

(407)

80キロ級高張力鋳鋼の適性材質の検討

(パイプ構造物継手用高張力鋳鋼に関する研究-I)

日立造船 技術研究所 ○高木 十三雄
 築港工場 鎌田 樹彦

1. 緒言

近年、海洋開発の発展に伴ってパイプ溶接組立構造物の建造が多く見られるが、その一部には軽量化を目的として80キロ級高張力鋼管が使用されている。これらパイプ構造物の溶接組立の際、ラメラティア割れが発生し易く溶接工作が困難となるためパイプ接合部分に80キロ級高張力鋳鋼を使用する新しい試みが行われている。この鋼管接合用鋳鋼パイプコネクシオンの材質は使用目的により高強度、高じん性でかつ、良好な溶接性が要求されている。本報告では、この要求性能を確保するための適性化学組成ならびにその材料の熱処理特性および溶接性について調査した結果を報告する。

2. 実験方法

供試鋳鋼の化学組成は低C-Mn-Cu-Ni-Cr-Mo系を基本成分系とし、これに0~0.1%の範囲でVを添加したものである。供試鋳鋼は高周波溶解炉(100kg)を用いて大気溶解し、YブロックCO₂鋳型(35^T×200^H×260^L)に約1550℃で鋳造した。熱処理は1050℃に3時間保持後空冷して均質化焼なましを施した後、900℃で水焼入し、600~675℃の温度範囲で焼もどしを行なった。この実験材料からJIS4号引張試験片およびJIS4号シャルピー衝撃試験片を採取し、材料試験に供した。また、溶接試験については通常の80キロ級高張力鋼に採用される溶接条件のもとで被覆アーク溶接を行ない、溶接割れの有無ならびに溶接継手性能を調査した。

3. 実験結果

- (1) 焼入焼もどし後の引張性質および切欠じん性に及ぼすVの影響は図1および図2に示したようにV量によって異なり、V量の多いほど強度増加が大きいが、その反面じん性の劣化が著しい。したがって、高強度、高じん性を確保するためにはV量に応じた適正焼もどし温度を選定しなければならない。
- (2) しかしながら、同一強度レベルではVはじん性を劣化しないことがわかった。
- (3) Vの強度増加作用は焼もどし軟化抵抗性の増大によるものである。
- (4) 溶接継手性能は表1に示したように、要求性能を全て満足し、良好であった。
- (5) 溶接熱影響部最高かたさは370Hv(max)で、80キロ級高張力鋼板とはほぼ同程度である。

以上の結果をもとに実物大の鋼管接合用80キロ級高張力鋳鋼パイプコネクシオンを試作し、種々の性能試験を行なった結果、ほぼ基礎データから予測し得る性能が確保された。

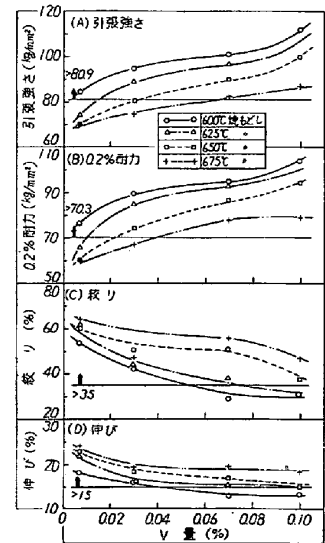


図1 V量と焼もどし後の引張性質の関係

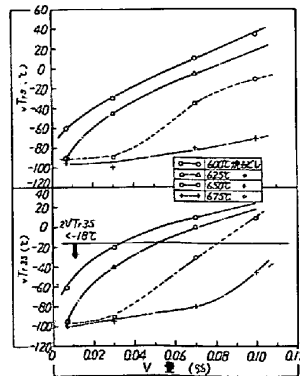


図2 V量と焼もどし後のシャルピー衝撃遷移温度の関係

表1 溶接継手性能試験結果

溶接継手性能	引張強さ	要求値	102 鋳鋼		103 鋳鋼		104 鋳鋼		105 鋳鋼	
			DEPO	HAZ-DEFO	DEPO	HAZ-DEFO	DEPO	HAZ-DEFO	DEPO	HAZ-DEFO
	>80.9	kg/mm ²	81.6	82.3	82.3	82.3	87.6	87.6	87.6	87.6
	>4.84	kg/m	9.79	12.52	11.55	8.67	9.79	10.39	9.44	10.93
	>13.51	at	(11.29)	(9.62)	(10.56)	(9.90)	(11.07)	(11.07)	(11.07)	(11.07)
	>18°C	at	13.85	12.64	14.03	7.78	11.93	8.75	9.81	8.38
	BOND		(11.63)	(7.20)	(8.53)	(7.20)	(7.20)	(7.20)	(7.20)	(7.20)
			10.99	12.43	11.46	7.63	8.26	7.72	10.76	7.29
			(11.63)	(7.20)	(8.53)	(7.20)	(7.20)	(7.20)	(7.20)	(7.20)