

## 2-3 合理化および近代化計画（生産ライン）

### 2-3-1 調査コンビナートの改善提言

各コンビナート毎に地質・採鉱・選鉱場・製錬までの主な問題点をTable 2-3-1(1)に、提言をTable 2-3-1(2)にまとめた。

勅告欄が空白なコンビナートはアルマティに於ける聞き取り調査だけで現地調査が行われなかったコンビナートである。

Table 2-3-1(1) Summary of current situation and problem of Combines (1)

Name of ISC:	Zhezkazgantsvetmet	Problems	Note
Mine Names:	North, South, East, West, Annensky, Akchi-Spassky		
Geology	Type: Stratified copper(lead) deposits	Low average grade of Cu.	Development of a new mine (Zilandinskaya)
	Ore Reserve: 685 million tons	No economic parameters taken into account for cutoff grades.	being studied.
	Ore grade: Cu 1.04%	Reserve estimation method-polygon	
	Relatively high lead (10.25-0.30%) at East and Amnensky dep.	over estimates average grade.	
Mining	1965 Production: 12.7 million tons		
	Grade: Cu 1.19%	No systematic operation control.	
	Method: R&P and some C&F, North mine-OP	Uneven distribution of underground workings.	
	Depth: 550 m (deepest)	Ineffective high cost ventilation.	
	Equipment: Underground	Surface subsidence due to underground caving.	
	Jumbo 40	Low productivity due to superannuated or obsolete heavy equipment.	Study in progress.
	Loader 65+		
	Dumptruck 62		
	Open Pit		
	Drill 8		
	Shovel 25		
	Loader 3	Hydraulic long hole drill machine.	
	Dumptruck 78		
	Cost per ton: \$ 5.50 (average)		
	Employees: 6,525		
Concentrator	Total capacity: 25 million tons/year	No systematic operation control.	
	Method: Flotation	Insufficient capacity of tailings pumps causing pollution by overflows.	
	Feed: 15.3 million tons		
	Recovery: 77%		
	Concentrates: 374,000 tons		
	Conc. grade: 36.2%		
	Cost per ton: \$2.40		
	Employees: 2,038		
Smelter & Refinery	Capacity 700,000 tons of conc./year	Extremely poor working conditions.	To save energy costs.
	210,000 tons of cathode/year	Low recovery of sulfur from fugitive gases.	other smelting furnaces may be adopted.
	Equipment Electric furnaces 2	High energy cost.	
	Converter furnaces 4		
	Anode furnaces 4		
	Sulphuric acid plant 1	Extremely uneven sizing of anode.	Flush furnaces may not be applicable due to the nature of the ore (mainly chalcocite).
	Tankhouse 70 sections	Poor quality of cathode in impurity contents and frequent disruptions of electricity supply.	
	Cost \$0.10/ pound of copper		A power station has

Table 2-3-1(1) Summary of current situation and problem of Combines (2)

Name of JSC:	Balkhashmed		Problems	Note
Mine Name:	Kounrad			
Geology	Type: Porphyry copper deposits Ore Reserve: 217 million tons Ore grade: Cu 0.32%, Au 0.015g/t, Ag 0.62g/t		Extremely low grade. Increasing waste to ore ratio, therefore mining cost.	Oxide stockpile 250 million tons 0.25% Cu.
Mining	1995 Production: 5.2 million tons Grade: Cu 0.28%			Smelting slag 15 million tons 0.69% Cu
	Method: OP Depth: 400 m			
	Equipment: Drills 5 Excavators 13			
	Dumptrucks 18 Locomotives 17			
	Cost per ton: \$7.53 (1994 average)			
	Employees: 1,255			
Mine Name:	Savak			
Geology	Type: Skarn type copper deposits Ore Reserve: 8.4 million tons Ore grade: Cu 1.16%, Au 0.4 g/t, Ag 6.0 g/t		Extremely long hauling distance to concentrator (200km).	
Mining	1995 Production: 2.1 million tons Grade: Cu 0.65%		Too low grade for hauling ore to Balkhash concentrator.	
	Method: OP Depth: 200 m			
	Equipment: No data			
	Cost per ton: No data			
	Employees: No data			
Concentrator	Capacity: 12 million tons/year Method: Flotation		Low recovery. Low grade concentrate.	Slag flotation is planned to commence in 1997.
	Feed: 7.642 million tons Recovery: 75.4%			
	Concentrates: 200,100 tons Ore grade: 13.75%			
	Cost per ton: \$1.85 (average 1994)			
	Employees: 764			
Smelter & Refinery	Capacity: 1.2 million tons of conc./year Equipment: Reverberatory furnaces 2 Vanadov furnaces 2 Converter furnace 5 Anode furnace 3 Tankhouse 6 units		Shortage of raw materials. Poor working conditions. Low recovery of sulfur from fugitive gases. Low productivity of smelting furnaces.	Development is suspended. Construction of new sulfuric acid plant is suspended.
	Cost: \$ 0.10/pound of copper		Low quality cathode in impurity contents and appearances.	



Table 2-3-1(1) Summary of current situation and problem of Combines (4)

Name of JSC:	Shimkent Lead Plant	Problems	Note
Smelter (lead)	Capacity 160,000 tons	Difficulty settling accounts.	Toll smelter.
	Equipment 2 sets-sintering machine 3 sets-blast furnace	Must import raw materials and export its products.	
	Employees 1,438	High repair & maintenance costs.	
		Low capacity utilization.	
			Demand=50,000 tons.
			Find cooperating company.

Table 2-3-1(1) Summary of current situation and problem of Combines (5)

Mine Name	Location	Geology	Deposit	Reserve	Production	Grade	Method	Depth	Equipment	Cost per ton	Employees	Problems	Note
Leiningorsk PC	Tishinskoye	Polymetal	31.6 million tons	Cu: 0.81%, Pb: 1.0%, Zn: 5.0%	1995 Production: 804,000 tons	Cu: 0.82%, Pb: 1.1%, Zn: 0.4%	NLS	600 m	Ironstock in subsoil	\$18.74	800	Lack of LHM, High overhead and number of employees	Administration cost \$11.00 t
Ridder-Sokolovo		Polymetal	41.7 million tons	Cu: 0.49%, Pb: 0.47%, Zn: 1.1%	1995 Production: 768,000 tons	Cu: 0.46%, Pb: 0.40%, Zn: 0.73%	NLS	680 m	Hand-held drills	\$9.70	1,250	Lack of explosives, High number of employees, Low grade/possible gold production plan	Ridder-Sokolovo and 40 Years Lenin are considered as one mine \$3.10, 41 g/t Au 1.46 g/t in its reserves
Shubinskoye		Polymetal	3 million tons	Cu: 2.18%, Pb: 0.52%, Zn: 3.97%	1985 Production: 68,000 tons	Cu: 0.97%, Pb: 0.23%, Zn: 0.97%	NLS	200 m	Hand-held drills	\$19.17	30	Lack passivity, Spontaneous combustion problem, High mining costs	Administration costs \$11.00 t
Chernomestor		Polymetal	2 million tons	Cu: 2.18%, Pb: 0.52%, Zn: 3.97%	1985 Production: 68,000 tons	Cu: 0.97%, Pb: 0.23%, Zn: 0.97%	NLS	200 m	Hand-held drills	\$19.17	30	Small capacity machines, High maintenance costs	Change from 6 to 30 cu m flotation unit
Neftoye (zinc)		Polymetal	110,000 tons per year	5 sets furnaces	2 sets furnaces	2 sets furnaces	1,979	20,000 tons per year	1 wet-slitting machine	5 sets electric furnaces	248	Relatively low recovery of precious metals, Small scale equipment in calcination process, Old and small facilities of zinc smelting, sulfuric acid production, Starting emission gas, Poor collection of batteries, Low capacity utilization	Open Cherkov mine, Find a partner.

Table 2-3-1(1) Summary of current situation and problem of Combines (6)

Name of JSC:	Zyryanovsk Lead Combine	Problems	Note
Mine Name:	Zyryanovskoye		
Geology	Deposit: Pyrite-polymetal		
	Ore Reserve: 37.0 million tons		
	Ore Grade: Cu: 0.13%, Pb: 0.70%, Zn 1.35%		
Mining	1995 Production: 1,078,300 tons	Low grade, 1,000 cubic meters/hr of surface water drains into the mine, 250 million tonnage loss, high labor and electricity costs	Total labor cost= \$4.27/t
	Grade: Cu: 0.15%, Pb 0.64%, Zn 1.10%		
	Method: SLS and SLC		
	Depth: 800 m		Electricity=\$2.13/t
	Equipment: Toro 200 LHD		
	Hand-held drills		
	Scraper		
	Cost per ton: \$11.52		
	Employees: 700		
Mine Name:	Grehovskoye		
Geology	Deposit: Polymetal		
	Ore Reserve: 18.9 million tons		
	Ore Grade: Cu: 0.56%, Pb 0.46%, Zn 1.52%		
Mining	1995 Production: 461,000 tons	Lack of parts for LHD, low grade	
	Grade: Cu: 0.29%, Pb: 0.84%, Zn 1.96%		
	Method: SLC		
	Depth: 700 m		1,108 people in non-production staff.
	Equipment: Toro 200 LHD		
	Hand-held drills		
	Pneumatic drill		
	Cost per ton: \$8.85		
	Employees: 250		
Mine Name:	Maleevskoye		
Geology	Deposit: Polymetal		
	Ore Reserve: 39.2 million tons		
	Ore Grade: Cu: 2.60%, Pb 1.19%, Zn 7.84%		
Mining	1995 Production: 313,000 tons	Lack surface facilities,	Present production capacity is 500,000 tons/year.
	Grade: Cu: 1.34%, Zn 8.23%	spontaneous combustion problem	
	Method: SLC and Cut & Fill		
	Depth: 650 m		
	Equipment: Toro 200 LHD		
	Hand-held drills		
	Pneumatic drill		
	Cost per ton: \$12.37		
	Employees: 300		
Concentrator	Name & Location: Zyryanovsk, Zyryanovsk	70% of employees for repair and auxiliary work, old equipment,	
	Capacity: 6 million tons	low recovery rate, poor zinc concentrate grade	
	Method: Gravitation and Flotation		
	Cost per ton: \$6.03		
	Employees: 742		

Table 2-3-1(1) Summary of current situation and problem of Combines (7)

Name of JSC:	Irtysk PC		Problems	Note
Mine Name:	Irtyskoye			
Geology	Deposit:	Vein	Lack mechanization.	400,000 cu m not backfilled.
	Ore Reserve:	12.6 million tons	Backfilling behind schedule.	
	Ore grade:	Cu: 2.0%, Pb: 0.8%, Zn: 5.75%	High production costs.	\$18.4/t mining cost at western mine with same capacity.
Mining	1995 Production:	60,600 tons		Electricity=\$3.20/t
	Grade:	Cu: 0.86%, Pb: 0.5%, Zn: 2.70%		Total combine employees=3,200
	Method:	SLS and Cut and Fill		
	Depth:	450 m		
	Equipment:	Hand-held drills		
		Scraper		
	Cost per ton:	\$39.10		
	Employees:	170		
Mine Name:	Belousovskoye			
Geology	Deposit:	Vein	Poor mining conditions.	
	Ore Reserve:	6.5 million tons	Lack of reserves.	
	Ore grade:	Cu: 1.3%, Pb: 1.25%, Zn: 5.11%		Av: 1.08 g/t
Mining	1995 Production:	64,400 tons		Ag: 70 g/t
	Grade:	Cu: 0.84%, Pb: 1.02%, Zn: 2.70%		
	Method:	SLS and Cut & Fill		
	Depth:	760 m		
	Equipment:	Hand-held drills		
		Scraper		
	Cost per ton:	\$31.37		
	Employees:	100		
Mine Name:	Yubilejno-Saegirinskoye			
Geology	Deposit:	Polymetal	No surface facilities.	180km to Belousovskoye
	Ore Reserve:	4 million tons		
	Ore grade:	Cu: 4.5% Pb: 0.9% Zn: 5.9%		
Mining	1995 Production:	0		
	Method:	SLS		
Concentrator	Name & Location:	Berezovsk Belousov	High reagent and electricity costs.	40.8% and 21.5% of concentration cost, respectively.
	Capacity:	530,000 tons		
	Method:	Flotation (both)	Obsolete equipment.	
	Cost per ton:	\$17.05	Low Zn conc grade.	Zn conc grade 43%.
	Employees:	N/A	Short tailings pond life.	
Smelter (copper)	Capacity	36,000 tons	Increase production to 40,000 tons after 1999.	
	Equipment	Blast furnace, sintering machine, Kivcet		
	Employees	N/A		



Table 2-3-1(1) Summary of current situation and problem of Combines (8)

Name of ISC:	EKChC		Problems	Note
Mine Name:	Nicolaevszkove			
Geology	Deposit:	Massive lead/zinc sulfide	Stripping is behind.	
	Ore Reserve:	23.4 million	Lack parts, diesel and electricity	
	Ore grade:	Cu: 2.01%, Pb: 0.49%	High blasting costs.	Explosive cost = \$3.95/t
Mining	1995 Production:	650,000 tons		
	Grade:	Cu 0.9%, Pb 0.4%, Zn: 4.35%		Au: 0.33 g/t
	Method:	Open pit		Ag: 33.06 g/t
	Depth:	250 m		
	Equipment:	Rotary drills		
		5 & 10 cubic m shovels		
	Cost per ton:	\$13.97		
	Employees:	270		
Mine Name:	Shemonaihszkove			
Geology	Deposit:	Polymetal	Low amount of reserves.	
	Ore Reserve:	1.2 million		
	Ore grade:	Cu: 3.86%, Pb: 1.34%, Ag: 116.6		
Mining	1995 Production:	250,000 tons		
	Grade:	Cu: 2.58%, Pb: 1.25%, Zn 1.25%		Au: 0.67 g/t
	Method:	Open pit		Ag: 66.67 g/t
	Depth:	185 m		
	Equipment:	Rotary drills		
		5 & 10 cubic m shovels		
	Cost per ton:	\$19.14		
	Employees:	130		
Mine Name:	Artemevskove		Lack surface facilities.	
Geology	Deposit:	Massive, vein, network		
	Ore Reserve:	16.9 million		
	Ore grade:	Cu: 2.47%, Pb: 2.03%, Zn: 8.07%		
Mining	1995 Production:	0		
	Method:	Cut & fill		
Concentrator	Name & Location:	Nicolaevszk, mine site	Large number of employees.	Cu conc grade 21%
	Capacity:	1.2 million tons	Worker performs only one task.	Zn conc grade 43%
	Method:	Floation	Low concentrate grade.	10X the number of workers as same scale conc. in Japan.
	Cost per ton:	\$7.00		
	Employees:	440		

Table 2-3-1(1) Summary of current situation and problem of Combines (9)

Name of JSC:	Zhezkent MCC	Problems	Note
Mine Name:	Orlovskove		
Geology	Deposit: Polymetal		
	Ore Reserve: 41.5 million		
	Ore grade: Cu: 4.54% Pb: 1.02%, Zn: 3.58%		
Mining	1995 Production: 917,000 tons	Dilution from fill material.	
	Grade: Cu: 4.27%, Pb: 0.37%, Zn: 1.51%		
	Method: Cut & Fill		
	Depth: 375 m		
	Equipment: Hand-held drill		
	LHD		
	Cost per ton: N/A		
	Employees: 1,000		
Concentrator	Name & Location: Orlovsk, Orlovsk	Low recovery.	Zn conc grade: <43%
	Capacity: 1.2 million tons	Low concentrate grade.	Cu conc grade: 20-22%
	Method: Flotation		Zn recovery 45%.
	Cost per ton: \$29.9 (includes mining)		
	Employees: 380		

Table 2-3-1(1) Summary of current situation and problem of Combines (10)

Name of ISC:	Achalymetal		Problems	Note
Mine Name:	Amsariy			
Geology	Type:	Tabular		
	Ore Reserve:	74.5 million tons		
	Ore Grade:	Ba: 43.4%		
Mining	1995 Production:	200,000 tons	Lack spare parts for truck.	Only 6 of 17 trucks are in operation.
	Grade:	Ba: 46%	Low productivity.	Only profitable mine.
	Method:	OP	Settlement of customer accounts in Uzbekistan.	
	Depth:	100 m		Final depth 300 m
	Equipment:	Rotary drills (110 and 250 m)		Oil & gas drilling
		Bulldozer (5 cu m)		marker.
	Cost per ton:	\$14.52		5.5 million tons will be mined by SLG.
	Employees:	300		
Mine Name:	Gulborskiy/Mirgaliysov			
Geology	Type:	Tabular		
	Ore Reserve:	40.6 / 1.8 million tons	Tailings at barrow 3 mine levels.	
	Ore Grade:	Pb 0.895%, Zn 0.55%, Ag 29.9 g/t	Water drainage of	
Mining	1995 Production:	122,000 tons (barb)	105 million tons of water /y.	
	Grade:	Pb 0.95%, Zn 0.27%, Ag 29.9 g/t	Despite \$6.25 million subsidy	8 million tons of
	Method:	SLG	from city, mine closed since	tailings.
	Depth:	600 m	beginning of 1996.	
	Equipment:	Scraper	High % loss (25.2%).	
		Hand-held drills	Low grade.	
		Pneumatic drill	High debt (\$16 million).	
	Cost per ton:	\$9.78	Costs for mining & concentration.	
	Employees:	1,203 (total both mines)		
Mine Name:	Achisai			
Geology	Deposit:	Tabular		
	Ore Reserve:	0.8 million tons		
	Ore Grade:	Pb 0.25%, Zn 12.46%		
Mining	1995 Production:	14,000 tons	High costs.	
	Grade:	Pb 0.25%, Zn 9%	Lack of timber.	
	Method:	Top slicing	Low reserves.	
	Depth:	100-400 m		
	Equipment:	Two LD		
		Hand-held drills		
		Pneumatic drill		
	Cost per ton:	\$45.63	Costs for mining & concentration.	
	Employees:	150		
Concentrator	Name & Location:	Kentau & Mirgaliysov	Too much capacity.	
	Capacity:	4 million	Sell products to Almalic Combine in Uzbekistan but 30% export tax.	
	Method:	2.2 million		
	Cost per ton:			
	Employees:	4,763 (1994 whole combine)		

Table 2-3-1(1) Summary of current situation and problem of Combines (11)

Name of JSC:	Shalkiya Mine Management		Problems	Note
Mine Name:	Shalkiya			
Geology	Type:	Strata-bound	Low grade.	Plan to change mining method.
	Ore Reserve:	173.8 million tons	Lack skilled workers.	
	Ore grade:	Pb 0.9%, Zn 3.31%, Ag 2.0 g/t	No concentrator.	150 km to Kentau concentrator.
Mining	1995 Production:	0	High transportation cost.	
	Grade:		High dilution.	(\$0.018/ton-km)
	Method:	SLC	Difficulty concentrating ore-	Completely trackless.
	Depth:	141 m	contains carbon.	Pb recovery=58%
	Equipment:	Toro LHD	No interested investors in	Zn recovery=68%
		Conveyor loader	concentrator.	Possible to increase
		Twin-boom drill	Product sales price is \$13.53/t.	ore reserves 2X by
		20 ton truck		exploration.
	Cost per ton:	\$15.98	Costs for mining & concentration.	
	Employees:			

Table 2-3-1(1) Summary of current situation and problem of Combines (12)

Name of JVC:	Tekeli Pb-Zn Combine	Problems:	Note
Mine Name:	Tekeli		
Geology	Type: Lense Ore Reserve: 9.6 million tons Ore grade: Pb 2.82%, Zn 4.17%, Ag 28.8 g/t	Lack money High electrical costs High transportation costs to concentrator	
Mining	1995 Production: Suspended in 1995 Grade: Method: SLS Depth: 600-1000 m Equipment: Scraper Hand-held drill	Unprofitable Mining cost for combine is \$27.30/t Total loss of combine-\$3.9 m	
Cost per ton:			
Employees:	680		
Mine Name:	West Tekeli		
Geology	Type: Lense Ore Reserve: 2.0 million tons Ore grade: Pb 2.67%, Zn 4.21%, Ag 21 g/t		
Mining	1995 Production: Suspended in 1995 Grade: Method: SLS Depth: 250-300 m Equipment: Scraper Hand-held drill	Low reserves	
Cost per ton:			
Employees:	79		
Mine Name:	Koksu		
Geology	Type: Small lense Ore Reserve: 2.3 million tons Ore grade: Pb 1.67%, Zn 8.32%, Ag 18.7 g/t		
Mining	1995 Production: Closed in 1993 Grade: Method: Underground	Low reserves Concentrator located 75 km away	
Depth:			
Equipment:			
Cost per ton:			
Employees:	42		
Mine Name:	Tuvak		
Geology	Deposit: Massive Lense Ore Reserve: 13.6 million tons Ore grade: Pb 1.36%, Ag 13.6 g/t, Ba 50.5%	High grade ore-0.05 million tons No rail road from Tuvak to Tekeli concentrator (510 km)	Stopped in 1995 due to lack of money.
Mining	1995 Production: Suspended in 1995 Grade: Method: Underground		
Depth:			
Equipment:			
Cost per ton:			
Employees:	156		
Concentration	Name & Location: Tekeli Koksu Capacity: 1.2 0.3 million tons Method:		
Cost per ton:			
Employees:	219		
		Combine-2, 684	

Table 2-3-1(1) Summary of current situation and problem of Combines (13)

Name of ISC:	Sary-Arkapolymetal	Problems	Note
Mine Name:	Far West		
Geology			
Type:	39.6 million tons		
Ore Reserve:	39.6 million tons	Crude ore transported to Kentau	
Ore grade:	Pb 1.37%, Zn 4.37%, Ag 20.54g/t	(700 km) and Tekeri (800 km).	Pb 16.31%
1995 Production:	0	No non-ferrous metal production	
Grade:		in 1995.	
Method:	OP		
Depth:			
Equipment:			
Cost per ton:			
Employees:			
Mine Name:	Ushkatyn-III		
Geology			
Type:			
Ore Reserve:	38.4 million tons		
Ore grade:	Pb 2.63%, Ag 27.79 g/t, Ba 14.15%		
1995 Production:	0		
Grade:			
Method:	OP		
Depth:			
Equipment:			
Cost per ton:			
Employees:			
Mine Name:	Ushkatyn-III		
Geology			
Type:	Mn		
Ore Reserve:	27.6 million tons		
Ore grade:			
1995 Production:			
Grade:			
Method:			
Depth:			
Equipment:			
Cost per ton:			
Employees:			

Table 2-3-1(2) 各コンビナートへの改善提言(1)

