

## (629) 多目的制御冷却装置による高強度ラインパイプ用鋼板の製造 (新厚板製造法による厚鋼板の製造 第1報)

川崎製鉄㈱ 水島製鉄所 楠原祐司○吉村茂彦 関根稔弘  
千葉製鉄所 中沢正敏 上田依孝

1. 緒言 ソ連における天然ガスのパイプライン輸送は、より高送圧操業が考えられており、そのため使用鋼板もより厚肉化、高強度化してくるものと予想される。今回、多目的制御冷却装置<sup>1)</sup>を用い、操業圧100気圧を考えた板厚20mm、引張強さ65kgf/mm<sup>2</sup>級のラインパイプ用鋼板を製造した。以下にこの鋼板および造管後の特性について述べる。

2. 供試鋼板および製造方法 供試鋼板の代表的な化学成分をTable1に製造条件をTable2に示す。

化学成分は、Nb-V系と、Ceqの低減を狙ったTi-B系の2種類とした。製造プロセスとしては、いずれも連铸スラブを用いて、厚板圧延では制御圧延を行ない、その後、多目的制御冷却装置を用い、制御冷却を行なった。

Table 1 Chemical Composition (wt. %)

|   | C    | Si   | Mn   | P     | S     | Cu   | Ni   | Nb    | V     | Ti    | B      | Ceq*  |
|---|------|------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|--------|-------|
| A | 0.04 | 0.26 | 1.69 | 0.014 | 0.003 | 0.15 | 0.14 | 0.043 | 0.048 | 0.021 | 0.0016 | 0.351 |
| B | 0.07 | 0.32 | 1.69 | 0.014 | 0.002 | 0.21 | 0.20 | 0.039 | 0.066 | -     | -      | 0.392 |

\* Ceq = C + Mn/6 + (V + Cr + Mo)/5 + (Cu + Ni)/15

Table 2 Manufacturing Condition

|   | Process                             | Finish Cooling Temp.( C) |
|---|-------------------------------------|--------------------------|
| A | LD-RH degassing -CC                 | 400 - 500                |
| B | - Control Rolling - Control Cooling | 450 - 500                |

3. 材質特性調査結果 今回製造した鋼板のうち代表的なものの機械的性質をTable3に示す。Nb-V, Ti-Bのいずれの成分系共、鋼板目標値(YS $\geq$ 52kgf/mm<sup>2</sup>, TS $\geq$ 65kgf/mm<sup>2</sup>, EL $\geq$ 18%, vE-20 $\geq$ 9.6kgf-m, SA-20 $\geq$ 90%)を満足している。また、造管後においても、目標値は十分満足する結果が得られた。Photo1にミクロ組織を示すが、Ti-Bはベーナイト組織、Nb-Vはフェライト-パーライト(一部ベーナイト)組織である。

Table 3 Mechanical Properties

|   | Tensile Test *                              |                              |           |           | Impact *         | DWTT         |
|---|---|------------------------------|-----------|-----------|------------------|--------------|
|   | YS <sub>0.2</sub><br>(kgf/mm <sup>2</sup> ) | TS<br>(kgf/mm <sup>2</sup> ) | EL<br>(%) | YR<br>(%) | vE-20<br>(kgf-m) | SA-25<br>(%) |
| A | 53.3  | 65.5                         | 24        | 81        | 19.8             | 95.94        |
| B | 59.7  | 70.0                         | 21        | 85        | 16.2             | 94.97        |

\* Test specimen : Dia. = 10 mm. GL = 50 mm

\*\* " : 2mm V-notch specimen

4. 結言 多目的制御冷却装置を用い、100気圧操業を考えた20mm厚の引張強さ65kgf/mm<sup>2</sup>級の厚肉高抗張力パイプ用鋼板を製造した結果、Nb-V, Ti-B系のいずれの成分でも、鋼板、パイプ共目標特性値を十分満足した。すなわち今後のパイプ用鋼板の厚肉化、高強度化に対し本装置は非常に有効であることが確認された。

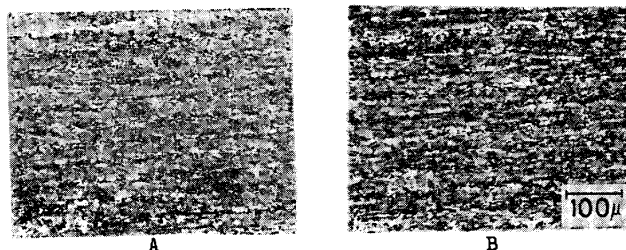


Photo. 1 Microstructure

参考文献 1) 江端ら：本講演会で発表予定