

(612) 80 kgf/mm² 級鋼の延性破壊特性に及ぼす合金元素の影響

— COD 特性のすぐれた高 Ceq. 構造用鋼の開発 (第 2 報) —

新日本製鐵(株) 厚板・条鋼研究センター ○長谷川俊永 土師利昭

1. 目 的

前報¹⁾において、80 kgf/mm² 級鋼の溶接部 COD 特性の支配要因を検討した結果、このクラスの鋼では延性破壊における COD 値 (δ_m) が低強度鋼に比べて非常に低く、COD 特性確保のためには脆性破壊特性に加えて延性破壊特性も考慮する必要があることが明らかとなった。

そこで、80 kgf/mm² 級鋼溶接部の延性破壊特性 (δ_m) に及ぼす合金元素 (C, Ni, Mn) の影響を再現熱サイクル試験により検討した。

2. 実験方法

供試鋼は Table.1 に示すような C, Ni, Mn 量範囲の真空溶解鋼である。継手の脆化組織を再現する条件 (最高加熱温度 1400 °C の 1 回サイクル及び最高加熱温度 1400 °C + 900 °C の 2 回サイクル) の再現熱サイクルを施した後、-30 °C で小型 COD 試験を行った。

3. 実験結果

- (1) 合金元素量が低下して焼入性が低くなるにつれて延性破壊時の限界 COD 値 (最大荷重点における COD 値: δ_m) は改善される。特に C 量の影響が大きい (Fig.1)。
- (2) 合金元素量に応じて組織は上部ベイナイトからマルテンサイトまで大幅に変化するにもかかわらず、Fig.2 に示すように δ_m は硬さと良い相関を示す。即ち、合金元素量の低下により δ_m が大きく向上するのは主として硬さの低下に起因する。ただし前報の HT50 ~ HT80 (C = 0.08 ~ 0.12 %) の結果と比較すると、硬さの低い上部ベイナイト組織主体の領域では同一硬さでも低 C 材の方が δ_m は高くなる傾向にある。
- (3) 靱性と延性を同時に向上させるには一定以上の Di 値を確保して下部ベイナイト主体の組織にした上で硬さを低下させる必要があるが、これは低 C 化して Ni, Mn 等で Di 値を確保すれば可能である。Di 値が一定で、C 量を変えずに Ni, Mn のバランスを変化させても硬さはほとんど変わらない。

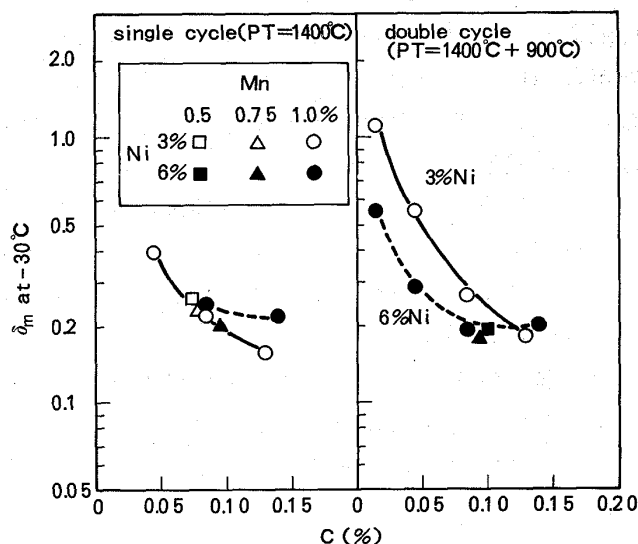
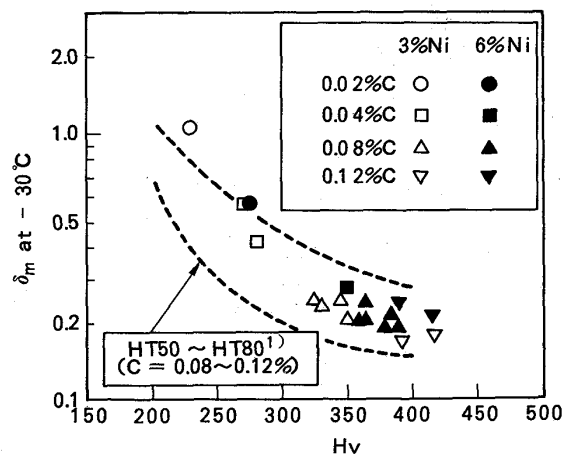
参考文献

- 1) 長谷川, 土師, 栗飯原 : 鉄と鋼, 72

(1986) S1544

Table. 1 Range of chemical composition investigated

C	Si	Mn	P	S	Cu	Cr	Mo	Ni
0.015 ~ 0.140	0.2	0.5 ~ 1.0	≤0.003	≤0.003	0.25	0.6	0.5	3.0 6.0

Fig. 1 Effect of chemical compositions on δ_m Fig. 2 Relation between hardness and δ_m