

MINERO PERU SA-INGEMMETの技術協力協定

Empresa Mineral del Peru SA 代表 Manuel Lescano Rivero 社長（納税手帳番号 9986901、住所 Jr. Bernardo Moteagudo No.222 Magdalena del Mar. 代表者の選挙手帳番号 08268834、軍人手帳番号 T74A-61-547、納税手帳番号 1687999）次下 Minero peru SA という。一方は Instituto Geologico, Minero y Metalurgico（納税手帳番号 9317229、住所 Jr. Pablo Bermudez No.211, Jesús María）代表 Juan Zegarra Wuest、選挙手帳番号 08197665、軍人手帳 22967042、納税手帳番号 A556665、以下 INGEMMET という。は技術協力の実施に関し下記の通り協定を締結する。

1. 背 景

- 1-1 MINERO PERU法（法律No42）に基づき Minero Peru株式会社は開発調査の一項とし、Puno県Lampa郡Santa Lusia区に位置するBerenguela鉱山より産出される難処理酸化銅鉱、マンガン、銀の鉱物組成に対して冶金学的な処理方法の開発、及びその方式、決定に強い関心を持っている。現在のところ浮選及び青化法の従来方式では好ましい結果が得られていない。
- 1-2 INGEMMET法（法・第2263）に基づき動力鉱山部門の公的機関INGEMMETは国際協力事業団（JICA）と酸化銅処理プロジェクトの協定を締結している。協定にはINGEMMETに対する上記プロジェクトを目的とするパイロットプラントの供与、試験操業の技術指導及び人材教育が含まれる。

2. 目 的

- 2-1 本協定の目的は、MINERO PERU(株)とINGEMMET間の協力の為の約束事項であり、ベレンゲラ鉱石を利用し、冶金学的実験調査によりその処理方法の確立にある。
- 2-2 上記目的達成の為に両者は下記の項目の遂行に合意する。
 - 2-2 (1) MINERO PERUはINGEMMETに対し、Cajamarquillaの亜鉛製錬所敷地内の約2,000m²の土地を提供する。この中には水、排水、電気(力)を供給する為の接続設備の便宜供与を含む。これに関するスペック(仕様)の図面は別添No1として本協定の一部とし添付される。

- 2-2 (2) INGEMMETは独自の責任及び経済負担で2-2-1項に述べられる土地への酸化鈹処理、パイロットプラント及び附帯する諸施設の建設を別添No.2に示すタイムスケジュールに沿って建設を行う。
- 2-2 (3) INGEMMETはベレンゲーラ鈹の冶金実験計画を実施する。鈹石100tの提供はMinero Peruの責任とし、パイロットプラントサイトまでである。上記サンプルの経費は融資によりカバーされるが、獲得に必要な手続は両者共協力し合う。別に予算処置が必要に場合はCONADE開発庁の事前の認可を必要とする。
- 2-2 (4) INGEMMETはMINERO PERU SAに対し、業務の進行状況を文書にて毎月報告し、調査研究終了後には最終報告をMinero Peruに無料で提供するものとする。
- 2-2 (5) INGEMMETはパイロットプラントの操業及び管理について全責任を持ち、Cajamarquilla製錬所の現行の技術・管理部門におけるすべての作業規則を遵守する。この中には安全、衛生プラントの保全等も含まれる。
- 2-2 (6) MINERO PERUはINGEMMETに対し、本協定2-1条に記される目的達成の為下記の便宜供与を行う。
- イ) 警備
 - ロ) 社員食堂
 - ハ) 医療
 - ニ) INGEMMET所員に対するリマ-カハマルキヤ間の交通手段の提供。輸送にはカハマルキヤ製錬所々員が使用する手段(内規)に定められた時間及びルートで運行されるものとする。
 - ホ) コピー室(コピー及び印刷)
 - ヘ) 修理工場
 - ト) 化学実験室
- 2-2 (7) INGEMMETはパイロットプラントで作業を行う同所々員に対し、通常必要とされる保安員を提供するものとする。同所々員のパイロットプラント内外におけるいかなる事故もMinero Peruの責任ではない。
- 2-2 (8) INGEMMET所員の職務遂行中の人的事故発生の場合、MINERO PERU

はCajamarquillaに最も近い社会保健病院までの輸送に協力する。又、そこから、他の社会保健病院あるいは民間病院への転入の必要が生じた場合はINGEMMETの責任及び負担で実施するものとする。

2-2 (9) 2-1項に含まれず、かつ文書でもってMinero PeruがINGEMMETに対して要請した業務があった場合、MINERO PERUはINGEMMETに対して支払いを行うものとする。INGEMMETの支払要求項目は人件費及び2-2-(6)項以外の項目とする。

2-2 (10) INGEMMET独自の実験に伴う2-2-(6)項に関する経費についてはINGEMMETが負担するものとする。経費は通常MINERO PERUが業者に対し支払う金額、または事前に合意がもたれた価格とする。INGEMMETはMINERO PERUからの経費請求がある場合請求書提出後10日以内に支払うものとする。

2-2 (11) INGEMMETはMINERO PERUに対して、プロジェクト及び本協定の為任命されたペルー人スタッフ、外国人スタッフを通知するものとする。同者は現行あるいは今後Minero Peruから発令されうる製錬所の規則・内規を守らなければならない。

2-2 (12) MINERO PERUはINGEMMET所員に対しては全く労務上の関連がなく、彼等の給料、時間外手当、賞与、社会福祉 etc 労働基準法に示される労働者の権利に対する義務はINGEMMETが負うものである。

2-2 (13) 事前の相互の調整を経てMINERO PERUの人員は第2-1項及び第2-2-(9)項に記される事業開発に参加するものとする。

3. 期 間

3-1 相互の合意により本協定は3年間の期間効力を有す。Minero Peru及びINGEMMET両者が新たな調査研究項目が両機関にとって有意義とみなした場合さらに期間の延長をする事が出来るものとする。

3-2 本協定は本文書署名日に効力を生ずるものとする。

4. 解 約

4-1 本協定は下記の理由により破棄することが出来る。

4-1 1 相互の合意

4-1 2 目的達成が不可能又は困難な事態が発生した場合

4-1 3 本協定書に記載される義務及び約束条項の不履行

4-2 条項の不履行が認められた場合、被害側は他方に対し本協定破棄を30日の予告をもって、文章にて通告するものとする。

5. 調 整

5-1 MINERO PERUは本協定実施の為、責任者として製錬所工場長及び生産管理部長を任命する。

5-2 INGEMMETはパイロットプラントにおける技術管理監督及びMINERO PERUとの調整の責任者として冶金部長を任命する。

6. 認 可

6-1 MINERO PERUの理事会は本技術協定を会議にて認可した

6-2 INGEMMETの理事会は本技術協力協定を会議にて認可した。

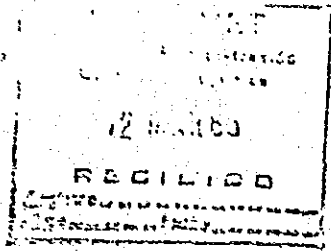
7. 承 認

本協定の両当事者は各条項を承認し、内容は意志に従い自由に表現されており、この協定の効力を無効ないしは弱めるような欠陥の無いものである事を認める。

8. 司法管轄区域

MINERO PERU及びINGEMMETはリマ市の裁判所を司法管轄区域とする。

III 日本より供与された機材の所有権についての布告



ROGER AREVALO RAMIREZ
Vice Ministro de Minas

Resolución Ministerial No. 051-86-EM/OGP

Lima, 06 de Marzo de 1986

Visto el Oficio N° 036-86-INGEMMET-DE, de fecha 28 de Enero de 1,986 del Director Ejecutivo del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico-INGEMMET; Organismo Público Descentralizado del Sector - Energía y Minas, por el que solicita la aceptación de la donación de bienes hecha por el Gobierno del Japón por intermedio de la Agencia de Cooperación Técnica Internacional de dicho País;

CONSIDERANDO :

Que, con fecha 20 de Agosto de 1,979, fue suscrito el Convenio Básico de Cooperación entre los Gobiernos de la República - del Perú y Japón;

Que, en base al citado Convenio y dentro del marco de la Cooperación Minera Peruano-Japonesa, se desarrolla el Proyecto - " Segregación de Minerales Oxidados Refractarios del Cobre y Elementos-Asociados en el Perú ", a través del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico-INGEMMET;

Que, mediante la Nota de Donación N° 0-2/15 de fecha 9 de Enero de 1,986 la Embajada del Japón en Lima, confirma la donación de las cajas que contienen equipo físico y químico para ser utilizados en el Proyecto en mención, los mismos que han llegado al Puerto del Callao con Conocimiento de Embarque B/L N° YHCA-801, de la Compañía Peruana de Vapores del 30 de Noviembre de 1,985 y Factura N° J-1105 de Japan International Cooperation Agency del 18 de Noviembre de 1,985;

De conformidad con lo dispuesto en el Artículo 2 y 3 del Decreto Ley N° 21942; y

Con la opinión favorable del Director General de la Oficina General de Planificación del Ministerio de Energía y Minas y del Vice Ministro de Minas;

SE RESUELVE :

1° Aceptar la donación que hace el Gobierno del Japón a través de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón - (JICA), a favor del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico-INGEMMET - Organismo Público Descentralizado del Sector de Energía y Minas, consistente en seis (06) cajas con un peso bruto de 204 Kgs. según el detalle siguiente :

/...

