

(621) 歯切り被削性におよぼす脱酸条件と快削元素の影響

新日本製鐵(株) 中央研究本部 ○今井達也 大谷三郎
片山 昌 赤澤正久

1. 緒言

鋼の被削性におよぼす脱酸条件、快削元素の影響に関する報告は旋削のような連続切削については多いが、歯切り加工のような断続切削については少ない。本報告ではTiNコーテッドホブの摩耗におよぼす脱酸条件の影響、通常ホブの工具摩耗におよぼす快削元素の影響に関する検討結果について述べる。

2. 実験方法

供試材 (Table.1) のうち D1~D3 は脱酸条件を検討するための試料であり、基本成分は S Cr 420 である。Nb 添加は細粒化のためである。快削元素の影響を検討するための試料 (S1, S2, P1, P2) の基本成分は SCM 415 である。被削材は直径 120 mm に熱間鍛造後 920°C × 2h 空冷の焼ならし後、直径 112.5 mm、長さ 100 mm に機械加工した。切削条件は次のとおりである。切削速度：120 m/min、送り：2 mm/tooth.rev、工具：逃げ面だけ TiN コートしたホブおよび通常ホブ (ハイス)、切削法：クライムカット。

Table.1 Chemical composition (wt%).

Sample	Deoxidation	C	Si	Mn	S	Cr	Mo	Nb	Pb	T.A.L
D1	FeSi, Al	0.20	0.27	0.80	0.013	1.12	-	-	-	0.045
D2	FeSi	0.19	0.24	0.74	0.012	1.09	-	0.026	-	0.004
D3	CaSi	0.19	0.25	0.74	0.015	1.11	-	0.026	-	0.005
S1	FeSi, Al	0.16	0.23	0.82	0.020	1.15	0.16	-	-	0.041
S2	"	0.15	0.26	0.77	0.056	1.06	0.20	-	-	0.030
P1	"	0.18	0.23	0.80	0.028	1.08	0.11	-	0.056	0.035
P2	"	0.17	0.26	0.79	0.023	0.98	0.15	-	0.169	0.032

3. 実験結果

3.1 工具摩耗におよぼす脱酸条件の影響

Fig.1 にクレーター摩耗と逃げ面摩耗測定結果を示す。TiN コートされていないすくい面の場合には摩耗におよぼす脱酸条件の影響は認められない。TiN コートされている逃げ面の場合、Al 脱酸した通常の歯車用鋼 (D1) を切削した工具の摩耗は切削長さと共に漸増している。一方、Al を添加していない D2, D3 鋼を切削した工具は初期摩耗した後、摩耗の進行が抑制されている。工具逃げ面上に部分的に観察される付着物が摩耗を抑制していると考えられる。

3.2 工具摩耗におよぼす快削元素の影響

逃げ面およびすくい面の摩耗がそれぞれ 300 μm, 20 μm に達した時の切削長さ S, Pb 量との関係を Fig.2 に示す。すくい面の場合、切削長さは (S+1.5Pb) % に比例しており、Pb は S の 1.5 倍の工具摩耗抑制効果を示している。逃げ面の場合には (S+0.5Pb) % と比例関係にあり、S の効果は Pb の 2 倍であることがわかる。

4. 結言

歯車用鋼の被削性の改善は脱酸調整と快削元素との併用により達成された。Al を添加しない CaSi 単味脱酸と Pb との組合せが、コーテッド工具の場合最適であった。

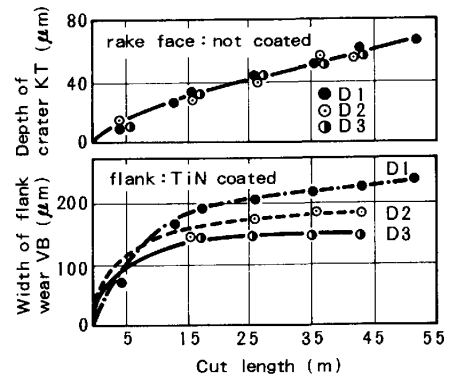


Fig. 1 Tool wear vs cut length.

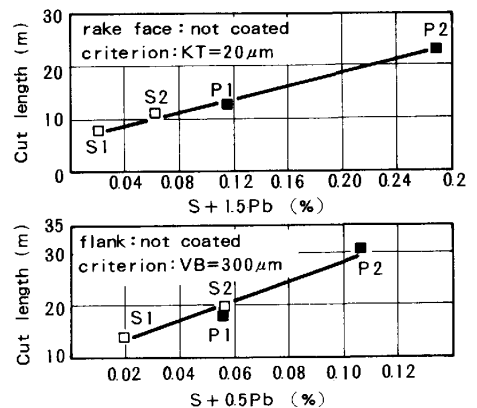


Fig. 2 Effect of S and Pb on tool life (non-coated hob).