

(345)

川崎製鉄 水島製鉄所 三宮好史○吉村茂彦  
 関根稔弘  
 技術研究所 腰塚典明

1. 緒言

橋梁、海上構造物等、大型構造物には80Kg/m<sup>2</sup>級高張力鋼板の使用が活発化してきており、しかもその板厚も増加してきている。これら80Kg/m<sup>2</sup>級高張力鋼板は溶接による継手部の靱性劣化、および強度低下を考慮し、溶接入熱が低く抑えられ高能率溶接が阻害されている。溶接部の靱性改善方法としては種々提案されているが、80Kg/m<sup>2</sup>級高張力鋼のような合金鋼においては、低N、低BとしBの有効利用により溶接ボンド部の焼入性を高めることが効果的であると確認された。過去、この成分系で、板厚50mmまでの工場試作材を製造し、溶接部靱性主体の材質調査を行なった。更に、この成分系は、母材熱処理における焼入硬化性を高めることが判明したので、極厚鋼板にも適用することにした。今回、この成分系で、板厚140mmの鋼板を製造し、母材の材質を調査し、併せて溶接部靱性の調査も行なった。

2. 供試材

供試鋼板の化学成分を表1に示す。

表1. 供試鋼板の化学成分 (wt.%)

| 板厚     | 熱処理   | C    | Si   | Mn   | P     | S     | Cu   | Ni   | Cr   | Mo   | V    | Als   | B      | N      |
|--------|-------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|--------|--------|
| 140 mm | 焼入-焼戻 | 0.12 | 0.24 | 0.90 | 0.009 | 0.005 | 0.25 | 0.90 | 0.58 | 0.45 | 0.04 | 0.051 | 0.0014 | 0.0037 |

3. 試験結果

① 試作鋼の引張および衝撃試験結果を表2に示す。

板厚が140mmと極厚であるが、板厚中央部まで、十分な強度と靱性を有していることが判明した。

② 試作鋼で入熱量を40, 60, 80KJ/cmと三段階にかえ、溶接継手を製作しその特性を調査した。(表3) 溶接入熱量が増加するに従い、靱性の若干の劣化は認められるが、ボンド部、HAZ部共、80KJ/cmの入熱量においても優れた靱性を有していることを確認した。

4. 結言

調質80Kg/m<sup>2</sup>級高張力鋼で、N、B、Als量を最適にすることにより、板厚140mmの極厚鋼板においても、母材および、入熱量80KJ/cmの溶接継手部の強度、靱性の優れた鋼板の製造が可能となった。

表2 母材の機械的性質

| 板厚位置  | 方向 | 引張試験                        |                             |           |           | 衝撃試験            |             |
|-------|----|-----------------------------|-----------------------------|-----------|-----------|-----------------|-------------|
|       |    | YS<br>(kg/mm <sup>2</sup> ) | TS<br>(kg/mm <sup>2</sup> ) | EL<br>(%) | RA<br>(%) | VE-45<br>(kg-m) | Trs<br>(°C) |
| 1/4 t | L  | 73.4                        | 80.9                        | 2.5       | 7.1       | 21.5            | -67         |
|       | C  | 74.7                        | 82.1                        | 2.2       | 6.7       | 14.4            | -51         |
| 1/2 t | L  | 70.9                        | 80.5                        | 2.3       | 6.9       | 5.0             | -24         |
|       | C  | 72.7                        | 81.4                        | 2.2       | 6.3       | 3.8             | -4          |
|       | Z  | 73.3                        | 80.6                        | 1.9       | 5.5       |                 |             |

表3 継手の機械的性質

| 溶接材料                 | 溶接入熱<br>(KJ/cm) | 継手強度<br>(kg/mm <sup>2</sup> ) | 継手靱性            |             |                 |             |
|----------------------|-----------------|-------------------------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|
|                      |                 |                               | ボンド部            |             | HAZ             |             |
|                      |                 |                               | VE-45<br>(kg-m) | Trs<br>(°C) | VE-45<br>(kg-m) | Trs<br>(°C) |
| KW103B<br>×<br>KB80C | 40              | 80.7                          | 9.4             | -39         | 25.3            | -94         |
|                      | 60              | 81.7                          | 7.7             | -60         | 10.6            | -65         |
|                      | 80              | 80.0                          | 4.7             | -35         | 8.6             | -45         |

\* U開先, SAW

\*\* L方向