

亜鉛蒸溜炉の計装

Instrumentation for Zinc Distillation Furnace

I. ま え が き

非鉄金属の精練過程におけるオートメーションは鉄鋼のそれに比べてまだまだ開発の余地を多く残しているのが現状のようであるが、それでも銅や亜鉛の精練プロセスに最近自動制御が取り入れられつつある。ここでは亜鉛蒸溜炉の計装について、その納入実績を基としてテレパーム計装方式を用いた蒸溜炉の計装を紹介する。

II. 亜鉛蒸溜炉計装の概要

亜鉛の精練法には電解法、蒸溜法などがあるが、ここでとりあげた水平蒸溜炉と立て形蒸溜炉はともにレトルトを用いた亜鉛蒸溜法で、その主な計装について概要を述べることにする。水平蒸溜炉は平形の炉の左右両側から亜鉛鉱をつめた陶磁製のレトルトをそう入し、発生炉ガスで炉を加熱して亜鉛を還元蒸溜し、その蒸気圧により亜鉛蒸気がレトルトの先端部に噴出されて凝縮することを利用した一種のバッチプロセスである。これに対して立て形蒸溜炉は立て形の加熱炉内にレトルトを装備した連続プロセスの蒸溜炉で亜鉛鉱と粉炭とで団鉱を作り、これを炉頂から装入し、レトルトで亜鉛を還元蒸溜して炉頂のコンデンサに導き、亜鉛の精練を行なうものである。

これら蒸溜の重要な点は、その蒸溜温度を一定にすることにあり、当然のことながら蒸溜炉内の温度制御がその計装のキーポイントになる。水平蒸溜炉がバッチプロセスであるのに比べて、立て形蒸溜炉は連続プロセスであるため、同じ炉内温度制御にしても前者はプログラム制御を行なっているのに対して、後者は定値制御を行なう。さらにこれに付随する制御も相異なるものが多い。以下水平蒸溜炉と立て形蒸溜炉に関して、その主な計装の概要を述べる。

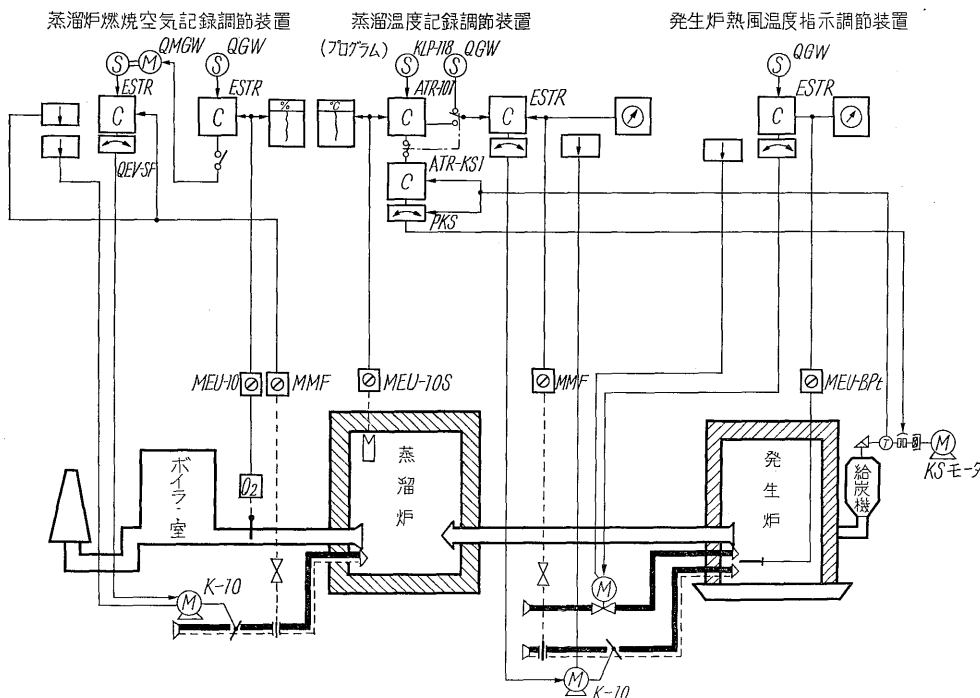
III. 水平蒸溜炉の計装

第1図に水平蒸溜炉の計装系統図を示す。図で明らかにように水平蒸溜炉の計装には次のような計測制御が考えられる。

- 1) 蒸溜温度記録プログラム調節
- 2) 発生炉吹込空気流量調節
- 3) 発生炉熱風温度調節
- 4) 廃ガス酸素ガス分析調節
- 5) 発生炉燃焼用空気流量調節

