

# 11 クロム (Cr)



# 11 クロム (Cr)

## 11.1 需給動向

クロムの主要用途は、特殊鋼(主としてステンレス鋼、耐熱鋼)、耐熱合金(スーパーアロイ)、耐火煉瓦、メッキ用等で、それらは産業用・家庭用機器、建設用材料、航空機、化学プラント、工業窯炉、皮革、顔料等幅広く使用されている。

クロムの需要の大半は、特殊鋼(特にステンレス鋼)でクロム消費量の95%程度が特殊鋼用に消費されている。

世界のクロムの需給について、クロム鉱石の生産動向を表1、図1に示す。南アフリカが主生産国であるが、カザフスタン、インドの生産増加が目立つ。

表1 クロムの需給

		純分百万t											
		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2007比	07/98比
鉬石 生産	南アフリカ	6.0	6.5	6.5	5.5	6.4	7.4	7.6	7.5	7.4	7.5	38%	125%
	カザフスタン	1.0	1.6	1.6	2.1	2.4	2.9	3.3	3.6	3.6	3.6	18%	360%
	インド	1.4	1.3	1.4	1.7	1.9	2.2	3.0	3.3	3.6	3.6	18%	257%
	その他	4.2	4.1	4.2	2.9	2.8	3.0	3.7	5.0	5.0	5.3	27%	126%
	合計	12.6	13.5	13.7	12.1	13.5	15.5	17.5	19.3	19.6	20.0	100%	159%

