

(261) 溶接性高張力鋼の強度、靱性に対する Al の影響

(Al 添加の影響に関する研究—I)

八幡製鉄所 技術研究所 工博 合田 進・榎本弘毅 尾上泰光

中杉 甫 島田春夫 横大路照男

1. 緒言 従来、溶接性高張力鋼では、Al は脱酸および粒度調整用として用いられており、合金元素としての機能についてはあまり研究が行われていない。我々は調質した溶接性高張力鋼の材質に対する Al の影響を調査し、Al を合金元素として有効に利用することを試みた。

2. 実験方法 供試鋼は、Cr-Mo 系、

Cr-Mo-V 系鋼であり、成分を表 1 に示す。

Al 量は、0.01~0.22% の範囲内にある。

主として調質材 (930℃ 焼入れ、600~650℃ 焼戻し) について機械的性質と溶接性を調査した。

成分系	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V
Cr-Mo	0.18	0.26	0.91	0.018	0.016	1.18	0.38	
Cr-Mo-V	0.14	0.36	1.26	0.017	0.007	0.74	0.50	0.08

3. 実験結果と考察 (1) 強度に対する効果 (図 1) Al 添加による強度上昇は成分系によって異なり、Cr-Mo-V 系で明瞭である。この強度上昇は、焼入れ加熱時に、 $VN + Al \rightarrow V + AlN$ の反応により、固溶 V が増し、焼入れ性が上昇すると共に、焼戻し軟化抵抗が増大するためと思われる。

(2) 靱性に対する効果 (図 1) 衝撃遷移温度は、各成分系共に、0.06~0.10% の Al で最低となった。靱性の向上は、Al による細粒化の他に、焼戻し時に析出するセメンタイトが、Al 添加により化学的に安定となり、さらに微細、均等に分布するためと思われる。

(3) 溶接性に対する効果熱サイクル再現試験による最高ひたさは、Al 量が増すと低下し、圧延まねよりも、調質材の方が低下の量が多い。同じく衝撃値は、通常の Al 量の場合冷却速度が遅くなると急激に低下するが、Al 量が多い場合、靱性の低下が小さく、Al による溶接部の靱性の向上が認められた。(図 2)

斜め Y 形溶接われ試験では、Al 量が多いほど、ルートわれ停止予熱温度が低下した。Al 添加による溶接性向上の原因は、明らかでないが、熱サイクルを与えた場合、Al が多いほど AlN は安定であり、遊離 N は少なくなった。

4. 結 言

溶接性高張力鋼に通常の脱酸、粒度調整用以上の Al を添加し、合金元素としての Al の機能を調査した。適量の Al を添加することにより、成分系による差はあるが、強度、靱性、溶接性が向上し、Al を合金元素として有効に利用し得ることが明らかとなった。

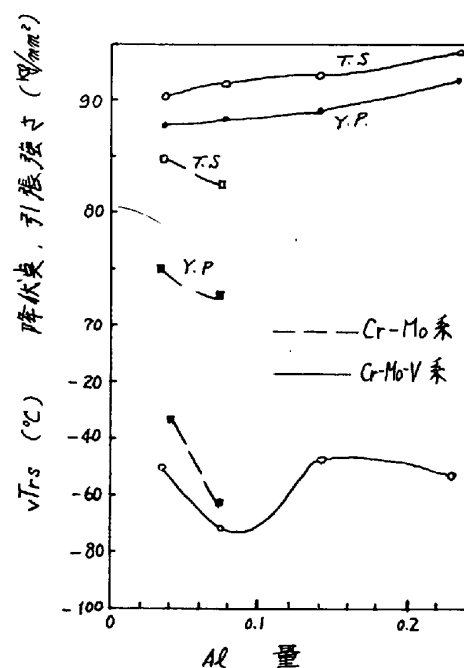


図 1. 強度、靱性に対する Al の効果

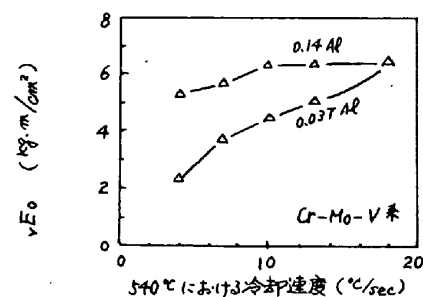


図 2. 溶接部の靱性に対する Al の効果