

(733) HAZ-CTODに及ぼす溶接熱履歴の影響

新日本製鐵(株) 八幡技術研究部 ○大野恭秀, 内野耕一

1. 緒言

最近, 溶接継手部の靱性評価方法として, CTODテストがよくおこなわれるが, その冶金的支配因子として, 高炭素島状マルテンサイト組織(以下M*)との関係が報告されている¹⁾。本報告では, このM*と溶接熱サイクルとの関係に着目して実験をおこなった。

2. 実験方法

Table 1 に供試材の化学成分を示す。実炉溶製し, TMCPで製造した板厚 50mm

Table 1 Chemical composition (wt%)

| Steel | C | Si | Mn | P | S | Nb | Al | Ti | N | WES Ceq |
|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------------|
| 5L | 0.08 | 0.26 | 1.44 | 0.005 | 0.003 | 0.013 | 0.029 | 0.008 | 0.0027 | 0.33 |

のHT 50である。この供試材より 10×20×100mmおよび 10×10×80mmの試片を切出し, 最高温度 1400℃の再現熱サイクルを付与し, CTODおよびシャルピーテストをおこなった。再現熱サイクルは入熱 50kJ/cm相当で, 500℃以下の冷速のみ3段階に変化させた。また, レ型開先で入熱量 50kJ/cmの溶接を予熱層間温度 50℃および 200℃でおこない, ボンド部の熱サイクルを測定した。さらに, 最終層の粗粒部より切出した試片を用いてCTODテストをおこなった。

3. 実験結果

再現熱サイクルの結果を Fig. 1 に示す。1400 から 500℃の冷却が同一でも, 500℃以下の冷速が変化することにより, δ_{c-10} , vE_0 とも大巾に変化し, 500℃以下が急冷される事により靱性が劣化する。代表的な光顕組織を Photo 1 に示すが, 500℃以下が急冷される事により, サイドフェライトプレートの間が炭化物からM*に変化している。このような500℃以下の冷速を変える実継手での条件として, 予熱層間温度があり, 50℃および200℃の熱サイクルの測定結果を Table 2 に示す。500℃~300℃

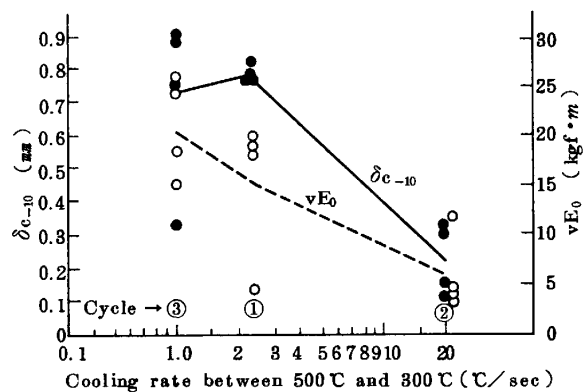


Fig. 1 Relationship between toughness and cooling rate (500~300℃)

Table 2 Cooling time of thermal cycle

| | Welded Joint | | Simulated Thermal Cycle | | |
|----------|--------------|---------|-------------------------|---------|---------|
| | 50℃* | 200℃* | Cycle ① | Cycle ② | Cycle ③ |
| 800~500℃ | 20 sec | 38 sec | 20 sec | 20 sec | 20 sec |
| 500~300℃ | 85 sec | 162 sec | 87 sec | 10 sec | 200 sec |

* Preheat and interpass temperature

での冷速が層間温度によって大巾に変化している。この実継手の最終層より切出したCTOD結果は, 再現熱サイクルの結果と同じ傾向を示した。

参考文献

- 1 中西 他; 「TMCP鋼の溶接冶金」シンポジウム, p 129

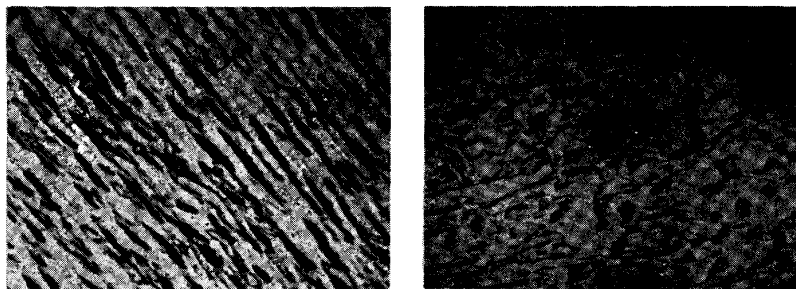


Photo 1 Microstructure of cycle ② (right) and cycle ③ (left)