Ing. Raúl Noriega Escobedo
Director General
Oficina General de Planificación



MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS



ROGER AREVALO BARRINEZ
Vice Ministro de Minas

Resolución Ministerial

.../

Ing. Agustín Viqueza Ezcuma
Director General
Oficina General de Planificación

CANTIDAD	DENOMINACION Y CARACTERISTICAS	VALOR TOTAL
01	Pza. Dióxido de germanio 25 g.	15,780.-
01	Pza. Oxido de tantalio 25 g.	6,370.-
01	Pza. Oxido de cobalto (II, III) 500 g.	14,200.-
01	Pza. Talio metálico 25 g.	3,430.-
01	Pza. Indio corto 25 g.	9,700.-
01	Pza. Carbonato pirrolidinolitio amonio APDC 25 g.	13,600.-
01	Pza. Trihidrato N-dietil-ditio carbonato de sodio GR DDTC 25 g.	2,000.-
01	Pza. GR Ditizona 25 g.	12,740.-
01	Pza. Cobre 100 g.	6,040.-
02	Pzas.* Manganeso (hojuelas) 25 g.	13,280.-
01	Pza. Zinc 100 g.	4,950.-
01	Pza. GR Mercurio 25 g.	1,690.-
01	Pza. Molibdeno en polvo 25 g.	2,450.-
01	Pza. Cobalto en esponja 10 g.	10,540.-
05	Pzas. Cloruro de estroncio 500 g.	20,500.-
01	Pza. Plomo corto 25 g.	2,600.-
01	Pza. Plata en polvo 25 g.	12,580.-
01	Pza. Niquel en polvo 25 g.	1,820.-
01	Pza. Antimonio corto 25 g.	5,000.-
01	Pza. Cadmio corto 25 g.	4,580.-
01	Pza. Bismuto corto 25 g.	2,940.-
01	Pza. Estaño corto 25 g.	2,000.-
20	Pza. GR Metil Isobutil Keton MIBK 500 cc.	33,800.-
01	Pza. GR Oxido de aluminio 500 g.	1,760.-
01	Pza. EP Dióxido de silicom 500 g.	2,780.-
01	Pza. EP Dióxido de titanio 500 g.	2,400.-
01	Pza. EP Oxido de cromo (III) 500 g.	2,780.-
01	Pza. EP Oxido de niquel (II) 500 g.	4,360.-
01	Pza. EP Oxido de estaño (IV) 500 g.	8,140.-
01	Pza. Oxido de cobre en polvo (II) 500 g.	2,700.-
01	Pza. GR Oxido de zinc 500 g.	1,830.-
Total ¥		1'551,850.-
Barco de carga		65,865.-
Flete oceánico		82,684.-
Seguro		13,326.-
CIF ¥		1'713,725.-



/...

CANTIDAD	DENOMINACION Y CARACTERISTICAS		VALOR TOTAL
			¥
06	Jgos.	Soporte de muestras SUS 380 Rigaku tipo 3064M	117,600.-
01	Jgo.	Celda para molino vibratorio 10 ml. x 2 piezas/juegos, acero especial	137,400.-
		<u>Lámpara Catódica Huéca</u>	
01	Pza.	Cd.	42,700.-
01	Pza.	Sn.	45,800.-
01	Pza.	Bi.	45,800.-
01	Pza.	Al	35,600.-
01	Jgo.	Manguera para gas acetileno Hitachi G152030 40 m/juego	61,200.-
20	Pzas.	Papel de control Hitachi VD 1000/A	30,600.-
05	Pza.	Pipetera	8,650.-
02	Pzas.	Crisol de platino c/tapa 30 ml.	287,000.-
25	Pzas.	Jarra de teflón 100 ml.	56,000.-
02	Pzas.	Surtidor 10 ml.	30,000.-
02	Pzas.	Surtidor 20 ml.	38,400.-
25	Pzas.	Luna de reloj 80 m.m Ø	16,750.-
25	Pzas.	Luna de reloj 100 m.m Ø	18,500.-
10	Pzas.	Embudo separador 200 ml.	66,000.-
10	Pzas.	Embudo separador 500 ml.	71,200.-
		<u>Soporte para el embudo separador para uso</u>	
01	Jgo.	200 ml.	9,880.-
01	Jgo.	500 ml.	10,700.-
		<u>Reactivos</u>	
01	Pza.	Oxido de zirconio 500 g.	3,360.-
01	Pza.	Carbonato de estroncio 500 g.	2,190.-
01	Pza.	GR Carbonato de calcio 500 g.	2,400.-
01	Pza.	Carbonato de magnesio 500 g.	2,000.-
01	Pza.	Anhidrido tungstico 500 g.	9,460.-
01	Pza.	GR Trióxido de molibdeno 500 g.	15,190.-
01	Pza.	GR Monóxido de plomo 500 g.	2,090.-
01	Pza.	Oxido de cadmio 500 g.	6,220.-
01	Pza.	Dióxido de manganeso corto 500 g.	3,970.-
01	Pza.	GR Pentóxido de vanadio 500 g.	9,560.-
01	Pza.	Trióxido de arsénico (III) 500 g.	6,540.-
01	Pza.	Trióxido de antimonio 500 g.	3,380.-
01	Pza.	GR Polvo de selenio 25 g.	2,290.-
10	Pzas.	GR Cloroformo 500 cc.	18,200.-
01	Pza.	Trióxido de Arsenico 250 g.	24,990.-
01	Pza.	EP Oxido de Bismuto (III) 500 g.	11,220.-
01	Pza.	Oxido de Hierro (III) 500 g.	1,730.-
03	Pza.	EP Cloruro de lantano 500 g.	34,500.-
01	Pza.	Pentóxido de Niobio 500 g.	33,420.-

/....

.../

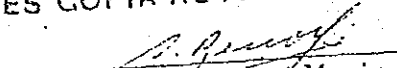
Los mismos que llegaron al Puerto del Callao el 31 de Enero de 1,986, a bordo del vapor FARNHAM con Conocimiento de Embarque E/L N° YRCA - 801 de la Compañía Peruana de Vapores del 30 de Noviembre de 1,985, - para ser utilizados en el Proyecto " Segregación de Minerales Oxidados Refractarios del Cobre y Elementos Asociados en el Perú ", con un valor CIF. de ¥ 1'713,725.- (UN MILLON SETECIENTOS TRECE MIL SETECIENTOS VEINTICINCO YENES), teniendo como destino la Aduana de Despacho del Terminal Marítimo del Callao según Factura N° J-1105 de Japan International Cooperation Agency del 18 de Noviembre de 1,985, los que gozarán de tratamiento preferencial y estarán libres de los pagos de derechos específicos y adicionales consolidados en el Arancel de Aduanas.

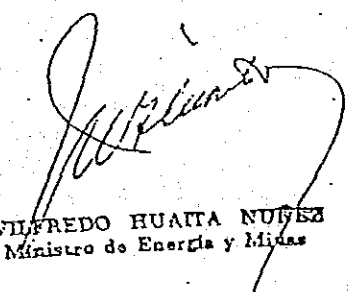


2° Transcribese la presente Resolución Ministerial a la Dirección General de Aduana del Ministerio de Economía y Finanzas en el termino de tres (03) días hábiles contados a partir de la fecha de expedición, de conformidad con lo establecido en el Artículo 3° del Decreto Ley N° 21942., y póngase en conocimiento de la Contraloría General.

Regístrese y Comuníquese,

ES COPIA AUTENTICADA


Dr. Saturnino Ferrer Mendocino
Secretario General
Ministerio de Energía y Minas


WILFREDO HUAITA NÚÑEZ
Ministro de Energía y Minas

IV セグレーション基礎試験 (第2報)

ペ ル ー 共 和 国

ペレンゲーラー 鋳 セグレーション基礎試験

(第 二 報)

1986年1月

ペルー酸化鋳処理プロジェクト

高 橋 久

中 尾 正 英

浅 利 金 三

兼 子 弘 司

目 次

	頁
1. ま え が き.....	4 7
2. 試 験 方 法.....	4 8
3. 試 験 条 件.....	4 8
4. 試 験 結 果.....	5 0
5. 試 験 結 果 の 解 析.....	5 3
6. 考 察.....	5 8

1. まえがき

先にベレンゲラー鉱に関するセグレージョン基礎試験（第一法）（1985年7月）は、セグレージョンの基礎的条件を求めるために、次の組成の異なるサンプルについて条件変更試験を行った。

1. サンプルA	ミネロペル提供	Cu 1.88%	Ag 340 g/t	Mn 17.3%
2. サンプルB	銀品位が高い	Cu 1.55%	Ag 1,850 g/t	Mn 22.3%
3. サンプルC	マンガン品位が高い	Cu 1.40%	Ag 510 g/t	Mn 22.3%
4. サンプルD	マンガン品位が低い	Cu 1.24%	Ag 34 g/t	Mn 7.3%

この試験での条件変更は次の3要因、2水準を組合せて、実験計画法、直交わりつけL8に従って行ったものである。

	水準1	水準2
要因1 セグレ温度	700℃	800℃
要因2 塩化物の添加量（対原鉱）	0.3%	0.6%
要因3 還元剤（コークス）の添加量（対原鉱）	5%	10%

