

Table 1. Comparison of the value obtained by spectrographic and chemical analysis

No.	Element	Si (%)	Mn (%)	Ni (%)	Cr (%)	Cu (%)
K 1	Spec. analysis	0.29	0.52	0.09	0.08	0.13
	Chem. analysis	0.28	0.50	0.09	0.09	0.13
" 2	Spec.	0.31	0.56	0.14	0.09	0.15
	Chem.	0.31	0.54	0.13	0.10	0.17
" 3	Spec.	0.28	0.46	0.09	0.06	0.14
	Chem.	0.29	0.48	0.08	0.06	0.16
" 4	Spec.	0.24	0.49	0.11	0.10	0.13
	Chem.	0.23	0.51	0.12	0.10	0.14
" 5	Spec.	0.33	0.51	0.15	0.13	0.15
	Chem.	0.32	0.48	0.15	0.16	0.17
" 6	Spec.	0.31	0.53	0.21	0.07	0.15
	Chem.	0.29	0.53	0.21	0.08	0.15
" 7	Spec.	0.30	0.52	0.50	0.09	—
	Chem.	0.27	0.55	0.54	0.10	0.18
" 8	Spec.	0.33	0.49	0.48	0.09	0.16
	Chem.	0.31	0.47	0.50	0.11	0.18
" 9	Spec.	0.34	0.56	0.13	0.07	0.14
	Chem.	0.34	0.53	0.14	0.08	0.15
" 10	Spec.	0.26	0.47	0.10	0.09	0.10
	Chem.	0.28	0.51	0.09	0.10	0.10

験中で、今回は精度向上のために比較的均一組織が得られる平面試料について検討した。

#### (5) 平面試料の放電について

平面試料は Pin 試料の場合と異なり分析に供せられる放電箇所は一ヶ所であり、その局所の値が試料の母材を代表するか否か問題で、これに関しては前述した 1m/m  $\phi$  ポンチを使用しての局部分析値の結果より急冷試料でない限りその虞のないことが判つた。一方熔鋼試料の日常作業分析では 2.5m/m  $\phi$  のポンチを用いて行つてゐるが Table 1. に示す如く良好な結果を得ている。なおその他重複露出或いは平面廻転放電等も行つたが何れも再現性が若干劣る様である。

### III. 結 言

日常作業分析として熔鋼試料を分光分析で行う場合時折原因不明の誤差を生ずるので分析精度向上のために、既に種々討議され学振法にも決定された方法ではあるが、試料採取法について再検討を行つた。その結果を括約すると次の如くなる。

(1) 熔鋼試料として金型に採取される pin 試料は急冷されるため内部に不健全部を生じ良好なる試料とはい

い難い。

(2) 徐冷試料は一部パイプ、気泡等を生ずるが、pin 試料より均一なる組成を有し平面試料が良好なる結果を示している。

(3) 試料採取に注意し組成の均一な試料を得れば、放電ヶ所は 1ヶ所で充分である。なお多少繁雑であるがポンチ打刻は各撮影毎の黒化度を均一にし良好な結果を得ている。

なお pin 試料による巨大誤差の原因として、成分の偏析或いは組織の火花におよぼす影響等が考えられるがこれについては現在更に検討中である。

#### (8) 真空熔融ガス分析法の作業分析への適用に就いて

(Study of Gas Analysis by Vacuum Fusion Method Applied to the Routine Work.)

Sakuei Shinoda, et alii.

日本鋼管 K・K・川崎製鉄所試験課

佐藤武彦・吉川貞治・工〇篠田作衛

I. 緒 言

近年、鋼質に大きな影響を与えるものとして酸素、水素等のガス成分が注目され、その最も合理的な分析法として真空熔融法があげられるが、これまでは主に研究的に用いられるに過ぎなかつた。筆者等は、これを現場の作業分析的な用途に適用するため、装置の設計、分析作業の遂行に当つて幾つかの考案を行つた。その結果、或程度所期の目的に沿うことができたので茲にその概要を報告する。

II. 装 置

作業分析用に本装置を導入する際、特に要望された点は次の各きものである。

- 1) 迅速性
- 2) 分析能力の大きいこと
- 3) 随時試料の受入および連続的な分析
- 4) 安全確実な作業 (現場作業員で操作可能な如き作業態勢の確立)

これらの原則に沿つて筆者等が採つた装置の概要を示せば、まず炉の加熱には真空管式 (発振管 8T11~1ヶ) 高周波誘導加熱方式を用いた。この発振器は出力公称 5KW, 周波数 1MC で整合方式により出力を調整し温度を加減でき、また切替スイッチにより 2 基の加熱コイルに任意接続切替ができる仕組になつている。

