

(142) 脱酸調整快削鋼の諸性質におよぼすTi脱酸の影響

新日鐵 室蘭製鐵所 田阪 興 赤沢正久 ○黒岩和也

I 目 的

Tiは有効な脱酸元素であり、また硫化物生成元素でもある。このため脱酸調整快削鋼にTiを添加すれば、酸化物および硫化物系介在物の性状を変えて、材質の異方性の減少あるいは被削性の向上に効果があると考えられる。この点を明らかにするために、脱酸調整快削鋼の諸性質におよぼすTiの影響を調査した。

II 方 法

供試鋼は、表1に示すS45C相当鋼であり、実験用300kg高周波炉で溶製した。溶製時、炉内にてCaSi合金を添加して脱

表1 供試鋼の化学組成

試料	C	Si	Mn	P	S	sol.Al	insol.Al	sol.N	insol.N	sol.Ti	insol.Ti	O	Ca
T1	0.43	0.24	0.76	0.013	0.016	0.002	0.002	0.0082	0.0020	0.003	0.007	0.0127	0.001
T2	0.45	0.27	0.79	0.012	0.016	0.002	0.003	0.0033	0.0069	0.008	0.029	0.0085	0.004
T3	0.47	0.28	0.79	0.012	0.016	0.002	0.003	0.0005	0.0124	0.013	0.130	0.0078	0.004
T4	0.45	0.29	0.78	0.017	0.041	0.003	0.003	0.0005	0.0082	0.004	0.224	0.0040	0.001

酸後、取鍋にてTi(純度99%以上のスポンジTi)を添加した。試験片は鋼塊を90mmφに鍛造後870℃×90min-空冷の焼ならしをおこなった丸棒から採取した。被削性は、超硬合金工具の旋削試験およびSKH9のドリルによる穴あけ試験によつて評価した。旋削試験はP20を使用し、切削速度100m/min,送り0.25mm/rev,切込み2.0mmでおこない、穴あけ試験は、直径10mm,ねじれ角30°のドリルを使用し、送り0.33mm/rev,穴深さ30mmで試験した。材質は非金属介在物の性状、オーステナイト結晶粒度および衝撃値などについて検討した。

III 結 果

図1は、清浄度とTi含有量の関係を示したものである。Tiが多くなるにしたがいA系の介在物が減少し、B、C系が増加する。これはMn, Caを含むA₂系のSilicate系介在物がTiによつて還元されTiO₂が増加するため、およびMnSが減少し、熱間加工によつてほとんど変形しないTiSが増加するためである。このような非金属介在物の球状化は鍛造と直角方向の衝撃値の向上など材質の点からは好ましい。しかし、Ti添加は被削性の点からは良くない。図2は、P20による旋削時のフランク摩耗曲線を示す。Tiの多量の添加は明らかに工具摩耗を増大させる。これは、Tiの添加により切削熱によつては塑性変形しないTiO₂が多くなるためおよび非金属介在物の絶対量が減少するためであろう。しかし、0.037%Tiの試料T2では付着物が充分生成しており工具摩耗は少ない。酸化物はTiO₂を含んで球状化していた。また約0.01%Tiの試料T1の被削性はTi無添加の快削鋼と同等であり、酸化物系介在物もA₂系でTi添加の効果はほとんど認められなかつた。またSはドリル寿命を向上させる有効な元素であるが²⁾Sによる材質の劣化を防止する程度にTiを添加した試料T4では、SがT1~T3より多いにもかかわらず、そのドリル寿命は良くない。

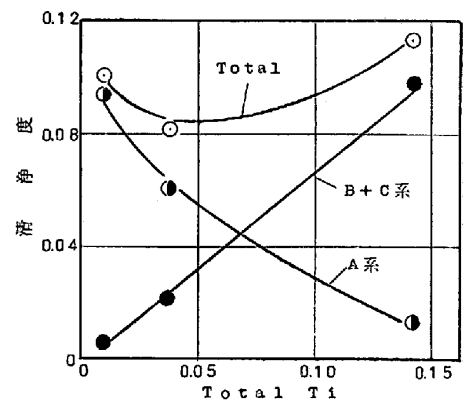


図1 非金属介在物におよぼすTiの影響

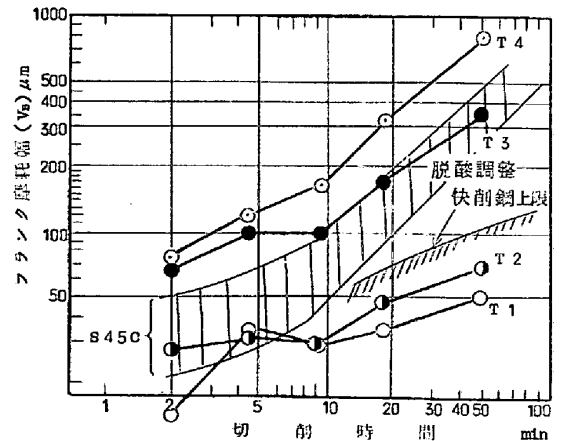


図2 フランク摩耗におよぼすTiの影響

1) 荒木, 山本: 鉄と鋼 57 (1971) 4 S.136

2) 田阪, 赤沢, 黒岩: 鉄と鋼 56 (1970) S.189