

# 炭素螺旋式真空熔融爐に依る鋼中酸素定量 方法の精密度に就て

(日本鐵鋼協會第 26 回講演大會講演 昭 16. 10)

大 中 都 四 郎\*・瀨 田 猪 左 雄\*

ON THE ACCURACY OF THE METHOD FOR DETERMINING  
OXYGEN IN STEEL WITH A CARBON-SPIRAL-VACUUM-FURNACE.

Tosirō Ōnaka and Isao Seta

**SYNOPSIS:** The determination of oxygen in steel is highly important for the study of steel making reactions, and the most appropriate means of determination is the vacuum-fusion method.

Among several types of vacuum-fusion furnaces the authors adopted a carbon-spiral-furnace which was not so expensive, and examined the accuracy of our apparatus. The results was satisfactory as follows:

The graphite crucible is heated and degassed at 2000~2100°C for 2.5~3 hours till the pressure in the furnace becomes the order of  $10^{-4}$  mm Hg. When the temperature is lowered to the experimental temperature of 1600~1700°C, the pressure in the furnace reaches the order of  $10^{-5}$  mm Hg, and shows the blank value of 0.10~0.05cc CO/15mm at room temperature. By the use of the present carbon-spiral furnace, the 98% oxygen inclusion of the pure Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> powder and the 97% of the pure SiO<sub>2</sub> powder may be extracted.

## I. 緒 言

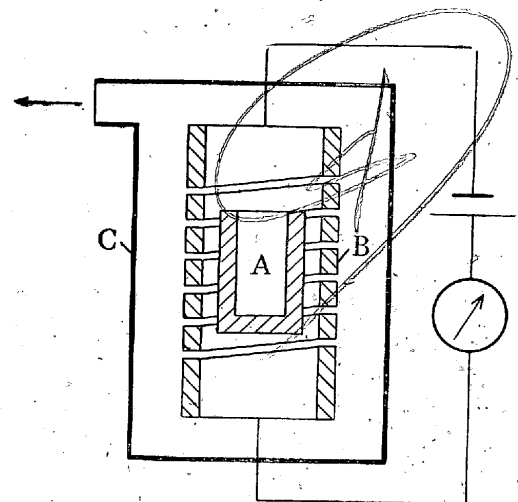
鋼の精錬が結局酸素に依る酸化還元現象である以上鋼中の酸素の定量は優秀なる鋼材の製造の研究に最も重要な問題である。而して又鋼中の酸素定量は真空熔融法に依るのが最も適切であると考へられるにも拘らず本邦に於ける該技術の發達は遅々たるものである。

その原因は勿論相當熟練を要するためとも考へられるが、一方には又現今本邦に於ても諸外國に於ても真空熔融法には高周波爐が多く用ひられて居り、従つてその設備に相當の費用を要するためもあるかと考へられる。

幸ひ住友金屬製鋼所には早くより設備に餘り費用の掛らない炭素螺旋式真空熔融爐を備へてゐるので、これを更に改良してより完全に鋼中の酸素分析をなさんとしたものである。

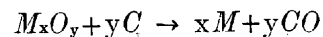
## II. 炭素螺旋爐に依る分析方法の原理

第 1 圖に示す如く黒鉛ルツボ A を炭素螺旋 B 中に收め、更にこれを真空容器 C 中に入れる。先づ C を真空としたる後 B に電流を與へて熱し A を加熱する。而してこの A 中に鋼の試料を入れれば所謂非金屬介在物として存在する鋼中の酸素はルツボの C と反應して次の



A 黒鉛ルツボ  
B 炭素螺旋  
C 真空容器

第 1 圖 炭素螺旋爐模型圖



M: Fe, Mn, Si, Al, etc.

如く CO ガスとなる。(常溫に於て鋼中に溶解してゐると思はれる酸素も一應非金屬介在物として取扱ふ事とする。)これを真空ポンプに依つて速かに C 外に排氣すれば反應は更に右に進み結局鋼中の酸素は全部 CO ガスとなる。かゝる CO ガスを捕集ポンプにて集め更にオルザット微量ガス分析装置に導いて定量し鋼中の酸素を算出するのである。

## III. 舊炭素螺旋爐の改良

\* 住友金屬工業會社製鋼所

眞空熔融に依る鋼中酸素定量の困難なのは要するに高温度に於て高眞空を得なければならぬ點である。即ち實驗温度たる 1,600~1,700°C に於て 10<sup>-5</sup>mmHg の程度の高眞空を得なければならぬのである。依つて次のやうな事が問題となる。

1. 加熱方法 (電導方法)
2. 炭素螺旋の兩端に於ける接續點の加熱防止方法
3. 電導體各部分間の短絡防止方法
4. 加熱體以外の部分の冷却方法
5. 測熱方法