コンビナート	提言の方向	具体的展開
212カ/212カ	<p>製鐵 ①鋼・鉛・亜鉛複合製鐵所としての基盤確立</p> <p>②鋼・鉛・亜鉛高純度化の推進(将来需要の確保)</p>	<p>①製鐵法にALVC完全活用…コスト削減(省エネルギー)環境改善</p> <p>②選別電解設備の備電解への転換…イリテリッシュ製鐵所との一貫処理体制確立</p> <p>③高純生産の確保…確保維持施設を含む製鐵工場の整備</p> <p>④鋼・鉛・亜鉛の高純度化…LME価格享受</p> <p>⑤副産品の高純度化…将来需要の確保</p> <p>⑥品質管理体制の確立</p>
212カ/212カ	<p>採鐵 ①チンクスキー鉱山</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>下部開発に伴う選鐵設備の改善</li> <li>コスト削減(10\$/t)</li> <li>生産性の向上</li> <li>深部低品位鉱量の見直し</li> </ul> <p>②リッチルーションコロノニ</p> <p>③含金高純度の確定</p> <p>④シユビンスキー鉱山</p> <p>選鐵 ①コストの削減</p> <p>②選鐵成績の改善</p> <p>製鐵 ①自山鉛亜鉛製鐵所としての基盤確立</p> <p>②鉛パッチリーヌクラックアップ処理専用工場(新設製鐵設備整備)</p>	<p>①#16坑のスキップ設備移設改善とLHDの増設(大型化を検討)ーコスト4.75/t削減</p> <p>②LHD稼働率向上(部品の整備 50→60%台へ改善)</p> <p>③福利厚生コストを1/2に削減</p> <p>④コスト削減(20%), 間接費負担の会計区分を見直し、設備の更新</p> <p>⑤自然発火対策の強化</p> <p>⑥選鐵シヤクナーの設置により堆積場への流送機アツプ(省エネルギー)</p> <p>⑦チンクスキー鉱の重液濃縮の可否の検討(人員、メンテナンス等の削減)</p> <p>⑧修繕部門の人員削減(予防保全の導入、オペレーターの多能工化)</p> <p>⑨浮選業、試薬の自動制御システムの改善(FACONコンピュータによるプロセスの分散制御)</p> <p>⑩スライムの別処理(スライム浮選)</p> <p>⑪大型浮選機(容量20~30m<sup>3</sup>)の設置</p> <p>⑫副産品の採集率向上…ジャロサイト設備の活用による金属採集率向上</p> <p>⑬選給の純度化…LME価格享受</p> <p>⑭高純生産の確保…高純度選給設備を含む選給工場の整備</p> <p>⑮鉛パッチリーヌクラックアップの稼働率向上…国策としての指導</p> <p>⑯焼結機の完全停止…改善勧告</p>
212カ/212カ	<p>製鐵 ①原料供給体制の確立(製業の維持)</p> <p>②製品多様化の推進(需要の確保)</p>	<p>①輸入鉱処理基地…中央アジア・中近東への交通の要衝</p> <p>②委託製鐵所化…国策としての指導</p> <p>③鉛貯蔵の稼働率向上…編製製鐵区等の稼働処理</p> <p>④鉛貯蔵地事業の推進…現在進行中の建設工事継続</p> <p>⑤鉛製成品事業の推進…イリテリッシュ製鐵所分の併合も検討</p> <p>⑥高純生産の確保…高純度選給設備を含む選給工場の整備</p>
212カ/212カ	<p>採鐵 ①採業管理の効率化</p> <p>②生産性の向上</p> <p>③採安など</p> <p>④資源の有効活用</p>	<p>①データ、情報システムのシステマ化(コンピュータ導入)</p> <p>②鉱量計算の効率化および費の向上、Geostatics法の導入、コンピュータ導入</p> <p>③カットオフ品位設定の柔軟性</p> <p>④切羽の集約、簡素化</p> <p>⑤選氣系統の簡素化、選氣量の削減、コンピュータ導入(選氣シミュレーション)</p> <p>⑥選氣系統のロードホールドダンプ、油圧式穿孔機</p> <p>⑦露天部掘削掘削の大規模化(横込み機、ダンプトラック、穿孔機)</p> <p>⑧採掘跡の科学的安定の採掘法の研究、A.E.(Acoustic Emission)の計測、空間崩落予知システムの導入</p> <p>⑨酸化銅鉱(鉱量は百万t、品位1.0%Cu)のリーチング、SX-EWプロセスの起業の開始</p>

Table 2-3-1(2) 各コンビナートへの改善提言(2)

コンビナート	提言の方向	具体的展開
<p>丸山製鉄</p>	<p>選鉱 ① 選鉱の改善, 安定 ② 鉱害の防止</p> <p>製鉄</p>	<p>① 浮選機, 選鉱の自動制御システムの導入 ② 計装機器(センサー, 流量計, 圧力計, 電力計など)の設置 ③ 廃液ポンプの増設 ④ 廃液用シラックナナの設置により用水循環系統の改善 ⑤ 硫酸工場の改善 ⑥ 電気炉以外の歩への転換の検討 ⑦ 新築設備の設置 ⑧ 品質管理システムの改善 ⑨ 自家発電所の建設</p>
<p>八幡</p>	<p>採鉱 ① ニオストの削減の検討 ② 不採炭鉱山の整理 ③ 生き残り炭の推進 ④ 選鉱成績の改善</p> <p>選鉱 ⑤ 資源の有効活用</p> <p>製鉄</p>	<p>① レール運搬からトラック運搬への転換 ② コウランラッド, サヤック鉱山, 小および閉山の検討 ③ 酸化銅鉱(鉱量250百万t, 品位0.25%Cu)のリッチング, SX-EWプロセスの起業の促進 ④ 工程の変更 ⑤ 廃液用シラックナナの設置により用水循環系統の改善 ⑥ 製鋼スラグ回収プロセス(浮選)の設置, スラグ中のCuの回収 ⑦ 硫酸工場の改善 ⑧ 製鋼プロセスの変更の検討 ⑨ 品質管理システムの改善</p>
<p>スリャーノ</p>	<p>採鉱 スリャーノ/フスク鉱山 ① 24,000 t/dayの湧水処理によるコスト圧迫(要水削減) ② スリ入率の防止 ③ 精練稼働率の向上 ④ フスク鉱山 ⑤ 選鉱法の再検討(品位アップ) ⑥ 閉山の検討</p> <p>マレーフカ</p>	<p>① 旧坑からの流入防止, 竪立壁と一部坑道の放棄 ② サブレレベルケージング鉱山の減産 ③ 部品の調達の改善 ④ 高品位鉱石の採鉱 ⑤ 部品供給システムの改善 ⑥ 非生産部門の切り離し ⑦ ④と⑤の大型化(4~8m/坑)で西侧メーカー機械の検討 ⑧ 採鉱法を維持しながらコスト主体に改善(ピラー回収率の向上) ⑨ 采坑材製錬工場, 選鉱立坑, 排水処理場, 選鉱場の建設 ⑩ 開発用機械の部品供給不足の解消(支払, 在庫調整の改善) ⑪ 可採率を落とし, スリ入率を改善する</p>
<p>選鉱</p>	<p>① ニオストの削減 ② 選鉱成績の改善</p>	<p>① 修繕部門の人員削減(予防保全の導入, オペレーターの多能工化) ② 自動化の推進による現場オペレーティング, 分析部門の人員削減 ③ 浮選機, 選鉱の自動制御システムの改善(FACONによるプロセスの分散制御) ④ 用水循環の影響の検討(循環水を使った掘り返し選鉱試験の実施) ⑤ マレーフカ選鉱法の検討 ⑥ 鉱山の酸化の防止, 硫酸, 硫酸等の検討, フローシートの再検討(スライム分の別処理の徹底) ⑦ マレーフカ鉱山の山元へ選鉱場の設置</p>



Table 2-3-1(2) 各コンピナートへの改善提言(3)

コンピナート	提 言 の 方 向	具 体 的 取 組
<p>採鉱 ニコラエフスク鉱山 ・ワーキングピットスロープの改善</p> <p>ジェモナイハ鉱山 アルタイムインスツク鉱山 ・早期閉坑</p> <p>選鉱 ① コストの削減 ② 採業成績の改善</p> <p>③ その他</p>	<p>① 露天掘り削土計画 (3年間で約500万m<sup>3</sup>-9,000Ft<sup>3</sup>)、火薬の使用量改善 (2.95S→0.22Sへ)</p> <p>② 塊炭ピット植栽を緩やかにする (2T)</p> <p>③ 重機のメンテナンスの改善 (稼働率 40%→60%へ)</p> <p>④ ダンプトラックの大型化 (110トトラックの増)</p> <p>⑤ ソフトランディング (鉱山枯渇)→放棄ピットの有効利用</p> <p>⑥ トラックレスマイニング計画への切替え</p> <p>⑦ ビジネスプランを完成させ資金調達を加速</p> <p>⑧ 浮選機業の自動制御システムの導入による浮選工程オペレーターの削減 (FAコンピナートによるプロセスの分散制御)</p> <p>⑨ オペレーターの多能工化による人員の削減</p> <p>⑩ スライムの別処理 (スライム浮選)</p> <p>⑪ 浮選工程での黄鉄鉱の抑制 ・鉄質亜鉛鉱と黄鉄鉱の分離の改善 (石灰、精選方法の検討)、NaCN添加量コントロールの改善</p> <p>⑫ 溜と船の分離成積の改善</p> <p>⑬ フローシートの再検討 (Cu-Pbセパルック、分離フロー)、溜水浮選の適用の可否</p> <p>⑭ 難処理のアルタイムインスツク鉱の成績改善試験の継続</p> <p>⑮ アルタイムインスツク鉱のF/S</p>	
<p>採鉱 ① イルティッシュュ鉱山 ・生産性の向上 (採業日の確保) ・坑内環境の改善 ・坑内環境の改善 ・非生産部門の削減し</p> <p>② エレインノースネギリヒンスキー鉱山 ・早期閉坑 (ビジネスマプランの公開)</p> <p>選鉱 ③ ベロクソフ鉱山 ④ コストの削減 ⑤ 採業成績の改善</p>	<p>① 機械化の推進 (古い設備とシステムを更新)</p> <p>② 充填材製造工場の能力アップ</p> <p>③ 下部の管線体へのアクセスのためにNW通気立坑の完成</p> <p>④ 人員合理化、電力費、福利厚生費の削減</p> <p>⑤ ビール、レンガ工場等の分離独立</p> <p>⑥ 選鉱場を含む地及設備の建設</p> <p>⑦ 鉱山サイトは生産関係分のみの建設</p> <p>⑧ 内国の選体機械の利用 (投資金のミニマム化)</p> <p>⑨ イルティッシュュのインフラ設備利用 (遠距離通勤)</p> <p>⑩ ソフトランディング閉坑</p> <p>⑪ 試業原単位の低減、試業の種類の減少</p> <p>⑫ Zn精鉱品位の上昇 ・Fe (黄鉄鉱)の抑制</p> <p>⑬ 原鉱の受入れの安定化</p>	
<p>採鉱 ① スリ流人の防止、安全の確保</p> <p>選鉱 ② 採業成績の改善、選鉱の防止</p>	<p>① カットアンドフィード充填面の改善</p> <p>② 事故防止策の立案</p> <p>③ 修繕部門の人員削減 (予防安全の導入、オペレーターの多能工化)</p> <p>④ 用水循環の影響の検討および用水循環システムの改善 ・循環水使用箇所での検討、循環水圧の変動防止、循環水質によるばけけ利用、雑水の別処理、活性炭の使用</p> <p>⑤ 選鉱機業自動化の推進 (FAコンピナートによるプロセスの分散制御)</p> <p>⑥ スライムの別処理 (スライム浮選)</p> <p>⑦ Cu精鉱品位上昇 (Cu精鉱からの脱Pbの検討、精鉱選別装置システムの再検討)</p> <p>⑧ Cu/Zn分離成積の改善 ・硫黄亜鉛、亜硫酸使用の検討</p>	

Table 2-3-1(2) 各コンピナートへの改善提言(4)

コンピナート	提言の方向	具体的展開
カリ	採鉱 ①粗鉱選別、システムの見直し(政府による補填は困難) ②周辺地域の採鉱	①現状ではコンピナート全体として存続は不可能 ②非生産部門の切離し ③粗鉱選別の中止(選鉱場の移設) ④政府による採鉱の継続
7*カリ	採鉱 アチサイ ・パラライト生産による專業継続 ・設備の更新と稼働率の向上 ・コスト削減(採鉱法の改善)  グルボルスキ、ミルガリウムサイ ・採業継続は困難 ・環境保全の改善 ・インフラの有効利用  アチサイ ・酸化亜鉛鉱 ( $ZnO \cdot (CO_2)SiO_2$ ) - コスト45\$/t	①ダンブトラックの更新 ②部品供給システムの改善 ③コンピナートの全資産を本鉱山に投入 ④パラライト市場に合わせた増産 ⑤深部露天掘の中断(坑内採掘へ)  ①坑内に溜まった既充填廃滓の圃化 ②給水事業分離(州政府の参加) ③インフラを使った産葉の育成 ④パラライト精鉱の市場調査 ・アチサイ鉱山(重晶石、パラライト)の拡張によるパラライト精鉱の増産の検討 ・パラライト精鉱の市場拡大の検討 ⑤グルボルスキ、ミルガリウムサムサイ鉱山の坑内採掘の停止 ⑥グルボルスキ、ミルガリウムサムサイ鉱山の坑内充填物の圃化処理にODAの利用 ⑦ケントウ選鉱場の操業停止および選体設備の利用の検討(シャルキヤ鉱山またはザイレムコンピナート) ⑧酸化亜鉛の輸出税の軽減(政府へ検討依頼、ウズベキスタンのアルマリクコンピナートへの販売が有利)  ①迅速なる採鉱 ②ブルバインジャーガルガッシュ、タラップ鉱床の採鉱の促進
イム	採鉱 ①粗鉱の長距離運搬の中止	①山元への選鉱場の建設の検討(例、選体設備の移設) ②総合的なF/S再検討(調査の前提としなかった)
カリ	採鉱 ①鉱体のうち富鉱部の確認 ②電力化、選別機、排水機の改善	①上、下層、バウンダリー部門の選択採掘 ②選鉱場建設のF/S ③選鉱試験 ④政府による政策奨励要請(インフラ料金の減免) ⑤周辺の採鉱 ⑥アチボリメタルコンピナートの余剰人員の受皿 ⑦開発の財源、融資先を探す

## 2-3-2 設備および機器

### (1) 設備保全、修繕に関する提言

#### 現状の課題

- ① 設備、装置には予備が必要であるとの考えが強い。例えば必要設備が2基（炉）である時、予備1基（炉）、修理1基（炉）、合計4基（炉）が設置されていることが多い。
- ② 設備、装置の運／休転が安易に行われている。  
設備保全のため保安操業という感覚はない。  
製錬所のガスのパイプ、機器のメンテナンスには相当額の補修費が投入されている。  
チムケントコンビナートの鉛製錬に例をとれば加工費に占める修繕費の比率は、購入品10.3%、補修費18.5%、合計28.8%と異常に高い数値である。
- ③ 十分な調査はできなかったが、事後保全が主流で、予防保全の考え方、教育は殆どないのが現状と思われる。
- ④ 予備部品は管理された状態ではなく、部品の入荷をいつも待っている状況である。

#### 提言

予備設備・装置に対する意識改革、製錬炉の計画的運／休転に伴う硫酸工場対策としてS  
燃焼設備等の措置検討、予防保全の考え方の教宣のために各コンビナートに「設備保全改善  
委員会」を設置する。

## 2-3-3 工程管理および品質管理

### (1) 全般

各コンビナートとも品質管理に関する工程図、工程管理表、製品規格、それに伴う社内規格  
などの一応の書類は揃ってはいるが、量の確保に追われ、品質どころではないというのが現状  
である。

市場経済に移行してからの経過年数が短く、やむを得ないことではあるが、決められた品質  
のものを作ろうという意識はあるが、いかに効率良く、バラツキを少なく、期日を守る、管理  
異常値の処置などの意識は低レベルと言わざるを得ない。

工程管理基準の遵守、異常時の措置などが適格に実施されているかは疑問である。品質管理  
／保証の基本であるデミングサイクル（P：計画 D：実践 C：チェック A：見直し）を  
個人／部課係／組織で回すという意識も少ない。チェック、アクションという機能が欠落して  
いる印象を受けた。

プロダクトアウトの意識が強く、自分達が作った品質のものを売るという感覚である。市場  
が要求する品質のものを作る（マーケットイン）という感覚は少ない。市場が何を要求してい  
るかの調査も少ない様である。

統計的な見方による製品の質はほどほどだが、管理の質、仕事の質、サービスの質は低いと  
言わざるを得ない。

## 現状の課題と対策

- ① 政府計画と現地計画の遊離に対して対応が遅れている（管理の質）。
  - ・ 計画立案、調整見直し、計画決定の仕組みをつくる。
- ② 計画と実行の乖離に対して対応が遅れている（管理の質）。
  - ・ 計画立案、調整見直し、計画決定の仕組みをつくる。
  - ・ 職域、職制上の責任体制を明確にする。
- ③ 品質管理／保証の意識は低い（製品の質、管理の質、仕事の質、サービスの質）。
  - ・ 統計的見方、考え方の教育と実践。
  - ・ コスト意識を高める（メタルバランス、採取率、主要原単位）。
  - ・ 管理の質、仕事の質、サービスの質を高める。
  - ・ クレーム処理体制を整備する。
  - ・ 経営施策の一つとして組織内の意識の高揚を図る。
  - ・ TQC概念の啓蒙・教宣活動（国、コンビナート、職制）。

チムケントコンビナートの鉛製錬所、レニノゴルスクコンビナートの亜鉛製錬所についてはLME基準が達成されているが、その他の製品については高純度化対策が必要である。

亜鉛の需要分野は防蝕分野が圧倒的である。この分野を目標としてレニノゴルスクコンビナートでは各種の合金が試作、ないしは販売されている。この分野においては高純度化が進んでいるので品質の早期向上が必要である。また、近時乾電池の普及に伴い電池材料用の亜鉛の需要も活発化している。この分野においてはさらに一段と高純度化が要求される。

カドミウムの需要分野は最近電池材料用分野が多い。カザフスタンの需要分野がどのような傾向にあるのか不明であるが、この分野を指向して生産をする場合一層の高純度化が必要である。

カザフスタンは、鉛製錬においてはKIYCET、銅製錬においてはVANYKOVのすぐれた技術が育まれてきた。しかし、残念ながら種々の理由によりこれらの新技術は完全に鉛および銅製錬に寄与しているとは思えない。政府の積極的な協力支援によりこれらの新技術を完全に完成させ世界の製錬に寄与することが望まれる。

工程管理の面では下記の項目について検討・改善が必要と考えられる。

- ① 焙焼炉への酸素富化の是非についての再検討（電力消費面より）
- ② 硫黄燃焼設備の併設による焙焼－硫酸工場の連続操業化
- ③ 浸出工程における粗粒処理技術の改善
- ④ 浸出渣処理工程の再検討（亜鉛の直接採取率アップ、金、銀の全量回収目標）
- ⑤ 清浄工程の管理技術の改善（高純度化を目標として）

## (2) 製品品質の比較とその対応

製錬所にて生産される銅、鉛、亜鉛地金の品質は日本と比較して概して悪い。製錬所によっ

てはサンプルの提供を拒否されたので、各地金を日本の分析により比較することはできなかった。先方での提供データ等を日本の標準品と比較する次のようである。

	(%)										(ppm)
	Cu	Se	Te	Bi	Sb	As	Pb	S	Ni	Fe	Ag
銅地金											
カザフスタン	99.99	≤0.5	≤0.5	≤0.2	≤1.5	1.0	1.0	12	0.3	3.7	13
日本	99.99	≤0.4	≤0.1	≤0.1	≤0.1	0.2	0.4	7	0.3	0.3	10

	(%)									(ppm)
	Pb	Ag	Cu	As	Sb	Sn	Zn	Bi	Fe	
鉛地金										
カザフスタン	99.985	10	10	5	10	5	10	60	10	
日本	99.995	1	1	1	1	1	1	5	1	

	(%)					(ppm)
	Zn	Pb	Fe	Cd	Cu	
亜鉛地金						
カザフスタン	99.985	80	28	27	7	
日本	99.998	13	2	2	1	

- 銅地金の主用途は電線である。この際、電線に加工する場合、Bi, Sが、また電線として使用する場合、電気伝導度上Se, Te, Bi, Sb, Asは好ましくない不純物である。カザフスタンの品質はこれらの不純物が若干高い。一層の精製が必要である。
- 鉛地金は精製法が異なる。カザフスタンは乾式精製法を採用しており、また日本は電解精製法を採用している。したがって不純物の除去限度が異なる。鉛地金の主用途は蓄電池である。蓄電池の性能は従来に比べ非常に向上しており、したがって原料である鉛地金の品質に対して高純度化が要求されている。この高性能化の傾向が世界的に広がればカザフスタンの鉛地金程度の品質では原料としては不向きになる恐れがある。
- 亜鉛地金の主用途は防錆材料である。防錆材料には多くの種類がありカザフスタンの品質で充分な分野もあるが、この分野においても防錆の高度化が進んでおりカザフスタンの品質では不充分である。

### (3) 工程管理

#### - 品質のバラツキ

例えば、製品の品位については先方提示の品位に対して持ち帰り試料の日本分析の間では次のように開きがある。また現場で散見する分析台帳もかなりバラツキが見られる。品質のバラツキを少なくするための品質管理的手法の検討が必要である。

	(%)							(ppm)	
	Pb	Ag	Cu	As	Sb	Zn	Bi	Fe	
鉛地金									
カザフスタン	99.99	12	≤1.0	≤1.0	≤1.0	17	57	3	
試料日本分析	99.96	11	8	5	4	32	115	200*	

	(%)		(ppm)		
	Zn	Pb	Fe	Cd	Cu
亜鉛地金					
カザフスタン	99.985	80	28	27	7
試料日本分析	98.8	106	11900*	10	96

\*注 先方のサンプル作成時にFeが混入したものである。

#### 一 標準書

作成されている模様。しかし見直し等がどの程度行われているか不明。

手法に従った定期的な見直しが必要である。

#### 一 品質保証

需要家側は需要家の製品の品質標準達成、ならびにコストダウンを目標として原料の品質保証を求める傾向が強くなっている。このための国際的な機関ISOも設立されている。

カザフスタンの地金は当面、輸出を目標としなければならない。したがって品質保証体制の確立が急がれる。そのためには、その前提となる品質管理思想の習慣化が必要である。

### 2-3-4 環境管理および安全管理

#### (1) 指摘されている問題点

##### ① 作業現場、建屋内における作業環境

ここ数年来、さらに前回調査時以降も、作業環境にはかなりの改善が見られる。これには事業所、関係者の努力によるところが大きいと思われるが、生産活動の縮小、停滞が影響していることも否めない。

問題の項目としては、次のようなものが挙げられる。

- (1) 鉱石、粉体のハンドリングに伴うダストの発生
- (2) 燃焼装置、加熱炉、反応装置からのダスト、排ガスの漏洩
- (3) 蒸発ガス、ミストの発生
- (4) 排ガス放散での管理、処理の不良
- (5) 排水放流での管理、処理の不良
- (6) 粉体、固体、液状の廃棄物の管理不良

これらについては監督官の指摘もあって改善の努力が払われており、例えば排ガスでの集塵装置の整備、排水での石灰処理等が財政的制約の中で行われていた。しかし根本的に作業

設備自体に環境への配慮の欠ける旧式なものも見受けられ、その改善が困難な場合も多い。

## ② 事業所敷地内での環境

鉱石、精鉱量の確保、原材料、中間産物の保管、リサイクル資源の確保等の様々な理由により、搬入、搬出、保管量の変動が極めて激しいこともあって、限られた敷地内に多量の含金属材料が堆積され、時には極めて長期にわたって雨水に曝される状態も見受けられる。