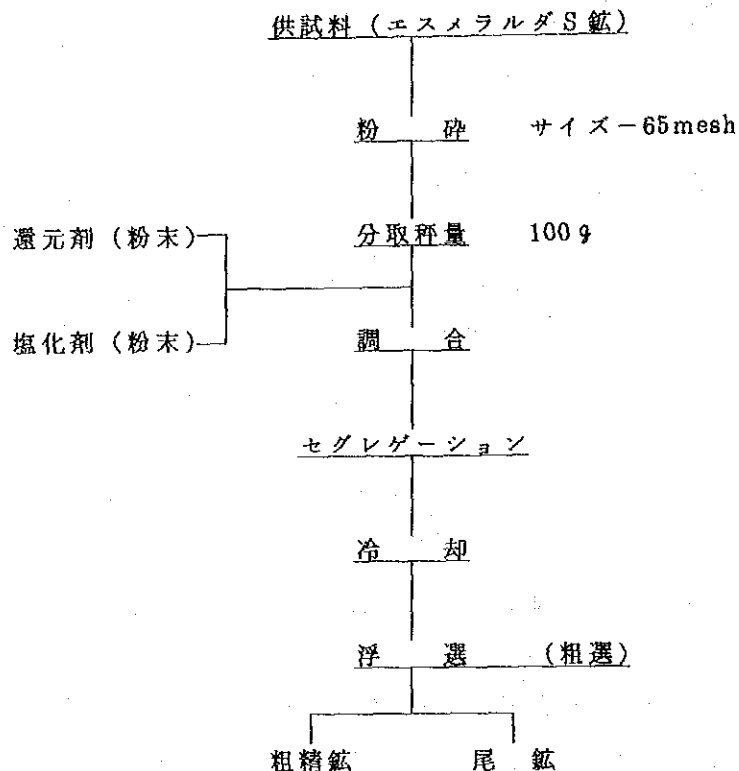
この結果、ベレンゲラー鉱は、一般的な酸化鉱に比べ比較的高いセグレージョン温度を必要とすることがわかり、塩化物の添加量は温度が700℃なときは0.6%添加の方が良好な成績がえられるが、800℃と高温になると0.3%と0.6%の間の差がほとんどなくなる傾向が見受けられた。コークスに関しては、5%と10%の間に有意差は認められなかった。

今回の第二回試験は、第一回試験の知見をもとに、パイロット・プラント試験の主な対象鉱であるベレンゲラー鉱山のエスメラルダ鉱について更に条件の追求試験を行ったものである。

2. 試験方法

セグレゲーション試験は第1図に示す試験系統図に従い実施した。

第1図 試験系統図



試験装置：MMS式100g セグレゲーション試験機

MS型浮選試験機

3. 試験条件

試験は実験計画法りL8テストを用い、2回に分けて実施した。

第1回テストの要因：

セグレゲーション温度 750℃と850℃の2水準

鉍石の仮焼の有無 有と無の2水準

塩化剤の種類 塩化ナトリウムと塩化カルシウムの2水準

仮焼は750℃ 20分
 塩化剤添加量は対給鉱の0.5%

第2回テストの要因：

コークスサイズ -65～+100メッシュと-100メッシュの2水準
 コークス添加量 6%と4%の2水準
 セグレーション時間 20分と40分の2水準

表1 直交わりつけ法L8による要因の割りつけ

第1回テスト

No.	セグレーション条件			浮選条件
	セグレ温度	仮焼	塩化剤	
1	750℃	有	Na塩	捕収剤
2	750℃	有	Ca塩	KAX 200g/t
3	750℃	無	Na塩	Z-200 100g/t
4	750℃	無	Ca塩	ケロシン 50g/t
5	850℃	有	Na塩	起泡剤
6	850℃	有	Ca塩	バイン油 100g/t
7	850℃	無	Na塩	浮選時間
8	850℃	無	Ca塩	10分

註：仮焼；750℃ 20分、塩化剤；0.5% 対原鉱

第2回テスト

No.	セグレーション条件			浮選条件
	コークス・サイズ メッシュ	セグレ時間 分	コークス添加量 %	
1	-65～+100	20	4	捕収剤
2	-65～+100	20	6	KAX 200g/t
3	-65～+100	40	4	Z-200 100g/t
4	-65～+100	40	6	ケロシン 50g/t
5	-100	20	4	起泡剤
6	-100	20	6	バイン油 100g/t
7	-100	40	4	浮選時間
8	-100	40	6	10分

4. 試験結果

表2 第1回試験結果

摘要 No	鉍種	鉍量 (%)	品位		銅採取率(%)		銀採取率(%)		セプレ条件
			Cu(%)	Ag(g/t)	順算	逆算	順算	逆算	
1	原 鉍	100.0	1.31	461	100.0		100.0		750℃ 仮焼有 Na塩
	〃 (逆算)		*(1.27)	*(374)		100.0		100.0	
	粗 精 鉍	11.1	10.8	3,130	91.5	94.1	75.4	93.0	
	尾 鉍	74.7	0.10	35	5.7	5.9	5.6	7.0	
	焙 焼 ロ ス				2.8		19.0		
2	原 鉍	100.0	1.31	461	100.0		100.0		750℃ 仮焼有 Ca塩
	〃 (逆算)		(1.23)	(387)		100.0		100.0	
	粗 精 鉍	18.0	6.6	2,025	90.6	96.7	79.1	94.2	
	尾 鉍	67.7	0.06	33	3.1	3.3	4.8	5.8	
	焙 焼 ロ ス				6.3		16.1		
3	原 鉍	100.0	1.31	461	100.0		100.0		750℃ 仮焼有 Na塩
	〃 (逆算)		(1.29)	(391)		100.0		100.0	
	粗 精 鉍	9.5	12.3	3,750	89.2	90.8	77.3	91.1	
	尾 鉍	79.0	0.15	44	9.0	9.2	7.5	8.9	
	焙 焼 ロ ス				1.8		15.2		
4	原 鉍	100.0	1.31	461	100.0		100.0		750℃ 仮焼有 Ca塩
	〃 (逆算)		(1.17)	(421)		100.0		100.0	
	粗 精 鉍	9.1	11.6	4,250	80.6	91.2	83.9	91.8	
	尾 鉍	78.1	0.13	44	7.7	8.8	7.5	8.2	
	焙 焼 ロ ス				11.7		8.6		
5	原 鉍	100.0	1.31	461	100.0		100.0		850℃ 仮焼有 Na塩
	〃 (逆算)		(1.25)	(407)		100.0		100.0	
	粗 精 鉍	8.0	15.2	4,630	92.8	96.0	80.3	91.1	
	尾 鉍	72.8	0.05	44	2.8	4.0	7.9	8.9	
	焙 焼 ロ ス				4.4		11.8		

*註：逆算品位は次のようにして求めた。

(粗精鉍中の金属量+尾鉍中の金属量) / 原鉍鉍量

ex. 試験No 1 Cu (11.1×10.8+74.7×0.10) / 100=1.27

摘要 No	鉍種	鉍量 (%)	品位		銅採取率(%)		銀採取率(%)		セグレ条件
			Cu(%)	Ag(g/t)	順算	逆算	順算	逆算	
6	原 鉍	100.0	1.31	461	100.0		100.0	100.0	850℃ 仮焼有 Ca塩
	〃 (逆算)		(1.30)	(403)		100.0			
	粗 精 鉍	6.6	18.8	5,500	94.7	95.3	78.7	90.0	
	尾 鉍	76.0	0.08	53	4.6	4.7	8.7	10.0	
	焙焼ロス				0.7		12.6		
7	原 鉍	100.0	1.31	461	100.0		100.0		850℃ 仮焼無 Na塩
	〃 (逆算)		(1.18)	(413)		100.0		100.0	
	粗 精 鉍	16.7	6.9	2,375	88.0	97.8	86.0	96.1	
	尾 鉍	63.7	0.04	25	1.9	2.2	3.5	3.9	
	焙焼ロス				10.1		10.5		
8	原 鉍	100.0	1.31	461	100.0		100.0		850℃ 仮焼無 Ca塩
	〃 (逆算)		(1.27)	(444)		100.0		100.0	
	粗 精 鉍	9.0	13.6	4,630	93.4	96.6	90.4	93.9	
	尾 鉍	71.3	0.06	38	3.3	3.4	5.9	6.1	
	焙焼ロス				3.3		3.7		

表3 第2回試験結果

摘要 No	鉍種	鉍量 (%)	品位		銅採取率(%)		銀採取率(%)		セグレ条件
			Cu(%)	Ag(g/t)	順算	逆算	順算	逆算	
1	原 鉍	100.0	1.43	423	100.0		100.0		メッシュ -65~+100 20分 コークス 4%
	〃 (逆算)		(1.42)	(394)		100.0		100.0	
	粗 精 鉍	13.0	9.96	2,800	90.5	90.6	86.0	92.3	
	尾 鉍	72.6	0.18	42	9.1	9.4	7.2	7.7	
	焙焼ロス				0.4		6.8		
2	原 鉍	100.0	1.43	423	100.0		100.0		メッシュ -65~+100 20分 コークス 6%
	〃 (逆算)		(1.39)	(392)		100.0		100.0	
	粗 精 鉍	13.6	9.55	2,630	90.8	93.2	86.2	92.9	
	尾 鉍	73.2	0.13	38	6.7	6.8	6.6	7.1	
	焙焼ロス				2.5		7.2		