1)～3)は亜鉛の蒸溜温度を一定のプログラムに応じて調節する関連制御で、4)～5)は蒸溜炉燃焼管理制御である。

1. 蒸溜温度記録プログラム調節



第1図 水平形亜鉛蒸溜炉の計装系統図

Fig. 1. Instrumentation diagram of horizontal zinc distillation furnace

蒸溜炉の炉内温度を放射高温計で電位差に変換し、さらにテレパーム温度変換器(MEU-10s形)により0~50mA DCの直流電流に変換する。温度計の制御精度を上げるため900~1,500℃等の中間目盛としてQシリーズ電子管自動平衡形記録計[QES-110(G.P)形]で連続記録している。

蒸溜温度調節の設定は光電式プログラム設定器(KLP-118形)でプログラム設定を行なっている。温度調節器は磁気増幅式のPID調節器(ATR-101形)でその出力電流で給炭機可変速電動機(KSモータ)の設定を自動的に変更し、カスケード制御を行ない給炭量を制御している。給炭機の手速度はこれも磁気増幅式の調節器(ATR-KS1形)の出力電流でKSカップリングの界磁抵抗を変えて変速し、その速度を回転数発信器(aPRC 36/1.6-4形)で電圧に変換し、速度調節にフィードバックしている。さらに蒸溜温度調節器の出力電流で次節の発生炉吹込空気流量調節にカスケードしている。

2. 発生炉一次空気流量調節

発生炉吹込空気流量をオリフィスプレート、テレパーム流量発信器(MMF-0.2/14形)により直流電流に変換する。この電流を電子管自動平衡形指示計[QEA(G.P)形]とテレパーム断続式流量調節器(ESTR形)に流し、(1)の蒸溜温度調節器の出力との偏差に応じて電動ちょう形弁を駆動し、給炭量に応じた一次空気量の調節を行なう。このようにカスケード制御の小ループに用いる流量制御では設定が大幅に変動するのでテレパーム流量発信器のように流量に比例した出力を取り出せるものを用いれば非常によい制御結果が得られる。

3. 発生炉熱風温度調節

発生炉の蒸気吹込口に白金測温抵抗体を設置しテレパーム温度変換器(MEU-BPt形)により電流に変換し指示計[QEA-(G.P)形]で指示すると同時にテレパーム断続式調節器(ESTR形)により電動弁を開閉し、蒸気流量を変えて熱風温度定値制御を行なっている。

4. 排ガス酸素ガス分析調節

排ガスの酸素ガス含有量を磁気式酸素ガス分析計で電位差に変換し、テレパーム変換器(MEU-10形)を介し記録すると同時にテレパーム断続式酸素ガス調節器(ESTR形)の入力とし分析値が設定と一致するよう調節する。調節器の出力で電動設定器(QMGW形)を駆動し、次節の燃焼用空気流量調節の流量設定を自動的に変更してカスケード制御する。

5. 発生炉燃焼用空気流量調節

前節の電動設定器の設定を受けて二次空気流量を調節する。オリフィスプレート、テレパーム流量発信器を介して空気流量を電流に変換し、指示計(DT形)に指示しテレパーム断続式調節器で電動ちょう形弁を駆動して流量調節を行なう。

IV. 立て形蒸溜炉の計装

本計装は主に次のような計測制御装置からなっている。

- 1) コンデンサ湯温多点切換記録警報
- 2) 蒸溜炉燃焼室温度スキャニングモニタ
- 3) その他の温度指示警報
- 4) コンデンサレキュペレータ関係圧力指示
- 5) 炉頂、炉底ガス圧力指示
- 6) その他の圧力指示記録
- 7) 炭化炉差圧記録調節
- 8) 燃焼用空気流量指示
- 9) コネクタ酸素ガス自動切換指示
- 10) その他のガス分析記録

1. コンデンサ湯温多点切換記録警報

この計装の特長は多点の打点記録計を用いて幾点かの温度を1台の記録計と継電器回路を併用して順次警報するもので警報の設定は共通で警報表示を各点別に行なうものである。記録計にはKESII-618(G.P)/K.K形を用いている。

2. 蒸溜炉燃焼室温度スキャニングモニタ

燃焼室を主にした120点のスキャニングモニタで次のような点に特長がある。

- 1) トランジスタと継電器を併用している。
- 2) 設定を幾つかのグループに分け、中心温度より上下何度という設定を行なっている。
- 3) ジャック盤を使用して多点アナログ記録計を用い、モニタと関連づけ、温度の時間的な変化の監視を容易にした。
- 4) 入力 of 非直線性(放射高温計のため)は設定をこれに合せて非直線化して校正した。

