

(232) モデルミルによる穿孔工具の耐久性に関する研究

継目無鋼管のPPM方法による新穿孔法の研究-第5報

新日本製鉄(株) 生産技術研究所 ○大貫 輝, 柴田嘉基, 工博 中島浩衛

八幡製鉄所 野田勝利

1. 緒 言

プレスピアシングミル (PPM) 方式で角鋼片の穿孔と圧延を同時に行って素管に変えるプラスチック粘土によるモデル実験結果から、穿孔時にプラグ工具が受ける負荷条件がかなり厳しいことが予想された。¹⁾ 特に穿孔時のプラグ表面がうける摩擦抵抗が被穿孔材との溶着を生起し、所定の長さの穿孔が不可能になり、或いは又、プラグの耐久性が極度に低下することも考えられたのでモデル穿孔機を使用して実際に鋼片の熱間穿孔を行って、プラグが穿孔に耐え得るか否か、またどのようなプラグ材質が適正か、更にその耐久性等について検討を行った。

2. 実験方法

250 mm ϕ ロールを附帯する2重試験圧延機の前後にプッシャーと固定マンドレルを設置し、60 mm 角鋼片を1170~1300°Cに加熱し、0.02~0.165 m/secの穿孔速度で穿孔圧延を行い、プラグにかかる諸負荷とプラグの損耗状態を調べた。選定プラグ材質は、穿孔中の耐軟化変形性、高温耐すべり摩耗性に優れ、且つ穿孔中の被穿孔材と溶着を起さないことが前提となるため、熱間工具鋼をプラグに加工後表面黒皮処理を行ってスケール被膜をつくり、金属肌プラグとの対比を行うと共に、プラグ先端の形状を鋭角型、鈍角型、円弧型、平頭型の数種をつくり、完全穿孔時の損耗状態と、鋼中の中心軸方向に垂直に軟鋼線を40 mm ピッチで埋込み穿孔途中止めを行ってプラグ形状と穿孔中のメタルフローの関係を調べた。

3. 実験結果と考察

PPM穿孔は熱間工具材質プラグで十分可能であるがプラグ表面はスケール黒皮等で保護する必要がある、金属肌プラグは穿孔中に焼付を生じ、穿孔が困難になる。またプラグ形状のプラグ損耗と穿孔負荷特性に及ぼす影響は非常に大きく、特にプラグ損耗、耐久性は形状によって決まると言える。即ちプラグ先端鋭角型は、押込み圧力、スラスト荷重等負荷特性は軽減されるが、穿孔中にプラグ先端焼付を生じ易く不安定である。一方先端カット或いは鈍角型、円弧型にするとプラグの損耗は著しく軽減されその耐久性は大きく向上する。しかし穿孔負荷は鋭角型プラグより若干大きくなるが安定した穿孔ができる。更に、平頭プラグでは穿孔初期にプラグ先端にデッドメタルが形成され、これが穿孔終了までプラグを保護し続けプラグ損耗が殆んどなくなることが明らかになった。このデッドメタルによるプラグ保護効果は耐久性向上に非常に重要な役割を示し、その形状は、穿孔材

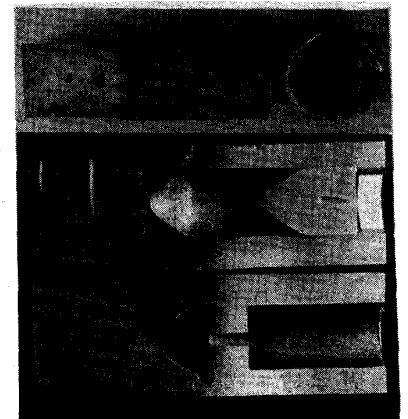


図1. 穿孔途中中止断面

質、穿孔負荷条件により若干異なるが、ほぼ弧形になる(図2)。従って適正なプラグの形状は、デッドメタルの形状を考慮し耐久性向上をはかると共に穿孔圧延負荷特性を低下せしめない鈍角型が良好なことが判明した。

参考文献

- 1) 河原田 他; 鉄と鋼, 64(1978)

本報告前報

穿孔素材 試片別	プラグ形状		
	鋭角型	円弧型	平頭型
埋込み線 40mm 			
高S(0.2% S) 材の先端埋込み 	高S材 	デッドメタル 高S材 デスカード断面 穿孔 	デッドメタル 埋込み高S材(デッドメタル)

図2. 穿孔プラグ形状とメタルフロー