6. 氣密にする方法, 特に爐を氣密にする方法
7. 試料投下方法
8. 迅速なる排氣方法
9. ガス捕集方法
10. ガス分析方法

第 2 圖は舊炭素螺旋爐の圖であるが上記の諸點に尙遺憾の點があつたのでその一つ一つにつき工夫改良して最後に第 3 圖に示すが如き新炭素螺旋爐に到達した。

次に改良した主な點を挙げれば

1. 爐蓋からの電導を良くするために第 2 圖 25 のパネを十字型の銅製電導板 (第 3 圖 22) に代へた。

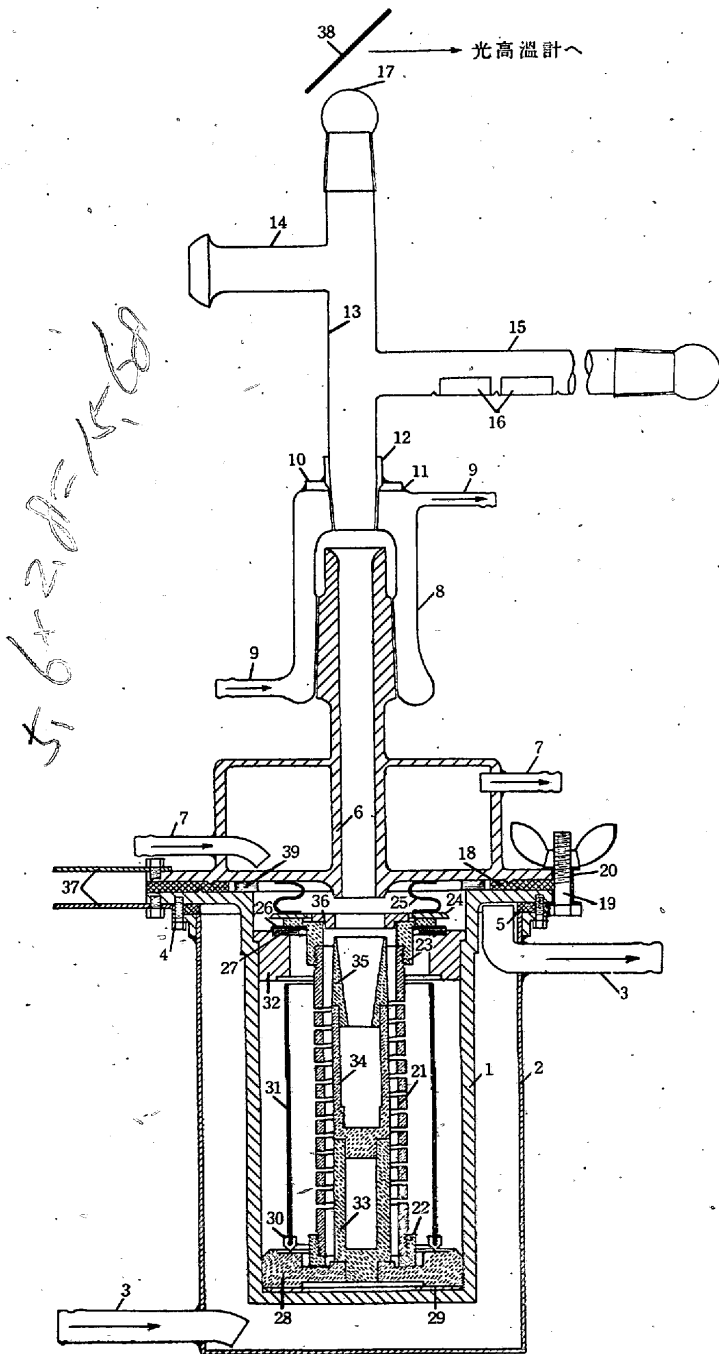
2. 舊式爐では炭素螺旋を底部に押しつけてゐたが (第 2 圖), 螺旋間の短絡を防ぐために支持枠に依つて上下に引張るやうにした (第 3 圖)。

3. 炭素螺旋兩端の接續點の加熱防止及び滲炭防止のため銅を使用した (第 3 圖 20,30)。舊式爐では耐熱鋼であつた (第 2 圖 24,29)。

4. 螺旋の頭 (第 3 圖 19) と電導環 (第 3 圖 20) との接觸を勾配をつけて緊密にした。舊式爐では炭素螺旋の頭に耐熱鋼をのせてゐた (第 2 圖 23,24)。

