

# 1 トン試験熔鋇炉の建設について

金 森 研 究 室

## 1. ま え が き

粗悪製鉄原料の処理を目的とした湯溜り吹精法は、キューボラによる基礎研究からはじまり、八幡製鉄所、戸畑の3トン試験熔鋇炉による実験、さらに当所の高周波誘導電気炉(150 kW, 1000 サイクル)による恒温度吹精実験へと6年の歩みをつづけて、その結果、1トン試験熔鋇炉の建設が日程にのぼることとなったのである。

この間、湯溜り吹精法は初期の高塩基性滓による脱硫から発展し、湯溜り熔鋇への脱硫剤や添加剤の直接吹込みによる熔鋇成分のコントロールの方向を打ちだし、さらに熔鋇の強制冷却による低温酸化によって、いままで熔鋇炉内では不可能とされていた脱クロムの可能性を実験的に証明した。

こうして、湯溜り吹精法の工業化の努力は着実な発展を続けているのであり、そして当面の研究は、脱クロムの作業化と吹精による炉底荒れ防止の問題にしばられてきている。しかし、これらの研究をおこなうためには小型熔鋇炉でやる必要があるが、その理由としては次の点があげられる。

(a) キューボラや既設の電気炉では熔鋇炉の湯溜りのような強還元性の雰囲気は得られず、このような条件のもとで吹精試験をおこなう必要がある。

(b) 湯溜り吹精によって羽口から上におよぼす影響をしらべる必要がある。

(c) 直接、生産にひびく大型熔鋇炉で十分な実験をおこなうことは実際上困難であること。

現在、日本には八幡製鉄所で3トン試験熔鋇炉を操業しているが、熔鋇温度は大型炉のそれにくらべて低く、2~3時間を出銑しているし、これより小さい熔鋇炉では保熱に十分な対策がないかぎり操業はむずかしくなり、3トン位が試験熔鋇炉として限度であろう。しかし、この3トン熔鋇炉で普通操業をおこなうのでさえも約50人の操業人員と莫大な建設費、操業費を必要とし、現在、これを大学にもつことはまず不可能である。

したがって、これらの費用が割合に少なくすむ3トン以下の小型炉で普通操業の条件をつかむことができ、かつ、湯溜りを深くして吹精試験を可能にするために、既設の高周波発電設備を利用して、積極的に保温できる見通しを得て、ここに新しい企画をもった1トン試験熔鋇炉の建設が実現したのである。

## 2. 設 備 概 要

製鉄工場で操業する場合とは異なり、研究室では操業

の経験が浅いうえにごく少数の人員で操業しなければならない条件がある。したがって設備を自動化して労力を軽減したいのであるが、機器や構造物の多くは高温にさらされ、故障が多くなると考えて、このたびは熔鋇炉の操業に必要な最低限度の設備とし、操業の回数をかさねたうえで自動化も含めて設備を充実させる方針とした。

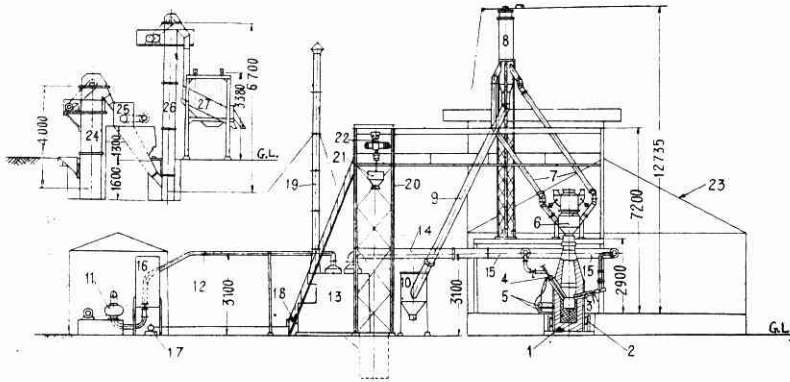
この熔鋇炉の設備は全体としては従来の炉とほとんど同じにみえるが、熔鋇炉本体および炉まわりには、吹精設備と高周波加熱の特殊な設備がほどこされている。設備を次のように大別し、第1図および写真1にその全体図を示してある。

- |                |                 |
|----------------|-----------------|
| (i) 熔鋇炉        | (v) 熱風炉         |
| (ii) 原料破碎篩分設備  | (vi) 吹精設備       |
| (iii) 原料捲揚装入設備 | (vii) 高周波誘導加熱設備 |
| (iv) 送風設備      | (viii) 計器       |

