硫化鉄精鉱の脱水装置に就いて

柏谷金之助*
浜田純**

Studies on the Hydro-extractor of moisture in Pyrites Concentrates.

Kinnosuke Kashiwaya • Jun Hamada

1 緒 言

浮選精鉱処理用として、従来使用されている滷過機の代表的なものは、ドラム型、ディスク型、ドルコ型等の真空滷過機と、その他のものとしてはフィルタープレス等の圧搾滷過機が主なものであるが、現在国内の小規模の鉱山あるいは、精鉱産出量の極めて少ない鉱山では未だに沈澱槽に精鉱を溜めておいて自然脱水により処理している鉱山も少なくないようである。

当選鉱工場に於ては鉛、亜鉛精鉱処理にはデイスクフイルターを採用し、硫化鉄精鉱はサンドポンプで送り4サイクロンにかけ沈澱槽に沈積せしめ、自然脱水法により処理していたのであるが、昭和29年たまたま筆者が日本曹達公津工場に粗鉱の買鉱を対照とした小規模の選鉱工場を設計建設した際、同工場の相庭係長の考案による浮選精鉱脱水装置を採用し多大の効果を挙げ得た経験があり、当鉱山に於ても本方法を硫化鉄精鉱処理に採用すべく種々検討を加え、不備の点を改良し、更に研究を進め自動運転の出来るよう考案したのが本装置である。

その方法の要旨は、沈澱槽に沈積した硫化鉄精鉱を濾過板を通し超小型真空ポンプで連続的に吸水するもので、理論的には一種の真空濾過機と云うべきものである。

2 構造ならびに操作の概要

本装置の構造は第1図に示す通りで、即ち硫化鉄精鉱は4"サイクロンから沈澱槽に入り沈澱する。a槽に満積したときバルブ④を開き、真空ポンプ⑥を運転する。a槽内の鉱石の水分は滲過板③を通し真空槽⑤に導入される。真空槽内に水が溜るにつれてフロート⑧が上昇し、規定水位のフロート止カラー⑦に達するとフロートの浮力によりフロートガイド⑨が押し上げられ、これに連結された吸気バルブ⑩が開くと、瞬時フロートスイッチ⑪が切れ、真空ポンプが休憩し槽内の水は排水バルブ⑬より排出される。次第に水位が下るにつれて、フロー

第1図 硫化鉄精鉱脱水装置の図

トが下降しフロート止カラー⑦に達するとフロートの重量が加わりフロートガイドが下方に引かれこれに連結された吸気バルブ⑩が閉じると同時にフロートスイッチ⑫が入り、再び真空ポンプが運転される。このように連続的に浚過を行なう装置である。尚 a 槽の浚過が完了し b 槽に満積した時は操作を b 槽に切替える。

溶過終了後の硫化鉄精鉱はベルトコンベヤーを利用し貯鉱場に運搬する。

主要機器の寸法、能力は次に示す通りである。

(1) ロータリー式真空ポンプ

型 式	吸込口径	回転数	排気速度	到達真空度	所要馬力
RV—0	25.4 mm	400/min	200 l/min	2mmHg	1/2

(2) 真空槽容量 0.43m^3 有效容量 0.212m^3

(3) 沈澱槽容量 2 基 1 槽当 2.8m^3

(4) 滬過板 (4'~3" ディスクフィルター用4枚)
滬過面積 1槽当 0.372m²

受理 昭和36年 6 月29日

* 日曹金属鉱山飯豊鉱業所 選鉱課長

** 同上 選飲係員

3 設計の概要

真空ポンプ運転中の真空槽内の真空度は580mmHg内外で濾過も速進され、鉱石の水分が減少するに従い真空度も480mmHgと低下し、濾過速度も緩慢となる。

即ち真空度が580mmHgでフロートスイッチが完全に遮断されるようフロートの浮力を決定すべきである。

更にフロートガイドの重量、スイッチレバーの強さ、吸気バルブの内径、即ち吸気バルブにかかる大気圧等がフロートの浮力を決定する重要な条件となる。

(イ) 自動運転装置の各部の機能

1. フロート

浮力 (F) 5400g 自重 3600g 容積 9000cm³

2. 吸気バルブ

内径 25mm 断面積 4.91cm²

3. 吸気バルブにかかる大気圧

580mmHg (C) 3872g

4. フロートガイド及び吸気バルブの重量 (d) 1028g

5. スwitchレバーの強さ (e) 500g

6. 重錘の重量 (W) 1800g

重錘の作用

真空槽内の規定水位まで水が溜りフロートガイドが吸気バルブを押し上げた時、その瞬間にフロートスイッチが切れるように吸気バルブの相対側のスイッチレバーに重錘を吊り下げたもので、吸気バルブが開いた瞬間に $W > d + e$ となるようにして完全にスイッチが遮断されるようにしたものである。