5. 温度測定及び内部の觀測を容易にするために透明石英硝子板 (第 3 圖 13) を用ひた。舊式爐では球狀の温度測定用窓 (第 2 圖 17) になつてゐた。

6. 排氣速度を大にするために爐から水銀擴散



第 2 圖 舊炭素螺旋爐

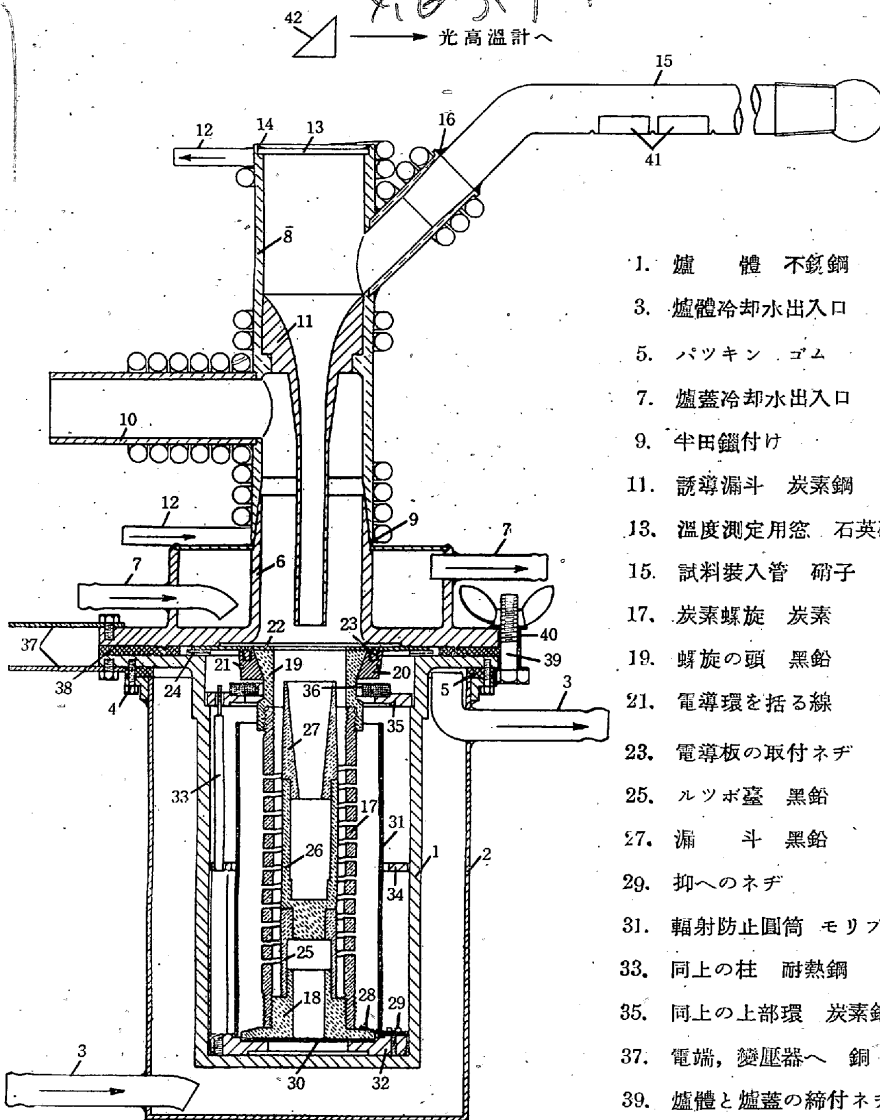
1. 爐體 不銹鋼
2. 爐體冷却外套 銅
3. 爐體冷却水出入口
4. 外套取付ネヂ
5. パツキン ゴム
6. 爐蓋 不銹鋼
7. 爐蓋冷却水出入口
8. 爐頭の摺合せ冷却外套 硝子
9. 冷却水出入口
10. 外套の蓋
11. 接合劑
12. 水銀溜
13. 爐頭 硝子
14. ガス出口, 水銀擴散ポンプへ
15. 試料装入管
16. 試料
17. 温度測定用窓
18. パツキン ゴム
19. 爐體と爐蓋の締付ネヂ
20. 絶緣板 フアイバー
21. 炭素螺旋 炭素
22. 螺旋の脚 黒鉛
23. 螺旋の頭 黒鉛
24. 電導板 耐熱鋼
25. 電導スプリング 銅板
26. 接觸防止用 モリブデン板
27. 螺旋の頭の臺 耐火煉瓦
28. 螺旋及ルツボ臺の臺 黒鉛
29. 電導板 耐熱鋼
30. モリブデン圓筒の支へ 耐火煉瓦
31. 輻射防止圓筒 モリブデン
32. 螺旋の頭をのせる臺 耐熱鋼
33. ルツボ臺 黒鉛
34. ルツボ臺 "
35. 漏斗 "
36. 補助漏斗 耐熱鋼
37. 電端, 變壓器へ 銅
38. 温度測定用反射鏡
39. 絶緣板 雲母

ポンプ迄の硝子管を太く且短くした。新式爐 90cm×3.0cm φ, 舊式爐 150cm×2.2cm φ.

