

1. 緒言

高マンガン鋼はステンレス鋼に代わる安価な非磁性鋼として、各種構造部材や電気機器部品などの用途に使用されつつある。しかし高マンガン鋼は、従来難削性鋼材であるとされており、切削加工を必要とする用途においては、加工に要する費用及び能率の点で問題があった。本研究では高マンガン鋼の被削性改善を目的として、安定オーステナイトを得る条件下での低C化、及び快削鋼製造技術で活用されている高S化やCa-S処理を応用することによる快削化の検討を行なった。

2. 実験方法

供試鋼は表1に示す成分範囲のもので50Kgまたは250Kg高周波炉で大気中で溶製した。鋼塊は60φに熱間鍛造または

表1. 供試鋼の化学成分 (wt.%)

C	S _T	Mn	P	S	Cr	Ca	sol Al	TN
0.012	0.15	16.70	0.007	0.004	0	0	0.001	0.0097
~	~	~	~	~	~	~	~	~
0.720	0.22	35.08	0.020	0.108	1.85	0.0044	0.011	0.0186

32φに圧延して被削性試験に供した。被削性試験としては超硬工具P20及び高速度工具SKH4による旋削試験を中心に行ない、他に鋸切断性、ドリル穿孔性試験を実施した。旋削試験では工具寿命、切屑処理性、仕上面粗さ、切削抵抗を測定した。これらの結果を市販のステンレスSUS304及び303 (0.196% S)での結果と比較した。

3. 結果

(1) 図1に超硬工具による旋削試験でのV-T線図に及ぼすC、Mn量の影響を示す。安定オーステナイトを得る条件下での低C-高Mn化が被削性向上に有効であり、快削性元素を特に添加しなくともSUS304より優れた工具寿命が得られる。また高速度工具による旋削、鋸切断、ドリル穿孔では、被削材の硬度低下、炭化物析出防止、切断面近傍でのマルテンサイト変態化の防止の観点から低C-高Mn化が有効である。

(2) さらに快削性を付与するには高S化またはCaS処理が有効である。

図2に0.25C-25Mn鋼の工具寿命に及ぼすS量の影響及びCaS鋼でのsol Al量の影響を示す。工具寿命は高S化により向上するが、さらにCaS鋼での向上効果が大きい。特にCaS鋼では低Al (0.001~0.008%)において大巾な被削性向上が得られ、快削性ステンレスSUS303の被削性に近づく。この鋼では従来の高Mnオーステナイト鋼に比べて大巾に高い高速旋削が可能である。

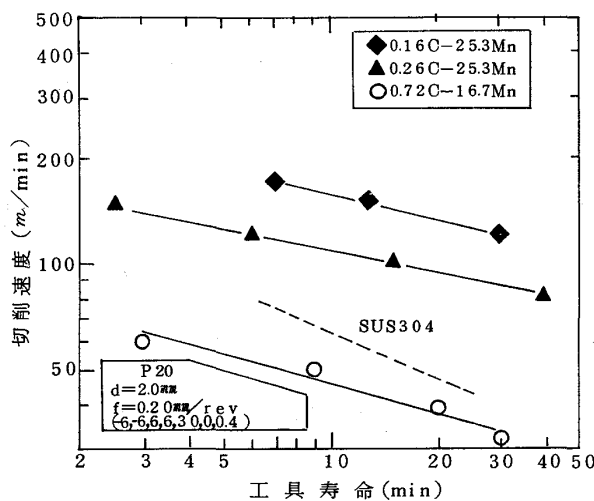


図1. V-T線図に及ぼすC、Mn量の影響
(寿命判定: $K_T=50\mu$)

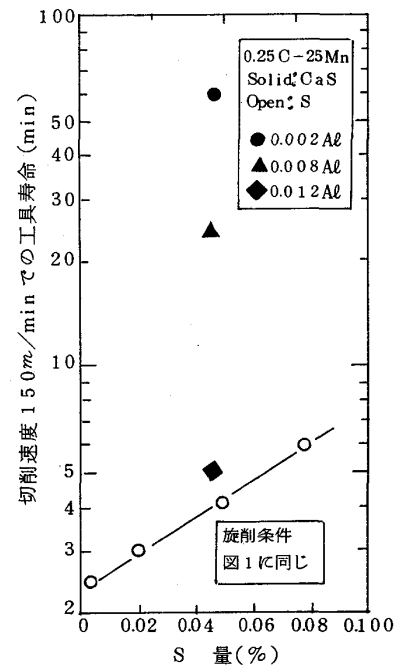


図2. 工具寿命に及ぼすSの影響及びCaS鋼でのAlの影響