

# (731) チタン, チタン合金板の曲げ性

日本ステンレス株式会社直江津研究所

鋸屋正喜 私市 優 ○石山成志

## I. 緒言

これまでに、筆者らは純チタン板の塑性変形挙動に関する研究から、純チタン板の曲げ性は  $r$  値に依存し、 $r$  値を小さくするほど曲げ性が改善されることを見出した。一方、チタン合金の代表である Ti-6Al-4V 合金は展延性が比較的良好なため薄板として使用されることも多く、この場合常温では曲げ加工が最も苛酷な成形と考えてよい。したがって、Ti-6Al-4V 合金板において曲げ加工性は最も重要視される性能であり、このような観点から本報は本合金板の曲げ性改善を目的に、曲げ性と  $r$  値やその他の材料特性および製造条件との関係について純チタン板の場合と比較して検討した。

## II. 実験方法

Ti-6Al-4V 合金は 20~24mm 厚プレート、また純チタンは 150mm 厚スラブを供試素材とした。

これらの化学成分を Table 1 に示したが、Ti-6Al-4V 合金と不純物量をほぼ同程度に合わせるため純チタンについては JIS 2 種相当材を用いた。この素材から 20~24t×100w×200l の圧延試片を切出し、小型 2 段圧延機により 5~6mm 厚の熱間圧延板を作成し、これに焼鈍酸洗を施して試験に供した。また熱間圧延板の一部は 0~75% の範囲で圧下率を変えた冷間圧延を行い、焼鈍酸洗して供試した。各供試材に対して、曲げ試験、引張試験 ( $r$  値測定)、ミクロ組織観察および集合組織調査を行った。曲げ試験は Ti-6Al-4V 合金板については曲げ角度 105°、純チタン板は 180°で行い、曲げ性は割れの発生する限界の曲げ半径  $R/t$  ( $R$ : ポンチ半径、 $t$ : 試片板厚) で評価した。

## III. 実験結果

Fig.1 には Ti-6Al-4V 合金板について、Fig.2 には純チタン板について、それぞれ熱延加熱温度と L 方向の機械的性質、 $r$  値および曲げ性の関係を示した。(1) Ti-6Al-4V 合金板の曲げ性は純チタン板の場合と同様、 $r$  値が小さいほど曲げ性は良好になる傾向を示した。(2) 純チタン板は加熱温度が 900°C を超えると  $r$  値は急激に低下し曲げ性が良好になるのに対し、Ti-6Al-4V 合金板は加熱温度が 950°C で  $r$  値は最も低下し最良の曲げ性を示し、これより低温側と高温側で  $r$  値は上昇し曲げ性は劣化する。(3) 冷間圧延の影響については、どちらの場合も圧下率増大とともに  $r$  値は増大し曲げ性は劣化するが、その傾向は Ti-6Al-4V 合金板の方が顕著である。以上のように Ti-6Al-4V 合金板の曲げ性は  $r$  値に依存して変化する点で純チタン板と同じであるが、製造条件による曲げ性の変化では純チタン板とは異った挙動を示すといえ、この点に関して熱間圧延や冷間圧延で形成される集合組織およびミクロ組織の違い、さらに曲げ加工における変形機構の違いから考察した。

Table 1 Chemical compositions of materials

	Al	V	Fe	C	N	O
Ti-6Al-4V	6.23	4.00	0.13	<0.01	0.01	0.11
CPTi	—	—	0.06	<0.01	0.01	0.09

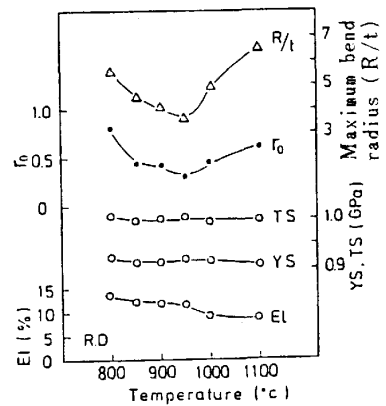


Fig. 1 Change in bendability and tensile properties with hot rolling temperature for Ti-6Al-4V alloy

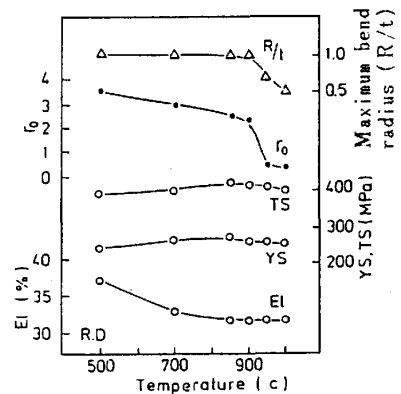


Fig. 2 Change in bendability and tensile properties with hot rolling temperature for commercially pure titanium