(ロ) フロートの浮力

フロートガイドに連結された吸気バルブを押し上げるに必要なフロートの浮力は次式で示される。

$$F > C - \{W - (d + e)\}$$

$F = 5400g$ とかなり大きな数字となつている。設計当初真空度を最高 700mmHg とし又フロートガイドその他機構上の摩擦損失等を加え上記の如くしたが、運転中の真空度は最高 580 mmHg で設計上の真空度より低い値を示しているのですこのような数字となつたもので運転上何等支障はないが、フロートの浮力はもつと小さくて済む訳である。フロートの浮力の決定は実際上の真空度と併せて算出すべきである。

(ニ) 濾過板

最初日曹会津工場で採用した当時の濾過板及び据付方法は第2図の如く円筒型のものを沈澱槽の中心に設けたもので、槽の中心部は良く鉱石の水分が吸収されるが隅々まで及ばない。更に下部は上部に比較し水分が多い傾向にあり、尚円筒型であると濾過終了後の精鉱処理の障害となるのでこれが改善方法として第1図に示したように 4'~3" ディスクフィルター用の濾過

板を槽の底部に水平に設置することにより、その欠点を解消することができた。濾過板に使用する濾布は処理鉱石の種類によりそれぞれ選定すべきであると考え

第2図 円筒型濾過板

4 脱水効果

真空ポンプを運転し濾過開始から濾過終了までの真空

第3図 処理時間と真空度

第4図 処理時間と水分

度及び水分状態を示したのが第3図及び第4図である。
 図に示す如く水分15.01%の硫化鉄精鉱を処理し、
 過開始時の真空度は580mmHgで過も速進されるが、
 次第に真空度が下降し過速度も低減し、過終了時は
 470mmHgで最終水分8.09%となっている。

真空度と脱水能率とは密接な関係を有し、処理時間1
 ～2時間では真空度も580～540mmHgで、第5図に示
 す如く総脱水量の62%を占め、その後真空度が下降する
 に従い脱水能率も低下し、4時間以後は時間当10%内外
 である。

第5図 脱水量の割合

第6図 脱水能率

換言すれば鉱石の水分が10%内外に減少すれば鉱粒間の
 間隙に空気が入り水と共に吸引され、真空度も480mm

～470mmHgと下降し脱水能率が低下してくる。
 第6図は給鉱の含水量に対する時間当脱水量の割合を
 表したもので、5時間で給鉱含水量の50%の脱水率を示
 している。
 第3図と第4図の関係から、運転中の鉱石の水分は、
 真空度を知ることにより略々判定することができる。当
 選鉱工場では硫化鉄精鉱水分、8%を目標としているの
 で真空度480～470mmHgを以て過終了とし真空ポン
 プを休転しているが、一槽当処理に約4～5時間を要
 す。最近に於ける実績を示すと第1表の通りである。

第1表 処理実績

	真空ポンプ 運転時間 (処理時間)	処理槽数	湿鉱量	水分	乾鉱量
総計	132.5 時	27	201.825 t	7.78 %	186.115 t
1槽当 平均	4.9	—	7.475	—	6.893
1時間 当平均	—	0.204	1.526	—	1.407

脱水能率は鉱粒のサイズその他の条件で異なるのは当然
 で第2表に本機に供した給鉱の条件を示す。

第2表 給鉱の条件

鉱石の種類	水分	鉱粒のサイズ	鉱石の比重
硫化鉄精鉱	15～16 %	—200メッシュ 72%	4.55

5 使用電力量

第7図は使用電力量を表したもので、真空ポンプ運転

第7図 処理時間と使用電力量

時間4.9時間として総使用電力量は、2.30kwh である。
1 時間当平均0.46kwh、処理鉱石屯当は第 1 表の処理実績から、0.33kwh で他の炉過機に比較し極めて僅少な値を示している。