操業は1日24時間を3交替でおこない、原料捲揚装入掛2名、計器掛1名、炉前掛4名の計7名とし、交替番だけで21名となる。このほか吹精試験を昼間だけおこなうとして3名おき、分析は5名で、最低30名あれば1カ月の操業は可能である。

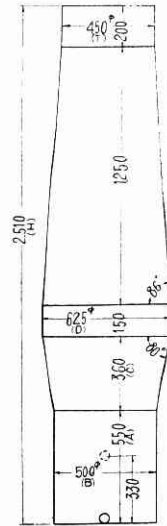
各設備の配置にあたっては、まず既設の建屋を利用してその中に熔鋇炉を設置し、その他の設備は熔鋇炉をもっとも監視しやすいように配置した。この既設の建屋は熔鋇炉の建設を予定していなかったもので、熔鋇炉以外の設備を炉のまわりに自由に配置できず、煩雑になっている。この設備のなかで、高周波誘導加熱の利用は世界最初の試みであり、熔鋇炉の操業状況によって制御を要するため、高周波発電気盤と計器室と熔鋇炉は連絡しやすいように近づけておいた。また、熱風炉も熱風管からの熱損失を少なくするために近くに配置した。捲揚塔はその下部附近に装入原料を一時貯蔵できるような位置とした。装入原料の秤量は正確におこなわねばならないので相当の労力を必要とし、人員の節約の意味から捲揚運転者が援助にあたるようにした。このためと炉頂ガスによる危険をさけるために捲揚運転室は地上に設けた。原料破碎篩分設備は第1、第2原料置場の中間におき、リフトカーで運搬しやすくした。

(i) 熔鋇炉 炉の能力を1 ton/day とした。第2図にそのプロフィールを示してあるが、各部の寸法比は湯溜り深さ以外は経験的に定められている大型炉の寸法比の範囲におさまるようにした。ただし、括弧内は大型炉の範囲を示す。

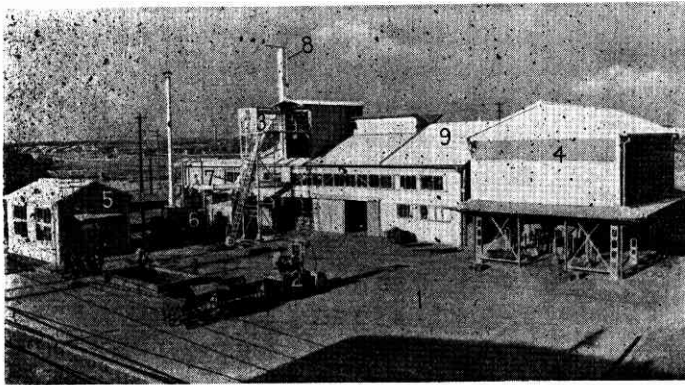


- |              |            |            |             |             |
|--------------|------------|------------|-------------|-------------|
| 1. 熔鋳炉本体     | 7. アップテーク  | 14. 熱風管    | 21. 原料装入パケッ | 26. 第2パケットエ |
| 2. 高周波コイル    | 8. プリーダー   | 15. 環状管    | ト           | レベーター       |
| 3. 普通羽口      | 9. ダウンカンマー | 16. 重油タンク  | 22. ホイスト    | 27. 振動篩     |
| 4. 吹精用羽口     | 10. 水封槽    | 17. ギヤーポンプ | 23. 既設建家    |             |
| 5. 羽口冷却用給排水管 | 11. 送風機    | 18. 重油バーナー | 24. 第1パケットエ |             |
| 6. 炉頂金物      | 12. 冷風管    | 19. 熱風炉の煙突 | レベーター       |             |
|              | 13. 熱風炉    | 20. 捲揚塔    | 25. 原料破砕機   |             |

