

(483) 熱交換器用厚鋼板の熱間曲げ加工と材料特性について

川崎製鉄 水島製鉄所

山浦茂義

渡辺裕次

宮田克彦

○高田政記

1. 諸言

当社は、現在、熱交換器(A.F.C)の部品を25~52mm厚鋼板の熱間曲げ加工によって成形している。熱間圧延された板材の材料特性については、多くの研究がなされているが、板材の熱間曲げ加工時における材料特性の変化についての研究は、極めて少く、今回熱間曲げ加工時における加工条件と材料特性との関係を調査した結果、新しい知見を得たので報告する。

2. 実験方法

供試材の化学成分を表-1に示す。供試材の板厚は、25mm, 35mmの2種類とし、この供試材より、母材試験用(加熱のみで曲げ加工なし)と曲げ加工用のサンプルを採取した。

(1)母材試験 電気炉にて900℃で加熱した。加熱時間を、2h, 5h, 10h, 20hの4段階に変化させ各サンプルについて引張試験、衝撃試験を実施した。また625℃×1h/inchのSRを実施し、SRの影響を調査した。

表-1. 供試材の化学成分 (%)

規格	C	Si	Mn	P	S	Al
SB42	0.16	0.26	0.72	0.021	0.008	0.018
SGV49	0.20	0.25	1.12	0.012	0.007	0.024

(2)曲げ加工試験 鍛造用加熱炉にて900℃±20℃で5h加熱後に出炉し各々800℃, 750℃, 700℃, 650℃の温度まで放冷し、500tプレスを用いて凹型凸型で熱間曲げ加工を実施した。この曲げ加工部より試験片を採取し引張試験、衝撃試験を行い、またSRの影響も調査した。

3. 結果

- (1)加熱時間は、20hと長くなってもY.S, T.S, vTrsの変化はない。(図1.3)
- (2)650℃程度の低温における曲げ加工は、Y.S, T.Sを増加させる。(図2)
- (3)加工終了温度が低くなると、vTrsは高温側に移行しており、材料の劣化が認められる。(図4)この材料劣化は、SRによっても改善されない。

4. 結言

変態点以上の高温で曲げ加工を終了すれば、加熱時間に関係なく、品質上十分な製品を成形することができる。

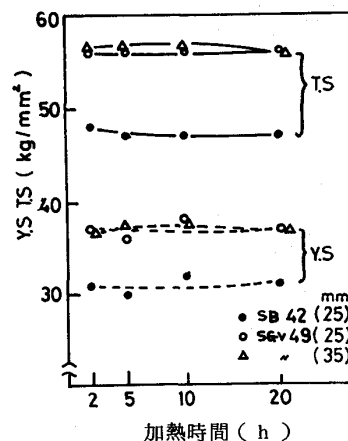


図-1. 加熱時間とY.S, T.S (SR後)

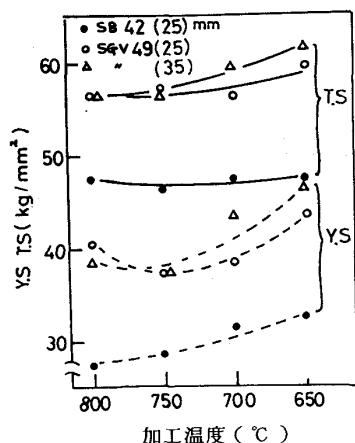


図-2. 加工温度とY.S, T.S (SR後)

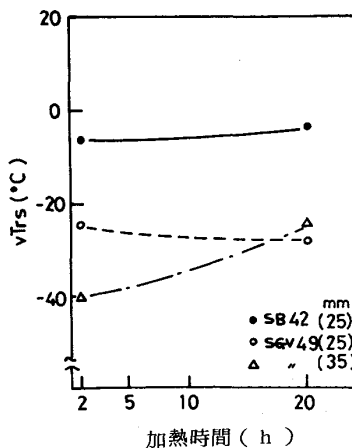


図-3. 加熱時間とvTrs (SR後)

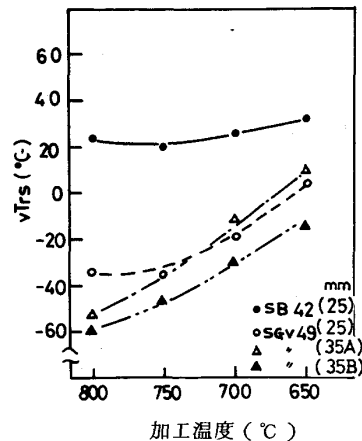


図-4. 加工温度とvTrs (SR後)