

669.14.018.23 : 669.046.558 : 669.891  
 : 620.192.45 : 54-31

S 514

(182)

Ca脱酸鋼中に見られる酸化物系介在物について

(Ca脱酸快削鋼の被削性に関する研究-■)

70182

神戸製鋼所 中央研究所 成田貴一, 山口喜弘, ○牧野武久  
 鉄鋼事業部開発部 金田次雄  
 神戸製鉄所 山上 徹

1. 緒言

Ca脱酸快削鋼を高速度で切削した場合, 工具寿命の面で著しい被削性の上昇を示す原因として, 切削の際に工具と切りくずとの界面に生じた凝着層が工具と材料との間の拡散現象を抑制し, 工具表面の潤滑作用などをともなって工具面を保護するためであると考えられている. またこの凝着層の生成は鋼中の非金属介在物の組成あるいは分布と密接な関係をもっており, とくに CaOを含む silicate系介在物によるものであるといわれている. しかしながら被削性と非金属介在物組成との関係は, 被削性の改善機構を含めてまだ不明確な点が多く残されている. 本実験では種々の脱酸剤を用いて脱酸した鋼の中に見られる酸化物系介在物について, 被削性を比較しながら組成および分布などをしらべた.

2. 供試鋼および実験方法

供試鋼は1報および2報で報告したものと同一のものを用いた. 各試料の残査分析ならびに酸素分析結果の1部を表1に示した.  $Al_2O_3$  および  $SiO_2$  の分析は温硝酸法によっておこない, CaOの分析は臭素エステル法によっておこなった. また各試料中に見られる代表的介在物についてEPMAによって組成を同定した.

3. 実験結果

CグループはFeSi + CaSi脱酸をおこない, 結晶粒度調整のためAl添加をおこなったもので, 単独の $Al_2O_3$ のほかAl-Ca-O系介在物が若干観察されたが, 被削性の改善は見られなかった. DグループはFeSi + CaSi脱酸をおこない微量Alの添加をおこなったもので,  $Al_2O_3$ を主成分とする低酸素レベルの材料である. 個々の介在物を同定した結果, 単独の $Al_2O_3$ のほか $6Al_2O_3 \cdot CaO$ に近い組成をもつcalcium alminateあるいは圧延方向によく伸びたCa-Al-Fe-O系介在物が観察され, 被削性のすぐれた材料も見い出されている. いっぽうEグループおよびFグループはおのおのFeSi + CaSi脱酸およびCa-Si-Fe脱酸したものであり, Alの添加量がDグループと若干異なっている. 両グループとも比較的 $SiO_2$ ならびにCaOが多く, またとくにFグループでは $Al_2O_3$ が少ない. これらのグループの試料に見られる介在物は, 圧延方向によく伸びたAl-Ca-Si-Mn-O系複合酸化物が主であり, 単独の $Al_2O_3$ はあまり観察されなかった. またEグループは安定した被削性の改善が得られている. GグループはCa-Si-Mn-Al-Fe

表1 供試鋼の残査分析および酸素分析結果例

による複合脱酸をおこなったものであり, Al-Ca-Si-Mn-O系複合酸化物が若干認められたが, 総じてDグループの試料で観察されたものに近い酸化物が認められた. またBelagとの対応をも検討している.

| 記号  | 酸素剤         | $Al_2O_3$ | $SiO_2$ | CaO    | $\Sigma Al$ | $\Sigma O$ |
|-----|-------------|-----------|---------|--------|-------------|------------|
| C-1 | CaSi + Al   | 0.0033    | 0.0002  | 0.0031 | 0.033       | 0.0028     |
| D-1 | CaSi (1)    | 0.0023    | 0.0012  | 0.0009 | 0.003       | 0.0030     |
| E-1 | CaSi (2)    | 0.0017    | 0.0018  | 0.0032 | 0.005       | 0.0088     |
| E-2 |             | 0.0010    | 0.0029  | 0.0012 | 0.003       | 0.0066     |
| F-1 | Ca-Si-Fe    | 0.0004    | 0.0018  | 0.0016 | 0.004       | 0.0080     |
| F-2 |             | tr        | 0.0017  | 0.0005 | 0.002       | 0.0077     |
| G-1 | Ca-Si-Mn-Al | 0.0025    | 0.0011  | 0.0006 | 0.003       | 0.0039     |
| G-2 | -Fe         | 0.0033    | 0.0007  | 0.0003 | 0.003       | 0.0039     |