採鉱現場においては、よほど高品位の鉱石でない限りこのことはほとんど問題とならないが、選鉱場、製錬工場等においては中間産物、製品、廃滓、スラグ、排水等の化学処理後のすべての物質は、十分な管理下におかれなければならない。土壤汚染から地下水脈への浸透は、修復の極めて困難な汚染をもたらす。また付近に河川、湖沼のある場合は、地上水の流入も防止しなければならない。廃滓、スラグ等にセメントを混入するなどして、坑内充填材として搬入しているのは有効な方法である。

排水は最終的には沈殿池に入るが、循環使用、放流のいずれの場合も常に分析、監視、水質制御が必要である。分析項目としては、例えば亜鉛を水質の指標とするようなことが行われているが、分析もほとんどが人手によるサンプリング、手分析である。多数の環境項目の分析を常時行い、時には連続監視、記録して短時間で制御を可能とするような、環境部門専用の機器と管理体制が不在、あるいは貧弱である。

敷地内の仮設の沈殿池ではこれらの管理、沈殿物の処理の不適切なものも見受けられる。これは、特に冬季の管理にはかなりの困難も予想され、生産が軌道に乗ることで解消されねばなるまい。

## ③ 事業所敷地周辺での環境

排煙処理の不十分な場合や、地形や気象によって排煙が滞留し易い場合は、周辺地域への大気汚染が問題となる。事業所と居住区が近接している場合が多いので、一般的な環境基準による環境管理と排出基準による管理を組み合わせた管理を、地域特性に基づいて行う必要がある。

大規模な廃滓ダムや沈殿池、用水循環施設等は通常、事業所からやや離れた位置に建設されており、パイプラインが敷設され、ポンプ施設が運転されている。夏季と冬季で放流位置を切り換えるなどの制御が行われている。

廃滓ダムではどこでも容量がすでに許容量に近づいており、容量を増大する改造工事や新設が計画されているが、財政事情から仲々着手に踏み切れていない。

設計等はすべて中央機関で計画的に行われているが、用地、構造の他、現地の状況に応じたその後の設計変更、改良を現地で行えるよう、この種の技術ポテンシャルを各地域、コンビナートで持つことが重要である。

また事業所周辺には、電力設備、一般廃水処理施設、一般廃棄物処理施設等のある場合が

あり、事業所と居住区との相互依存の運営の例が多い。ここでの環境管理と事業所に係る環境管理の区別が不鮮明となっているが、その功罪は一概には言えない。事業所間の資材、鉄産物の輸送がコンビナート間での協力関係の必要から活発となっており、鉄道、道路等が主要な輸送手段である。このことは非鉄金属工業全体の原料配分の再調整、経営強化のために、今後ますます活発化することが予想される。

それには鉄道と同時に道路の整備が不可欠であるが、現状の道路は、特に重量車両の頻繁な運行には不適切なことが予想される。

#### ④ 居住地域、市街地に連なる環境問題

ここでの環境問題は一般的な環境管理体制の下に入るものであるが、非鉄金属工業事業所周辺においては、社会的にも地理的にも事業設備と居住区の関係が極めて密接な特徴を配慮しなければならない。環境省が主導する環境行政と、通産省が主導する非鉄金属工業施策の中の環境対策、さらに州政府の行っている環境監督行政とが、このような状況を理解して協力的に運営されているとは言い難い。

一般的な国家環境基準により管理される環境と、州政府が管理する非鉄金属工業に支えられた独特の工業都市で許容される環境、さらにコンビナートの管理する事業所内の作業環境を一体化した環境管理システムは不在である。このことはコンビナートを中心とした民営化定着に不安定な要素となっている。

## (2) 改善策

非鉄金属工業の経営における環境上の問題点には、下記の4つの点が挙げられる。

- (1) 作業環境、労働衛生上の問題
- (2) 事業場からの汚染拡散状況の把握とモニタリング
- (3) 過去から蓄積された汚染の処理と土壌修復、水源保全
- (4) 環境管理システムの構築と実施体制の確立

これらの問題解決には国家の総力を挙げて取り組まねばならない。すなわち非鉄金属工業の主体である企業、コンビナートと同時に、それぞれの地方公共団体、州政府、さらに通産省、環境省などの中央政府の出先機関が一体となって解決する必要がある。また、これを指導する中央政府の財政的援助、行政措置が重要であるのは当然である。

### ① 作業環境、労働衛生上の問題

労働者の健康管理、作業場内の環境保全に対する規則、行政の監督システムは存在すると思われるが、施設の当初からの環境配慮の不在や老朽化により、現場での対応がほとんど困難となっており、これを踏まえて監督、指導も有名無実になっているのが現状である。

このことは、施設の縮小整備、改善が実施される段階で、企業内監督と行政の監督の制度を整備することが必要であろう。



## ② 事業場からの汚染拡散状況の把握とモニタリング

環境基準は旧ソ連から引き継がれ、環境管理のための国内基準値が存在しているが、企業経営管理の基礎となるべき排ガス基準、排水基準、さらには地下水基準や有害化学物質への対応が、各地方で普及し、管理が実行されているかには疑問がある。

このような管理の不徹底の原因の一つは、計測、分析のための機器、人員、計測手法等の総合的なシステムが確立されていないことによる。事業場は計測機器や分析装置を持っているのが普通で、高精度の測定や迅速な分析が可能となっているが、それは生産管理、製品の品質管理を主な目的としたもので、環境の管理、制御のための設備は、直接は利益につながらないとの感覚を持っている。

また行政側の監督の際の計測、分析も、通常業務として定着し、定期的に行われていることは稀であり、年1回程度の調査で、汚染濃度が許容濃度の数倍というような報告を行うに止まり、適切な指導を行っているとは言い難いことが多い。

そこでこの限られた地区での環境管理は、行政と企業が協力的な形で実態を把握し、かつ継続的なモニタリング、定期的な調査を行う必要がある。この結果は、双方の納得した原因を明らかにすることになり、直ちに改善策を共同で提案できることとなろう。

## ③ 過去から蓄積された汚染の処理と土壌修復、水源保全

非鉄金属工業地帯での汚染源は、過去数十年の汚染物の蓄積の結果であるものが多く、現時点でにわかに処理、修復を行うには、その量も膨大であり、質として処理方法もよく判らないものもある。いずれにせよ、その処理経費が膨大なことは確かであり、この財政負担は企業や州政府のみならず、カザフスタン国政府としても到底負担し得ない額であることが、明らかな場合も多い。

このことは放射能汚染では以前から指摘されていたことであるが、非鉄金属工業地域においても蓄積性汚染は膨大であり、国家的な長期計画で対処すべき問題である。特に飲料水等の水源地や、下流の湖沼に流入する水系にあっては、緊急を要する問題である。重金属類にあっては地下水中に拡散し、数十年以上の長期間を経て初めて、影響が確認される恐れのある場合も想定される。

汚染源の一つとなっているものに、廃滓ダムがある。これらは長年の使用によって、ほとんど容量が飽和に達している。しかしながらその内容物には、若干ではあるが有用物質の金や非鉄金属分を含む場合が多く、回収計画の立てられているものもある。これを採掘、処理することは、汚染源の除去、有価物の回収、新規ダム容量の確保という3つのメリットを同時に満足させるものであり、積極的に推進すべき事業である。現在は有価物の回収の経済性のみ判断によって、事業の開始がはばかられているものもあるが、他の2つの理由を経済的に加算して評価すべきものである。

④ 環境管理システムの構築と実施体制の確立

環境に関する国際的な動向として、事業の環境管理システムを規格として評価することが、国際標準化機構を中心として進められており、すでにISO14001の環境管理システムの規格が成立している。その思想の下に環境管理を事業に従属させず、環境管理システムを独立した経営理念として持つことが、カザフスタン国の非鉄金属工業が国際的な商取引の場に出るのに極めて有利となると思われる。

これは単に規格の認証を受けることではなく、環境管理の実施体制を官民協力して作り上げることである。この活動の中心的な役割を果たす場合は事業場のごく近傍にある必要があり、環境管理に必要な計測、分析の機器、装置、人員を有し、モニタリング、現地調査等の結果を解析し情報として交換、公開する拠点である。その意味でこれは建物の形をとったセンターであるのが、最も適当な組織と考えられる。ただしその運営方法、組織としての位置づけは、カザフスタン国の意志で決められるべきものである。

2-3-5 硫酸・石膏の製造

(1) 各製錬所の主要廃ガス処理状況と硫酸生産量

各製錬所の二酸化硫黄ガス(以後SO<sub>2</sub>とする)処理については、今回の調査において下記のような状況であった。なお、一部の設備については調査不十分のため処理方法が不明である。

銅製錬所

ジェズカズガン	乾燥炉	→ → →	煙 突	
	電気炉	→ → ↓		
				硫酸工場x1 → 煙 突 SO <sub>2</sub> 0.1%
	転 炉	→ → ↑		
バルハン	精製炉	→ → →	煙 突	
	乾燥炉	→		
	反射炉	→ → →	煙 突	
	VANYKOV	→ → ↓		
				硫酸工場x3 → 煙 突 SO <sub>2</sub> 0.1~0.7%
	転 炉	→ → ↑		
	精製炉			
イルティッシュ	乾燥炉	→ → →	煙 突	
	焼結機	→ → →	煙 突	SO <sub>2</sub> 15~19%
	溶鋳炉	→ → →	煙 突	SO <sub>2</sub> 10~11%
	KIVCET	→ → ↓		
	転 炉	→ → ↑		

鉛製錬所

チムケント	焼結機	→ → →	硫酸工場x3	→	煙 突	SO <sub>2</sub> 0.3%
		↓ → →			煙 突	SO <sub>2</sub> 0.8%
	熔鉱炉	→ → →			煙 突	SO <sub>2</sub> 0.03%
	揮発炉	→ → →			煙 突	SO <sub>2</sub> tr.

亜鉛、鉛製錬所

レニノゴルスク	熔鉱炉	→ → →			煙 突	SO <sub>2</sub> 0.9~1.0%
	鉛熔錬	→ → →			煙 突	SO <sub>2</sub>
	亜鉛熔鉱炉	→ → →	硫酸工場x3	→	煙 突	SO <sub>2</sub> 0.3%
		→ → →			煙 突 (スタート時)	SO <sub>2</sub> 6.0%
ウスチカメノゴルスク	ウエルツ	→ → →			煙 突	SO <sub>2</sub> tr.
	熔鉱炉	→ → →	硫酸工場x2	→	煙 突	SO <sub>2</sub>
		↓ → →			煙 突	
	熔鉱炉	→ →			煙 突	SO <sub>2</sub>
	KIVCET	→	硫酸工場	→	煙 突	SO <sub>2</sub>
	亜鉛熔鉱炉	→ →	硫酸工場x2	→	煙 突	SO <sub>2</sub> 0.3%
	転 炉					

但し、→ : SO<sub>2</sub>の流れ x1 : 硫酸工場の数

以上の設備より生産される硫酸の生産量並びに硫酸生産比は1996年1月~9月の実績値で下記のようなのである。

製 錬 所	主要生産物	生産量(t)	硫酸生産量(t)	硫酸生産比*
ジェズカズガン	銅	138,658	96,929	0.699
バルハシ	銅	66,062	32,698	0.495
チムケント	鉛	3,684	281	0.076
レニノゴルスク	亜鉛	61,611	90,668	1.471
ウスチカメノゴルスク	鉛	41,211		
	亜鉛	61,849	127,591	

\*硫酸生産比 = 硫酸生産量 ÷ 主要生産物生産量

日本における硫酸生産比は標準的な硫化精鉱を使用した場合、銅;2.7, 鉛;0.7, 亜鉛;2.0である。この数値より判断してこれら各製錬所においてはかなりの量のSO<sub>2</sub>が大気に排出されている事が分かる。

(2) 硫酸製造設備の現状

硫酸製造設備は腐食性の高温のSO<sub>2</sub>ガスを取り扱う。従って設備の保全が難しい。

連続運転が基本であり、休転をした場合には設備の温度が下がりSO<sub>2</sub>ガスが硫酸化し、設

備の腐食を招く。したがって休転時には下記の対策が必要である。

① 設備の腐食を防止するための対策

② 硫黄を燃焼し操業を維持する

原料不足の理由により休転頻度の多い現状では、硫黄燃焼装置を併設し、連続運転することが望ましい。

今回の調査では他の設備に比べて硫酸製造設備の疲弊度の大きいことが目立った。カザフスタン側でもこの状況を考慮し、硫酸工場の更新計画をたて一部では着工している。しかし、計画の遅延も見られこの問題は深刻である。

製錬設備を再編する場合、硫酸設備の補強を最優先に考え硫黄燃焼装置の併設を強く提案する。硫黄燃焼装置を併設することにより軽操業時にも硫酸の生産を維持し、需要家への供給義務を果たすことも可能である。

### (3) 希薄SO<sub>2</sub>ガスの処理

一般的には硫酸製造に必要なSO<sub>2</sub>濃度は4%以上である。従って低濃度のSO<sub>2</sub>に対しては対策が必要である。(1)に示した設備の内乾燥炉、精製炉の廃ガス、焼結機のプアガス(希薄ガス)は濃度が低いので下記のような別途対策が必要である。

① 高濃度ガスと混合する。

例えば焼結機のプアガスを亜鉛の流動焙焼炉に導入する。

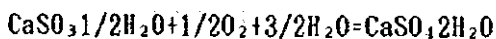
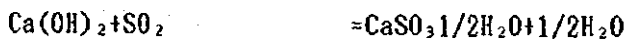
② ガスを循環する。

例えば焼結機のプアガスを系内にて循環させ、濃度を高める。

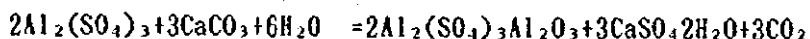
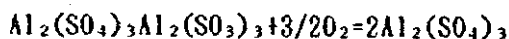
以上の処理ができないような希薄な製錬廃ガス、シングルコンタクトの廃ガス(カザフスタンの場合はすべて)、環境廃ガスの処理については、下記の脱硫方法が提案されている。このうち後述するように石膏法が生成物の利用の点から有利と考えられる。

① 石膏法

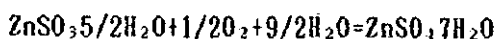
i) 石灰石膏法



ii) 塩基性硫酸アルミニウム法



② 硫酸亜鉛法



なお、日本の製錬所での実績はないが、デンマークのTopsoe社では低濃度SO<sub>2</sub>ガスより硫

酸の製造を目的としてWSAプロセスを開発し、世界各所にて使用されていることを紹介しておく。また、今回確認はできなかったがウスチカメノゴルスク製錬所には、旧ソ連にて開発された熱交換機能付き転化器を使用した硫酸設備があり、設備費、運転費の面においてメリットがあると聞いている。これらを活用すれば廃ガスの完全処理が期待できる。

#### (4) 硫酸の貯蔵と石膏について

硫酸はその性状により硫酸タンク以外には貯蔵できない。したがって製錬操業を実施している間は硫酸の搬出は不可欠である。

今回の調査では、硫酸の搬出ができないために製錬操業が制限を受けたことは少ないことが判明している。しかし今後永久に製錬操業（生産量）と硫酸の需要量とが一致するとは限らない。

日本ではこの二つの需要が一致しないため度々硫酸が過剰生産となる。

この場合でも製錬操業の継続上、硫酸設備の連続運転による設備保全上も硫酸を継続生産することが望ましい。その対策として石膏の生産体勢を整えておくことが望ましい。

SO<sub>2</sub>ガス源より石膏を生産するには次の二方法が考えられる。

##### ① SO<sub>2</sub>ガス自体より生産する方法

(3)に示したように希薄SO<sub>2</sub>ガスの処理として採用される場合が多い。しかし高濃度ガスより生産される場合もある。

##### ② 硫酸より生産する方法

過剰硫酸または低品質硫酸を対象として行われる。

日本ではいずれも石膏ボード用原料、セメント原料として活用されている。カザフスタンでもその活用が期待される。

#### (5) 硫酸消費地において聴取した問題点

今回ジャンプール過磷酸肥料工場(DZHANBYL SUPERPHOSPHATE PLANT)、JSC石膏コンビナート(JSC GYPSUM COMBINE)を訪問し、次のコメントを得たので見解として付記したい。

##### ① 製錬硫酸について

硫酸の供給が不安定である。

以前は黄鉄鉱（パイライト：FeS<sub>2</sub>）の焙焼により硫酸は自家供給していたが政府の指導により製錬硫酸に切り替えた。しかし、供給量、納期が不安定であり生産計画がたてられない。

カザフスタン工業発展のために製錬コンビナートと化学コンビナートの調整について政策指導が必要である。

##### ② 化学石膏について

品質が不良である。価格が高い。

天然石膏に比べて品質が不良でありかつ高価である。

品質問題については技術的に必ず解決できる問題であり、価格についても主として運賃によるものと思われるので政策的に解決すべきである。

以上需要家側の意見を尊重し、製錬、化学肥料工業の安定操業を図るべきである。

#### (6) 環境廃ガスの処理

作業環境については将来的には改善を必要とする所がかなり見受けられた。そのほとんどは希薄SO<sub>2</sub>ガスである。これらは局所排気により集煙し、脱硫処理が必要である。中和剤としては安価な石灰質のもので十分であり、脱硫後は排水の中和に再使用(希薄SO<sub>2</sub>ガスに対しては過剰投与が必要であり、その過剰分を再使用する)することも考えられる。

#### 2-3-6 エネルギー対策

カザフスタンはエネルギー源を多く持ちながらその資源が偏在していることから電力、精製石油品等エネルギーの輸入国となっている。

非鉄金属産業はエネルギー多消費型の産業であるので省エネルギー対策はコストダウンの点からも最も重要である。例えば国民総生産(GNP)はあまり大きくないのに1人当り電力消費量はドイツと同じであり、これは生産性の点では電力エネルギーの効率の悪さを示している。

省エネルギー対策としてとるべき重要な点は以下の2点である。

- 総合的な省エネルギー対策推進のための政策を確立すること。
- 個別分野に於ける省エネルギー対策を推進すること。

#### (1) 製錬部門の省エネルギー対策

今回調査の対象となっている銅、鉛、亜鉛の製錬は、いずれもエネルギーを多量に消費する。各製錬に必要なエネルギーは次の通りであり、亜鉛が特にエネルギーを多量に消費する。

銅 5.39×10<sup>6</sup> kcal/t

鉛 3.95×10<sup>6</sup> kcal/t

亜鉛 12.47×10<sup>6</sup> kcal/t

従ってコストに占めるエネルギー費用の比率は高く、その節減はコスト削減に繋がる。日本は、過去2回にわたりエネルギーの供給危機並びにその価格の異常な高騰を経験した。その間、基本的にはプロセスの転換から日常的には最低限の照明の実行まで種々の改善をおこなった。また省エネルギーのための投資も行われ、エネルギーコストの低減に寄与した。しかし、これらは前述のエネルギーの供給危機並びにその価格の異常な高騰を克服するためであり、これらの施策がカザフスタンの現状に対して参考になるかどうかは不明である。

このプロジェクトにおいて製錬所の収支状況を把握することは重要な目的の一つであった。しかし実際の調査において、先方の対応は、事業所、応対相手により対応は様々であった。特

に、コストはもとより生産量についても基本的には極秘情報の対応を示され調査は難渋した。したがってエネルギーについても一部の価格情報は得られたが、原単位についての情報は得られなかった。

生産現場の目視、および応対相手との会話によって得られた情報から製錬所のエネルギーについては次のように判断した。

鉛、亜鉛製錬において鉛溶鋳炉におけるコークス、亜鉛電解における電力がコストに影響を及ぼす主要なエネルギー原単位である。これらについては前者が400kg/t、後者については3,200kWh/tであり、常識的なレベルであり悪くはない。銅製錬関連のエネルギー情報は得られなかった。

エネルギーの価格情報は次のとおりであり、日本と比べて非常に安価である。しかし異常な値上がり率が伺える。

		1993	1995	日本
電力(円/kWh)	チムケント	128.8	2.004	8~15円/kWh
	レニノゴルスク	-	0.900	
コークス(円/t)	チムケント	220	7.000	15,000
	レニノゴルスク	-	4.584	~20,000円/t
石炭(円/t)	チムケント		924	7~8,000円/t

以下、省エネルギーについて日本で行われた施策を中心に述べる。

### 1) プロセスの転換

銅、鉛、亜鉛鋳はいずれも硫化鋳の状態にて存在することが多い。従ってこの含有Sを熱源として製錬することは省エネルギーの基本である。

この基本を考慮して開発されたのが直接製錬法である。カザフスタンではVANYKOV, KIVCETがこれに相当し、西側諸国ではFLASH, MCS, QSL等がこれに相当する。

日本の銅製錬法は反射炉法の1製錬所を残しすべてFLASH, MCS法に転換されている。カザフスタンにおいても自国開発のVANYKOV, KIVCETの完全活用が望まれる。すなわち、バルハシにおけるVANYKOV炉、ウスチカメノゴルスク製錬所、イルティッシュ銅製錬所におけるKIVCETの完全操業である。

### 2) エネルギー量の節減

各種改善

溶鋳炉送風空気の除湿

コークスの節約

### 3) エネルギー単価の節減

銅反射炉の燃料転換

重油より炭材、廃タイヤ

自熔炉の燃料転換

重油よりコークスへ

銅精製炉の還元剤の転換

木材、アンモニア

プロパンより重油へ

バクテリア酸化利用

空気動力

よりバクテリア利用

	夜間電力の利用	夜間電力は単価が安い
4) 排出顕熱の節減	送風空気の酸素富化	排出風量の減少
5) 排出顕熱の利用	熔錬炉排ガスによる発電	
	溶融金属の冷却に伴う顕熱による発電	
	焼鉍の冷却に伴う顕熱による発電	
	炉体の冷却に伴う顕熱による発電	
	からみの冷却に伴う顕熱による蒸気回収	
6) 排出潜熱の利用	溶鉍炉排ガス中のCOガスによる発電	
7) 電解製錬における	電解液の酸度アップ、電気抵抗の減少対策、液温度アップ、極間距離短縮、アノードスケールの減少、電解液のMg減少 等による電解電力の節減	
8) 省エネルギー用機器	インバーター（可電圧可周波数：V. V. V. F.） ヒートポンプ	
9) 各種改善	保温 遊休エネルギーのカット	

以上に示す例のうち、照明の節減、排気ファンのカット、コンプレッサーの圧力調整等、投資の必要のない省エネルギーもあるが大部分はかなりの投資が必要である。

したがって当然ながら投資に対するリターンがなければ実施する意味がない。カザフスタンの場合、物価はかなり安くこれら日本の実例が参考になるかどうかは疑問である。

## (2) 非鉄金属産業およびそれに関係する民生業務部門の省エネルギー対策

① エネルギー消費機器の効率アップおよび生産プロセス、システムを改善しエネルギー原単位を小さくする。事例としては次に示す。

－ 坑内採掘に関し適正通気量とする（コンピュータ等による計算による）。坑内用運搬機器等にクリーンエンジンを搭載し有害ガスの発生源を改善する。法律による規制の改善もありうる。

② エネルギーリサイクルシステムを改善する。

－ 製錬所の熔錬のプロセスは高温域の熱エネルギーの範囲であり、一方工場の暖房の他、民生に利用する暖房はいずれも低温域である。高温域から低温域にわたって無駄のない組合せにより熱を効率的に利用するエネルギーシステムを作る。

