

14.- MOLINO PARA MEDIR EL INDICE DE TRABAJO. 305 mm. Ø
x 305 mm.L. (3B-15)

El molino de bolas es una máquina que realiza la molienda, que constituye una de las operaciones de reducción del mineral de un estado de partícula a prácticamente polvo por medio de la presión y abrasión. Consta de un cilindro tubular cilíndrico-dispuesto horizontalmente, que en cuyo interior recibe a título de carga, cuerpos moledores; un juego de bolas esféricas de diámetros apropiados y de la mayor dureza posible con las cuales se mezcla la materia a moler.

APLICACIONES

Los minerales tienen diferentes dureza y comportamiento frente a la acción de trituración y reducción de tamaño, valor necesario para dimensionar un flujo de secuencia de operaciones de una planta.

El molino tiene aplicaciones en muchos procesos industriales, asociados con la resistencia a ser triturado, por ejemplo:

- Molienda para obtener un grado determinado de finura.
- Número de revoluciones controladas mediante contómetro, necesarias y calculadas para obtener un grado de liberación de seado y los KWH/TC consumidos.

La precisión y reproductibilidad de determinaciones, con el molino está listo para ser aplicado en los campos de:

- Ensayos de rutina
- Ensayos de investigación
- Ensayos de planta

DISEÑO

Ejemplos de materiales típicos que han sido satisfactoriamente clasificados son:

- Minerales como: chalcopirita, galena, esfalerita, casiterita
- minerales de hierro, menas de oro, etc.

//... ..

- Minerales no metálicos como: la sílice, rocas y otros materiales.

El test de índice de molienda tiene por objeto determinar en una simulación a un circuito de molienda cerrada con una determinada carga circulante, la cantidad de producto menos una cierta malla, producido por revolución del molino. Con este dato se puede determinar el índice de trabajo de Bond que por definición es el trabajo total expresado en KWH/Ton corta, necesaria para reducir el mineral de un tamaño teóricamente infinito a otro que es equivalente a 67% -200 mallas. Los resultados pueden correlacionarse con el consumo de energía, si se efectúan tests sobre minerales cuyo consumo de energía en la molienda es conocido.

El test se efectúa en seco.

ESPECIFICACIONES

El molino de bond es un cilindro tubular de 12 x 12 pulgadas dispuesto horizontalmente sobre un eje, apoyado en dos chumaceiras y éstas sobre una base de madera. Sus especificaciones generales son las siguientes :

- 1) Molino 12 x 12 pulgadas
- 2) R.P.M. = 78
- 3) Sistema eléctrico = trifásico
- 4) Sistema de reducciones = por 2 poleas Radio 14:1
- 5) Motor: Toshiba, Shibabura Electric Co. Ltd. Tokyo, Japón.

Serie N°: 13232070

Tipo : IK

Volts : 220

Hz : 60

Amp. : 2.4

R.P.M. : 1120

KW : 0.4

Fases : Trifásico

- 6) Contador : automático

- 7) Carga de bolas de acero desde 1 1/2" hasta 1/2" de diámetro con un peso total : 22.000 Kgrs.

//, . .

Distribución:

43 bolas de 1 1/2"

70 bolas de 1 1/4"

10 bolas de 1"

71 bolas de 3/4"

90 bolas de 1/2"

- 8) Carga de mineral: 700 cc. -10 mallas con un peso aproximado de 1 Kgr.
- 9) Parrilla de acero para descargar la muestra y debajo su caja de recepción correspondiente.

CONTADOR AUTOMATICO

Fijado el control a un cierto número de vueltas el interruptor del motor se apagará automáticamente por el micro-interruptor a una cuenta deseable. Colocando el brazo a 70 grados se regresa el contador al punto "0" y también el micro interruptor se pondrá en la posición de arranque automáticamente, sino se empuja la palanca hasta el fondo causará errores en los cálculos y rotura de la máquina. Empujando la palanca hacia atrás aproximadamente 70 grados y cambiando de lugar la palanca pongala en posición previa o anterior. Los números pueden ser arreglados fácilmente. Empujando lentamente el cursor marcado de blanco a la hilera de la carta de números por el brazo de plástico y rodando el anillo se hace colocar la cuenta apropiada o deseada. Se retira el brazo de plástico y se retorna el cursor marcado de blanco hasta que llegue a la posición inicial "0" después de colocar el contador.

PROCEDIMIENTO

Para la determinación del índice de dureza serán realizadas dos pruebas con un número de ciclos suficiente para la obtención de un régimen estacionario.

1. De la muestra total, obtener una muestra representativa de aproximadamente 10 kilos
2. Realizar un análisis granulométrico hasta malla 200.

//... ..

3. Devolver el material tamizado a la muestra y mezclar bien.
4. Cuartear la muestra y dividir en 10 fracciones para evitar segregación.
5. Medir en un cilindro graduado 700 cc. de muestra y pesarlo.
6. Colocar la muestra de (5) en el molino y moler por 100 revoluciones.
7. Sacar la muestra del molino y determinar por tamizado el porcentaje -200 mallas.
8. Anotar los datos de (7) y hacer los cálculos de acuerdo al apéndice B, para el próximo período.
9. Devolver el material +200 mallas al molino agregando la cantidad de material fresco, según calculado en (8)
10. Repetir el ciclo hasta que el peso de material -200 mallas, obtenido por revolución; se mantenga constante.
11. Usar un mínimo de 5 ciclos.
12. Hacer análisis granulométrico del producto en ciclosizer.
13. Calcular el índice de trabajo W_i según las siguientes fórmulas :

$$a) \quad W_i = \frac{16}{(G_{bp}) \cdot 0.82} \sqrt{\frac{P_1}{100}}$$

$$b) \quad W_i = \frac{44.5}{(P_1) \cdot 0.23 \cdot (G_{bp}) \cdot 0.82 \left(\frac{10}{\sqrt{P}} - \frac{10}{\sqrt{F}} \right)}$$

G_{bp} = Grindabilidad (gr/rev.)

P_1 = Apertura de malla (micrones) usada

P = 80% passing del undersize (micrones)

F = 80% passing de la alimentación (micrones)

- II) 1. Preparar una muestra a -6 mallas en etapas de chancado y tamizado.
2. Determine el análisis de mallas
3. Determine la densidad bulk lbs/Ft³

11. . . .

4. Calcule el peso del material de carga.

$$\text{Material de Carga grs.} = \frac{\text{Densidad bulk (Lbs/Ft}^3\text{)}}{62.4 \text{ Lbs/Ft}^3} \times 700\text{cc.}$$

$$\text{Material de Carga} = \frac{\text{Peso del bulk (gr/Lt)}}{1000} \times 700\text{c.}$$

5. Calcule el IPP (Potencial Ideal del Producto) para 250% de carga circulante.

$$\text{IPP (grs.)} = \frac{\text{Peso del material de carga (grs.)}}{3.5}$$

6. Cuartear la muestra de alimentación hasta obtener de 8 a 12 muestras significativamente menores que el IPP cuartee también una fracción de muestra para material de carga.

7. Ponga el material de carga y las bolas en el molino y gire a X revoluciones.

X = N° de revoluciones basadas o estimadas del work index, usualmente son 50, 100, 150, ó 200 revoluciones.

8. Del depósito del molino, separe las bolas y el material de carga, tamize todo el material a la malla de molienda y pese el producto.

9. $\text{Producto} = \text{Peso de material de carga} - \text{Peso del oversize del tamiz.}$

10. $\text{Producto Neto} = \text{Producto} - \text{Peso del undersize en la alimentación del molino.}$

11. Gramos netos del producto por revolución.

$$= \frac{\text{Producto Neto}}{\text{N}^\circ \text{ de revoluciones.}}$$

12. Adicione nuevo alimento al material del oversize de la malla (carga circulante) para restituir -

//... ..

material de carga al peso original usando cuarteador de muestras.

13. Calcule el N° de revoluciones para el siguiente período.

$$\text{N}^\circ \text{ de revoluciones} = \frac{\text{IPP}(\text{gr}) - \text{Peso del undersize en la alimentación}}{\text{gr neto/rev. para períodos previos.}}$$

14. Repetir los pasos del 8 al 14 hasta que los gr.net./rev. alcance el equilibrio (puede ser siguiendo los pasos o saltando como mínimo 5 períodos).

Carga circulante = $\frac{\text{Material de carga} \times \text{El promedio de los productos de los últimos 2 ó 3 períodos.}}{\text{El promedio del producto de los últimos 2 a 3 períodos.}}$

PRINCIPIO

Fred C. Bond desarrolló la tercera teoría de conminución en 1951, después de otras 2 teorías (RITTINGER 1867 y la de Kick 1885). Según la teoría de Bond el trabajo utilizado para reducir un mineral es proporcional a la nueva fractura del tamaño producido en la partícula triturada, e igual al trabajo, representado por el producto menos aquel representado por la alimentación. En partículas de forma similar, la longitud de la fractura producida es equivalente a la raíz cuadrada de la mitad del área superficial, y la longitud de la nueva fractura es proporcional a $1/\sqrt{P} \sim 1/\sqrt{F}$

Para cálculos prácticos se utiliza la siguiente ecuación:

$$W = W_i \left(\frac{10}{\sqrt{P}} - \frac{10}{\sqrt{F}} \right) \quad (1)$$

donde W_i , es el (work index) índice de trabajo.

El índice de trabajo es el parámetro de conminución, el cual expresa la resistencia del material al chancado y molienda. Numéricamente el índice de trabajo son los KW H/TC requerida para reducir el material de alimentación desde un tamaño teóricamente infinito, para pasar el 80% 100 micrones equivalente al 67% 200 Mallas. Cuando alguna de las 3 cantidades de la ecuación son conocidas, la cuarta puede ser determinada por transposición de la ecuación, mediante las siguientes fórmulas:

//, . .

$$W_i = W / \left(\frac{10}{\sqrt{P}} - \frac{10}{\sqrt{F}} \right)^2 \quad (1 \text{ a.})$$

$$P = \left(\frac{10 W_i \sqrt{F}}{W \sqrt{F} + 10 W_i} \right)^2$$

El trabajo gastado en joules o watts-segundos por gramo es igual a 3.97 W.

Si el tamaño del material de reducción es homogéneo, el valor del W_i continuará constantemente para toda etapa de reducción de tamaño. No obstante, estructuras heterogéneas en rocas son comunes. Si el tamaño del material de reducción es homogéneo, el valor del W_i continuará constante para toda etapa de reducción de tamaño. No obstante estructuras heterogéneas en rocas son comunes.

Arena de malla 48 de sílice tendrá un W_i grande para un producto triturado a partículas más finas que la malla 48 que para un producto grueso. Si la distribución del tamaño natural de un mineral cambia con la molienda fina, el W_i también puede cambiar. La eficiencia de la máquina también puede influenciar. Por ejemplo un molino de bolas moliendo un mineral desde 80% -14 mallas hasta 80% -100 mallas tendrá una pérdida del valor de 1.5 pulgadas que con bolas de tamaños mayores de 3 pulgadas.

La determinación en el laboratorio del índice de trabajo muestra la resistencia en romper el rango de tamaño de la muestra y algunas variaciones en los valores de ensayo del W_i en productos de diferentes tamaños muestran que el material no es homogéneo a la reducción del tamaño. Por esta razón ensayos de laboratorio deben ser preferentemente hechos a ó cerca del producto de tamaño deseado requerido en la molienda comercial.

Operando con el W_i desde la ecuación compuesta (1a) puede ser calculado desde reducción de tamaño en plantas comerciales para comparar la eficiencia en planta con resultados de ensayos a laboratorio acompañando eficiencia de las diferentes etapas de reducción de tamaño o comparando con plantas que tratan materiales similares.

El W_i es particularmente útil en predicciones de tamaño y la capacidad de la nueva instalación.

PRUEBA PARA CALCULO DEL WORK INDEX DE LABORATORIO PARA
MINERAL "LA GRANJA"

CICLO 0

Se enrazó hasta 700 cc. = 1,101.00 grs.

+ 100 M = 729.00

- 100 M = $\frac{366.00}{1,095.00}$ 33.42%

Fino producido = $\frac{\text{cabeza}}{3.5} = \frac{1,101}{3.5} = 314.6$ grs.

(base = 56 rev.)

+ 100 M = 616

- 100 M = $\frac{482}{1,098}$ grs.

Fino producido = 482 - 366 = 116 grs.

Moliendabilidad = 116/56 = 2.071 gr/rev.

Carga circulante = $\frac{616}{482} = 1.28$

CICLO 1

1) Cabeza fresca = 1,101 - 616 = 485 grs.

2) N° revoluciones = $\frac{314.6 - 116}{2.071} = 96$ rev.

3) Fino inicial = 485 x 33.42% = 162.09 grs.

4) + 100 M = 746

- 100 M = $\frac{353}{1,099}$

5) Fino producido = 353 - 162.09 = 190.91 grs.

6) Moliendabilidad = 190.91/96 = 1.989 grs/rev.

7) Carga circulante = $\frac{746}{353} = 2.11$

CICLO 2

1) Carga fresca = 1,101 - 746 = 355 grs.

2) Fino inicial = 355 x 33.42% = 118.64 grs.

3) N° de revoluciones = $\frac{314.6 - 118.64}{1.989} = 98.52 = 98$ rev.

//...

por motivos de circuito eléctrico se operó solo para este ciclo 62 revoluciones.

$$\begin{array}{r} 4) + 100M = 844 \\ - 100M = \frac{261}{1,105} \end{array}$$

5) Fino producido = $261 - 118.64 = 142.36$ grs.

6) Moliendabilidad = $\frac{142.36}{62} = 2.296$ gr/rev.

7) Carga circulante = $\frac{844}{261} = 3.234$

CICLO 3

1) Carga fresca = $1,101 - 844 = 257$ grs.

2) Fino inicial = $257 \times 33.42\% = 85.89$ grs.

3) N° de revoluciones = $\frac{314.6 - 85.89}{2.296} = 99.61 = 100$ rev.

$$\begin{array}{r} 4) + 100 M = 797.00 \\ - 100 M = \frac{302.28}{1,099.28} \text{ grs.} \end{array}$$

5) Fino producido = $302.28 - 85.89 = 216.39$ grs.

6) Moliendabilidad = $216.39/100 = 2.164$ grs/rev.

7) Carga circulante = $797/302 = 2.64$

CICLO 4

1) Carga fresca = $1,101 - 797 = 304$ grs.

2) Fino Inicial = $304 \times 33.42\% = 101.60$ grs.

3) N° de revoluciones = $\frac{314.6 - 101.60}{2.164} = 98.43 = 98$ rev.

$$\begin{array}{r} 4) + 100 M = 731.00 \\ - 100 M = \frac{370.00}{1,101.00} \text{ grs.} \end{array}$$

5) Fino producido = $370.00 - 101.60 = 268.4$ grs.

6) Moliendabilidad = $268.4/98 = 2.738$ grs/rev.

7) Carga circulante = $731/370 = 1.976$

CICLO 5

1) Carga fresca = $1,101 - 731 = 370$

2) Fino inicial = $370 \times 33.42\% = 123.65$ grs.

3) N° de revoluciones = $\frac{314.6 - 123.65}{2.738} = 69.74 = 70$ rev.

//... ..

- 4) + 100 M = 820.00
- 100 M = 281.00
1,101.00 grs.
- 5) Fino producido = $281 - 123.65 = 157.35$ grs.
- 6) Moliendabilidad = $157.35/70 = 2.248$ gr/rev.
- 7) Carga circulante = $820/281 = 2.918$

CICLO 6

- 1) Carga fresca = $1,101 - 820 = 281$ grs.
- 2) Fino inicial = $281 \times 33.42\% = 93.910$ grs.
- 3) N° de revoluciones = $\frac{314.6 - 93.91}{2.248} = 98.17 = 98$ rev.
- 4) + 100 M = 791.00
- 100 M = 310.00
1,101.00 grs.
- 5) Fino producido = $310 - 93.91 = 216.09$ grs.
- 6) Moliendabilidad = $216.09/98 = 2.205$ gr/rev.
- 7) Carga circul. = $791/310 = 2.55$

CICLO 7

- 1) Carga fresca = $1,101 - 791 = 310$ grs.
- 2) Fino inicial = $310 \times 33.42\% = 103.60$ grs.
- 3) N° de revol. = $\frac{314.6 - 103.6}{2.205} = 95.69 = 96$ rev.
- 4) + 100 M = 779.00
- 100 M = 322.00
1,101.00 grs.
- 5) Fino producido = $322 - 103.6 = 218.4$ grs.
- 6) Moliendabilidad = $218.4/96 = 2.275$ gr/rev.
- 7) Carga circul. = $779/322 = 2.419$

//.

Ciclo	Fino Total	Fino Inicial	Fino Producido	Gr/rev.	Carga Circul.	Rev.
0	482	366.00	116.00	2.071	1.28	56
1	353	162.09	190.91	1.989	2.11	98
2	257	118.64	142.36	2.296	3.23	62
3	304	85.89	216.39	2.164	2.64	100
4	370	101.60	268.40	2.738	1.97	98
5	281	123.65	157.35	2.248	2.92	70
*6	310	93.91	216.09	2.205	2.55	98
*7	322	103.60	218.40	2.275	2.42	96
				4.480	4.97	194
				2.240	2.485	97

(*) Se toma en cuenta ciclos 6 y 7

$$W.I. = \frac{16}{(\text{Gbp})^{0.82}} \frac{P_1}{100}$$

$$P_1 = 149 \quad (\text{malla } 100)$$

$$\text{Gbp} = 2.24$$

$$W.I. = \frac{16}{(2.24)^{0.82}} \frac{P_1}{100}$$

$$W.I. = \frac{16}{1.937} \times 1.221$$

$$W.I. = 10.086 \text{ KWI/ton.corta}$$

Apéndice "A"

El circuito de molienda puede representarse como en la Figura 1.

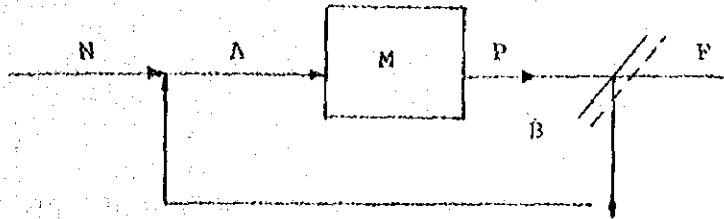


Figura 1

Circuito cerrado de molienda

La alimentación A al molino consiste en la suma de alimentación nueva N y el material en circulación B.

$$A = N + B \quad (1)$$

El producto P consiste en la suma de material + 200 B y -200 mallas F.

$$P = F + B \quad (2)$$

La carga circulante se define como la razón:

$$\text{Carga circulante} = 100 C = \frac{B}{N} \cdot 100 \quad (3)$$

Lógicamente en régimen estacionario:

$$\begin{aligned} P &= A \\ N &= F \end{aligned} \quad (4)$$

y por lo tanto:

$$C = \frac{B}{N} = \frac{B}{F} \quad (5)$$

$$B = CF \quad (6)$$

con (4) y (6) en la ecuación (1) se obtiene:

$$A = F + CF; \quad A = F(1+C) \quad (7)$$

$$F = \frac{A}{C+1} \quad (8)$$

Para el caso en mano, la carga circulante es 250% (C = 2,5) y por lo tanto, cuando se llegue a régimen, la cantidad de fino producido debe ser de:

$$F = \frac{A}{3,5} \quad (9)$$

Donde A es la carga total al molino.

Apéndice "B"

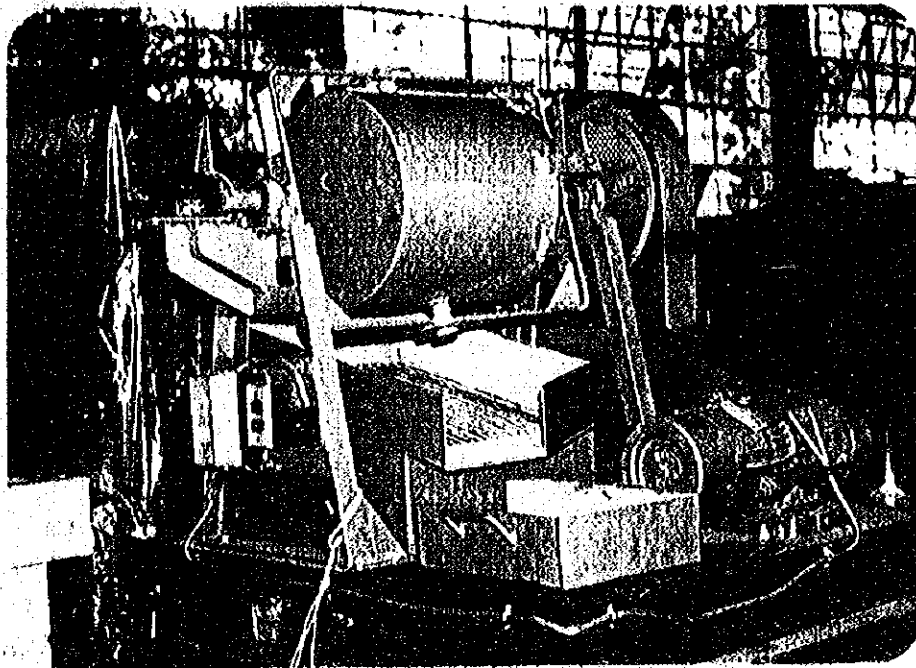
Tabulación de datos y cálculos. Referirse a Tabla 1

- a) Anotar el número del período en la columna 1
- b) Anotar el número de revoluciones del molino del correspondiente período en la columna 2.
- c) Anotar la cantidad de material +200 mallas en la columna 3, y -200 mallas en la columna 4, según la etapa (7) del procedimiento.
- d) Calcular las pérdidas de material en el manipuleo y suponer que éstas son de material -200 solamente. Agregar estas pérdidas al material -200 y anotar el total de material -200 a la columna 5.
- e) La cantidad de carga nueva al molino, para el ciclo siguiente, debe ser igual a esta cantidad total de material -200 mallas que se eliminará del circuito.
- f) Del análisis granulométrico de la alimentación, etapa (2) - del procedimiento y del peso total de la alimentación nueva, calcular la cantidad de material -200 en la alimentación. Entrar este valor en la columna 6.
- g) La diferencia entre la cantidad de material -200 mallas del producto (columna 5) y de la alimentación (columna 6) da la cantidad de material -200 mallas producido en el ciclo referido. Entrar entonces, 5 menos 6 en columna 7.
- h) Dividir el peso de material -200 producido (columna 7) por el número de revoluciones del período (columna 2) y entrar este valor en la columna 8.
- i) Determinar el número de revoluciones para el próximo período en base al resultado de la columna 8. Para ello debe calcularse el número de revoluciones necesario para producir la cantidad de -200 mallas necesarios en la próxima etapa. La cantidad de material -200 necesario en la próxima etapa - es la cantidad calculada en Apéndice "A".

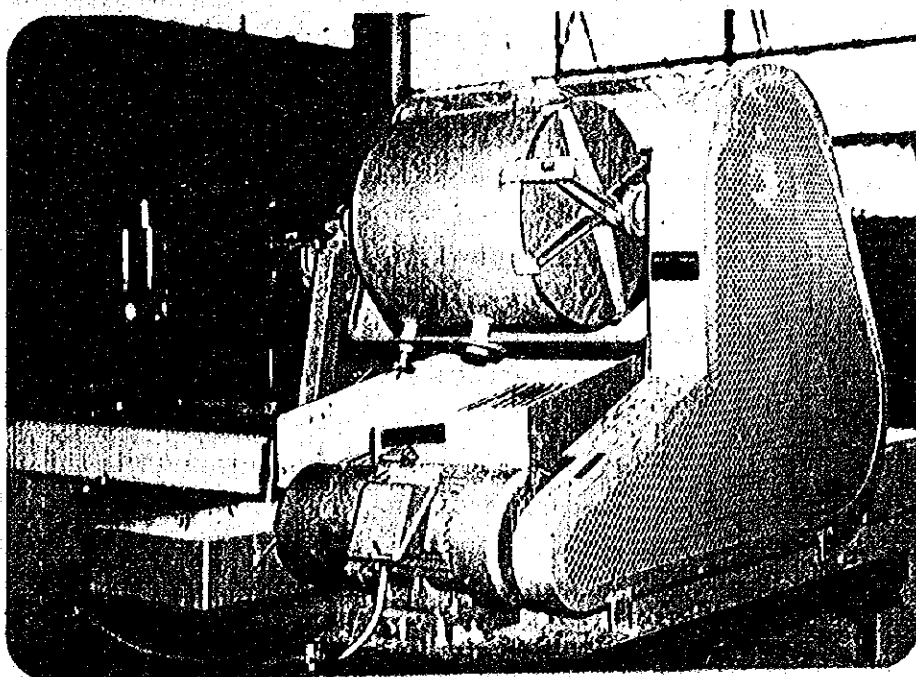
$$F = \frac{A}{C+1}$$

menos la cantidad de -200 que hay en la alimentación nueva a esta etapa. Entonces,

$$N_r = \frac{F - (6)}{(8)}$$



MOLINO PARA MEDIR EL INDICE DE TRABAJO 305 mm.
Ø x 305 mm. L. (3B-15)



15.- CLASIFICADOR DE TAMAÑOS. MARCA WARMAN

(Cyclosizer) (3B-16)

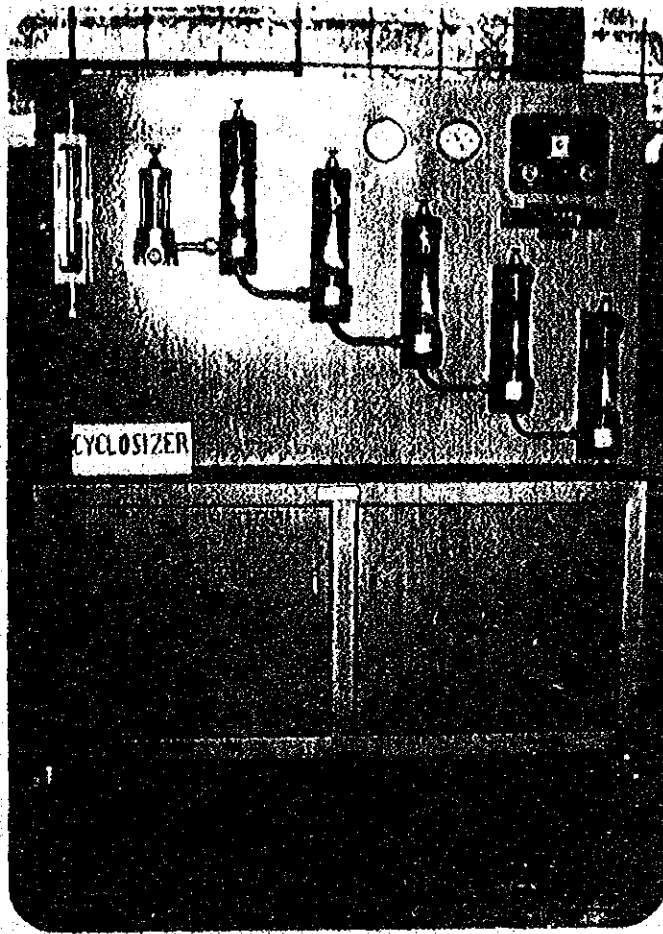
El CICLOSIZER, es un aparato de laboratorio de bastante precisión para la rápida y precisa determinación de la distribución de los tamaños de partícula con el rango-sub-tamizado (menos -200 mallas).