摘要 No	鉍種	鉍量 (%)	品位		銅採取率(%)		銀採取率(%)		セグレ条件
			Cu(%)	Ag(%)	順算	逆算	順算	逆算	
3	原 鉍	100.0	1.43	423	100.0		100.0		メッシュ -65~+100 40分 コークス 4%
	〃 (逆算)		(1.39)	(428)		100.0		100.0	
	粗 精 鉍	14.0	9.56	2,900	93.6	96.2	96.0	94.8	
	尾 鉍	66.1	0.08	34	3.4	3.8	5.3	5.2	
	焙 焼 ロ ス				3.0		-1.3		
4	原 鉍	100.0	1.43	423	100.0		100.0		メッシュ -65~+100 40分 コークス 6%
	〃 (逆算)		(1.38)	(415)		100.0		100.0	
	粗 精 鉍	8.5	15.00	4,350	89.2	92.5	87.4	89.0	
	尾 鉍	73.4	0.14	62	7.2	7.5	10.8	11.0	
	焙 焼 ロ ス				3.6		1.8		
5	原 鉍	100.0	1.43	423	100.0		100.0		メッシュ -100 20分 コークス 4%
	〃 (逆算)		(1.37)	(428)		100.0		100.0	
	粗 精 鉍	8.4	15.15	4,801	89.0	92.7	95.3	94.2	
	尾 鉍	77.2	0.13	32	7.0	7.3	5.8	5.8	
	焙 焼 ロ ス				4.0		-1.1		
6	原 鉍	100.0	1.43	423	100.0		100.0		メッシュ -100 20分 コークス 6%
	〃 (逆算)		(1.41)	(413)		100.0		100.0	
	粗 精 鉍	26.0	5.25	1,520	95.5	97.0	93.4	95.6	
	尾 鉍	59.4	0.07	30	2.9	3.0	4.2	4.4	
	焙 焼 ロ ス				1.6		2.4		
7	原 鉍	100.0	1.43	423	100.0		100.0		メッシュ -100 40分 コークス 4%
	〃 (逆算)		(1.41)	(416)		100.0		100.0	
	粗 精 鉍	24.2	5.68	1,640	96.1	97.3	93.8	95.4	
	尾 鉍	55.2	0.07	35	2.7	2.7	4.6	4.6	
	焙 焼 ロ ス				1.2		1.6		
8	原 鉍	100.0	1.43	423	100.0		100.0		メッシュ -100 40分 コークス 6%
	〃 (逆算)		(1.42)	(421)		100.0		100.0	
	粗 精 鉍	17.1	7.66	2,120	91.6	92.3	85.7	86.2	
	尾 鉍	64.5	0.17	90	7.7	7.7	13.7	3.8	
	焙 焼 ロ ス				0.7		0.6		

5. 試験結果の解析

試験結果の解析にあたり、第一報までは成績表示に順算採取率のみを採用していたが、原鉱の品位分析用のサンプルと実際に実験に使用したサンプルとの間に品位のばらつきがありそうなので、（特に銀のように品位の低いものに著しい）今回からセグレーションの成績表示を順算と逆算の両方から求めることにした。

$$\text{順算採取率 (\%)} = \frac{\text{精鉱の鉱量} \times \text{精鉱品位}}{\text{原鉱の鉱量} \times \text{原鉱品位}} \times 100$$

$$\text{逆算採取率 (\%)} = \frac{\text{精鉱の鉱量} \times \text{精鉱品位}}{\text{精鉱の鉱量} \times \text{精鉱品位} + \text{尾鉱の鉱量} \times \text{尾鉱品位}} \times 100$$

順算採取率では原鉱の品位が常に試験サンプルの原鉱品位と一致しないと正確な採取率を求めることができないが、通常精鉱に含まれる金属量と原鉱に含まれる金属量の和が原鉱の金属量に一致せず、その差を焙焼ロスとして計上しているが、その値はプラス（+）になったり、マイナス（-）になったりする。

又、逆算採取率では、焙焼ロスを求めることが出来ないが、尾鉱中に含まれる金属量が少ないほど（セグレの状態が悪い時は尾鉱中の金属量が増加する）採取率が上昇し、セグレ条件の検討に好都合である。順算・逆算両採取率のいずれも良好な場合にセグレ条件が適正であると判断することとする。

セグレ試験結果について順算・逆算採取率もセグレ条件の要因との関係を分散分析した結果は次に示す通りである。

表4 銅採取率とセグレ温度、予備焙焼、塩化剤の種類の関係

(1) 順算採取率

要因	S S	ϕ	V	F o	判定	備考
A セグレ温度	1,275.4	1	1,275.4	3.48		$F_0^1 (0.01) = 16.3$
B 仮焼の有無	1,653.4	1	1,653.4	4.52		
D 塩化剤	276.3	1	365.8			$F_0^1 (0.05) = 6.61$
A × B	6.4	1				
ℓ	1,546.7	3				
合計	4,758.1	7				

各要因に有意差なし

(2) 逆算採取率

要因	S S	ϕ	V	F o	判定	備考
A セグレ温度	1,860.5	1	1,860.5	11.52	*	$F_0^1 (0.01) = 16.3$
A × B	1,568.0	1	1,568.0	9.70	*	
B 仮焼の有無	312.2	1	161.5			$F_0^1 (0.05) = 6.61$
C 塩化剤	40.5	1				
ℓ	454.8	3				
合計	4,236.0	7				

セグレ温度は5%の有意差が認められる。

750℃の $\bar{X} = 93.4\%$

◎850℃の $\bar{X} = 96.4\%$

セグレ温度と仮焼の有無の交互作用に5%の有意差が認められる。

◎750℃ × 仮焼あり $\bar{X} = 95.4\%$

750℃ × 仮焼なし $\bar{X} = 91.4\%$

850℃ × 仮焼あり $\bar{X} = 95.7\%$

◎850℃ × 仮焼なし $\bar{X} = 97.2\%$

表5 銀採取率とセグレ温度、予備焙焼、塩化剤の種類の関係

(1) 順算採取率

要 因	S S	φ	V	F o	判定	備 考
A セグレ温度	4,581	1	4,851	4.5	*	F ₁ ¹ (0.01) = 16.3
B 仮焼の有無	7,260	1				
D 塩化剤	2,145	1				
A × B	1,431	1				
ℓ	1,814	3	1,078			F ₃ ¹ (0.05) = 6.61
合 計	17,501	7				

仮焼の有無は5%の有意差が認められる

仮焼ありのとき $\bar{X} = 78.4\%$

◎仮焼なしのとき $\bar{X} = 84.4\%$

(2) 逆算採取率

要 因	S S	φ	V	F o	判定	備 考
A × B	2,178.0	1	2,178.0	19.4	**	F ₁ ¹ (0.01) = 13.7
A セグレ温度	12.5	1	112.7			F ₃ ¹ (0.05) = 5.99
B 仮焼の有無	264.4	1				
C 塩化剤	24.5	1				
ℓ	374.5	3				
合 計	2,854.0	7				

セグレ温度と仮焼の有無の交互作用に高度の有意差(%)が認められる

◎750℃×仮焼あり 93.6%

750℃×仮焼なし 91.5%

850℃×仮焼あり 90.6%

◎850℃×仮焼なし 95.0%

この傾向は銅にも銀にも同じ傾向が見受けられる

表6 銅採取率とコークスサイズ、コークス添加量、セグレ時間の関係

(1) 順算採取率

要因	S S	ϕ	V	F o	判定	備考
B×D	3,081	1	3,081	8.26	*	$F_{0.01}^1(0.01) = 13.7$
A コークスサイズ	820	1	373.2			$F_{0.05}^1(0.05) = 5.99$
B セグレ時間	276	1				
D コークス添加量	55	1				
ℓ	998	3				
合計	5,230	7				

セグレ時間とコークス添加量の交互作用に5%の有意差が認められる

セグレ時間20分×コークス4% $\bar{X} = 89.8\%$

◎セグレ時間20分×コークス6% $\bar{X} = 93.2\%$

◎セグレ時間40分×コークス4% $\bar{X} = 94.9\%$

セグレ時間40分×コークス6% $\bar{X} = 90.4\%$

(2) 逆算採取率

要因	S S	ϕ	V	F o	判定	備考
B×D	3,041	1	3,041	13.68	*	$F_{0.01}^1(0.01) = 13.7$
A コークスサイズ	578	1	222.4			$F_{0.05}^1(0.05) = 5.99$
B セグレ時間	288	1				
C コークス添加量	41	1				
ℓ	428	3				
合計	4,376	7				

セグレ時間とコークス添加量の交互作用に5%有意差が認められる

◎セグレ時間20分×コークス4% $\bar{X} = 91.7\%$

セグレ時間20分×コークス6% $\bar{X} = 95.1\%$

◎セグレ時間40分×コークス4% $\bar{X} = 96.8\%$

セグレ時間40分×コークス6% $\bar{X} = 92.4\%$

表7 銀採取率とコークスサイズ、コークス添加量、セグレ時間の関係

(1) 順算採取率

要因	S S	ϕ	V	F o	判定	備考
A コークスサイズ	1,985	1	1,985	2.66		$F_1^1 (0.01) = 21.2$
D コークス添加量	4,232	1	4,232	5.68		
A×B	5,202	1	5,202	6.98		$F_1^1 (0.05) = 7.72$
B セグレ時間	50	1	745			
ℓ	2,929	3				
計	14,398	7				