③ 一般廃棄物の焼却熱の民生利用

## (3) 運輸分野の省エネルギー

トラック運送は鉄道の5倍のエネルギーが必要とされる。原料、生産物の輸送を合理的に分配実施する。



#### ① 貨物運送の輸送効率向上

粗鉱運搬の経済性を検討すれば、その大半はコスト割れとなるのでよほどの高価値のある鉱石の他は出来るかぎり、中止することが望まれる。

又、二次製品の移動も各々適正処理域に分配し輸送エネルギーを最少限にとどめる。

#### ② 物流拠点の整備

流通施設、設置運営について各コンビナートが共同で利用出来るシステムとする。

各コンビナートが所有する各々のコンテナ、貨車、積卸設備、ストックヤード等を相互に利用して各々の空車輸送を制限する。

#### (4) 福祉民生用エネルギー対策

##### ① 市民生活用のエネルギーについて省エネルギー対策を行う。

－ 受益者負担の原則から電力、ガス、暖房とも使用量に応じた負担は個人が支払う。そうでないと、個別の省エネルギー対策へのインセンティブが出て来ない。

ライフスタイルの改善による省エネルギーは各個人で実施する様、普及広報活動を政府レベルの政策としてPRする。

#### (5) 省エネルギー対策への助成策

省エネルギー対策については各種の活動を政策および法律に於いてこれを支援する必要がある。

##### ① 省エネルギー設備の設置および投資に対する税制および金融の助成措置

－ 非鉄金属産業に於ける省エネルギー設備の輸入に対する関税の減免

－ プロセス改善に関する低利融資等、目標とする省エネルギー率達成に対する優遇措置

－ エネルギーリサイクル促進を目的として開発される機器およびシステムへの低利融資、もしくは債務保証

##### ② エネルギー多消費型産業（含むアルミ産業）への特別電力料金の助成措置

大量電力消費者、夜間電力利用者としてエネルギーシステムの平準化（地域電力需要のピークカット）を義務付ける見返りとして特別電力料金制度を採用する。

一般的な特別料金に加えて効率向上等、省エネルギー協力の実績に対し料金を割引く制度を作って、生産工場が省エネルギー対策のインセンティブを持てる体系とする。

#### (6) 省エネルギー技術開発の推進

省エネルギー技術を開発する。

研究所、大学および産業界の密接な連携により推進する。

これには石油等、他エネルギーから得られる税金の一部を特別会計として本技術開発の財源とする事も考えられる。

## (7) 国際協力援助の要請

省エネルギー先進国は、石油危機の時代を通過する中で省エネルギー技術を発展させた。

これらの国からの技術協力はカザフスタンの省エネルギー対策を加速させることは間違いない。

- 省エネルギー調査団の受入れ…実態の調査と解析、改善勧告等
- 専門家の受入れ…技術的な討議とその移転
- 研修員の派遣…省エネルギー先進国の技術修得
- 技術移転のためのモデル事業の共同開発

これらは省エネルギー対策を通じて地球環境問題への積極的な対応として、国際社会の中において相互に協力しやすい項目である。

## (8) 製錬所の自家発電所について

カザフスタン通産省より製錬所が自家発電所を保有することの是非についてのコメントを求められた。その理由については不明であるが下記3点が考えられる。

① カザフスタンの製錬所では電力の供給が不安定であり生産に支障をきたしている。特に突然の停電もあり、操業上のトラブルも発生している。

1995年の第一回の調査時には電力料金の支払い債務不履行のため電力の供給を受けられない旨の説明があった。

1996年の第二回の調査時には突然の停電により迷惑を被っている事の説明があった。この問題の中では、債務不履行のため電力の供給を受けられない事が自家発電所建設の理由であれば問題は解決されない。突然の停電による操業上のトラブル解消ならば自家発電所建設の主旨は理解できる。しかし膨大な資金を必要とする発電所建設については電力会社の供給事情（突然の送電停止の理由、発電容量と需要のバランス等）について十分に調査する必要がある。

② ジェズカズガンコンビナートにおいて250MBt規模の発電所建設計画がある（建設費は500万ドル）。

③ カウンターパートが見学した日本の製錬所、製鉄所がすべて自家発電所を設置していたことから自家発電所建設についてのメリットがあると考えたのではないかと思われる。

以下日本における製錬所の自家発電設備の現状と新規建設の場合の考え方について述べる。

### 1) 自家発電設備の現状

#### ① 水力、地熱発電

山間部に立地する3製錬所に設置されている。これらは相当以前から設置されており製錬所にメリットをもたらしている。

#### ② 廃熱利用発電

銅製錬所においては焙錬炉、転炉等の廃ガスはすべてボイラーに供用され蒸気を発生

させている。この蒸気を利用して発電させている所が多い。

製錬所	製錬能力(粗鋼生産量t/m)	発電機容量
A	7,365	3,400kW×1
B	19,491	7,500kW×2
C	18,319	6,000kW×2 7,700kW×2
D	17,932	8,500kW×1
E	18,290	8,700kW×2
F	23,939	12,000kW×1 5,400kW×1

発電単価は3~4円/kWh(設備償却費ふくまず)

×1; 発電機の台数

亜鉛製錬所(湿式)の場合、焙焼炉の廃ガスはすべてボイラーに供用され蒸気を発生させている。しかし、銅製錬の場合と異なり蒸気を利用して発電させている所は少ない。一例を下記に示す。

製錬所	焙焼能力(精鉱供給量t/m)	発電機容量	
A	13,500	8,600kW×1	1996・4 閉鎖
B	20,100	2,300kW×1	
C	18,800	4,200kW×1	1996・4 閉鎖

亜鉛製錬所(乾式)においては廃ガス中のCOガスの燃焼熱、溶融金属の顕熱を利用して発電させている所がある。

製錬所	製錬能力(亜鉛生産量t/m)	発電機容量	
A	9,000	7,150kW×1	
B	9,600	19,900kW×1	1986・6 閉鎖

鉛製錬所においては廃熱利用の発電はない。

## 2) 自家発電設備の新規建設について

自家発電設備の建設には膨大な資金を必要とする。従って次の場合にのみ、その建設の検討を行うべきであると考えられる。

- |                            |                                |
|----------------------------|--------------------------------|
| ① 廃熱の冷却により十分な発電可能な蒸気がある場合  | 銅製錬, 亜鉛製錬(湿式)                  |
| ② 廃ガス中にCO等燃料成分が十分に含まれている場合 | 亜鉛製錬(乾式), 鉄鋼生産                 |
| ③ 購入電力が著しく高い場合             | 日本における昼間電力                     |
| ④ 発生蒸気が有効に利用できる場合          |                                |
| ⑤ 電力供給が不安定な場合              | カザフスタンでは、この場合<br>が当てはまると考えられる。 |

### ⑥ 電力基地より遠隔地の場合

③については、日本で電力消費の大きい産業（アルミニウム、合金鉄（フェロアロイ）、亜鉛）において検討された。このうち合金鉄については現在も実施中である。アルミニウムについては実施されたがそれでも国際競争力に勝てず、水力発電所を持つ1製錬所を残して全て閉鎖された。亜鉛の場合計画を行った製錬所はあるが実施されなかった。

#### 設備費について

日本における過去の検討結果より、kWあたりの発電設備の建設費を推定すると下記のようなになる。

①のケース(廃熱利用)	300,000~400,000円/kWh
②のケース(石炭燃焼)	400,000~500,000円/kWh

#### 利益性について

発電単価は上記設備費に運転経費を加え、①のケースにおいて5~6円/kWh。

③のケースの場合は石炭の単価および発生蒸気の評価が大きな前提条件である。日本の場合、石炭単価を7,000円/t、発生蒸気の販売価格を2,300円/tとした場合、14~15円/kWhである。

これを現在のカザフスタンの建設費、石炭単価（1,000テンゲ/t）、蒸気単価（600~1,200テンゲ/t（蒸気単価の設定は日本でも非常に難しい））に置き換えた場合、建設費を日本ベースとすると日本の場合とほぼ同様の14~15円/kWhとなる。しかし、建設費、燃料費、蒸気の利用法によりこの単価は大きく変動する。

### 3) 自家発電設備の経済性について

上記に示す一例ではカザフスタンにとって経済性は全くない。しかし、これは一例であり発電設備の建設には次の点を十分に考慮し検討すべきである。

- ① 規模
- ② 燃料
- ③ 蒸気の利用と評価

特に、カザフスタンの場合寒冷地であるので、蒸気の利用は大きく、この評価によって経済性は大きく変化する。

### 2-3-7 KIVCET, VANYKOV技術

カザフスタン通産省より標記についての評価を求められた。

調査団もこれらの技術がカザフスタンにおいて効果的に操業されていることを期待し、既設のプロセスに対する競争力の評価を行なうことを考えていた。

しかしながら、製錬所においてはこれらのプロセスについての経済的評価を行なうためのデータの提出を拒否され、見学範囲についても制約を受けた。

VANYKOVについては第一回目の調査では見学も拒否され、またKIVCETについても今回の調査時ウスチカメノゴルスク、イルティッシュの両製錬所において長期修繕のため休転中であった。

従って、評価データがなく操業状況の観察もできない状況下において経済的評価を行なうことはできない。したがって通産省の要請に答えることができない。

KIVCETについては、C I Sよりイタリア・サミム社（エンジニアリングはイタリアのSNAMPROG ETTI社）に技術輸出されており、50, ~60,000 t/年の規模で操業されている。しかし、ボリビアに建設された設備（エンジニアリングはドイツのXHD HUMBOLDT社）についての操業消息は不明である。一方カザフスタンより、最近カナダのコミンコ社にも技術輸出され、1996年末に操業開始と聞いている（120,000 t/年）。従って技術輸出される技術として評価できる。

VANYKOVについては海外への商業生産ベースでの技術輸出がなく技術評価はできない。ロシアのNORISKにて操業中との情報も有るが詳細は全く不明である。

これら両プロセスは、ともに省エネルギーの項目で述べるように省エネルギーの面からは推進されるべきプロセスであるので今後効率的に操業されることを期待する。

しかしながらKIVCETについては、カザフスタンの製錬技術者が下記の意見を述べている。

- ① 原料の前処理が複雑すぎる（混合、濾過、乾燥等）
- ② 原料の対応性に劣る。二次原料の処理ができない。
- ③ 炉内反応が早くよいカラミができない。
- ④ 環境改善には効果的である。

この点については調査団も全く同意見である。

さらに、付加意見として連続操業達成のための操業技術、設備技術の一層の向上が望まれる。製錬設備は連続操業が基本であり、頻繁な休転は経済性を低下させるのみならず設備の疲弊を促進させる。特にこれらの設備は硫酸工場に直結されており、硫酸工場の疲弊に大きな影響を及ぼす。

## 2-3-8 選鉱工業用水リサイクル

Table 2-3-8(1)に示す如く調査した鉱山の選鉱場では、選鉱尾鉱は堆積場へ直送されている場合が多く、堆積場溢流水は用水として循環使用されているとの説明であった。しかし、調査の結果、担当者の説明と異なって、選鉱場によってはリサイクルされずに未処理のまま近傍の河川に放流されている場合が報告されている。

以下に、調査した各鉱山毎に、選鉱工程への工業用水リサイクルに関して実施した技術的検討結果を述べる。

### ・ジェズカズガン選鉱場

選鉱場用水のうち95%は堆積場溢流水の繰り返しが利用されている。ジェズカズガン選鉱場の銅精鉱回収フローは単純である。したがって、主たる使用試薬はpH調整剤（石灰）、起泡剤（油）、捕収剤（ザンセート）等である。したがって、繰り返し水中の残留試薬は選鉱工程に対しては良い効果をもたらしている。

一方、同繰り返し用水は発電用にも使用されている。今後ともこの方法を継続する場合はpH調整剤として使用されている石灰( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ )中のCaがスケールとして管路、発電設備等に付着する事が懸念される。比較的長期（5～10年間）に亘るCaイオン濃度とスケール生成・付着との関係を調査・検討しておく必要がある。

### ・バルハシコンビナート

バルハシコンビナートにはカウンラッドとサヤックの2選鉱場が有る。両選鉱場では用水のうち60%を堆積場溢流水でまかなっている程度である。これらの選鉱場の銅精鉱回収フローも比較的単純である。したがって、繰り返し率が低い事もあり残留試薬の影響はジェズカズガンの場合より小さい。

### ・レニノゴルスクコンビナート

レニノゴルスクコンビナートには第2および第3選鉱場が有り、第2選鉱場には尾鉱シックナーが設置されている。しかし第3選鉱場では、廃滓は堆積場へ直送され、用水は堆積場溢流水の繰り返し利用が行われているが、その率は把握されていない。設備の老朽化が進んでおり、第2選鉱場の稼働率が約74%、第3選鉱場のそれが44.5%と報告されており、用水繰り返しの影響による工程変動以上に稼働率向上による安定操業の確保が最重要課題である。

### ・東カザフ銅化学コンビナート

東カザフ銅化学コンビナートにはニコラエフスク選鉱場があるが、同選鉱場の廃滓処理に関しては資料が無い。

#### ・イルティッシュコンビナート

イルティッシュコンビナートにはベロウソフカおよびベレソフスクの2選鉱場が有る。両選鉱場の廃滓は堆積場へ直送されている。これらの選鉱場の処理系統はポリメタル鉱処理特有の複雑さを持っており、使用されている試薬も分散剤、pH調整剤（石灰）、起泡剤（油：複数）、捕収剤（ザンセート：複数）、活性剤（硫酸銅）、抑制剤（シアン他複数）等多岐に亘っている。調査の結果、堆積場溢流水は100%リサイクルされているが、繰り返し水中の残留試薬の影響が複雑な為、選鉱成績へ悪影響を与えている。特に活性剤（硫酸銅）、抑制剤（シアン他複数）の影響はなくす必要がある。その為、活性炭の添加を検討するのも一方法である。両選鉱場ともに試験設備が整っているが、試験用に保管されている試薬の種類が限られている（旧ソ連製のみ）。西側では、強い効力が有りながら用水繰り返しに適した所謂“尾を引かない”選鉱試薬が種々使用されているので（サイアナミッド、ダウ、モンサント等の試薬メーカーが有る）、これらを手して試験に加えることを推薦する。

#### ・ズリャーノフ鉱山

ズリャーノフ選鉱場の廃滓は堆積場へ直送され、堆積場溢流水は築堤前に設けられたラグーン内に24時間滞留後放流される。全量繰り返しを目的とした設備（ポンプ、配管）の設置工事が行われていた。しかし、24時間の滞留時間で残留効果を減衰出来るのはフリーシアンイオン、ザンセート等に限定されている。繰り返し中に未分解の残留試薬が蓄積されていくので、長期間リサイクルを想定した確認（選鉱試験）をする必要がある。幸い、ズリャーノフにも選鉱試験設備が整っており、上記確認の試験は容易と考える。Irtyshの場合と同じく、世界の同種鉱山で使用されている試薬を入手の上、試験を行う必要がある。

#### ・ジェズケントコンビナート

本コンビナートは年間降水量40mm以下の乾燥地にあり、水は貴重なため繰り返し使用が行われている。一方、CuとZnの分離が悪く、特にZn精鉱品位が40%程度にしか達していない。聞き取りによると、浮選操業がうまくいっていない事が窺われ、今回の現地調査では、用水リサイクルの詳細な調査はできなかったが、繰り返し用水中の残留試薬成分の影響も考えられる。

選鉱における用水のリサイクル使用での留意点を以下にまとめる。

- ① 循環水質に留意し、必要なら成分分析を行い、循環水を使った試験を行う。その結果で繰り返し選鉱工程に悪影響を及ぼさないようにする。

##### 循環水の使用箇所の検討

例：循環水は破砕、摩鉱工程およびバルク浮選粗選等に使用し、精鉱の分離成績に影響の出る可能性の高い精選（クリナー）や分離浮選には、出来れば新水（循環水ではない新しい水）を使う。

##### 循環水と新水の混合の検討

残留試薬濃度が高い場合、新水で混合希釈し繰り返し用水とする。

② 循環水量、水圧の変動を少なくする。

例：機器の運休転や故障による循環水の変動を少なくするため、クッションタンクを設置する。

③ 循環水の水質による仕分け

選鉱工程で使われた用水を全て廃滓とともに堆積場に送り、堆積場の上澄水を繰り返すのではなく、混入物、残留試薬成分などによりきめ細かく仕分けを行い、適切な工程で繰り返し使用する。

例：破碎工程でスライム分を含んだ泥水は、破碎のベルトコンベアー漏れ鉱受けシュートの射水などに使い、Zn精鉱シックナーの上澄水はZn浮選粗選に使用するなど。

④ 雑水の別処理

例：冷却水、冬期間の融雪水など水質の良いものは別に処理し、繰り返しに適切な工程に繰り返す。

⑤ ロスの減少

蒸発、浸透等による用水のロスを防止することにより繰り返し用水量が増加でき、新水の使用量削減につながる。

全般に、選鉱廃滓を選鉱場から離れた（選鉱場によって数kmから数十km）堆積場へ流送し、堆積場溢流水を選鉱場までポンプを使って繰り返している場合が多い。

選鉱場にシックナーを設置し、シックナー溢流水の工程への再利用、シックナースピゴットの堆積場への流送を行えば流送コストを相当削減できる。例えば、真比重3.0の固形分が25%の廃滓を選鉱場に設けたシックナーによって固形分を45%に上げた場合、スラリー比重が1.2から1.43に上がるが、流量は84%に減少する。理論的にはスラリー流送の為のエネルギーは同じであるが、流速が低下する分ポンプインペラー、流送設備、流送管等の磨耗が大幅に減少し、維持費の削減に大きく貢献する。また、堆積場溢流水を選鉱場まで返送するエネルギーは流量減少分（16% = 100% - 84%）を削減出来る。

堆積滞留時間を大幅に減少できるため上述⑤の項にあるように用水のロスを防止できる。



Table 2-3-8(1) Current Situation of Treatment of Mine Water and Concentrator Wastewater in Kazakhstan

Name of Combine	Concentrator	Metal	Method of Treatment	Recycle Rate (%)	Problem	Note
1. JSC "Zhezkazgansvetmet"	Zhezkazgan	Cu	Tailing → Tailing Dam directly	95	Necessity of Construction of Thickner	Recycled Water is used for power generation
2. JSC "Baikhashmed"	Kounrad	Cu	(Tailing → Tailing Dam directly)	60		
	Sayak	Cu	(Tailing → Tailing Dam directly)	60		
3. JSC "Leninogorsk PC"	No.2	Cu,Pb,Zn	Tailing → Thickner → Tailing Dam		Old facility Availability 74 %	
	No.3	Cu,Pb,Zn	Tailing → Tailing Dam directly		Old facility Availability 44.5 %	
4. JSC "EKCCnC"	Nikolaevska	Cu,Pb,Zn	Tailing → Tailing Dam directly			
5. JSC "Irysh PC"	Belousovka	Cu,Pb,Zn	Tailing → Tailing Dam directly			
	Berezovska	Cu,Pb,Zn	Tailing → Tailing Dam directly			
6. JSC "Zyryanovsk Lead Combine"	Zyryanovsk	Cu,Pb,Zn	Tailing → Tailing Dam directly	100		
7. JSC "Achpolymetal"	Kentau	Cu,Pb,Zn Barite	Tailing → Filling → Contamination of Mine water Necessity of pumping up the mine water after cessation of the mine		Remaining capacity of tailing pond is around 400,000t. Remaining capacity of tailing pond is around 400,000t.	

## 2-4 会社経営

### 2-4-1 会社組織

1996年1月に金属産業全体を統括管理する国有会社「カザフスタン・トスティ・メタルダリ(KTM)」が解体した後は、各コンビナートはそれぞれの会社の組織に基づいて独立して経営が行われるようになってきている。幾つかのコンビナートは“マネージメント・トランスファー・コントラクト”契約の下で経営専門会社に経営を移管あるいは委託を行っている。しかしながら、経営専門会社はコンビナートの操業における金融面にのみ力を入れており、コンビナートの管理組織の変更あるいは再編成についてはあまり力を注いでいない。

上述の如く、カザフスタン国における会社経営は基本的には旧ソ連邦時代のシステムを引継いでおり、周囲の環境の変化に合わせてシステムを変えていくという柔軟性は持っていない。

カザフスタン国の会社組織は複雑であり、幾つかのセクションに分れており、各セクションは役割と責任が明確に定められている。各セクション間でのデータの交換、情報のやり取りは無い。このような形式の会社組織は安定した市場条件下において、大量で小品種の製品を製造する場合は適しているが、最近の市場は迅速な状況の変化への対応を求めている。

自由経済市場の下では会社経営は市場の状況変化に遅れずに対応出来なければならない。Fig. 2-4-1(1)は非鉄金属産業(鉱山、選鉱、製錬、精製)の会社組織の例を示す。表は一見して伝統的な組織となっている。組織はより簡素化されなければならない。各セクションの役割や職務が明確に区別されており、各セクションは必要に応じて情報交換や協力をお互いに実行しなければならない。

日々の操業データはデータ集約システムに従って各セクターより集められて社外より得られたデータと共に中央データベースへ集約される。

中央へ集約されたデータはいつでも各セクターが利用できるような組織としなければならない。

会社の経営戦略は社内経営会議メンバーによって作成され株主(投資家)の承認を得なければならない。

承認された経営戦略はゼネラルマネージャーによって各セクターの管理者を集めて内容説明を行い、これに基づいて生産計画を決定し、管理部門は計画書を作成する。この生産計画はある一定期間毎に見直しを行い修正を加える。管理部門の最も重要な役割は適切な指示を与えることにより満足できる生産実績を達成し、また日々の操業実績を把握することである。