第1図 熔鋳炉設備の全体図



第2図 プロフィール



1. 原料置場 2. リフトカー 3. 捲揚塔 4. 原料破砕室 5. 送風機室 6. 熱風炉  
7. 熱風管 8. プリーダー 9. 既設建屋

写真1 熔鋳炉設備の全景

$$\frac{H}{D} \approx 4.0 (3.0 \sim 4.5) \quad \frac{R}{D} \approx 0.8 (0.5 \sim 0.9)$$

$$\frac{T}{D} \approx 0.72 (0.65 \sim 0.9) \quad \frac{C}{H} \approx 0.13 (0.11 \sim 0.20)$$

$$\frac{A}{B} \approx 1.1 (0.4 \sim 0.8) \quad \frac{H}{I} \approx 2.07 (2.5 \sim 4.0)$$

$$\frac{D}{C} \approx 1.73 (0.9 \sim 3.0) \quad \frac{A}{H} \approx 0.219 (0.10 \sim 0.14)$$

A: 湯溜り深さ B: 湯溜り直径 C: 朝顔の高さ  
D: 炉腹の直径 H: 炉の高さ I: A+C  
T: 炉口の直径

湯溜り深さは大型炉の寸法比の2倍またはそれ以上の550 mmとした。湯溜り深さは吹精を安全におこなうために深い方がよいが、このような小型炉では吹精によって炉底のみならず、その内壁への危険も考えて、吹精羽口の中心線の延長が炉底のほぼ中央にくるようにせねばならず、また煉瓦積みや吹精作業上からも、吹精羽口の取付角を60°以上にとることは望ましくはない。550

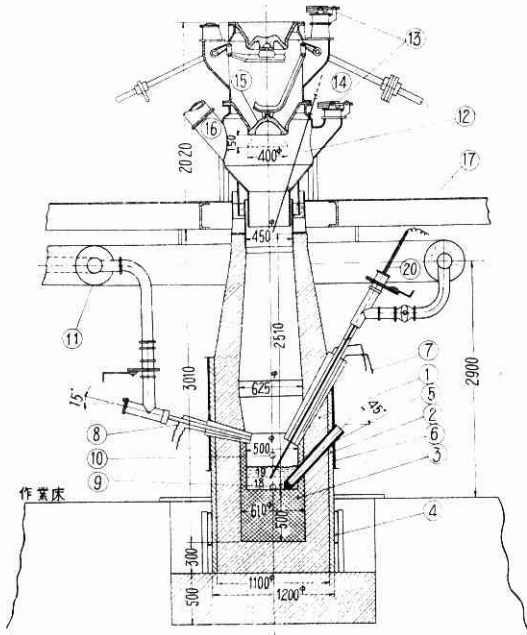
mm という寸法はこれらの点を考慮して最大にとつたのであり、またこの部分からの熱損失は高周波誘導加熱によっておきなわれるのである。この湯溜りには約350 kgの熔鋳を十分に保持することができて、1日3回の出鉄が容易である。出鉄間隔を長くできるので、いままで死んでいた湯溜り部を精錬の場とし、たとえば吹精羽口から“挿し物”をして適宜、この羽口から鉄鉄および鋳滓の資料をくみあげ、自由に希望成分の熔鋳を得ることができるのである。

内容積はストックライン以下で0.53m<sup>3</sup>である。

熔鋳炉の断面を第3図に示してある。湯溜り部は人造黒鉛電極材をくりぬいた一体のもので、湯溜り側壁の厚さは55 mmであり、炉底からこの電極材の下端までは550 mmである。

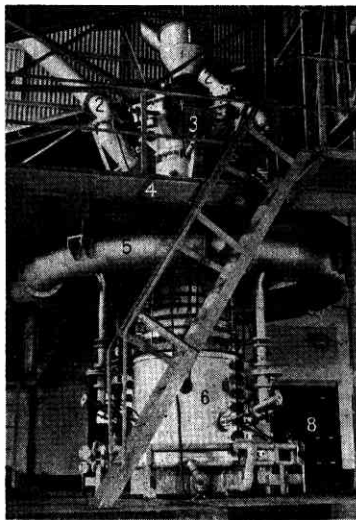
炉の内壁は厚さ230 mmの並型シャモット煉瓦で築造され、さらにシャフト下部から炉床までは厚さ50 mmのイソライト煉瓦を積み保温している。この電極材の下部外壁にはさらに高周波コイルを巻き、内部にあるカーボンを加熱し、熔鋳に熱を供給できるようにしている。シャモット煉瓦は全部SK 34を使用し、炉腹から下は摺り目地とし、上部は2 mm目地とした。鉄皮は炉底の上部に200 mmの位置よりシャフト下部までとした。これは縦方向に2つ割りにして電気絶縁し、高周波誘導加熱を防いでいる。さらに鉄皮から炉口までは鉄帯によりしめつけている。

