

(117) 熔鋼の酸素分析試料採取方法の検討並に酸素含有量に及ぼす鋼滓塩基度の影響

(Study on the Sampling Methods of Molten Steel in Oxygen Analysis and Influence of the Slag Basicity on Oxygen Contents in Molten Steel)

Hayato Kunitake, et alii.

富士製鉄・広畑製鉄所・研究所

工博 鶴野達二・工高橋愛和
工吉田正人・工〇国武隼人

I. 緒言

熔鋼の酸素含有量はリムド鋼の場合極めて重要な意義を持つているが、その分析値は試料採取方法によつて異なることが予想されている。従来これ等の関係が示されていないので、各方法の概観的な比較を行った。

また、平炉精錬の際低炭素領域においては熔鋼の酸素含有量は鋼滓中の酸化鉄に支配されるといわれているが、その関係におよぼす鋼滓塩基度の影響について考察を加えた。

II. 試料採取方法の検討

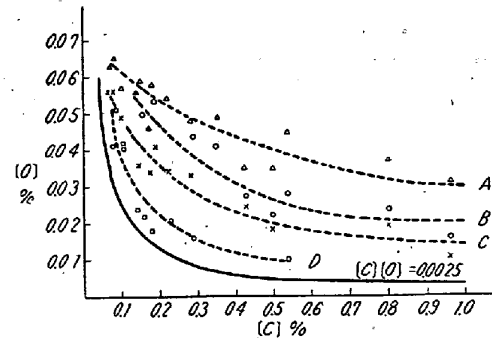
試料採取方法はまずスプーン法とポンプ法に大別され、スプーン法は Al をスプーンに入れる場合と金型に入れる場合に別けられる。また Al をスプーンに入れる場合も銅製棒状金型に注入する方法と不透明石英管で吸上げる方法に別けられ、結局次の 4 方法が問題となる。

- A法; Spoon 中 Al にを入れる spoon test (銅製棒状金型に注入)
- B法; " " (不透明石英管で吸上げ)
- C法; mould 中に Al を入れる spoon test
- D法; 木製蓋の bomb test

以上の 4 方法で採取した試料について真空溶融法で分析した結果は Fig. 1 に示す通りとなる。

Fig. 1 において各方法の相対的關係は A 法が最も高い値を示し D 法が最も低い値を示している。B 法と C 法については大差ない様であるが、B 法がやや高い値を示す傾向が認められ、鋼滓の酸化鉄の Al による還元等がプラスされることが予想される。

結局、熔鋼の酸素含有量の測定値は各試料採取方法によつて著しく相違することが認められ、熔鋼の酸素含有量を問題にする場合試料採取方法が極めて重要であること



A: spoon test (Al-killed in spoon), pin type mold
B: spoon test (Al-killed in spoon), silica suck up tube
C: spoon test (Al-killed in mould)
D: Bomb test (wooden cap)

Fig. 1. Influence of the sampling methods on oxygen contents for molten steel of various [C] %

とが明らかとなった。

また、従来ポンプ・テストが最も信頼のおける方法とされている様であるが、ボイリングによる酸素の低下も考えられまた日常作業的に困難な面もあるので、簡便で実施し易い C 方法によつて熔鋼の酸素含有量の推定値を求めることができると考える。

III. 熔鋼の酸素含有量に及ぼす鋼滓塩基度の影響

熔鋼の酸素含有量の測定は上述の C 法により試料を採取し真空溶融法によつて分析した。

以上の測定値を熔鋼の酸素含有量として鋼滓中の total (FeO) % $\{(\text{FeO}) + 0.9(\text{Fe}_2\text{O}_3)\}$ と V ratio $\{\text{CaO} / \text{SiO}_2 + \text{P}_2\text{O}_5\}$ との 3 者の関係を 0.07~0.08 % C の出鋼前の試料 35 ヒートについて調査した。鋼滓塩基度の影響として V ratio を 2.6~3.5 のグループと 3.6~4.5 のグループに別けて、鋼滓中の total (FeO) % と熔鋼中の [O] % との関係を図示すると Fig. 2 の通りとなる。

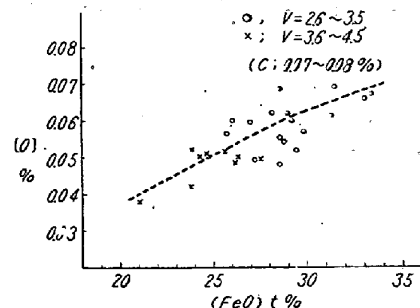


Fig. 2. Influence of the slag basicity on the relationship between oxygen contents in molten steel and total (FeO) % in slag.