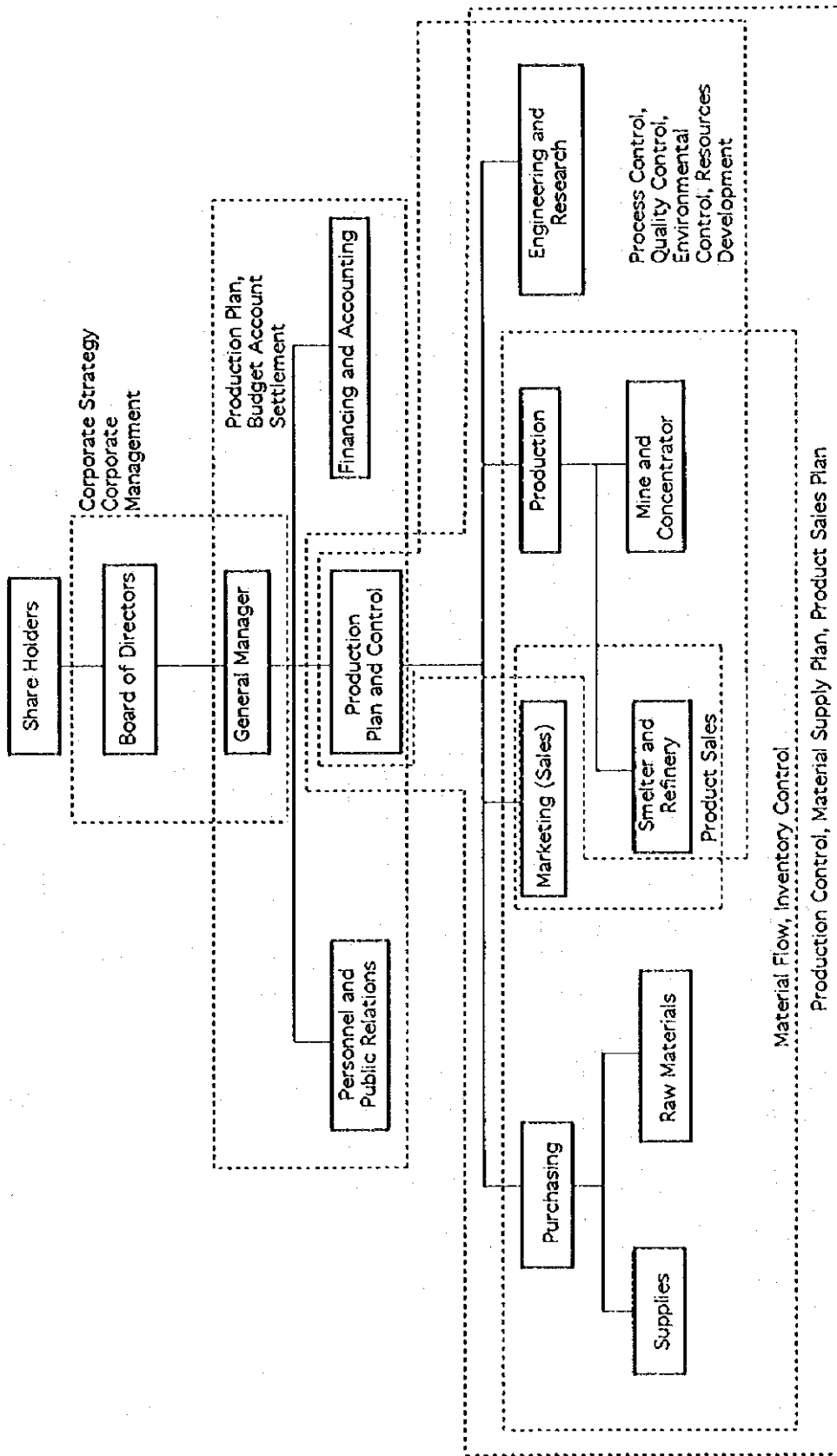


Fig. 2-4-1(1) Simplified Organization Chart of A Corporation

## 2-4-2 経営手法

カザフスタンの企業経営においては、企業の利益や市場のニーズよりも生産量および雇用維持に重点が置かれており、それが企業の責任であった。しかし自由市場経済下では企業の利益、市場のニーズを重視した経営が求められる。現在のカザフスタンの企業経営には、いくつかの問題がある。

(1) カザフスタン国の全てのコンビナートにおいて共通の問題の一つは、生産量に対する労働者の割合が西側諸国に比べて高いことである (Table 2-4-2(1)参照)。現状では、カザフスタンの労働者の賃金は西側諸国の平均に比較して非常に低く、カザフスタン製品の価格競争力を保つ一つの要素となっているが、非鉄金属産業は本質的に労働集約型であり、将来インフレーションにともない賃金が上昇すれば製品コストを圧迫する重要な要因となろう。経済的企業運営の観点からは、労働者数を削減し労働者一人あたりの生産性を高める必要がある。コンビナートにおける労働者数の削減は、当然失業者数の増加となり、社会不安を惹起することが予想される。従って、企業の合理化にともなう失業の増加による悪影響を最小限に押さえるために、適切な合理化計画を作成し、それに従って人員縮小を計る必要がある。この合理化計画の遂行には、余剰人員を吸収できる新しい産業の育成が必要であり、そのための中央および地方政府による行政・財政面での協力・援助が不可欠である。

(2) カザフスタンの企業は多くの間接部門を抱えており、これが総労働者数が過大になる要因の一つである。間接部門の多くを分社化、独立させることが余剰人員の削減には効果的である。上記の新しい産業は分社化された間接部門を中心に形成され、育成される。そのような産業の例としては、1)火薬製造・販売業、2)機械修理業、3)建材製造・販売業、4)物流サービス業、5)建設請負業 等々が考えられる。これらの事業（小企業）の運営には、経営実務の知識を備えた企業家が必要である。現在のカザフスタンでは、自由市場経済システムを理解した企業家は非常に少ないと思われる。そのような企業家を育成する教育機関・システムが必要であろう。この面でも、中央および地方政府の制度上・財政上の支援が必要である。

(3) 最も緊急を要する問題として累積債務の処理がある。旧ソ連体制下では、各企業は中央政府（モスクワ）の保証によって原材料を手当し、運転資金の支援を受けつつ生産を継続することができた。しかし、旧ソ連体制の崩壊と共に、債務保証は反古となり、運転資金の補給を絶たれた上で、経営の立直し計画がないまま突然民営化された。これが現在各非鉄金属企業が財政的苦境に陥っている最大の原因である。従って、この問題は通常の企業経営上の問題とは異なる。しかしながら、各企業の帳簿上の負債については、債務保証機関（モスクワ中央政府）が存在しない現状では、カザフスタン政府か各企業かどちらかが責任を持たざるを得ない。各企業が責任を取るとすれば、企業経営の重要な問題として対処し、企業収益から弁済する方策を検討する必要がある。一方、累積負債については、債権者側も同様の財務上の問題を抱えて

おり、一括して処理されないと、非鉄金属以外の産業も同様に財政危機に陥り、国全体としての産業構造に破綻をきたす恐れがある。中央政府の保証による低利の融資により、累積債務を一括処理し、企業収益から延べ払いで返済するのも一案であろう(2-6-3参照)。企業としては返済計画に見合った生産・販売計画を策定、実施する責任がある。中央政府としては、海外資金援助機関に具体的計画に基いた資金援助を求め、中央銀行を通じて各企業に緊急救済資金として貸付ける(例えば、2 Step Loan)、あるいは輸出入銀行が海外債券市場で債券を発行、資金調達し、その資金を各企業に貸付けるなどの方法が考えられよう。当然のことながら、この方法は中・長期的に収益の上がる経営が可能な企業に限り適用できる。

(4) 実務上の問題として、部門毎の会計上の仕切りの手法がある。既に述べたように国家統制経済下では予定生産量を達成すること、特に資源産業においては資源を最大限に有用化することに重点がおかれ、生産による収益(生産額-コスト)は軽視されてきた。自由市場経済に移行しつつある現在でも、鉱山-選鉱場-製錬-精製工場の生産工程を含む非鉄金属企業においては、最終的に収益を確保できれば良いとする傾向が強いように見受けられる。しかし、自由市場経済下では、企業は常にコスト競争力を維持する必要に迫られている。個々の生産部門は、各々に生産性(価値-コスト)を最大にすることを要求される。そのためには、各部門毎に会計上の仕切、非生産部門のコストの配分が明確に定義されている必要がある。

(5) 各生産部門の改善提案(2-3)で繰り返し指摘されているように、生産工程における労務管理、工程管理、設備維持管理、品質管理、資材・製品の在庫管理、コスト管理が不十分であり、経営管理不在の事態となっている。これは、自由市場経済下の企業経営について概念的には理解しているものの、実務についての経験が乏しく、現実に対応できないことの現れとみられる。作業数、労働時間、資機材の原単位、設備稼働率、原材料・製品在庫、品質基準などについて適正な管理指標を設定することが必要である。

(6) 上記のような生産管理、経営管理を効率的に行うためにはデータ・ベースの構築をするのが近年の西側諸国での通常の経営管理手法である。現在、カザフスタンの企業では、生産、コスト管理に必要な日常のデータ収集は行われているが、収集されたデータを解析し、生産工程の管理に適用するシステムが存在しない。データ・ベースを構築し、生産・経営管理を効率化する必要がある。会社組織におけるデータベースの概略のイメージは、Fig. 2-4-2(1)に示す通りである。会社運営に必要な情報は各部門間で交換される。製造ラインの自動化およびコンピューター化は自動的なデータの集取を可能とする。パーソナルコンピューターの導入は各セクションの生データの蓄積を行い、またネットワークの構築によって全てのセクションよりデータへのアクセスが可能となる。データは集約されてセントラルデータベースとなる。この様に全てのデータは必要に応じてさらに処理、解析されたものとなり、操業や管理を適切に行う為に利用される。

Table 2-4-2(1) 人員比較

Open Pit Mines	Kazakhstan		North American Standard		Note
	Dzhezkazgan (North)	EKChC	A	B	
Crude Ore Production	15,000 t/D	3,000 t/D	10,000 t/D	20,000 t/D	
Stripping Ratio	7		8	8	
Number of Employees	123		60	97	* East Kazakhstan Mine-100
Salary Hourly	491		164	272	Concentrator-140
Total	614	840	224	369	

Underground Mines	Kazakhstan				Western Countries					
	East	West	South	Zhezkent	Zhyryanovsk	Leninogorsk	Room & Pillar	Cut & Fill	Polaris	Red Dog
Production t/D	22,000	15,000	20,000	3,000	6,000	8,000	14,000	2,000	3,000	3,000
Number of Employees										
Salary	290	176	281							
Hourly	1,470	994	1,594							
Total	1,760	1,170	1,875				420	188	171	350

	Japan		Kazakhstan	
	Name of Plant	Manpower	Name of Plant	Manpower
Copper Smelter & Refinery	Tamano	200	Dzhezkazgan	21,246 (1994)
	Production Capacity		Production Capacity	(Combine Total)
	Bliester 263,000 t/yr		Bliester	
	Electrolytic		Electrolytic	
	Copper 191,000 t/yr	450	Copper 211,000 t/yr	11,182 (1994)
	Onahama		Balkhash	(Combine Total)
Lead Smelter	Production Capacity		Production Capacity	
	Bliester 294,000 t/yr		Bliester	
	Electrolytic		Electrolytic	
	Copper 247,000 t/yr	170	Copper 308,000 t/yr	2,587
	Chigirishima		Shymkent	(Combine Total)
	Production Capacity		Production Capacity	
Zinc Refinery	Electrolytic		Refined Lead 160,200 t/yr	13,460
	Lead 94,800 t/yr	190	Leninogorsk	(Combine Total)
	Iijima		Production Capacity	
	Production Capacity		Electrolytic Zinc 156,000 t/yr	
	Electrolytic		Refined Lead 20,000 t/yr	
	Zinc 156,000 t/yr	180	Ust-Kamenogorsk	9,544
Hachinohe	Production Capacity		Production Capacity	(Combine Total)
	Distilled Zinc 108,000 t/yr		Electrolytic Zinc 186,400 t/yr	
	Crude Lead	40,000 t/yr	Refined Lead 145,900 t/yr	
			Electrolytic Copper 40,000 t/yr	

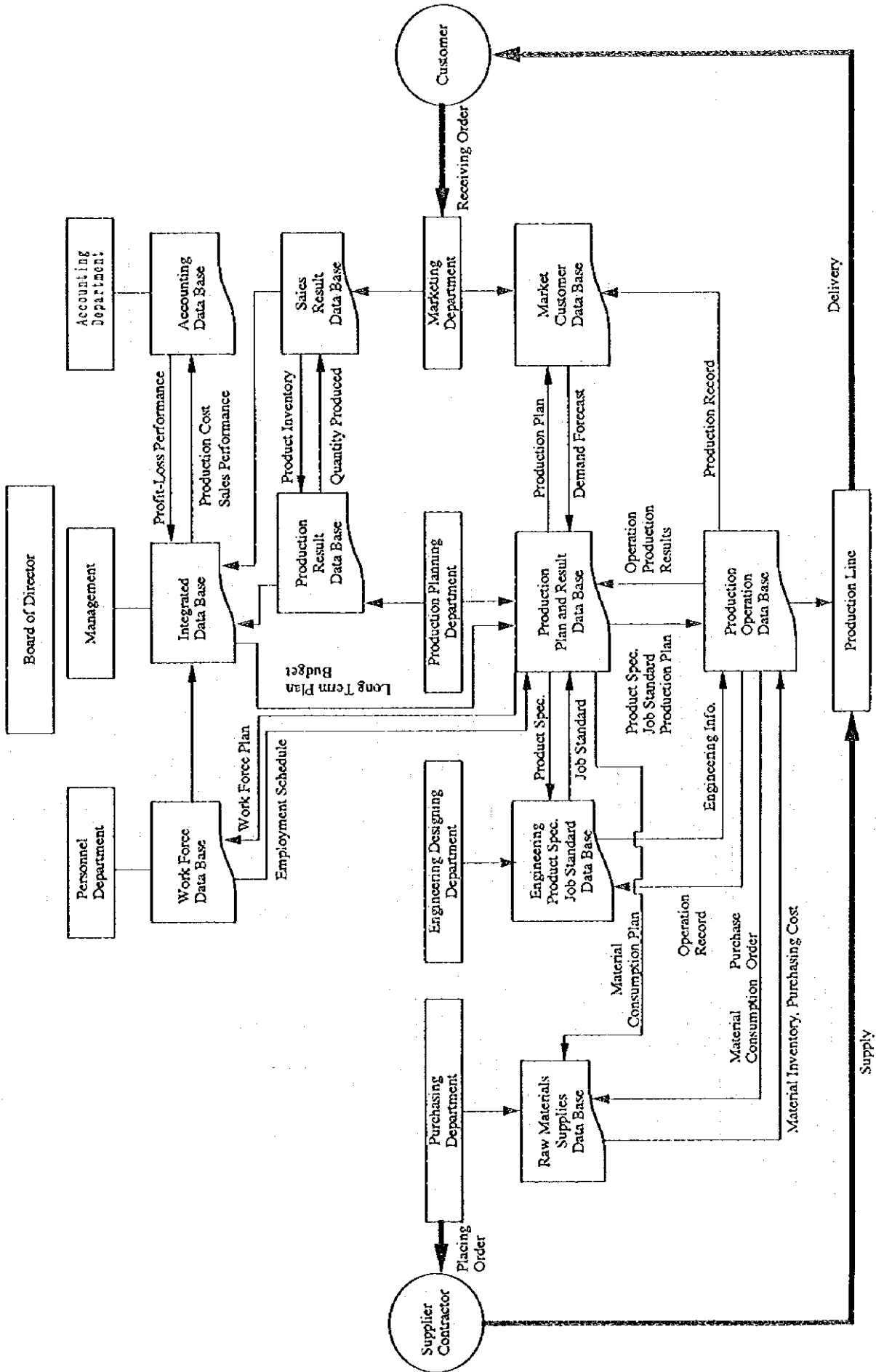


Fig. 2-4-2(1) Corporate Structure and Use of Data Base

## 2-5 市場

### 2-5-1 非鉄金属の需給と市場の展望

(はじめに)

世界の非鉄金属需要は、近年著しい経済成長を続けているアジア地域（除日本）では増加傾向が顕著であるが、経済が成熟段階と見られる日本、北米、西欧では現状維持又は微増にとどまっております。C I S 諸国は経済体制の移行に伴い混乱の中で短期的には低迷が続く可能性が強い。

非鉄金属産業の振興によって、カザフスタン国経済の健全な発展を図るためには、世界およびC I S 諸国における非鉄金属需給の動向を正しく把握し、それに即応した産業振興策を樹立し、国内の生産・供給体制を整備しなければならない。

#### 1. 世界の非鉄金属需要の動向および見通し (Table 2-5-1(1), (2))

世界の非鉄金属需要は、今後2000年に向けて夫々増加傾向で推移し、銅は現状の年間1,180万t（95年）が1,400万tへ、鉛は現状の約540万tが約630万tに、亜鉛は現状の730万tが880~900万tに増加する見込みである。

非鉄金属需要を地域別に見ると、西欧、北米、日本の先進国で、世界需要の半分以上（たとえば銅の場合、西欧29.3%、北米19.6%、日本12.7%、鉛で合計61.8%、亜鉛で合計56.0%）を占めているが、今後はこれらの地域での大きな需要の伸びは期待できず、近年の経済成長の著しい東アジアにおいて、大幅な拡大が見込まれる。特に、中国の動向が注目されており、2000年には、銅で150万t、亜鉛で120万t程度の消費水準になることが予想される。

東欧諸国については、経済体制の移行に伴う混乱の中で、非鉄金属需要も低迷が続いており、需要の大幅減退および西側への地金輸出の増大により、国際市況の低迷要因ともなっている。

#### 2. 世界の非鉄金属地金供給の見通し (Table 2-5-1(3)~(6))

2000年の非鉄金属需要見通しを満たすためには、銅製錬で200万t/年以上、鉛製錬で90万t/年、亜鉛製錬で150~170万t/年の製錬能力の増加が必要である。

現在各国で検討中の設備増強計画を合計すると、2000年迄に、銅製錬では160万t/年、亜鉛製錬では140万t/年であり、2000年において、非鉄金属需要に見合った供給能力を確保するためには、更に設備追加が必要である。

#### 3. 非鉄金属鉱種別の需給見通し

銅・鉛・亜鉛の鉱種別の需給見通しは、以下の通りである。

##### (1) 銅需給 (Table 2-5-1(7))

銅地金の需要については、アジアにおける消費の増加を中心として、1993年以降着実に伸びており、2000年には約1,400万t/年に達するものと予測され、それに対応して、南



米およびアジアを中心として銅精鉱生産およびSX-EW銅生産の能力増強が進められている。そのため(2000年における製錬能力は不足の見込みであるが)、中期的には東側諸国の地金放出もあり、需給バランスは当分供給過剰に推移するものと思われる。1993年に底を打って好転した市況も1995年を頂点として再び軟化し、2000年までは好転が難しいものと思われる。

### (2) 鉛需給(Table 2-5-1(8))

1994~1995年の自動車バッテリーの買い替え需要のみならず、東南アジア諸国の経済発展および欧米の景気回復の兆候等から、鉛地金消費は3%/年程度で伸びつつある。しかしながら地金生産は、鉱石生産が1990年代前半殆ど増加を見ず2次原料の増加により対応してきた。このため、このところ需給はタイトであったが、1996年以降は2次原料の増加が更に見込まれる他、鉱石生産の増加も予想され、需要供給共に拡大することが期待される。市況は短期的には堅調と見られるものの、1997年以降2000年に向けて軟化が予想される。

### (3) 亜鉛需給(Table 2-5-1(9))

東側諸国の輸出の急増等で、1991~1993年の亜鉛地金需給は極端に緩んでいたが、1993~1995年の低水準の地金生産で過剰在庫が解消し、1996年には、需給が略々バランスするものと思われる。アジア諸国の経済成長および欧米の景気回復の兆候から、今後亜鉛地金需給は2~4%/年台で伸長するものと予測され、これに対応して鉱石生産および地金生産の増加の計画が進められている。2000年までの推定では、西側諸国では主要な亜鉛鉱山の新規開発、拡張および亜鉛製錬所の生産能力の増強により、亜鉛地金生産は5%台の成長が可能とされるが、増強計画の主体は1998~1999年となっており、その実現が需給上注目される。

また、東側諸国では2000年までに中国で17~19万t/年の地金生産増が予測されるものの、その他の国では殆ど増加がないものと考えられる。

2000年までは、西側諸国の亜鉛製錬所は生産能力一杯またはそれに近い操業を行い、生産能力を十分生かしていない東側諸国の亜鉛製錬所への西側諸国からの精鉱輸出の増加とその見返りの地金の西側諸国への輸出増加によって、世界の亜鉛地金の需給が保たれることとなる。

Table 2-5-1(1) 非鉄金属の需要見通し(1)

(単位:千t)

地域	銅						鉛						亜鉛						
	1992年		2000年		2000年		1992年		2000年		2000年		1992年		2000年		2000年		
	実績値	推計値	伸び率	推計値	伸び率	High	実績値	推計値	伸び率	推計値	High	実績値	推計値	伸び率	Low	実績値	推計値	伸び率	
北米	2,352	2,393	0.2%	2,393	0.2%	1,379	1,379	0.0%	1,379	0.0%	1,379	1,162	1,121	△0.4%	1,121	1,121	△0.4%	1,121	△0.4%
中南米	465	465	0.0	465	0.0	313	313	0.0	313	0.0	313	336	336	0.0	336	336	0.0	336	0.0
西欧	3,254	3,451	0.7	3,451	0.7	1,604	1,604	△2.3	1,334	△2.3	1,334	1,920	2,216	1.8	2,216	1,920	1.8	2,216	1.8
アメリカ	101	101	0.0	101	0.0	108	108	0.0	108	0.0	108	140	140	0.0	140	140	0.0	140	0.0
日本	1,411	1,270	△1.3	1,691	2.3	402	402	△0.1	448	1.4	448	784	764	△0.3	764	784	0.3	764	△0.3
アジア	353	561	6.0	561	6.0	193	193	3.9	262	3.9	262	257	458	7.5	458	257	7.5	458	7.5
韓国	416	714	7.0	894	10.0	109	109	3.5	144	3.5	144	128	220	7.0	220	128	7.0	220	7.0
台湾	606	1,026	6.8	1,238	9.6	304	304	3.4	397	3.4	397	508	629	2.7	629	508	2.7	629	2.7
その他	126	126	0.0	126	0.0	65	65	0.0	65	0.0	65	134	134	0.0	134	134	0.0	134	0.0
オセアニア	882	1,836	9.6	2,167	11.9	240	240	4.8	349	4.8	349	551	1,147	9.6	1,147	551	9.6	1,147	9.6
共産圏	1,139	1,042	△1.1	1,139	0.0	764	764	△1.1	699	△1.1	699	982	899	△1.1	899	982	△1.1	899	△1.1
その他	11,105	12,985	2.0	14,246	3.2	5,481	5,481	△0.1	5,563	0.2	5,563	6,902	8,064	2.0	8,064	6,902	2.0	8,064	2.0
世界計																			

資料:日本国通産省資源エネルギー庁鉱業課報告(1993年)による。

(注) 推計値は、世界各国の経済成長率及び消費量のGDP弾性値に基づくものである。

Table 2-5-1(2) 非鉄金属の需要見通し(2)

(単位:千t)

地域	銅						鉛						亜鉛						
	1995年		2000年		2000年		1995年		2000年		2000年		1995年		2000年		2000年		
	実績値	推定値	伸び率	推定値	伸び率	High	実績値	推定値	伸び率	推定値	High	実績値	推定値	伸び率	推定値	High	実績値	推定値	伸び率
西側世界	10,541	11,590	2.7	11,590	2.7	4,840	4,840	1.9	5,230	1.9	5,230	6,182	6,760	2.5	6,760	6,182	2.5	6,760	2.5
東側世界(除中国)	1,273	1,040	△1.1	1,140	△1.1	594	594	△1.1	700	△1.1	700	1,122	900	△1.1	900	1,122	△1.1	900	△1.1
中国	1,400	1,400	△0.0	1,400	△0.0	350	350	4.8	350	4.8	350	1,150	1,150	△0.0	1,150	1,150	△0.0	1,150	△0.0
世界計	11,814	14,030	3.5	14,230	3.5	5,434	5,434	3.0	6,280	3.0	6,280	7,304	8,810	4.3	8,810	7,304	4.3	8,810	4.3

(注1) 西側世界各金属2000年推定値は、1992~1994年各年の実績値を基準に、各金属毎に予想伸び率により夫々の2000年推定値を算定し、その平均値をとった。

(注2) 各金属の予想伸び率は、Fig. 2-5-1(1)による1991~2007年の成長トレンドを用いた。

(注3) 東側世界の2000年推定値は、Table 2-5-1(1)の数値を用いたが、中国の銅については、有色金属工業総会社の予測値1,500千t乃至実績推定値1,400千tを記載した。

Table 2-5-1(3) 非鉄金属の生産能力見通し  
(銅製錬) (1995~2000年)