(ii) 原料破砕篩分設備 1回の操業期間を1カ月とし、年3回操業する計画から、原料準備は熔鋳炉操業ときりはなしておこなうことにした。原料置場は破砕前(第



- |                |          |            |
|----------------|----------|------------|
| 1. シェモット煉瓦     | 7. 吹精用羽口 | 14. 検尺計    |
| 2. インライト煉瓦     | 8. 普通羽口  | 15. ベル     |
| 3. 人造黒鉛電極くち抜増場 | 9. 出鉄孔   | 16. アップテーク |
| 4. 高周波コイル      | 10. 出滓孔  | 17. 装入床    |
| 5. 湯溜部の測温管     | 11. 環状管  | 18. 密鉄     |
| 6. 鉄皮          | 12. 炉頂金物 | 19. 密滓     |
|                | 13. 爆発孔  | 20. 吹精用パイプ |

第 3 図 熔鉄炉の断面



- |          |                |         |
|----------|----------------|---------|
| 1. バケット  | 2. アップテーク      | 3. 装入装置 |
| 4. 装入床   | 5. 環状管         | 6. 鉄皮   |
| 7. 炉体バンド | 8. 高周波誘導電気炉切換盤 |         |

写真 2 熔鉄炉全景

1) と後(第 2)にわかれ、それぞれ約 150 坪のコンクリート打ちで、原料は野積みとした。面積は 1 カ月の操業に必要な全原料の 160 トン(コークス 80 トン、鉄鉱石 50 トン、石灰石 30 トン)を貯蔵でき、かつ銘柄別に積めるような十分な広さとした。

第 1 原料置場

からリフトカー (0.5m<sup>3</sup>, 1 トン) で運搬される原料は、第 1 バケットエレベーターにより反撥式粉碎機に投入される。そこで破碎された原料は再び第 2 バケットエレベーターで 2 段振動篩に投入され、上、中、下に篩分けられる。篩分けられた原料はそれぞれの台車に受け、リフトカーで輸送されて、所定の大きさのものだけを第 2 原

料置場におく。この設備は 5 ton/hr. (コークス)の能力があり、歩留 50% にみても、1 カ月分の全原料を 2 週間で楽に準備できる。

バケットエレベーターは両方とも 5 HP で、捲揚速度は 30 m/min である。反撥式粉碎機は 10 HP で、プーリーを取りかえることによって鉄鉱石は 700 rpm、コークスは 400 rpm とし、さらに回転速度を 30% 調整できる抵抗器を設置して、銘柄の異なる原料に対して、もっとも適合した回転数をきめられるようにした。これによって各原料の歩留りをよくして粉になる量を少なくできる。なお、粉碎機の原料塊最大寸法は 100mm である。

2 段振動篩は鉄鉱石および石灰石用とコークス用との 2 基である。装入原料のサイズは、ある程度小さいことが必要であるが、歩留りを考慮して鉄石、石灰石を 5~15 mm、コークスを 10~25 mm とした。

(iii) 原料捲揚装入設備 捲揚装置は直立水平式であり、バケット式装入装置を設置した。装入原料はリフトカーで捲揚塔附近に運搬し、計量後、鉄石、石灰石およびコークスを一度にバケットに投入し、ホイストにより捲揚げ、横行して炉頂に達し、下降して炉内に装入する。空バケットは逆の動作をして捲揚塔下部にいたり、1 回の装入を完了する。この操作はすべて捲揚塔下部附近にある運転室において、インジケーターにより押釦開閉器で遠隔操作する。捲揚げの上限と横行の両極限には制限開閉器を取付けてある。

バケットの容量は、1 時間の装入回数を 4 回として、1 回の装入量は約 55 kg (コークス、鉄鉱石、石灰石)となり、0.1m<sup>3</sup>とした。小型炉の装入回数は、実際にはこれよりも増加すると考えられるので、この容量で十分であるとみこんだ。

ホイストは 1/2 トン、電動トロリー付きで、捲揚げは速度 10 m/min、電動機 2 HP、横行は、速度 25 m/min、電動機 1 HP である。1 回の装入を完了するに要する時間は約 4 分である。

秤量器はダイヤル式として秤量の手数をはぶき、最大目盛は 100 kg である。

装入装置は第 3 図に示してある。既設建家内に設置した関係で、ガス洩れを防ぐために二重鐘式とした。ベルの開閉は、上部はバケットの座の自重によっておこなわれるが、下部は運転室よりウォームギヤーを介して手動とし、ダストと高熱のために生ずる危険を考慮して、電動式は採用しなかった。