各要因に有意差なし

(2) 逆算採取率

要因	S S	ϕ	V	F o	判定	備考
B セグレ時間	1,152	1	1,115	4.66		$F_1^1 (0.01) = 21.7$
D コークス添加量	2,113	1	2,113	8.92	*	
B×D	3,163	1	3,163	15.10	*	$F_1^1 (0.05) = 7.72$
A コークスサイズ	72	1	239			
ℓ	883	3				
計	7,833	7				

コークス添加量4%と6%に5%の有意差が認められる。

◎コークス添加量4% $\bar{X} = 94.2\%$

コークス添加量6% $\bar{X} = 90.9\%$

セグレ時間とコークス添加量の間5%の有意差が認められる。

セグレ時間20分×コークス添加量4% $\bar{X} = 93.3\%$

◎セグレ時間20分×コークス添加量6% $\bar{X} = 94.3\%$

◎セグレ時間40分×コークス添加量4% $\bar{X} = 95.1\%$

セグレ時間40分×コークス添加量6% $\bar{X} = 87.6\%$

6. 考 察

第一報（1985年7月）によると、ペレンゲラー鉄のセグレーションに関しては、温度が大きく影響し、セグレ温度700℃の場合と800℃の場合を比較すれば、700℃では著しく不良で800℃は良好な結果が得られた。この事から引続き試験として800℃を中心として±50℃、即850℃と750℃の比較を主に、仮焼の有無の影響、塩化剤の種類、コークスサイズ、コークス添加量、セグレ時間等の検討を行ったものである。

第一報でもコークス添加量の比較を行っているが、今回再びこの要因を採用したのは、コークスサイズの変更によるコークス表面積の変化（表面積が広いとコークスと酸素の反応が早くなる）とコークス添加量との間の関係を調べたかった事による。

分散分析を順算採取率と逆算採取率について行った理由はまえがきに述べた通りである。

各要因が採取率に及ぼす効果の判定は、順算採取率、逆算採取率とも5%（*）、又はいずれか一方が1%（**）の水準で有意差が認められる場合に効果があると判定した。

○効果の認められた要因

鋼の採取率に関し、コークス添加量とセグレ時間の交互作用が影響する。即、セグレ時間が短いとき（20分）はコークスを多量（6%）に必要とし、セグレ時間が長いとき（40分）のときはコークス量が少くても（4%）良好な成績がえられることが判った。

各要因と順算採取率、逆算採取率の一方が5%（*）又は1%（**）の水準で有意差が認められた場合、その要因がセグレの成績に効果がありそうであると仮定すれば、効果が予想される要因は次の通り

鋼の採取率に関し

（1）セグレ温度は、750℃より、850℃が良い成績がえられる。第一報のセグレ温度は800℃で良好な成績がえられたので、800℃～850℃の間で適正セグレ温度を求める必要があろう。

（2）セグレ温度と仮焼の間に交互作用があり、セグレ温度750℃のときは仮焼（仮焼温度は750℃、20分）を必要とし、セグレ温度850℃のときは仮焼をしない型が良好な成績をえられる。

銀の採取率に関し

- (1) 仮焼は銀の採取率向上に役立っていると思われるが、銀の場合も銅の場合と同じく仮焼とセグレ温度の間に交互作用があり、その傾向は同じである。
- (2) コークス添加量は4%と6%と比較した場合4%の方が良い傾向にあるが、セグレ時間とコークス添加量の間に交互作用が認められ、セグレ時間が長いと(40分)コークス添加量は少なくて済み、セグレ時間が短いと(20分)コークス添加量を多する必要がある。これはセグレゲーションで最も重要な雰囲気中の Co/Co_2 の比率に関係があると推定される。

以上の各要因については更に追求する必要がある。一般的に言ってペレンゲラー鉱のセグレ条件は、温度 $800^{\circ}C \sim 850^{\circ}C$ 、コークス5%、塩化剤は食塩で0.5%附近に最適条件があると考えられる。

今後更にCuのセグレ最適条件、Agのセグレ最適条件を追求することと、随伴鉱物、例えば MnO_2 等の影響について研究を続ける予定である。

セグレゲーションの条件が決まれば、引続き浮選条件決定のための試験を行う。

ペルー側カウンターパート

冶金技師 ホルヘ・キスベ

化学技師 メルセデス・ミサリ

分析技師 オルガ・バレデス

〃 マリア・ハラ

V セグレゲーション基礎試験 (第3報)

ペ ル ー 共 和 国

ベレンゲラー-鋳 セグレゲーション基礎試験

(第 三 報)

2 kg 試験機による試験中間報告

昭和61年2月

ペルー・酸化鋳処理プロジェクト

高 橋 久

中 尾 正 英

浅 利 金 三

兼 子 弘 司

目 次

	頁
1. ま え が き.....	6 1
2. 2 kg回転式セグレーション試験機の構造.....	6 1
3. 試 験 方 法.....	6 4
(1) 試 験 準 備.....	6 4
(2) 試 験 方 法.....	6 5
4. 試 験 結 果.....	6 7
5. 試 験 結 果 の 考 察.....	7 1
6. む す び.....	7 2
参 考 写 真	

1. まえがき

通常セグレーションに関する基礎試験は、先ず定置式環状炉を使用した100g試験機で、セグレーションに影響を与える各要因の適正条件を求めた上で、その条件を参考にして、回転炉方式の2kgセグレーション試験機で更に条件の追求を行うものである。

2kgセグレーション試験機による主な研究目的は次の通りである。

(1) 炉の回転にもとづく鉱石と添加副原料との混合攪拌がセグレーションの成績に及ぼす影響の調査。(反応炉設計資料)

ア 攪拌による反応速度向上の期待

この結果からセグレ時間、副原料(コークス・塩)の添加量の決定。

イ 原料・副原料のサイズの違いから来る、回転時の混合不良、又は分離現象の対策。
炉内の構造(掻き上げ羽子の数、型)、回転速度

(2) 一度に処理できる鉱量が多いため、セグレ処理後に実施する浮選試験の原料が一定になることから適正浮選条件の追求が容易になり、精選(クリーニング)の試験も可能となる。

(3) パイロット・プラントでは反応炉は回転炉タイプになっているから、2kg回転式セグレーション試験機による試験データはパイロット・プラント操業の指針とすることができる。

100g試験機による試験が相当に進み、ベレンゲラー鉱に対するセグレーションの適正条件をかなり把握したことから、その条件を参考にして2kgセグレーション試験を開始した。

まだ試験途中であるが今迄の結果を中間報告する。

2. 2kg回転式セグレーション試験機の構造

その構造の概略を示すと第1図の通りである。

その特長は、小型電気炉部分と炉芯管部分、炉芯管の回転機構と炉芯管の冷却装置が一

台の装置として組合されている点にある。

小型電気炉（15KW）は上下動できるよう炉が二つ割りになっており、その上下動は、自動車タイヤ交換用のパンタグラフを用いている。炉芯管の回転機構は変速モーターと歯車の組合せで、簡単に炉の回転数を変えることができ、その回転数が表示されている。

炉芯管は耐熱ステンレス製（耐熱温度900℃）で内部に掻上げ用ブレードが1枚取付けてある。炉芯管のサイズは試料室の部分で外径200 mm/φ、導入部分で外径100 mm/φ、全長600 mm/Lで装入量はMax 2 kgである。

炉芯管は管端を密栓して外気を遮断する必要があるため、セグレゲーション反応によって発生するガスはビニール管で炉芯管に排気できるようにしてある。この排気ガス中の揮発ロスを測定できるようガス洗滌びんを取付けているが、これは又外気との遮断の役も兼ねている。

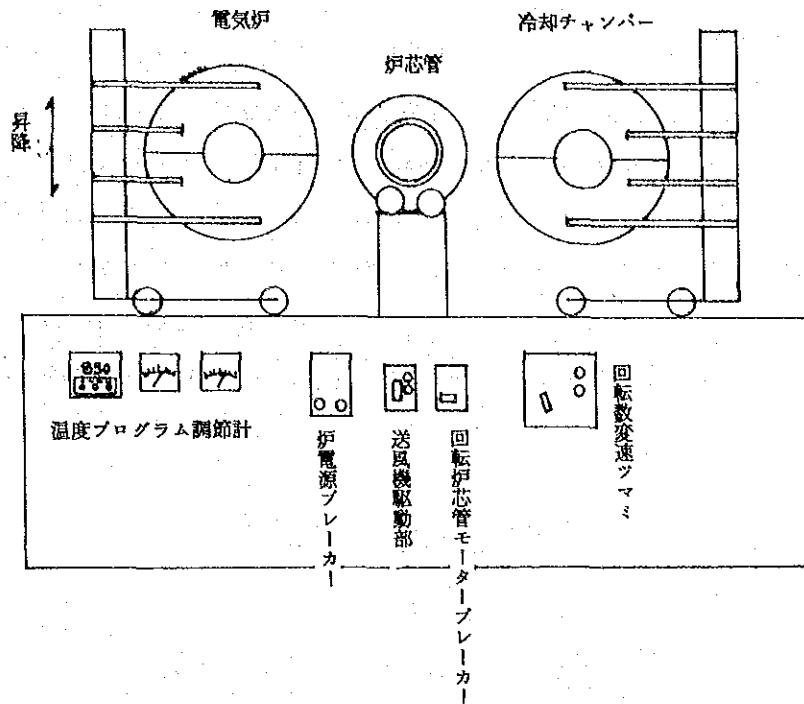
管端の密栓部分にはアスベストを主体にして耐火パッキングを用い、蝶ネジで蓋を締め付けエヤーシールをしている。