(単位:千t/年)

地 域	1995年	2000年	増加能力
ヨーロッパ	2,348	2,373	25
アフリカ	981	989	8
アジア	2,040	2,565	525
北米	3,038	3,129	91
中米	295	327	32
南米	2,090	2,738	648
オセアニア	367	352	-15
西側計	11,159	12,473	1,314
C I S	1,597	1,637	40
中国	880	1,094	214
その他	301	301	-
東側計	2,778	3,032	254
合計	13,937	15,505	1,568

資料: IWCC

Table 2-5-1(4) 非鉄金属の生産能力見通し (1992~1997年)

(単位:千t/年)

地 域	銅(電解+SX-EW)		鉛(一次・二次製錬)		亜鉛(製錬)	
	1992年	1997年	1992年	1997年	1992年	1997年
ヨーロッパ	1,850	1,888	1,967	1,967	2,340	2,360
アフリカ	977	969	227	227	257	257
アジア	1,985	2,431	986	998	1,653	1,951
北米	2,932	3,142	1,982	2,044	1,125	1,135
中米	223	300	429	429	243	243
南米	1,758	2,317	307	307	396	471
オセアニア	358	440	261	261	345	345
合計	10,083	11,487 (2.6%/年)	6,159	6,233 (0.1%/年)	6,359	6,762 (1.2%/年)

(出典) IWCC Spring, 1993, ILZSG, 1992

Table 2-5-1(5) 主要な新規および拡張の  
亜鉛鉱山—1996年～2000年

年	国名	(亜鉛含有量, 単位:千t)	
		鉱山名	産出能力
1996	オーストラリア	McArthur River	160
	カナダ	Faro/Grum	150
	カナダ	Grevet	70
	アイルランド	Galnoy	60
	ペルー	Iscaycruz	55
1997	カナダ	Caribou	70
	米国	Greens Creek	45
1998	オーストラリア	Century	450
	アイルランド	Lisheen	180
	米国	Red Dog	170
	オーストラリア	Cannington	50
1999	カナダ	Kudz Ze Kayah	65
	米国	Pend Oreille	40
2000	米国	Crandon	200
	中国	Lanping	60

Table 2-5-1(6) 主要な亜鉛製錬所の生産能力の増強  
—1996年から2000年まで

年	亜鉛製錬工場	(単位:千t)
		生産能力
1996	Korea Zinc, 韓国 (増設)	80
	Penoles, メキシコ (増設)	40
	Padaeng, タイ (増設)	30
1997	国営, Shaoguan, 中国 (増設)	60
1999	Korea Zinc, オーストラリア (新設)	170
	Cominco, ペルー (増設)	130
	Outokumpu, フィンランド (増設)	50
	Binani Zinc, インド (増設)	30
2000	Gencor, 南アフリカ (新設)	200
	Arabian Shield, サウジアラビア (新設)	200
	Platinova, グリーンランド (新設)	170
	Savage Resources, 米国 (増設)	160
	国営, Lanping, 中国 (新設)	60

Table 2-5-1(7) 銅需給

## ① 93～97年の世界銅需給 (実績および見通し)

(単位:千t)

	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年
	実績	実績	実績	見通し	見通し
鉱石生産	9,430	9,322	10,003	10,804	11,263
地金生産	11,270	11,102	11,608	12,519	13,130
地金消費	10,924	11,429	11,814	12,008	12,332
地金バランス	346	△ 327	△ 206	511	798

## ② 93～97年西側世界の銅需給 (実績および見通し)

(単位:千t)

	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年
	実績	実績	実績	見通し	見通し
鉱石生産	8,053	8,004	8,541	9,366	9,785
地金生産 (a)	9,540	9,399	9,747	10,645	11,205
旧共産圏からの輸入(b)	379	447	650	485	455
旧共産圏への輸出 (c)	185	90	135	170	170
地金消費 (d)	9,513	10,287	10,541	10,674	10,923
在庫増減 (e)	22	0	0	0	0
バランス f=a+b-c-d	243	△ 531	△ 279	286	567
±e					

資料: IWCC

Table 2-5-1(8) 鉛需給

①鉛：西側世界の生産および消費1994～1996年：総括表

(単位：千t)

	1994年	1995年見込み			1996年予測		
	実績(A)	上期実績	下期	年計(B)	上期	下期	年計(C)
鉛石生産	1,991	957	1,020	1,977	1,083	1,088	2,171
東西貿易	15	6	▲3	3	▲9	▲12	▲21
製錬向供給可能量	2,006	963	1,017	1,980	1,074	1,076	2,150
地金生産	4,483	2,335	2,268	4,603	2,341	2,313	4,654
うち 一次	2,158	1,129					
二次	2,325	1,206					
地金消費	4,771	2,421	2,419	4,840	2,480	2,458	4,938
東西貿易	233	89	67	156	79	87	166
米国備蓄放出	63	9	11	20	20	20	40
地金需給バランス	8	12	▲73	▲61	▲40	▲38	▲78
在庫(期末)	624	593					

②鉛：東側世界の生産および消費1994～1996年：総括表

(単位：千t)

	1994年	1995年見込み			1996年予測		
	実績(A)	上期実績	下期	年計(B)	上期	下期	年計(C)
鉛石生産	716	296	371	667	300	368	668
東西貿易	▲15	▲6	3	▲3	9	12	21
地金生産	866	377	444	821	397	441	838
東西貿易	▲233	▲89	▲67	▲156	▲79	▲87	▲166
地金消費	581	290	304	594	295	310	605
地金需給バランス	52	▲2	73	71	23	44	67

③鉛：世界の生産および消費1994～1996年：総括表

(単位：千t)

	1994年	1995年見込み			1996年予測		
	実績(A)	上期実績	下期	年計(B)	上期	下期	年計(C)
鉛石生産	2,707	1,253	1,391	2,644	1,383	1,456	2,839
地金生産	5,349	2,712	2,712	5,242	2,738	2,754	5,492
米国備蓄放出	63	9	11	20	20	20	40
地金消費	5,352	2,711	2,723	5,434	2,775	2,768	5,543
地金需給バランス	60	10	0	10	▲17	6	▲11

(出所)：ILZSG

Table 2-5-1(9) 亜鉛需給

①亜鉛：西側世界の生産および消費1994～1996年：総括表

(単位：千t)

	1994年 実績(A)	1995年見込み			1996年予測		
		上期実績	下期	年計(B)	上期	下期	年計(C)
鉛石生産	5,136	2,594	2,794	5,388	2,394	2,897	5,791
東西貿易	▲ 20	▲ 64	▲ 85	▲ 149	▲ 95	▲ 106	▲ 201
製錬向供給可能量	5,116	2,530	2,709	5,239	2,799	2,791	5,590
地金生産	5,337	2,695	2,735	5,430	2,769	2,769	5,538
うち 一次	4,907	2,475					
二次	470	220					
地金消費	5,849	3,181	3,001	6,182	3,168	3,118	6,286
東西貿易	551	240	176	416	231	245	476
米国備蓄放出	40	9	9	18	20	20	40
地金需給バランス	119	▲ 237	▲ 81	▲ 318	▲ 148	▲ 84	▲ 232
在庫(期末)	1,642	1,276					

②亜鉛：東側世界の生産および消費1994～1996年：総括表

(単位：千t)

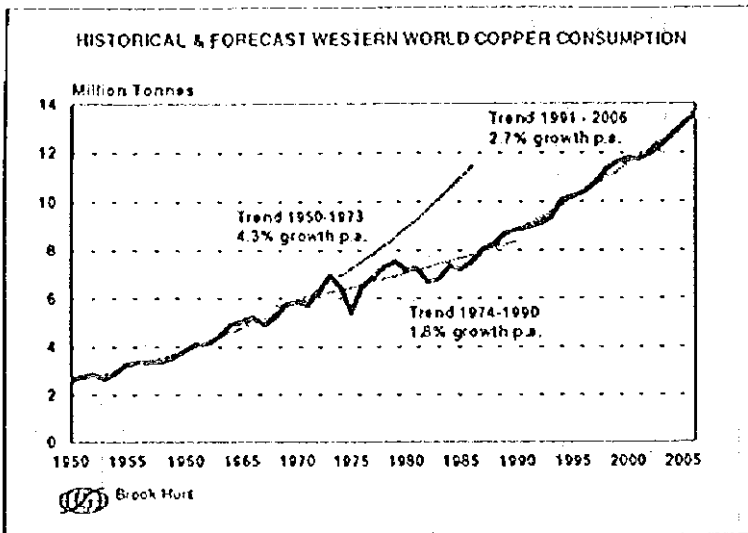
	1994年 実績(A)	1995年見込み			1996年予測		
		上期実績	下期	年計(B)	上期	下期	年計(C)
鉛石生産	1,656	775	821	1,596	790	841	1,631
東西貿易	20	64	85	149	95	106	201
地金生産	1,755	900	880	1,780	925	930	1,855
東西貿易	▲ 551	▲ 240	▲ 176	▲ 416	▲ 231	▲ 245	▲ 476
地金消費	1,110	563	559	1,122	572	575	1,147
地金需給バランス	94	97	145	242	122	110	232

③亜鉛：世界の生産および消費1994～1996年：総括表

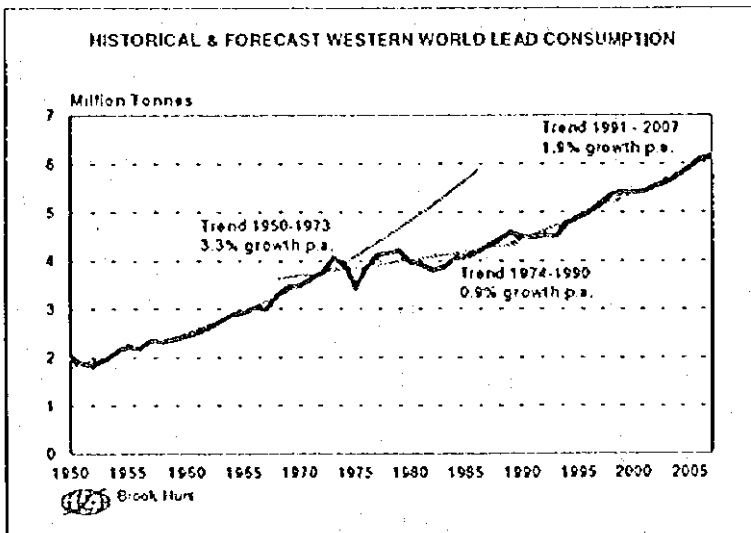
(単位：千t)

	1994年 実績(A)	1995年見込み			1996年予測		
		上期実績	下期	年計(B)	上期	下期	年計(C)
鉛石生産	6,792	3,369	3,615	6,984	3,684	3,738	7,422
地金生産	7,132	3,595	3,615	7,210	3,694	3,699	7,393
米国備蓄放出	40	9	9	18	20	20	40
地金消費	6,959	3,744	3,560	7,304	3,740	3,693	7,433
地金需給バランス	213	▲ 140	64	▲ 76	▲ 26	26	0

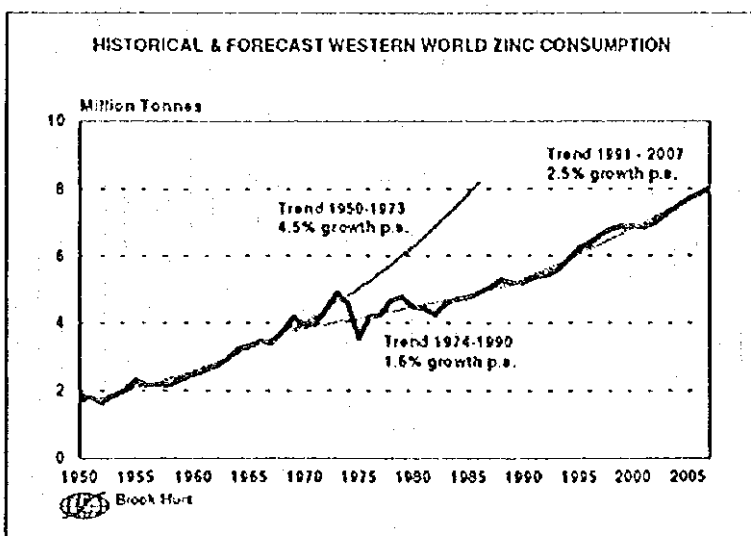
(出所)：ILZSG



需要トレンド (推定)



需要トレンド (推定)

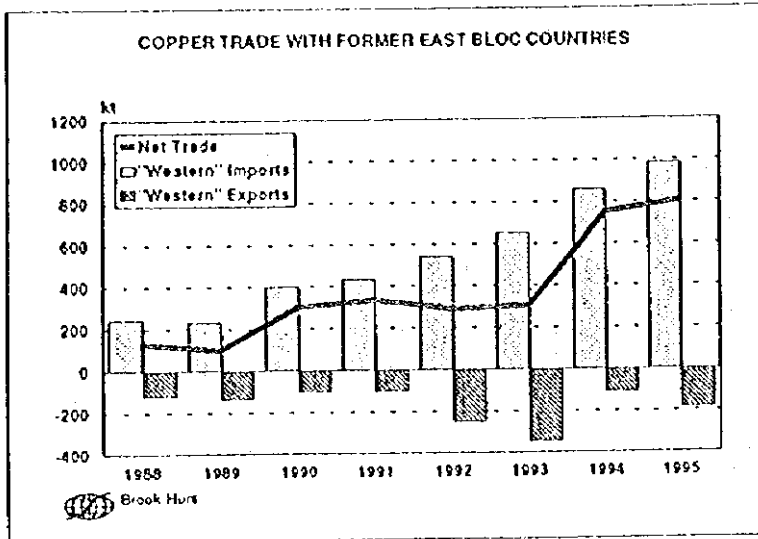


需要トレンド (推定)

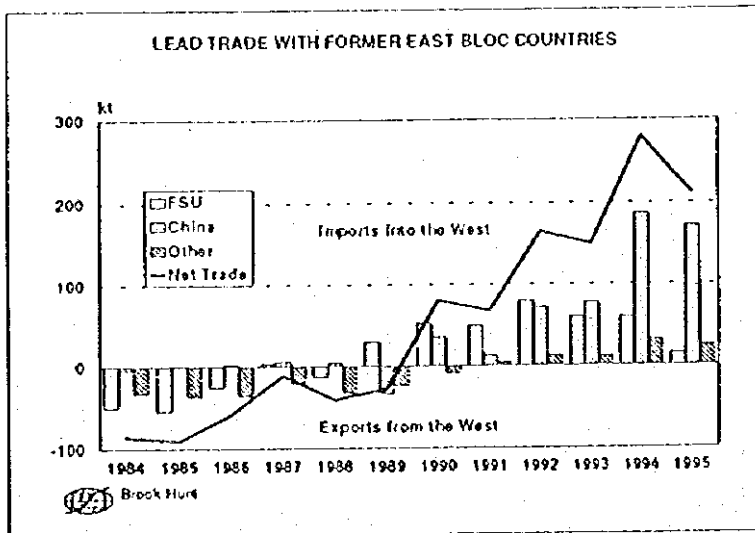
Fig. 2-5-1(1) Historical & Forecast Western World Consumption



非鉄金属東西間貿易推移



非鉄金属東西間貿易推移



非鉄金属東西間貿易推移

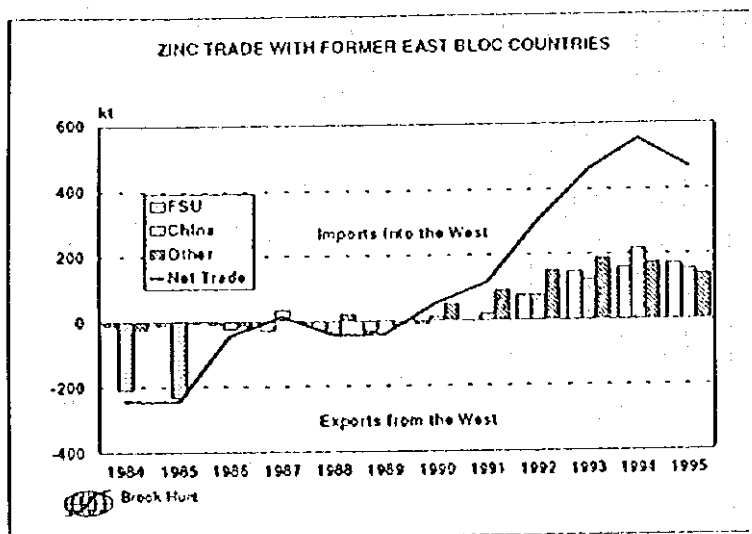
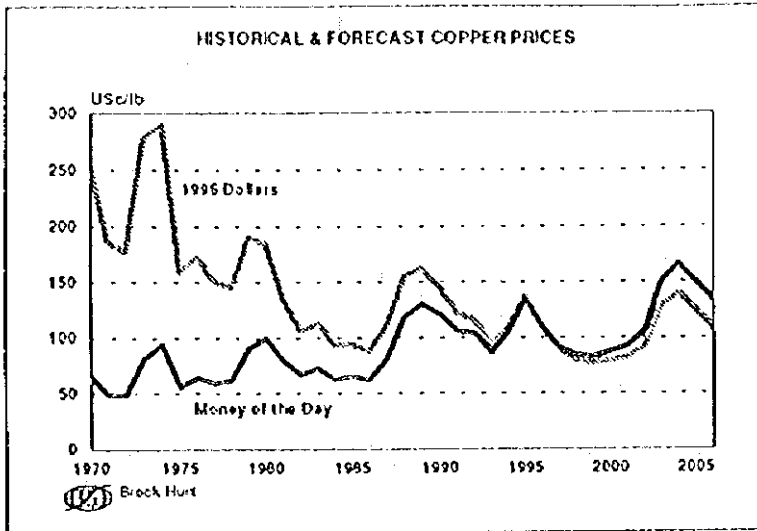
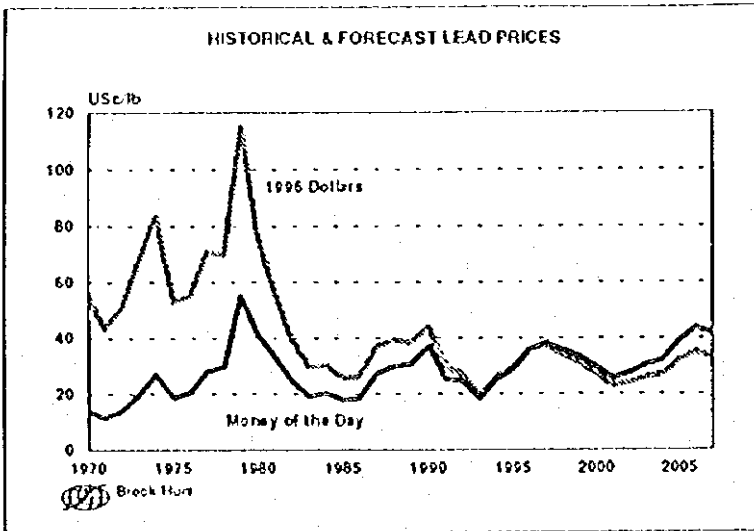


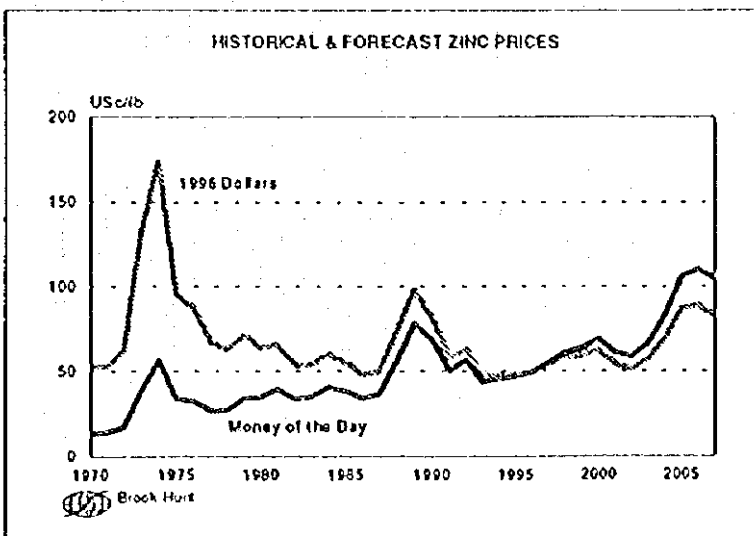
Fig. 2-5-1(2) Base metal Trade with Former East Bloc Countries



価額トレンド



価額トレンド



価額トレンド

Fig. 2-5-1(3) Historical & Forecast Prices

## 2-5-2 LME市場

市場経済はその取引が自由競争の原理で行われるが、その手順には歴史的な商ルールが存在する。LMEは世界の非鉄金属取引の中心であり、そこに登録することにより商品は大きな信用をあたえられたことになる。

非鉄金属の取引の価格指標のうち、いくつかある中で西側諸国のトレーダーはLME市場価格をよりどころにすることが多い。勿論精鉱の売買もこの市場価格が基準となることが多い。

したがって、これらの指標から離れた安い輸出価格はLMEに登録されていないものでも不公平なダンピング価格であると批難される。

カザフスタンでは唯一チムケント鉛製錬所の鉛地金がLMEに登録され、西側においてもその商標は知られているが、銅および亜鉛についてはいまだに登録が認定されておらず、国際市場での取引が不利な立場に置かれるおそれがある。

両ベースメタルとも早急にLMEの承認を得て国際市場の流通システムに参入すべきであろう。

### (1) 銅

銅地金の登録に必要な諸条件は次の様に示されている。

- LMEリングメンバーに対し商品の登録を申請すること。
- 商品に関する説明書（ブランド名、形状および寸法、写真等）を提出すること。
- 50,000t/年以上の生産であること。
- 指定される品質が確保されること。

とくにグレードAについては詳細なデータの提出が必要である。例えばLMEの銅の規格としてCu-CATH-1の品質条件はTable 2-5-2(1)のとおりである。

- 国際的に知名度のある原料の使用メーカー2つが商品の適性を承認するレターが必要である。そのうち1つはヨーロッパのメーカーである必要がある。
- LME指定の2つの公式分析機関からの化学分析値の保証。
- 認定はLMEの総裁により下される。しかし認定基準に沿わないことが判明したときは、取消しが出来る。

又、それに対し法的な責任を追及されることはない。

Table 2-5-2(1) Chemical composition of Cu-CATH-1

Element Group	Element	Maximum concentration of element % (min)	Group total maximum concentrations % (min)
1	Selenium	0.00020	] 0.00030 ] 0.0003
	Tellurium	0.00020	
	Bismuth	0.00020	
2	Chromium	—	] 0.0015
	Manganese	—	
	Antimony	0.0004	
	Cadmium	—	
	Arsenic	0.0005	
	Phosphorus	—	
3	Lead	0.0005	0.0005
4	Sulphur	0.0015+	0.0015+
5	Tin	—	] 0.0020
	Nickel	—	
	Iron	0.0010	
	Silicon	—	
	Zinc	—	
	Cobalt	—	
6	Silver	0.0025	0.0025
	Total concentration of all impurities Listed above	0.0065	

(2) 亜鉛

- 品質99.995%以上であること。
- ブランド名はLMEハイグレードのリストに登録される。
- 1つの塊の重量は55kg/個を超えない。
- 25tを1ロットとする。
- 決済は主としてドルとする。