結局、塩基性平炉の低炭素領域においては鋼滓塩基度が高くなると鋼滓の酸化鉄は増加する傾向に動き、更に熔鋼の酸素含有量も増加する傾向に推移することが明らか

かに認められる。

また、鋼滓の塩基度が高くなると酸化鉄の Activity が減少するので、鋼滓の酸化鉄含有量によつて熔鋼の酸素含有量を推定する場合鋼滓の塩基度の響影を考慮しなければならないが、それらの詳細についてはなお酸素分析試料採取方法および分析法の改善により熔鋼の酸素含有量の分析値の精度の向上をまたねばならない。

(118) Mn-Cr 系不収縮工具鋼の研究

(Mn 及 Mo の影響について)

Influence of Mn and Mo on the Properties of Mn-Cr Non-deforming Tool Steel

Kunio Kusaka, et alii

特殊製鋼 K. K. 工博 山 中 直 道
 " 工 〇 日 下 邦 男
 " 外 岡 耀

I. 緒 言

油焼入不収縮工具鋼としては焼入による変形の小さなこと、焼入硬度の高いこと、焼入性が大で焼入温度が低くても充分硬化すること、複雑な形状のものにも焼割発生危険の少ないこと、強靱性が大であること等の性質が要求され鋼種としては W-Cr 系、W-Cr-Mn 系、Mn-Cr 系、Mn 系および Cr 系工具鋼が挙げられるが吾国では主として W-Cr 系、W-Cr-Mn 系が用いられている。

この中 Mn-Cr 系工具鋼は経済的不収縮工具鋼として各種ゲージ類、タップ、ダイス、スピンドル、スクリュ

ーダイス、抜型、測定器部品その他複雑な刃型の工具に適することが知られているが、吾国においてはこの鋼種に関する文献に乏しいので吾々は Mn および Mo 添加の影響をみるために C 0.95%, Cr 0.5% を基本成分として Mn 量を種々に変化させ、また C 0.95%, Mn 1.2%, Cr 0.5% のものに Mo を添加して実験を行った。供試材は Table 1 に示す如き成分のもので 35 KVA 高周波誘導炉で 7kg 鋼塊を熔製し、16φ に圧延後球状化焼鈍を実施して使用した。

II. 実 験 結 果

(1) 変態点および Ms 点

本多式熱膨張計により約 2°C/mn の加熱および冷却速度で変態点を測定せる結果は Table 1 記載の如くで Ac 終止点は Mn 添加により低下の傾向を示し、Mo 添加により上昇する。

次に外径 16, 内径 8, 厚さ 3mm の試片を更に半分にて切断した大きさの試片を用いて 820°C および 780°C 加熱後、Ms 点附近の一定温度に保持した塩浴および油中に焼入れて 15 秒保持して直ちに 350°C の鉛浴に 15 秒焼戻したのち水冷し、焼戻 M と αM がビクラールで識別されることを利用して Ms 点を求めたが、Ms 点は Mn 添加と共に低下する傾向を示す。

(2) ジョミニー焼入性試験および恒温変態曲線

圧延材を球状化焼鈍後 1/2"φ×4" の試片を作成し、780°C および 820°C に加熱後一端水冷して焼入性の比較を行った。Mn 添加により焼入性は次第に大となり、また Mo 添加により焼入性が著しく向上する。

次に厚さ 2mm の小試片を 820°C 加熱後一定温度に保つた鉛浴および塩浴中に恒温焼入を行い保持時間を変えて水冷し、硬度および組織より恒温変態図を作成した。

Table 1. Chemical composition of steels tested.

Steel No.	Chemical composition (%)							Ac (°C)	Ar (°C)
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo		
EM-1	0.96	0.35	0.45	0.011	0.012	0.49		720~785	700~665
— 2	0.92	0.28	0.65	0.011	0.010	0.48		720~775	685~650
— 3	0.92	0.30	0.80	0.012	0.010	0.48		720~775	675~650
— 4	0.92	0.29	1.05	0.013	0.010	0.47		720~770	685~655
— 5	0.96	0.32	1.41	0.007	0.013	0.46		720~765	675~640
— 6	0.96	0.29	1.71	0.012	0.012	0.46		715~765	670~625
— 7	0.96	0.29	1.87	0.013	0.012	0.48		715~760	660~625
— 8	0.98	0.31	2.21	0.011	0.011	0.47		715~755	655~620
— 9	0.97	0.26	1.19	0.018	0.017	0.41		715~760	670~635
— 10	0.98	0.30	1.22	0.012	0.012	0.48	0.21	715~765	665~635
— 11	0.98	0.28	1.18	0.017	0.017	0.41	0.40	720~775	655~605
— 12	0.97	0.26	1.19	0.017	0.018	0.44	0.60	720~785	655~605