

143 高純度30Cr-2Mo鋼溶接金属の $\alpha+\gamma$ 2相化によるじん性改善

— フェライト系ステンレス鋼の溶接冶金現象に関する研究(才5報) —

大阪大学 工学部

中尾 嘉 邦

○西本 和 俊

## 1 緒 言

高純度30Cr-2Mo鋼のTIG溶接金属ではNのコンタミネーションに起因したぜい化が問題となる。一般に、 $\alpha$ 系ステンレス鋼のじん性改善にはNiの添加が有効であることが知られているが、その場合耐SCC性が低下するのが欠点である。一方、Niを含む高Cr鋼である2相ステンレス鋼が優れた耐SCC性を示すのは周知のとおりである。そこで、本報告では高純度30Cr-2Mo鋼溶接金属に適量のNiを添加することにより組織を $\alpha+\gamma$ 2相化することで耐SCC性を確保しつつじん性改善を行うことを目的として検討を行った。

## 2 実験方法

実験に用いた鋼種は前報<sup>1)</sup>までに用いたと同じ市販の高純度30Cr-2Mo鋼である。溶接はTIG法で行い、溶加棒として共金ワイヤ及び純Ni棒を用いた。溶接金属の $\gamma$ 量はポイントカウンティング法及びフライトスコープを併用して測定した。

溶接金属のじん性はシャルピー衝撃試験で評価した。溶接金属の耐SCC性は溶接部を中央に含む試験片を用い沸騰42% MgCl<sub>2</sub>中での定荷重試験を行い、その破断時局で評価した。溶接部の耐食性試験としては沸騰80%ギ酸及び酢酸中での浸漬試験を行った。

## 3 実験結果

Fig.1に溶接金属中のNi添加量と $\gamma$ 量の関係を示す。Ni添加量が約5%以上で $\gamma$ 相が析出し、溶接金属が $\alpha+\gamma$ 2相化することがわかる。この結果をもとに、以下の実験ではNi添加量を調整し $\gamma$ 量を種々変化させた溶接金属を作成して検討を行った。

Fig.2はNi添加量を変化させた場合の溶接金属におけるシャルピー衝撃値の遷移曲線を示したものである。Ni添加量が4.6%では溶接金属は $\alpha$ 単相である

が、その遷移温度は約-100℃となり、Ni無添加の場合のそれにくらべて約80℃低下するじん性改善効果がみられる。さらに、 $\gamma$ 量を30、50及び70%と変化させた溶接金属では遷移挙動がみられなくなり、-196℃においても10kg-m以上の衝撃値を示すようになる。このように、Ni添加による溶接金属の $\alpha+\gamma$ 2相化は低温じん性の改善にきわめて有効であるといえる。

次に、 $\alpha+\gamma$ 2相化した溶接金属を含む溶接継手の沸騰42% MgCl<sub>2</sub>中での定荷重試験結果をFig.3に示す。破断時局の比較から $\alpha+\gamma$ 2相組織を有する溶接金属では $\gamma$

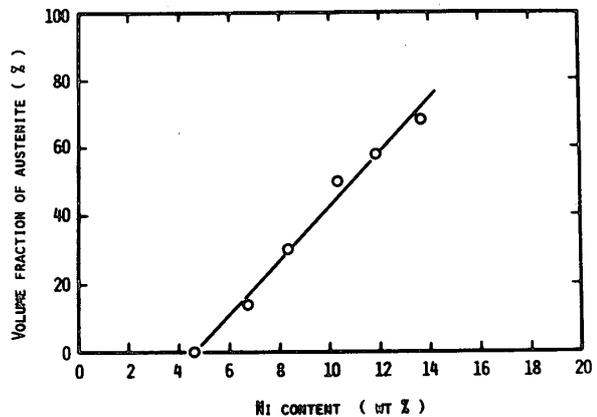


Fig.1 Relation between Ni content and austenite volume fraction in the weld metal

量が50%のものが最も良好な結果を示すといえる。一方、Ni無添加の溶接金属と50%の相を有するそれとを比較すると、それぞれの破断時間にはバラツキがあるもののほぼ同程度の値となる。すなわち、 $\gamma$ 相を $\alpha$ 相とほぼ等量析出させることにより、Ni無添加のものにほぼ匹敵する耐SCC性を有する溶接金属が得られることがわかる。