(3) 鉛

- 品質99.97%以上であること。
- 1つの塊の重量は55kg/個を超えない。
- 25tを1ロットとする。
- 決済はSterring (英ポンド) による。

### 2-5-3 製品の運搬

カザフスタン国は広大なユーラシア大陸の中央部に位置しているため、運搬は製品市場の重要な要素の一つとなっている。

ジェズカズガンからペテルスブルグへのカソードの運賃は、1995年12月の第1次現地調査時に入手した資料によれば90ドル/トである。カソードをC. I. F. ペテルスブルグで販売する場合の運賃は4セント/ポンドと見積られる。これは精製の総コストが18.5セント/ポンドであることと比較すれば高いと言わざるを得ない。

ジェズカズガンとペテルスブルグ間の内陸輸送費の90ドル/トは、輸送距離が3,500kmであることを考えると、国際的な標準価格と同様である。例えば北米における輸送コストは1km当たり0.03ドル/トであり、3,500kmの場合には105ドル/トとなる。

精鉱の場合には販売価格がメタルに比べて安いいため、遠く離れた市場で販売する場合は運賃が非常に割高になる。

精鉱を遠く離れたモンゴルやチリーより購入することは、輸送コストの面より経済的でないと思われる。

現在の国内輸送費は他の国々と比較して安い価格となっている。Fig. 2-5-3(1)は鉄道運賃と運搬距離の関係を示している。鉄道運賃はこの図では2つのカテゴリーに分けられる。製品ト当りの輸送コストは急勾配の方の線では0.37テンゲ/kmである。現状では精鉱を国内の製錬所へ販売することは上述の運賃を考慮した時、少し問題があると思われる。現在の鉄道運賃は、効率的な輸送方式を導入することにより、より適正な運賃へ変更すべきである。

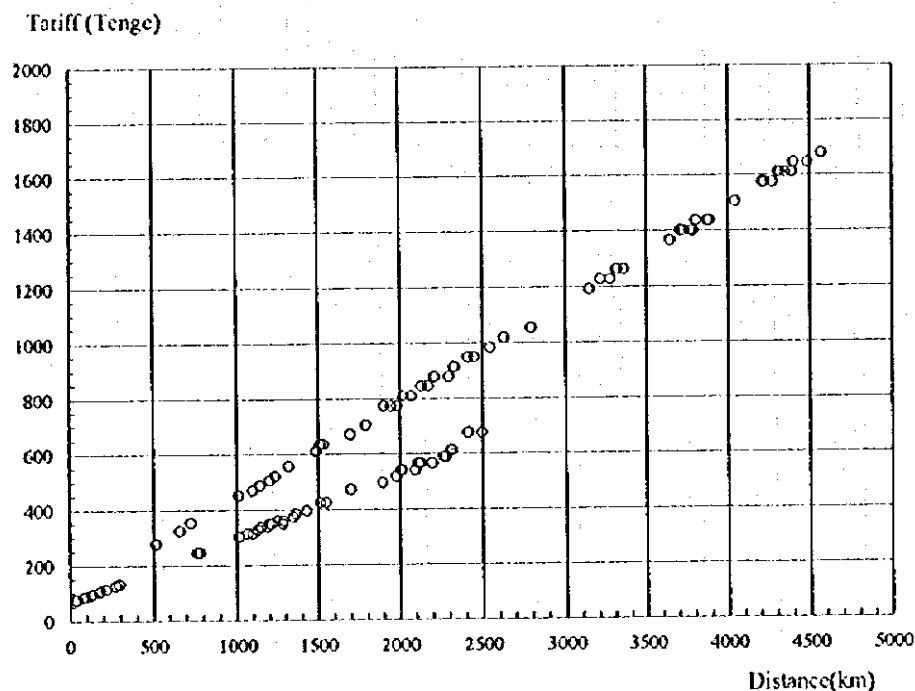


Fig. 2-5-3(1) Domestic Railway Tariff per ton of Goods

Table 2-5-3(1) 1トンあたりの鉄道運賃表

路線	距離 1 km	距離 2 km	距離 3 km	距離 4 km	距離 5 km	距離 6 km	距離 7 km	距離 8 km	距離 9 km	距離 10 km	距離 11 km	距離 12 km	距離 13 km	距離 14 km	距離 15 km	距離 16 km															
1. Ust-Kamenoporsk	-	96	179	104	1251	361	2318	611	1186	338	2016	338	1251	361	75	120	89	2130	565	3710	1400	4392	1609	4225	1574	2451	948	1139	487		
2. Leninoporsk	96	86	-	275	126	1347	373	2414	675	1282	349	2112	565	1347	193	216	113	2226	588	3806	1436	4488	1845	4321	1609	2547	982	1265	521		
3. Zryanovsk	179	104	275	126	-	1430	396	2497	675	1385	384	2195	565	1430	216	113	2309	611	3889	1436	4572	1678	4404	1645	2630	1018	1318	556			
4. Akchatau(Balhash)	1251	361	1347	373	1430	396	-	1201	349	783	245	765	-	-	1214	349	1131	303	2632	1018	3273	1227	3147	1191	1200	504	728	353			
5. Turkistan(Achisay)	2318	611	2414	675	2497	675	1201	349	-	1284	361	1702	471	1201	349	2281	588	108	1511	635	2072	808	2026	808	2026	808	2137	844	1795	704	
6. Tekeli	1186	338	1365	384	783	245	1284	361	-	-	1548	425	783	245	1149	338	1066	314	2795	1053	3356	1262	3310	1262	1983	773	563	325			
7. Zhezkazgan	2016	541	2112	565	1702	471	1548	425	-	1548	425	-	-	765	245	1979	518	1856	495	3213	1227	3774	1400	3718	1400	1486	609	1493	609		
8. Balhash	1251	361	1347	373	1430	396	-	1201	349	783	245	765	245	-	1214	349	1131	303	2632	1017	3273	1227	3147	1191	1200	504	728	353			
9. Irtysh combine	37	75	133	94	216	113	1214	349	2281	588	1149	338	1979	518	1214	349	83	84	2093	541	3792	1400	4353	1609	4307	1609	2414	943	1094	469	
10. (E. K. S. C.)	120	89	216	113	289	131	1131	326	2198	585	1066	314	1896	495	1131	326	83	84	-	2010	541	3709	1400	4273	1574	1331	913	1011	452		
11. Chirkent	2130	565	2266	588	2309	611	1013	303	188	108	1096	314	1514	425	1013	303	2632	1017	-	1699	670	-	1699	670	2214	877	1949	773	2172	844	
12. Iletsk	3770	1400	3806	1436	3889	1436	2632	1018	1511	635	2795	1053	3213	1227	2632	1017	3792	1400	1699	670	-	-	1139	487	515	278	3648	1365	3316	1262	
13. Aksaraiskaya	4392	1609	4488	1645	4571	1678	3273	1227	2072	808	3356	1262	3774	1400	3273	1227	4353	1609	4273	1574	2300	877	1139	487	-	1533	635	4211	1574	3875	1426
14. Ozirkiy	4225	1574	4321	1609	4404	1645	3147	1191	2026	808	3310	1262	3728	1400	3147	1191	4307	1609	4224	1574	2214	877	515	278	1533	635	-	4044	1505	3710	1400
15. Petrovopovsk	2451	948	2547	982	2630	1018	1200	504	2137	844	1983	773	1486	609	2414	948	2331	913	1949	773	3648	1365	4211	1574	4044	1505	-	-	1904	773	
16. Druzhdna	1139	487	1318	556	728	353	1795	704	663	325	1493	609	728	353	1094	469	1011	452	2172	844	3316	1262	3875	1436	3710	1400	1904	773	-	-	

17. Lokot-Nahodka (ロシアにて輸送) 距離 6553 km 1トンあたりの当線運賃の運賃 : 167.4 スイスフラン 140 USD

18. Alzhankou-天津 (中国にて輸送) 距離 3979 km 1トンあたりの当線運賃の運賃 : 184.4 スイスフラン 153.4 USD

## 2-5-4 市場戦略

戦略として最も重要なことは製品の品質を国際規格に維持すること、およびこれら製品を適正価格で販売することである。

現在、カザフスタンの製品は品質が国際規格に満たないこと、およびLMEに登録していないことが理由で国際市場における規準価格よりも低い価格で取引されている。

カザフスタンのメーカーは、必要最少限のコストで高品質化、又は加工品としてより高い価格で販売することを計画している。

カザフスタンの生産者は地域的な面および国際取引における知名度の点で販売力が弱いように思われる。カザフスタンの非鉄金属産業は、ロシアの産業が不振な状態にある為に製品販売市場において、優慮すべき困難な立場にある。

また、西側ヨーロッパ諸国に製品を販売する場合には、長距離輸送となる為に運搬コストが高いものとなる。

これに替る市場としては中国が考えられる。中国における非鉄金属の需要は工業化の進捗に伴って急速な勢いで伸びている。

カザフスタン国内に非鉄金属の大きな需要をもたらす自動車工業、電化製品、その他の産業を創出することが望まれる。しかしながら、これらの産業より産出する製品のマーケットとしてはロシアを除いたCIS諸国であり、CIS諸国は近い将来急速な経済成長は望めない状態である。

製品の付加価値を高めることは望ましいがコストがかさむ。したがって、付加価値の増加とコストアップのバランスを考えなければならない。

金属加工品の市場は地金市場とは異っており市場調査を行う必要がある。

現時点における有効な戦略としては適正な品質の製品を製造コストを減らして生産すること、生産性を向上することおよび品質管理を行うことである。

マーケティング技術としては、通産省の協力的な支援の下で貿易振興機関を設立し、製品の市場調査、各企業の販売支援、対外商取引上の紛争処理等を行なわせる。カザフスタンのメーカーは外国の金属取引業者に較べて販売力という点では競争力が弱い。金属商品の取引における価格の監視を行うために通産省の監督下に指導的役割を担う組織を設けるべきである。このような組織は現在、南アフリカ共和国において設立されている。

### (1) マーケットへの基本的な対応

ベースメタルの価格は国際的な需要と供給のバランスによって変化が激しい。1つの鉱山の労働争議や国際紛争などはもちろん、商取引のスキャンダルさえも敏感に価格の変動に影響して来る。

当然これからのカザフスタンの非鉄金属商品（含二次加工品）は市場経済下の取引であり、従来とは異った対応をとらざるを得ない。

市場経済下の取引は「需要」と「顧客の願望」によって支配されるので、いわゆる「マーケ

ットイン”の理念を持たなければならない。今までとは異り自からが需要を開拓しマーケットに対応しなければならない。

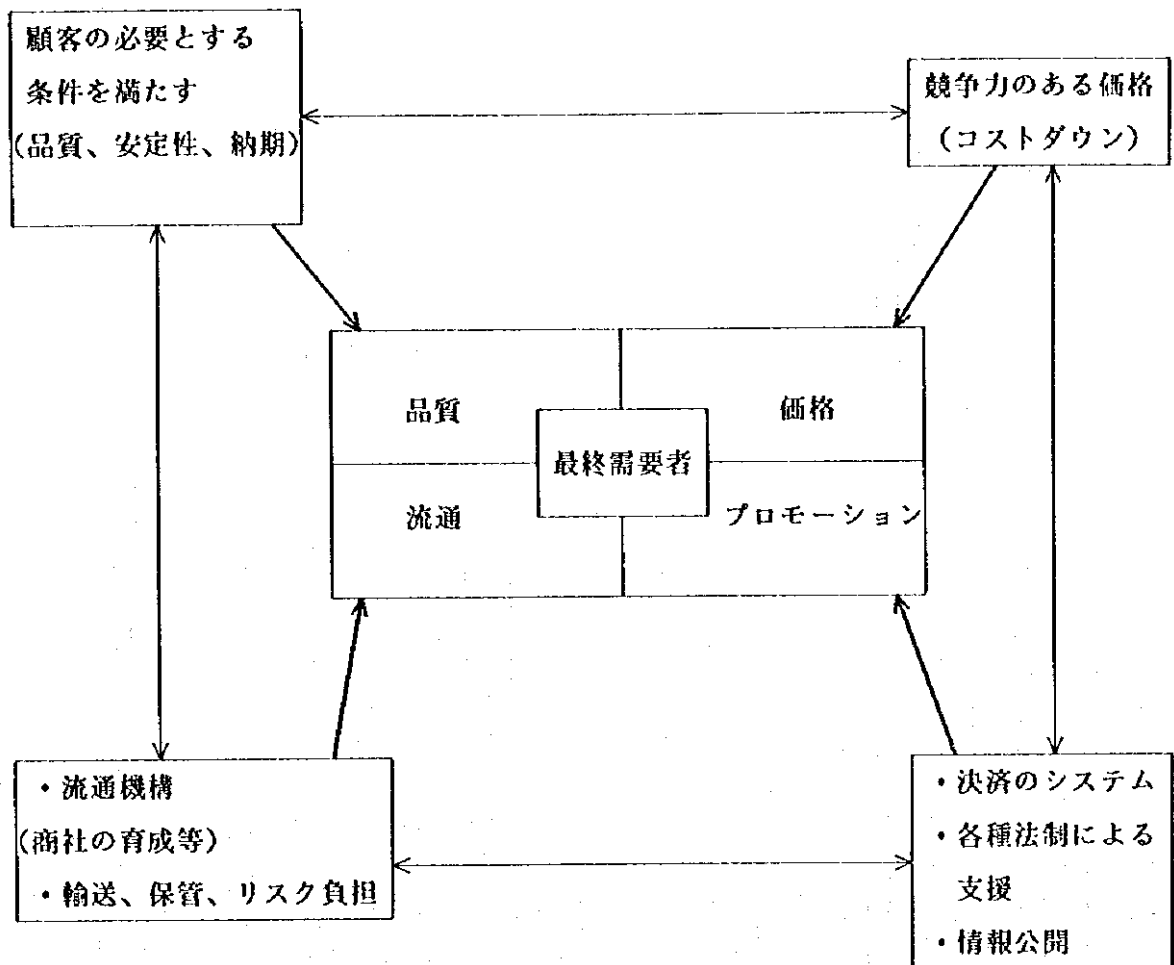
マーケットへの対応変化は下表に示す様に4つの大きな項目で説明される。これをもとに計画経済と市場経済の違いを比較して見た。

	計画経済	市場経済	具体的な対応
顧客の変化	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) ロフ、CISを中心とした計画経済圏。</li> <li>(2) 生産品のマーケットは国の主導で形成される。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 欧米、アジア等工業先進国は民間の製造業が主導。</li> <li>(2) 顧客は高い願望と要求を進化させている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) ユーザーに安定した顧客を作る。ここは市場としては最も近い。</li> <li>(2) 中国市場の開拓（特に銅マーケット）</li> <li>(3) 国内産業界の需要開拓（特に石油産業の資機材の国産化）</li> </ul>
技術の革新（品質）	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 軍需を中心とした量の確保を重視。</li> <li>(2) 品質は安定した水準であれば良い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 工業化の成熟している西側の市場は高品質を要求する。</li> <li>(2) 二次から三次へ用途加工度が上がる程品質は高度でなければならない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) ユーザーの要求する品質を最も重視すること。</li> <li>(2) クレームに対する処理システムを確立すること。</li> </ul>
流通の機構	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 国家計画による配分。</li> <li>(2) 相殺決済による事が多く、価値判断が不安定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) グローバルな市場（商品取引所による価格決定システムのメカニズム）。</li> <li>(2) 民営企業および商社による流通機構が作られている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Cu, Zn はLMEの承認を受ける（少なくとも3年以内）。</li> <li>(2) 民族資本による商社を育成しそれを国が支援する。</li> <li>(3) 多国籍トレーダーと同等に商談出来る人材を育成する。</li> </ul>
場の転換	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 地域経済の中の移動。</li> <li>(2) 清算システム、バーナー取引等相殺決済の利用。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) カナを軸とした世界貿易の自由化。</li> <li>(2) すべて貨幣資産（ハードカレンシー）による取引。</li> <li>(3) 原則は情報の自由化。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 柔軟な輸出入政策をとる（関税などの政策）。</li> <li>(2) 官民の協力のもとで信用ある決済システムを構築すること（原則バーナー取引は禁止する）。</li> <li>(3) 情報公開及び規制の撤廃。</li> </ul>



(2) マーケティングの戦略

顧客へのアプローチは4つの要素により構成される。



市場経済下でのマーケティング戦略は競争原理で自由に行われるべきであるが、現在のカザフスタンでは国、企業が各々のレベルで相互に補完して行く必要がある。カザフスタンが外国でのマーケットをさぐるには民間商社だけではあまりにも後発すぎる。国は法律による支援、許認可、規制、在外公館の情報収集のもとに行政指導する様な、バックアップがどうしても必要である。

生産企業はまず国内外のユーザーの存在の調査と分析を行い、国内および国際市場の需要開拓、販売営業を自からの手で行う。この様に原則としては生産会社は企業自身の手で販売することが望ましい。

流通機構（商社等）は生産と消費者の間をとりもって企業の販売を手助けする様な商活動を行う。商社の機能として前払金、一部運転資金の与信、保険、為替リスク負担を受け持つ必要がある。

### (3) 販売面から見たカザフスタンの非鉄金属産業

カザフスタンの非鉄金属産業は採鉱から始まり地金の加工産業にいたるまでいくつかの生産プロセスが複雑に組合さった複合体であり、各々単独では機能しにくい。そして次の様な特徴を持っている。

- 精鉱・地金などの一次製品は国際品質規格にもほぼ達して世界市場の要求に耐えることが出来る。
- 金属加工業は品質のレベルとコストのレベルでも世界市場の要求にできていない。
- 生産プロセスの段階では大気中や水中への有害物質排出のレベル、有価物を含む固形廃棄物の管理の点では環境汚染と社会的な緊張の危険を有している。
- エネルギー多消費の産業であり、電力、燃料および輸送の費用の負担は他の企業に比べて多く、エネルギーコストが上昇するとそれを吸収するだけの対応力は失われつつある。
- ロシアおよびC I Sの市場が縮小したので世界の金属市場の中で西側のライバルとの間で苦しい競争に立たされる状況に直面している。

ロシアは主要非鉄金属のユーザーとしては世界的に高いレベルにあり、これにC I Sを含めた旧ソ連圏がカザフスタンの主要なユーザーであった。

しかしこれらの国の消費が著しく低下したので、カザフスタンの非鉄金属メーカーは国外市場（西側諸国へ）に向けて販売の目を向けるなど本質的な方向転換を余儀なくされた。

幸いカザフスタン政府のとした貿易自由化策、割当性、許認可のシステムの緩和政策、輸出関税の改善措置などがあって外国貿易が拡大したこと、世界市場の好市況に支えられたことなどでヨーロッパ向けの輸出が増加して生産品の販売は何んとか消化された。

しかし実際には、世界市場で十分競争に耐えられる製品はそう多くはない。この点カザフスタン国の関係者の認識はまだ甘い云々ざるを得ない。

この様な状況となった一因としては、L M E市場への承認など国際的に認められた品質保証と品質審査制度がないことである。

カザフスタンの輸出の効率向上は、構造の改善（政府の政策、品質改善およびより高い加工段階の製品の生産）とその競争力を強めることにあると云える。

国内消費が不振なことは一部バッテリー向けの鉛を除いて機械工業と軍需産業の生産の落ち込みによる需要減ではないかと思われる。

これは今までソ連圏経済の中では国家の指定した取引が主だった金属価格が世界価格にさらされたため金属製品の価格の上昇が影響したのではないかと思われる。

国内の生産コストは外国企業の場合より、製品単位当りのエネルギー使用量が大きかったがエネルギー単価が格安であったのでトータルコストで辻褃が合っていた。しかし、エネルギー単価と輸送費が上昇（しかしいまだに世界の価格水準とドルベースで比較してもまだ低い）し著しくコストを圧迫する様になって来ている。

#### (4) 非鉄金属の振興政策としてとるべき貿易振興策

生産品は近年輸出に回される比率が上昇してきている。

西側への輸出のケースではほとんどないことだが、ロシアやC I S市場への輸出では代金の受取りが遅れるか、あるいはパートナーによる相殺決済することが多く、貨幣資金が手許には入って来ない。

ロシアやC I Sはカザフスタン産の金属の最大手の輸出先であるが今後は、ハードカレンシーによる決済がルール化し確実に決済が実行されるアメリカや西欧の諸国に向かっていかざるを得ないと考えられる。

量の販売と云う点になれば近年これに中国を含む東南アジア、韓国への輸出で販売量を増加させることが出来るかもしれない。

西側のユーザー、研究所のいくつかの予測を総合しても東南アジア諸国の需要が注目のまゝであり、2000年までにはアジアとラテンアメリカの発展途上国では、平均30%の金属消費量が増加するとの結論が示されている。

カザフスタンが実行すべき貿易振興策として次の諸案を提案する。

##### ① 地金および二次加工品等の製品の価格を世界市場のレベルに維持すると。

カザフスタンの金属製品が外国へ「信じ難き安値」で供給されていることがある。

基本的な原因は供給企業の行動と政府の貿易・価格政策の間の調整の不足である。実際、銅ではLME価格で2,446ドル/tが2,042ドル/t、鉛は549ドル/tが481ドル/t、亜鉛は998ドル/tが788ドル/tとなっているが、実際にはもっと安い価格でダンピングが行われているとの情報もある。

この原因は

- 貿易商社による価格の人為的操作によるもの。
- 生産企業の自己資金の不足から来る売り急ぎ。
- LMEが要求する品質規格からはずれているためのユーザーからの強い値引き要請等が考えられる。

一方企業は国内市場だけはLMEの価格を守ろうとして売却する価格の引き下げをしぶることになり、逆に国内産業は買うことをためらってその結果、消費が落ち込む悪い循環に陥っているのではないか。

##### ② 輸出関税を引き下げる政策をとる。

輸出関税を下げる。一部の金属（Zn, Pb, Cdなど）は輸出関税を廃止する。

##### ③ 金属産業に係わる諸関税の免除政策をとる。

- 生産設備の輸入関税の引き下げ。
- カザフスタンで生産されない資機材（例、火薬、鉱山機械）の免税。
- 委託製錬方式の委託加工を課税対象としないこと。

などの保護策をさらに強化する。

#### ④ 国内に於ける税制の特別措置

- 金属の中間品等の取引の際の副産物などに対する付加価値税の免税。
- 課税対象から為替差額を差引くこと。

#### (5) 自助努力による営業活動の推進

非鉄金属製品の販売は前述の通り、ロシア、C I S 諸国の市場とそれ以外の外国市場である。売却代金の未払い問題などからC I S 市場などへの販売が不活発であり、一層アメリカ・ヨーロッパや東南アジア方面への進出が重要視される。

西側のライバル達は長い商取引の伝統と、暗黙の価格協定などによる古い関係で結ばれており、このバリエーを武器に新しく西側の世界市場に参入しようとするカザフスタンの金属を差別して来るかもしれない。

これに対抗するため以下の販売政策をとる事を提案する。

- ① 国際的な販売営業網を構築し、世界市場にカザフスタンの製品を宣伝すること（広いマスメディアを使用しブランド名を知ってもらう）。
- ② 商社を育成し、市場経済下の流通機構の担い手を作ること（この項は別途記述を参照のこと）。
- ③ 市場調査に関する国際的組織へ積極的に参加をすること。  
民間政府を問わず官民一体の体制をとる（例、鉛亜鉛需要研究会）。
- ④ 産出製品、二次加工品に国際品質証明をとること。
- ⑤ 英語を話せる商談専門員を育成すること。

