

川崎製鉄(株) 水島製鉄所 ○小林英司 三宮好央 上村尚志
鉄鋼研究所 工博 平井征夫 天野慶一

1. 緒言

石油採掘用プラットフォームやリグに用いられる鋼板には、たとえば板厚150mm、降伏点36、引張強さ50kgf/mm²を要求されるものがある。この鋼板には溶接時の予熱不要といった優れた溶接低温割れ感受性や、母材ならびに溶接部での優れた破壊じん性を備えている必要があるため、鋼板の炭素当量を従来の焼ならし材より大幅に低くすることが必要である。このような鋼板製造に対しTMCP法(制御圧延-制御冷却法)は現在最適な製造法である。本報では、予熱なし施工が可能である板厚150mmまでの、TMCP製50kgf/mm²級極厚鋼板の開発結果について報告する。

2. 供試材

Table 1に開発に供した板厚150mmまでのTMCP鋼(MACS法¹⁾)の化学成分範囲を示す。

またFig. 1にはTMCP鋼と焼ならし鋼の溶接低温割れ感受性指数であるPcm値の例を示す。予熱なし施工が可能となるようにPcm値は0.20%以下とし、とくにTMCP鋼では0.18%以下の値である。IACS式の炭素当量(Ceq.)はTMCP鋼の場合0.37%以下と低く、150mm厚までの応力除去焼鈍(PWHT)後の強度保証を考慮するため溶接性ならびに溶接継手部じん性を損なわない程度の微量Nbを添加している。150mm厚までのTMCP鋼板は圧延前の最適加熱温度の設定と制御圧延-制御冷却(MACS法)により製造した。

3. 実験結果

Fig. 2にTMCP鋼と焼ならし鋼の600℃×1hr/25mm PWHT後の強度を示す。TMCP鋼の場合、低Ceq.であるにも拘らず降伏点36、引張強さ50kgf/mm²以上の水準である。

150mm厚における組織は微細なフェライトとパーライトおよびベイナイトの混合組織である。海洋構造物の脆性破壊発生特性については近年COD試験が客先仕様として定着しており、とくにHAZ粗粒域の特性が重要である。

Fig. 3にHAZ粗粒部の-10℃でのδc値を示す。PWHT後150mm厚で0.9mm以上と良好な値である。さらにPWHTなしのδc値も規格BS6235から算出される要求COD値を満足している。

4. 結言

板厚150mmまでの予熱なし施工が可能なTMCP製海洋構造物用極厚鋼板の製造が確立された。 <参考文献> 1) 楠原ら:川崎製鉄技報17(1985)1, P68

Table 1 Chemical compositions of materials studied

Process	C	Si	Mn	others	* Ceq.	Preheating Temperature for welding crack prevention	Usage
TMCP-ACC	≤0.12	≤0.40	≤1.60	Cu Ni Nb	≤0.37	≤R.T.	Offshore Structure

* IACS rule

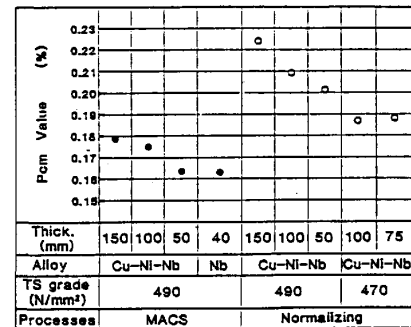


Fig. 1 Pcm value of materials studied for heavy thick offshore steel plates

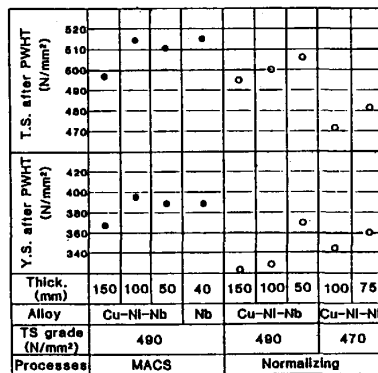


Fig. 2 Strength of material studied for heavy thick offshore steel plates

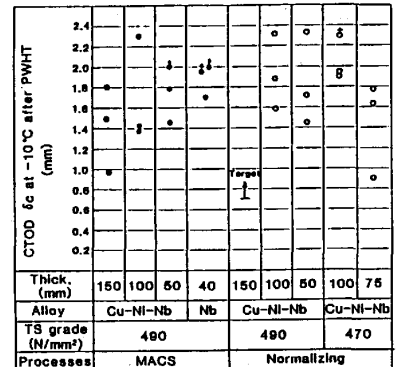


Fig. 3 CTOD value of materials studied at 5.0 KJ/mm K-preparation SAW joint (Coarse grained HAZ)