温度測定はセンサーとして熱電対（白金、白金ロジウム）を用い、PID制御のできるコントローラーにより温度の表示と温度の自動制御ができるようになっている。

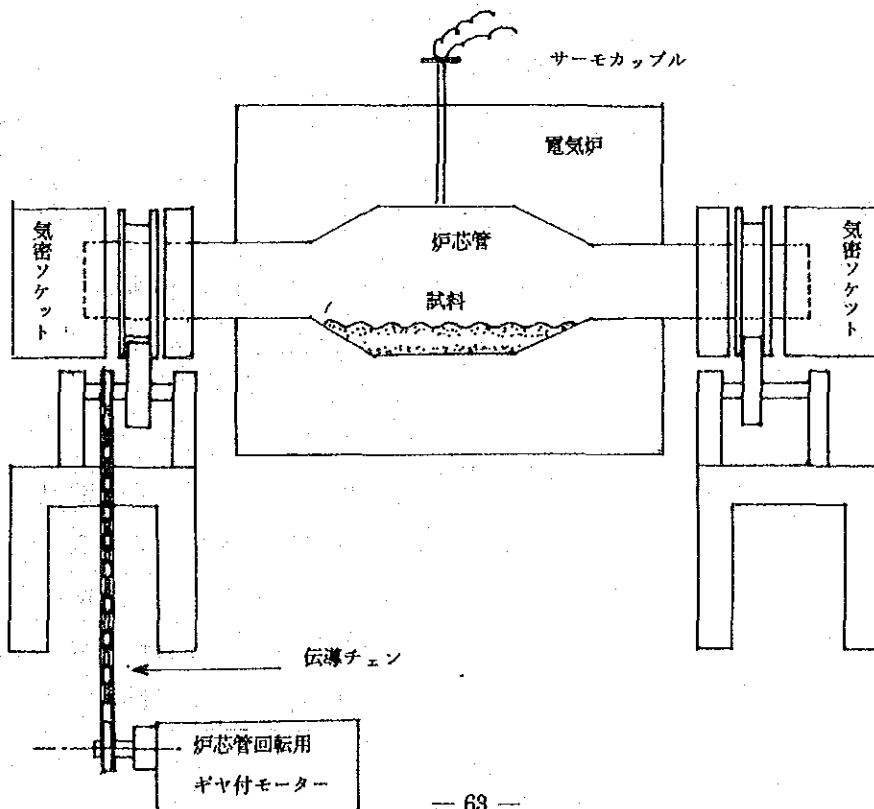
又過電流による事故を防止するため電熱、回転、冷却部分にはサーキットブレーカーが取付けられてあり、更に総合部分にも元ブレーカーを取付け安全性を高めている。

第1図 2 kgセグレージョン試験機の構造

MMS式 2 kgセグレージョン試験機全体図



炉芯管回転機構部

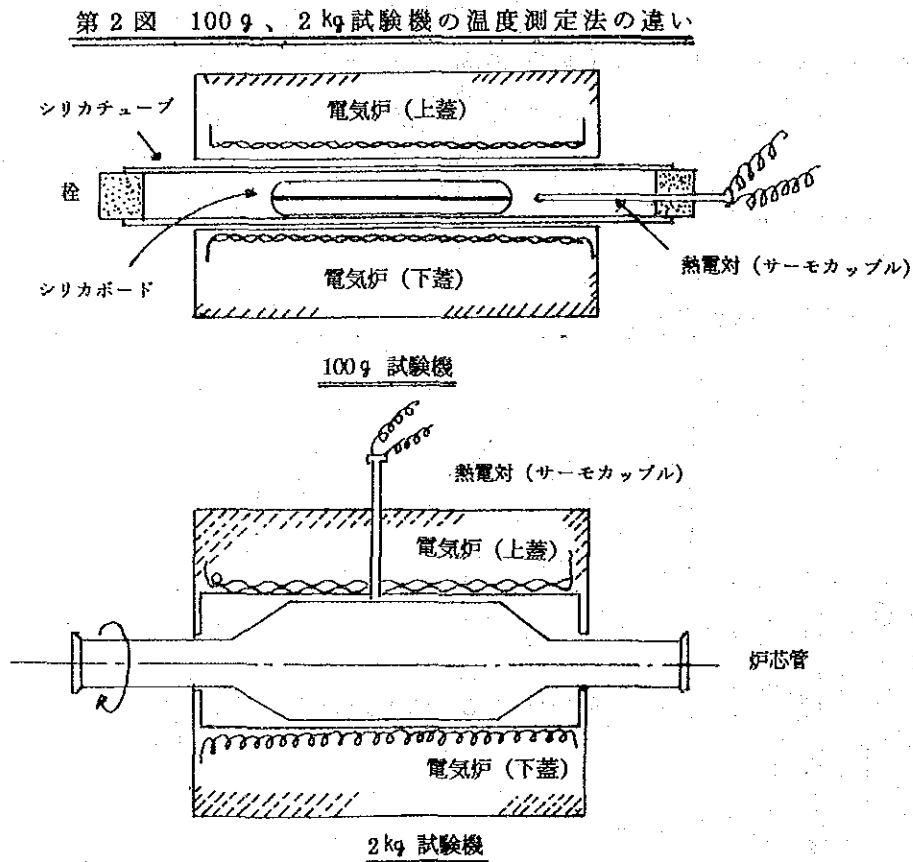


3. 試験方法

(1) 試験準備

当 2 kg セグレーション試験機の温度制御には*PIDコントロールシステムが組込まれており、(*P:比例制御、I:積分制御、D:微分制御)これが上手く作動するかどうかを調べるため、先ず、熱電対(白金-パラジウム使用)による温度表示が正確かどうか他の標準計器で確認し、非常に正確であることがわかった。

次にPIDの値を変え、これが上手く作動することを確認した。100 g 定置式セグレーション試験機と 2 kg 回転式セグレーション試験機の温度測定の違いを図示すると次の第 2 図の通りである。



第2図に示す通り100g試験機の熱電対はシリカチューブの中にあつて、発熱体の本体から切離され、セグレーションが行われる場所の温度を示すのに都合が良い。しかし、この場合でも熱電対を移動させ、シリカボードのある中央部の温度を測定すると、中央部の方が約30°度高くなることは実証済みである。

しかるに2kg試験機の場合は炉（ステンレス製）が回転するため試験中の温度を直接測定することができないので発熱体の中に熱電対が設置され、この温度表示値によって温度の自動制御が行われる。

このため、2kgセグレ試験機の温度表示値と炉芯管の内部の実際の温度の関係を知る必要がある。

炉芯管を密封しなくて鉍石装入口より他の標準温度測定器を挿入し温度の違いを測定した結果、試験機の表示温度によってその差の違いがあるが、試験機の表示が750℃～800℃のときにその差約30℃低くなり、800℃～850℃のとき、その差約20℃、炉芯管の内部が低くなることが判明した。

(2) 試験方法

予察的な試験として、100g試験機のセグレ条件を参考にして、次のような条件の範囲で比較試験を行った。

セグレ温度（表示）	: 800℃～850℃
コークス	: 5%～10%
コークスサイズ	: -65～+100メッシュ
	及び $\left\{ \begin{array}{l} -65～+100メッシュ \\ -100メッシュ \end{array} \right. \quad 1:1割合$
塩化剤	: 食塩 0.5%～1%
供用鉍石量	: 1kg、2kgの2種

試験の進め方は、先ず電気炉内に炉芯管を設置したのち炉芯管を回転しながら昇温する。

炉の表示温度が試験条件の指示温度になった後、約30分放置し、（温度は自動制御によって安定し指示値を示す）温度表示値が安定した所で鉍石及びコークス・塩の副原料を炉内に装入器具をもって給鉍し、直に炉をパッキング付の蓋で密封し、所定のセグレ時間だけ、セグレーション反応を行なわせる。今回実施した