出典:USGS

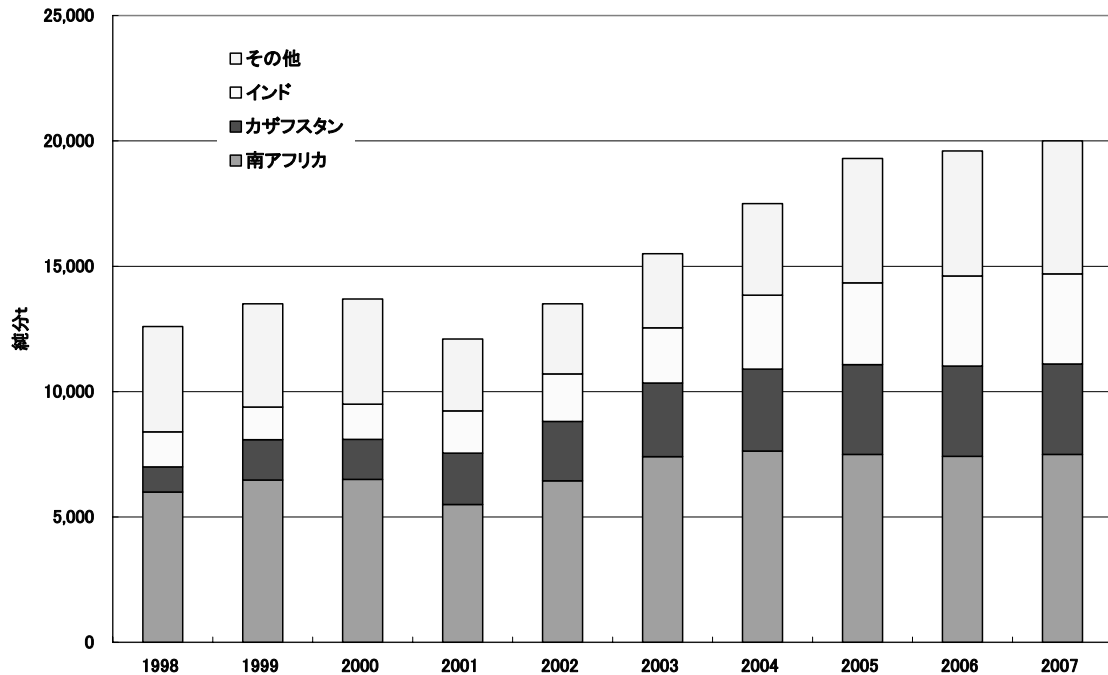


図1 クロムの需給動向

## 11.2 輸出入動向

### (1) 輸出入動向

最近10年間のクロムの輸出入動向は、表2、図2、図3に示す通りである。輸入の大半はフェロクロムであり、輸出はほとんどない。

表2 クロムの輸出入

		純分千t									
		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
鉍石	輸出	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	8.7	0.1	0.0	0.0	0.0
	輸入	133.3	121.6	160.6	131.6	113.6	59.1	86.8	33.3	43.6	57.6
塊・粉・くず	輸出	0.2	0.3	0.2	0.3	0.4	0.6	0.9	1.6	0.6	0.6
	輸入	2.4	2.3	3.2	3.5	2.9	3.3	4.1	5.0	6.0	4.1
高炭素 フェロクロム	輸出	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
	輸入	332.1	313.7	407.3	391.1	414.6	486.9	516.8	544.0	459.8	507.4
低炭素 フェロクロム	輸出	0.4	0.8	1.5	1.6	0.8	1.3	1.6	2.1	1.9	2.1
	輸入	28.3	30.7	38.3	33.2	34.7	36.8	43.7	40.4	44.8	46.1
フェロシリコ クロム	輸出	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0
	輸入	1.0	1.0	1.7	1.0	0.8	0.4	1.3	0.6	0.7	1.7
酸化クロム	輸出	2.8	3.4	3.4	3.1	3.2	3.5	4.1	4.1	2.5	2.3
	輸入	2.0	2.1	2.4	3.4	2.6	3.3	2.9	3.1	2.4	2.2
重クロム酸 ナトリウム	輸出	0.0	0.3	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0
	輸入	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.9	7.2	8.8	7.7
クロム酸化物	輸出	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.0	0.1
	輸入	0.6	0.8	0.7	0.9	0.8	0.8	1.0	1.2	0.8	0.8
クロム化合物	輸出	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3
	輸入	0.4	0.4	0.6	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.6
合計	輸出	4.1	5.5	8.4	5.5	5.1	14.8	7.5	8.3	5.3	5.5
	輸入	500.0	472.6	614.8	565.1	570.5	591.6	659.1	635.3	567.5	628.3
	輸入-輸	495.9	467.2	606.4	559.6	565.4	576.7	651.6	627.0	562.2	622.7

出典：財務省貿易統計 換算率：鉍石 32%、高炭素 FeCr 57%、低炭素 FeCr 62%、FeSiCr 30%、酸化 Cr 68.4%、重クロム酸ナトリウム 34.8%、クロム酸化物 68.4%、クロム化合物 26.8%