Las partículas son separadas de acuerdo a las características de cómo se sitúan de acuerdo a la ley de stokes, por el principio en el bien conocido del ciclón hidráulico.

El rango de operación efectiva es de 50-8 micrones para material de gravedad específica similar al cuarzo (G.E. 2.7) pero el límite más bajo puede extenderse - debajo de 4 micrones para partículas de alta gravedad específica por ejemplo galena (G.E. 7.5).

Muestras hasta 100 grs, de -200 mallas 0-325 pueden ser separadas en 5 fracciones.

El tiempo requerido para una efectiva separación en el cyclosizer puede ser de 10 minutos y es raramente necesario que exceda los 30 minutos. Tiempo extra-se requiere para deshidratado, secando y pesando las fracciones separadas.



CLASIFICADOR DE TAMAÑOS MARCA WAR
MAN (CYCLÖSIZER)

El aparato consiste en un juego de 5 ciclones de 3 pulgadas de diámetro y el equipo está montado en una consola.

La unidad requiere fuerza de una sola fase, agua limpia de 9 a 14 lit/min., y un punto de drenaje en el suelo.

APLICACIONES

La mayoría de partículas que tiene una gravedad específica mayor que 1.4 son insolubles en agua y son naturalmente no coherente y pueden ser rápidamente clasificados de acuerdo a su tamaño, en el rango de sub-tamizado con el cyclosizer.

El aparato tiene aplicaciones en muchos procesos industriales asociados con material fino clasificado.

Por ejemplo :

- Procesamiento de mineral y carbón
- Procesamiento de cerámica
- Manufacturas de compuestos lubricantes, pigmentos y abrasivos.
- Manufactura de cemento
- Generación de potencia

La rapidez, precisión y reproductibilidad de determinaciones con el cyclosizer son tales que está listo para ser aplicado a los campos de :

- Ensayes de investigación
- Ensayes de rutina
- Control de planta

DISEÑO

Ejemplos de materiales típicos que han sido satisfactoriamente clasificados son :

..// ..

- Minerales como pirita, chalcopirita, galena, esfalerita, casiterita, minerales de hierro, menas de oro y colas en clasificación, flotación y otros circuitos de beneficio.
- Compuestos lubricantes de sílice, arcillas y tierras
- Preparados químicos tales como alúmina, sulfato de plomo, óxido de plomo, polvo de zinc, carburo de silicona.
- Carbón pulverizado, ceniza muy fina
- Materiales medianamente pesados como magnetita y ferrosilicona.

El cyclosizer tiene una aplicación particular en la Minería y en industrias asociadas para el estudio y control de circuitos de clasificación usando equipos basados en la ley de stokes. También en el campo relativo de estudios de liberación, el cyclosizer preparará fracciones - clasificadas con bastante aproximación en suficiente cantidad para análisis químicos, partes mineralógicas y exámenes al microscopio.

DESCRIPCION

Los cinco ciclones que forman la base del cyclosizer están colocados en serie para que el rebose de cada uno de ellos sea la alimentación para la otra línea, las unidades individuales están en la posición "boca abajo" (invertidos) con referencia a arreglos convencionales y en el apex de cada uno, una cámara está situada para que la descarga del apex sea aproximadamente efectiva. El agua es bombeada a través de las cinco unidades a un ratio - específico (indicado en el rotámetro) y una muestra de sólidos es introducido de un recipiente separador hacia la corriente delantera de los ciclones. La alimentación de la muestra es agitada durante 5 minutos.

Al pasar a través de los ciclones, los sólidos son

distribuidos a los cinco ciclones de acuerdo al tamaño de clasificación de stokes. La distribución inicial es sólo aproximada con cada cámara de apex conteniendo un exceso de material que está sobre lo normal. Con una fluidez continua de agua después de la distribución inicial las partículas más pequeñas que el "tamaño límite" para cada ciclón, son gradualmente elutriadas al rebose. Cada ciclón es análogo a un tamiz en el cual la apertura es dependiente de la velocidad del gasto y la ley de stokes es variable. En tal caso la viscosidad del líquido y la G.E. difiere entre sólido y líquido. Valores típicos de los tamaños límites para cada ciclón se muestran en la tabla siguiente.

La precisión de separación mejora con el crecimiento del tiempo de elutriación, pero 10 minutos de elutriación es de todos modos bastante adecuado y es raramente adecuado excederse 30 minutos. Cuando el tiempo de elutriación ha terminado, las fracciones clasificadas son colectadas mediante la descarga del contenido de cada cámara del apex en separados vasos. Los sólidos asentados, decantados (o filtrados) y secados y pesados para determinar la distribución de tamaño. Los sólidos que pasan al ciclón N°. 5 son determinados por diferencia.

LIMITE DEL TAMAÑO DE PARTICULA (Valores típicos del límite del tamaño de partícula para cada ciclón a diferente nivel de la G.E. de la partícula)

Nº. CICLON	DIAMETRO EQUIVALENTE DE STOKES (MICRONES)		
	G.E. = 2.7 CUARZO	G.E. = 5.2 PIRITA	G.E. = 7.5 GALENA
1	44	27	22
2	35	22	18
3	23	14	11
4	15	9	8
5	9	6	5

OPERACION

PRELIMINARES

Antes de hacer cualquier análisis de tamaños opere la unidad con agua para chequear cualquier desperfecto transitorio y para que se familiarice con procedimientos de control.

- 1.- Tomé el recipiente de muestra y lubrique el anillo sellándolo con una solución de jabón líquido
- 2.- Ponga el recipiente de muestra en el soporte del mismo. Asegúrese que esté cerrado en posición de 90° hasta que el lado del vidrio esté frente a Ud. Abra las llaves de agua y cargue el tanque.
- 3.- Cierre todas las válvulas de apex de los ciclones y las válvulas de control de flujo. Encienda la llave de la bomba (INTERRUPTOR en ON).
- 4.- Abra despacio la válvula de control de flujo al máximo para que el agua corra a través de los ciclones y chequee que el funcionamiento sea seguro.
- 5.- Cuando el cyclosizer es usado por primera vez o cuando ha vuelto a usarse, cuando el tanque de agua ha sido drenado es necesario apagar y encender la bomba varias veces para botar el aire atrapado en la bomba. La presencia de aire en la bomba se sabrá por la lectura del medidor de presión cuando esté a menos de 40 lb/pulg^2 . No permita que bajo ninguna circunstancia la bomba se seque.

PROCEDIMIENTO DE ENSAYE

Cuando la muestra ha sido preparada, se escoge un gasto elutriador y de acuerdo a la figura del factor de

...// ...
corrección (r_3) se determina la lectura al milímetro que corresponde al valor oscogido. Después procede como sigue:

1. Con la bomba apagada saque el recipiente de muestra de su soporte dando vueltas al recipiente hasta que uno de sus lados de metal es té frente a usted y jalo recto hacia arriba.
 2. Abra toda la llave en el recipiente de muestra y saque todo el agua. Póngalo invertido sobre la rueda de mano de la válvula.
 3. Echo la muestra de ensayo en el recipiente y usando una botella lavada, lave los sólidos que han quedado fuera del vaso, al recipiente.
 4. Continúe llenando el recipiente de muestra con agua limpia hasta que el nivel esté mas ó menos por la mitad. Gire la válvula del recipiente hasta que esté cerrado. En ésta etapa la muestra debe ser sellada dentro del recipiente todo el aire eliminado.
 5. Con la llave del recipiente de muestra cerrada devuélvalo al soporte del ciclosizer haciendo a la inversa del paso 1.
- NOTA: Es imperativo que se asegure que el recipiente de muestra esté correctamente asegurado en el soporte y que el lado de vidrio esté frente a uno antes de que siga adelante.
6. Abra la llave de agua al tanque y espere a que esté lleno o sea hasta que la válvula de flota ción esté cerrada.
 7. Asegure que la válvula de control esté cerrada y encienda la llave de la bomba en el panel del control.

- ..// ..
8. Abra la llave de control lentamente y deje que el aire entre lentamente por la tubería.
 9. Abra la llave de control nuevamente en su totalidad.
 10. Empezando del ciclón N°. 1 deje entrar el aire de los ciclones abriendo las válvulas de apex una a una. Las últimas trazas de aire son a veces difíciles de remover del ciclón N°. 3 y en estos casos, un procedimiento alternativo puede ser usado. Cierre ambas válvulas de apex y deje que el aire residual se almacene en la cámara del apex. Después abra ambas caras totalmente y deje que el aire salga. Sabiendo que la salida del vortex del ciclón N°. 5 está abierto a la atmósfera no es posible remover la columna de aire central y la columna de aire - relámpago estará siempre presente.
 11. Con la válvula de control totalmente abierta fije el reloj en 5 min. y abra la válvula del recipiente de muestras despacio.
 12. Regule manualmente la válvula para que cuando la alarma suene la muestra será descargada completamente a la corriente.
 13. Después de los 5 min. que hayan transcurrido cierre la válvula de control hasta que el medidor de fluidez indique el flujo requerido de elutriación. Ponga el reloj al tiempo requerido de elutriación.
 14. Cuando la alarma indique que el tiempo de elutriación ha terminado, cancele la alarma y dé vuelta a la llave de control para que se llene.
 15. Empezando con el ciclón N°. 5 jale el tubo plástico, abra la llave del apex y descargue los sólidos

de la cámara del apex en un vaso de 1000 cc.

16. Cierre la válvula de descarga N^o.5 y proceda al ciclón N^o.4 y así sucesivamente. Nótese la temperatura del agua.
17. Permita que los vasos descansen al menos 20 min. y decante el exceso de agua.
18. Para una recuperación y pesado final, las fracciones clasificadas pueden ser filtradas en un papel previamente lavado y secados o simplemente transferidos a platos evaporadores para secar sin filtrar.
19. Calcular el porcentaje que pasa por el ciclón N^o. 5 como la diferencia del paso inicial y la suma de los pesos de las fracciones separadas.

NOTAS . 1. Para análisis continuos de rutina dos recipientes de muestra pueden ser utilizados.

2. Si se desea una muestra de sólidos finos que pasen al último ciclón pueden ser recuperados colectando el agua desechada y dejando que se asiente. Se ha encontrado conveniente hacer esto en -
tambores de plástico.

80% a 90% del material fino es recuperado colectando el agua en los primeros 10 minutos de la -
operación siguiendo la abertura de la válvula del recipiente de muestra.

3. Un número de hojas blancas de resultado son dadas con el aparato. Estas pueden ser usadas para facilitar el control de los resultados y de -
los cálculos.

CALCULOS

Después de que los porcentajes de los pesos retenidos en los 5 ciclones han sido determinados, es necesario calcular la efectiva separación de los tamaños de partícula bajo las condiciones del ensayo.

Para hacer esto un factor de corrección debe ser determinado para cada una de las cuatro variables y multiplicado con el límite de separación del tamaño de las partículas de cada ciclón.

Entonces para cada ciclón :

$$d_o = d_i \cdot f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_4$$

dónde: d_o = tamaño efectivo de separación de la partícula
 d_i = límite del tamaño de separación de la partícula.

f_1 = Factor de corrección de temperatura para temperatura del agua del ensayo y su lectura (fig. 8)

f_2 = Factor de corrección de G.E. para la G.E. de la partícula y su lectura (Fig.9)

f_3 = factor de corrección de la velocidad del gasto para la velocidad de gasto usada y su lectura

f_4 = factor de corrección de tiempo correspondiente al tiempo de elutriación y su lectura (fig. 11)

Certificado de calibración

Cyclosizer Nº Sy - 042 - M₃

Ciclón Nº. 1 $d_i = 44.4$ micrones (± 1 micrón)

Ciclón Nº 2 $d_i = 33.0$ micrones (± 0.5 micrón)

Ciclón Nº 3 $d_i = 27.7$ micrones (± 0.5 micrón)

Ciclón Nº 4 $d_i = 16.0$ micrones (± 0.5 micrón)

Ciclón Nº 5 $d_i = 12.3$ micrones (± 0.5 micrón)

2. Calcule el porcentaje acumulativo que pasa por cada ciclón, $f_3(x)$ y el % acumulativo retenido por cada ciclón $R_3(x)$
3. Graficar % en peso retenido en cada ciclón, versus tamaño efectivo en micrones, como un histograma y ajustar una curva continua.
4. Graficar % en peso acumulativo menor que el tamaño

- ($f_3(x)$), versus tamaño efectivo en micrones.
5. Repetir gráficos de (4) y (5) pero log X, como absisa.
 6. Gráficar log% en peso acumulativo menor que el tamaño, versus logaritmo del tamaño efectivo.
 7. Discutir los diferentes gráficos y distribuciones
 8. Conclusiones.

ESPECIFICACIONES

Ciclones ; cuerpo de vidrio con vortex de bronce hechos a máquina y accesorios del apex terminados en enamel al horno, tubos de conexión de bronce; braqueta de soporte del ciclón terminado en enamel negro.

Rotámetro ; rotámetro brooks con escala métrica y accesorios de bronce.

Bomba ; Bomba de agua mecánicamente sellado con bordes húmedos hechos en bronce, tubo de fibra de vidrio acondicionada con una válvula de bola flotante. Un medidor de presión es ajustado a la línea de descarga de la bomba y un medidor de temperatura muestra la temperatura del agua en el tanque alimentador.

Gabinete ; Gabinete de plancha de metal terminado interiormente en enamel blanco y afuera en enamel verde. Puertas al frente con acceso al tanque alimentador y bomba. Este gabinete está montado sobre ruedas.

Eléctricos ; Panel con una llave de bomba y una luz indicadora. Reloj de procesamiento de 0-60 minutos con alarma.

Potencia ; Los cyclosizer a 230 voltios, 50 ó 60 ciclos de corriente alterna. Otros generadores de fuerza pueden ser agregados según se requiere.

MODELO ; MARK 4 CYCLOSIZER

DIMENSIONES :	LARGO	1626 m.
	ANCHO	483 m.
	ALTURA	1854 m.

..//

..//

PESO : PESO BRUTO 386 Kgr.
PESO NETO 273 Kgr.

SERIE N° : SY 319

MODELO : M6

MOTOR =

VOLTS. = 220

H2 = 60

FASES = MONOFASICO

RPM =

AMP =

BOMBA = 3/4" x 3/4"

CICLONES (5) de 2" invertidos colocados en serie

FLOTAMETRO en mm. Escala 0.250

ALIMENTADOR DE LOS CICLONES

PANEL : Termómetro circular escala 0- 60°C

Manómetro en Kpa Escala 0 - 400

Timer (Min.)

Arrancador bomba

Arrancador timer

TANQUE CAP = 50 lt. aprox.

CBLDA DE FLOTACION GALIGHER

Model DLA-500

Serie N°81-715

The Galigher Company

Salt Lake City Utah U.S.A.

1. La flotación en espumas es un método físico-químico de concentración de minerales finamente molidos, el proceso comprende el tratamiento químico de una pulpa de mineral, a fin de crear condiciones adecuadas para la anexión de ciertas partículas minerales a las burbujas de aire.

Estas burbujas llevan consigo los minerales seleccionados a la superficie de la pulpa y formar una espuma estabilizadora que es recogida, mientras que los otros minerales siguen sumergidos en la pulpa. La flotación requiere de las siguientes condiciones:

- a) Moler el mineral a un tamaño lo suficientemente fino para liberar los minerales valiosos de los de ganga.
- b) Programar las condiciones favorables para la adherencia de los minerales deseados.
- c) Crear una corriente ascendente de burbujas de aire a la pulpa del mineral.
- d) Formar una espuma cargada de mineral en la superficie de la pulpa
- e) Extraer la espuma cargada de mineral.

2. MECANISMOS DE FLOTACION

La flotación es un proceso en que se persigue fundamentalmente la unión estable entre la partícula de mineral y la burbuja de aire. Para lo cual se acentúa el carácter hidrofílico en las partículas que ya tienen este comportamiento y seguidamente en las que no lo tienen, para facilitar de esta manera la concentración, mediante el desplazamiento

//...

de las partículas hacia la superficie de las celdas de flotación utilizando a las burbujas de aire como medio de transporte.

De otro lado se busca hidrofilar aerofobizar las partículas de ganga así como las de mena que no desea recuperarse.

Para que se pueda utilizar este proceso, se tiene que utilizar reactivos para crear todas estas condiciones en la forma más conveniente para cada tipo de mineral que se trate de concentrar.

Para obtener un máximo de recuperación existe variantes de operación y de aplicación

3. VARIANTES DE OPERACION

1. Control de aire
2. Control de nivel de pulpa
3. Control del nivel de espumas en el rebose de las celdas.
4. Control de la descarga de arenas.

4. VARIANTES DE APLICACION

El tamaño de las compuertas en el mecanismo de Hood, velocidad del impulsor y difusor.

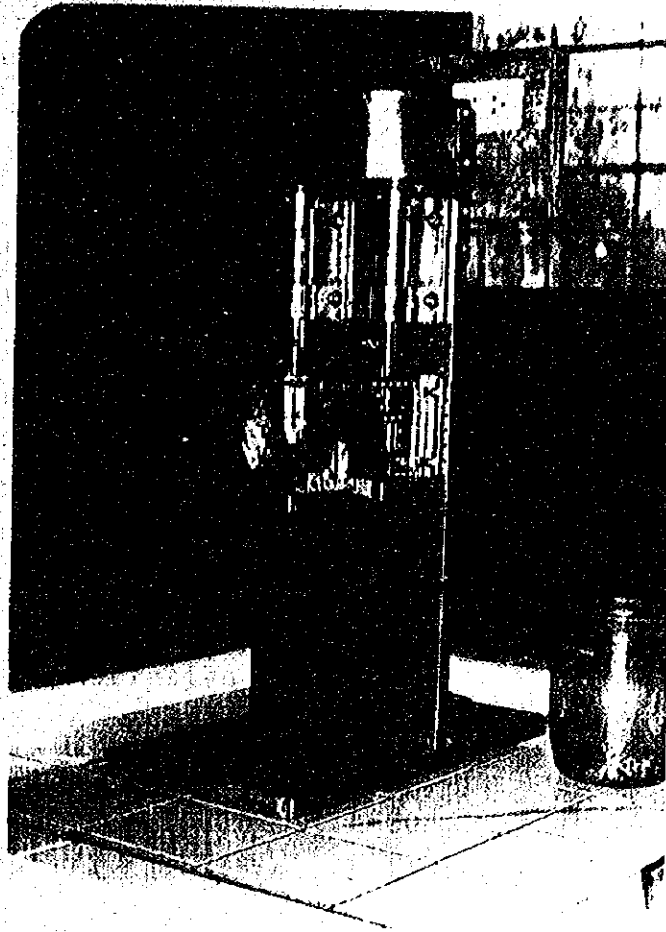
Control de aire.- El aire pasa a través del tubo (stand pipe) del mecanismo de Hood y es mezclado con la pulpa en la zona de aereación o sea entre el impulsor, el impulsor está diseñado para crear una mezcla uniforme de aire y pulpa aereada a través de la celda.

La acción de difusión, creada por el difusor es esencial para obtener una diseminación perfecta del aire a través de la pulpa mineral.

5. EQUIPO DE FLOTACION GALIGHER LABORATORY AGITAIR

Model LA-500

1. 3 celdas de flotación 2,000gr, 1,000 gr, y 500 gr.
2. 3 ojos impelores para las 3 celdas



//... ..

3. Sistema de transmisión por faja
4. Tacómetro para regular las R.P.M. del impulsor
5. Switch de arranque
6. Motor monofásico
7. Operación de descarga
8. Sistema de aereación

5.1 Celdas de Flotación

Lugar donde se realiza la flotación propiamente dicha debido a la agitación de la pulpa provocada por el rotor y también por el ingreso de aire por succión y/o compresión de aire el cual es controlado mediante una válvula. Las celdas son de material de P.V.C. duro en cuyas bases se encuentran los estabilizadores de acero inoxidable rodeando las paredes de las celdas, este material permite observar el proceso de espumación además de ser antioxidable y anticorrosivo.

Consta de 3 celdas de las siguientes características:

Celda para 2 Kgrs. h=15cm. L=20cm., A=20.5 cm. cap.5,610

Celda para 1 Kgr. h=15cm., L=20cm., A=15.5cm. cap.=3,200cc.

Celda para 1/2 Kg.h=15cm., L=11cm., A=11 cm. cap.=1,800 cc.

5.2 Ejes e impulsores giratorios

Constituido por el eje e impulsor que forman una pieza y son para cada celda que realizan la agitación, homogenización y entrada de aire por su cavidad central.

Características:

Eje-impulsor para celda 2Kgr. $\phi = 10.7$ cm. 18 estrías

Eje-impulsor para celda 1Kgr. $\phi = 8.7$ cm. 17 estrías

Eje-impulsor para celda 1/2 Kg. $\phi = 6.9$ cm. 16 estrías

Eje central : 9/16"

5.3 Sistema de transmisión

Formado por la polea de transmisión del motor, el motor mismo y polea del eje central.

Las poleas son las que regulan las R.P.M. del eje de las celdas a través de un regulador y la faja correspondiente que regula el diámetro de la polea del motor, haciendo la faja mas y menos tensa de acuerdo a los requerimientos, controlado mediante un tacómetro; permitiendo de esta manera aumentar o disminuir la velocidad angular del sistema.

Dimensiones de la polea del motor : 4"

Dimensiones de la polea del eje : 4"

Faja N°4L-190 P₄S

5.4 Tacómetro

Instalado en la parte frontal superior de la estructura del sistema sirve para controlar las R.P.M. del eje de la celda:

Rango de velocidad: 0 - 1,500 R.P.M.

Marca : Stewart-Warner

Chaveta del tacómetro: 1 3/4" x 1/8"

5.5 SWITCH de arranque

Dispositivo manual tipo palanca para arrancar o parar el sistema.

