

熱電対の検定は 1000°C 迄の比較検定, 実験室における Wire method による Pd 点, 現場での Pt 点の試験を行つた. 但し W-Mo は 1600°C 迄の比較検定のみを実施した. Pd 点における基準熱起電力からの偏差は PR 6-30 が最も少く 1~2°C, IR では最大 15°C のバラツキを示した. 素線の均質性試験の結果も PR 6-30 が最も安定であり IR はかなりの寄生熱起電力を示した. この点 IR の均質性に対して幾分の疑問が持たれる.

V. 総 括

従来ほとんど測定されたことのない 1800°C 以上の鋼浴温度を種々の熱電対を用いて測定した結果から次のことがいえる.

- 1) 1800°C 迄は PR 6-30, 1850°C 迄は PR 20-40, 1900°C 前後は IR を使用して鋼浴温度を測定できる. W-Mo もロット毎の熱起電力の差を補正し酸化による劣化に注意すれば実用的に使用しうるものと思う.
- 2) 浸漬管は 1800~1900°C の鋼浴に対しては肉厚 1.5 mm の透明石英管を用いればよい.
- 3) 起電力の安定性については PR 6-30 が最も良好であった.
- 4) 検定には Pd 点および Pt 点の試験を活用すべきである.
- 5) この測定を日常化するには高温における検定, 素線の劣化, 耐久性についてさらに研究を要する. (文献省略)

(19) 塩基性エルー電弧炉々床ライニングの基礎的調査報告

Foundamental Investigation of Bed-Linings of Basic Héroult Furnaces.

T. Nishimura, et alii.

日本特殊鋼 出口喜勇爾・○西村 富隆

I. 緒 言

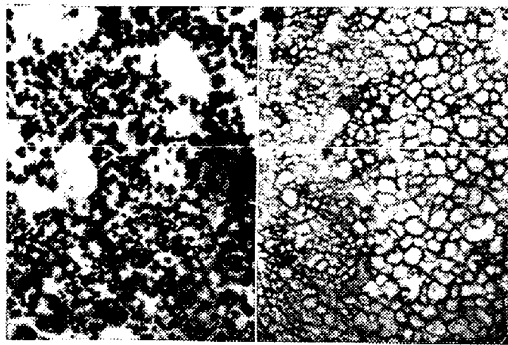
塩基性エルー電弧炉のマグネシヤ炉床ライニングに関して基礎的調査を行つた. すなわち一般特殊鋼と高 Cr 特殊鋼の熔解をそれぞれ繰返していた 2 炉の炉床修理の際ライニングの縦断面各層より採取した試料につき, 化学分析, 偏光顕微鏡, 試験屈折率測定および X 線分析を実施して, 熔鋼および鋼滓による熔蝕浸透状況を両者比較検討した. さらに参考までに炉床ライニング上に堆積していた鋼滓状物質ならびに炉壁マグネシヤおよびクロム煉瓦についてお同様に調査した.

II. 試 験 結 果

(1) ライニング試料 1: これは一般特殊鋼を溶解していた電弧炉のもので, ライニング表面から内部への各深さにおける化学組成は Table 1 に示すとおりである. すなわち表面では内部に比し SiO₂, Fe₂O₃, FeO 等が多く, MgO が減少している. Photo. 1 に示すごとく表面層の Periclae (MgO) 結晶粒は酸化鉄を吸収し褐色を呈し, 粒間は Monticellite (CaO·MgO·SiO₂) および Forsterite (2MgO·SiO₂) 等の珪酸塩化合物で埋められている. この両者の区別は顕微鏡的には困難であるので屈折率測定によつた. ライニング内部では

Table 1. Chemical composition of lining blocks 1, 2 & 3.

Sample	No.	Depth (mm)	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	MgO
Lining block 1.	①	Surface	14.96	1.75	6.32	0.30	6.54	0.59	13.75	55.90
	②	40	8.91	6.27	0.80	0.10	1.44	0.15	11.85	70.60
	③	70	11.99	3.70	1.85	0.15	1.29	0.18	12.50	67.70
	④	Uncertain	8.27	3.00	0.15	0.00	2.73	0.28	3.50	82.00
Lining block 2.	①	Surface	9.60	Al ₂ O ₃ +Fe ₂ O ₃		0.44	—	0.34	13.20	69.02
	②	〃	10.74	8.00		—	—	0.31	14.56	68.06
	③	55	9.46	6.40		0.21	—	0.11	7.40	76.53
	④	90	9.56	6.90		0.00	—	0.11	7.95	75.47
Lining block 3.	①	15	13.14	3.63	—	29.20	15.84	—	14.87	24.08
	②	30	12.02	6.08	—	37.67	14.40	—	13.44	15.93
	③	50	10.64	5.16	—	36.90	17.30	—	11.73	19.06
	④	65	9.62	6.06	—	33.77	15.84	—	11.73	23.54
	⑤	85	10.20	9.52	—	32.48	12.96	—	9.72	25.62
	⑥	115	11.69	5.75	—	2.70	3.60	0.45	10.44	64.71
	⑦	125	11.15	3.45	—	0.58	3.24	0.14	9.20	70.49
	⑧	135	16.45	5.45	—	0.40	4.80	0.12	14.01	56.11
	⑨	165	17.65	6.50	—	0.00	4.80	0.12	10.30	47.80
	⑩	185	12.64	5.40	—	0.00	3.60	0.18	8.99	54.55



(a) Surface layer. (b) Inner part.