試験のセグレ時間は30分である。

この後、炉芯管は回転したまま電気炉の電気を遮断して、二つ割りの電気炉を上下に移動させた後、電気炉自体が乗っている架台の台車を動かし、炉芯管を電気炉外に取出す。

次に送風機で炉芯管の外部より空気冷却したのち、冷却装置内で水冷する。

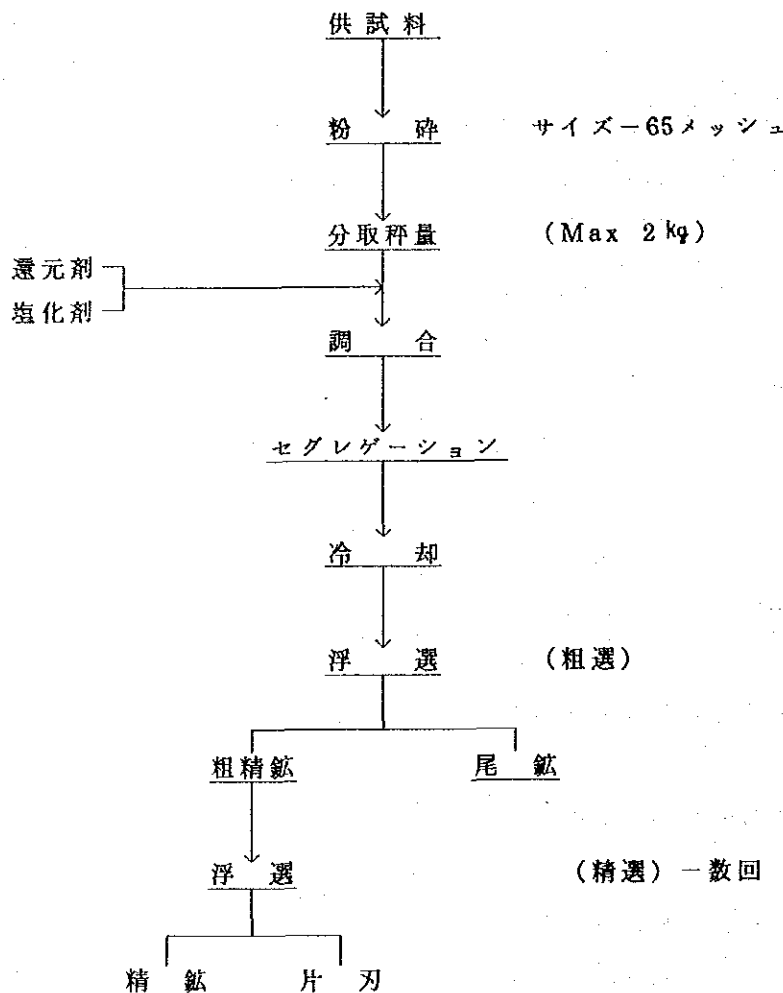
水冷後常温になったところで炉芯管を装置から取外し、密封蓋を開け内部のセグレーション処理した鉱石を取出し秤量し、次に浮選試験機を用いて浮選により精鉱と尾鉱を分離し、場合によっては精選を行う。

試験終了後、サンプル処理をしたのち、分析課に依頼して化学分析を行う。

化学分析は、Cu、Ag、Mnについて行い、原子吸光分析法を適用している。

分析結果からセグレーションの成績を算出するが成績の表示法は第二報で記載した通り順算方式と逆算方式を採用することにする。

第3図 2kgセグレーション試験系統図



4. 試験結果

現在までの試験は100g定置式で得たベレンゲラー鉱のセグレージョンの条件が2kg試験機でそのまま適用できるかを調査するための予察試験であり、約10回のテストを終ったばかりである。今後この予察試験の結果をもとにして実験計画法を用いた試験を行うが、この約10回の試験結果を中間報告の形で報告するものである。

対象鉱石は100g定置式試験で最も多く使用し、データの数も多いベレンゲラーNo 1 鉱（ミネロベラーより提供のもの）を使用した。

第1表 最高の成績をえた試験結果と100g試験機での試験結果との比較

鉱種	鉱量	品位		金属量		採収率			
		Cu	Ag	Cu	Ag	Cu		Ag	
2kg試験機	(%)	(%)	(g/t)			順算	逆算	順算	逆算
						(%)	(%)	(%)	(%)
原 鉱	100.0	1.88	340	188.00	34.00	100.0		100.0	
原鉱(セグレ)	(86.07)	(2.01)	(409)	(173.70)	(35.20)	(92.4)	100.0	(103.5)	100.0
精 鉱	5.25	28.0	5,800	147,000	30.45	78.2	84.6	89.6	86.5
	* <u>(8.38)</u>	* <u>(18.97)</u>	* <u>(3,885)</u>	* <u>(158.94)</u>	* <u>(32.56)</u>	* <u>(84.5)</u>	* <u>(91.5)</u>	* <u>(95.8)</u>	* <u>(92.5)</u>
片 刃 1	0.99	9.9	1,700	9.80	1.68	5.2	5.7	4.9	4.8
片 刃 2	2.14	1.0	200	2.14	0.43	1.1	1.2	1.3	1.2
尾 鉱	77.69	0.19	34	14.76	2.64	7.9	8.5	7.7	7.5
焙 焼 ロ ス				14.30	0.80	7.6		▲3.5	

※ () 精鉱と片刃1、片刃2を合算した値

鉱種	鉱量	品位		金属量		採収率			
		Cu	Ag	Cu	Ag	Cu		Ag	
100g試験機	(%)	(%)	(g/t)			順算	逆算	順算	逆算
原 鉱	100.0	1.88	340	188.00	34.00	100.0		100.0	
原鉱(セグレ)	(86.90)	(2.11)	(396)	(183.24)	(34.41)	(97.5)	100.0	(101.2)	100.0
*精 鉱	13.6	<u>12.40</u>	<u>2,260</u>	<u>168.64</u>	<u>30.74</u>	<u>89.7</u>	<u>92.0</u>	<u>90.4</u>	<u>89.4</u>
尾 鉱	73.3	0.20	50	14.60	3.67	7.8	8.0	10.8	10.6
焙 焼 ロ ス				4.76	▲0.41	2.5		▲1.2	

※精選は行っていないので精鉱は粗精鉱であり、2kg試験の（精鉱+片刃1+片刃2）に相当する。


第 2 表 2 kg 試験産物の分析結果

REPORTE DEL AREA DE LABORATORIO DE QUIMICA ANALITICA

NOMBRE DEL INTERESADO : ING. MERCEDES MISARI
 CLASE DE TRABAJO : ANALISIS POR Cu y Ag.
 PROCEDENCIA : PROYECTO DE SEGREGACION
 ORDEN DE TRABAJO : MEMORANDUM N° 025-86-SEGREG/KFW.
 FECHA : Ingeniería, 25 de Febrero de 1,986.

RESULTADOS OBTENIDOS

N°	CODIGO	Cu %	Ag % (g/g)
1	P.3-SF-850-BT-1K	28.0	0.58 (5.800)
2	P.3-ST-850-M1-1K	1.00	0.02 (200)
3	P.3-SF-850-M2-1K	9.9	0.17 (1.700)
4	P.3-SF-850-RT-1K	0.19	0.0034 (34)


 Quim. ELVIRA PEREYRA REYNA
 Jefe(e) Area de Lab. de Química Analítica

EPP/yc.

2 kg 試験の試験条件

セグレゲーション:

セグレ指示温度: 850℃ (炉芯管の温度830℃)

コークス: -65メッシュ~+100メッシュ 4% } 計6%を混合
 -100メッシュ 2% }

食塩: 0.6%

数字は対原鉱の重量%で、装填前に充分に原鉱とコークス、食塩を混和

セグレゲーション時間: 30分、炉芯管の回転数1.7r.p.m

浮選:

粗選: アミル・ザンセート 200 g/t (対原鉱)

 パイン油 20 g/t (")

 z-200 10 g/t (")

 ケロシン 10 g/t (")

 浮選時間 15分

第1精選: アミル・ザンセート 35 g/t (")

 パイン油 15 g/t (")

 ケロシン 5 g/t (")

 浮選時間 10分

第2精選 試薬添加なし

 浮選時間 10分

100 g 試験の試験条件:

セグレゲーション:

セグレ指示温度: 800℃ (シカポートの中心温度830℃)

コークス: -65メッシュ~+100メッシュ 5%

食塩: 0.3%

セグレゲーション時間: 30分

浮選: アルミザンセート 200 g/t (対原鉱)

 パイン油 100 g/t (")

 ケロシン 50 g/t (")

z - 200 100 g / t (")
 浮選時間 10分

次に研究の過程で行った別の試験条件の試験結果を参考までに示すと第3表の通りである。

第3表 別の試験条件による試験結果

(その1) 指示温度820℃で原鉱とコークス・食塩を予備混合しないで炉芯管に装入した場合。(コークスは-65~+100メッシュを使用)

鉱種	鉱量	品位		金属量		採取率					
		Cu	Ag	Cu	Ag	Cu		Ag			
		(%)	(g/t)	(%)	(%)	順算	逆算	順算	逆算		
2 kg 試験機	(%)	(%)	(g/t)								
原 鉱	100.00	1.88	340	188.00	34.00	100.0		100.0			
原 鉱 (セグレ)	(87.83)	(2.02)	(335)	(177.88)	(29.36)	(94.6)	100.0	(86.4)	100.0		
精 鉱	4.91	22.5	4,700	110.48	23.01	58.8	62.1	67.8	78.4		
	*(6.04)	(18.59)	(3,914)	(114.16)	(23.64)	(60.7)	(64.2)	(69.6)	(80.4)		
片 刃 1	0.20	8.80	1,600	1.76	0.32	0.9	1.0	0.9	1.1		
片 刃 2	0.93	2.06	330	1.92	0.31	1.0	1.1	0.9	1.0		
尾 鉱	81.69	0.78	70	63.72	5.72	33.9	35.8	16.8	19.5		
焙 焼 ロ ス				10.12	4.64	5.4		13.4			

(その2) 指示温度を850℃に上げ、原鉱とコークス・食塩を全量子備混合しないで炉芯管に装入した場合。

但し、この場合は最初、原鉱には、炉芯管内の雰囲気を早く弱還元雰囲気にするため、-100メッシュのコークスを3%予備混合し、管内の原鉱が

赤熱化してから、-65メッシュ～+100メッシュのコークス5%と食塩0.8%別途装填した試験である。

※ () は精鉱と片刃1、片刃2の合算値

(その2)