ベルの直径は上、下とも 400 mm で割合に大きい。これはベルとカウンターウェートのバランスのためである。ベルの直径と炉口の直径の比およびベルの高さは、大型炉では炉内における装入物の分布に関係してくるので重要であるが、この炉では炉口の直径が小さいので特別に考慮していない。ベルの高さは、できるだけ低

くなるようにアップテークを取りつけてあり、またベルのリフトは両者とも 150mm とした。爆発孔は上、下におのおの 2 か所取りつけてある。

検尺計は 1 回の装入物の高さが約 300mm となるから 72° の傾斜で 400mm あれば十分であるが、1000mm まで読みうるようにした。この操作も下部ベルと同様の方法で運転室にておこなう。装入装置は装入床にささえられ、本体の煉瓦積との間はサンドシールして炉本体にかかる荷重をさけてある。

炉頂ガスは 2 本のアップテーク (250 mmφ) によりブリーダーに導かれ、その出口で点火して燃焼させるようにした。これはガスによる危険をさける意味であるが、このように熔鋳炉に装入する燃料の半分位をもっているガスを放出してしまうのは不経済であり、製鉄工場で一般におこなわれているように清浄して、熱風炉の加熱に役立てるべきである。しかし、このたびは予算上の制限があって、この設備を設けることができなかつた。なお、将来この設備を建設するにあたって、既設の設備との取合いを都合よくやるために、ダウンカママー (350 mmφ) と乾式除塵器に予定する封水槽まで設置しておいた。なおアップテークは既設建屋の関係で傾斜させ、その角度は 45° 以上にとってダストの滞留を防ぐようにしている。

(iv) 送風設備 送風機より冷風管を通して、熱風炉に送られた空気は、そこで 600°C まで加熱され、熱風管を経て環状管に至り、各羽口に分配されて熔鋳炉内に供給される。

送風機はルーツ式とし、吐出風量は 14.2m<sup>3</sup>/min とし、使用風量の 2 倍以上に大きくとり、吐出圧は 0.2 kg/cm<sup>2</sup> である。操業に必要な風量以外は冷風管の途中から放風されるが、これは熔鋳炉への送風のコントロールのみでなく、他の設備や将来の設備にも役立たせるためである。ルーツの回転数は 550rpm である。

冷風管は 4" ガス管とし、熱風管および環状管は 5" ガス管とした。熱風管は二重管とし、外管は直径 400mm であり、5" ガス管との間は鋳滓綿を充填して保温した。熱風炉出口には水冷した熱風弁を取りつけ、横送熱風管の間には伸縮接手 1 ケを取りつけてある。環状管は熱風管と同様の構造であって、その環状直径は 3400 mm である。環状管より 3" ガス管により羽口に連絡し、その中間におのおのガス調節弁を取りつけた。この 3" ガス管は石綿を巻き保温している。普通羽口は 4 本とし、15° 傾斜させている。羽口は 1" ガス管とし、外套をこれに溶接し、水冷している。

(v) 熱風炉 鉄管式とした。炉の内壁は耐火煉瓦でそのほかに赤煉瓦とイソライト煉瓦で築造し、保熱を十分におこなっている。

空気加熱器は点検に便利のように、煉瓦積後に挿入し、

その自重によってガスのシールができるようにした。その仕様は次のごとくである。

材質：18-8 ステンレス鋼 伝熱面積：13.5m<sup>2</sup>

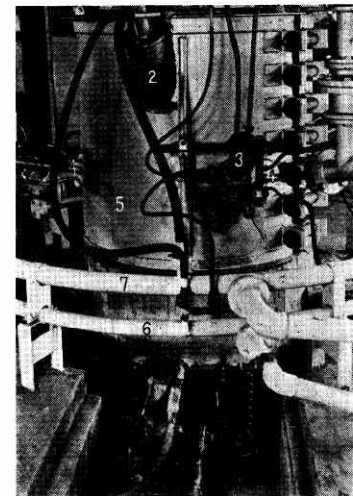
加熱空気量：600Nm<sup>3</sup>/hr 熱貫流率：18.2kcal/m<sup>2</sup>h°C

