

669.15'26'28-194-413 : 539.411.5 : 539.55  
 : 539.4.013.3 : 621.785.365

(163) 2 1/4 Cr-1 Mo 鋼板の衝撃性値について

70439

住友金属 和歌山製鉄所 玉本 茂 川井俊彦  
 ○井岡洋浩

I. 緒言 2 1/4 Cr-1 Mo 鋼 (ASTM 387 Gr D) は 350°C ~ 500°C の高温強度が大で水素脆化に対する抵抗が大であり、したがって石油化学工業などの高温材料として使用されている。本鋼板は設計上から常温ならびに高温での短時間あるいは長時間の強度は重要なことはいうまでもないが、塔槽の溶接施工ならびに水圧試験にはその衝撃性値と決して無視し得ない要因である。本報では焼ならし時の冷却速度と母材の衝撃性値、溶接後の後熱処理条件と溶接部の切欠きじん性の関連を調査した結果をのべる。

II. 焼ならし時の冷却速度と衝撃性値の関係 表1に示す成分の鋼板を板厚(20, 40, 75, 100

mm) および冷却方法(①水冷、②水霧冷却、③油冷、④空冷)を変更して、930°C × 1H/inch で焼ならし後の冷却速度を变化せしめて冷却し、それらをすべて 700°C × 2H で焼もどしを行なって、引張およびV型シャルピ-衝撃試験を

表1. 供試材の化学成分

C	Si	Mn	P	S	Cr	Cu	Ni	Mo
0.13	0.24	0.46	0.014	0.007	2.23	0.06	0.06	0.98

実施した。その結果を図1に示す。

800°C から 500°C までの冷却速度が大となるにしたがって破面遷移温度はいろいろと低下し、およそ 50°C/min 以上では  $VTrs - 50°C$  以下は十分確保しうることがわかる。引張強さも冷却速度の増大とともに大となり一部水冷では ASTM 387 Gr D 規格値 (527/703) を超えることとなる。ミクロ組織を校鏡すると冷却速度が大になるにしたがって初析フェライトは消失しベイナイトから焼もどしマルテンサイトの組織に移行することが観察される。

III. 溶接後の後熱処理条件と衝撃性値の関係 表1の

成分の板厚 50 mm の鋼を手溶接 (14000 d/cm) およびサブマージア-フ溶接 (60000 d/cm) を行ない、それらの S-R 処理条件 (繰返し回数および保持時間) を変更してボ-ド部および HAZ の衝撃試験を実施した。その結果を表2に示す。溶接部は母材部に比べていろいろと衝撃性値は劣化するが、1SR を実施するとむしろ母材部以上にそのじん性は回復向上する。自動溶接では 3SR まで大きな変化がないが手溶接では 2SR 以上はむしろ大きく劣化しており、また S-R 時間の延長と溶接部の切欠きじん性に好ましくない。

IV. 結論 2 1/4 Cr-1 Mo 鋼板の衝撃性値に対しては焼ならし時の冷却速度の増大、溶接施工後の適正な条件での S-R 処理が極めて重要である。

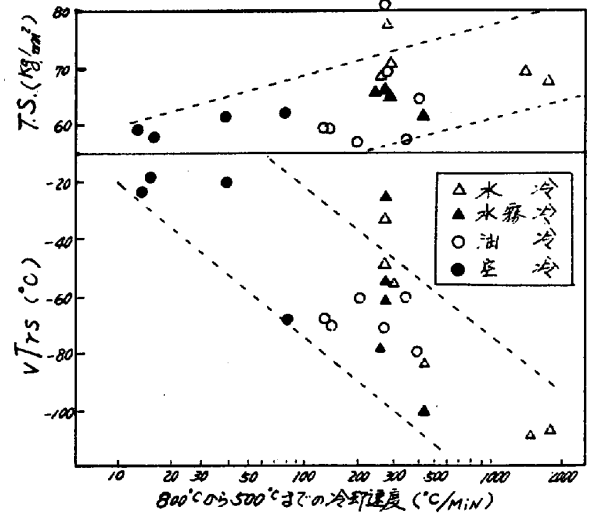


図1. 焼ならし後の冷却速度と T.S. および VTrs の関係

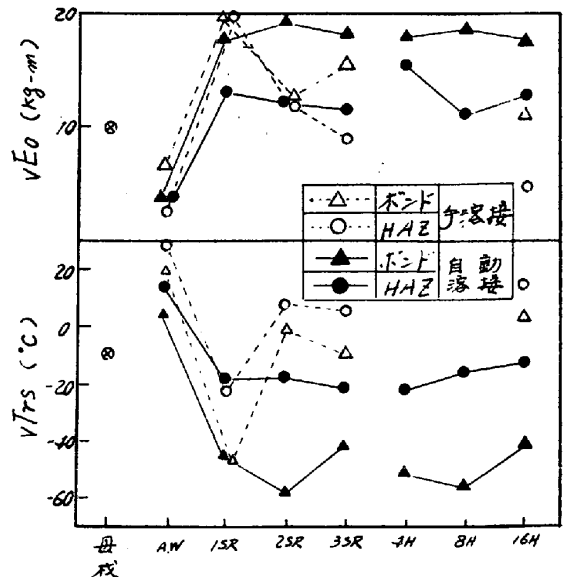


図2. SR条件と溶接部の衝撃性値の関係