

継目無鋼管の 高交叉角穿孔プロセスの開発



住友金属工業(株)
顧問 林 千博

1886年、マンネスマン兄弟が発明したマンネスマン穿孔機の穿孔原理は、丸ビレットを2個のバレル型のロールで傾斜圧延し、回転鍛造効果（マンネスマン効果）によって材料の中心部を脆化させ、孔の穿きやすい状態を作りだし、そこにプラグを置いて滑らかに穿孔するものであった。

1968年頃、私はこのマンネスマンの穿孔原理を極めて不可思議、不自然なものと思った。穿孔中の材料速度は、ロールの入側より出側に向かって確実に速くなる。材料に推力を与えるのはロール周速の軸方向成分なので、ロールの形状がバレル型であればロール周速は入側も出側もほとんど変わらない。ロールは材料の進行をブレーキしていることになる。

その結果、回転鍛造効果が顕著に現れ、プラグ前で材料が脆化する。また附加剪断変形、なかでも円周方向剪断変形が顕著に現れることになる。この回転鍛造効果が内面疵発生の原因となり、円周方向剪断変形が内面疵伝播の原因となる。(図1) 特に、連続铸造铸片のステンレス鋼や高合金鋼の穿孔時に発生する内面かぶれ疵は、ロール形状がバレル型である限り、不可避的で宿命的なものである。これら難加工性材料の穿孔を可能とするためには、ロール形状をコーン型にする必要があり、これが交叉穿孔機開発のきっかけとなった。

交叉穿孔機は、ロール軸芯を傾斜させると同時に交叉させ、また高傾斜角、高交叉角の設定を可能とする構造をもち、さらにガイドシュを廃してディスクロールを駆動する。ロー

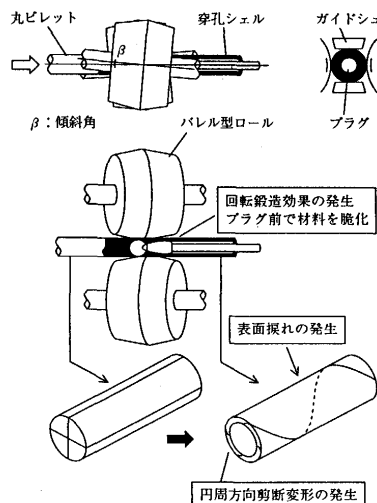


図1 マンネスマン穿孔機の特徴

ル形状がコーン型なので、ロール周速も入側から出側に向かって確実に速くなり、材料速度とのマッチングがとりやすくなる。ロールは材料の進行をブレーキするどころか、かえって引き込み作用をもたらすことになる。その結果、回転鍛造効果が顕著に抑制され、プラグ前で材料が脆化せず、円周方向剪断変形も顕著に抑制され難加工性材料の疵なし穿孔

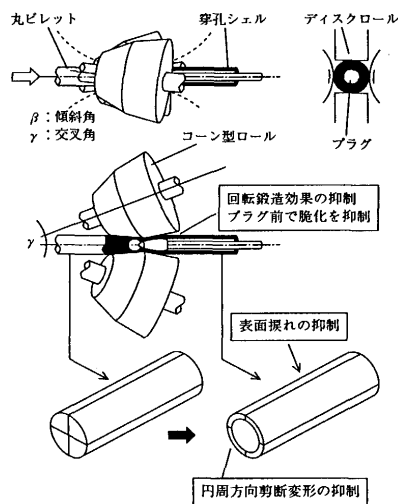


図2 交叉穿孔機の特徴

が可能となった。(図2)

交叉穿孔機は、1983年に操業を開始した住友金属和歌山製鉄所の小径管工場に設置され、順調に操業を続けてきた。1996年操業開始予定の新中径管工場では、更に高交叉角、高加工度の新交叉穿孔機の採用が決定している。これにより、設置コストのみならず製造コストの大幅削減が可能になる。

最後にはなはだ僭越ではあるが、多少教訓めいたことを申し上げたい。技術屋はすべからく現場に出て、プロセスの現象をよく観察し、推理し、洞察力を涵養することである。

「真理はすべて実験室にあり、机の上にはあらず。」とは、西沢潤一先生の言である。私もあえて申し上げると、「真理はすべて現場にあり、パソコンの前にはあらず。」そしてもう一言「一本の補助線で見えないものが見えてくる。」

林 千博 (はやしちひろ)

昭和36年3月東北大学工学部機械工学科卒、同年4月住友金属工業(株)に入社。昭和48年同中央技術研究所主任研究員、昭和55年同研究所部長、昭和63年同研究所長兼精密技術開発部長、平成2年技監、平成6年顧問。