分析装置の概略は Fig. 1 の通りで、特に留意して点を述べると、

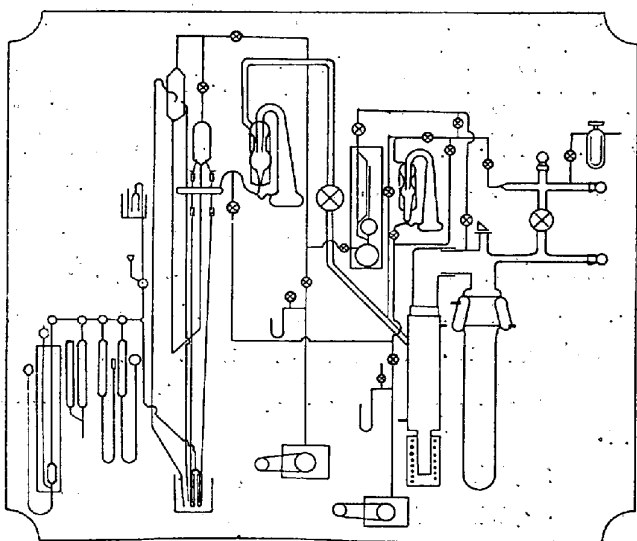


Fig. 1. Outline of Apparatus

1) ガスの吸引能率をよく金属の蒸着による影響を除くため、加熱炉と鋼製拡散ポンプとの間の管を短くかつ大径にした。

2) 配管を工夫して、ブランクガスを吸引するに際し二系統のガラス製拡散ポンプ→ロータリーポンプを活用できるようにした。

3) 連続試料投入装置を設けて連続的な分析を可能としかつ二重コックによりグリースが試料に附着することを防いだ。装置を運転している際に新試料を挿入しても真空を破壊せずまた拡散ポンプの水銀を酸化汚損することがない。

4) 加熱炉内は黒鉛坩堝を黒鉛粉 (180~200 メッシュ) で保温し、これを透明石英の蓋付容器中に保持した。試料が次々に投下されると自重が増すが、そのため黒鉛粉が圧縮されて固まり加熱されるのを防ぐため、モリブデン線で坩堝を吊した。

III. 分析作業の実験

黒鉛坩堝のガス抜きには当初 8~10 時間要していた。然るに坩堝および黒鉛粉を水素気流中で 1000~1100°C に約 10 時間開放して予備処理することにより 2~3 時間のガス抜きで充分な如き実績を得た。この際のブランクガスは 0.1~0.2 c.c./20min である。実際作業は常昼 2 名の作業度がこれに当り、2 基の装置を交互に運転している。ブランクのガス抜きを 2~3 時間行つた後、常昼 8 時間作業で 13~14 本、(1 本の試料のガス抽出には 20 分間を原則としている) 詰り黒鉛坩堝 1 本の分析能力だけ消化している。試料の大きさは 5~6 mm φ × 20 mm で、2.5~3.5 gr の重量である。

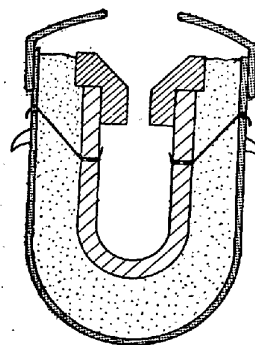


Fig. 2. Crucible

なお、装置の運転中に試料がきても、連続的に分析可能なので最初から装置の系内に保持しておく必要はなく、新試料を系内に挿入後、直ちに枝管で吸引した後ガラス製拡散ポンプを通せば約 10 分間で炉内真空度と同一になる (10<sup>-4</sup> mmHg)。その際の測定はコックの切替で、同一のマクレオドゲージを両方に利用できる。

発振器の周波数は 1M. C. で最もグロー放電現象を伴い易い部分であり、かつわずかの誘導体にも渦電流を与えるのでモリブデン板による輻射熱の防止方式は無効であつた。

以上の他、製産現場の作業を管理するについては、最も現場に適した方法を確立すべく、目下試料採取その他について各種の実験を試みているが、これに関しては別の機会に報告する。

(87) 製鋼過程に於ける非金属介在物の生成について  
(Formation of Inclusions in Steel-making)

Toyosuke Tanoue, et alius.