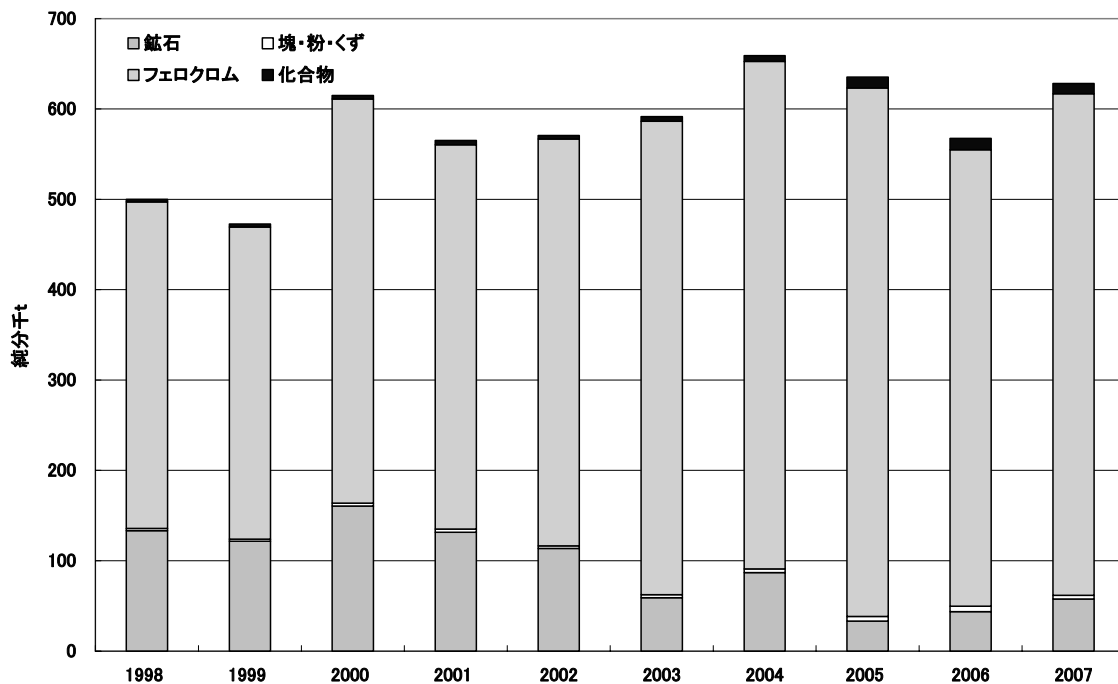


図2 クロムの輸入動向

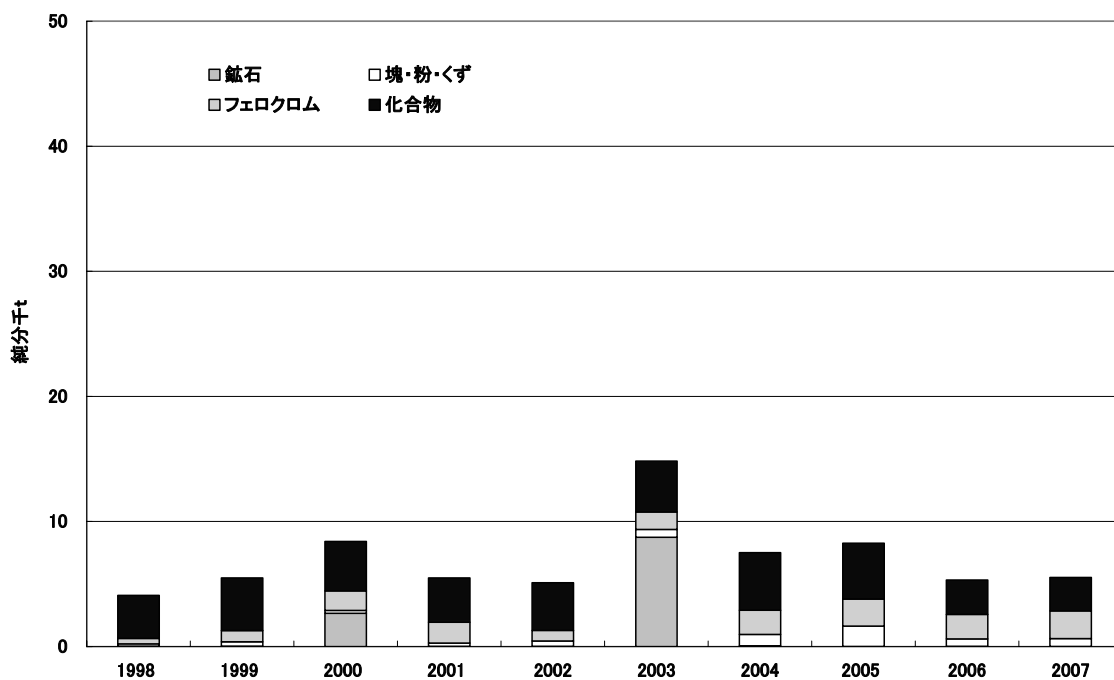


図3 クロムの輸出動向

## (2) 輸出入相手国

特定貿易相手国について、2007年のクロム原料、クロム含有製品の輸出入を表3表4、図4図5に示す

表3 クロム原料の輸出入 2007

		特記以外純分千t								その他の主要国内訳			
		韓国	中国	台湾	アセアン 6カ国	インド	米国	EU	その他	合計	南ア	ロシア	カザフスタン
鉍石	輸出	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
	輸入	0.0	0.8	0.0	3.2	38.6	0.0	0.0	15.1	57.6	11.8	0.0	0.0
塊・粉・くず	輸出	0.1	0.2	0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.6			
	輸入	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	1.0	0.9	0.5	4.1	0.0	0.0	0.0
高炭素 フェロクロム	輸出	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1			
	輸入	0.1	0.8	0.0	0.1	37.3	0.3	1.2	467.7	507.4	300.8	0.0	153.5
低炭素 フェロクロム	輸出	0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	1.7	0.1	0.0	2.1			
	輸入	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.3	0.6	44.0	46.1	10.8	24.9	8.1
フェロシリコ クロム	輸出	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
	輸入	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	1.7	0.0	0.0	0.4
酸化クロム	輸出	1.4	0.1	0.6	0.2	0.0	0.0	0.1	0.1	2.3			
	輸入	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.4	2.2	0.0	0.0	0.4
重クロム酸 ナトリウム	輸出	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
	輸入	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	0.0	0.6	7.7	0.6	0.0	0.0
クロム酸化物	輸出	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1			
	輸入	0.1	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.8	0.0	0.1	0.0
クロム化合物	輸出	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.3			
	輸入	0.1	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0
原料合計	輸出	2	0	1	0	0	2	0	0	5.5			
	比率	30%	7%	12%	9%	1%	36%	2%	3%	100%			
	輸入	0	8	0	3	76	9	3	529	628	324	25	162
	比率	0%	1%	0%	1%	12%	1%	1%	84%	100%	52%	4%	26%
	輸入-輸出	-1	7	-1	3	76	7	3	529	623	324	25	162

