

(206) 低炭素鋼に添加した快削性元素の被削性と昇温特性について
(鋼の被削性と微量元素に関する研究 - IV)

東大工 工博○荒木透 内仲康夫

金材技研 谷地重男

《目的》 前報¹⁾の結果において、60 $\frac{m}{min}$ 近傍の切削速度でTe添加による切削抵抗値の著減が観察された。すなわちTe含有物には硫化物含有物量に対応した被削性向上機構以外の特殊効果の存在が期待された。さらに快削性元素複合添加による影響について、ミクロ組織、鍛造性、昇温変形抵抗値などを検討することとした。

《方法》 Table 1に示したごとくTeを中心とするギルド複合快削鋼について、ミクロ硬度、光学および電子顕微鏡等によって切削部を観察した。なおTe添加による結晶粒界などへの影響について薄膜観察による検討をも行った。鍛造性、昇温変形抵抗は向い打ち型の鍛造性試験機を用いて行った。

《まとめ》 Teを単独添加した焼準試料を60 $\frac{m}{min}$ の切削速度によって切削し、観察した場合、構成刃先は工具すくい面にはりついた平板状を示す(Photo 1)。構成刃先と切屑との流動変形域では激しい昇温のためTe化合物は内部潤滑作用を持つように思われ、さらにパーライトラメラは流動方向に強制移動弯曲せられており、構成刃先の硬さは高い。なお同一条件におけるS単独添加試料においては、構成刃先は認められず切屑裏面近傍である程度延伸された硫化物が分断され連なってみえるが、切屑内部では少く変形された含有物の両端からのクラックが多く観察された。その他、各種含有物の切削部における挙動からTe添加による特殊効果は快削性含有物のみならず、Te添加によるフェライト結晶の細粒化等にも関連があることが判明した。さらにTe-Pb、Te-Bi添加による低切削速度域における構成刃先の生成助長傾向について、また構成刃先が加工変質層²⁾(工具と切屑の接触域に見られる著しい切屑の変質層)として変貌し受け継がれていると思われる観察結果等について検討した。

薄膜観察では、焼準試料、微変形試料についてTe等の添加による結晶粒界、塑性挙動への一次的な効果の確認は困難であった。快削性元素を複合添加したことによる昇温時の塑性は、800~1200℃での大きな影響は見られず、むしろ550℃近傍におけるTeおよびSe添加による変形抵抗値の10%程度の増大、320℃近傍でのPb、Biによる減少が見られた。

1) 荒木, 谷地: 鉄と鋼 52 (1966) P.741 2) 荒木, 谷地: 日本機械学会誌 70 (1967) 2月,

Table 1 Chemical composition

| | C | Mn | Free cutting elements | |
|------|------|------|-----------------------|---------|
| Base | 0.06 | 0.52 | | |
| Ss | .06 | .52 | S:0.12 | |
| St | .13 | .65 | Te:0.08 | |
| DST | .12 | .66 | S:0.12 | Te:0.09 |
| DET | .10 | .62 | Se:0.09 | Te:0.09 |
| DTP | .10 | .64 | Pb:0.07 | Te:0.09 |
| DTB | .11 | .65 | Bi:0.03 | Te:0.09 |

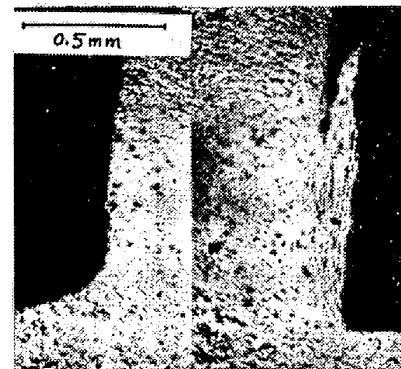


Photo 1. A type of B.U.E. observed in Te added low carbon steel

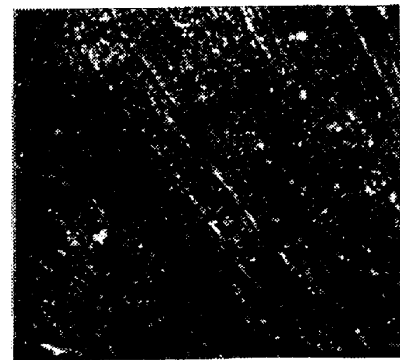


Photo 2. Electron micrograph of plastic flow zone (Ferrite + inclusion)

影響は見られず、むしろ550℃近傍におけるTeおよびSe添加による変形抵抗値の10%程度の増大、320℃近傍でのPb、Biによる減少が見られた。

1) 荒木, 谷地: 鉄と鋼 52 (1966) P.741 2) 荒木, 谷地: 日本機械学会誌 70 (1967) 2月, P.183