5.6 Motor: General Electric Mod. 5KH35JN 26X

Características:

HP = 1/3

V = 230

R.P.M. = 1,725

H₂ = 60

PH = 1

CODE = N

BALANCE METALURGICO DE LA PRUEBA DE FLOTACION DE Pb

LEYES DISTRIBUCION

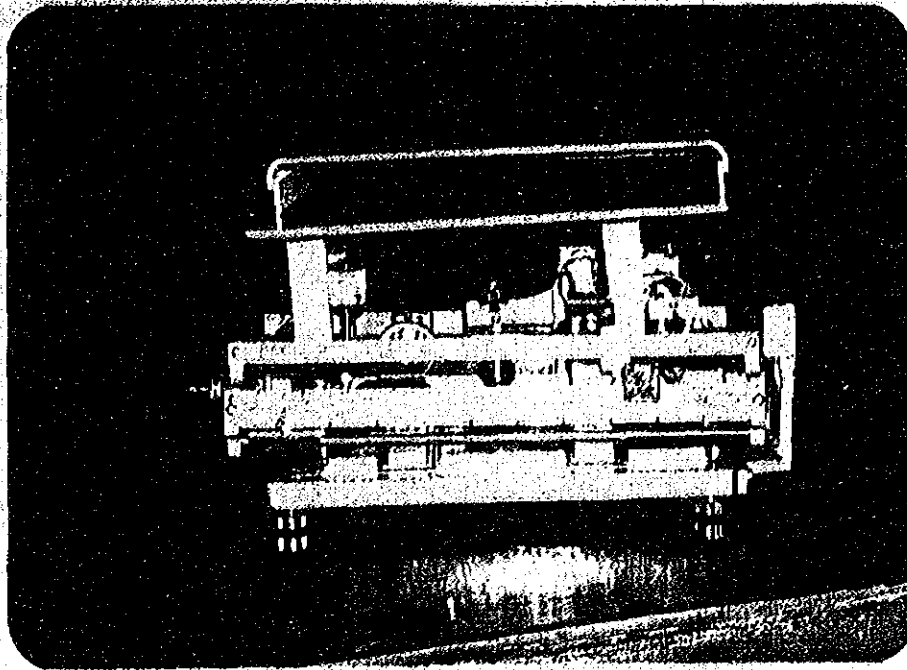
PROYUNTO	PESO	% PESO	LEYES					DISTRIBUCION				
			Pb%	Ag	Zn%	As%	Sb%	Pb%	Zn%	Ag%	As%	Sb%
Rougher	444.50	30.08	42.95	1.640	22.57	3.20	2.75	32.64	50.50	35.9	28.19	25.65
1era Limpieza	224.00	15.16	63.52	2.056	11.03	5.45	7.40	29.33	12.44	21.24	24.20	52.08
2da. Limpieza	239.00	16.18	71.99	1.928	6.07	5.68	8.04	29.43	7.51	21.47	26.92	37.20
Scavenger	304.00	20.58	22.18	1.204	2.08	1.91	1.19	11.53	3.18	17.05	11.51	7.00
Relave	266.00	18.00	4.54	0.508	19.39	1.74	0.014	2.07	26.57	6.29	9.18	0.07
Calc.	1477.50	100.00	39.58	1.453	15.44	3.41	3.49	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

17) OTROS

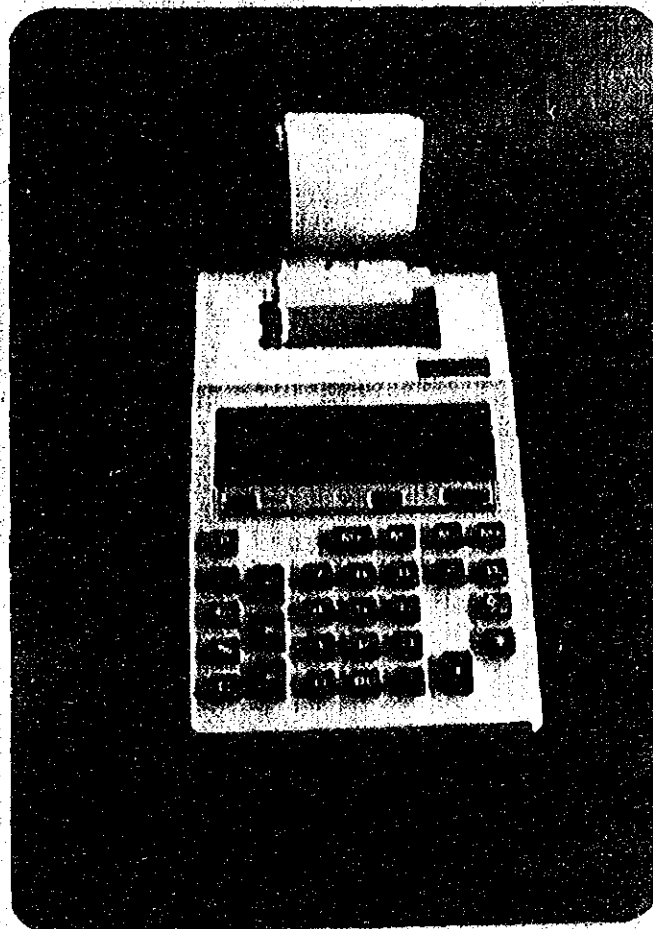
En el presente Informe se mencionan algunos equipos donados en 1980 , como se puede apreciar en las páginas del 2 al 9 , por ejemplo los utilizados para efectuar mediciones en minas y algunos equipos médicos.

También en esta relación hay equipos como : balanzas, aparatos para medición, compresor de aire, bomba de vacío, filtro de vacío y presión, micro bomba, agitador magnético, medidor de flujo, calculadora con impresor, etc.

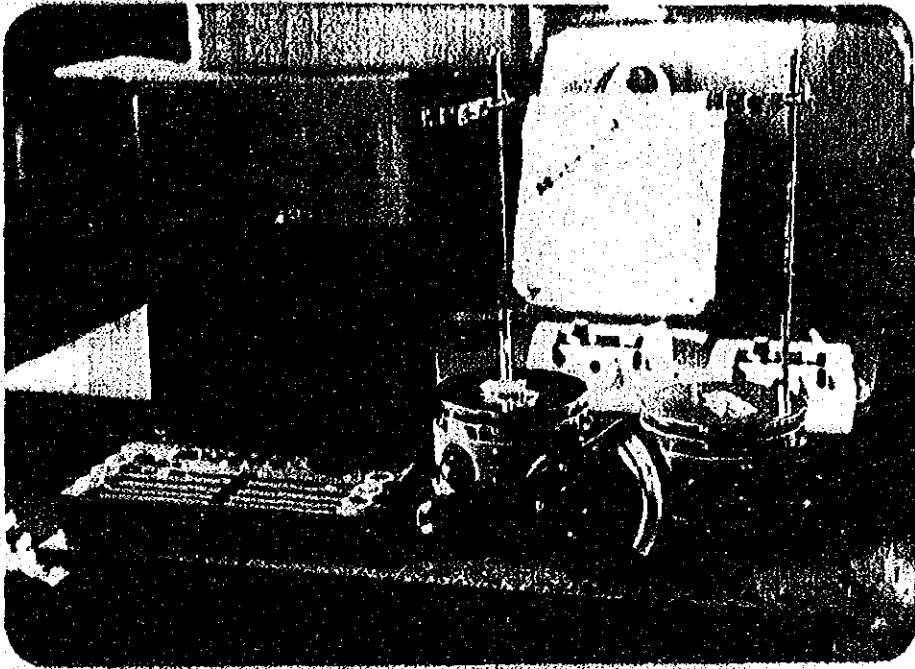
En las fotografías que a continuación mostramos se pueden apreciar dichos equipos.



B717M27 (3B-9)



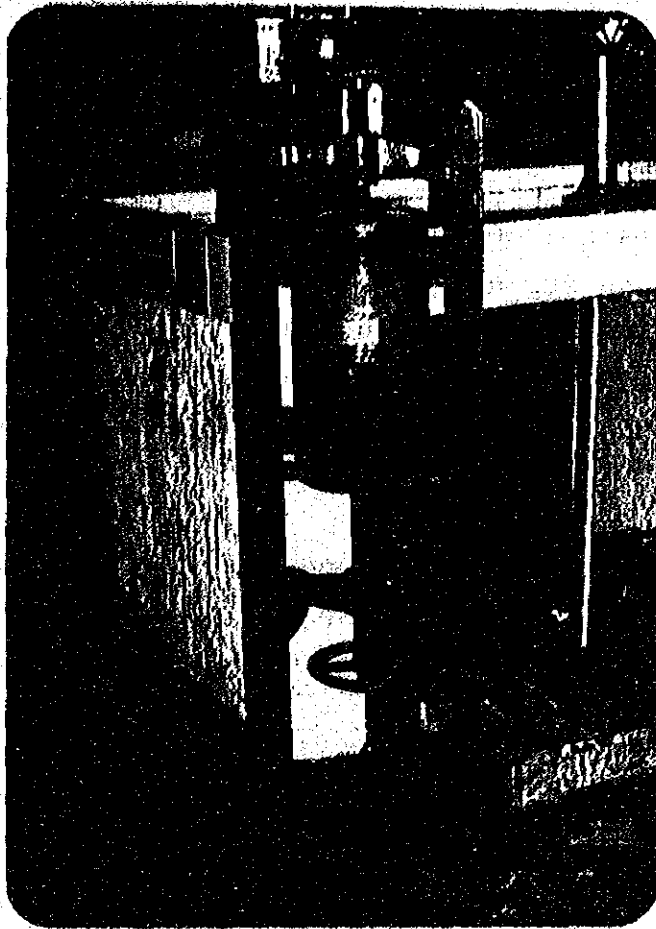
Calculadora con Impresor
(3B-26)



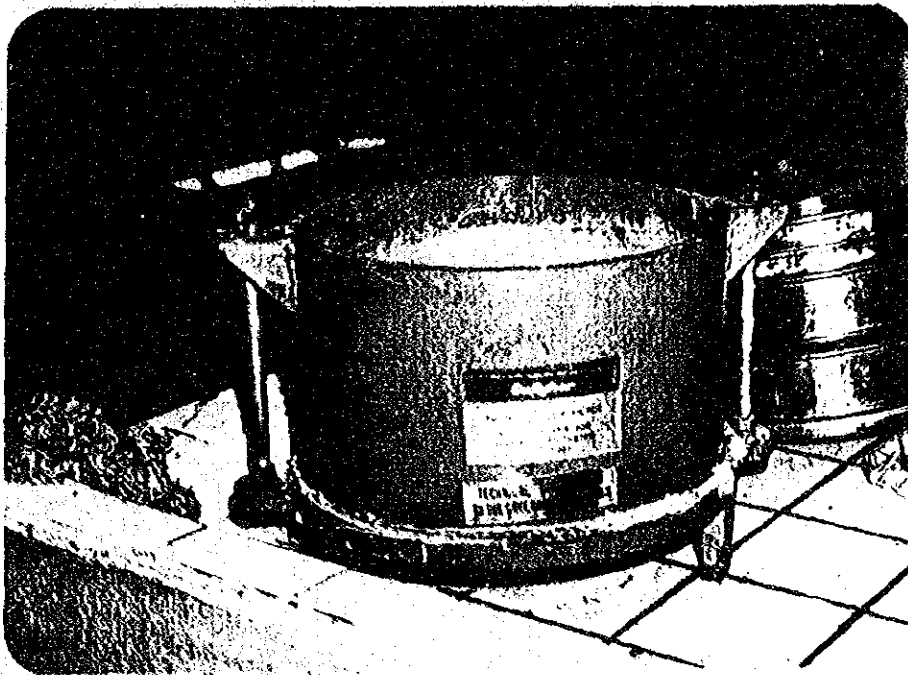
Medidor de flujo (3B-25) , Agitador Magnético (3B-22) , pirometer (3B-13-3), micro bomba (3B-21) etc.)



Compresor de aire (3B-17), Transformadores, Amperímetros (3B-13-1) , tacómetro (3B-13-2) Separador de barra estriada para muestra (3B-24, etc.)



a) Filtro de vacío



b) Filtro de vacío

FILTRO PARA ANALISIS (3B-20)

RECOMENDACION

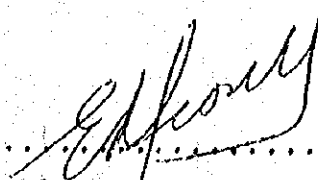
Conjuntamente con la relación de los Equipos donados en 1982, se adjunta la información que sobre dichos equipos han elaborado algunos profesionales peruanos en cada campo. La finalidad de este documento es la presentación de los equipos ya mencionados y su forma de uso. (Manual preliminar)

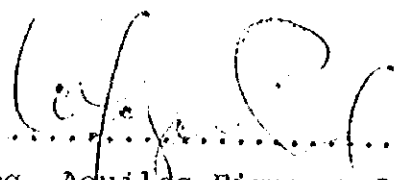
En los casos de los equipos más complicados es conveniente obtener información más concreta, a fin de elaborar un manual de uso para cada caso. Entre éste último tipo de equipos están :

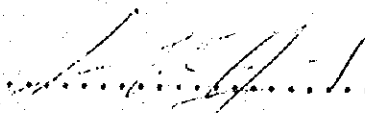
- a). Equipo de Rayos X
- b). Equipo para Estudio de Fisiología Pulmonar , Modelo OST 80A
- c). Aparato de Análisis por Fluorescencia de Rayos X.
- d). Aparato para Medición de Adsorción Atómica.etc.

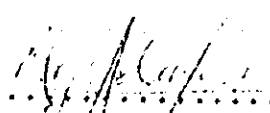
Es también recomendable establecer una norma de procedimientos para el uso rutinario de cada equipo.

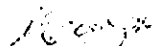
Es nuestro deseo que se de un uso efectivo a los equipos donados y que se obtenga beneficios de ellos por mucho tiempo.

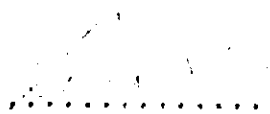

.....
Ing. Eleuterio León Rodríguez
Director General de Metalurgia



.....
Ing. Aquiles Figueroa Loli
Director de Mineralurgia


.....
Ing. Saúl Ramírez Gomero
Jefe de la División de
Procesamiento de Minerales


.....
Ing. Edgar Peralta Vera
Jefe de la División de
Optimización de Plantas

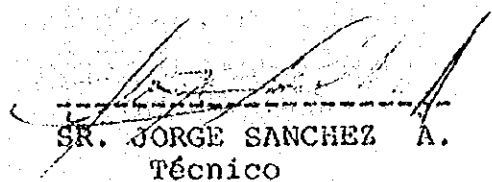

.....
Ing. Manuel Godoy Martínez
Jefe del Area de Planta Piloto


.....
Ing. César Ilerena Velásquez
Investigador II

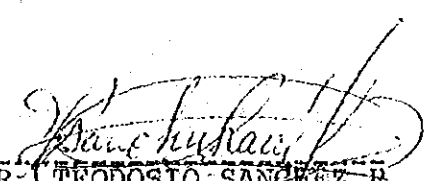


ING. JAVIER LI ROBLES
Jefe de la División -
de Seguridad e Higie-
ne Minera

18/06/15
ING. HECTOR GAMERO R.



SR. JORGE SANCHEZ A.
Técnico



SR. TEODOSIO SANCHEZ R.
Dibujante

AN/IAT

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

MISION JAPONESA DE MINERIA

Takamasa Hotta

ING. TAKAMASA HOTTA
Director General

K. Chimura

ING. KAZUHIRO CHIMURA
Director

Akira Nakamura

ING. AKIRA NAKAMURA
Director

Nagayasu Taniguchi

ING. NAGAYASU TANIGUCHI
Director

T. Kagiwada

ING. TETSUO KAGIWADA
Director

AN/LAT/ett.

1981年度供与の鞍山保安育成ミッション関連積蓄
について (JICA供与)

1. 序言

1981年の供与した積蓄は次の三グループに分類出来る。

- I. 医療積蓄
- II. 分析用積蓄
- III. 冶金研究室用積蓄 その他

これらの積蓄と価格(円)は表1表に示される。

簡単な形で、以下の如くについて要旨を示し、次に示す如く測定

結果を示し、各々について実用上のマニュアルを特に技能の複雑が
多ければ記述することとした。

表 1

I. 医療積蓄	¥17,225,976.
II. 分析用積蓄	¥37,805,855.
III. 冶金研究室用積蓄 その他	¥27,374,869.
III-A. 鞍山での測定用積蓄	3,063,600.
III-B. 鞍山処理用積蓄	24,311,269.
I~III 合計	¥82,406,700.
IV. その他の積蓄 (医療積蓄)	513,060.

	項 目	メーカー	箇 数	価 額
I.	医療用装置			¥17,225,976
1.1	X線装置(カメラ), モデルDWM-10100 コンテナ型 100KV, o.i.f., 220V, 60Hz, AC	日立メテコ	1	¥3,089,750
1.2	X線装置用アクセサリ 1) 撮像用暗室用品 2) フィルム・カセット等 3) 防護の仮めつ着 4) 消耗品 5) 診断用着		1セット	¥5414,420 995,720 285,400 234,000 4,212,000 182,300
1.3	自動車 "Land Cruiser" トヨタ モデル FJ60 4WD 400cc	三井物産	1	¥1,538,926
1.4	エコー発電機, モデル オン2.800A 220V, 60Hz	日立メテコ	1	¥1,250,000
1.5	自動撮像器: 薬品共. RG-II 型.	富士X線	1	¥ 859,000
1.6	肺機能測定用フローボリューム モデル OST-80A, AC220V, 60Hz	テスト	1	¥ 3,953,120
1.7	同上アクセサリ		1セット	¥ 276,000
1.8	登山救護用具 1) 酸素マスク, 10型 2) 同アクセサリ	直松製作所	2組 1セット	¥ 844,760 698,600 146,160
II.	分析用装置			¥37,805,855
2.1	蛍光X線分析装置 1) ガイガー・フレックス 3064M 2) 同アクセサリ	理学電機	1 1	¥24,890,000 21,892,000 2,998,000
2.2	原子吸光光度計 1) 本機 モデル 170-30 型 2) 卓上記録計 561 3) コンプレッサー SC-3	日立	2 2 2	¥ 8,553,000 5,600,000 500,000 500,000

	通目	メーカー	箇數	価格
	4) カソードランプ Ag, Au, Cu, Pb, K, Zn, Fe, Mg, Na, Mo Ca-Mg, As, Mn, Ni, Co	(15粉各2)	30	1'237,000
	5) グラフ用紙		20	26,000
	6) ガスホイル; N ₂ O, C ₂ H ₂ , H ₂ , Ar	(4種ガス各2)	8	552,000
	7) 高温燃焼器		2	138,000
2.3	光電速度計	日立		2'061,500
	1) 本係 100-60型		1	1'650,000
	2) 記録計		1	340,000
	3) タングステンランプ		5	7,500
	4) D ₂ ランプ		1	64,000
	2.2, 2.3 補正分			○ 1'146,500
	(2.2, 2.3 計)			9'468,000
2.4	示差熱分析装置, DTA 30型 220V, 60Hz DTA-30M型 試料保持装置 (0~1000°C) DTA-30H型 試料保持装置 (0~1500°C)	島津	1	¥ 3'447,855
Ⅲ.	冶金研究室用機器その他			¥ 27'374,869
Ⅲ-A.	登山用測定器機			¥ 3'063,600
3A-1	CO 検出器, モデル FC-231	理研機器	2	660,000
3A-2	NO ₂ " " モデル FC-260	"	1	345,000
3A-3	ガス検出管 CO, CO ₂ , NO ₂ , SO ₂ 等		各 10	7,600
3A-4	風速測定器, BEERAM型 プロペラ 方式 携帯用		3	51,000
3A-5	騒音レベル測定器, NAS1		1	443,000
3A-6	熱線風速計, S10000AN型		1	145,000
3A-7	ヒエツバランス 粉塵測定器 S.I. V.II 型 (KANO MAX)		1	512,000

	項 目	メーカー	台数	価 格
3A-8	SO ₂ 検出器, 1248型	理研	1	900,000
3B-B	銹物処理設備			¥ 24,311,269
3B-1	ブレーキ・クランク (シフトワッフル型) 1017H-C型, 1台, 180x100mm ^{mm} 220V, 5.5kW, E-3-	吉田製作所	1	1,800,000
3B-2	コン・ワッフル (四分巻付) E7W/1026B, 30kg/L, 15~13mm, 220V 1.5kW E-3-		2	2,200,000
3B-3	水平型 Brown 粉砕機, 19根歯 1025HB, 10kg/L, 220V, 1.5kW E-3-		2	1,100,000
3B-4	木 - ルミル 1) 1140A, 200φ x 250mm, 220V, 0.2kW 2) 1140B, 350φ x 350mm, 220V, 0.4kW		1	540,000
3B-5	木 - ルミル (蒸気機) 1138B-2 180φmm x 2, 220V, 0.2kW		1	135,000
3B-6	振動ミル (真空型), E7W/1042C, 650~3600rpm, 220V, 0.2kW		2	2,100,000
3B-7	バランス, 50kg型, 水平型	式用神化	1	50,000
3B-8	バランス 重量型 (普通型)		1	290,000
3B-9	棒型 バランス, 2kg, V型		1	240,000
3B-10	" 1kg, SM型		1	240,000
3B-11	pH 記録計 (卓式) HMR-3F, 0~14pH, アセサリー	東亜電波	1	529,000
3B-12	工業用 pH 記録用電極, 電極等		1台	196,780
3B-13	測定器機	フジエー		
	1) 電流・電圧・抵抗測定器 (Ohm-meter, CAM-270D)	フジエー	1	10,300
	2) ワットメーター, PT-3型		1	65,000
	3) パワイドメーター, 2674型	フジエー	1	143,000 152,000

項目	名称	数量	価格
3B-14	浮遊機セル 1) "Agitar" 浮遊試験器, セル LA-500, セル容積, 500, 1000, 2000cm ³ 2) "Fahnenwald" 浮遊試験器, FW50, FW-100型	三井工業 1 極東振興 2	1,350,000 1,250,000
3B-15	フ-フ・インテックス測定用ホ-ルセル 305mmφ x 305mm高, 0.4kW, 220V	川口製作所 1	1,450,000
3B-16	粒度分析機, フ-マV型 (ヤタロサイター)	Rosa. 貿易 1	5,061,739
3B-17	コンプレッサー, NRK型 PS-15. 100/min, 7.5kg/cm ²	日東理化学 1 找機	32,000
3B-18	真空ポンプ, NRK型ローター回転式 PW-100, 100%/min, 10mmHg	1	212,000
3B-19	粒度分布測定分解器, 露光型 SKN-1000型	セルシ 1	1,800,000
3B-20	分析用蒸留機 1) 真空型蒸留機, 100F-A-400, カリガ-研究所, 内容積 10L 2) カリガ-内圧型蒸留機 1714- 2cmφ	三井工業 1	150,000
3B-21	流量制御ポンプ, NRK型三口ホ-ル HR-200, 0.5~20ml/h, 5~200ml/h	日東理化学 2 找機	298,400
3B-22	電磁攪拌器, NH-2型 径 175mm	1 2	124,380
3B-23	圧縮空気分離機 神鋼-Fahaler, セル MS9000	宮本 1	346,000
3B-24	材料溶解器 10mm, 6mm	北洋製作所 1	86,000
3B-25	フ-マ-X-2-C型, AZS-14.	池田理化 1	132,000
3B-26	印字記録機	徳川文具 1	21,000
3B-27	製氷器用材料, 200mmφ x 100mm	1	1,235,000

	品目	メーカー	数量	価格
	V. 391E (医療用線)			¥ 513,060.
1979-11	ERMA 7対ハルメクス		1	78,000
	303A型, サクサ型プレス機		1	75,000
	BS-II			
1980-3	ERMA 7対ハルメクス		1	75,000
	303A型, BS-II			
	プレス機用用紙 (100°/箱)		24	80,500
1980-4	プレス機用用紙		27	90,560
1980-9	ERMA 1対プロトクス HB210		1	94,000
	同上22		1	20,000
				以上

I. 医療器械

Dr. 佐野辰雄氏によつて、労働科学誌 Vol. 55, No. 3, p. 159~162 に
述べられた所では、ペルーにおける珪肺病の高山病について調査

研究の目的で、今回が調査を討たる経験から、これは我々のマウンテン
病の山々といふ事である。多くの高山が高山地帯に存在すると

は、この高山中心の労働者に存在する珪肺病の特色は、低地高山
での労働者との関連で可成り異なり、次の医療機器を供与し

研究を更に簡便的に経路する事を期待している。(付図参照)

これらの機器を使用すると、ペルーの医師達は、珪肺病の程度を分類

を可能とし、珪肺病のペルーの標準を確立できると思われる。

同目的で、X線カメラの使用が必要である、空気フルムの自動測

量装置も同様である。肺機能の測定は、高地と海レベルとの内の
高山労働者の内の差を確定するのには必要であり、同じ肺活量であつて、

参考として取られた血液中のヘモグロビン量の大きさは、58g/lは

Iloの労働者が12~16g/lであつたのに対し、Oroyaの労働者は17~25

g/lであつた。

高山病は、水次救助のための酸素マスクを供与せよ。又考

慮されている。トコ Hand Cruiserの供与は、この国の海岸か
ら高山に設置する高山セーター。LIMAから移動していること、

研究を大いに促進しよう。最後に、供与器材の採付指導の責任は
米山氏の目録マインの松浦和男、チリスの根岸三之助氏に課
する事を希望する。

I. X線装置

仕様

型 : DWM 1010G-100KV -30Ma

No : A12894-70

コンデンサ : GWM-S 1010E2. No A12899-03

コンバーター : ZU-AI-AIS 型 No A1307-05

自然電圧 630 1/2 Sp W 12V, 40W.

メーカー : 日立メテイク.

電圧 : 220V, 単相, 60Hz, 10A.