7. 同じく爐蓋のガス導管をも太くした。新式爐内徑 3.0cm, 舊式爐内徑 1.5cm,

8. 空試験値を小さくするために黒鉛部分品を少くした。

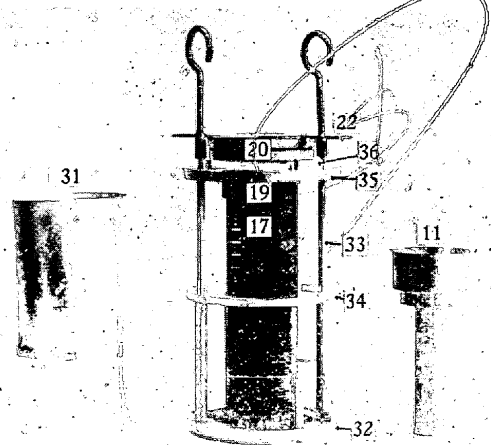
9. 尙冷却を完全にするために冷水を相當の壓を以て供給する必要がある。



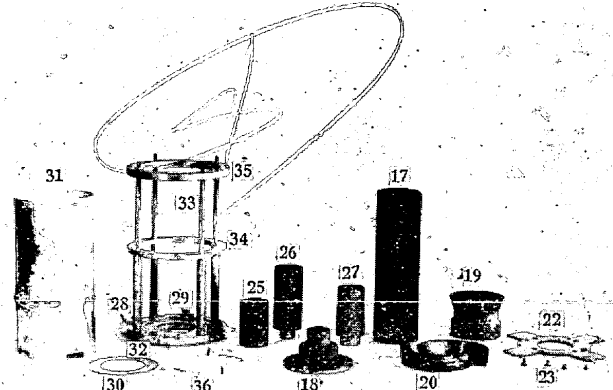
- |                  |                    |
|------------------|--------------------|
| 1. 爐體 不銹鋼        | 2. 爐體冷外套 銅         |
| 3. 爐體冷却水出入口      | 4. 外套取付ネジ          |
| 5. パツキン ゴム       | 6. 爐蓋 炭素鋼          |
| 7. 爐蓋冷却水出入口      | 8. 爐頭 黄銅           |
| 9. 半田鍮付け         | 10. ガス出口, 水銀擴散ポンプへ |
| 11. 誘導漏斗 炭素鋼     | 12. 爐頭の冷却水出入口 銅    |
| 13. 温度測定用窓 石英硝子  | 14. 接合劑 ビセイン       |
| 15. 試料裝入管 硝子     | 16. 接合劑 ビセイン       |
| 17. 炭素螺旋 炭素      | 18. 螺旋の脚 黒鉛        |
| 19. 螺旋の頭 黒鉛      | 20. 電導環(二分す) 銅     |
| 21. 電導環を括る線      | 22. 電導板(十字型) 銅     |
| 23. 電導板の取付ネジ     | 24. 絶緣板 雲母         |
| 25. ルツボ臺 黒鉛      | 26. ルツボ 黒鉛         |
| 27. 漏斗 黒鉛        | 28. 螺旋脚の抑へ モリブデン板  |
| 29. 抑へのネジ        | 30. 滲炭防止板 銅        |
| 31. 輻射防止圓筒 モリブデン | 32. 螺旋支持棒の底 炭素鋼    |
| 33. 同上の柱 耐熱鋼     | 34. 同上の中間環 炭素鋼     |
| 35. 同上の上部環 炭素鋼   | 36. 絶緣用 耐火煉瓦       |
| 37. 電端, 變壓器へ 銅   | 38. パツキン ゴム        |
| 39. 爐體と爐蓋の締付ネジ   | 40. 絶緣板 ファイバー      |
| 41. 試料           | 42. 温度測定用プリズム      |

第3圖 新炭素螺旋爐

寫眞1 鋼中酸素分析装置全圖



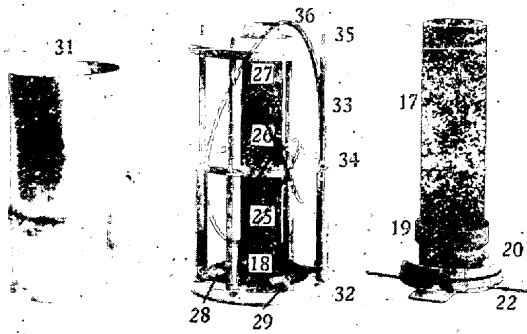
寫眞2 加熱體部分品(第3圖参照)



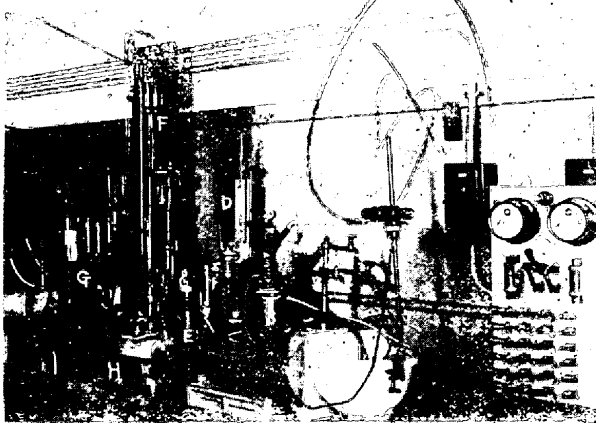
A 變壓器 B 炭素螺旋爐 C 光高溫計 D マクレオッド真空計 E 水銀擴散ポンプ F ガス捕集ポンプ G オルザツト微量ガス分析装置 H 油回轉ポンプ(この下にあり)

