

Cr-Mo

Hydrogen Attack in Cr-Mo Steels and Disbonding of Austenitic Stainless Weld Overlay

(Takuichi Imanaka)

(Jun-ichi Shimomura)

(Shozaburo Nakano)

(Koichi Yasuda)

:

Si S

kinetics

Si

Cr-Mo

Cr V

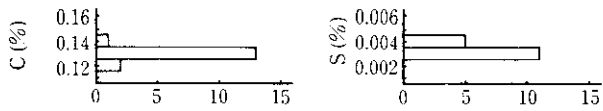
Synopsis :

The characteristics of a hydrogen attack on 2 1/4 Cr-1 Mo steels were studied. Resistance to the hydrogen attack increases drastically with a slight increment of chromium content of around 2.25 wt . Addition of vanadium up to 0.15 wt and lowering silicon content to a level less than 0.15 wt in 2 1/4 Cr-1 Mo steels improve dramatically the resistance to hydrogen attack. These improvements in the hydrogen attack can be interpreted tentatively in terms of variation in the chemistry and thermodynamical properties of carbi

今中 拓一*2 下村 順一*3 中野 昭三郎*4 安田 功一*5

Hydrogen Attack in Cr-Mo Steels and Disbonding of
Austenitic Stainless Weld Overlay

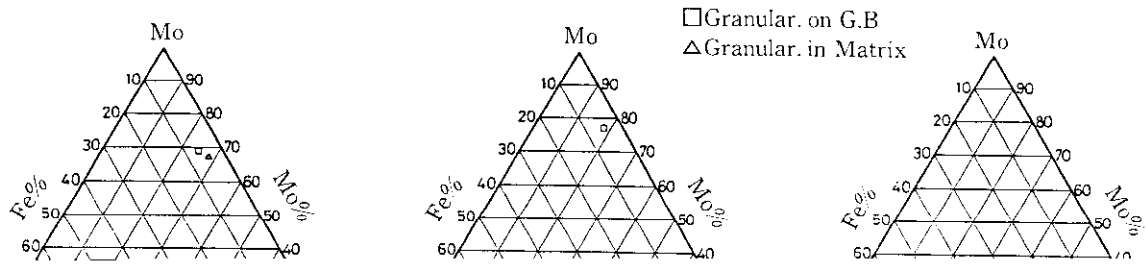
THE JOURNAL OF THE IRON AND STEEL INSTITUTE OF JAPAN



グ) によるじん性-脆性遷移温度の変化をP含有量に対してプロットしてある。Si量によってPによる焼戻し感受性は高められること、しかしながら含有P量が約0.002 wt%以下になると

が2.45 wt%以上になると著しい。尚、図中に示したSEM像は、矢印の試験片についての破面観察結果で、吸収エネルギー

の変化が著しく、鋼中のCr量が少なくなるとM₃C型炭化物の出現頻度が高くなることが明らかになった。このことから、



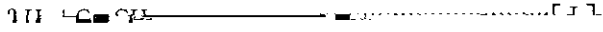
では $C = 1.1 \times 10^8 \text{h} \cdot \text{kg}^{-3} \cdot \text{cm}^{2/3}$ Si=0.30~0.60 wt% では $C =$ 200

は、溶接金属の酸化皮膜が、母相の酸化皮膜よりも厚くなる。また、溶接金属の酸化皮膜は、母相の酸化皮膜よりも脆くなる。

では溶接金属にあっては、ショットダウン時には容器壁から、剥離割れの起点となる炭化物層があることを考

壁の温度低下によって溶接金属(オーステナイト相)と母相(フェライト相)との界面に、炭化物層が形成される。この炭化物層は、母相の酸化皮膜よりも脆くなる。また、溶接金属の酸化皮膜は、母相の酸化皮膜よりも脆くなる。すると、炭化物の性質、存在状態等が剥離割れの発生に影響し

