/mm ²)	伸び (%)	vE ₋₁₉₆ (kg-m)	pE ₋₁₉₆ (kg-m)	vTrs (°C)	pTc (°C)
25	L	61.2	77.1	31.2	23.9	23.7	<-196	<-196
	C	62.0	77.2	30.9	22.1	23.4	<-196	<-196

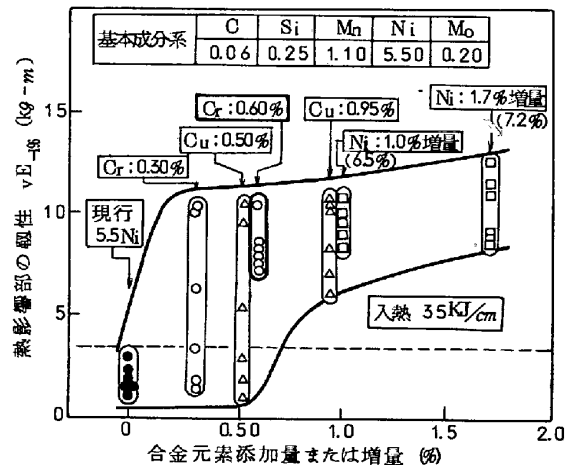


図1 溶接熱影響部の靱性におよぼす成分効果

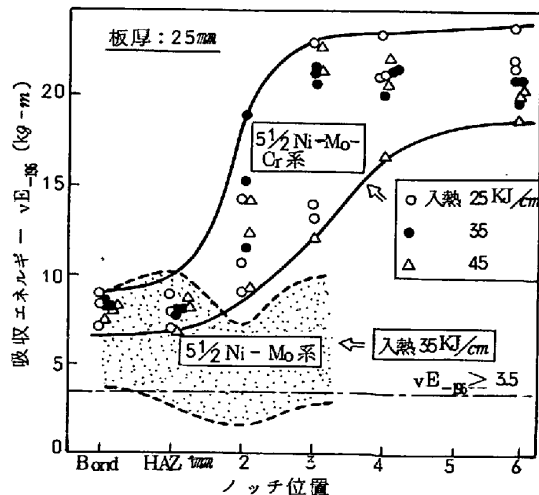


図2 大型溶解材熱影響部の靱性

(1) 日本鉄鋼協会 第80回講演大会概要 p.563~565, p.567, 第81回講演大会概要 p.199