尙寫眞 1 に全装置の配置を示し寫眞 2~4 は爐内加熱部の詳細を略組立順に示したものである。(寫眞 2~4 中の番號は第 3 圖中の番號に相當する。)

寫眞 3 加熱部分品を一部組立てた圖(第 3 圖参照)



寫眞 4 加熱體部分品を大部分組立てた圖(第 3 圖参照)



IV. 新装置に依る空試験結果例

第 1 ~ 3 表に空試験結果例を示す。装置は前日真空にして置く。

第 1 表 空試験結果 例 1

時刻	電流 A	爐内温度 °C	爐内壓 mm.Hg	全ガス cc	COcc
午前 7.35	水銀擴散ポンプ點火				
8.10	—	—	5 × 10 <sup>-5</sup>	—	—
8.40	91	2,040	2 × 10 <sup>-3</sup>	—	—
10.15	90	2,030	66 × 10 <sup>-5</sup>	—	—
11.35	97	2,090	79 × 10 <sup>-5</sup>	—	—
午後 0.20	68	1,680	11 × 10 <sup>-5</sup>	—	—
0.21	銑鐵約 12g 投入				
0.55	63	1,610	9 × 10 <sup>-5</sup>	—	—
1.00	ガス捕集				
1.15	63	1,580	9 × 10 <sup>-5</sup>	0.20	0.07
1.30	63	1,560	9 × 10 <sup>-5</sup>	0.20	0.06

第 2 表 空試験結果 例 2

時刻	電流 A	爐内温度 °C	爐内壓 mm.Hg	全ガス cc	COcc
午前 7.50	水銀擴散ポンプ點火				
8.35	—	—	5 × 10 <sup>-5</sup>	—	—
9.10	90	2,050	11 × 10 <sup>-4</sup>	—	—
9.50	90	2,040	63 × 10 <sup>-5</sup>	—	—
10.35	90	2,040	54 × 10 <sup>-5</sup>	—	—
11.00	89	2,030	48 × 10 <sup>-5</sup>	—	—
11.40	90	2,040	41 × 10 <sup>-5</sup>	—	—
午後 0.13	63	1,650	9 × 10 <sup>-5</sup>	—	—
0.45	64	1,630	10 × 10 <sup>-5</sup>	—	—
0.46	銑鐵約 12g 投入				
1.15	ガス捕集				
1.30	62	1,580	8 × 10 <sup>-5</sup>	0.19	0.06

第 3 表 空試験結果 例 3

時刻	電流 A	爐内温度 °C	爐内壓 mm.Hg	全ガス cc	COcc
午前 7.25	水銀擴散ポンプ點火				
9.00	92	2,100	23 × 10 <sup>-4</sup>	—	—
9.30	92	2,090	11 × 10 <sup>-4</sup>	—	—
10.00	93	2,090	7 × 10 <sup>-4</sup>	—	—
10.30	90	2,050	9 × 10 <sup>-4</sup>	—	—
11.00	85	2,000	35 × 10 <sup>-5</sup>	—	—
午後 0.30	65	1,680	9 × 10 <sup>-5</sup>	—	—
0.31	銑鐵約 12g 投入				
1.15	ガス捕集				
1.30	66	1,620	10 × 10 <sup>-5</sup>	0.19	0.07

第 1 ~ 3 表より解る如く 2,000 ~ 2,100°C で脱ガスを行ふ事が出来、實驗温度の 1,600° ± 50°C では爐内壓 8~9mmHg となり空試験値は 15 mm で 0.06~0.07 cc. とする事が出来た。

V. 文獻に現はれたものとの比較 (炭素螺旋爐に依れるもののみ)

前項の成績を文獻に現はれてゐるものと比較して第 4 表に擧げる。空試験値は全部これを CO cc/15 mm に換算して擧げた。

この表より明かな如く装置としての問題は先づ解決されてゐると思ふ。

VI. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 及び SiO<sub>2</sub> の酸素の定量

眞空熔融法に依つて種々の純酸化物中の酸素を定量し該方法の精密度を確めた實驗は割合に多くあるが、然しその殆ど全部は高周波爐に依つて居り炭素螺旋式爐に依つてこ

第4表 文獻に現はれたるものとの比較 (炭素螺旋爐に依れるもののみ)