鉱種	鉱量	品位		金属量		採取率			
		Cu	Ag	Cu	Ag	Cu		Ag	
2 kg 試験機	(%)	(%)	(g/t)			順算	逆算	順算	逆算
						(%)	(%)	(%)	(%)
原 鉱	100.0	1.88	340	188.00	34.00	100.0		100.0	
原鉱(セグレ)	(83.64)	(2.08)	(358)	(174.14)	(29.92)	(92.6)	100.0	(88.0)	100.0
精 鉱	3.86	32.0	5,500	123.52	21.23	65.7	70.9	62.5	71.0
	*(7.15)	(19.3)	(3,329)	(138.19)	(23.80)	(73.5)	(79.3)	(70.0)	(79.6)
片 刃	3.29	4.46	780	14.67	2.57	7.8	8.4	7.5	8.6
尾 鉱	76.49	0.47	80	35.95	6.12	19.1	20.7	18.0	20.4
焙 焼 ロ ス				13.86	4.08	7.4		12.0	

※ () は精鉱と片刃の合算値

5. 試験結果に対する考察

2 kg 回転式セグレージョン試験機による試験は、まだペルー人・カウンターパートの実施訓練の域を脱していない。

100 g 定置式試験機のセグレージョン条件と参考にしながら、試行錯誤を加え、2 kg 試験機で100 g 試験機とほぼ同等の成績を得られる見通しをえた。

第1表によると

2 kg 試験機：粗精鉱品位；Cu 18.97%

Ag 3,885 g/t

採 取 率；Cu 順算 84.5%、逆算 91.5%

Ag 順算 95.8%、逆算 92.5%

100 g 試験機 粗精鉱品位 ; Cu 12.40%

Ag 2,260 g/t

採 取 率 ; Cu 順算 89.7%、逆算 92.0%

Ag 順算 90.4%、逆算 89.4%

となつている。

表 3 に示した試験成績が充分でないことから推定される要因は

1. ベレンゲラー鉱の 2 kg 試験には、セグレーション温度は指示温度 850℃ を必要とすること。
2. 鉱石、コークス・食塩は炉芯管に給鉱する前に充分混和しておくこと。分割添加すると炉芯管の自転による攪拌だけでは、混和は不十分で成績が低下すること。
3. 炉芯管をセグレーションに適した雰囲気にするため、化学反応の速いコークスの微粒子を添加した方が効果があると予想されること。

6. むすび

2 kg セグレーション試験機によるセグレーション試験で 100 g 試験の実施は可能である。

今後色々条件を変え、100 g 試験機を並用しながらベレンゲラー鉱の試験を進めて行く。

2 kg 試験機の場合鉱石の保持する熱量が大きく、その冷却に若干時間を要するとから、その時間中に炉芯管に * 侵入する空気 (パッキングによる密封はしているが、熱によりパッキングが損傷することもあるため) によるセグレ産物の表面酸化を防止する目的で窒素封入等も検討する予定。

* ガス体は温度が 1° 上昇する毎に体積が 1/273 だけ増加する。セグレ温度を 830℃、常温を 20℃ とすると

$$830 - 20 / 273 = 2.97 \approx 3$$

即ち 3 容積だけ体積が増加しているが、常温まで冷却されるとこの分だけ減少するのでパッキングが不良なら同量の空気が侵入することになる。

現在はミネロ・ペルー提供の Na 1 鉱について試験中であるが一応の成績が出たところで、パイロットプラントで処理する予定のエスメラルダ鉱の試験対象を切替える。

カウンターパート

冶金技師 ホルヘ キスベ

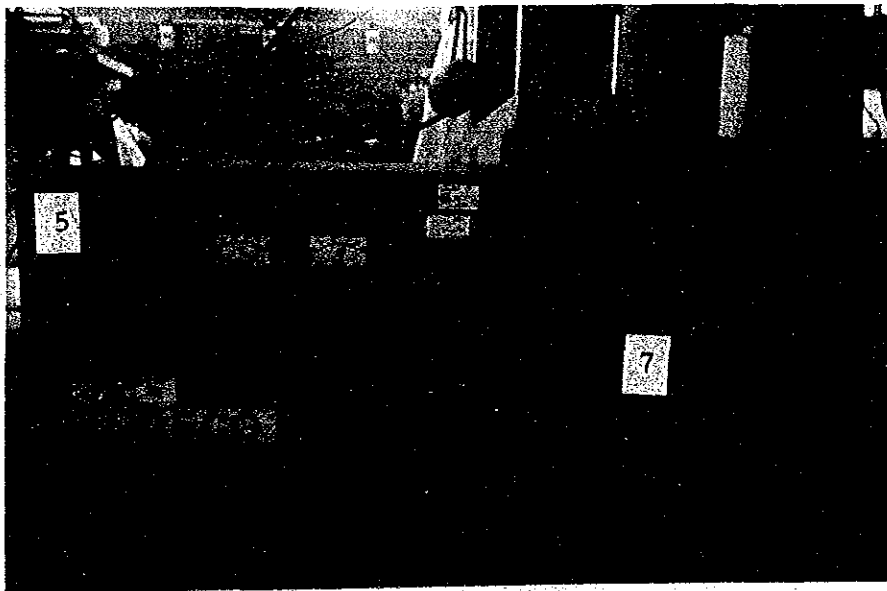
化学技師 メルセデス ミサリ

分析技師 マリア ハラ

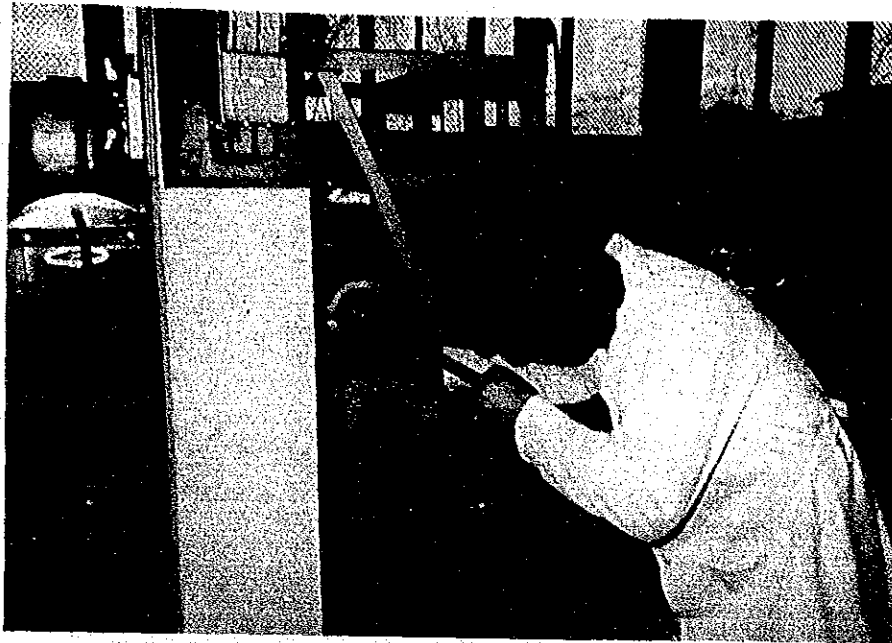
カ オルガ パデレス



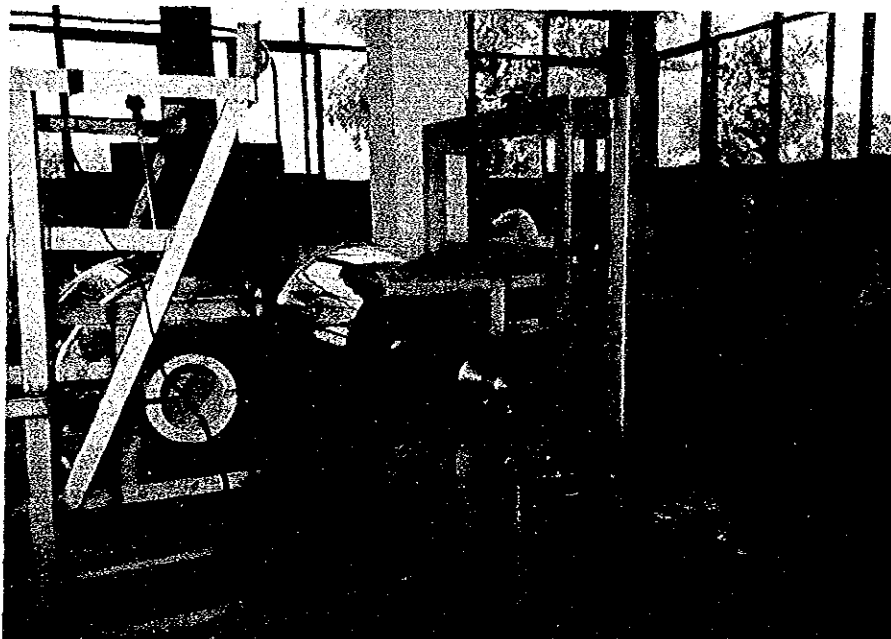
写1 ①電気炉②炉芯管③冷却チャンバー④ガス洗浄装置等



写2 ⑤温度制御盤 (プログラム温度調節計、デジタル表示 例 80℃を示している)
⑥回転炉芯管の回転速度制御盤
⑦冷却送風機の駆動制御部



写3 試料(還元剤、塩化剤を含む)の炉芯管へ給鉱。
セグレ反応を開始させる。



写4 試料の冷却工程：冷却チャンバーにて炉芯管(試料)が冷却される



写5

冷却された炉芯管から排鉱される
セグレートされた試料 ⑧
秤量後浮選工程に給鉱する。



写6 浮選工程

セグレション産物⑨折出銅・銀の
小型浮選機による回収

JICA