

# (178) 鋼の材質におよぼす凝固過程での加圧の影響

トピー工業(株) 技術研究所 工博 山木正義 国井信夫

須田興世・園田 徹、宮下 悟

1. 緒言： わが国に溶湯鍛造法という名前が聞かれ、10年余りになるが、近年、品質、省資源、省エネルギーが叫ばれるにしたがい、この方法に対する関心が高まっている。しかし、非鉄分野ではかなり実用化されているが、鉄の分野では幾多の機関で研究されてはいるものの、まだ実用化には達していない。当社でも鋼の溶湯鍛造法の研究を進めてきたが、鋼の場合、凝固進行中の溶湯に圧力を加えることによって異常偏析を伴った内部割れが生じ、機械的性質は鋳造品よりも劣っている。この現象は鋼の溶湯鍛造法における最大の欠点であり、簡単には解決のつかない問題である。しかし、凝固直後に加圧した場合には、このような現象は起こらず、強度的にも溶湯鍛造品より優れ、圧延品および普通鍛造品に匹敵するものであった。

2. 実験方法： 供試鋼(中炭素鋼)は高周波炉で溶解し、あらかじめ塗型、予熱した金型に注湯する。一定量注湯された金型は100t油圧プレスにセットされ、加圧時期を数種に変えて鍛造し、それぞれの製品の内部性状、表面性状、機械的性質、鍛造時の必要成形加圧力等を調査した。また、これらの製品との比較として、鋳造、圧延および鋳造品を再加熱後鍛造したものについても同様の調査を行なった。

3. 結果： 表1に各製造法によって得られた製品の調質後の機械的性質を示す。また、鋳造、溶湯鍛造、直接鍛造※各製品の断面マクロ組織を写真1~3に示す。鋳造品は結晶粒が粗くミクロポロシティも存在するため延性面での性質が特に悪く、溶湯鍛造品は内部割れのためにさらに劣る。直接鍛造品は韌性面の向上もさることながら、延性面での改善が著しく、普通鍛造品、圧延品に同等かそれ以上の性質を有している。鍛造での製品成形に必要な加圧力は、直接鍛造では普通鍛造の約70%程度でよく(図1)鍛造機の加圧能力は小さくて済む。さらに普通鍛造に比べ直接鍛造では材料の再加熱という工程が省かれるために省エネルギーにも役立つ。

※溶湯の凝固直後で鍛造する方法を便宜的に直接鍛造法と名付けた。

表1. 各種サンプルの調質後の機械的性質

	降伏点 kg/mm <sup>2</sup>	引張強さ kg/mm <sup>2</sup>	伸び %	絞り %	衝撃値 kg-m/cm <sup>2</sup>	硬さ HRC
鋳造品	89.3	95.3	8.6	2.9	2.3	31
溶湯鍛造品	93.8	98.0	2.9	1.1	1.2	32
普通鍛造品	90.3	96.1	12.2	5.1	7.3	30
圧延品	100.2	106.0	13.1	5.6	8.9	32
直接鍛造品	93.9	99.7	14.2	5.5	7.8	30

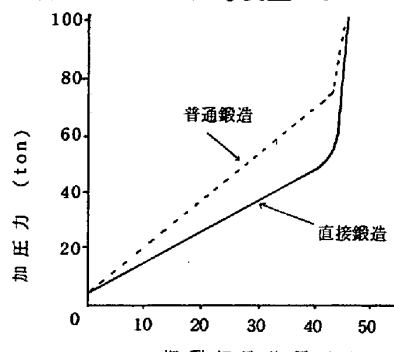


図1 押型の変位と加圧力との関係

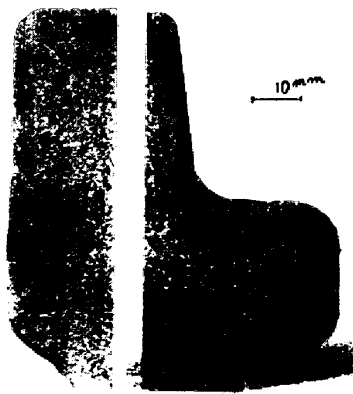


写真1. 鋳造品のマクロ組織

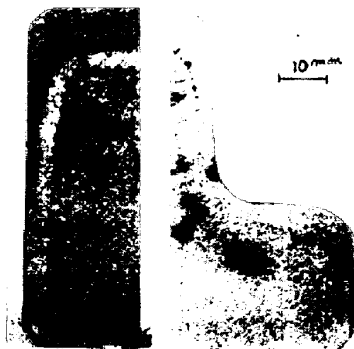


写真2. 溶湯鍛造品のマクロ組織

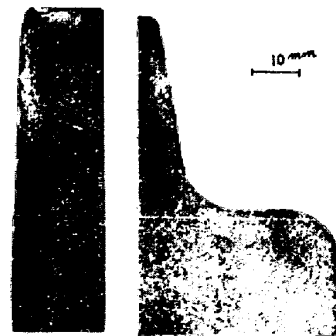


写真3. 直接鍛造品のマクロ組織