

(486) 低炭素硫黄快削鋼の切屑処理性に及ぼす鉛、ボロンの複合添加の影響

日本鋼管(株)鉄鋼研究所 ○白神哲夫 石崎哲行
田川寿俊

1. 緒言

鉛快削鋼の被削性は、鉛による潤滑効果と脆化作用によって、鉛添加量の増加とともに良好になると言われている。ところが、低炭素硫黄・鉛快削鋼において、ある特定の条件では、切屑がつながる現象が認められたので、その原因を明らかにするため、切屑処理性に及ぼす鉛量の影響を調べるとともに、ボロンとの複合添加の効果を検討した。

2. 試験方法

低炭素硫黄快削鋼(AISI1215)に鉛を0.33%まで添加した4鋼種と鉛0.33%・ボロン0.005%複合添加した1鋼種を用い、旋盤にて、切屑を速度 $V=25\sim150\text{ m/min}$ 、送り $f=0.05\sim0.10\text{ mm/rev}$ の条件で、切屑を採取し、厚さ測定をするとともに、切削抵抗の測定を行った。また、切屑表面の状況をSEMにて観察した。

3. 結果

1) 表1に、 $f=0.05\text{ mm/rev}$ で鉛量を変化させた材料の切屑処理性を示す。鉛量が0.12%では、折断しやすくなるが、それ以上添加すると、逆につながってくる。しかし、鉛・ボロンの複合添加では、すべて折断する。送りが大きくなると、ほとんど折断する。

2) 同一条件で、切削抵抗を測定した結果が図1である。切屑のつながる条件では、切削抵抗が小さいことがわかる。鉛量が増すと、切削抵抗が小さくなるが、ボロン添加により、若干大きくなる。

3) 0.33%鉛材の切屑表面をSEMにて観察すると、写真1に示すように、熔融凝固した鉛粒子が認められる。即ち、鉛添加による脆化作用から、切屑が折断しやすくなるが、多くなると、写真のように、鉛が表面に絞り出され、潤滑作用が脆化作用を上回り、切屑の連続化に到ったものである。しかし、ボロンとの複合添加により、潤滑作用が抑えられて、切屑が折断しやすくなるものと考えられる。

4. 結言

鉛は被削性を向上させるが、軽切削の場合には切屑処理性に対する考慮が必要である。また、ボロンとの複合添加が効果のあることがわかった。

Pb \ V	25	50	75	100	150
0	○	○	○	×	×
0.12	○	○	○	○	○
0.23	○	○	×	×	○
0.33	○	×	×	×	×
Pb-B	○	○	○	○	○

Pb:wt%, O:broken, X:continuous
V:m/min, d=2.0mm, f=0.05mm/rev

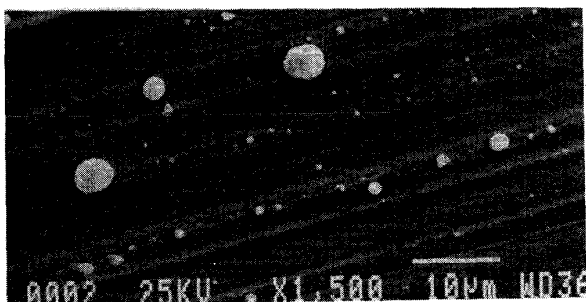


Photo.1 Lead at the back surface
of the chip (0.33Pb) $V=100\text{ m/min}$

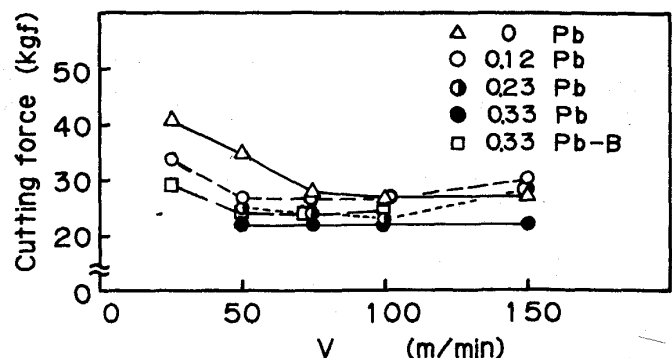


Fig.1 Effect of lead on cutting force