氏名	場所	年代	脱ガス温度 °C	脱ガス時間 h	脱ガス後の爐内壓 mmHg	分析時 の爐内 壓 mmHg	分析時 の爐内 壓 mmHg	空試験値		備考
								全抽出ガス cc/15mn	COcc/ 15mn	
Diérgarten	Aachen	1928	1,800	2~3	2×10 <sup>-2</sup>	1,450 ~1,500	5~10 ×10 <sup>-4</sup>		0.2 ~0.4	Arch. Eisenh. 2 (1928/29) 813
Castro & Meyer	Aachen	1932	2,200	2~	1×10 <sup>-3</sup>	1,700	1×10 <sup>-4</sup>		0.015 ~0.02	Arch. Eisenh. 6 (193/33) 189
Andrew, Raine & Vickers	Sheffield	1935	2,100	2~3	1×10 <sup>-3</sup>	1,700			0.02 ~0.05	Iron & Steel Inst. Special Report 1935 No. 9 45
Castro & Iortevin	Ugine	1936	2,100	2~2.5	1×10 <sup>-4</sup> (脱ガス)	1,700 ~1,720	7~10 ×10 <sup>-6</sup>	0.2~0.3	0.02 ~0.05	Arch. Eisenh. 9 (1935/36) 555
Raine & Vickers	Sheffield	1937	2,050 ~2,100	3		1,700		0.2~0.25	0.02 ~0.05	Iron & Steel Inst. Special Report 1937 No. 16 100
Bramley & Raine	Sheffield	1939	2,100	3	×10 <sup>-4</sup>	1,650	1×10 <sup>-5</sup>	0.26	0.115	Iron & Steel Inst. Special Report 1939 No. 25 87
Newell	Sheffield	1939	2,050 ~2,100			1,650		0.125 ~0.25	0.03 ~0.06	Iron & Steel Inst. Special Report 1939 No. 25 97
大中・瀬田	大阪	1941	2,000 ~2,100	2.5~3	5~8 ×10 <sup>-4</sup>	1,550 ~1,650	8~15 ×10 <sup>-5</sup>	0.15 ~0.25	0.06 ~0.07	
Thanheiser & Brauns*	Düsseldorf	1935	1,700 ~1,750	1.5		1,500 ~1,600		0.15	0.075	Arch. Eisenh. 9 (1935/36) 435

\* 炭素管を加熱體として使用

れをなした實驗は餘りないやうである。依つて純 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub> 粉末の既知量をカプセルに入れ、これを試料としてその酸素を定量し計算値に對する百分率を求めこれを高周波爐でなした結果と比較し、以て炭素螺旋爐の精密度を確めることとした。

A. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

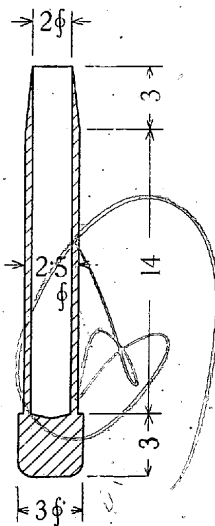
i. 試料 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> は Kahlbaum zur Analyse を 110°C に 1h 乾燥して用ひた。

ii. カプセル 寸法は第4圖に示し、成分は下記の如きものである。

成分	C	Si	Mn	P	S	Cu
%	0.025	0.002	0.12	0.007	0.027	0.12

これを 1,100°C に於て 12h 水素還元して用ひる。

iii. カプセルの空試験値 第5表にカプセルの空試験値を示す。



第4圖 カプセル寸法圖

iv. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の酸素の抽出率 上記の如きカプセルに Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 粉末を入れ開口部をペンチにて軽く封じ微量天秤にて 0.01 mg 迄正確に秤量して第3圖 15 の試料装入管に收め爐と共にカプセル内の空気を除去し實驗に供す。(カプセル内の粉末試料は振盪しても漏れない事を秤量により確めた)。之は SiO<sub>2</sub> の場合も同様である。

第5表 カプセルの空試験結果

No.	重量 g	抽出 温度 °C	抽出 時間 mn	全 COcc	装置 空値 COcc/ 15mn	抽出 COcc	N.T.P. cc	CO cc/1g	平均 CO cc/1g N.T.P
1	0.4600	1,610	15	0.16	0.025	0.135	0.121	0.263	
2	0.4936	1,600	15	0.19	0.045	0.145	0.130	0.264	0.278
3	0.6116	1,610	15	0.25	0.04	0.210	0.188	0.308	

第6表に實驗結果を示す。

かくの如く純 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の酸素を平均 97.9% 抽出する事が出来た。

v. 文獻に現はれてゐるものとの比較 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の酸素の抽出率を文獻に現はれたものと比較して第7表に示す。然し前述の如く炭素螺旋爐に依る實驗値は殆ど見當らないので高周波爐に依つたものと比較する。