運搬用の管球・コンバーターを入れた木箱をこの装置があり、コンデンサは、挿遊装置、運転のたぐい支えに設けられる。

概説

これは、多くの患者の肺のレントゲン写真ととるためのX線装置である。必要なレントゲンの量を調整するため、光電子的センサーがほとんど

自動的にエレクトロニクスシステムに接続され、実際に稼動している際には試験者の胸部の厚さに無関係に、レントゲン像の濃度を調整する

が、経験豊富な技師に任されている。

技能

(技能の記載は、回路から照射までの過程の要約の形で後述される)

注意

A. 照射の前に、試験用蓋をもちてコンバーターを覆うべきである。

B. 仕事が終わった時、最初にパネルの17"、ついでコンデンサのスイッチをひいて、常にコンデンサを放電すべきである。

II. レジゲン・フィルム用現像器

社名

シリーズ: No. 8523310, 型: メーカー: 富士
電圧: 220V, 単相, 60Hz, 10A.

概要

自動的にレジゲン・フィルムを処理する装置であり、何れも手を加える必要はない。約4分間で解決するためには充分なレジゲン

フィルムを得ることが出来る。

性能

(性能の記載は、簡線からフィルムを装入、取出までの過程を要約の形で、後にマニュアルの形で書かれる。)

注意

- A. 少量の蒸留水、融解ライソおよび少量のソルベの適当なレベルを保つこと。
- B. 適当な暗室内で作業すべきである。
- C. 使用の前に約10分の加熱を行うべきである。
- D. 完了した時適当な溶液の調製を、許容期間を満たすこと。

II. 肺機能; 物理的試験の応答装置

仕様

型: OST-80A, シー・エヌ・251089,

メーカー: Cheet Co.

電圧: 変圧器必要, 220V, 単相, 60Hz.

概要

空気の導入・流出に対し、一つのパイプで閉回路で働く装置である。肺機能テストとして、

VC (肺容量), FVC (努力性肺活量), $\dot{V}-V$ (フロー-ボリュームカーブ), MVV (分時最大換気量)。FRC に利用される。

操作盤に依りて試験者、テープは、予測補正は、コンピュータ回路式で、また各試験から抽出した肺、"影射値"として、

活紙又は紙に図が印刷される。

機能

機能の過程は、次の表が詳細に書かれている。

A. 電線の接続

B. 試験者のテープ

C. 呼吸試験

a) VC (肺容量), b) FVC (努力性肺活量)

c) $\dot{V}-V$ (フロー-ボリュームカーブ), d) MVV (分時最大換気量)

D. グラフ紙の製作

注意

A. 毎試験ごとに、テープ、ロカを清めぬばい付かない

B. 試験者に適切な教示を。

大 全肺活量測定器 および コロリメータ

仕様:

型: ツンツ B.D. シリーズ No. BA 0502

電圧: 220V 単相, 60Hz, 有接.

概要:

この装置は、肺活量 450ℓ コロリメータに測定した肺活量

を一回の呼吸で測定する。測定は呼吸器に測定器を挿入して行う。

携帯用で非常に軽く、簡単な操作が可能で、結果の再調整

は、簡単な Baldioma プログラムによって容易に予測
の出来、試験グラフを書いた紙で試験のコントロールが出来る。

試験容量は、4500~5000cc である。

機能 (Manual 参照)

付記

フロー・ボリューム曲線の説明

1. (VC) (Vital Capacity) 肺活量の測定

(IRV) (Inspiratory Reserve Volume) 予備吸気量

(TV) (Tidal Volume) 1回換気量

(ERV) (Expiratory Reserve Volume) 予備呼気量

註: 最大値は (FVC) 努力性肺活量を示す

2. (FVC) (Forced Vital Capacity) 努力性肺活量

$$MMF \text{ (最大中筒呼吸流量)} = \frac{\frac{1}{2} FVC}{\Delta t \text{ (sec)}} \quad (\text{L/sec})$$

gradient Δt

(FEV_{1.0}) (Forced Expiratory Volume 1") 1秒率

($\frac{1}{2}$ FVC) $\frac{1}{2}$ 努力性肺活量

($\frac{1}{4}$ FVC) $\frac{1}{4}$ " "

(Δt)

(MMF) (Maximal Medial Flow) 最大中筒呼吸流量

3. (V-V) (Flow Volume Curve) フロー・ボリューム曲線

(PF) (Peak flow) $\text{L} \cdot \text{min}^{-1} \text{ (L/s)}$

(V₇₅) (75% flow) 75% フロー $\text{L} \cdot \text{min}^{-1} \text{ (L/s)}$

(V₅₀) (50% flow) 50% " "

(V₂₅) (25% flow) 25% " "

(25%VC) (25% Volume Curve) 25% フロー曲線

(50%VC) (50% " ") 50% " "

(75%VC) (75% " ") 75% " "

4. (MVV) 分の最大換気量 (Maximal Ventilatory Voluntary)

入力リストの整理

例年、性別、年齢、測値番号、性別(男=1, 女=0)、年齢、身長、肺活量
 5. 入力値はP-値、この値は印刷結果に付随して表示される。
 各測値を計算する。

各測値および理論値の結果

- 1. VC: 肺活量 (Bjorklund - 成人用; 石田・小栗用 (15才以上))

$$VC_{pr} = (0.763 - 0.0112 \times \text{年齢}) \times \text{身長 (m)} \quad (\text{Bjorklund})$$

$$= (0.175 - 0.0101 \times \text{年齢}) \times \text{身長 (m)} \quad (\text{石田・小栗})$$

$$VC = 39.0 \times \text{身長} - 29.9 \quad (\text{BMI: 標準値は 12.535}) \quad (\text{石田})$$

$$= 39.3 \times \text{身長} - 26.9 \quad (\text{石田})$$

- 2. FEV10% (Bjorklund - 成人用)

$$= 91.79 - 0.373 \times \text{年齢} \quad (\text{RSD} = 7.19)$$

$$= 92.11 - 0.261 \times \text{年齢} \quad (\text{RSD} = 5.49)$$

- 3. V>5/身長 (Yokohama - 成人用)

$$= 1.776 - 0.0109 \times \text{年齢} \quad (\text{RSD} = 0.216)$$

$$= 1.525 - 0.0088 \times \text{年齢} \quad (\text{RSD} = 0.236)$$

(肺活量 VC)

- 4. VC (測値値)
- 5. %VC (VC/VC_{pr})
- 6. IRV 予備呼気量 (測値値)
- 7. TV 同換気量 ()
- 8. ERV 予備呼気量 ()

(努力型肺活量) FVC

- 9. FVC (測値値)
- 10. %FVC (FVC/VC_{pr} × 100) (計算値)
- 11. FEV1.0 [計算]
- 12. FEV1.0% [計算] (FEV1.0/FVC × 100) (計算値)
- 13. FEV1.0/VC_{pr} 公認指標

(V-V) フロウ・ボリュームカーブ測定

- 14. PE/Ht 最大流速/身長 (m) $PF = V \cdot T \cdot 70$
- 15. V75/Ht 75%肺活量の流速/身長
- 16. V50/Ht 50% " " "
- 17. V25/Ht 25% " " "
- 18. V50/V25 50%肺活量の流速/25%肺活量の流速
- 19. 最大中肉呼吸流量

(判定)

- 20. %VC 肺容量パーセント肺活量判定
 - 80%以上は FC
 - 80%~60% FI
 - 60%未満 FR
- 21. FEV10% 肺容量 (秒率判定)
 - (F-は0, Ftは1, Fttは2)
- 22. V25/Ht 肺容量 V25/Ht判定
 - (F-は0, Ftは1, Fttは2)
- 23. 呼吸分類の判定

FEV10 %	Restrictive (拘束性)	Normal (正常)
	MIXED (混合性)	obstructive (拘束性)
80		%

(IVV) 肺の最大換気量

- 30. MVV_{pr} 予測値 (Baldwin - 成人用)
 - $86.4 - 0.522 \times \text{身長} \times \text{体重} \text{ (m}^2\text{)}$
 - $(76.3 - 0.517 \times \text{身長}) \times 4 \text{ (m}^2\text{)}$
- 31. BSA 体表面積
 - $BSA = W^{0.725} \times H^{0.725} \times 0.00718$

32. 肺の最大換気量(例字値)

33. $\% MVV$ 允許最大運動量率 $(MPE/MVV_{pr} \times 100)$

34. MVV/BSA 線量面積率 (MVV/BSA)

VI. ヘテロビビン X-9-

A) ヘテロビビン X-9- HB model 303-A

社名

型 : HB X-9- , モデル : 303-A 型

シリアル No 5946-422-549

メーカー : Emme 光学機器 Ltd.

電源 : 220V, 60Hz.

概要

血液試料中のヘテロビビンの量を決定するのと同じく、測定する際の感度に基づいて、電流計のスケール結果を

直接読み取ることが可能である。

性能 (マニュアル参照)

備考

運搬のための商売箱を用いる。また、ガラス溶液ピペット筒が 92-7" を増やす必要がある。

B) ヘテロビビン X-9- HB-210

社名

モデル : HB-210 , シリアル No 2180-422-54-12

メーカー : Emme 光学機器 Ltd.

電源 : 220V を使うための変圧器が必要。

概要 同上。

性能 (マニュアル参照)

備考

運搬のための商売箱、ガラス溶液試薬購入あり。

VII 除虫投影机 (2)

仕様: モデル 2人 x 4人用

メーカー 守山工業 Co. Ltd.

概要:

診断・説明も容易にするため良く照明し、レシート/写真と照すのに用いられる。

機能: 舞扇の通り。

VIII 発電機

仕様: モデル: 25 LK No 99R-8875L

容量: 2.5 KVA, 27-2 No H800521741

燃料: ガソリン (電圧: 220V, 60Hz, 単相)

メーカー: オート-1日

概要: 持込と稼動するたの電源の供給に關した仕事
の完全自動化が出来る。バッテリー稼動可。

機能:

(ア=2アル巻眼)

IX Toyota Hand Cruiser

仕様:

モデル: F-560, LV-ke, 27-2 No

モ-2-No 2F 525449, 色: 黄

生産年: 1980, プレートナンバー: RI-6501

燃料: ガソリン 84 ガロン, メーカー: トヨタ

概要:

4輪駆動, 運転容易。

6人乗車し又、為る荷物運べる。

機能: (ア=2アル巻眼)

X. 呼吸装置 (酸素呼吸器)

メーカー: 川崎

モデル No.10

I. 概要:

酸素を一定量流すことによる密閉回路で働く装置で、その
図面は、封入されている種火工程の1つで排気と再利用の3-
が出来、酸素は調整器を経て、マスクから供給される。この
装置は以下のごとく利用される。

— 鉱山、消防所、工場、化学研究所、地下商業センター、トンネル
船舶建造等。

— 酸素の欠乏があるかと思われる危険な場所、又は一酸化炭
素、亜硫酸ガス、メタンガス等が存在する場所。

— 火事の消火、建築作業、救護、装置の保守点検、又はこれ
らの採る極度の強度の仕事等。

これらの装置は、水中のごとく超圧 (hyperbaric) の環境では使
用しない。

II. 特種な性質

この呼吸装置は次の採る特性と有する。

1. 密度の高い、軽量。軽量にする目的で、この装置の場合、
半面型 ("half shell" type) であり、サイズは、7" x 7" x 7"

材料と判用している。

2. 高い信頼度, 安全性, 且その操作が単純である

a) 酸素の供給システムは, 自動制御装置と一体化である。

b) 残留圧に対する警報装置。

c) ホーパによって, この装置の内部に特別に設計された耐煤油

液が入れられた音声装置が設置される。

d) 保安点検は, 予め準備された人達によって行われるべきである。

3. 危急の場合に, その使用は簡単に出来る。

a) CO_2 に対するスフラバーをもつた装置の故, その利用は, 酸

素の閉回路の標に直接用いられる。

b) 酸素マシンの中には CO_2 のスフラバーをとりかえるための道具

を必要としない。

4. 低廉な利用コスト。

この装置では, CO_2 のスフラバーに (KALIME = 川崎ソーダ) のカタライザーを置換える。

III. 技術的詳細

川崎呼吸装置 No.10 型の詳細は次表の通りである。

No.	記載項目	詳細説明
1.	型	C-120; 定流量, 肺機能制御, 無所有, 閉回路, 圧縮酸素供給システム.
2.	使用肺肉	通常の肺肉 (日本 JIS H 7601 規格に準ずる) 40 l/min の呼吸管理の時, 約 2 l/min.
3.	重量	約 10.5 kg (総重量, 全装置). 約 9.9 kg (総重量, マスクは全装置)
4.	寸法	長さ 435 mm, 幅 350 mm, 厚さ 140 mm
5.	酸素シリンダ	材質: 20# 鋼, 容量: 1.5 l 負荷最大圧力 150 kg/cm ² , 静圧試験 250 kg/cm ²
6.	酸素供給システム	流量定数システム, 1.5 l/min, 30 kg/cm ² . 肺機能に對する酸素自動制御システム
7.	CO ₂ スクラバ装置	川崎製作所製. 重量約 45 kg 正味.
8.	呼吸用袋	内容積 約 5 l.
9.	マスク	全周覆いのマスク (モデル SK3 および 10CD)

IV. 構成部品の構成とその機能

川崎酸素呼吸器 Mark 10 型閉回路式のものに次の部品がある。

酸素シリンダ	1	調整弁	1
供給バルブ	1	モニター	1
呼吸用袋	1	自動排気バルブ	1
呼吸管	1	CO ₂ スクラバ	1
始動自動装置	1	残留圧警報装置	1
スーツケース	1	扉扉具	1
マスク	1	その他小部品	1

装置の一般的構成は次のとおりである。

マスク	音声装置付, 吸入バルブ, 排気バルブ
排水穴	激動時手動バルブ, 警報装置, 呼吸用チューブ
圧力計 (マックス)	始動自動装置, 供給バルブ, CO ₂ スクラバ
O ₂ 供給管	呼吸用袋, 定流量口経, 離脱用自動バルブ
圧力感知装置	ドレン液取り装置, マックス管, 酸素シリンダ

「回遊バルブ」、警報解放ボタン、リリターバルブ。

以上

II. 分析用器材

INGEMMETE における分析能力を増強するため、蛍光X線分析装置、原子吸光分光分析装置、赤外線分析装置の採入、全世界で、

最近動員され使用されている分析装置と認識されるべき必要であつた。これらの装置を効果的に利用するべくして、分析

処理能力は本質的に増加するであろう。同じような場合、又これらの採入を實際に應用するため、同一部材について化学分析と比較

検討するべき必要であつた。

幸いにして、INGEMMETEの研究所は、ハードとソフトの両方

について大変熱心に努力しており、測定室の温度・湿度の管理、配水配管、煙道の清掃等について、又多くの元素に対する標準曲線の

作製等も鋭意、保進中である。

又、特に蛍光X線分析装置の設置のため、JICA 東京

にて採入の設置・指導に努力された 理学電機工業技術サービス部内の桑原章二氏について敬意を表したい。

1) 蛍光X線分析装置 ; 型名 Geiger box, No 3064 型

2) 蛍光X線分析装置本体 (写真1, 2)

モデル No 9579 仕様: カタログ No 31.35M

$V = 200$, $A = 8$, $H_z = 60$

3) モデル No 9581, 仕様: $V = 200$, $A = 2$, $H_z = 60$

シリーズ No 12032, 日付: 1981.

4) トランス No 9520 DS (熱の相互交換装置)

5) 高圧トランス(電圧) ; モデル TR 298M, 27-2 No D100771

6) 圧力交換樹脂 ; モデル INR-242-1

シリーズ 1-FA-02, 日付 1981

7) その他

X線発生装置, 高圧ケーブル, 熱交換機,

X線管, LIF, EDDC ADP-GF 等の交換部品。

デジタル計算装置, 比例計算装置, 清算回路制御システム
ガス濃度安定化装置, 電気回路パネル, プリンタ記録装置

デジタル・スコープ

SOTM 油圧機 (カタログ No 9302)

粉末試料作製用振動ミル (カタログ No 9308 AR)

振動ミル用変圧機, AC 溶接 (カタログ No 3482 AR)

アルンプ (500 g/ept), クロスライン・カハイト溶接 (カタログ No 9318 AR)

1981年8月13日, UNL 大学構内で"受入れ"箱の梱包を開始し,
8月18日にこの装置の移動を終了し, 1981年9月9日まで個人的に実習

を行った。10月13日に JICA の SV 表が封れた。

蛍光X線装置の測定による試料の分析は, 試料が一次X線束

を照射された時に限り, 存在する元素は, その特性蛍光線を放射し,
その蛍光線の屈折, 吸収, 散乱, 検出, 結晶面のスペクトル測定に

よって実験は (才1國學田)

この装置は 重元素および軽元素を抽出することを可能にする。

原子番号 13 から 20 (Al から Ca まで) の軽元素は PC (比例計数管) と 90% アンモニウム 10% マグネシウムを含むガスを (用い、 22 (1.2) から

92 (15) までの重元素は SC (シンチレーション計数管) を用いる。

用性、半減期、重量、分析が行える。この装置により、実験

が完了した。

a) 重量分析

b) 半減期分析

c) 重量分析

これらの実験は 重元素と同じく軽元素でも行うことが出来る。

これらの実験の スケジュールおよびグラフを参照。

即ち No.1 図において、LIMA の *Cla Minerale El Devoto* の銅精錬 (0.27.23%) の 重量分析、割合を平均。この銅精錬は

多くの銅と鉛、若干の亜鉛、少量の Pb を含む。(Rb、K の量は X 線管による。)

No.2 図では、半減期測定の結果、割合を平均。この場合、スケールはこれ以上の値が知られている。また、同一条件で金属の

含有量による ピークの大きさの測定を行った、ついで、同じ条件で、品位の知られた Pb 試料について測定を行った。金属の品位は比

例してある ピークの大きさと比較して、精製試料の品位は 20% 以上である。No.2 図において Cu 1%, 50%, 85% の場合のピーク

③の装置は半自動的に速度は測定出来、3分は銅分析の場合、5分間と、6分の管、容器に予め収められた6試料を分析出来る。

③の目的のため、粉末の形で送られた試料は、油圧機で円板の形に(変形)成形せねばならない。(または溶液がこの装置で分析出来るが、特殊な容器を用いねばならない。)

【文献】

- 螢光X線用実習マニアル 第1巻、理学叢書、人間科学-1981
- X線管(封印)のため、実習マニアル、理学叢書
- 螢光X線スペクトルラック。マニアル No. ME 301 AB, 理学
- 螢光X線スペクトルラック
- 応用テキスト、螢光X線分析器によるステンレス鋼の分析
1981 理学

何れも日本語、英語 = 国語である。

2) 原子吸光分析装置 (内道 4)

1. 原子吸光分析装置 日誌-170

モジュール: 572-0072, 27-2 No 5537-10, JOB: 64-3116

2. レコ-ド- N° 561

モジュール: 561-1004-0, JOB: 11719122-22A

3. カソード-ラ: 7°

Ag Au Cu Pb K Zn Fe Mg Na Ca-Mg Mo As

2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2

Mn Ni Co

2 2 2

total 30

4. 高温燃焼器

5. グラス用紙

6. エア-コンプレッサー, 日誌 SC-3 型

7. N₂O ボンバ

8. C₂H₂ "

9. H₂ "

10. Ar "

原子吸光分析装置は、分光分析装置による方法で、当該元素の原子の特定の吸収の測定に基礎を置き、適当な波長の、光源の光は、

照射束を用いられる。この光は、適当な条件で調整された溶液中で容易に揮発する元素の特定の物質の条件、定量的分析に用い

られる。この装置の原理は、本図の手法同様、カソード-ラックからの光はレンズ鏡中の存在する回路を通り、散乱的に反射される

する。この同様に、試料溶液用の燃焼装置があり、銅には銅の場合、銅コントロールが用いられ、これは試料溶液の燃焼管

により銅を含む蒸気が通る時、銅に対する特別な炭化、この銅の蒸気を吸収し、この状態をもつてホタルに到する。この炭化は、この環

測気における溶液量、銅蒸気含有量による。同様のグラフの高さの測定による銅溶液の標準値（既知試料での）から次の吸

収の強さと銅の濃度の計算線図を利用して未知試料の濃度を計算出来る。この様に試料の銅含有量を知らなくても出来る。

各元素にはよりの様に各コントロールが必要である。この研究所ではガスを抽出と分散させるための燃焼を認りねばなら

ない。

文献

- 原子吸光・焰火分光法トメーター、セブル 170-30 用 マ=コナル 日誌
- モデル 561 型レコーダー 用 マ=コナル 一日誌、東京、日本

3) 紫外可視分光分析装置 (写真5)

日立分光分析装置, モデル X-100-60 型

№100-0160 型, シリーズ № 5698-0

220V, 50/60 Hz

レコ-ダー, プログラム・ランプ, テネトリウム・ランプ

この装置は 1980 年に INGENMETRIS 社で製造されたものと同一の
装置であるが、自動的に回折するため、スクリーンを回転する

ための電動機がある。この装置の原理は上述の原子分光分析
装置と大抵似ているが、この装置は元素、蒸気の吸収の代わりに

溶液の色の吸収を用いている点である。このため プログラム・ラ
ンプと テネトリウム・ランプが用いられる。

比色測定と同じ採り方で、種々の有色溶液について
分析を行うことが出来る。

文献

- シリアル・ビーム・スペクトロ・フォトメーター, モデル 100-50,

100-60 教習用マニュアル, 日立・東京

- 日立, モデル 200 型レコ-ダー用マニュアル

4) 示差熱分析装置 (島津 DTA-30型)

原理

ATD (示差熱分析) は、一定の速度で加熱した際の試料の温度変化の速度を研究するものである。この技術によつて、熱の放出・吸収が観察される際の相の転移、化学的反應を知ることが出来る。固相又は昇温した時の構造変化の研究に適している。もし試料が加熱と共に加温されるなら、温度は一定の速度で増加するが、溶解の如き吸熱反応がある時、温度は停滞し、試料は周囲の熱の吸収を待つ。熱が試料の溶解に用いられるから、温度は全体的に溶解するまで変わらない。結果として、温度、速度は0である。同様の事は、溶解の場合の外、試料がガス分解をする時(例としてCO₂放出)、構晶構造の変化、分解、昇華等の場合に用いられ、これらすべては吸熱工程である。

分析装置の応用

示差熱分析は試料の熱量の変化によつて、試料の分解昇華は、ATD (示差熱分析) からATG (熱重量分析) によつて検出出来る。と例えば、示差熱分析は、試料の重量変化も含む物理的変化を決定出来る。この探知変化は、結晶化相変化、固相状態の均一反応、試料の品位低下等と見られる。これはすべて試料中の熱の流れがあり、吸熱反応である。

実施分析は、既知成分の曲線をもつ問題の平衡熱分析曲線と比較して実施される。この形から、試料中に存在する物質を同定出来る。

重量分析は、分析すべき成分の特性の遷移で発生する熱量を決定するにある。同じ成分の既知量の遷移から発生する熱量と比較して、混合物中の成分の量を算出することが出来る。

通常の平衡熱分析は、問題とする試料を加熱し、同じ成分の

曲線によって既知の特性を生ずる物理・化学的変化を研究するものや新物質をふる。分析の応用は、冶金セラミック材料、熱処理

等の重要な分野に及んでいる。

装置

島津DTAシステムは、島津30シリーズの熱分析装置の一つである。

次の基本的単位から成る。

DT-30 制御単位

DTAの熱電の DA-30 増中部

R-22T 記録計

DTAの炉の DTC-30 試料支持部

DT-30 制御単位

これは、次の熱分析システムの炉の基盤に利用される制御

単位である。平衡熱分析(DTA)、熱重量(IG)、平衡熱量(DSC)、その他、熱分析システム。更にDT-30は、この型

の分析に際し、利用されるFC-30 流量コントロールパネルを以て成る炉の余地を占めている。

DA-30 増幅部

DA-30増幅部は、試料と標準物質との間の温度差を増幅するものである。

R-22T 記録計

これは、入力電圧記号をペンで書き起こす増幅し、紙一葉の厚さの^約記録装置によって印字する連続記録装置である。

DTC-30 試料支持部

試料支持部は、炉、葦線保護機構、検知エレメント、基礎部からなる。

葦線と炉との間の試料支持部は、利用される温度範囲の差により三つの型がある。

高温用	: 1300°C ~ 室温
中温用	: 900°C ~ "
低温用	: -150°C ~ 200°C

検出器は DTA のうち特別に作られたものが三つの型がある。

高温用	: PR (1500°C ~ 室温)
中温用	: Pt (1000°C ~ ")
低温用	: CA (-150°C ~ 200°C)

尚実施例として、 Al_2O_3 、 NH_4NO_3 の場合、 H_2O の参考として葦線加熱曲線をいくつかの物質について記載する。

Ⅲ 名産研究専用設備

この川は二つの部分に分れる。

- 1) 磁石による測定施設の設備
- 2) 鉱物処理のための設備

中央の磁石、携帯式の流量計、塵埃測定器以外は昨年5月迄のものと同一である。(3A-4参照)

また、昨年8月付、分析のための計測機械類及び磁石処理用材料等、(3B-1~3B-6)と同一、測定用装置、8134計(3B-7~3B-10)、PHX-2-(3B-11,12)、P-1-7、S-1-7、P-1-7-7、パルサー流量計(3D-25)等、7台。更に、鉱物処理試験用の設備と

(2) 流量計(3B-14, 3B-23) ミル(3B-15)等、粒度分析装置(3B-16, 3B-19) 石炭流量計(3B-27)等がある。また、アロパシの

計器として、コンプレッサー(3B-17) 真空ポンプ(3B-18) プラウ(3B-20) ミクロポンプ(3B-21) 攪拌機(3B-22) 計器箱(3B-26)