Photo. 1. Microstructure of lining block 1.

(Open nicol, $\times 35(1/2)$)

Matrices=Monticellite & forsterite.

Other particles=Periclase.

Periclase 粒は透明になつている。X 線分析によれば Periclase (立方晶) の他にさらに少量の Enstatite ($\text{MgO} \cdot \text{SiO}_2$, 斜方晶) の存在が認められる。

(2) ライニング試料 2: これも一般特殊鋼を熔解していたもので、鋼滓と接していたと思われるライニング表面においては CaO が高い値を示し、また Periclase は黄褐色で、この間隙を埋めて多量の Meruwinite ($3\text{CaO} \cdot \text{MgO} \cdot \text{SiO}_2$) Photo. 2 と少量の Dicalcium silicate ($2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$) が介在している。Crossed nicol におい



Photo. 2. Micro-structure of surface layer of lining block 2.

(Crossed nicol, $\times 50(2/3)$)

Matrices=Meruwinite & dicalcium silicate.

Other particles=Periclase.

て双晶面が Meruwinite は一方向に、Dicalcium silicate はある角度をもつて二方向に走っているの両者を識別したが、Dicalcium silicate の屈折率が標準より低い値を示したのは何かを固溶しているためと推定される。

(3) ライニング試料 3: これは高 Cr 特殊鋼を繰返し熔解していた電弧炉のもので、Table 1 において ①~⑤は黒色の変質層、⑥~⑧は変質の少ない青白色層、⑨~⑩は鶯色で前回とりこわし補修に際し残留したライニング層である。

(a) 黒色層: Cr_2O_3 , FeO が非常に多く、 MgO がいちどしく減少している。Photo. 3 に示すごとく褐色の Chromite 固溶体 ($\text{MgO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3 - \text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$) が多量に析出しており、マトリックスは Monticellite および少量の Periclase よりなる。Periclase 結晶内には Magnesioferrite ($\text{MgO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$) が析出している。また上部より下部に移るにしたがつて Chromite 固溶体は減少し、Periclase が増加している。これによつて見れば繰返し熔解した高 Cr 特殊鋼のために、ライニングの約 85 mm 深さにまで Cr_2O_3 が浸透し、その量は、30~40%にも達していることがわかる。

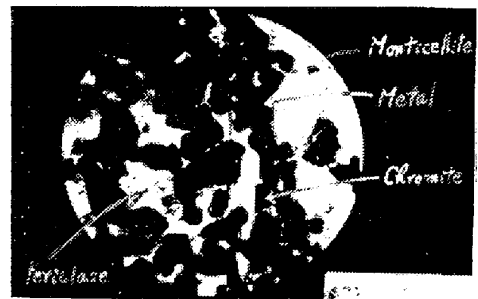


Photo. 3. Micro-structure of black layer of lining block 3.

(Open nicol, $\times 70(2/3)$)

(b) 青白色層: MgO は 65~70% で、組織的には前記ライニング試料 1 の内部層と同様である。

(c) 鶯色層: 上記二層に比し SiO_2 が高くなつている。少量の Periclase 結晶内には Magnesioferrite が析出しており、マトリックスは Forsterite および少量の Monticellite よりなる。

(4) 鋼滓状黒色物質: これは側壁近傍の炉床ライニングを覆っていたところの、鋼滓マグネシヤおよびクロム煉瓦の融合黒色多孔性物質である。その化学組成は Table 2 に示すとおりで、場所によつて SiO_2 , Cr_2O_3 , CaO , MgO 等は比較的大きく変化するが、他の成分は大差のない値を示している。組織的には Photo. 4 (省略) に示すごとく、黒色不透明の Magnetite ($\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$) 小粒が多量にあり、マトリックスは Forsterite および FeO を固溶せる少量の Diopside ($\text{CaO} \cdot \text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2$) よりなる。場所によつては少量の Picotite ($\text{MgO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$) および Periclase が認められる。X 線分析によれば Tricalcium silicate ($3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$, 単斜晶) の存在も認められる。

(5) 炉壁マグネシヤ煉瓦: 煉瓦先端部はスポーリングにより剝落しているため、変質部はほとんどない。2 個の煉瓦の残留先端部の化学組成は Table 2 に示すと

Table 2. Chemical composition of slaglike material, magnesia & chromium brick.

