

KAWASAKI STEEL GIHO

Vol.15 (1983) No.3

---

Development of a Low Carbon Resulphurized Free Cutting Steel by Continuous Casting,  
and its Properties

(Takashi Nishimura) (Soh-ichi Koishi) (Yoshiji  
Yamamoto) (Yoshinobu Wada) (Kimio Mine)  
(Yutaka Shinjo)

---

:

---

Synopsis :

A technique for continuous casting of low-carbon resulphurized free cutting steel has been established at Mizushima Works. Inhibiting the generation of blow holes and the

## その品質特性\*1

15(1983)2.201-207

西村 隆\*2 小石 想一\*3 山本 義治\*4 和田 芳信\*5 峰 公雄\*6 新庄 豊\*7

## Development of a Low Carbon Resulphurized Free Cutting Steel by Continuous Casting, and its Properties

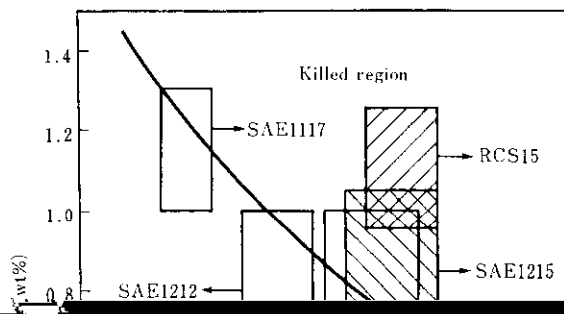
Takashi Nishimura, Soh-ichi Koishi, Yoshiji Yamamoto, Yoshinobu Wada, Kimio Mine, Yutaka Shinjo

### 要旨

当社では低炭素硫黄快削鋼の連続鋳造による製造技術を確立した。連続鋳造に際しては、急冷発生による析出物

### Synopsis:

A technique for continuous casting of low-carbon resulphurized free cutting steel has been established at Mizushima Works. Inhibiting the genera



特に浸漬ノズルの溶損は鋳造を継続する上で問題があるばかりでなく、品質面へも悪影響を及ぼす。浸漬ノズルの耐溶損性について  $\text{SiO}_2$  質、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  質および  $\text{ZrO}_2$  質の比較調査を行った。溶損量と溶鋼 S 量の関係を Fig. 4 に示す。 $\text{Al}_2\text{O}_3$  質および  $\text{ZrO}_2$  質ノズルの溶損量は少なく、かつ、S 量に依存せず一定である。これに対し、 $\text{SiO}_2$  質ノズルは S 量の増加にともない溶損量が増加し、S が 0.300% の場合、 $\text{ZrO}_2$  質の 5 倍程度となる。

さらに、酸素量によっても大きく影響され Fig. 5 に示すよう

差分法による二次元伝熱解析を行い、凝固点における冷却速度と硫化物の平均粒径の関係をFig. 7に示す。冷却速度10～30°C/minにおける硫化物の平均粒径は10～15 μmと高田らの値<sup>7)</sup>より若干大きい。冷却速度が小さくなるほど、硫化物粒径

対し、連铸材の場合、造塊材と同程度の硫化物形状比を確保するために必要な酸素量は100 ppm以上でよいことになり、鋼中酸素を低減できる<sup>8)</sup>。これは同一製品径に至るまでの压下比が造塊材よりはるかに小さいため硫化物の延伸が少ないことによるも

に硫化物粒径に対し、連铸の铸片断面サイズの影響は少ない。これは铸片断面サイズの違いによる冷却速度差が通常の連铸操業条件範囲内では小さく、硫化物粒径に差が出るに至らないためと考えられる。

さらに、造塊材の場合、硫化物形態を考慮して酸素量200 ppm以上を狙うためブローホールの生成あるいは耐火物溶損などともなうMnO-SiO<sub>2</sub>系の介在物による表面疵、地疵が発生しやすい。そのため製品の冷間引抜き加工あるいは切削加工時の割れなどの欠陥原因となる。Fig. 9に磁気探傷による製品の表面疵発生点と酸素量との関係を示す。連铸材の場合、酸素量150 ppm

試験は鳴瀧ら<sup>9,10)</sup>の試験法を参考に工具形状を決定した。Fig. 10 および 11 には超硬およびハイス工具を用いて突切り試験を

る試験結果を示す。連鑄材の表層部は硫化物が微細であるにもかかわらず造塊材と比較して被削性の低下が認められない<sup>11)</sup>。

図 10 工具磨耗特性を示す。前者は前逃面摩耗、後者は横逃げ面摩耗を示す。

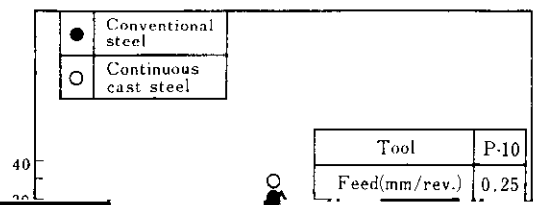
図 11 連続鋳造材および造塊材の突切り試験結果を示す。

んど認められないことから横逃げ面摩耗で評価した。後者は前逃げ面摩耗が切削数の増加とともにほぼ直線的に進行するのに対し、横逃げ面は初期摩耗が著しく、測定値が不安定なため前逃げ面摩耗で評価した。

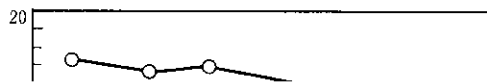
### 3・2・1 圧延材の被削性

長手旋削試験による被削性評価を連鑄材と造塊材について行った結果を Fig. 12 に示す。被削性は連鑄材と造塊材で違いが

応力集中源および工具と切屑間の粘性体潤滑作用が考えられ、

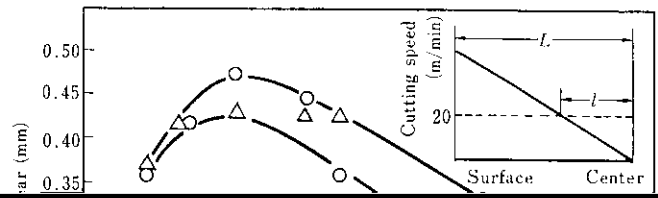


一般に硫黄快削鋼の場合、前者の効果が大きいといわれている。



小さくしていると考えられる。

次に、ハイスおよび超硬工具を用いて突切り切削試験を行った結果を Fig. 18, および 19 に示す。両工具とも減面率が大きくなるほど工具摩耗は減少する。また、突切り切削の場合、周速 50m/min 近傍の工具摩耗が著しい。この現象を構成刃先との関



Continuous cast steel