出典：財務省貿易統計 換算率：鉍石 32%、高炭素 FeCr 57%、低炭素 FeCr 62%、FeSiCr 30%、酸化 Cr 68.4%、重クロム酸ナトリウム 34.8%、クロム酸化物 68.4%、クロム化合物 26.8%

表4 クロム含有製品の輸出入 2007

		特記以外純分千t								
		韓国	中国	台湾	アセアン 6カ国	インド	米国	EU	その他	合計
超硬工具	輸出	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	輸入	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
二次電池	輸出	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	輸入	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
電気電子 機器	輸出	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	輸入	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
自動車・部品	輸出	0.3	0.8	0.2	1.7	0.1	3.9	1.7	7.5	16.0
	輸入	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.3	0.1	0.7
触媒	輸出	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	輸入	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
磁石	輸出	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	輸入	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
特殊鋼	輸出	36.9	57.0	21.8	53.1	4.5	8.2	10.8	66.9	237.4
	輸入	32.4	13.9	3.9	2.7	0.3	0.4	5.9	0.1	59.7
スクラップ	輸出	13.8	23.2	0.2	0.2	0.6	0.0	0.2	0.6	38.7
	輸入	8.5	0.4	4.1	4.2	0.0	12.4	0.2	2.2	32.0
製品合計	輸出	51	81	22	55	5	12	13	75	292
	比率	17%	28%	8%	19%	2%	4%	4%	26%	100%
	輸入	41	15	8	7	0	13	6	2	92
	比率	44%	16%	9%	7%	0%	14%	7%	3%	100%
	輸入-輸出	-10	-66	-14	-48	-5	1	-6	-73	-200