等がある。この一組は、この特殊設備に、既述のポンプと流量計の原成、鉱物処理のための実験室用のものである。

この特殊機械の中には、磁石調整用計器、上述の特殊材料と密接関係があり、即ち INGENMET のアレキサンダー式(10)

設備と関係が深いものがある。この調整用計器は、この特殊材料 LMA 2.113 INGENMET による、この特殊

式のものであり、この調整用計器は、この特殊材料

前記の表のリスト中 次のとおり 3Bに入る

1) フレーキ・クラッシャー 1070 Lic 型 (3B-1)

2) 四分器付 コーン・クラッシャー 1026 B 型 (3B-2)

3) 水平型 ブラウン振動篩機 1025 HB (3B-3)

4) ホールミル 1140-A, 200φ X 250mm (3B-4-1)

5) ホールミル 1140-B, 300φ X 350mm (3B-4-2)

6) ホールミル(密閉型) 1138 B-2, 180φmm (3B-5)

7) 振動ミル, EFW 1042 C (3B-6)

8) Fw 浮遊機 SF-13, SF-14 (3B-14-1)

9) アニマール浮遊機 LA-500 (3B-14-2)

10) 圧縮浮遊分離機, 押入用-Federal HS9000 (3B-23)

11) 粒度分布測定解析器: 差動型 SKN-1020 型 (3B-19)

12) 濃液磁選機, 200 X 100mm (3B-27)

13) 用記録計(3身式) FHR-3F (3B-11)

14) ワーク・インテックス測定用ホールミル (3B-15)

15) サイクロソイヤー (3B-16)

16) その他の篩機

1) ブレーキクラツシャー (シムルトンツル型) 1070-C型

ブレーキクラツシャーは、粒度を減少させた目的で、砕石と行われる機械である。これは、Fの角が狭く付いた鋭角部に一方が固定に他方が移動

の非常に堅い板を二つ又があり、固定した方がFの角の前後(石の)割れを付する材料は材料により動かされる。この、頭はFの角に

一つが他の前に置かれる。砕石の中を二つ又の部分が通らされる。これは、瞬間的に、破碎される断片へ力がかかる、二つに分解さ

れる。有効な圧縮力と、叩き砕石を断片を排出する力がある。板の力が常に受けられ、砕石は砕石、砕石は砕石、砕石は砕石と断

片の重量の和が少い時砕石は砕石、砕石は砕石、砕石は砕石。反対の場合砕石は砕石。可動板の接近は、押つかせとす。板の大きさは塊を砕く。その後で、

もっと狭い部分まで断片を砕くことが出来、あそこ前進した時新しい圧縮を来らせる。最後に、砕かれた産物は、その口より少い出口から破碎機

を去る。ブレーキクラツシャーには三つの重要なパラメーターがある。

後退の大きさ …… すべての粒が最も均一である様に破碎される粒調節される重要な要因である。

排出の大きさ …… 二つで、排出物の破碎比を調整する。

落下速度 …… 破碎機から出る粒の圧縮の時間。

ブレーキクラツシャーの容量は、岩石の性質、給石サイズ、排出口の調整、後退の大きさ、ブレーキの表面の形、材料等による。この機械は、中

と長めの二つの系統で呼ばれる。

ブレーキ・クラッチの装置は次の年修から修す。

2.1 棒又は東條外部

2.2 固定刃(1)

2.3 可動刃(2)

2.4 トッグル(橋)

2.5 けずみ車(2)

2.6 伝達システム

2.7 モーター(1)

2.8 スイッチ(1)

2.9 破砕機のベース支え。

2.1. 棒又は東條外部。……固定刃棒、増すおすての刃は棒のふちを
伝へて、振動が吸収される。

この部分を構成している材質は、鍛造鋼であり、角形と切口の
ワーストがある。棒の前面は、固定刃を支える。

2.2. 固定刃……棒にボルト止めされた鋼板で、仕事距離と全給と得る棒
にして垂直又は傾斜にある。刃は、刃の得る部分で、その表面は溝が
切られており、高マンガン鋼製である。

2.3. 可動刃……一定の角度をとり、棒(固定刃)の面に沿って
動き、高品質の鍛造鋼をもつて、バランスを保持している。
また、固定刃と同じ特性をもつた同じ形状の部分から出来て
いる。可動刃は、14" x 7"の寸法をとり、

2.4. トッグル……下方の部分にあるのは、可動刃の動きと伝へる腕の
33である。得られるべき産物のための調整する、安全要素として
用いられる。鍛造鋼製である。

2.5. けずみ車……駆動アールと同時に、仕事を制御を保障する。
平衡と駆動の能力と維持するの伝達のものと、これはけずみ車から伝
平衡の伝達量と、これはけずみ車は23"である。

2.6 伝導システム ... 径4"のブローレによりインダクション・モーターは、可動部の軸の中央に力か、23'径のばねの中心から1.9'の中心を合せ、中心で動きを付けた。

2.7 モーター ... 3相モーター (田舎型)

日立 Ltd. TFO, 4HP; 220V, 20A, 3相, 1740 rpm,

27-ス' No 806447193 5k, kW: 5.5kW, 60Hz, 4"x7"

2.8 スイッチ ... 5.5kW, 22A, 250V.

2.9 破砕機の支持ベース ... 破砕機を支え、モーターを保護し、伝導システムを守り、又は伸縮をカバーするための金属の台座をとりつけ、鉄板と4つの2"x2"の板からなる。その寸法は 65" x 27" x 23" である。

3 使用法

3.1 破砕機に約 2kg の鉄石を用いた。

3.2 この産物の粒度分析を行い、各部分は 1, 1/2", 1", 3/4", 1/2", 1/4" 10 mesh について 篩別秤量した。

3.3 一度破砕機に鉄石が引かれ、排鉱口より小さく予め調整された。

3.4 破砕機中に鉄石をつまみ採集して鉄石を採る。

3.5 採り出した鉄石が降下した採り口。

3.6 排鉱口を 4", 6", 8", 10" x 7" の篩と各部分と篩別秤量し、分析に篩別分析を行った。

3.7 鉄石・排鉱口をこの粒度分析の各部分重量から、粒度と積算重量% とする Gaudin-Schumann 曲線と求め、P₈₀ と求めた。(80% の篩を通過する鉄石の曲線から積算の百分率を求めた)。

3.8 測定値から、7-2.1-7.772 値の採り口問題の鉄石破砕機にこの必要の kW-H を計算するために利用した。

1. はみ車¹の軸曲り。またはみ車²の軸部²にロビ割れ³があったが
 (はみ車¹の周速で±8mmの偏心有り、厚排中の衝撃により軸が曲った
 かもしれない。) 試験⁴を行うに危険⁵である。
 (ペレ側で溶接⁶、修理⁷する事⁸を合済⁹。)
2. 制御箱¹⁰くわし。
3. プレーおよびペレ¹¹用保護金具¹²が完全に¹³作動¹⁴。

表1. プレー・ワッパ¹⁵ 試験¹⁶・排磁¹⁷ 粒度分析¹⁸

粒度 ¹⁹ 区分 ²⁰		篩 ²¹		排 ²²	
μ ²³		重量% ²⁴	積算%(-) ²⁵	重量% ²⁶	積算%(-) ²⁷
37,500	1 1/2"	4.16	95.84		
25,000	1"	14.43	75.91		
19,000	3/4"	44.38	31.53		
12,500	1/2"	18.47	12.56		
6,300	1/4"	10.19	2.05		
2,000	10	1.91	0.46		
	-10	0.96			100.00
4,750	4			44.51	53.95
3,310	6			12.44	43.03
2,360	8			10.59	32.46
2,000	10			5.83	26.63
	-10			26.63	
		100.00		100.00	

P₈₀ = 20,300μ

P₂₀ = 8,500μ

(12) 11-1, 写真 11-1 参照)

2) エイレートリ-クラッシャー 吉田製作所
(No.6463-2, No.6468-1)

1. エイレートリ-クラッシャーは、円錐形の壁と、丸い壁によって制限された内部空間で回る偏心との向の圧縮によって破砕する機械である。

従って、可動コ-ンは、固定した円錐形の壁の母線の各点に次々と接近し、離れた時、新しく圧縮が行われる下の方の部分へ、鉄石の

部分が重力によって落ちて採られている。

振子の軸は、偏心回転運動から、その支えにおいて離れており、即ち

機械が空で運転されている間、偏心と同い側での摩擦によって同速度で同様に、荷があれば、可動コ-ンは、破砕物への正しい運動、

偏心の回転と逆の方向に回転することを説明せねばならぬ。

2. エイレートリ-クラッシャーは、次の順序からなる。

2.1 除鉄装置

2.2 除鉄調整機

2.3 固定した消耗する板金をもつ円錐部分、ボールとスウ。

2.4 双形表面をもつ可動円錐部分。(マントル)。

2.5 排出システム、3排出物

2.6 円錐と同時に動く破砕機の基礎の清掃の仕組みを動かさせた清掃器の案内1.27"

2.7 円錐に偏心を伝えるマフラーおりの内部に固定した回転コ-ン/エ
沫ませる所の可動円錐部のベース

2.8 伝動システム

2.9 モーター

2.10 3相システム

2.11 破砕材料保持のベース

2.1. 砕鉄砕金 - 鉄の口から破砕材に砕落される。

2.2. 砕鉄調整機 - 中吹の円い口をもち、金質の板金が、均一に破砕材の排磁と配分を不斉数に従って分配するシステムであり、又入って排磁物が円錐と、固定部門の筒の粒子が受けるエッジの力によって追出される材料を蓋としてその下の形でつかわれるシステムである。

2.3. 固定円錐部分 - これは、ベルトによって破砕材の外壁に押えられ、この磨耗可能な金板の一部分からなる。この固定円錐部分は、その

上部において、^{可動}円錐と、最大口 $27\text{cm} \times 116''$ 又最小口 $25'' \times 1''$ の寸法をもつマフラー (又砕磁口) の可動コネクタをもっている。

下部では、排磁する口は可動コネクタの形成の中、破砕が行われる。この金板と通じて 0.9cm 又は 0.3cm (最小) の隙の排出口をもち、固定している。

コネクタ部分は、固定支持に二つのピボットで止めた部分に費うべきか、出来るシステムから作り、最大 $22''$ の口径をもちている。この部分は破砕材の

外側におかれた一層のベルトによって押えられる。このシステムは、可動および固定部分全体の保全の手間として用いられる。

2.4. 可動コネクタ部分 - 偏心運動をもつ部分であり、又正に破砕を行う所である。この表面は傷を受けると、良好な破砕を助ける。この

部分は、ペーリーメントで可動化する下部に存在し、コネクタの中心軸で支持される下部に存在するマフラーによって、偏心運動をもつ。

2.5. 固定コネクタ部分のベース - マントルおよび調整コネクタが見出される所である。

2.6. 駆動システム - モーターにより駆動される = 単相 - 2線から供給される
72-200V - 1相のベルトリッパ。

2.7. モーター - 一次特性を有する。

用途, VTFU型, 1.9kW, 5.8A, 3相, シリーズ No 80888732-SIK
上昇温度 70°C, 220V, 1720 rpm.

2.8. 三相スイッチ - 一次特性を有する。

250V, モーター容量 1.5kW, リレー 6.7amp.

2.9. ベース - 矩形, コンパクト, モーター, 破砕機, 支持台と成る。破
砕機は ベースに木口にてめられ, モーターも同様である。ベースの寸法は
35 1/2" x 15 1/2" の大きさである。

3. 使用方法

3.1. 破砕を行うため, 2kg の鉛石をとり, 以下の方法でこの産物の
粒度分析を行う。

3.2. この鉛石は, 14, 20, 28, 35, 48, 65, 100, 150, 200 x 222 の篩を通し
各部分で秤量した。

3.3. コンクリートにより破砕機を動かした。

3.4. 破砕機に鉛石をとり 一度分析を行い, 出口の大きさを予め
調整し, 又破砕機に少くとも注意に供給した。

3.5. 細かいもの並に粗いものを2つの篩のコンクリートでふるった。

3.6. 一度破砕が行われたら, 排出口を掃除した。

3.7. 破砕した産物により新しい粒度分析の 14, 20, 35, 48, 65, 100, 150, 200
x 222 の篩で篩別して秤量された。

表 10 試驗材料 (VITON) の 溶解及び抽出率分布

試料	試料	試料	試料	試料
重量%	重量%	重量%	重量%	重量%
1680	10	41.85	58.15	14.92
840	20	10.05	48.12	19.80
590	28	6.82	41.30	—
420	35	6.20	35.1	11.91
297	48	6.62	30.57	10.19
210	65	4.53	25.97	27.7
149	100	4.60	20.89	6.58
105	150	5.08	17.69	7.75
75	200	3.20	6.62	4.55
3200		11.07		15.63

3. 8° パルペライザー (吉田製作所)

No. 6467-1 および No. 6467-2

パルペライザーは、粉砕の状態で破砕するもの機械である。高速度で回転している位置をより小さな板金と同一鋼製の二枚の円板からなる。磨

鉢は、垂直面において動く二つのプレート、一枚の回転円板の間にあり、回転して行く。軸、円板、磨鉢板金からなる一組のものは白く塗られる。磨

鉢物は上部から入られ、磨鉢板金の間を通り、調整した板金の間をスクリーンによって選別される。

パルペライザーは次の単位からなる。

1. 送給システム
2. 粉砕システム
3. 粉砕調整システム
4. 排給システム
5. 駆動システム
6. モーター
7. 制御スイッチ
8. 支保物

1. 送給システム — 角錐型、送給装置、入口サイズ 4" x 6" がある。下部の部分が開口があり、直接、粉砕円板の中心部分に送給される。

2. 粉砕システム — 1枚は固定、他が回転する円形の板金二枚とこの間に二つのプレートからなり、二つの板金と、碎りと排給物質の

間に磨鉢によって粉砕が行われる。この二枚の円板、直径は同じで 8" である。

3. 粉砕調整システム - 2台は、粉砕の程度を変えることができる。パルペライザーの円板を分離・接合のような機構で構成した。この構造

は、一つの調整の機構をもち、他は単に固定してあるものを利用する。

4. 排粉システム - 粉砕物を排出し、粉砕部下部の容器で貯められる。

5. 駆動システム - 2つのモーター。一つは牽引(ローラー)、他は駆動の

回転のよう動作している利用(粉砕)の回転である。この粉砕システム、粉砕比は1:4で、長さ9mのローラー、12°のパルペライザー

のローラーが設置された。

6. モーター - 3相電動モーター、1次特性がある。

日立、TF0型、2.0HP, 220V, 5.8A, 3相, 1720rpm

3Y-N° 80566866 (N° 6467-2), N° 80566863 DTK (6467-1)
1.5kW, 60Hz, 4極, D-3-C.

7. スイッチ - 1次特性あり。

1.5kW, 6.7A, 250V.

8. 粉砕機支持ベース - 金属製、パルペライザーのモーター、3相コンク
リートの基礎に設置されている。

4) 8" X 10' ボールミル (吉田製作所 No. 6470)

1. このボールミルは、磨砕せよす材料を以て、圧縮と摩擦により、粉状の粒子を碎く動作をする。ボールミルは、水平の短い軸の

軸回りを回転し、内壁にライナーを以て筒型に仕上げられる、シリンダーの内部に、適当な直径の球のボールの層が層状材として

いれられ、磨砕されるものと混合して、この際、ボールは砕かれる。

シリンダーの回転の下にボールは、壁の長さによって配置され、回転し

ついで、その一部は他の部分より落ちる。この形で、磨砕されるものは、圧縮・アトリション、衝突の無数の作用を、ボールの層の中心

と、球とシリンダー、壁の内面で受ける。断片化作用は、シリンダー中のものが滞留時間が長ければ長い程よく受け、理論的には、理論的に入す

細度のきりけはよい。バッチ試験の場合、このボールミルの場合、千ヤードにて処理される時間が必要に応じて与えられる。数分から数時

の間である。ボールとの接触する滞留時間が又材料の硬さや同一の機能を以て(磨砕に於ける各回の半量、千ヤードの長さ等)。

ボールによる磨砕は乾式磨砕の操業であり(水1%以下の含有率)、水相での磨砕(水を35~85%含むパルス)の操業にも用いられる。

2. ボールミル装置は次の順序からなる。

2.1 ミル(附属品等)

2.5 3相スイッチ

2.2 駆動システム

2.6 ミル支持ベース

2.3 モーター

2.7 スタックボール

2.4 減速機

2.1 ミル 一次部分から作る。

2.1.1 8" x 10" の寸法をとり、円筒の径を 7" とし、適当に厚さを 1/8" 程度に作る。

2.1.2 蓋。

2.1.3 蓋を支える軸。

2.1.4 蓋を動かすためのスリコ-式用板。

2.1.5 2% の円筒 パーツ。

2.2 駆動システム — 蓋のプ-レ-^(と鎖) の組合せから作る。減速機をとり、
プ-レ-へ 円筒形金具のシステムをとり、又減速機からミルへ、蓋形金具

プ-レ-と 鎖の組合せから作る。その特性は次の通りである。

2.2.1 22, 24 の歯をとり、3" x 4" の蓋形プ-レ- 2枚

2.2.2 鎖 1 (減速機からミルへ、駆動)

2.3. プ-レ- — 3 相自動制御

日立, TFOK 型, 200V, 1.20~1.10Amp, 1420~1700rpm,
200W, 50~60 Hz, 225W M3206S.

2.4. 減速機 — N°810216, 15:1 の減速比。

2.5. スイッチ, 3 相 BS-15 型, 2.2kW, KASUGA ELECTRIC

2.6. プ-レ- — ミルを支えるため、その寸法は 3/4" x 1" の鉄球
金具の網をとり、板金をとり、角から作る。39.5" x 23.5"

2.7. 球-レ-の組合せ — 12" x 14" の寸法をとり、1/4", 3/8", 1" の鉄球

13/16" の球 2 個 ; 80 F-10 の球 8 個, 120 F-10 の球 2 個, 58 F-10 の球 1 個
39 F-10 の球 1 個。

3/8" の球 2 個 ; 224 F-10 1 個

1" の球 2 個 ; 389 F-10 1 個

3. 使用法

3.1 磨粉を行った後、銀石 1kg を約 10 分間破砕機中で砕いた。(一度、一度は銀石の重さ 10kg 程度を重くした。

3.2 この磨粉の粒度を篩を 14, 20, 28, 35, 48, 65, 100, 150, 200, 325, 400 マッシュで行った。

3.3 篩分を 55 マッシュの篩にミルに入れ、水 2l を入れた (1:1 の比)。

3.4 ホールノ数の大きさを定めた。

3.5 ミルを 17 マッシュにし、セメントを 100g 入れた。この割合 15% であったが、調整した。

3.6 15 分間した後、ミルを排せし、少量の水を以て洗った。

3.7 400 マッシュを以て湿式で篩別ける。400 マッシュはストーフで乾燥させられる。

3.8 400 マッシュはストーフで乾燥し、上記のマッシュで篩別ける。

3.9 2-3 マッシュカーを用い、秤量される。

3.10 それぞれの試験による磨粉の粒度分布の重量で、粒度と重量の比で *Gaudin Shuman* の曲線を作製し、 P_{80} を示す。

3.11 この値は kWh 当りの磨粉の磨粉の粒度分布の重量で、 P_{80} を示す。Work index の値は、利用出来る。

8" x 10" 木 - IV 2/V

38 70

2.0 V	X 2.2	重量%	積算%
590	30	26.15	73.85
420	35	24.04	49.81
210	65	21.75	28.06
149	100	7.32	20.74
125	120	2.35	18.39
105	150	2.57	15.82
44	325	8.80	6.94
-	325	6.94	-

春 物

2.0 V	X 2.2	重量%	積算%
210	65	1.8	88.2
149	100	8.7	89.5
125	120	3.3	86.2
105	150	11.7	74.5
44	325	67.1	7.4
-	325	7.4	-

5) 12" x 14" ホールミル (吉田製作所 N° 6471)

1. ホールミルの記述 (前と略-はつち省略)

2. ホールミル 12" x 14" (30 x 35 cm), 86 rpm.

駆動モーター : Vモーター 270-V 8.5-A

9.5-A, 10.5-A の 70-V (22, 23 相) 錯.

モーター : 日立, TFO-K型, 220V, 2.0A, 1780 rpm.

27-2 N° 804574.37, 0.4kW, 60Hz, 3相.

Vモーター : N° 810216, 減速比, 20:1

三相モーター : BS215型, 250V, 2.2kW, KASUGA F.W.I.T.

ベース : 49.5" x 23.5"

3. 使用法. 2kg 鉛石使用 (米 国 愛 照)

粒 度		給 鉛		磨 耗	
μ	μ	%	積算%	%	積算%
20	590	26.15	73.85		
35	420	24.04	49.81		
65	210	21.75	28.06	0.71	92.29
100	149	7.32	20.74	6.52	92.77
120	125	2.35	18.39	3.22	89.55
150	105	2.57	15.82	10.71	78.84
200	74.2			21.81	57.03
325	48	8.88	6.94	45.35	11.68
500		6.94		11.68	

ク) 1.5" x 2.5" 振動ミル (吉田製作所 No. 6473)

振動ボールミルは少量の磨砕される細かい物質について、粒子の大き
きから、粉砕の材質まで、磨石を早く操作する構造であり、擦磨と衝突が

使われる。この振動ミルは、垂直に動かれる円筒の下部が水平に設置され
た形であり、これは、ミルの支えとしてバネと減速機を結合した

形で動く振動運動により磨砕が行われる。

シリンダーの内部には、磨砕材として、直径の球形ボールの1個が

おかれ、これは1回の20grの碎くべき物質を混合する。

シリンダーの振動現象の時に、ボール、ボールの間とシリンダーと磨石

の間で、振動の強度によって、振動が行われている間衝撃を受ける。

同時にボールについて個々の回転運動に伴い、又物質全体が回転

運動の単純方向へゆっくりとした運動を行う。

この作用で碎かれるべき物質は、磨擦と衝撃によって碎かれ、ますます細

かい細度になる。

振動ミルは湿式でも乾式でも操作出来る。乾式の場合、容器のへそ

に吸入の空気と、空気の吸入により、流動性という利長があり、全量で

吸入し、又物質を均一にする必要がある。又、乾式でも湿式でも、非

常に細かいものにまで碎くことが出来る。

2. 振動ボールミルの装置の構成の順序から見る。

2.1. 4つのミル (アブセサラー、蒸気圧縮の軸、ボール、ナット)

2.2. 円筒金属容器

2.3. 駆動システム

- 2.4 減速器(1)
- 2.5 モーター(1)
- 2.6 三相スイッチ(1)
- 2.7 金属ケース
- 2.8 ボール予備

2.1 ミル - 一次の部品から作る。

- 2.1.1 1.5" x 2.5" の 4 つの シリコン - 2" 高さが磨銀を55
- 2.1.2 4 つの 蓋, それぞれ各25g の重さがある。
- 2.1.3 シリコン - 1 個の 蓋は 1 つの 蓋のホルダー (8ヶ/個)
- 2.1.4 ミルを固定するための安全システムとして 1 つの ボルトは 圧縮。

2.2 円形金属容器 - ミルの 入口, 出口, 各一つずつの オフセットを65 冷凍システムとして 5ヶある。ミルは 4 つの 軸に 1 つ。

2.3 駆動システム - 振動速度を調整する モーターは 水平に置かれ 右軸により 減速機に つながられている。減速機は, ミルを 容器に

振動運動を 振らす。

2.4 減速機 - ミルの 軸と 1 つの 4 つの スプロケット により 支えられて

いる 減速機は ミルを 金属の ミルで, 速度減速機を 1 つの モーター によって 決まった 周期, 大きさをもつ 円形振動を 金属容器に

運動を 振らす。モーターの 回転数を 減少し, ミルに 円形振動運動を ミル にかかっている 容器に 与えることができる。

2.5 三相スイッチ - B5215 型, 100V, 0.4kW, KASUGA E. N. LTD.

2.6 モーター - シリコンの 振動を 調整する 速度調節器を 1 つ

27-2" No 3605, CG-1 型, 50/60Hz, 100V, 4W, 50°C,

Corona Co. LTD.