Sample	No.	Depth (mm)	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	MgO	Total Fe
Slaglike material	①	Surface	11.95	2.67	—	15.71	—	0.56	7.06	14.98	32.95
	②	45	11.63	1.06	26.90	1.32	7.04	0.68	1.15	48.90	—
	③	70	8.03	1.25	32.70	2.33	7.83	0.77	3.56	39.20	—
	④	Uncertain	8.48	1.72	13.70	0.15	5.39	0.50	4.76	65.00	—
Magnesia bricks		Head	3.49	2.35	1.27	0.15	0.00	0.16	0.00	91.60	—
		〃	4.19	2.44	2.40	0.10	0.00	0.23	0.28	90.50	—
Chromium bricks	①	Head	12.91	14.12	—	19.38	—	0.02	0.45	19.05	22.75
	②	60	9.71	24.25	—	28.35	—	0.05	0.11	16.36	12.30
	③	100	7.56	24.40	—	30.25	—	0.06	0.00	15.96	11.18

おりで、組織的にはライニング試料 1 の内部層と大差がない。

(6) 炉壁クロム煉瓦: これは炉壁マグネシヤ煉瓦と天井珪石煉瓦の間に積んであつたもので、煉瓦先端部は Table 2 に示したごとくかなり変質している。Photo. 5 に示すごとく先端部においては Picotite, 黒色不透明の Magnetite 小粒が多く、マトリックスは Forsterite と硝子よりなる。内部では Picotite の大粒が存在し、マトリックスは少量の Forsterite である。X線的には Picotite (立方晶) とともに Spinel (MgO·Al₂O₃, 立方晶) の存在も認められるようであるが判然としない。

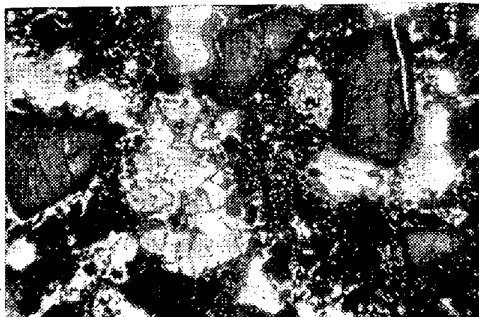


Photo. 5. Micro-structure of head part of chromium bricks.

(Open nicol, ×35(2/3))

Large particles=Picotite.

Black particles=Magnetite.

Matrices=Forsterite & glass.

III. 総 括

(1) 塩基性エルー電弧炉々床ライニングの、熔鋼および鋼滓による熔蝕浸透状況を、化学分析、偏光顕微鏡試験およびX線分析等により基礎的に調査した。

(2) 一般特殊鋼を熔解していた電弧炉のマグネシヤ炉床ライニングの表面層は FeO, Fe₂O₃ および CaO が内部より多く、組織的にもこれをうらづけるごとく、Periclase 結晶粒は酸化鉄を吸収して着色し、粒間は Monticellite, Merwinite, Dicalcium silicate 等

CaO に富む珪酸塩化合物で埋められている。

(3) 高 Cr 特殊鋼の熔解を繰返していた電弧炉のライニング表面層は内部に比し、Cr₂O₃ および FeO がいちぢるしく多く、したがって組織的にも Chromite 固溶体が多く存在し、マトリックスは CaO を含む珪酸塩化合物 (Monticellite) で形成されている。Cr₂O₃ は約 85 mm の深さにまで浸透し、その量も 30~40% に達していた。

(4) この他参考のために、炉床上に堆積していた鋼滓状物質、炉壁マグネシヤおよびクロム煉瓦について調査した結果、鋼滓状物質は Magnetite, Forsterite, Periclase, Picotite, Diopside, Tricalcium silicate 等で形成されており、マグネシヤ煉瓦はスポーリングによる剝落のため変質部なく、クロム煉瓦は先端部がかなり変質している。

(20) 高周波電気炉ならびに乾式炭酸ガス吸収装置による熔鋼中の炭素迅速定量法の研究

Rapid Analysis of Carbon in Molten Steel by Means of Induction Heating and Dry CO₂ Absorbing Method.

D. Kamimori, et alii.

八幡製鉄所技術研究所

理博 池上卓穂・工博○神森大彦・天野 明

I. 緒 言

熔鋼中の炭素量を迅速正確に知ることは製鋼作業上重要なことの一つであるが、軌条等高炭素鋼を製造するときには脱炭速度の大きいところで出鋼するので特に迅速であることが必要である。この点、カーボメータを使用すれば 2 mn 程度で迅速に炭素が定量できるが、最近のよ