⑥ 設 備 費

本装置の設備費の概算は第 3 表に示す通りである。尚本機は総て当鉱山工作係で製作したもので労務費を除いたものである。

第 3 表 設備費の概算

機 器 名	数 量	価 格	備 考
真 空 ポ ン プ	1	32,000 ^円	
電 動 機	1	—	2HP 在庫のもの使用
真 空 槽	1	—	廃物利用自家製
真 空 計	1	1,100	
フ ロ ー ト			
ス イ ッ チ	1	3,800	2P×16A 回転式
炉 過 板	4	7,300	4'~3" ディスク
炉 布	4	2,800	中尾 フィルター用
バルブ・パイプ類		3,800	ナイロン #201-A
フ ロ ー ト ・ そ の		2,000	
他 材 料 費			
沈 澱 槽	2	—	従来使用のもの
合 計		52,800 ^円	

7 結 語

従来硫化鉄精鉱は沈澱槽に送り自然脱水により14~15

%水分のものを貯鉱場に移し、更に自然乾燥を行ない水分11~12%として売鉱していたのであるが、最近工場側から水分10%以下にするよう要請され、当方としても運搬費及び人件費の節減、精鉱処理時間の短縮等の観点からその合理化を計画したものであるが、普通一般に採用されている本格的炉過装置では設備費が高く、経済的にも直ちに実施出来る段階に到らなかったもので、種々検討を加え本装置の採用を決定した次第である。

本機の特徴とするところは超小型真空ポンプを使用しているが、

- (1) 1 時間当処理量1.4~1.7屯で一般に採用されている小型炉過機と遜色なく脱水効果も良好である。
- (2) 使用電力量が極めて少く屯当 0.33kwh で従つて動力費は屯当1.5円余で済み頗る安い。
- (3) 運転中労務費がかからない。
- (4) 消耗品は炉布 4 枚で殆んど破損しない。
- (5) 構造が簡単で故障がない。

亦設備費が僅少で済むことが大きな利点で特に中小鉱山に於て精鉱処理に沈澱槽を用いている選鉱工場には推奨出来る装置であると確信している。

更に浮選機、サンドポンプ等の故障の場合、流出した鉱泥を沈澱槽に集めて処理している工場も見受けられるが、本機を採用すれば手数がかからず簡単に処理出来る等その利用範囲は大きいものと思料す。

以上本装置の硫化鉄精鉱処理に関しその結果を纏めたもので、使用分野の広いこの方面の研究に何等かの参考となれば幸いである。

参 考 文 献

新らしい炉過装置の紹介 日本鉱業会誌 VOL. 76 No. 862

会員異動報告 (続)

退 会 の 部

正 会 員

山 敷 重 蔵 (協和醸酵工業 榑 塚 工 場)
高 砂 輝 夫 (塩 野 香 料 榑 大 阪 工 場)
林 桂 三 郎 (三 菱 金 属 鉱 業 榑 妙 法 鉱 業 所)
松 前 広 雅 (日 曹 金 属 鉱 業 榑 丹 打 ")

転 動 そ の 他

青 山 茂 (日 本 鉱 業 ・ 尾 小 屋)
中 尾 正 英 (本 庫 鉱 業 ・ 本 庫)
豊 田 峰 人 (日 本 鉱 業 ・ 峰 之 沢)
工 藤 清 三 郎 (同 和 鉱 業 ・ 花 岡)

一 ノ 瀬 繁 美 (日 本 鉱 業 ・ 大 谷)
清 水 昭 平 (" 中央試験所)
多 田 又 二 (" 尾 小 屋)
高 草 木 政 英 (高砂香料工業・東京研究所)
増 田 啓 (古 河 鉱 業 ・ 本 社)
加 賀 谷 悌 蔵 (日 本 鉱 業 ・ 中央試験所)
蒲 産 達 一 (ラ サ 工 業 ・ 本 社)
佐 原 猛 (同 和 鉱 業 ・ 赤 金)
鈴 木 真 夫 (ラ サ 工 業 ・ 本 社)
金 子 健 児 (田 中 電 子 工 業)
内 藤 力 (高 砂 香 料 研 究 部)
久 保 秀 正 (日 本 鉱 業 ・ 本 社)
江 島 正 泰 (日 本 垂 鉛 鉱 業 本 社)
藤 岡 行 悌 (古 河 鉱 業 ・ 滝 野 川 研 究 所)