

(664) 応力除去焼鈍可能な加工熱処理鋼の特性

住友金属工業株式会社 鹿島製鉄所 中野直和 大西一志
 ○瀬田一郎

1. 緒言

加工熱処理技術(DAC法)を活用し、従来鋼よりも低い P_{CM} あるいは炭素当量(Ceq)を有する溶接性の優れた鋼板(TMCP鋼)が開発されている。しかし、このような鋼板では応力除去焼鈍(SR)処理を行なった場合は、強度低下に十分な配慮を行う必要がある。

本報では、加工熱処理プロセスの改良により、SR可能なY. P. 36キログラスのTMCP鋼の開発を行なったのでその特性について報告する。

2. 供試鋼

供試鋼の化学組成をTable 1に示す。 P_{CM} 0.18, Ceq 0.35 と低い値になっている。

Table 1 Chemical composition

| Thickness (mm) | Chemical Composition (wt %) | | | | | | | |
|-------------------|-----------------------------|------|------|-------|-------|------|------------|------------|
| | C | Si | Mn | P | S | Ni | P_{CM}^* | Ceq^{**} |
| 60 | 0.10 | 0.25 | 1.31 | 0.006 | 0.002 | 0.29 | 0.18 | 0.35 |

$$*) P_{CM} = C + \frac{Si}{30} + \frac{Mn}{20} + \frac{Cu}{20} + \frac{Ni}{60} + \frac{Cr}{20} + \frac{Mo}{15} + \frac{V}{10} + 5B$$

$$**) Ceq = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Cu + Ni}{15}$$

3. 試験結果

Table 2に供試鋼の機械的性質を示す。SRを実施しても、強度・靱性ともほとんど変化していない。

Table 3に、溶接継手部の機械的性質を示す。溶接継手は、As weld, SR後とも継手強度 $\geq 50 \text{ kgf/mm}^2$ を満足しており、継手部のシャルピー値、COD値についても良好な値が得られている。

Table 2 Mechanical Properties

| PWHT ^{*)} | Direction | Y. S. (kgf/mm^2) | T. S. (kgf/mm^2) | E ℓ (%) | vE-40 ($\text{kgf}\cdot\text{m}$) |
|--------------------|-----------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------|--|
| — | L | 39.5 | 51.8 | 31.5 | 19.8 |
| | T | 39.3 | 52.1 | 28.6 | 18.2 |
| PWHT | L | 39.4 | 51.5 | 31.5 | 23.7 |
| | T | 39.3 | 51.0 | 29.5 | 23.8 |

*) 600°C × 25 hr

Table 3 Mechanical Properties of Welded Joint

| *) PWHT | Direction | T. S. (kgf/mm^2) | Fracture toughness (**) | | |
|---------|-----------|--------------------------------|--|--|-------------------------|
| | | | vE-30 ($\text{kgf}\cdot\text{m}$) | vE-40 ($\text{kgf}\cdot\text{m}$) | δ_{C-10} (mm) |
| — | T | 55.0 | 22.2 | 19.4 | 0.64 |
| PWHT | T | 52.9 | 19.9 | 20.1 | ≥ 1.17 |

*) 600°C × 25 hr, Welding Heat Input : 70 KJ/cm

**) Notch position : Bond.

4. まとめ

加工熱処理技術(DAC法)により、応力除去焼鈍可能なTMCP鋼を開発し、母材・溶接継手とも良好な性能が得られることを確認した。