2.7. 金属ベース - 4つのアングルの金属板があり、振動防止の
分散をさせるゴムの4つの支保がある。その寸法は $235'' \times 135''$ 。

2.8. ストックボール - $3/8''$ 径, 224ボール1箱。

8. FV 浮遊セル, SF-13, SF-14.

泡浮遊は、細かい砕いた鉱石の物理化学的濃縮手段であり、この方法は、鉱石パルプの化学的処理により、気泡に鉱物粒子を附着させるための

条件をつくり出し、この気泡はパルプの表面に選択された鉱物を共に揚げ、それを集める空室に泡をつくり出す事を含む、一方他の鉱物はパルプ中の

液状に存在する。この浮遊は、次の条件を必要とする。

a) 脈石鉱物から掃き、鉱物を分離するため、先ず細かい粒状の鉱物を砕く事。

b) 望む鉱物の附着に好ましい条件をつくる。

c) 鉱石パルプに気泡の上昇を誘導をつくり出す。

d) パルプの表面に鉱物を伴った気泡をいくる。

e) 鉱物の泡を浮遊させる。

2. 浮遊のメカニズム

浮遊は、基本的に鉱物粒子と気泡の間の安定な結合を必要とする。

~~二相系系~~

である。このため、粒子の疎水性の特性を有し、この界面を形成する細かい粒子に、油を添加し、かくして、掃き、輸送手段として、空室の

気泡を利用して、浮遊セルの表面に粒子を移動させることにより、濃縮を容易にするのである。疎水性を有すると共に、回収を望む

場合にも脈石の粒は粒子の疎水性を有するのである。かくして、この方法で、濃縮する鉱物の各々の特性を有するものである。この方法の条件を

つくり出すための試薬を用いた性質は、

最大収率を得るため、種々の操作に用が要する。

3. 操業の変数

1. 空気のコントロール
2. パルプレベルのコントロール
3. 気泡レベルのコントロール(セル長径の)
4. 塵砂排出のコントロール

4. 応用の変数

フード・メカニクスにある水門の大きさ、インペラ、ブレイクソーの速度。

空気のコントロール — 空気はフード・メカニクスの管(スクラップパイプ)を通り過ぎ、
又空気吹込地区でのパルプとの撹拌即ち、インペラ・ブレイクソーの撹拌で、このイン

ペラは、空気とパルプの均一な撹拌、即ちセルを通り空気を含むパルプの分散
を促すために設計されている。

分散作用はブレイクソーにより促されるが、異なるパルプを通って空気を
復分散させるために重要である。

5. SF-13 浮選機は次の順序からなる。

- 5.1 浮選セル
- 5.2 圓筒塵捨(2) 2ストーム
- 5.3 駆動システム
- 5.4 三相スイッチ
- 5.5 モーター
- 5.6 支持ベース

5.1 浮選セル — 望ましい鉱物と油切り油層を扱う所、パルプは
よってコントロールされるサブシロVでの空気の流入の1%、又ブレイクソーによる

33%
撹拌

されるパルプの撹拌により行われる。セルは、各セルの横の壁

以外はステンレスのライナーがいてある。換気機、浮遊工程と懸濁したものが
入る壁がある。

200セルあり、次の大きさである。

セル1セル $R=12\text{cm}$, $L=12\text{cm}$, $A=65\text{cm}$, 220cc

セル2セル $R=10\text{cm}$, $L=9\text{cm}$, $A=5\text{cm}$, 460cc .

5.2 排出システム - 鉛石の脱落を防止するため、各セルの下部は鉛管の
= 20の管がヒョウコケル。

5.3 駆動システム - モーターの駆動プーリー、セル速度減速用プーリー、Vベルト
がはいる。モーターの駆動システムは、セルの軸の角速度又は回転を形

を大きくした、小さくした(プーリーで)速度を調整し、多少張りつめた
ベルトを用い、プーリーの径を調整する機構となっている。システムが

= 200セルを回すための、モーターは、セルに付いたベルトを巻いて荷重
のプーリーに付いた各セルを回す様に回す。モーターの駆動プーリー

の径は9cm、速度減速プーリーの径は10cmである。

5.4. モーター - 誘導型 NOSH K90A-C2F-SI, 90Watt, 220V,
60Hz, 1Amp, 1550rpm.

5.5. 3相スイッチ - KASUGA-FWLED A N°41-4710, D8215型,
100V, 0.4KW.

5.6 支持物 - セル、モーターを支えるベースは木製で $A=25\text{cm}$, $L=60\text{cm}$
である、ベース部分には木の板で支持物があり、= 113 モーターと= 2
のセルが組立された。3つの径は $A=25\text{cm}$, $L=60\text{cm}$ である。

10) 高压浮遊装置

1. 原

この装置は、浮遊物の除去、溶液中のスクラム、分離、凝縮の

ために用いられる。高压浮遊分離の原理は次の如くである。

処理水、部外又は排水部から、圧縮容器で満たし、圧縮した

液体と空気が混合される時、非常に細かい気泡を、浮遊物の
表面から少しづつ出し、空気と分離し、混合した時、

この瞬間に非常に細かい気泡が生じる。この気泡は、溶液中の
懸濁物と固着し、浮遊分離するこゝから出るが、精製した

溶液を下部から排出する。

このプロセスは次の特長をもつ。

a. 固液分離は非常に速いである。

b. 溶液中に溶解した空気は殆ど理論値と同じで利用され
る空気量が容易に判る。

c. 空気の溶解による攪拌は同じ空気によって行われ、このため
他の操作を必要としない。

d. 利用された空気の分離は、ニートルバルブによってゆくりと
行うこゝから出る、このため気泡は速かに型では集まり、均
た懸濁物を分離するこゝから出る。

2. 一般データ

型：鋼神-Fanalev , モデル：MS-9000

シリーズ No. 56-W-126 , 宮本製作所

c. 装置の記載

この装置は次の通りである。

— 電源板, 交流の 0.6kVA のトランスが内蔵され, 220V の電圧を投入

し, 100V に変電する, 10A , $50/60\text{Hz}$ 。

— エア・コンプレッサー, 容量が 27 l/min を発生し, 毎分 $5^{10}/100$ の

圧縮力を出す。このコンプレッサーはモーター駆動で, 100V ,
 $5.1/4.4\text{A}$, $50/60\text{Hz}$, 0.2kW , $1,430/1,520\text{ rpm}$, 日産。

— $2,400\text{ ml}$ のステンレス製水槽のシリンダー。このバルブで液を排出
させる。蒸気から水を排出する1つのバルブで、毎分20リットル

分、液を導管に。このコンプレッサーにより発生した圧力が液を水槽
中央の管に送り、 7 kg/cm^2 最大圧力で、水・気泡を吐出させる安全弁

があり、この導管は水槽シリンダーの上部を通過し、水槽の
上部に設置されている。

— 直径 $6\text{ cm} \times 40\text{ cm}$ のガラス管があり、下部は排気用のコック
がある。この管は材料をおくための筒になり、試験の間のみ

この管が利用される。

d. 性能

性能は次の通りである。

— 水槽シリンダーは、この容量の $3/4$ から 80% の熱水×1リットル
の水を、この装置のバルブで蒸気12リットル

— ガラス管は、この装置の上部の1/4の材料をいじる。

— 空気コンプレッサーを力合せ、 $5\text{kg}/\text{cm}^2$ に保つのは、マメターの管バルブを閉じつゝしめる。

— 全バルブは、3~5mm開おたふし、コンプレッサーが何等危険なく安全に満ちる様、運転せよ。

— その後、少づつ中央の管のバルブを閉じ、ステンレスの水槽に徐々に蓄積された空気、細かな気泡と水の放出を許す。即ち、水と

材料は、圧と気泡で39cmの高さまで上昇し、直ちに29バルブが閉じらる。

— 始めのバルブから、最後迄、懸濁物の上昇の明瞭な移動が調整される。

— 5分後、放置し、澄明な溶液の高さ、浮いた泡沫層の厚さ、29安全層が測れる。

— 最後にカラス管柱下部の管から、澄明な溶液の浮いた泡沫層を分離し、2分4秒の折り込み実験室へ送る。

3. 記載

モデル: H18-9000 (No. 5-6-W-126), X-1-1: 宮本製作所

構成:

a. 電源系 - $200\text{V}, \text{A.C.}, 6\text{A}, 1\phi$; 二次 $100\text{V}, \text{A.C.}, 6\text{A}, 1\phi$,
トランス 0.6kVA.

b. 2,500mlの圧力容器 - SUS 304, 内径 $5\text{kg}/\text{cm}^2$
バルブ $1/4\text{in} - 2$, 3分 - 1, 安全バルブ $7\text{kg}/\text{cm}^2 / 4\text{psi}$.

c. $90\text{cm} \times 6\text{cm}$ のカラス管。

d. 空気コンプレッサー - $100\text{V}, \text{A.C.}, 1\phi, 60\text{Hz}, 6\text{A}$

モーター - 0.2kW , 排気 $27\text{l}/\text{min}$, 最大 $5\text{kg}/\text{cm}^2$

e. 水ポンプのオリフッド P-150 圧力容器内。

4. 手順

a. 接続

— 加圧のため容器、蓋を閉じ、容器の80%は水道水又は処理水で

いれ、その後4つのボルトで蓋を締める。

— 中央の管にゴム製の蓋を抜き、下方に水排出口のあるガラスの筒を

を抜き。

— 空気の高圧容器に、それぞれ接続して、空気コンプレッサーの高圧ホースと

接続する。高圧ホースはマノメーターバルブと接続して使用する。

— 220Vから110Vへの変圧器と接続する。電源は220V単相交流

60Hz、6A以上である。

注) 100Vの電圧からコンプレッサーは直接接続できる。

50Hzの場合、排出空気量は30%にある。

b. 手順

手順は二つのタイプがある、全高圧と循環高圧である。

— 循環高圧方式

• 加圧のため容器に循環水(処理水)又は水道水でいれる。

• 中央の管の端は安全に閉め、その後管のバルブにゴムホースで水を

水を加圧する。

• 50cmの高さまでミソリンに新鮮な水でいれる。この場合(循環

量比は30%)、20から25cmの高さで循環量比は30%である。

• 空気コンプレッサーを動かして、後マノメーター管のバルブで水

の圧力、この場合圧力は少くとも上昇する。その後マノメ-

2-が必要は圧を上げた時、コンプレッサーの弁をいじる。

・バルブを3~5分間おき、コンプレッサーが何ら問題なく動作させる。

・か(問題)があれば、コンプレッサーのホースを材料、ホースをよこ前に押し込め、引いてはすす。

・中央の管のバルブを少し開き、この場合、圧で水が押し上げられ、又試料水を吸う。循環比が30%の場合、試料水の30cmは9cm

の圧力水が加圧容器から加えられ、39cmに達した時中央の管弁が開けられる。

空気と水が混ざり、加圧容器中は溶解した水が加圧されているため、細かい泡を生じる、この後圧力の差によって、含まれた気体は細かい気泡

を生ずる。このため、懸濁してのものは、気泡と共に、シリンダーの外へ出る。

5. 記録

a. 中央バルブを開けた時、懸濁物の上昇時間が測定開始される。

上昇時間が浮泡の下限がはっきりと限られるのを認めるまで、試料の2-7の上の泡が生じたから、そのときの秒数を記録する。

b. 同じ形で5分後、溶液の高さ、浮いた気泡の厚さ、泡の安定性等を確かめるべきである。泡の安定性は、装置全体を動かすことで泡の厚さ、泡の形がいろいろ、反対に泡の厚さが変わるのでそのことを出来る。

c. その後、ガラス管柱の下部口を閉じ、もし必要があれば分折を行った後、容器に液をかける。

6. 洗滌

ガラス管柱の場合、それを取って洗滌することがある。

7. 連続試験

a. 連続的に2つの試料を試験せねばならない時は、圧力容器の中のバ

ルが常に減少するから処理水を供給せねばならない。

b. 開放バルブを閉じ、圧を真空にした空気を逃す。その後、ガラス管柱

を加圧容器から戻す量の純水を加える。中央バルブと並び、圧力容器の水を面させる。次いで中央バルブを閉じる。

c. その後、試料水とガラス管柱をいれ、放出バルブを閉じ、加圧容器に空気を送るコンプレッサーを切らせ、望ましい圧力を自分で

放出バルブを閉じる。

d. 前述と同じ形式で操作を繰り返す。

8. 応用

a. ~~分離~~ 工 程 用 中 又 は 使 用 水 (排 水) 中 の 懸 濁 物 の 分 離 ・ 回 收 試 験

b. 使用水(排水)処理のための装置中での沈降法と浮遊法との比較の応用。

c. 水と油、乳化油、脂肪分、分離試験

d. 系内の懸濁物、繊維、染料等、分離試験

e. コロイダル又は乳状懸濁物の分離回収。(S1334)アマゾン河の水

9. 実験項目

— 浮体物

— 加圧条件 (圧力、循環比)

— 気泡 (2リットル) の浮上速度

— 気泡 () の容積

— 不飽和容表面積、容積

— 水質 (PH), 濃度, COD, 懸濁物, 移動率.

10. テーブル: 空気の飽和量

圧力に対する水の空気の飽和量は圧力に依存し、温度に依り

例として、容器中で測定する際の値の一例 (25°C)

圧力, kg/cm^2	1	2	3	4	5
溶解度 mg/l	24	43	70	93	125

11) マイクロフオートサイザー

マイクロフオートサイザーは、材料の粒度測定用に用いられる装置である。
この測定は、沈降原理と、光の消滅に基づく。

測定の効果^とは、~~非常に~~遠心分離機の助けにより非常に小さい粒子から
200 μ mまでの材料に使用しうる。重液としては、水、インプロルアルコール、

エチルアルコール、エチレングリコール、マイクロヘキサン等の液体を、材料の密度
に応じて、また決定すべき粒子の粒度の等級に応じて、使用される。

沈降メダア中の固相濃度は 0.05% と云った非常に低いものである。
マイクロフオートサイザー装置は 4つの部分からなる。

1. 固有の測定装置
2. 記録装置
3. 遠心分離機
4. 超音波材料分散装置

1. 測定装置

測定装置は、容積 20cc のガラスセル中で、適當の高さからその底まで、

沈降する材料について、沈降原理と光の消滅によって特有の測定を行う。
このため、光電子セルが用いられ、懸濁している該当材料を照射したセルの

方向、プリズムによって光が当てられる。光の強さは、ゆつくりと沈降してい
る粒子によって弱められる。この結果として、懸濁液の濃度がたやすく決

定出来る。

2. 記録装置

光電子セルの作用によって、沈降した時間での沈降のコントロールの

Fに対数紙上のグラフがかけれる。

3. 遠心分離機

非常に細かい粒子を測定するために用いられる。これかたいと、決定には

短い時間で沈降するこゝに好むブラウン運動の影響で、非常に多くの時間をかかす。

4. 分散装置 (SK Disperser)

その名前、標記、超音波の作用により、液体中の材料粒子の分散のために

用いられる。

材料

マイクロ・フォト・サイザー装置により粒度測定を行うため、その粒度を

測定すべき材料の調整をせねばならない。粒度分析が済んだ、例としては
65, 100, 150, 200 meshで篩分される。②200 mesh部分が粒度測定用

に用いられよう。同様に②200 mesh部分の比重が予め決定されねば
ならない。

粒度測定操作

1. Stokes 法則を応用して、材料の比重、液体の比重、液体の粘度を

用いて計算を行う。

2. 材料粒度の範囲は決められた高さでも固定する。

3. 高さも測定すべき μ と、粒度により、沈降時間も決定される。

後は時間(秒)と粒度(マイクロ)の表が作られる。

4. 試料を測定する前に記録装置が校正される。
5. セルに水を試料を測定する。これは予め沈降を最大に分散する時、(しばらく分散させた後、セルに自動的に記録する)(図表参照)
6. 非常に細かい粒子に対して遠心分離機を用い、試料の細い各部分に必要な回転時間が決められる。各遠心分離時間を与えた後、試料は測定装置にいわせ、グラフをかき出す。これは細い部分の各、に対して行われる。
7. 沈降グラフを得たら、該試料の各部分の積算%を計算して表をつくる。
8. 最後に前の表の測定単位から記録されたこの同じパラメーターで曲線をおく。

ミクロン・フォト・サイザーの応用
試料

マルコナの硫黄鉄鉱山付近の試料。(自然の砂漠、砂)

試料の調整

ミクロン・フォト・サイザーで粒度を測定する試料は、 $\phi 200 \text{ mesh } 100\%$ の試料であることが望ましい。このため予め試料を65 meshまで試料篩分け折を行った。次表は該試料の篩分けである。

mesh	+50	+65	+100	+150	+200	-200
重量%	28.3	2.1	26.7	19.1	9.6	14.2

ミクロン・フォト・サイザーによる操作

- 固形試料比重 : 2.890
- 沈降溶媒の比重 : 水 0.998 (20°C)
- 沈降溶媒の粘度 : 0.993

Stokes 法則により、次の様に与えられる。

$$\gamma = \frac{\text{材料比重} - \text{溶媒比重}}{\text{溶媒粘度}} = \frac{2.890 - 0.998}{0.993} = 1.905$$

$$r = 70 \mu\text{m}$$

$$T X^2 = \frac{r}{0.03267 \gamma} = \frac{70}{0.03267 \times 1.905} = 1124.74$$

$$T = \frac{1124.74}{X^2}$$

粒度に対する沈降時間を決定するため、前項を以て、次表の如くした。

T	14"	19"	27"	42"	75"	161"	11"	17"	31"	70"	124"	281"	1124"
X _μ	70	60	50	40	30	20	10	8	6	4	3	2	1
ΔT									36"	57"	75"	128"	326"
RPM									500	600	700	800	1000
全時間									78"	93"	112"	168"	370"

以上、材料の測定単位と数10分の間に与えられた、沈降時間が甚だしく短くなるので、8μ以下は時間を短縮する為、意心分離機を用

いた。この方法で意心分離機で各粒度毎回転数での材料保持時間を上表の如く決定した。この表に基づき材料の沈降時間のグラフ

の作成し、最終的に材料の分布曲線と求めた。グラフと計算の計算は次回に示す。

12) Sala 回転式マグネツク分離機 200X100 01121985-05

1) 磁気場により他の物質を分離する装置は磁選分離とされ、その基本は磁選分離を行う工程である。

磁選分離機は主として、その内部に固定した電磁石をもち、約140°の扇形に回転する真鍮のドラムから成る、(このためドラムと呼ばれてある) このドラムは、電磁石が生ずる効果によって真鍮の分離を行う所である。

送給は、その杯は送給装置によって接線方向に入る。一度送給されたパルプは、磁気場に入れられ、流延抵抗、重力、摩擦、推力、

重心その他の力を受け、これらすべては補助の力とされる。結果の力は、電磁石の位置によって決る。磁気場を粒子はドラムに

つき、一方この磁気物は推力によってドラム下方部から分離される。磁着粒子は強い磁気物で、このドラムと其の上の部分

まじり回転し、電磁石から接触しつづけた瞬間、磁場の影響から去って摩擦および推力で下方に落ちて、磁選精製が行

られる。この方法で磁選分離装置が行える。

2) 磁選分離機は主として次の単位から出来ている。

- | | | | |
|-----|-----------|-----|-------|
| 2.1 | 真鍮ドラム | 2.6 | 駆動スズム |
| 2.2 | 磁石(予備品) | 2.7 | 金属ベース |
| 2.3 | 負荷用器(予備品) | | |
| 2.4 | モーター(1) | | |
| 2.5 | 減速機(1) | | |

2.1 直線ドラム - 磁場は電磁石の上で生ずる。磁石材料が所定の所である。直径は10", 幅4 1/2"である。

2.2 磁石

磁場ドラムの次から次の所にある。電磁石の位置を修正する目的で、180°の角度に回すことが出来る円板の形の容器から成る。筒の内磁石はドラムの軸を囲む。φ8"の直径の寸法である。

2.3 容器 - 逆円錐形で下部はコムの管がついてあり、非磁性的な物を排出する他の管がある。

2.4 モーター - 右と右側への速度調整材を必要とする。特性は0.0。

CROSCHOPP CO. 4060., シリーズ No 7729331.

60/50Hz, 220/210V., 8.6/1.6A.

2.5 減速材 Getriebe Befehl.

2.6 駆動ドラム: フローとベルトで駆動される。モーターは減速材

の軸と結合しており、ベルトとフローレールドラムを駆動させる。

2.7 金属ベース

五角形で、391mmの寸法があり、この鉄板にモーター、ドラム、容器が取り付けられている。

2.8

示差熱分析装置

序 言

示差熱分析装置は、試料を一定速度で加熱する時の試料の温度変化の速度を検討するものである。この技術により、熱の放出又は吸収

を観察して相の転換又は化学反応の変化を追跡出来る。これは、固相内の構造の変化又は温度上昇の変化と研究するのに適切である。

もし試料がゆつくり加熱されたら、その温度は一定速度で上昇するが、溶解の時に、吸熱反応 (reacción endotérmica) が起こる時には、

試料が周囲の熱の吸収がつく限り、温度は一定に保たれる。熱は温度が、全試料がとけるまで変更されたい限り試料の溶解に用いられる。

この結果、温度の速度変化が明らかになる。同様に効果は溶解の場合にも観察され、試料がガスの放出とすばから、結晶構造 (例として CO_2 など)

の変化、乾燥工程又は分解では、すべて吸熱反応であることが理解出来る。

分析の応用

示差熱分析は、試料における熱の流れの変化に基づいて、試料の分解・揮発は、熱量分析 (ATG) によると同様に示差熱分

析 (DTA) により、検知出来る。とはえ、示差熱分析はまた、試料の重量変化を含めた物理的変化と検知出来る。この検知変化は、結

晶化、相の変化、固体状態の均一反応、試料の変化を意味する。これらのすべては、試料の内部および周囲に熱の流れが存在する。

定性分析は、知られた成分の曲線と、該当の示差熱分析曲線と
比較で行われる。その形から、試料中に存在する物質を同定出来る。

定量分析は、分析すべき成分の転移特性に基づき、同一成分の
既知量の転移に於いて発生する熱量を比較して、混合試料にこの成

分の量を求める。結局、示差熱分析は、内題としている試料を加熱
する時、生ずる物理化学的変化の研究のための新しい方法であり、

同様にその他の結果として生ずる特性を知ることが出来る。この分析の應
用は、冶金、黒業、鉱物、等多方面の処理の中で、その重要な分野を占め、

装置

島津DTA装置は島津30シリーズの熱分析装置の一つであり、次の
装置が基本的である。

DT-30 コントロール装置

DTA用 DA-30 増幅装置

R-22T 記録計

DTA用 DTC-30 試料保持装置

DT-30 コントロール装置

これは、次の採得の分析システムに一般に利用されるコント

ロール装置である、示差熱分析(DTA)、熱量分析(TA)、

示差走査熱量測定(DSC) ほかにもその他の熱分析システム。

更に DT-30 は、特にこの型の分析に際し利用される FC-30 流量
コントロールドパネルを内蔵している。

DA-30 増幅装置

DA-30 増幅装置は、試料と標準物質との間の温度差を
増幅するものである。

R-22T 記録計

これは、ペンと、他の定速度の記録機構の操作により、増幅器
の出力とこの入力とを差入力記号で記録する連続記録装置で
ある。

DTC-30 試料保持装置

試料保持装置は、主として、加熱炉、ペンスラインの安定機構、

検出要素、その基礎部分から成る。熱平衡分析のための試料保持
装置は、使用温度範囲の差により二つの型がある。

高温用	: 室温 ~ 1300°C
中温用	: 室温 ~ 900°C
低温用	: 0 ~ 150 ~ 200°C

検出器は、DTAの左側に特別につくられるので二つの型がある。

高温用	: PR (室温 ~ 1500°C)
中温用	: PL (室温 ~ 1000°C)
低温用	: CA (0 ~ 150 ~ 300°C)

操作

島津DTA-30とその付属品を操作するのは次の手順にしたがう。

1) 試料保持装置に試料を入れる。

2) 次の様に DT-30B, DA-30, R-22T を操作する。

ユニット	スイッチ等	操作	観察
DT-30B	Main	押(ON), 次の位置に(OFF), 更に折返に(ON)	電源が入る
R-22T	ペン1.		
	Power	押	パイロットランプが点く
	範囲	5.0に点く	
	零点	0にペンを点く	
	範囲	15, 25, 50mVの5段階に点く	温度範囲による
	制限温度	上限値に点く	
R-22T	ペン2.		
	Power	押	
	範囲	20mVに点く(一般用)	パイロットランプが点く
	零点	記録紙のスケールの中心にペンを点く	
DA-30	Main	ONに点く	電源が入る
	TC	DT-30HのTCのPLに点く	
	範囲	任意とする	
DT-30B	セレクター	DTA	
	検出器		
	右	DTAに点く	
	左	PLに利用する時の熱電対に点く	
	温度	攝氏(Cを20)	大体°Cで用いる
	プログラマー	望む範囲に点く	
	プログラマー	"	
DT-30B	STBY	押	ランプが点く
	Start-temp.	モーターランプが消えるまでの°Fに点く	
	マーカー	ON 印	ほとんどの場合"リセット"消す
R-11T	チャート		記録開始
	スイッチ	ONに点く	
DT-30	ペンリフト	F3	
	スタート	押	測定

No. 74

J.I.C.A.

分析の終了

DT-30B

前記指定温度に達した時、自動的に切れる、
場幅着、記録計は、まだ切れる。

R-22T

ペン・リフト
+ + +
Power

140
OFFH.S.
OFF "

性能試験 (因参照)

試験の仕様

- 熱分解器 DTC-30型 No. 60112W
- レコ-ダ- R-122T No. 89328 ; 電源 100V-50/60Hz
- 平衡熱分解器(1) DTC-30 No. 60112W
- 2) DTC-30 No. 00023W
- トランス B-10 型 1巻 1K容量, 100V, 10A.