ところで、一般に多相合金は单相合金にくらべて耐食性が低下するといわれている。そこで、 $\alpha+\gamma$ 相化した溶接金属を含む溶接継手部について、この鋼種の使用環境を想定した沸騰80%ギ酸及び酢酸中での腐食試験を行った。その結果、溶接金属を $\alpha+\gamma$ 相化することによっても、これらの腐食環境下での耐食性はほとんど変化がないことが確認された。

以上のように、高純度30Cr-2Mo鋼の溶接金属をNiの添加によって $\gamma$ 相を約50%を含む $\alpha+\gamma$ 相組織とすることにより、耐SCC性をNi無添加のものにくらべてほとんど低下させることなく、低温におけるじん性の優れた溶接金属を得ることができることが明らかとなった。

参考文献

- 1) 井川地, 溶接学会全国大会講演概要(第23巻), 1978, 72
- 2) 浅川地, 鉄と鋼, 63-11(1979), 471

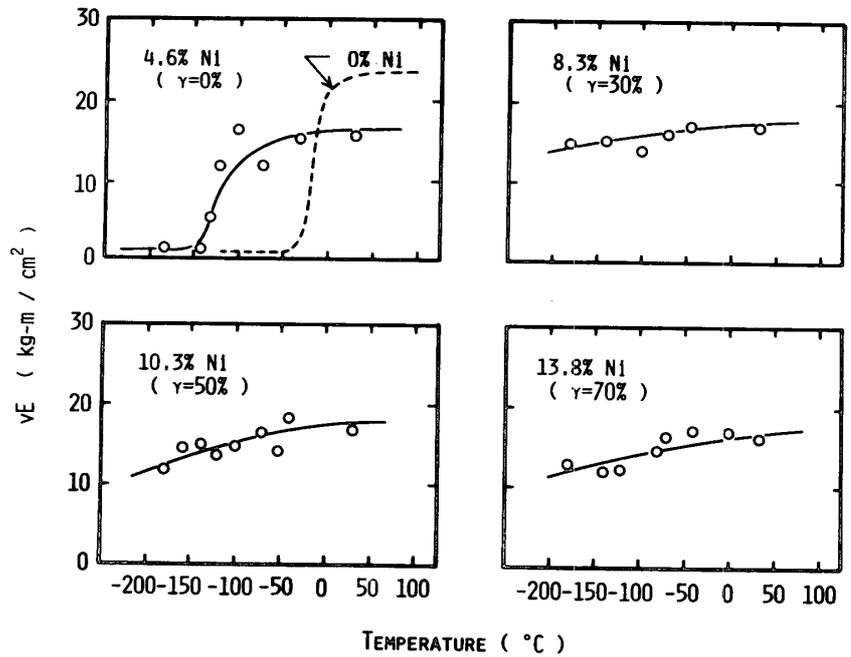


Fig.2 Transition curves of charpy impact value in the weld metals containing Ni

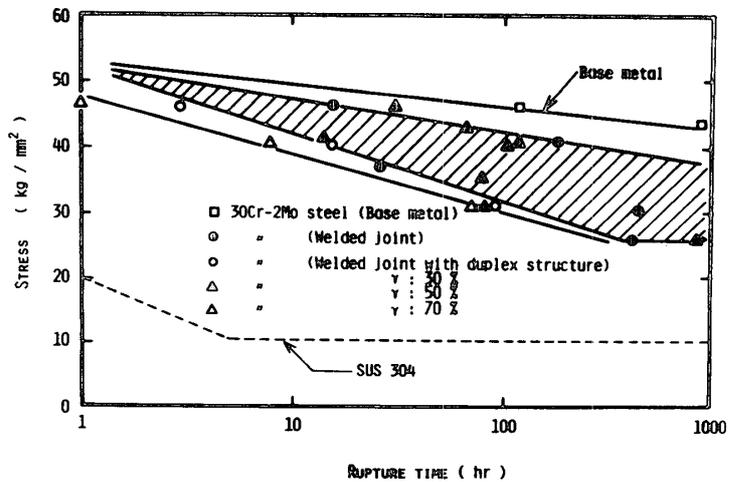


Fig.3 Stress corrosion cracking sensitivity in boiling 42% MgCl<sub>2</sub> of Ni bearing weld metal