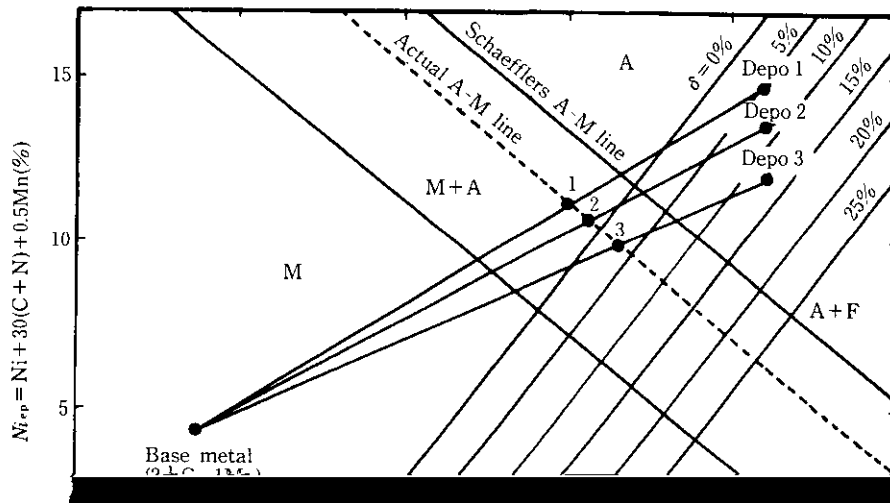
になる。高温高压水素雰囲気下での鋼材の劣化は、基本的には [I]の反応により起こる。



エネルギーである。 ΔG_{Cr_2C} は

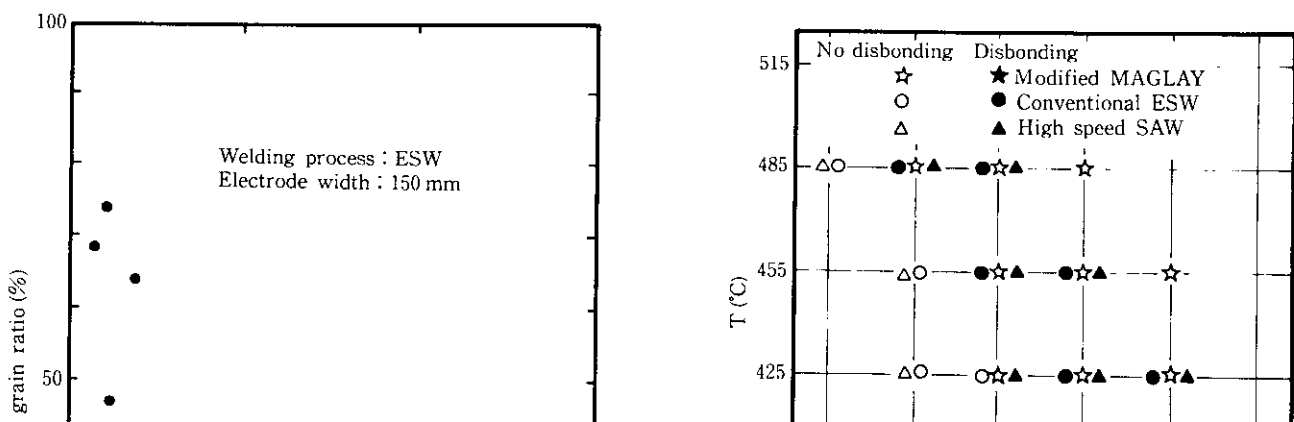
$\Delta G_{Fe_3C} = 6380 - 5.92 T \text{ cal/mol} \dots\dots\dots(12)$

で与えられている。理論的に導出された炭化物 Cr_2C に関して



$$Cr_{eq} = Cr + Mo + 1.5Si + 0.5Nb (\%)$$

Fig. 9 Transition of microstructure from base metal to weld metal in the Delong's and Schaeffer's diagram



は高速 SAW 法 (図中記号○印) および通常 ESW 法 (図中記号△印) にともなうオーバーレイ溶接金属の特性を併記してある。図に

く従来の 2 ¼ Cr-1 Mo 鋼の特性を向上するための研究を企画しており、その流れの中で先述した炭化物形成元素の利田等が

において白抜きの記号は剥離割れが起こらないことを、黒印は剥離割れが観察されたことを意味している。この結果は、Si およ

検討されている。しかしながら一般的に、合金元素の添加による高強度化は、じん性や SR 割れ感受性を損う傾向にあり、これ

れた耐剥離割れ性を示している。

5 結 言

しなければならないことは言うまでもない。

現在のところ、非常に長い使用時間の間に生じる鋼材の材質