第6表 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の酸素の抽出率實驗結果

試料 No.	カプセル 重量 g	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 重量 g	抽出 温度 °C	抽出 時間 mn	全 COcc	装置 空値 COcc/ 20mn	抽出 COcc	N.T.P. COcc	カプセル 空値 COcc	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> より抽出 せる COcc	計算値 COcc	抽出率 %	平均 抽出率 %
1	0.59471	0.00897	1,670	20	4.42	0.06	4.36	3.892	0.165	3.727	3.773	98.8	
2	0.47866	0.00899	1,590	20	4.32	0.065	4.255	3.800	0.133	3.667	3.782	97.0	97.9
3	0.54697	0.00902	1,610	20	4.39	0.06	4.33	3.867	0.152	3.715	3.795	97.9	

(試料投入は 1,300°~1,400°C で行つた。)

第7表 文献に現はれたる  $Fe_2O_3$  の酸素の抽出率との比較 (高周波爐に依るもののみ)

氏名	場所	年代	脱ガス温度 °C	分析温度 °C	分析時の爐内 mmHg	空試験値 COcc/15mn	$Fe_2O_3$ 重量g	抽出時間 mn	抽出率 %
Hessnbruch & Oberhoffer <sup>1)</sup>	Aachen	1928		1,400~1,500			0.0172	平均30	84.5
Diergarten <sup>2)</sup>	Aachen	1930	1,800	1,500	$1 \times 10^{-3}$	0.2~0.4	0.0376	65	88.5
Ziegler <sup>3)</sup>	Littsburgh	1932	1,800	1,600~1,750				15	99.8~100.2
Reeve <sup>4)</sup>	Milwaukee	1934	1,720	1,000~1,050	$5 \times 10^{-3}$	1,570°C に於て 0.5 以下			97.3
Sloman <sup>5)</sup>	Nat. Phy. Lab.	1935	2,200	1,550	$2 \times 10^{-5}$	0.005~0.013	0.005~0.02		99.3
矢島 <sup>6)</sup>	東京	1935	1,700	1,700	$5 \sim 8 \times 10^{-6}$	0.008~0.023	0.005~0.007		99.4~100
大中・瀬田 <sup>7)</sup>	大阪	1941	2,000~2,100	1,600~1,650	$8 \sim 15 \times 10^{-5}$	0.05	0.008~0.009	20	97.0~98.8

備考

- 1) 42.25%  $FeO$ , 56.90%  $Fe_2O_3$ . Arch. Eisenh. 1 (1927/28) 583
- 2)  $FeO + SiO_2$ . Arch. Eisenh. 3 (1929/30) 577
- 3) Trans. Amer. Electrochem. Soc. 62 (1932) 109
- 4) 錫を加へ分別真空熔融法に依る Trans. A.I.M.E. Ir. & St. Div. 113 (1934) 82
- 5) J. Ir. & St. Inst. Special Report. 1935 No. 9 71
- 6) 鐵と鋼 24 (昭 13) 947
- 7) 炭素螺旋爐に依る

B.  $SiO_2$

i. 試料  $SiO_2$  は Kahlbaum 製 99.83% のものを 3h 赤熱して用いた。

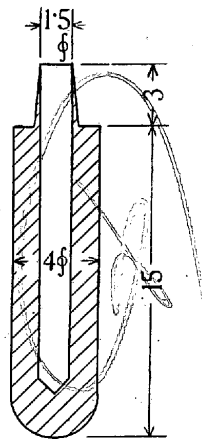
ii. カプセル 寸法は第 5 圖の如く。成分は  $Fe_2O_3$  の場合と同じである。

iii. カプセルの空試験値 第 8 表にカプセルの空試験値を示す。

iv.  $SiO_2$  の酸素の抽出率 第 9 表に實驗結果を示す。

かく純  $SiO_2$  の場合も平均 97.3% の酸素を抽出し得た。

v. 文献に現はれてゐるものとの比較 これも炭素螺旋爐に依る實驗値は殆ど見當らないので高周波爐に依るそれと比較して第 10 表に示す。尙これ等何れの場合もカプセル、試料等投入以前には、10g 前後の銑鐵を投入熔融脱ガスしてあるのは勿論である。



第 5 圖 カプセル寸法圖

炭素螺旋爐を種々改良した結果、ルツボ温度を 2,000~2,100°C 迄上げて脱ガスを行ひ得、従つてこの温度で 2.5~3h 加熱すれば爐内の壓は  $10^{-4}$  mmHg の程度とする事が出来た。これを實驗温度の 1,600~1,700°C に下げると爐内の壓は  $10^{-5}$  mmHg の程度となり、空試験値を 0.05~0.10 COcc/15mn となし得た。この装置を用ひて純  $Fe_2O_3$  の酸素を 98%、純  $SiO_2$  の酸素を 97% 抽出する事が出来た。これは高周波爐に依るものに比して何等遜色ない結果である。

