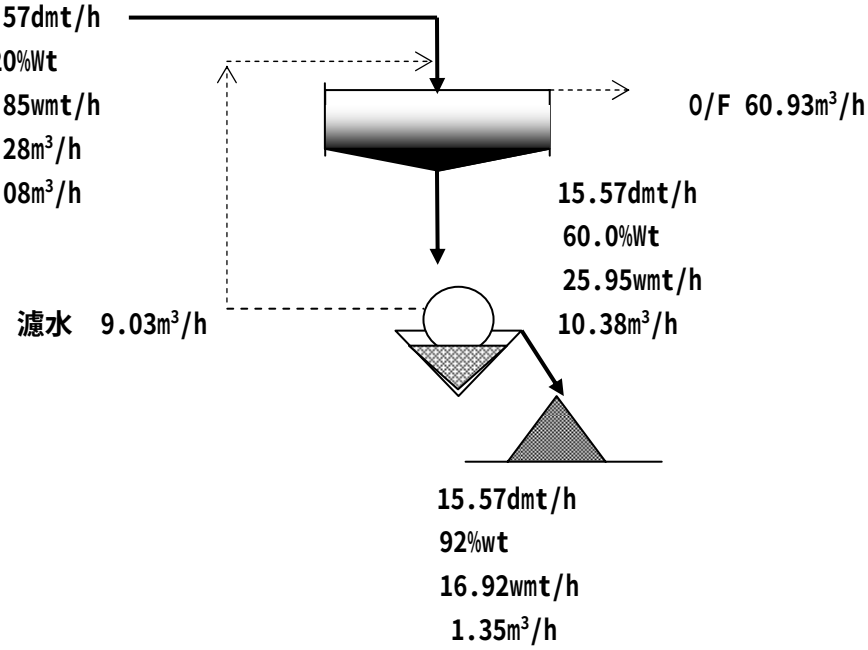
## 12.精鉱処理

### 12-1.精鉱シックナー

#### 12-1-1.所要水面積の計算

1]物質収支

鉱石乾量　15.57dmt/h
濃度　　20%Wt
鉱石湿量　77.85wmt/h
水量　　62.28m³/h
パルプ量　66.08m³/h




2] シックナーの直径 D の計算

化学工学や水処理業界で使われている Coe-Clevenger や Talmge & Fich の沈降理論は、鉱山や下水道などではあまり使われず、経験に基づく簡単で実用的な方法が使われる。複雑な集団の現象を一つの式で表すのは困難だからである。

水面積 A は、次の式で与えられる。

$$A = \frac{Q}{v\alpha} \qquad [m^2]$$

ここで　Q:シックナー内上昇流量　[m³/h]
V:沈降速度　[m/h]
α：係数

沈降速度 V は、沈降試験で 0.21m/h と求められたが、鉱石の性状、濃度、温度等で変動するので、安全のため係数を 0.6 とする。

従って、　A＝Q/v＝60.93 m³/h÷(0.21m/h×0.6)＝483.6m²

シックナーの直径 D は,次式で与えられる。

$$D=\sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$

それ故　$D=\sqrt{\frac{4\times483.6}{3.14}}$ ＝24.8 mφ→26.0m

設計上昇速度 v ’ によるチェック

V ’ ＝Q/A＝60.93 m³/h÷(3.14/4×26²)m²＝0.15m/h＜0.21m/h...OK

排泥濃度は、滞留時間で決まる。精鉱シックナーの場合、通常 20～30 時間である
Dorr S-120 型の場合、槽寸法歩は 26mφ×3.0mH(中心部水深 4.0m)である。

槽容積：円筒部；　$V_1=\frac{\pi}{4}D^2H_1=\frac{3.14}{4}\times26^2\times3.0=1{,}592m^3$

円錐部；　$V_2=\frac{1}{3}\cdot\frac{\pi}{4}D^2H_2=\frac{1}{3}\times\frac{3.14}{4}\times26^2\times1.0=177\ m^3$

合計；　$V=V_1+V_2=1{,}592+177=1{,}769\ m^3$

滞留時間：　$T=V/Q=1{,}769\ m^3/(66.08+9.03)\ m^3/h=23.6h$

この結果は上記条件を満足する。

所要掻き寄せトルクは面積当り処理量、排泥濃度、粒度分布、固体比重によって変動する。メーカーのデータによると

最大連続トルク　t　[m-kg]

| 槽直径[m] | 軽荷重 | 標準荷重 | 重荷重 |
|---|---|---|---|
| 18-25 | 3.24 | 10.13 | 20.25 |
| 27-30 | 10.13 | 20.25 | 47.25 |