観察

設置した時、高温炉の加熱抵抗が切れており、炉が温らなかつた。
交換の必要はなかった。

1981年9月9日

13. 工業用PH記録計 HMR-3F(3B-11)

1. 概説

1. PHメータガラス電極の状況

PH測定に使用の方法として、測定電極としてガラス電極と共に、サト
トロン水素電極、アンチモン電極が用いられている。PH測定のための他

の方法は、指示薬又はリトマス試験紙等を使用するにある。これらの方法
は限定された範囲内に限られ、また測定誤差を生ずる。一方ガラス電極

は、 $z_{HCl} = 30$
かかる欠点を有し、PHの値について鋭敏である。今日ガラス電極が細
小な電極に改良され、工業的には、回路での測定電極の使用が実現される

電極は、通常に用いられていることが知られている。

たとえば、高いインピーダンスの増幅を持つことが、極端に高い抵抗

(常温で $10^7 \sim 10^8$) を持つガラス膜の両側の向で生ずる電圧(約 $60mV/pH$)
を測定するに必要である。

増幅器に電極をつなぐための鉛線と絶縁抵抗、コネクターへの絶縁
抵抗は高く、満足すべき値に維持されるべきである。これは他の装置又

は他の送電線から生ずる騒音が、回路の測定に影響を及ぼし、誤差を生じ
易いことを生ずる。たとえば、測定器は実際現場で使用されるには設計さ

れ、現在の必要の条件...特に連続操作における速度が、普通使用される
温度計、マックス等と全く異なっている。このため、検定、維持

が電極に対して特別に行われるべきであり、又指導マニュアルに於いて、PHを
効果的に測定するに、金属製の電線が良好な導電性を有する材料に選ば

らなければならない。

2. 設備の構成

電極は、電極容器中の保持水、溶液のpH値に応じて起電力を生ずる。この起電力は pH 変換器、電極入力、コネクター・ボックス、電極ケーブルを通して供給される。

~~変換器は~~
変換器は、各測定点に独立した回路で用意され、多頁記録計に供給され、又は同じ環境におおむねインジケータに送られる出力信号を生ずる。

また警報は、各測定点に対し独立した比較電極による検出により形成される。またこの測定点は、ダイヤルによって与えられる。

来る様のコントロールがあり、このダイヤルの読みの上・下限を制限する。

この場合、ポテンシールは、回路システム、コントロールに供給され、ON-OFF

接点によるコントロールで「バルブ」を制御出来る。

3. 設置

3.1

3.1 設置位置

設置位置は操業、最大設置期間、日常検査等のために容易に行う

べきであり、この機械の安全性を維持して操作できるように、次の基準に基づいて場所を選ばなければならない。

a) 機械的ショック、振動の最も少ない所。

b) 環境温度が -10°C から 50°C の範囲であり、その値が限定され

ていること。(熱輻射、直射陽、当り所を避ける。)

c) 高い電流や火花で誘起される妨害が最少の所。

d) 粉塵・腐蝕性ガス量が少ない所。

e) 湿度が少く結露液、水がはかないような所。

f) その設置をよく調整するたの適当な室内からの事

3.2. 操業原理

組合ガラス電極	750mA	抵抗入りICの高いインピーダンス	電流計 (0mA)
熱交換	熱交換		
ATC電極	ATC	オートバツ負感調整	
		Currents automatic balance	

この起電力は次の式に基き探り、ガラス電極と組合電極との間で、溶液の pH値に依りて発生する。

$$E = 59.2 - 0.2(25 - t)(pH_i - pH_x) + E_{as}$$

ここで

E = 発生起電力 (mV)

t = 溶液温度 ($^{\circ}C$)

pH_x = 測定溶液の pH値

pH_i = ガラス電極の内部溶液の pH値

E_{as} = 不均衡ポテンシャル (mV)

起電力は熱起電力^{入力}の~~高~~高い抵抗に依りて変るインピーダンスであり、入力インピーダンスに依り、高ゲイン ICに依りて増幅され、又出力電圧は、発生入力電圧

と同じ極性をもつ。加印出力は記録計、警報を構成し、その一部は負感入オートバツされ、安定性を消費抵抗を増やすに利用され、熱交換¹⁰⁰付

負のオートバツと、測定された溶液の温度変化に依りて発生する起電力の影響を温度が補償するたの依りて変化する抵抗をもつ電極からなる。

3.3 仕様

- 測定範囲 : 0 ~ 14 pH (標準)
- 最大目盛 : 0.2 pH
- 精度 : ± 0.1 pH

温度補償: 0~100°C自動(標準)

手動(永久): 補償温度は抵抗の1/100°C間に入る。

温度範囲: -10°+50°C

湿度: 90% 相対湿度又は以下

温度電流: 0.005 PH/°C

入力抵抗: 10⁹ オーム以上

平衡電圧: 200 オーム入力抵抗に5.0V以下 (90%点指示)

電源: AC 50/60 Hz

消費電力: 30 WVA

色: 7.5 BG 4/15

寸法: 約 312 (長) x 266 (高さ) x 300 (深), 概算値

重量: 7.5 kg

3.4 電気結線と端子の接続

- (1) PHコンバーター + 多量記録計... No.01 = No.02 と接続
- (2) PHコンバーター + 多量記録計 + 警報... 警報 No.01 と No.02 と接続
- (3) PHコンバーター + 多量 + 電流計... 電流計は No.01 = No.02 に接続される。= 場合 No.01 と No.02 の短絡板付きを交換する。
- (4) PHコンバーター + 記録計との結線, No.2, No.3; No.2 は入力側, No.3 は出力側。

3.5 コンバーター操作および部品名

- (1) 扉を開く時, 図 No.4-1 に示す。
- (2) 増幅器のプロックをはずす時, 図 No.4-2 図に示す様に, 黒い線の2本のネジをはずして取り出す。
- (3) ~~増幅器~~ P.C をはずす時, 図 No.4-3 に示す様に, プラックの6個のネジを上向きに引く必要がある。プラック P.C は ガラス端子により接続

と電圧を測定する。

(4) 2点補正について。

- (a) pH 6.86 で "セロ・ボリュム" 調整する。
- (b) pH 4.01 で "調整" ボタンで調整する。

3.6 電氣的セロ・ボリュムの補正

(1) pHコンバーター-2-の電氣的セロ・ボリュム補正の場合、2点補正を50500^{mV} 出来ぬため、pH 6.86 に変えて、次の方法で補正される。

- (2) カラス端子と比較端子の間の抵抗を約 $40^M \Omega$ 、A.T.C. 端子との間の抵抗を $25k \Omega$ に調整する。

(3) セロ・ボリュム-1-の中央端子 (No.2) にばすす。もしこの端子が中央端子は、このボリュム-1-は中央であると考える。

(4) No.1 と No.2 の間には電流計を接続。電流が 0 に保たれる際、2730-P.C. 上のボリュム-1-を調整する。この場合、pH 7.00 記録計の針が示す様に 2730-P.C. のポテンシャル源のボリュム-1-を調整する。

4. pH の測定および保管

pH の測定

4.1 準備

1. 電極容器に (電極容器、マ=2AVR2 集めて) 電極をセットし、強水

水は覆す。

2. 電極のケーブルをコネクター箱 HN と pH コンバーター、モデル HI-32

は HI-6 に接続する。

3. 測定は マ-7 を合せる。ケーブルの奥に箱を挿入して入れる。

4. "ON" の位置で pH コンバーター^{電圧}の ~~出力~~ スイッチを入れる。
(このスイッチは 30 分以上放置し、増幅器が平衡温度に達した
後)

5. 容器の半分は標準液 I (pH 6.86), II (pH 4.01) を入れ、温度を測定し、調整し、測定の 30 分間の溶液に換える。この場合

抵抗値で温度補償がされ (温度補償のマニピュレーション)、測定される溶液と標準溶液の温度を同じに合わせる。

4.2 入負調整

(1) ポテンシオメトリックのスイッチを "ON" の位置^{位置}に切り替える、操作は入負調整の
本部分に向けて下げる。

(2) 記録計のスイッチを "ON" の位置に切り替える時、記録紙が供給される。調整記号は
次のように表示され、入力値が記録される。20 分調整した後、指示装置の
感度によって次のように切り替える。

(3) スイッチを "OFF" の位置に切り替える時、記録計中に示される
数の測定と同様、pH コンバーターの周波数測定によって入負調整する。

(4) 標準液 I を調整し (pH 6.86)、水で電極を洗った後、電極を容器から
取り出す。

(5) 容器の中に^{標準液}溶液と磨滅した電極は、電極と接触させず、支柱は自動的に
他方、電気的に接点と接触している。

(6) 調整中に電極がパルスにさらされた時、ノイズを除去し、
使用した標準液により、特に操作して pH 値を調整する。

(7) 標準溶液から電極を取り出し、それを室温の杯に沈め、
その杯に水をもつて洗った後、調整杯を標準溶液中に (PH
4.01又は3.0他値) 電極を浸し、ついで測定する標準液に接触
させ、又金属部分を0で接地し、この安定した測定値を確認
し、読み取る。

(8) 2番標準液 (PH 4.01又は3.0他値) のPH値を平準、感度ノック
針を調整する。

(9) 電極を取り、完全に水を洗った後、洗った電極が測定される溶液中
に入れた時、PH値を平準させる。

(10) 次に2番 No.1からNo.6迄同じ平準を行う。

(11) 記録装置、スイッチをONにセットする。

4.3 標準溶液の操作

(1) PHの調整をするため、用いる標準溶液をよく管理しなければならない。

(2) 標準PH溶液は特殊な溶液で、一方それは緩衝液と云われ、PHの
存在する範囲が2.0から12.0に少量のBの成分変化を許す杯に作られている。

もしも他の溶液が混入した時、PH標準に用いるには不相当と云う
べきで、何故なら、磨、非常に汚い、不十分に洗った電極等が測

定すると、次に非常に汚いものとなる、このため、服念の目的で、別の
標準溶液にて参照すべきである。

(3) この新しい使用は2.0を十分に通すことである。

長期間使用しない時

1. 電極を純水で洗ひ、外部からの KCl 溶液の影響をよけたいので、この液を又けゴムキャップをもち、前記の電極を液に浸漬して貯蔵する。

2. この場合ガラス電極の処理は、気泡を含む。

この場合電極は 図 3-1 に示す様に、内部電極に連絡した気泡を

満ち、又はおと満す。故障の場合、新しい電極を用いること。

現象

- (a) 不安定な指示
- (b) 再現性不良
- (c) 指示速度の減少
- (d) 2 点調整は不可能である。

逆測定 (カウンター測定) 測定カウンター

(a) 溶液中で調整する時電極を振り、

(b) 結晶がとけたまで溶液中につけ、溶液を撹拌する。

(c) 膜の表面は、極度に乾く。何となく電極は空気中に浸せすに置かれる。

特に膜、乾いた又汚れた表面は操作に悪く影響するから。

現象

- (a) 不安定な指示
- (b) 再現性不良
- (c) 指示速度の減少
- (d) 2 点調整は不可能である。

前測定

(a) 使用直前の場合、KCl 溶液中に浸す。

(b) 約1日 干した状態で乾かして浸す。

(c) 緊急に電極が必要の場合、それは KCl の 2~3% 溶液中に 20~30分

浸せ、使用前に水を流し流す。

5. 電極の保守と点検

ガラス電極での pH 測定で、重要な仕事の一つは、電極の保守と点検

である。実際 pH の測定において発生する種々の問題は、電極が
システムに固有である。このため、電極の保守は pH の測定を正確にするの

に直接関係している。

5.1 ガラス電極の保守と点検

(1) 膜を覆う状態。ガラス電極膜によって測定される pH 値は、ガラス
膜が濡れているときに接触がとれなくなる。pH 測定は不正確になり、

最も悪い場合、測定が不可能になる。この場合、現象・悪い測定は次のように
ある。

現象

(a) 2点調整で、pH 6.86 が得られなくなる。

(b) 2点調整で pH 4.01 が得られなくなる。

(c) 指示の値の減少

(d) 再現性不良

悪い測定

(a) CaCO_3 の持込無機溶液に希塩酸 2~3%

- (b) 20% 混酸
- (c) 有機物質に薄い中性薬材。油仔と(潤滑油、石油等)
- (d) 石けん水
- (e) 他の溶媒

化学溶媒中に洗う。溶媒として、ガーゼ、木綿布などで洗う。
~~洗~~ 注意して、また強くこすらない。

5.2 電極の温度補償の自動的フィッ

この効果は、内部抵抗線の断絶、誤差の増大、回路の断線又は抵抗の

減少等による。交流温度電極(A.T.C.) HR108の内部抵抗は次図に
 示される。

現象

(a) 2点調整で、pH 4.01まで指示が下がる。……回路断線又は内部
 抵抗の減少

(b) 2点調整で指示がpH 4.01より下がる。……線断線又は内部抵抗の増加
 流測定。——交換

(a) HR108 A, B型 A.T.C.電極の抵抗値

温度(°C)	0	25	50	75	100
抵抗(Kohm)	37	25	14	7	4

5.3 比較電極の保守と検定

比較電極は、標準品において、大半は困難あり。因 N.3-2 に示す

た比較電極の保守・検査を行なうべき。

14. ワーク・イン・グラス測定のためのボールミル
(305mmφ x 300mm) (3B-15)

このボールミルは、粉子の状態から、実際の物産にまで、圧と磨砕
の手段で、鉱石を砕く操作を建設し、磨砕と空襲するための機械

である。水平におかれた円柱形シリンダから成り、その内部に、
負荷と磨砕材をおく。垂直軸の球ボールで、この磨いたの... 組か

磨砕材とく... 組か

応用

鉱石は... 組か

粒度を... 組か

ボールミルは多くの工業的工種に適用され、破砕される抵抗について
知られている。3B15は

- ~~...~~ 細度と程度を決定するための磨砕
- カウントX-射による管理された回転数は、 kWh/TC の
消費と必要程度は単位分... kWh/TC の
消費を計算する必要がある。

決定、精度と用途はボールミルで、各分野に適用される...
リスト・アップされている。

- 日常の分析
- 研究分析
- 工場分析

設計図 代表的な物産の例が満足出来る様に分類されている。

鉱石では... 磨砕材、球磨機、円筒磨機、錳石。

軟鉄石、金鉄等
非金鉄物... 硫酸塩、岩石等の物織有。

磨粉指数の試験は、決定された閉回路と決定された百分率
閉回路を推定に決定する目的を以て、一定の粒度以下の組成
量、この回転数によって生ずる量が定まる。このデータを以て、 K_{MH} で
表わされた全仕事量と定義する本機の仕事を指数を決定し、

理論的 $K = 200 \times 72 = 67\%$ に相当する粒度に無限大から鉄石
を碎くための値が知られる。この結果は、この磨粉の消費エネルギー

を各鉄石について実施すれば、エネルギー消費に比例する値
が求まり、このエネルギー消費が知られる。試験は連続的
に行われた。

仕様

ボディは、軸が水平にあつた 12×12 の円筒型コーブで

この軸受けで支えられ、木のベースの上にあつてゐる。この仕様は次の
ごとくである。

- 1) 磨粉ミル 12×12
- 2) 回転数 = 70
- 3) 電気システム 3相
- 4) 減速システム = プーリー比 14:1
- 5) モーター : 車巻, 21-2 N° 13232070, IK型, 220V, 60Hz
24A, 1120rpm, 94KW, 3相

6) カウラー : 自動的

7) 鉄木ミルの百分率は $1\frac{1}{2}$ と $1\frac{1}{2}$ 計 22,000kg。

糸布	$1\frac{1}{2}$	43%	糸%	71%
----	----------------	-----	----	-----

	$1\frac{1}{4}$	70%	糸%	90%
--	----------------	-----	----	-----

	1"	10%		
--	----	-----	--	--

No. 817

J.I.C.A.

(8) 銲石の屑: $\phi 10 \times 7$ 700cc 約 1kg、重量

(9) 銲石を排出する為、またその中に相当する受入箱と Fr つけ反鉄の格。

自動的カウンタ

モーター・スイッチとある回転数に調整して固定すると、自動的に誤差

数でマイクロ・スイッチにより切れる。70°に穴をおくと、カウンタは
0 点に戻される、またマイクロ・スイッチは始動の位置において、下まで

こを押し、計算と機械の回転との誤差を生ずるに反し自動的である。
約 70°より後にこを押し、この場所を変えると、前後の位置に置ける。

数は容易に調整できる。~~回転数~~ ~~マイクロ・スイッチ~~ プラスチックのつまみ
で数針の針と環により、数針の針を白く書いたインジケータ、押す

りにおいて、必要は望ましい数と置ける。プラスチックのつまみとこのため、
カウンタの数字とある後、初めの 0 点に戻す為、白いマーカのインジ

ケータと戻す。

手順

際々の指数を決定するためには、固定した管理工程に必要は回

数で 2 回の試験を行うべきである。

1. 全試料から約 10kg の代表試料をとる。

2. 200mm 以上の粒度分析を行う。

3. 篩った物を試料に戻しよく混合する。

4. 試料を 4 分法で 1 片より 5 片から 10 部分にわけず。

5. カウンタで試料の 700cc を計り、秤量する。

6. 5. の材料をミルの中を100回転で砕く。

7. 2. の材料をミルの中を200×722の割合で篩より決定する。

8. 7. の材料を砕くとき、5分間Bに砕く計算を次回に合わせる？

9. 200×722の篩上をミルに送り、8. に従って計算された新しい割合

量を加える。

10. この操作を、回転回数で得られる200×722の割合が一変する

まで繰り返す。

11. 最少5回は必要である。

12. サイコロサイカセで粉物の粒度分析をする。

13. 次の式に従って仕事指数 W_i を計算する。

$$a) W_i = \frac{16}{(G_{bp})^{0.82}} \sqrt{\frac{P_i}{100}}$$

$$b) W_i = \frac{44.5}{(P_i)^{0.23} (G_{bp})^{0.82} \left(\frac{10}{\sqrt{P}} - \frac{10}{\sqrt{F}}\right)}$$

G_{bp} = グラインダビリティ (g/回転)

P_i = 使用したマッシュの大きさ(μ)

P = 粉物の80%通過粒度(μ)

F = 篩の大きさ (11)

II) 1. 破砕機が段階的に206×722に材料を調整し、篩分する。

2. 篩分分析を行う。

3. 全比重 lbs/Ft^3 を測定する。

4. 4ヤードの重量を計算する。

$$4\text{-ヤードの重量} = \frac{\text{全比重 (lbs/Ft}^3\text{)}}{62.4 \text{ lbs/Ft}^3} \times 700 \text{ cc.}$$

$$\text{チャーシの量} = \frac{\text{全量 (g/L)} \times 700cc}{1000}$$

5. 250% 循環に對する IPP (Ideal potencial for Products), 産物の對する理想的量 ~~を計算する~~ を計算する,

$$\text{IPP (g)} = \frac{\text{チャーシの量 (gr)}}{3.5}$$

6. IPP を 銜銘物の 1 粒の 材料の一部に於ては 8~12 材料以下のものから得られるまで 材料を均分しては。

7. チャーシの量を 10g に入れ、ミルにボールを入れ、X 回転させる。

X = ワーク・インデックスの基礎値 100, 又は推定される回転数, 一般に

50, 100, 150, 又は 200 回転数を用いる。

8. ミルの産物から、チャーシの量と、ボールをとり出し、全量と 銜銘の粒

度を篩分け 産物の量を計る。

9. 産物 = チャーシの量 - 網上重量,

10. 正味産物 = ミル銜銘物中の 網下産物重量,

11. 回転による産物の正味の増減数 = $\frac{\text{正味産物}}{\text{回転の数}}$

12. 材料の分割に用いた 最初の重量へ チャーシの量とすの、網上の物質 (循環チャーシ) に 新しい銜銘を加える。

13. 次回に對しての 回転数を計算する。

$$\text{回転数} = \frac{\text{IPP} - \text{銜銘の網下重量}}{\text{正味重量} / \text{前回の回転数}}$$

14. (平均) に導く点 \rightarrow 正味重量/回転数の 8~14 回くかえす。

チャーシの量 - 最終 2~3 回の 産物の量

最終 2~3 回 - 産物の平均

原理

Fred. C. Bond は 1951 年に粉砕の力学理論を、他の二つの理論の後に

(1867年 Rittinger, 1885年 Kick) を述べた。Bond の理論に従って、粉砕の
層に對し利用される仕事は、破砕した粒に對して新しい表面の露出に

比較し、また同様に仕事は、粉砕により代換されるものから露出により代換
されるものに引いたものに比例する。同じ形の粒に對して、生ずる

破砕物の大きさは、表面積の平均の平方根に對し、新しい表面積の
大きさは $1/p - 1/p'$ に比例する。

實際の計算に於て、次の式が利用される。

$$W = W_i \left(\frac{10}{\sqrt{p}} - \frac{10}{\sqrt{p'}} \right) \quad (1)$$

ここで W_i は、仕事指数と云われる (work index)。

仕事指数は、破砕のパラメータであり、破砕又は解砕されるものの抵抗を

表わす。数値的に、仕事指数は KWH/TC であり、 200×200 の 67% の粗
さの 100%、80% 通過の。理論的に無限の層から露出物を破砕する

粒の大きさは、 $10/\sqrt{p}$ であり、 $10/\sqrt{p'}$ であり、 $10/\sqrt{p}$ のは、次の
式に於て、 $10/\sqrt{p}$ と $10/\sqrt{p'}$ の差に比例する。

$$W_i = W / \left(\frac{10}{\sqrt{p}} - \frac{10}{\sqrt{p'}} \right) \quad (1a)$$

$$p = \frac{10W + W_i^2}{10W_i - W_i^2}$$

この式を、 $W_i = 3.97W$ の値に代入して、 $p = 3.97W$ の値を得る。

W_i 破砕物の大きさの均一から、 W_i の値はどの大きさの破砕段階と一連に
得られる。だが岩石では均一な構造ではないのが普通である。

硫酸の 48 x ツシユの砂は、粗い産物は ~~多い~~、48 x ツシユより小さい粒
子の破砕物に多い、大きさは W_i を持っている。もしも鉱石の自然粒度分布

が、細摩砕によって変るならば、 W_i は又変る。採掘の効率には、また影響を
受ける。例としては、① 14 mesh 80% から ② 100 mesh 80% まで鉱石をボールミル

で砕く時、どの大きさはボールによるよりも 1.5" の場合 値は減らされる。
仕事指数の実験室での測定は、試料の粒度範囲での破砕抵抗を平ら

又異った粒度の産物中での W_i の分析値における若干の変更は、鉱石は、粒
度の減少に対する均一でない。この理由で、実験室の分析は、工業的に

磨砕に必要な望ましい粒度産物に 15% 変換 (10) まで完全に終わるべきである。
上式 (1a) から W_i をもって操作すると、粒度減少の異った段階に付く

実験室分析の結果と、工場における効率と比較し、又は同様の鉱石を処理
する工場と比較して、工業的に工場における粒度、減少まで計算できる。

W_i は 新しい建設での能力、粒度、予知に特に有効である。

"Granja" 錠に対する実験室での仕事指数の計算例

回路 0.

$$700cc = 1,101.0 \text{ g 配合}$$

$$+ 100M = 728.00$$

$$\ominus 100M = 366.00 \quad 33.42\%$$

$$\hline 1,095.00$$

$$\text{生産した錠の個数} = \frac{\text{錠重}}{3.5} = \frac{1,101}{3.5} = 314.6 \text{ g}$$

(基礎 = 55回転)

$$+ 100M = 616$$

$$\ominus 100M = 482$$

$$\hline 1,098 \text{ g}$$

$$\text{生産した錠の個数} = 482 \cdot 366 = 116 \text{ g}$$

$$\text{生産可能度} = \frac{116}{56} = 2.071 \text{ 錠/回転}$$

$$\text{循環荷重} = \frac{616}{482} = 1.28$$

回路 1

$$1) \text{ 新配合錠} \quad 1,101 - \overset{616}{\cancel{366}} = 485 \text{ g}$$

$$2) \text{ 回転数} \quad \frac{314.6 - 116}{2.071} = 96 \text{ 回転}$$

$$3) \text{ 初期減量} = 485 \times 33.42\% = 162.09 \text{ g}$$

$$4) + 100M = 746$$

$$\ominus 100M = 353$$

$$\hline 1,099$$

$$5) \text{ 生産した錠の個数} = 353 \cdot 162.09 = 190.91 \text{ g}$$

$$6) \text{ 生産可能度} = \frac{190.91}{96} = 1.989 \text{ 錠/回転}$$

$$7) \text{ 循環荷重} = \frac{746}{353} = 2.11$$

回路 2

$$1) \text{ 新配合錠} = 1,101 - 746 = 355 \text{ g}$$

$$2) \text{ 初期減量} = 355 \times 33.42\% = 118.64 \text{ g}$$

$$3) \text{ 回転数} = \frac{314.6 - 118.64}{1.989} = 98.52 = 98 \text{ 回転数}$$

電気回路の故に、62回転の標準にした。1207g

4) +100M = 894

⊖100M = 261

1.105

5) 生產大小在相同的情況下 = 261 - 118.64 = 142.36g

6) 廢料可能度 = 142.36 / 62 = 2.296 g/回料

7) 循環荷重 = 894 / 261 = 3.234

回路 3 1) 新給額 = 1.101 - 894 = 257g

2) 初期額度 = 257 × 33.42% = 85.89g

3) 回料數 = $\frac{314.6 - 85.89}{2.296} = 99.61 = 100$ 回料

4) +100M = 797.00

⊖100M = 302.28

1.099.28g

5) 生產大小在相同的情況下 = 302.28 - 86.89 = 216.39g

6) 廢料可能度 = 216.39 / 100 = 2.164 g/回料

7) 循環荷重 = 797 / 302 = 2.64

回路 4 1) 新給額 = 1.101 - 797 = 304g

2) 初期額度 = 304 × 33.42% = 101.6g

3) 回料數 = $\frac{314.6 - 101.60}{2.164} = 98.93 = 98$ 回料

4) +100M = 731.00

⊖100M = 370.00

1.101g

5) 生產大小在相同的情況下 = 370.00 - 101.60 = 268.4g

6) 廢料可能度 = 268.4 / 98 = 2.738 g/回料

7) 循環荷重 = 731 / 370 = 1.976

回路 5 1) 新給額 = 1.101 - 731 = 370.65g

2) 初期額度 = 370 × 33.42% = 123.65g

3) 回料數 = $\frac{314.6 - 123.65}{2.74} = 69.74 = 70$ 回料

$$4) +100h = 820.00$$

$$\ominus 100h = 281.00$$

$$1,101.00 \text{ g}$$

$$5) \text{ 手續上水在 } \ominus 100h \text{ 的 } \ominus 281 - 123.65 = 157.35 \text{ g}$$

$$6) \text{ 磨粉可能度} = 157.35 / 70 = 2.248 \text{ g/同程}$$

$$7) \text{ 循環荷重} = 820 / 281 = 2.918$$

$$\text{回路 6. } 1) \text{ 新給銀} = 1,101 - 820 = 281 \text{ g}$$

$$2) \text{ 初期細度} = 281 \times 33.42\% = 93.91 \text{ g}$$

$$3) \text{ 回轉數} = \frac{315.6 - 93.91}{2.248} = 98.17 = 98 \text{ 同程}$$

$$4) +100h = 791.0$$

$$\ominus 100h = 310.0$$

$$1,101.00 \text{ g}$$

$$5) \text{ 手續上水在 } \ominus 100h \text{ 的 } \ominus 310 - 93.91 = 216.09$$

$$6) \text{ 磨粉可能度} = 216.09 / 98 = 2.205 \text{ g/同程}$$

$$7) \text{ 循環荷重} = 791 / 310 = 2.55$$

$$\text{回路 7 } 1) \text{ 新給銀} = 1,101 - 791 = 310 \text{ g}$$

$$2) \text{ 初期細度} = 310 \times 33.42\% = 103.60 \text{ g}$$

$$3) \text{ 回轉數} = \frac{314.6 - 103.6}{2.205} = 95.69 = 96 \text{ 同程}$$

$$4) +100h = 779.00$$

$$\ominus 100h = 322.00$$

$$1,101.0$$

$$5) \text{ 手續上水在 } \ominus 100h \text{ 的 } \ominus 322 - 103.6 = 218.4 \text{ g}$$

$$6) \text{ 磨粉可能度} = 218.4 / 96 = 2.275 \text{ g/同程}$$

$$7) \text{ 循環荷重} = 779 / 322 = 2.419$$

田路	全細度	初期細度	量り加減細度	3/田路	直線荷重	回 転
0	482	366.00	116.00	2.071	1.28	56
1	353	162.09	190.91	1.989	2.11	98
2	257	118.64	142.36	2.296	3.23	62
3	304	85.89	216.79	2.164	2.64	100
4	370	101.60	268.40	2.738	1.97	98
5	281	123.65	157.35	2.248	2.92	70
*6	310	93.91	216.09	2.205	2.55	98
*7	322	103.60	218.40	2.275	2.42	96
				4.480	4.97	194
				2.240	2.485	97.