住友金属工業K・K・鋼管製造所

工谷口千之  
工〇田上豊助

I. 緒 言

製鋼過程における鋼中酸化介在物の生因並びにその減少方法を究明するため、6t エル式電気炉において精錬方法（主として合金鉄の種類、添加方法等）を種々変えた多数の溶解試験を実施し、精錬方法による介在物の生成傾向の相違を比較調査した。

II. 高炭素鋼の試験

1% C, 1% Cr 鋼 28 チャージについて次に示す 5 種類の製鋼法による溶解を実施し、精錬過程における鋼浴中の酸化介在物量を比較検討した。

Group 1. Lime → Si → Cr 法 (試験致 6 チャージ)

高炭素溶解, 25% Si, H. C. Cr 使用

Group 2. Lime → Cr → Si 法 ( " 4 チャージ)

高炭素溶解, 45% Si, L. C. Cr 使用

Group 3. Cr → Lime → Si 法 ( " 3 チャージ)

高炭素溶解, 25% Si, H. C. Cr 使用

Group 4. Si → Lime → Cr 法 ( " 3 チャージ)

低炭素溶解加炭, 75% Si, H. C. Cr 使用

Group 5. Si → Lime → Cr 法 ( " 13 チャージ)

低炭素溶解加炭. 金属 Si, H. C. Cr 使用

Lime → Si → Cr 法とは酸化期末除滓後 Lime を投入し、還元滓生成後 Si を添加し次いで Cr を添加する方法で、Lime → Cr → Si 法とは Si と Cr の添加順序が逆の場合を指す。Cr → Lime → Si 法は酸化期末除滓後裸湯に Cr を投入しその後 Lime を加え、後に Si を添加する場合で、Si → Lime → Cr 法は Si, Cr の添加順序がその逆の場合を指す。

酸化期末以降における鋼浴中の Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 量の変化の傾向を Group 別に Fig. 1 に示す。Group 1, 2, 3 においては合金鉄の添加後、主として Fe-Si の添加後に

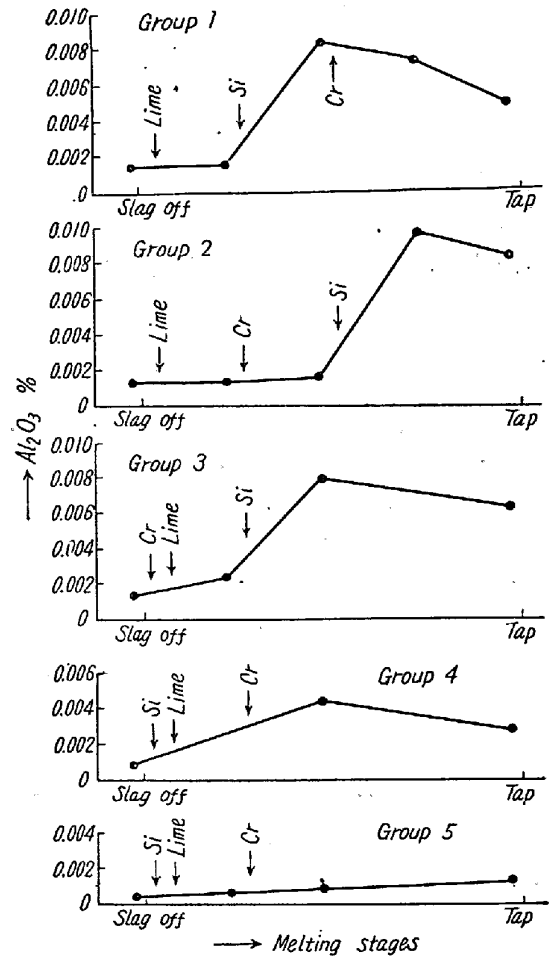


Fig. 1. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> contents of liquid steel at various stages of melting.

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> が著しく増加する傾向が見られ、生成した Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> は出鋼時附近に至るもなお多量に鋼浴中に残存している。Group 4 の Si → Lime → Cr 法では Si 添加後の Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 量は max. 0.005% 程度で、Group 1, 2, 3 に比すれば遙かに少く、また出鋼迄の時間が長いため Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の一部は上浮減少し、出鋼時附近では可成り低くなっている。本方法では高温、高炭素含有量の鋼浴中に Si の添加が行われるので、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の滓化除去が多量行われるものと思われる。Group 4 迄の試験結果により Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> は Fe-Si の添加により増加する傾向が明らかに認められた。Fe-Si 中の Al に起因するものと予想されたので、Fe-Si 中の Al を分析した。その結果は下に示す如く普通の Fe-Si 中には可成り多量の Al が含有されていることを確認した。

25% Fe-Si	0.24% Al
45% Fe-Si	0.86% "
75% Fe-Si	2.09% "
金属 Si	0.17% "