

## 予熱軽減型 1 25%Cr-0.5%Mo 鋼板

池田 充・瀧田保司  
加古川製鉄所・厚板・線材部

化学工業プラントの圧力容器や発電プラントのボイラなどの製作コスト低減のため、これらに使用される Cr-Mo 鋼板に対して、施工効率向上の観点から、溶接低温割れ防止のための予熱の軽減が求められている。

一般に、Cr-Mo 鋼板の溶接低温割れ感受性を軽減するためには、C 含有量を低減し、合金元素の添加により強度低下を補う方法が採用されている。しかしながら、1 25%Cr-0.5%Mo 鋼板については、溶接低温割れとは別に、溶接継手部性能の改善を目的とした SR 処理において割れが発生しやすく、合金元素の添加はこの SR 割れ特性の劣化を招き、上述の方法の適用は困難とされていた。

当社では、SR 割れ特性を劣化させることなく、溶接低温割れ感受性を低減するという課題に対し、Ni, Nb の適量添加は SR 割れ特性を劣化させないとの新たな知見をもとに、従来鋼

板と同等の SR 割れ特性を有し、かつ、溶接時の予熱温度の低減が可能な 1 25%Cr-0.5%Mo 鋼板を開発した。

### 特徴

本鋼板の特徴を第 1 表に示す。

- 1) 従来鋼板にくらべ C 含有量を 0.07% と大幅に低減するとともに、溶接割れ感受性組成 ( $P_{CM}$ ) を 0.22% まで低めた結果、予熱温度を従来の 125 から 50 までに下げることが可能である。
- 2) Ni, Nb の適量添加により、C 含有量の低減にもかかわらず、690 x 8h の SR 処理後においても JIS SCM3-1 鋼板の規格強度を十分に満足する。
- 3) Ni, Nb の添加による SR 割れ特性の劣化は認められず、開発鋼板は従来鋼板と同等の SR 割れ特性を有している。

第 1 表 母材特性および溶接性の比較

区分	板厚 mm	主な化学成分 mass%						$P_{CM}^{2)}$ %	母材特性			溶接性 <sup>3)</sup>	
		C	Si	Mn	Cr	Mo	その他の元素		SR 処理	0.2%YS N/mm <sup>2</sup>	TS N/mm <sup>2</sup>	溶接割れ防止 予熱温度	SR 割れ率 %
開発鋼板	50	0.07	0.64	0.54	1.26	0.48	Ni, Nb	0.22	690	293	472	50	0
従来鋼板	50	0.12	0.64	0.57	1.32	0.51	—	0.27	x 8h	325	495	125	0
規格値 <sup>1)</sup>	50	0.17	0.50 ~0.80	0.40 ~0.65	1.00 ~1.50	0.45 ~0.65	—	—	—	235	410 ~590	—	—

1) JIS G 4109 SCM3-1 2)  $P_{CM}(\%) = C + Si/30 + Mn/20 + Cu/20 + Ni/60 + Cr/20 + Mo/15 + V/10 + 5B$   
3) JIS Z 3158 y 形溶接割れ試験方法 (SR 割れ率は 690 x 8h の SR 処理後に測定)

問い合わせ先：鉄鋼カンパニー 生産本部厚板・線材部 TEL (03) 5739-6261 FAX (03) 5739-6934

## 寒冷地仕様予熱軽減・大入熱溶接型橋梁用鋼板

宮脇 淳・瀧田保司  
加古川製鉄所・厚板・線材部

寒冷地での構造物用として、-20 から -50 での低温靱性を保証した鋼材を要求される場合がある。加えて、近年構造物の大型化にともなう鋼材の厚肉化、あるいは施工効率の点から大入熱溶接化や予熱軽減の必要性がますます高まってきている。

当社では、大入熱溶接時の HAZ (溶接熱影響部) の靱性確保、溶接割れ感受性の低減と厚肉材での高強度維持という課題を解決するために、低 C + Ti 処理を実施した成分組成を選定するとともに、TMCP (熱加工制御) 技術の活用により、予熱軽減と大入熱溶接対応可能で、かつ低温靱性に優れた引張強度 490 ~ 520N/mm<sup>2</sup> 級橋梁用鋼板を開発した。

### 特徴

本鋼板の特徴を第 1 表に示す。

- 1) 引張強度は 490 ~ 520N/mm<sup>2</sup> 級を十分に満足し、母材靱性は -20 での吸収エネルギーが約 340J、-50 では約 330J でありきわめて良好である。
- 2) 溶接継手特性に関しては、炭酸ガス溶接において、-50 で良好な HAZ 靱性を有し、大入熱エレクトロガス溶接 (SEGARC 溶接) においても、-20 で優れた HAZ 靱性を確保することができる。
- 3) 溶接割れ感受性組成 ( $P_{CM}$ ) を 0.16% にまで抑えた結果、溶接割れ防止の予熱温度は 25 まで低減可能である。

第 1 表 母材特性および溶接継手特性

鋼種	板厚 mm	主な化学成分 wt%			$C_{eq}^{1)}$ %	$P_{CM}^{2)}$ %	母材特性				溶接継手特性			溶接性 <sup>3)</sup>		
		C	Mn	Ti			YP N/mm <sup>2</sup>	TS N/mm <sup>2</sup>	$vE_{-20}$ J	$vE_{-50}$ J	溶接方法	入熱量 kJ/mm	試験温度	$vE^{3)}$ J	溶接割れ防止 予熱温度	
SM490YB	30	開発鋼	0.08	1.55	0.012	0.34	0.16	485	526	339	331	CO <sub>2</sub>	4.0	50	136	25
		従来鋼	0.16	1.35	—	0.40	0.24	408	542	154	68				15	25
SM520C	50	開発鋼	0.08	1.54	0.013	0.34	0.16	455	548	342	328	SEGARC	35.0	20	185	25
		従来鋼	0.17	1.34	—	0.42	0.26	461	562	162	59				13	50

1)  $C_{eq}(\%) = C + Mn/6 + Si/24 + Ni/40 + Cr/5 + Mo/4 + V/14$

2)  $P_{CM}(\%) = C + Si/30 + Mn/20 + Cu/20 + Ni/60 + Cr/20 + Mo/15 + V/10 + 5B$

3) 切欠位置：ボンド

4) JIS Z 3158 y 形溶接割れ試験方法

問い合わせ先：鉄鋼カンパニー 生産本部厚板・線材部 TEL (03) 5739-6261 FAX (03) 5739-6934