熱風温度：600°C

この加熱器は上、下に風函を有し、その間、1000 mm をステンレス鋼製管 (内径 28mm, 外径 34 mm) により連絡し、送風の入出管数はおのおの 55 本である。管は千鳥配列とし、アルゴン溶接してある。

熔鋳炉ガスの清浄をおこなわないので重油加熱とした。まず 1HP のギャーポンプにより重油を貯槽に供給し、パーナーまではその落差により輸送される。パーナーはロータリー式として、重油はその一次空気で霧状となり、燃焼室の下部から自然通風によって供給される二次空気と会って完全燃焼する。燃焼ガスは空気加熱器に熱を伝達し、600°C で放出される。重油貯槽の容量は 1.5 トンであり、出口に 2kW の電気ヒーターをおいて重油の常用温度を 60° から 90° の間に制御できるようにしている。

(vi) 吹精設備 この設備は吹精用羽口、熔鋳温度の測温管、吹精用ガス送風装置、粉体吹込み装置を主体とする。



1. 高周波コイル 2. 吹精羽口  
3. 湯溜り温度の測温管 4. 普通羽口  
5. 鉄皮 6. 羽口給水主管 7. 羽口排水主管  
写真 3 熔鋳炉の下部設備

吹精用羽口は、普通羽口の中間に 1 本とりつけている。この羽口は炉底のほぼ中央にむかって 60° 傾斜しており、羽口の先端は普通羽口のレベルより 40mm 下になっている。普通羽口と同じ構造であるが、2 1/2" ガス管を使用し、全体が大きくなっている。これは吹精用の不銹パイプを使用するた

めであるが、羽口のジャケット部が熔解帯にむきだしになり、この部分を冷却するから操業の不利はまぬがれない。この部分の熱損失を最小にするため、不銹パイプを細くすることは、吹精による炉底荒れを防止する目的とから今後重要な研究課題の一つである。この羽口からは普通は送風せず、吹精中 (5~6 分位) のみ送風して、炉内のガス、ヨークス、鋳滓の吹き出しを防ぐ役目をさせる。送風は環状管から 3" ガス管を分岐してとり吹精時以外は 3" のコックにより送風を遮断しておく。

吹精パイプは、耐火材（例えば C-SiC）で造ったものや鋼管または銅管を熔接し、水冷しているものと 3/8" のガス管を準備している。前者は、パイプの先端位置を一定にして吹精による炉底荒れを防ぐために造ったものである。

この熔鋸炉の操業は湯溜り熔鋸の温度をたえず監視しておこなうために、カーボン製の閉端測温管を湯溜り部にさしこんである。カーボンは熱伝導が良いから、管内面を光高温計または輻射高温計で測定すれば、その値は炉内の熔鋸温度をあらわす。この測温管は内径 80 mm、外径 100mm であって、先端位置は湯溜り内壁から水平距離で 150 mm 突出して炉底に達し、45° 傾斜している。

吹精用ガスの送風装置は、コンプレッサーからくる圧縮空気と酸素ポンペから減圧弁を通過してくる酸素とを、40~50% の酸素富化ガスとして、吹精パイプを湯溜りに挿入して送風するものである。酸素富化ガスの常用流量は 1 m<sup>3</sup>/min である。また噴流式吹精パイプを採用するために高圧 (15kg/cm<sup>2</sup>) の送風装置がある。

粉体吹込み装置は、普通羽口から粉体を吹込み、鋸滓の塩基度を調節するための 10kg/min のものと、吹精羽口より、湯溜り部にパイプを挿入して、直接、熔鋸に脱硫剤または希望成分の粉体を添加できる能力 0.5kg/min のものを各 1 基設置している。このほか、吹精羽口を利用して炉内試料を採取する装置があるが、これによって、湯溜りの熔鋸や熔滓の成分をいつでも知ることができるのである。また、熔鋸を恒温度で吹精するために必要な水の吹込み装置を設置してある。

(vii) 高周波誘導加熱設備 前述のように、この熔鋸炉は高周波加熱することによってはじめて操業可能となるのである。直径 1250mm、巻数 8 のコイルを巻いて直径 610 mm の炉底カーボンを加熱する場合に最低 40 kW はかかろうと計算されたので、熔鋸を保温する目的に十分かなうはずである。この方式はいままで小型炉で普通おこなわれてきた炉の外壁を保温する方法より、加熱の主体が、煉瓦積の内部にあるという点で有利である。コイルの位置は湯溜り外壁にまいて、熔鋸を直接加熱できればよいが、この部分には、出鋸孔や出滓孔があり、この作業の際に、コイルを上げるか、下げるかせねばならず、作業が煩雑となるので、炉底から下へ 200 mm から 500mm の間にまいてある。なお、コイルは絶縁塗料で被覆してある。