* 6.7 回路を計算す。

$$W.I. = \frac{16}{(G_{bp})^{0.82}} \frac{P_1}{100}$$

$$P_1 = 149 \quad (100 \times 1.22)$$

$$G_{bp} = 2.24$$

$$W.I. = \frac{16}{(2.24)^{0.82}} \frac{P_1}{100}$$

$$W.I. = \frac{16}{1.937} \times 1.221$$

$$W.I. = 10.086 \text{ kWh/ton short.}$$

付託 "A"

磨粉回路は図1の様に示される。

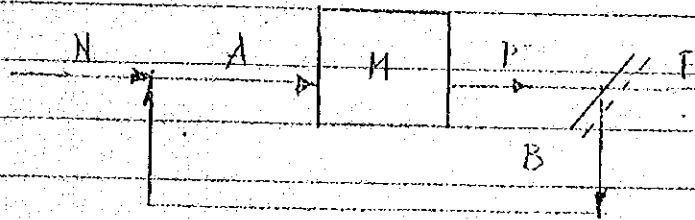


図 1

磨粉回路

この回路の給鉱Aは、新給鉱Nと循環物Bの合計である。

$$A = N + B \quad (1)$$

産物Pは +200 μ m. B と \ominus 200 μ m. F が 70% である。

$$P = F + B \quad (2)$$

循環量は

$$\text{循環量} = 100 C = \frac{B}{N} \times 100 \quad (3)$$

論理的に、安定状態では

$$P = A, \quad N = F \quad (4)$$

よって

$$C = \frac{B}{N} = \frac{B}{F} \quad (5)$$

$$B = CF \quad (6)$$

(1)式と(6)とを代入して

$$A = F + CF \quad A = F(1+C) \quad (7)$$

$$F = \frac{A}{1+C} \quad (8)$$

この場合、循環率は 250% である (C=2.5), よって

細かき産物の量は、管理状態に達した時、

$$F = \frac{A}{3.5} \quad (9)$$

Aは全給の4.0% である。

付記 B

データ計算表・書1参照

- a) コラム1の初期の数を記入する。
- b) コラム2に相当する初期のミル回転数を記入
- c) コラム3に $(\theta) \times 200 \times 72$ の量を、コラム4に $(\theta) \times 200$ の量を記入。
①段階から記入。
- d) 操作中の物の損失量を、それから $(\theta) \times 200 \times 72$ の量を
考へて計算する。この損失量を $(\theta) \times 200 \times 72$ の物に加へたの
コラム5に $(\theta) \times 200 \times 72$ の合計を記入する。
- e) 次の回転のときの、ミルの新しい給金量は、回転から失われた
ところから $(\theta) \times 200$ の量を等しく加へて計算する。
- f) 給金の粉厚分析から、手張りの②段階のよりの新給金を
重量から、給金中の $(\theta) \times 200 \times 72$ の量を計算する
コラム6に (θ) の値を記入。
- g) 粉物の $(\theta) \times 200 \times 72$ の量(コラム5)と給金の量(コラム6)と
の間の差は、考へて③段階に含める $(\theta) \times 200 \times 72$ の量を
計算する。コラム7に記入する。
- h) ④の初期の回転数(コラム2) $(\theta) \times 200$ の量を、
④)と等しく、コラム8に記入する。
- i) コラム8の計算結果から、次の初期の回転数を決定する。この
よって、次の必要の $(\theta) \times 200 \times 72$ の量を、粉物中の必要の回転
数を計算する。コラム9に記入する。

次の必要の $(\theta) \times 200 \times 72$ の量は付記Aにて計算された量で

$$F = \frac{A}{C+1}$$

この段階での新給金として $(\theta) \times 200 \times 72$ の量を計算する

$$N_v = \frac{F - (6)}{(8)}$$

① N_v = この段階に必要の回転数

F = 粉物中の損失量

(6) = コラム(8)の前の段階の

15. WARMAN 式 粒度分析装置 (サイクロサイザー) (3B-16)

サイクロサイザーは、篩別以下の範囲 (0.200mm以下) の粒子の大きさの分布を速かに正確に決定するための非常に正確な試験装置である。

粒子群は、液体サイクロソンのよく知られている原理に従って、ストークス法則による特性によって分離される。

効果的操業範囲は、石英(比重2.7)と似た比重に対して、50~8μである。しかし、高い比重のD₅₀は白金(比重7.5)に対して、70μ程度は

4μ以下にまで及びすることが出来る。

0.200mm以下の100g以下の試料は、0~325 mesh 以下の部分に分離される。

サイクロサイザーにおいて有効に分離するには必要の時間は10分程度であるが、30分を超えては必要はない。更に分離された部分を脱水、乾燥

秤量する時間が必要である。

装置は3つのサイクロン5個からなり、装置は一つのコンソールに組

まれている。装置は、9~17 l/min の水と一捆の流水と、地面へ、排水道を通す。

応用:

1.4より大きな比重を持ち、水に溶けず、自然に粒が合流する大部分の粒は、サイクロサイザーによって篩別以下の粒度について、その粒度に従

って速かに分級される。この装置は、細かく分級されるD₅₀の範囲、工業的および多くの工程に応用される。S₈₁₃₁₁。

— 磁石、石炭の処理 — セラミツツの処理 — 潤滑材、顔料、

研磨材の製造 — ヤマトの製造 — 動力発電?

サイクロサイソーは、選定、迅速性、精度、用途増す、分野にまで
応用しようとしておられる。

— 研究分析 — 日常分析 — 工場管理

デザイン

満足に分離される代表的物質、例は、

— 黄鉄鉱、黄銅鉱、方鉛鉱、閃鉛、錫石、鉄石、金鉱、稀土鉄石
および尾鉱の介級・浮選その他、選鉱回路と。

— 珪酸、粘土、土砂の潤滑材

— アルミナ、硫酸鉛、鉛酸化物、亜鉛末、シリコンカーバイド等の粉砕製造

— 粉炭、細かい灰

— マグネサイト、シリコンの採り重液材

サイクロサイソーは、ストークス法則にもとづく装置を用いた分離回路の増強
研究のため、鉱業、特に各種の工業に特に適用されている。また、単層

分離の研究の進展分野において、サイクロサイソーは、化学分析、鉱物選別
試験機、試験機に対し、その容量、比較的より介級は分離される。

記載

サイクロサイソーの基礎と5つのサイクロンは、直列におかれ、それらの

各々の溢流は他のサイクロンの給料とされている、個々の単位は“入口と下口は”
(逆置の)位置におかれ、頂上からの非重力的の介級は位置に付て

2つある。水は必ず流量で(10-15-20の指示) 5つの単位で通じてポンプ
で送られ、固形材料はサイクロンの出口の流出口より、分離室に入ります。

乾燥材料は5分間攪拌される。

サイクロンを通過するとき、固相は、ストークスの分級粒度に従って5つのサイクロンへ分配される。最初の分配は、たい山似的で、層面以上の全分は0.5%を占めて、極端な急峻に留る。最初、分級の後、水を引いて流動化すると、各サイクロンの限界粒度より小さい粒子は、漸次満流して水懸される。各サイクロンはその網目が流路により、ストークス法則に従って異なる篩と近似している。

また、水速度、固相と水の比重率によって変る。各サイクロンに対する粒度限界値の代表的値は下の表のとおりである。

分級粒度は、水懸時間の増加によって改善される。しかし10分の水懸時間では、すべての場合完全な商材であって、稀に30分以上で2.0%の商材の場合があるのみである。

水懸時間が終わった時、分級した固相は、別々の箱に頂点の各室の中の内容物を排出させて集められる。沈殿した固相は、隨後、

(又は沈殿)、乾燥され、粒度分布を決定するため秤量される。サイクロンNo.を通過した固相は、差により決定される。

粒度限界 (異なる比重レベルでの各サイクロンでの粒度限界の代表値)

サイクロン No	ストークスの相乗経路 (%)			備考
	石英 比重=2.7	重炭酸 比重=2.2	軽石 比重=2.5	
1	44	27	22	
2	35	22	18	
3	23	14	11	
4	15	9	8	
5	9	6	5	

操作

準備

どの粒度分布を扱う前には、一時的な欠点をチェックし、また調整の操作に備えるため、水による単位装置を動かすことがよい。

1. 試料を容積せり、石けん液によって封鎖リングを潤滑させる。
2. 同じ支えの中は撈試料容積をかく。前方にあるカラスの側を90°回して

1. ある。次のバルブを閉す。タンクの水を満す。

3. サイクロンのアベックス・バルブを全部閉し、水帯コントロールバルブを

1. 閉す。ポンプを始動する(スイッチをONにする。)

4. サイクロンを肩つて流れる水のため、最大流量止バルブをゆつくり閉

き、操作の安全性をチェックする。

5. サイクロサイガーをばいぬる用いる時、またくりかえして操作する時、水が

シカが排出された時、ポンプ中に入った空気を追出すため、数回ポンプを閉鎖する必要がある。ポンプ中に空気が存在するときは、圧力測定の

の目盛による知らせ、 40 lb/in^2 以下と183。この回路もポンプが動かって、低下する事を許さない。

分析手法

試料が調整された時、水筒装置の消費量と差を、即、補正係数(f_2)の

関数として、適切な値に相当するミリメータの読みを決定する。

1. ポンプが止った時、どの支えから試料容積をせりせり、金属側が前面にくる採り容積をまわし、上へせりせりする。

2. 試料容器のフタのバルブを閉じ、水を全部ぬぎ、バルブと手動輪のよじぎをぬぐ。

3. 容器中の分析試料をぬぎ、水洗機を用い、容器の外に残った固形物を容器中に洗い落とす。

4. レベルの半分点、きれいな水をひいて試料の容器を満し、更に水をいれる。いまだに容器のバルブを閉す。この段階で、試料は

フタの空気を容器の中から追い出すことができる。

5. 用いた試料容器のキャップを~~取り出す~~。1.と毎日にサイクロサイザー

の支えにのぞく。

② 試料容器が支えに正しく安全に入っているか、またガラス割

れが前にも検出されているかを確かめることが重要である。

6. フタの水のバルブをひき、フタのバルブが閉まると、-150℃に保つ

のを待つ。

7. コントロールバルブを閉め、コントロールパネルのバルブのバルブを

入れる。

8. ゆっくりとコントロールバルブを開き、フタのより中つくりの空気をひ

9. 3の全部において、新しいコントロールバルブを開く。

10. No.1サイクロンから、次のアベツツスバルブを閉じてサイクロンの中へ

空気が入らぬようにする。空気が最後に少く、No.3の20%から検出することが多いことがある。この場合、他の方法を用いる。二つのアベツ

ツスバルブをひき、残った空気がアベツツス室に溜り残る。全部の空気を抜き、空気を運出す。

No.5 サイクロソノホルダツツスの出口は実験中に閉じられているので、中央の空気槽をのりく事難しゆが、実験開始に No.5 サイクロソノが存在す。

11. 全液のコントロールバルブで、5分間時計を閉まれば止むべし、かつこの材料容室のバルブを閉す。

12. バルブを手動的に調整し、流出したて材料が完全にエラーがない時迄に排出する程に留る。

13. 5分経過の後、コントロールバルブを、水籠するに必要は流量を流原調整針が示す程、コントロールバルブを閉す。水籠は必要時間内に時計を合せ。

14. 水籠時間が終わった事を知らせた時、警報を止め、急流するたの

コントロールバルブを閉す。

15. サイクロソノ No.5 からはいぬ、プラスチック・フープをはずし、1000cc 量

へアベツツス室から固原をアベツツスのバルブを閉して排出す。

16. No.5 の排出バルブを止め、No.4 サイクロソノについてまた以下同

く採らする。水温を測定する。

17. 20分位 量を放置し、水の余剰を排除す。

18. 回収、最終的に秤量すため、各級した各部分は、洗ひ乾燥する前に濾紙で濾し、または単純に蒸発皿に移し、濾過す

に乾燥す。

19. 18の重量と、分離した部分の重量の和の差から No.5 サイクロソノ

を通過したものの % を計算す。

註)

1. ルチン2カ所には二つの飲料容器を利用出来る。
2. 01 最後のサイコロを通過した和が団体飲料を望む仔は、排

出氷を集め、氷を捨て、サラスチアのトランポリン集めが便利。
 2000の89.9%から90%は集められ回収する。この最期、10分

肉の操業で済む。

3. 結果を採る毎校の周囲が装置に付いてくる。これは結果を

調整し、計算するを簡単にする。

計算

5つのサイコロで得られる重量%が決定された後、各析出成分 F_i の

粒子の粒度、分離効率を計算する必要が有る。

これを記すため、補正係数を各サイコロの粒度、分離限界に

おいて4つの定数の各々について毎段にも決められる。即ち各
 サイコロについて

$$d_e = d_i \cdot f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_4$$

ここで d_e = 粒子の 効果的分離サイズ

d_i = 粒子の 分離限界サイズ

f_1 = 温度の補正係数、分析時の氷温に付する。(図8)

f_2 = 粒子の比重に対する 比重補正係数(図9)

f_3 = 用いる水の流速に対する 消費量補正係数(図10)

f_4 = 氷解時間による 時間補正係数(図11)

補正係数 サイコロサイコロ No. Sy-092-M2

サイクロン No.1	$d_i = 45.4 \mu (1.1 \mu)$
サイクロン No.2	$d_i = 33.0 \mu (1.05 \mu)$
サイクロン No.3	$d_i = 27.7 \mu (1.05 \mu)$
サイクロン No.4	$d_i = 16.0 \mu (1.05 \mu)$
サイクロン No.5	$d_i = 12.3 \mu (1.0 \mu)$

2. 各サイクロンを通過する積算%, $f_0(x)$, 各サイクロンの積算残留% $R_0(x)$ を計算する。
3. 各サイクロン中に残留する重量%のグラフを、ミクロンでの有効粒度に対して、ヒストグラムまたは連続カーブと調整して置く。
4. ミクロンでの有効粒度に対して、有効粒度より少ない積算重量%のグラフを置く。
5. 横軸として $\log X$ として (4), (5) のグラフを置く直す。
6. 粒度より小さい積算重量を $\log \%$ で、有効粒度の対数に対して置く。
7. ~~結果~~ グラフの差を分布と検討する。
8. 結論

仕様

サイクロン: 材料として真鍮製のホルテックスをもちいたガラス系、エノメル製でつくったアベックス、はる田、真鍮製の結合管、真エノメル製のサイクロン支持の腕。

ロータリー: ロータリーキット、メトリックのスケール、真鍮付厚板付。
 ポンプ: 真鍮製のしめった縁に対して機械的にエールされ、ガラス球

継の42-プが、浮上ホールのバルブによって調整されている水ポンプ。
 圧力測定器は、ポンプの排出口を制御し、温度測定器は、冷水

タンク中の水温度を示す。

キャビネット： 金属製のキャビネットは内部は白いエナメル、外部は緑

色のエナメルで仕上げられている。鏡製の前面は扉中には水タンク、ポンプがある。このキャビネットはローラーストックである。

電源： パネルはポンプのスイッチ、照明インディケータと5、警報を0〜60分のタイマーがある。

電圧： サイクロサイラーは230V、50/60サイクル交流。電力の他の配電は必要に応じてとらなければならない。

モデル： マーク 4 サイクロサイラー

寸法： 長さ 1626mm x 幅 483mm x 高さ 1854mm

重量： 総重量 386kg

正味重量 270kg

シリーズNo: SY 319

モデル: M6

モーター: 220V, 60 Hz, 単相

ポンプ: 3/4" x 3/4"

サイクロン (5) 2" シリーズ 逆置型

フローメーター, サイクロン給排水

パネル: 0〜60°C 円形温度計, 0〜400 Kpa マイク

タイマー (min), ポンプスター, タイマースター

タンク: 50 lt.

16. GALIGHER 浮選機

モデル DUA-500 , 37-2" N°81-715,
Galigher Co 製 (Salt Lake City, Utah, U.S.A.)

1. 浮沫浮選機は細かく砕かれた鉱石選別の方法であり、この方法は、鉱石パルプの化学処理と、気泡に鉱物粒子をしっかりと結合

させた場合、適当な条件をとり出す事を含む。

この気泡は選択的に鉱物とその表面にパルプから付着させ、回収して

3安定な泡を生じ、一方他の鉱物はパルプ中に残って採り取る。

浮選機次の条件を必要とする。

a) 脈石の無価値な鉱物の単位を離すに充分な細かい粒度の
まろい鉱物を碎く事。

b) 希望する鉱物を付着させた良好な条件を70%以上得る事。

c) 鉱物のパルプから気泡の上昇速をとり出す事。

d) パルプ表面に鉱物と荷った泡をとり出す事。

e) 鉱化気泡の抽出。

2) 浮選のメカニズム

浮選は、基本的には、鉱物粒子と気泡との間の安定な結合と

は完了方法である。このため、鉱物粒子に、この機構を既知持っている
空気泡を付着させるには、疎水性を強め、この方法で

1) 塊積を容易に、輸送手段として気泡を利用し、浮選機表面に粒子
を付着させるのである。

1. 他方脈石は回収と管理は、戻り、採り取る粒子は気泡と疎遠

は、親水性はもつて探査すべきである。

この方法を利用するため、濃縮処理すべき金属物の型に最も便宜な形に

おぼつた条件をとり出し、試薬を利用せねばならない。

最大回収率を得るため、操作の停止、応用が必要である。

3) 操作の変数

i) 空気のコントロール

ii) パルプレベルのコントロール

iii) フロアレベル、セルからの流出量、コントロール

iv) 尾銀排出のコントロール

4) 応用の変数

フード機構における空気入口の大きさ、インペラーの速度、ディフューザーの
空気のコントロール：空気はフード機構のチューブ（スリット・パイプ）

を通過し、空気吸込ゾーンでパルプと混合する、即ちインペラー
側で。インペラーはセルを回って溶れた気泡とパルプを均一に

混合させる様設計されている。

ディフューザーの作用は、銀物パルプを回した空気の完全な分散を

得るために用いられる。

5) 試験室用 AGITAIR · GALLIGHER 浮遊装置 Model LA-500

i) 浮遊セル 2,000g, 1,000g, 500g の3セル

ii) このセルのたぐいのインペラー3軸

iii) ベルト駆動システム

iv) インパラー回転数調整のたの回転計

v) 始動スイッチ

vi) 単相モーター

vii) 排気機構

viii) 空気吸入システム

5.1 浮遊セル

前記のバルブの操作によつて、特殊な浮遊と浮上場所はロータによつておさめられ、又バルブを閉つて調整された空気の吸入・圧縮によつて

空気の吸入によつて集まる。セルはポリエチレン製のセルの壁と鋼製のステンレス製のスタビライザがその底におかれ、気化の過程を

観察でき、しかも耐食性である。

そのセルの特性を述べよう。

2kgセル : $R=15\text{cm}$, $L=20\text{cm}$, $A=205\text{cm}^2$, 容量 5,610cc

1kgセル : $R=15\text{cm}$, $L=20\text{cm}$, $A=155\text{cm}^2$, 容量 3,200cc

1/2kgセル : $R=15\text{cm}$, $L=11\text{cm}$, $A=11\text{cm}^2$, " 1,800cc

5.2 回転インパラーの軸

インパラーの軸は以下の軸によつて、細かく、操作・均一化を各セルにせよ

また中央の空隙を生ずるためによつて空気を導入する材料によつておこす

2kgセルのインパラー軸, $\phi=10.7\text{cm}$, スズ-18

1kgセル " " " $\phi=8.7\text{cm}$, スズ-17

1/2kgセル " " " $\phi=6.9\text{cm}$, スズ-16

軸中心 : 9/16"

5.3 駆動システム

モーターの駆動プーリー, モーター, 中央軸のプーリーによる。

プーリーは, 調整器とモータープーリーの直径を調整することによるベルトによって, セルの軸の回転数を調整するものと, ベルトは必要に応じて多少緊張出来, 回転計で調整する。この方式でシステムの回転速度を増減する。

モータープーリー寸法 : 4"

軸プーリー寸法 : 4"

ベルト No 46-190 P.S

5.4 タコメーター

セルの軸の回転数を調整する中, システム装置の前面部に設置

取り付けられた。

速度範囲 0 ~ 1,500 rpm

Stewart-Wanner 製, タコメーター・ピン寸法 : $1\frac{3}{4}" \times \frac{1}{8}"$

5.5 始動スイッチ

システムを始動・停止するためのテコ型手動スイッチ付。

5.6 モーター General Electric Mod. 5KH35JN 25X

HP = $\frac{1}{3}$, V = 230, 1,725 rpm, 60 Hz, 1 PH

コ-ト-N.

Pb 鍍浮選試驗例

	重量		品位				百分				率		
	重量	重量%	Pb%	Ag%	Zn%	As%	Sn%	Pb%	Zn%	Ag%	As%	Sn%	S%
粗選	444.50	30.08	42.95	1.640	22.57	3.20	2.75	32.64	50.50	33.9	28.19	23.65	
一次精選	224.00	15.14	63.52	2.036	11.03	5.95	7.40	29.33	12.44	21.24	24.20	32.08	
二次精選	239.00	16.14	77.99	1.928	6.07	5.68	8.04	29.43	7.31	21.47	26.92	37.20	
清掃	304.50	20.58	22.18	1.204	2.08	1.91	1.19	11.53	3.18	17.05	11.57	7.00	
尾磁	266.00	18.00	4.54	0.508	19.39	1.74	0.04	2.07	26.57	6.29	9.18	0.07	
給磁(計算)	1477.50	100.00	39.52	1.453	13.44	3.41	2.49	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	