本實驗結果の發表をお許し下さつた製鋼所幹部の方々へ厚く御禮申し上げます。尙本装置の大半は現當所電氣爐工場宮内弘平氏が研究部在任中になされたものであります。

こゝに記して吾々の感謝に代へたいと思ひます。

第 8 表 カプセルの空試験結果

No.	重量 g	抽出温度 °C	抽出時間 mn	全 COcc	装置 空値 COcc/ 15mn	抽出 COcc	N.T.P cc	CO cc/1g	平均 CO cc/1g N.T.P
1	1.3483	1,620	15	0.65	0.06	0.59	0.527	0.391	
2	1.3017	1,600	15	0.56	0.06	0.50	0.447	0.343	0.371
3	1.2542	1,650	15	0.61	0.08	0.53	0.474	0.378	

第 9 表  $SiO_2$  の酸素の抽出率實驗結果

No.	カプセル 重量 g	$SiO_2$ 重量 g	抽出温度 °C	抽出時間 mn	全 COcc	装置空値 COcc/ 45mn	抽出 COcc	N.T.P. COcc	カプセル 空値 COcc	$SiO_2$ より抽出せる COcc	計算値 COcc	抽出率%	平均 抽出率%
1	1.26190	0.00349	1,670	45	3.64	0.225	3.415	3.050	0.468	2.582	2.602	99.2	
2	1.26262	0.00365	1,600	45	3.74	0.24	3.50	3.125	0.468	2.657	2.722	97.6	97.3
3	1.37139	0.00365	1,700	45	3.67	0.21	3.46	3.095	0.509	2.586	2.722	95.0	

(試料投入は 1,300~1,400°C で行つた。)

第 10 表 文献に現はれたる SiO<sub>2</sub> の酸素の抽出率との比較

爐別	氏 名	場 所	年 代	脱ガス温度 °C	分析温度 °C	分析時の爐 内壓mm.Hg	空試験値 CO <sub>2</sub> /15mn	SiO <sub>2</sub> 重量 g	抽出時 間 mn	抽出率 %
螺旋 爐	Diergarten <sup>1)</sup>	Aachen	1930	1,800	1,540	5~10×10 <sup>-4</sup>	0.2~0.4	0.018~0.02	90~120	99.1~100
	大中, 瀬田	大 阪	1941	2,000~2,100	1,600~1,700	10~15×10 <sup>-5</sup>	0.07~0.08	0.003~0.004	45	95.0~99.2
高 周 波 爐	Hessenbrüch & Oberthoffer <sup>2)</sup>	Aachen	1928	—	1,350~1,500	—	—	0.005~0.02	30	70.0~96.0
	Thanheiser & Müller <sup>3)</sup>	Düsseldorf	1929	—	1,300~1,450	15×10 <sup>-3</sup>	1.400 に於て 0.60	0.02~0.05	60~150	41~70
	Diergarten <sup>4)</sup>	Aachen	1930	1,800	1,500	5~10×10 <sup>-4</sup>	0.2~0.4	0.01~0.02	60~80	99.1~101
	Bardenheuer & Schneider <sup>5)</sup>	Düsseldorf	1931	—	1,450~1,500	—	—	0.01~0.03	20~60	91.1~96.7
	Ziegler <sup>6)</sup>	Pittsburgh	1932	1,800	1,750	—	—	—	—	93.8~95.2
	Reeve <sup>7)</sup>	Milwaukee	1934	1,720	1,300	5×10 <sup>-3</sup>	1,570°Cに於 て 0.5 以下	—	—	100.0
	Sloman <sup>8)</sup>	Nat. Phy. Lab.	1935	2,200	1,550	2×10 <sup>-5</sup>	0.005~0.013	0.005~0.02	—	98.6~100.2
矢 島 <sup>9)</sup>	東 京	1935	1,700	1,700	5~8×10 <sup>-5</sup>	0.008~0.023	0.002~0.004	—	89.7~99.4	

- 備 考
- 1) 錫を加ふ Arch. Eisenh. 3(1929/30) 577
  - 2) Arch. Eisenh. 1(1927/28) 583
  - 3) Mitt. K.W. I. Eisenf. 11(1929) 87
  - 4) 錫を加ふ Arch. Eisenh. 3(1929/30) 577
  - 5) Mitt. K.W.I. Eisenf. 13(1931) 215
  - 6) 10~10%の黒鉛粉  
末を加ふ Trans. Amer. Electrochem. Soc. 62(1932) 109
  - 7) 錫を加へて分別真空  
熔融法に依る Trans. A.I.M.E. Ir. & St. Div. 113(1934) 82
  - 8) J. Ir. & St. Inst. Special Report, 1935 No. 9 71°
  - 9) 鐵と鋼 24 (昭 13) 947

正 誤

第 27 年第 7 號太田雞一氏論說中正誤

頁	行	誤	正
442	左 19	藪内氏は	藪内氏 <sup>4)</sup> は
444	左 3	影響が	影響が
446	第 10 圖		寫真左右を入れ替へる
449	第 7 表	變態所要時間 <u>mn</u>	變態所要時間 <u>sec</u>