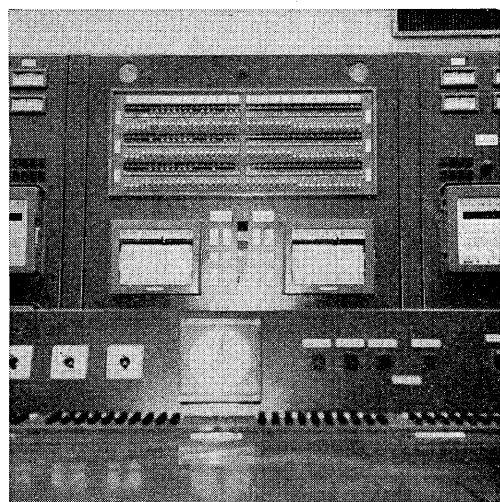
第2図は蒸溜炉スキャニングモニタの外観である。

3. その他の温度指示警報

その他溶解炉燃焼室温度指示を平緑形指示計(DV形)で、またファン入口温度指示をNZ指示警報計で行なっている。

4. コンデンサレキュペレータ関係圧力指示

コンデンササンプガス圧力、コンデンサコネクタガス圧力レキュペレータコネクタ圧力をいずれもリングバラ



第2図 温度モニタ盤の外観

Fig. 2. Outer view of temperature monitoring panel

ンス圧力計 (RAD形) で指示している。

5. 炉頂ガス, 炉底ガス圧力指示

炉頂ガス圧力は4連式のドラフト計 (MPV-4形) でまた炉底ガス圧力はテレパーム圧力発信器 (MUF-0.2/14形), エアパーゼット (AP-2形), 平縁形指示計 (DV形) を併用して指示している。

6. その他の圧力指示記録

その他炭化炉の圧力をテレパーム圧力発信器で発信し記録しており, 排風機出口圧力をメンブレン式圧力計で指示し, 排風機差圧や水平煙道具圧なども指示, 記録している。

7. コーカ差圧記録調節

コーカ差圧を一定のプログラムにしたがって定値制御するため, テレパーム差圧発信器で差圧を電流に変換し, 可動コイル式記録計 (QDS-110形) で記録すると同時に水平蒸溜炉の計装で述べた光電式プログラム設定器を用いてプログラム制御を行なっている。調節器にはテレパーム断続式調節器 (ESTR形) を用い, ダンパ操縦機によりスルースゲートを開閉して差圧を制御している。

8. 燃焼用空気流量指示

オリフィスとリングバランス流量計 (RA形) の併用により燃焼空気流量の指示を行なっている。

9. コネクタ酸素ガス自動切換指示.

コネクタ酸素ガス分析の指示を棒グラフ状電子管自動平衡形指示計 (KEA-1225形) と継電器回路を組み合

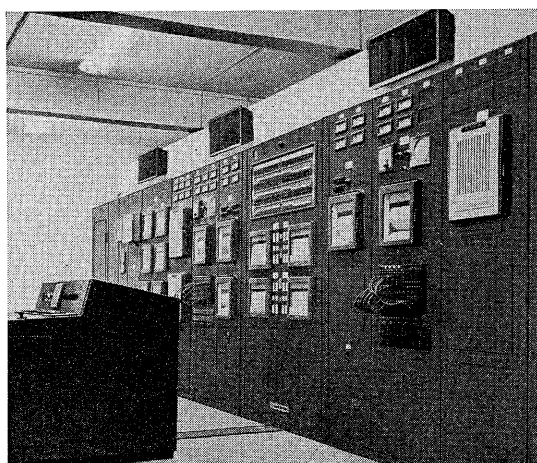
わせて自動切換指示を行なっている。測定点数に磁気式酸素分析計を1台備え, 自動切換回路と連動する3方電磁弁を順次切り換えて測定ガスを分析計に導き, その測定点に対応した棒グラフ指示に新しい指示を与え, その指示を次のスキャンまで保持しておく方式である。サンプリング時間は測定ガスの伝導速度や分析計のレスポンスを考慮して充分長くとってある。

10. その他のガス分析記録

その他コーカ入口の酸素ガス, 煙道排ガスの炭酸ガス分析値を打点記録している。分析計には磁気式酸素分析計と熱伝導度式炭酸ガス分析を用いている。

11. 計器盤

第3図は立て形蒸溜炉計装器盤の外観である。



第3図 立て形蒸溜炉計器盤の外観

Fig. 3. Outer view of vertical zinc distillation furnace

V. む す び

以上亜鉛蒸溜炉の計装についてその概要を述べたわけであるが, 計装方式は一貫して発信器には主にテレパーム発信器を用い, 計器盤につく計器は概してQシリーズの小形計器を用いた。また制御方式はテレパーム断続式調節器と電動操作端を組み合わせた純電気式で効果的結果をおさめている。

納入一覧表

水平蒸溜炉計装装置	2基
立て形蒸溜炉計装装置	1基

（ 総合技術部計装技術課 林 部 秀 治 ）
 (Shuji Hayashibe (Instrumentation Technical
 Sect., Central Technical Dep't.)



*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。