所要動力 kw は次の式で与えられる。

$$Kw=\frac{t\cdot rpm}{0.9462\times\eta}$$

ここで　t: 最大トルク　[m･t]

rpm: レーキ回転速度　0.075　[rpm]

η:集泥機械効率　0.4～0.6

従って標準荷重で直径 27m の場合

$$Kw=\frac{20.25\times0.075}{0.9462\times0.5}=3.21\ kw\rightarrow\ 2.2kw\times2\ 台$$

## 12.2.フィルター

### 12.2.1.所要機種の選定

#### 1]ディスクフィルター

当初の設計では、精鉱運搬船の要求水分が厳しく、ドライヤーの設置が不可欠と予想されていたので、価格の安いディスクフィルターも検討された。しかし、ドラムフィルターだけでも、自然乾燥で水分が低下することが期待されたのでこの案は排除された。

#### 2]フィルタープレス

脱水性能は良いが、当時は大型の機種が無く、価格も高いため対象から除外された。

#### 3] ベルトフィルター

処理能力は大きいが、当時は脱水性能が良くなかったので対象外であった。

#### 4]ドラムフィルター

国内外鉱山での実績が多く、処理能力、脱水性能も満足されることが期待されたの

でドラムフィルターが選定された。

### 12.2.2.所要濾過面積の計算

**1]面積負荷**

Taggart によると、面積負荷は 60～80 lb/ft²･h つまり 300～400kg/m²･h としているが、スライムの多い鉱石の場合これより低い。実験室でのリーフ試験により、単位面積当りの処理能力、即ち面積負荷 L を 250dkg/m²、余裕率 20%、ケーキ水分を 8%wt とした。

**2]所要濾過面積の計算**

12-1-1 の物質収支から、所要濾過面積 Af は次の式で計算される。

Af＝α･T/L

ここで　T:精鉱乾量　[dmt/h]

L:面積負荷　[dmt/m²]

従って　Af＝1.2×15.57dmt/h÷0.25dmt/m²＝74.74m²

これに適合する型式は、三機工業㈱CD-1014、濾過面積@40.8m²×2 台である。

チェック　40.8m²×2＝81.6m²＞74.74m²…OK

処理能力は、浸漬率、吸気圧力、ドラムの回転速度の変更で調節が可能であり、濾布の交換も数時間で終わるので予備は設置しないものとする。

真空ポンプの吸引量 Qs は、濾過面積当り 0.3～1.0m³/m²･min とされており、標高の高さを考慮して往復動型 1.1m³/min とする。

Qs＝81.6m²×1.1 m³/m²･min ＝89.76 m³/min

これに適合する真空ポンプは宇野沢 PVY923:@46m³/min×90kw×2 台とする。

チェック　46 m³/min ×2＝92 m³/min ＞89.76 m³/min …OK

ケーキ剥離用空気圧縮機は、スナップブローで空気所要量は少量であるが、摩鉱用と同じ 15kw とする。

濾水ポンプはモイスチャー・トラップの下に十分ヘッドが取れるので、設置しない。

## 12-3.精鉱コンベヤー

### 12-3-1.ベルト仕様の選定

**1] 設計概念**

所要運搬量：　20 mt/h

最大塊サイズ：　74 μ (200 mesh)

真比重：　4.1

見掛比重：　2.0

安息角：　50°

コンベヤ長：　42.5m

ベルト巾：　0.4 m

ベルト重量：　4.5kg/m

可動部重量：　22.4 kg/m

**2]運搬能力**

$Q_m = Q_t / \gamma = 60 \cdot k_1 \cdot K_2 \cdot (0.9b - 0.05)2 \cdot v$

ここで　$Q_m$ ：ベルトコンベヤの運搬能力　[m3 /h]

$Q_t$ ：運搬トン数　20　[mt/h]

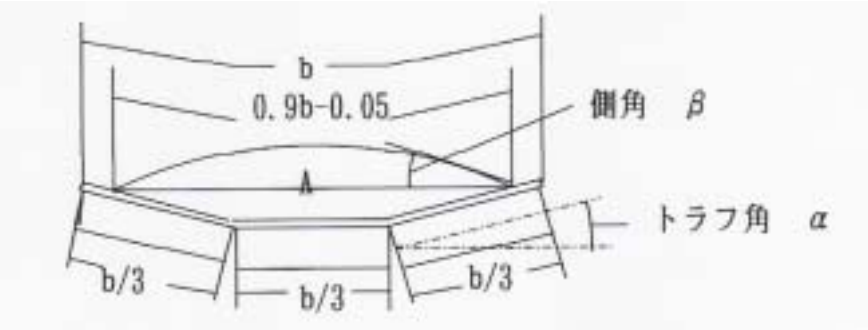
$\gamma$ ：嵩比重　2.0　[t/ m3 ]