非鉄金属製品を使用するメーカーリストを作成し、カザフスタンの製品のカタログを持たせた専門員を訪問させて各国ユーザーにカザフスタン国の「非鉄金属製品」について認識してもらう必要がある。

これには企業レベルのみならず在外公館におく「貿易振興事業団」をフルに利用する必要がある。

尚、カザフスタンは内陸奥深くに存在するため、どこに出荷するにしても製品の輸送コストにハンディを負い、これを解消させるために製品の保管（倉庫）など流通コストを最小にする努力が必要である。

#### (6) 商社の機能と役割

一般的に商社の有すべき最も必要な根本的機能は

- 需給結合の機能
- 物流の機能

の2つである。そして国際的な流通に参加しようとする商社とは商品の取扱いと云う基本機能に加えて各種の付随的な機能、特に資金調達能力と世界の市場の情報を集め分析する機能な

どを備えていなければならない。それらの機能と役割は以下の様に説明される。

① 需給結合の機能

- 販売（需要の調査、需要の創造活動および受注活動）
- 購買（供給元の調査、生産の誘導および発注活動）
- 価格の形成（競売、商品取引活動）

② 物流機能

- 輸送機能（製品の移動、輸送手段のコントロール）
- 保管機能（倉庫とその管理）
- 荷役業務（積み込み、積みおろし、荷造etc.）

③ 付随的な活動機能

- 信用提供（与信および貸付等金融活動）
- 危険負担（在庫、委託、保険および為替）
- 経営コンサルティング活動（研修、指導、評価etc.）
- 情報機能（情報の収集と提供、および情報ネットワークの創出と利用）

商社の実際の活動は各々の商品の特徴に合わせて行われる。

そのシステムとは

- 卸売市場のシステム（卸市場における現物取引）→ベースメタルには適さない。
- 特約店型のシステム（生産企業が主導するが特約の商社を通して消費者へ販売）
- 販売代理店型システム（主として輸出入専門商社主導で生産者をリード）
- 商品取引所を使うシステム（先物取引市場）→LME、コメックス等地金取引
- 系列を組織した販売システム（特定メーカーのための専属・専売を受け持つシステム）

エナメル線など二次加工品は特定ユーザーを作ることが重要

商社の活動の最近の傾向は国際間が商取引の多面的でかつ影響が大きくなったことであり、中でも重要な要素となって来たのは情報化の進展の変化である。

日本を例にとって見ても多くの商社が多方面の商取引で活動出来ているのはあらゆる分野の情報を幅広く収集分析し対処する機能に優れているためと考えられる。

これらの商社は過去からの商習慣を含め歴史的な信用と活動の実績と云うバックグラウンドに支えられているものであり、その機能はますます高度化しつつあり巨大化の道をたどっている。

日本に限らないがとくにベースメタルの需給の予測などが精密化している。国際的な価格変動は直ちに世界中を駆けめぐり、どんなところにも影響が直ちに及ぶ様になって来ている。

これらの情報処理で商社自身は市場調査、販売促進と云う伝統的な業務を超えてさらに進んだ指導コンサルティング機能を通じて企業の生産量、品目及び品質にも注文をつけたり影響を及ぼすなど活動範囲が高度化されて来ている。

## (7) カザフスタンに於ける商社の活動

旧ソ連では連邦の全体の政策的考慮から、カザフスタンでは原材料（鉱物の採掘と選鉱処理）、中間製品（地金製錬）を主に分担させ最終製品の生産、加工は他の国に受け持たせた。その間は国営の長距離鉄道で結び1つの大企業体としての形体を維持していた。

その体制の中では中央政府が輸送と販売（当時はカズメタルエクスポート）の調整を受け持っていたが、それもなくなり企業間の調整が円滑に行かなくなって来た。民営化が進行して後戻りのできなくなって来た今日、当国の非鉄金属産業に対する流通部門に対し次の点を提案勧告する。

### ① 国内に商社を設立し育成すること（非鉄金属産業商社）

歴史的な背景からすればカズメタルエクスポート社に専門家が残留していると考えられるので、取り敢えずこの組織を基本に商社を設立することが望ましい。

この組織が実行すべき業務は

- 非鉄金属産業に必要な生産材の買付と供給補助。
- 生産者から依頼された精鉱、地金の輸出入販売（含決済業務）、もしくは商社自身の活動。

政府は「専門輸出入業者」としてのライセンスを与える。商社は商品取扱の口銭を収入とし会社を経営維持する。

- 非鉄金属産業に関する商品の市場調査および生産会社に対するコンサルティング業務（生産量、品質へのアドバイス）
- 与信、資金調達、保険業務
- 商品取引および国際的商談の専門家の育成

西側商社との間の関係を作り、研修等を通じて人材の育成をする。

こと等が考えられる。

原則として商社は民営企業が望ましいが、当面は輸出価格決定のメカニズムなどに対し国益が損じられない様政府の規制、指導および管理が出来る型を残すことが望ましい。

政府は一時的に30%ぐらいの株を所有してその企業の経営に参画し合せて政策誘導をして3年ぐらいはかなり強い影響力を行使して監査指導をする型も考えられる。

タイムテーブルとしてはおそくとも民営化が成熟する2000年ぐらまでは政府の支援が必要と考えられる。

そして2000年以降は完全な民営とし、国内および輸出入取引を自力により実施出来る様、目標を立てる。

政府が原則として実施すべき政策による誘導と指導の内容としては

- 輸出価格の不当な廉売防止（輸出価格の正当性保証）。
- 独占的価格決定メカニズムの排除。
- 公正的な取引の監査（例、会社法による監査制度、独占的な輸出条件、異常に低い製錬

条件採集率の防止etc.) などである。

西側諸国の1つの例だが、南米の資源国の1つであるペルーがかつて非鉄金属の輸出を専門とする国営の商社(略称、MINPECO)を作り精鉱および地金の輸出入を独占的に取扱っていたことがある。

MINPECOはロンドン、ニューヨークなどトレーダーの集まる主な都市に事務所を設け、市場の情報を多く収集し分析した上で民族資本による生産分のすべての売買契約を行った。このため相互の関係者の間でも世界市場の平均的で公正な取引条件で取引が出来たのでその評価も高かった。

しかし多くの国営企業が民営化された1995年にはMINPECOの役目は終わったと判断されて解散し、民営の商社となって再編成され現在自立している。

勿論このときに育成されたエキスパートは各社に分散した後もそれぞれの企業の核として活躍している。市場経済への移行時の限定されたこの措置は人材の育成に大きな成果を残したものととして注目して良い。

#### (8) 民間商社等への支援

カザフスタンがかつて国営のカズメタルエクスポート社がこの役目を担った経験を有するので、この組織を有効に利用することが良策と思われる。

当然金融業務にも実績を有しており鉱山↔製錬所↔輸出入の一連の活動のための運転資金の調達、貸付、与信、各種リスクの負担などを受持つことも業務であったと聞いている。

国はこの様な商社の民営化移行と自立のために各種許認可、および資金援助を含む幅広い支援をすべきである。又同時に後出提案の非鉄金属産業振興事業団(通産省管轄が望ましい)、カザフスタン金属産業協会等との連携も指導する必要がある。

政府としては国境に於ける通関、課税等の問題、カザフスタン国産出精鉱の何%かは国内製錬処理の義務化などを法制により規制すること、特定産品グループの生産と販売に関する企業間のカルテル結成の認可などの措置をとる必要がある。

但し外資による経営企業への規制は別途高いレベルの政策判断を下すべきである。

#### (9) カザフスタン貿易振興事業団の創設による支援

貿易の振興を効率的に実施するために新しい組織を作り、その一部を政府の在外公館に配置し政府の経済政策に合わせて活動させる(在外大使館の経済担当と兼務でも良い)。

主たる業務は

- ① 輸出入市場の調査と情報の伝達。
- ② カザフスタン商品の紹介とPR(見本市の開催等)。
- ③ 貿易取引の支援。
- ④ 対外商取引の国際紛争の処理。

などである。

#### (10) カザフスタン非鉄金属産業協会による生産販売システムの支援

非鉄金属の生産者および商社が団結して製品売買等の支援システムを作ることを提案する。

生産者および商社は政府機関に属さない組織として協会を作り、自らの資金を供出し合って企業間・企業と政府、外国企業との間の交流をサポートする。

この協会の主たる活動の内容は以下の通りである。

- ① 生産者と商社の間での価格の調整。
- ② 販売実績の情報提供、輸出競争の調整（カルテルの組織）。
- ③ 輸出機関の活動の情報収集（貿易振興事業団と協調）。
- ④ 企業の望む非鉄金属関連の法案を政府に提案し、陳情すること。
- ⑤ 外国企業との技術交流、環境管理の自主規制。
- ⑥ 輸出に関するデータバンク作り（各企業の情報公開が必要）。
- ⑦ 外国ユーザーの紹介、競争力アップのための資料作り等。
- ⑧ 国際的なベースメタル研究会に参加し、グローバルな情報を収集する。

経営者協会は外国資本の現地法人も参加し、国際的な情報の取り込みを行い、加盟企業の要望をとりまとめて申し入れることも目的の1つとする。外国商社に対し支払保証などを協会ベースで要望することで取引の円滑化を図ることも必要と思われる。

#### (11) 人材の育成

市場経済下の商取引に係わる人材の育成は急を要する。

西側の在アルマティの各国商社との間で実務を通じた職業訓練（OJT）の他、カザフスタンの商社から西側商社へ情報交換や研修員として派遣することを提案する。

カザフスタンは言語がロシア語であり、英語、フランス語、スペイン語、中国語などを使える人材を育成しなければならない。

日本との関係では、貿易振興会（JETRO）などの政府機関が研修の制度を有しており、この制度を利用することが有効であると考えられる。



## 2-6 生産体制革新の重点課題と対応

各コンビナートの現状と将来計画のデータからコンビナートの評価をして見た。これにより特に重要な課題を有するものは東カザフ地域のポリメタル事業、チムケントおよびバルハン製錬所の原料供給不足の3つの問題が大きいことが判明した。

Table 2-6(1)は非鉄金属（銅、鉛、亜鉛）の各企業の経営状況（事業のポテンシャルを含む）を評価分類したものである。

- A評価 — 資金をタイミング良く投入し、民間経営のノウハウを生かせば自力で危機を脱出することが可能な企業。
- 事業として軌道に乗れば好収益が期待できる。
  - 累積負債の短期支払分を長期借入金で処理することにより運転資金が回転し、正常な事業運営が期待できる。
- B評価 — 累積負債を凍結、新しく資金を投入し、経営の合理化、生産設備の合理化・更新を行うことによって、再生、自立経営が可能となる企業。
- C評価 — 市場経済の下では自立経営が可能かどうか精査が必要な企業。

この表は各企業のもっている

- ① 鉱山の現状と経済的な稼働価値分析
- ② 選鉱場、製錬所の供用原料状況を含む稼働現況と収益性
- ③ 1996年1月1日現在の累積負債額

等を総合的に層別した。

### 2-6-1 東カザフスタン地域

東カザフ州にはポリメタル鉱床が多く、今後も開発されなければならない。

ここでベースメタルとして対象となるのは5つのコンビナートで構成は鉱山13（含選鉱場）、製錬所の3ヶ所からなっている。この地域の各メタルの今後の生産見込みによると5年ごとの各ステージにそれぞれ特徴がある。

- 銅精鉱の生産は300千t/年から570千t/年ぐらいまでに増加する。
- 鉛精鉱は25~67千t/年と増加しても1991年以前にくらべてむしろ大巾に減少する。
- 亜鉛精鉱は280千t/年から570千t/年に増加する。

東カザフスタン地域で生産される精鉱の製錬処理は出来るかぎり、東カザフスタン地域の製錬所で処理する事が望ましい。

輸送費の削減、設備稼働率の向上、既設インフラ利用のメリットによるコスト節減、雇傭問題等社会問題の処理能力など総合的に見て当然他の地域より優位な場に立てる。このことは東カザフ州の産業政策や行政の目ざす目標と一致して来る。

## (1) コンビナートの経営形態

### ー ジェズケントコンビナート

オルロフスカ鉱山は、利益ある経営が可能である。

すでにマネージメントコントラクトを受けているNova Resources社が経営を担当し順調に操業をしている上に60%の株式の取得も終了しているので、このまま民間企業の経営にゆだねるとその発展が期待される。

但し、精鉱売却先は原則自由市場となっても政策的な輸出税、運賃などにより出来るかぎりウスチカメノゴルスク、イルティッシュなど近くの製錬所へ送ることで地域産業振興の一翼を担う様にする必要がある。

### ー 東カザフ銅化学コンビナート

ニコラエフスカ、アルティミェンスクの2鉱山を稼働させ、民間企業として独自で経営する。

精鉱はウスチカメノゴルスクへ送る（ロシア、ウクライナへの輸出は極力防止する）。

### ー ズリャーノフコンビナート

マレーフカ鉱山の開発が重要である。これを実施すれば数年後には今のままのコンビナートの型でもトータルで利益が出せる。

しかし、マレーフカ鉱山を開発するのに、赤字体質のズリャーノフ鉱山など切り離さず組付きの条件とする事では西側の企業の関心を引くことはできない。

ズリャーノフ鉱山は合理化を急ぎ少しでも赤字を減少させなければならない。

マレーフカ鉱山の生産を軸に10年ぐらいでコンビナートトータルで黒字化するためには自助努力ときめ細い政策的な援助が必要である。

### ー レニノゴルスクコンビナート

稼働中の鉱山はいずれも利益性は低い。懸案のチェクマル鉱山の生産計画を見直しても多く期待出来ない。

製錬所と合せ企業全体で黒字体質に切替える必要がある。

これには鉱業に関係のない附随した事業は、これを分離民間化し独立した中小企業として経営する。事業性のあるものは地域を越えてさらに拡大、活性化させ、事業性の乏しいものは整理転換もしくは閉鎖の断を下させる。

他事業部門に転換出来る人材が多いので、持てる技術を拡大するチャンスがある。

### ー ウスチカメノゴルスクコンビナート

ウスチカメノゴルスクは東カザフスタン地域のすべての鉛、亜鉛精鉱を集め処理することを目標とする。

鉛50千t/年、亜鉛180千t/年の設備を維持し、さらに金銀処理技術その他随伴金属回収の優位性を強化してこれからの経営資源とする。

### ー イルティッシュ銅製錬所

東カザフスタン地域の銅精鉱量増に伴い、設備の増強を図ることが必要である。

少なくとも熔錬を70千t/年程度とするために利用出来る設備を近代的なプロセスに更新してコストダウンと、環境の改善を行う。事業の見直のため早急にF/S作成に着手し、このビジネスプランを国際金融界に提案し協力を得る方策をさぐる。

イルティッシュ製錬所からの粗銅も極力ウスチカメノゴルスク銅電解工場に持ち込み、同工場の処理能力をオーバーした分のみをバルハシ銅製錬所送りとする。

— イルティッシュポリメタルコンビナート

ユビレイノーヒネギリンスキー鉱山を開発してもなお、コンビナート全体の事業性は良くならないだろう。

既稼働の鉱山の合理化がどうしても必要である。相当思いきってこれをやっても、自立不可能と思われる。

附帯事業（レンガ工場、ビール工場など）の分社民営化を早急に行い、事業体を身軽にした上で本体はウスチカメノゴルスクコンビナートに合併吸収せざるを得ないだろう。

以下経営の形態（案）を略図で示すとFig. 2-6-1(1)のとおりである。

Table 2-6(1) Evaluation of Enterprises' Actual Results, Hearing, Estimate includes Qualitative Evaluation

○: Good (A)  
 ○: Average (B)  
 △: Need Countermeasure (C)

Summary	Enterprise Profitability			Continuance of Enterprise			International Competitiveness			Evaluation Rank	Note				
	Production Cost	Technical Level	Profit	Debt	Long Term Plan (Capital)	Intermediate & Long Term Equipment & System	Potential for Raw Material	Site Infrastructure	Workforce			Product Quality Management	Environmental Protection	Information	Market & Customer
JSC Naue	○	○	○	△	○	○	○	△	△	○	○	△	○	A	Stable operations, management trust
Zherkazantsemet	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	A	
SXCChc	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	A	Plan to increase production
Zherkent MCC	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	A	Improve rate of recovery
Karavaylinsky MCC	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	A	
Zyryanovsk Lead Combine	△	○	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	B	Develop Maleevka mine
Leninovorsk PC	○	○	△	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	B	Secure own mines, review feasibility study, recycling plan
UK Pb-Zn Combine	○	○	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	B	Modernize equipment, increase copper treatment
Irtysk PC	△	○	△	△	△	△	△	△	○	○	○	○	○	C	Mine development, reduce mining and dressing costs
Zalkhashmed	△	○	△	△	△	△	△	△	○	○	△	○	○	B	Secure raw materials from own mines and tolling
Shvaykent Lead Plant	○	○	△	△	△	○	△	△	○	○	○	○	○	B	Secure the import of raw material, reduce facility capacity
Alshatau Xen-Baiyru Combine															
Sary-Arkapolymetal															
Achpolymetal	△	○	△	△	△	△	△	△	○	○	○	○	○	C	Mainly barite production
Tekeli Pb-Zn Combine	△	○	△	△	△	△	△	△	○	○	○	○	○	C	Gradually reduce production and/or close
Shaikva Mine Management	○	○	○	○	△	○	△	△	○	○	○	○	○	C	Review feasibility study

※ Depending on 1985 Report

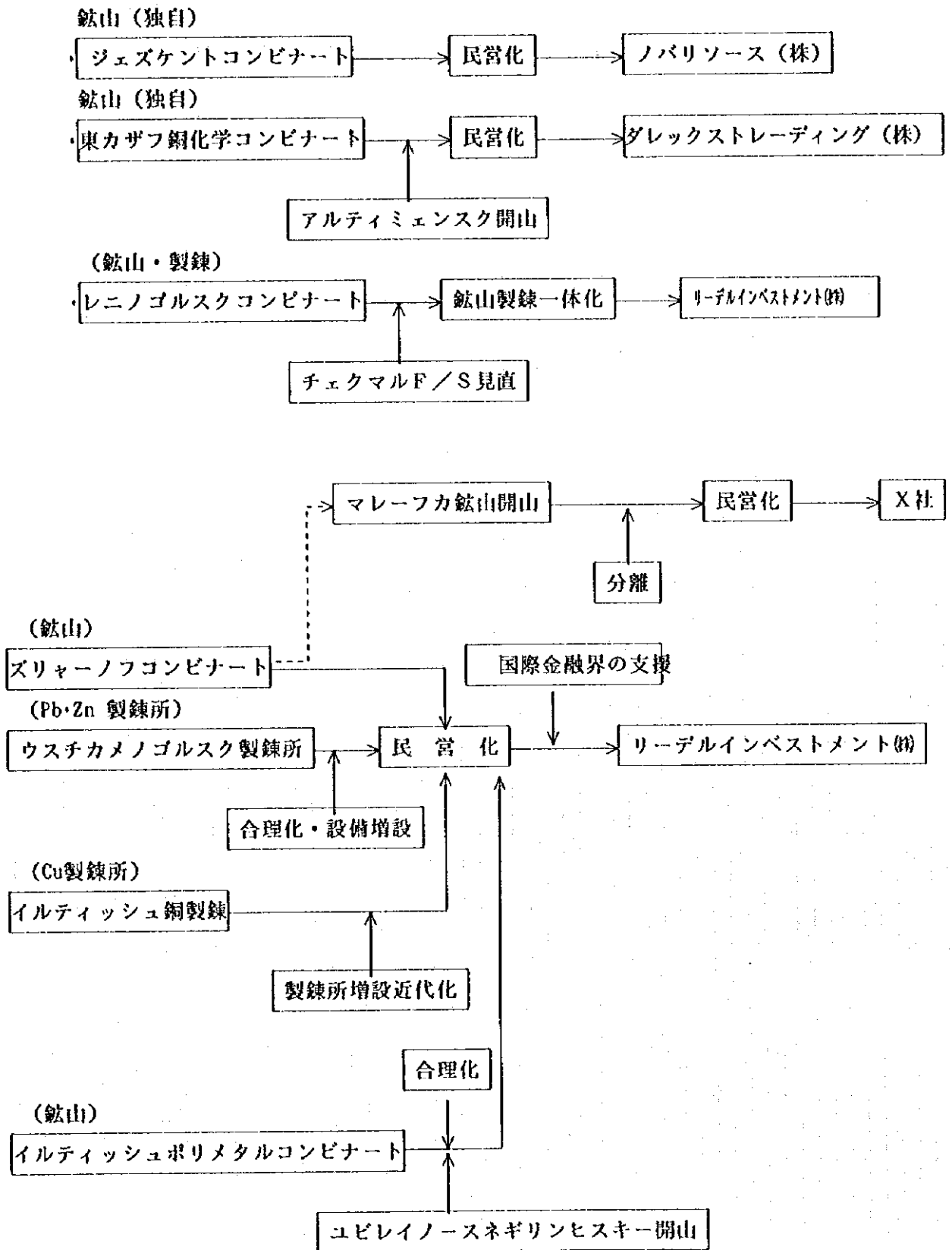


Fig. 2-6-1(1) 東カザフスタン地域企業再編成概念図

## (2) 事業転換の可能性

- 既存のインフラを使って非鉄金属産業の関連産業を拡大することが望ましい。
  - ・ 火薬製造, 土木建材事業
  - ・ 鉱山, 農業機械工場の拡大
  - ・ 流通事業 (運輸業, 手持ち設備の有効活用)
- 既存の技術を使って類似産業の育成をする。
  - ・ ベースメタル他, 金, 銀等金属の加工, リサイクル事業 (バッテリー他)
  - ・ 石こうの利用等素材産業分野の拡大
- 人材を有効に使った業務の育成
  - ・ 土木請負業, サービス産業 (保険, 小売業), 商社, 外国での建設請負業

## (3) 事業転換への政策

職業訓練所の強化, 中小企業経営者の養成機関設立。

## (4) 福利施設の州政府移管

上下水道, 暖房等ライフラインは州政府の管理に移す (鉱業関係からの地方税による運営)。  
スポーツ施設, 文化施設, 生活用品販売システム等は分離独立させてそれ自体で施設の維持費を生み出す様に運営する。一般市民には市場経済では福利も一部は受益者負担が原則であり, そこに個人の価値観の違いが生まれ新しい需要が生まれて来ることを知って貰う必要がある。

## 2-6-2 チムケントコンビナート

現在, 原料の入手難により企業存続の危機的状況にある。生産体制について以下の方針に基き, 生産構造を革新する。

- (1) 買鉱鉛製錬所として原料が安定して得られる地金生産規模は下記の原料入手可能性より次の様に策定できる。

50,000 t / 年、 硫酸 25,000 t / 年

(原料入手可能性) 国内; ジェズカズガン 鉛精鉱 10~15千 t / 年

南カザフ地域 鉛精鉱 10千 t / 年

ジェズカズガン }  
バルハシ } 銅製錬鉛さい 5千 t / 年

国外; ウズベキスタン アルマリック鉛精鉱 10~15千 t / 年

C. I. S. ほか 鉛精鉱・鉛さい 10千 t / 年

## (2) 生産設備の改造

(1)に示す計画生産量は現有生産能力160.2千 t / 年に対して大幅な減少である。したがって