湯溜りの内部は、還元性の雰囲気であり、カーボンはシャモット煉瓦よりはるかに耐蝕性が強く、熱伝導は良好である。誘導加熱によってカーボンに供給された熱量は、熱伝導によってさらに熔鋸へ伝達される。もちろん熔鋸自体も直接高周波加熱されるが、それはごくわずかであろう。

この設備は 167 kVA の高周波発電機、280HP の誘導電動機、0.8 kW の直流励磁機、コンデンサーからなり、既設の 150 kg の電気炉と切換えて使用できるものである。

(viii) 計器 試験熔鋸炉であるために、計器には特に重点をおいた。普通の熔鋸炉操業に必要な計器のほか、吹精試験に必要な計器を設置した。これ等を一括して次に示す。

計器一覽表

測定種類	数量	計器名称
熔鋸炉底温度	1	熱電式高温記録計
熔鋸炉腹温度	2	"
熔鋸炉胸温度	4	"
熔鋸炉頂温度	2	"
熔鋸炉本体温度	4	"
熱風炉出口燃焼ガス温度	1	電子管式高温記録計
熱風炉出口燃焼ガス温度	1	熱電式高温記録計
熱風炉出口送風温度	1	"
熱風炉出口送風温度	1	"
環状管入口送風温度	1	"
高周波コイル冷却水温度	1	ブルドン管式温度計
冷風流量	1	流量記録機算計
羽口流量	4	絞り流量計
高周波コイル冷却水量	1	ローターメーター
冷風圧力	1	マンメーター
熱風圧力	1	"
熱風頂圧力	1	"
湯溜り部温度	1	電子管式高温記録計
圧縮空気流量	1	流量記録機算計
吹精用酸素および酸素流量 (高圧)	2	ローターメーター
" (低圧)	2	ノズル流量計
熔鋸温度保定用気流量	1	ローターメーター
吹精パイプ冷却用気流量	1	"
吹精パイプ冷却用空気流量	1	"
圧縮空気圧力	1	ブルドン管式圧力計
吹精用酸素および酸素圧力	2	"
吹精用混合ガス圧力	2	"
高周波発電設備関係	1式	"

### 3. あとがき

この試験熔鋸炉の設備は 6 カ月足らずの短期間に建設を完了したが、粉鋸処理設備や熔鋸炉ガスの清浄設備、また設備全体にわたる自動化の問題等の将来計画すべき設備が多数残されており、熔鋸炉設備としては最低限のものである。また現在の設備にしてもいろいろな失敗があるかもしれないが、要は現在の設備を十分に使いこなす、研究目標である湯溜り吹精法の完全工業化の態勢へ 1 日も早くもってゆくことである。操業は具体的には当面の課題である脱クロムの研究に集中するが、一方、現在大型炉では思いきった十分な研究は困難であるし、この試験熔鋸炉がそれらの研究に役立つものと信ずる次第である。(金森研究室研究員 和泉沢 信)

附記 去る 3 月 28 日より 2 週間にわたって第 1 回の操業をおこない、その結果、次の設備の改造および補修をすることになった。

a) 熔鋸炉は改築をおこない、炉底カーボンの側壁にあるシャモット煉瓦は高アルミナ煉瓦とし、その外壁にアルミ製のジャケットを設置する。このジャケットと鉄皮の間は、18—8 ステンレス鋼製のバンドを巻く。これらは電気絶縁し、煉瓦の膨脹をおさえる役目をする。また炉底カーボンの側面は、極端な加熱を防ぐ意味で温度を測定できるようにする。

b) 熱風炉は大改造をおこない、その加熱器は高温部と低温部とに分け、高温部が焼損しても低温部だけで、送風できるようにする。なお、低温部のみでは、600°C の熱風は得られないから、この対策として、環状管入口に電気加熱器をおく。熱風管は、熱損失の大きい熱風弁と突合せフランジ部を保温する。

以上の改造のほか、補修工事を 7 月中で終り、8 月 1 日より第 2 回の操業を 1 カ月間おこない本格的な吹精試験にはいる予定である。(1955.6.29)