$k_1$ ：コンベヤの勾配による係数　0°　1.0

$K_2$ ：トラフ角と側角による係数　20°　0.1245

v ：ベルト速度　37　[m/min]

b ：ベルト巾　0.40　[m]




$Q_m = 60 \times 1 \times 0.1245 \times (0.9 \times 0.4 - 0.05)2 \times 37 = 26.6$ mt/h＞20 mt/h..OK

**3] 所要動力 P:**

$P = P_1 + P_2 \pm P_3 + P_t$　[kw]

無負荷コンベヤ動力 $P_1$ ：　$P_1 = 0.06fWv(l + l_0)/367$　[kw]

水平負荷動力　$P_2$ ：　$P_2 = f \cdot Qt\ (l + l_0)/367$　[kw]

垂直負荷動力　$P_3$ ：　$P_3 = \pm\ h \cdot Q_t/367$　下向きー　[kw]

トリッパ動力 $P_t$ ：　$P_t = 0$　[kw]

ここで l ：ベルトコンベヤ水平長（プーリー芯芯距離）　[m]

$l_0$ ：コンベヤ水平長修正値、付表参照　[m]

h ：揚程　[m]

$Q_t$ ：輸送量　[mt/h]

ここで B=400mm, $Q_t$ =20 mt/h, h=0m,l= 42.5m, v=37m/min,ゴムラギング

駆動プーリ, θ:200°=3.49rad, μ=0.3,　W=22.4kg/m, f=0.03

従って　$P_1 = 0.06 \times 0.03 \times 22.4 \times 37 \times (42.5 + 49)/367 = 0.371$kw

$P_2 = 0.03 \times 20 \times (42.5 + 49)/367 = 0.15$kw

$P_3 = +(0 \times 1{,}340)/367 = 0$

$P_t = 0$

それ故　P ＝0.371＋0.15＝0.521kw

推奨電動機出力 $P_m$ は 0.521/0.8＝0.65kw.

電動機予備を減らすため、破砕#16～#19 と同じ 5.5 kw とする。

## 12-4．山側精鉱ストックヤード

### 12-4-1．貯鉱場

1] 設計概念

山側貯鉱量:　常時 2,000 湿量 mt （約 5 日分)、　最大 3,000 Wmt

見掛け比重:　2.0t/ $m^3$

貯鉱方法：　バケットローダーによる積み上げ

パイル最大高さ:　H ＝5.0 m

2]寸法計算

貯鉱容積:　V＝3,000 t÷2.0t/ $m^3$ ＝1,500 $m^3$

所要面積:　A＝V/H＝1,500 $m^3$ ÷5 m＝300$m^2$

設置面積:　12mW×40mL＝480$m^2$ ＞300$m^2$…OK

ヤード寸法：12mW×40mL×6mH＝2,880 $m^3$＞1,500 $m^3$…OK

### 12-4-2.積込み設備

1] 設計概念

積込み機械：ホイール　ローダー: バケット容積 2 $m^3$

積込み時間：　1 分/回

積載容積：　5 $m^3$/台

2]所要台数の計算

トラック 1 台当り所要時間:　5 $m^3$/台÷2 $m^3$/回×1 分/回＝2.5 分/台→3.0 分/台

1 日積込み所要時間: 3.0 分/台×40 台/日＝120 分/日→2h/日

従って 1 台で十分であり、掻寄せ用ブルドーザー 2.5t 級 1 台と共に、他部門と共用とする。

## 12-5．精鉱トラック

### 12-5-1.設計概念

選鉱場と港湾間の距離:ウスカン-100 km-ラナウ-15 km-マムート；合計 115km

トラック速度:　30 km/h

トラック積載量: 10 Wt/台

行程数:　1 往復/日・台

稼働率:　80%

### 12-5-2．所要台数の計算

往復所要時間: 115 km×2÷ 30 km/h＝7.6 h/日

所要行程数: 400 湿量 t/日÷ 10 t/行程＝40 行程

トラック台数: 40 行程÷1 行程/台＝40 台

総トラック台数:40 台÷80%/100＝50 台

以上