

(241) 高速度鋼工具の摩耗過程について.

室蘭工業大学

菊地千之, 〇田中雄一

1. 緒言. 工具摩耗は一般に *Metal transfer* および *Plowing wear* に大別されるが, 更に工具-切屑接触領域での物理化学的原因も大きく作用すると考えられる. 特にすくい面上の工具-切屑接触面で拡散が起るとの報告があり, 高速度鋼工具の場合, 拡散によって 'white layer' と称する拡散層の存在も指摘されている. 本研究は, 被削材の相違による工具摩耗現象の変化の比較検討を目的として行なった.

2. 実験方法. 工具は高速度鋼 (SKH4) であり, 形状は (0.15, 7, 7, 15, 0.5) である. 被削材は快削添加物のない低炭素キルド鋼および硫黄快削鋼を用いた. 切削条件は, 切込み; 1.5mm 送り; 0.3mm/rev. 切削速度は両鋼種とも 25 分寿命をもってした. キルド鋼で 70mpm, 快削鋼で 95mpm となる. 上記条件により準 2 次元長手乾旋削を行ない所定時間切削後, すくい面摩耗痕中央部を主切刃に直角に切断し光学顕微鏡, X-MA および微小硬度計を用い比

表 1. 工具および被削材の化学成分

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	W	V	Co	Fe
工具 (JIS-SKH4)	0.77	0.28	0.29	0.015	0.010	4.13	0.32	18.42	1.44	10.08	残部
低炭素キルド鋼	0.26	0.28	0.49	0.019	0.024	—	—	—	—	—	〃
硫黄快削鋼	0.18	0.01	0.81	0.021	0.217	—	—	—	—	—	〃

較検討した. なお工具および被削材の化学成分を表 1 に示した.

3. 実験結果と考察. すくい面摩耗は一般に報告されている如く, 快削添加物のない低炭素鋼において摩耗巾が広く, 快削鋼では著しく縮小されている. しかしながら快削鋼ではクレータ最深部が主切刃に, より接近しておりすくい面上クレータ堤防巾も減少している. クレータ最深部のすくい面垂直部の硬さ分布は無添加鋼にくらべ快削鋼では軟化程度が僅か少なくなっている. 従ってすくい面摩耗の成長により, 工具の破壊に至る過程でクレータ堤防巾の減少による不利な点を相殺していると考えられる.

写真 1 は快削鋼を切削した工具のすくい面摩耗部を示す. 写真中 (1)~(3) で示した部分の X-MA による Mn および S の濃度分布を図 1 に示した. これによれば主切刃堤防部の (1) には Mn および S の界面におけるピークはなく, 構成刃先の MnS 部分で急激な変化が見られる. 一方 (2) および (3) 部では界面において急激な濃度の増大が見られ, MnS が蓄積していることを示す. 特に切屑離脱点附近には著しく厚い MnS の層が存在し, 顕微鏡で明瞭に区別できる. このように硫黄快削鋼を切削した場合すくい面摩耗痕に一樣に付着する MnS は, 摩耗挙動にも何らかの寄与をしているものと思われる.

一方工具からの各元素 (W, Co, Mo, Cr 等) の拡散は 10μ 以下であり, 硬さ分布で見られた如き工具の深部までの影響はない. しかし極く界面に限られた拡散であっても, 切削熱による工具の軟化と相俟ってすくい面の摩耗は促進されると考えられる.

4. まとめ. 高速度鋼工具の破壊はすくい面摩耗痕の切刃への成長により起り, 快削鋼切削の場合切刃に接近して摩耗するが工具の軟化は少なくこの不利益を相殺する. 又すくい面に MnS の蓄積が確認された.

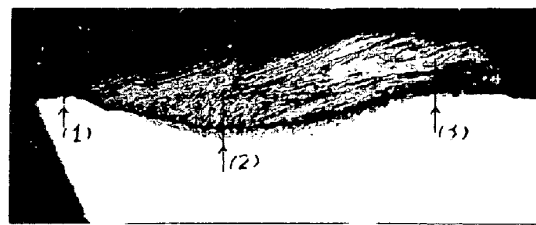


写真 1
すくい面摩耗痕断面
被削材: 硫黄快削鋼, 95mpm 10分 切削

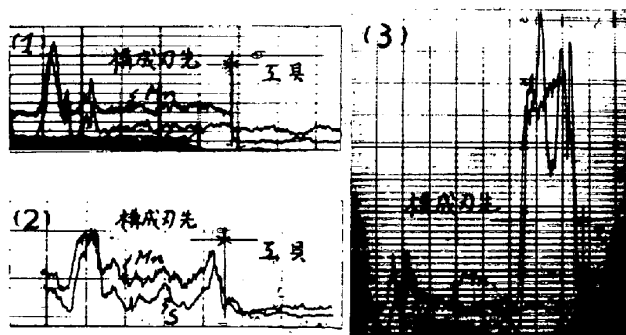


図 1
X-MA による Mn および S の濃度分布