出典：財務省貿易統計

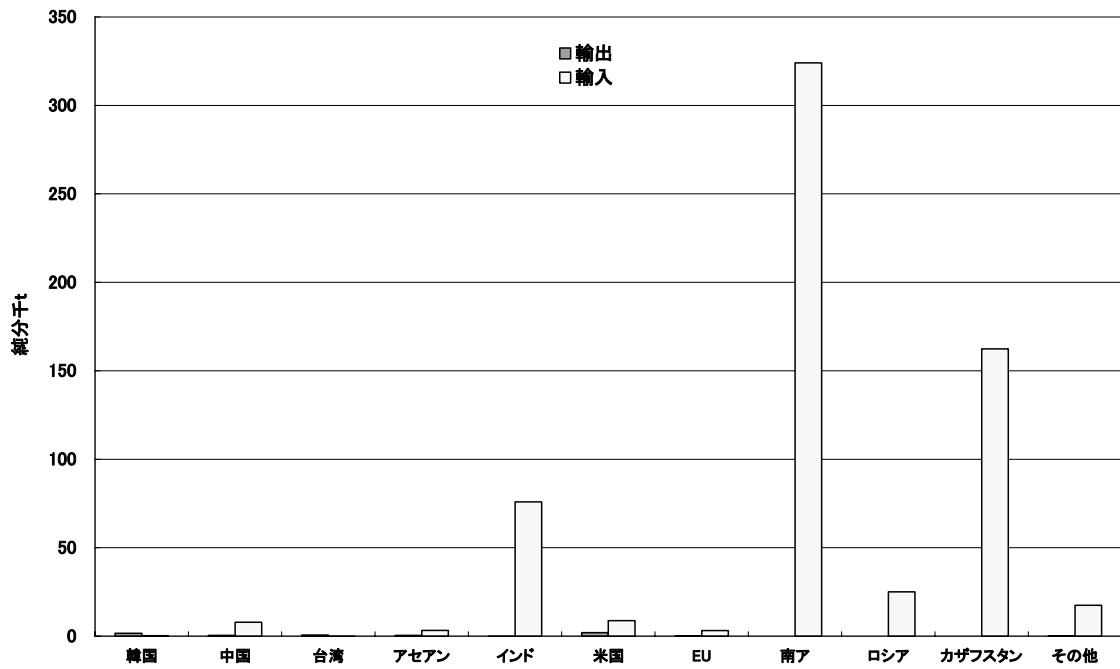


図4 クロム原料の輸出入相手国

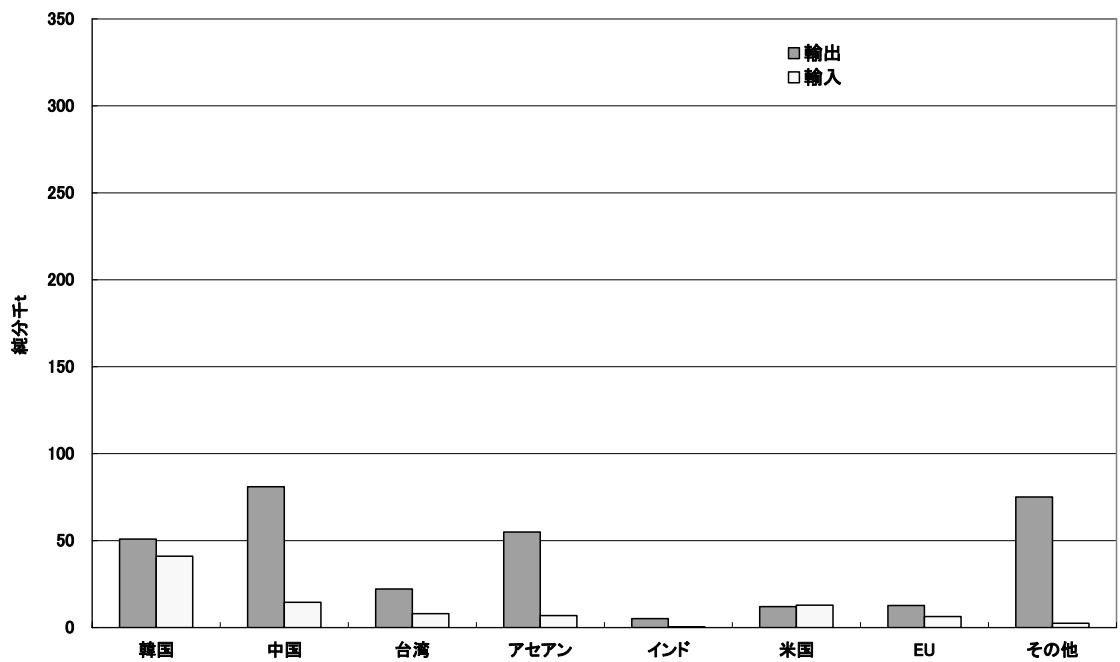


図5 クロム含有製品の輸出入相手国

### 11.3 価格動向

クロムの輸出入価格動向を表5、図6、図7に示す。フェロクロムは2005年から価格の高騰が見られる。また、輸出価格が輸入価格を大幅に上回って高い。

表5 クロムの輸出入価格

		特記以外\$/kg										
		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	06/98比
鉬石	輸出	0.4	0.8	0.0	0.7	0.9	0.0	0.5	1.0	0.6	1.1	145%
	輸入	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	194%
塊・粉・くず	輸出	37.7	27.8	81.7	84.9	12.1	12.8	12.6	25.6	38.1	35.5	101%
	輸入	9.7	8.1	8.4	8.2	8.0	7.9	7.9	10.8	10.0	10.8	104%
高炭素 フェロクロム	輸出	1.3	1.7	1.6	1.3	1.4	1.1	1.9	2.2	2.0	2.3	150%
	輸入	0.5	0.4	0.5	0.4	0.3	0.4	0.7	0.9	0.8	0.9	155%
低炭素 フェロクロム	輸出	2.6	2.2	2.3	2.1	2.1	2.2	2.3	2.8	3.6	3.9	139%
	輸入	1.2	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.4	1.6	1.5	2.0	134%
フェロシリコ クロム	輸出	—	—	—	—	—	12.1	0.7	—	2.9	—	—
	輸入	0.7	0.6	0.7	0.6	0.7	0.7	1.1	1.3	1.3	1.7	190%
酸化クロム	輸出	2.7	2.6	2.6	2.4	2.2	2.1	2.1	2.4	3.2	3.3	119%
	輸入	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	2.1	2.6	2.5	3.0	115%
重クロム酸 ナトリウム	輸出	1.7	0.9	1.1	1.1	1.1	1.3	1.2	1.6	2.4	2.0	143%
	輸入	1.4	1.5	1.5	1.3	1.2	0.6	0.6	0.8	1.0	1.0	69%
クロム酸化物	輸出	12.6	10.1	6.7	6.1	3.2	4.1	5.8	5.2	8.2	4.8	65%
	輸入	1.7	1.8	2.0	1.6	1.8	1.9	2.1	2.0	3.0	3.6	173%
クロム化合物	輸出	2.6	3.0	3.3	3.2	3.9	4.9	5.2	6.3	6.1	5.5	233%
	輸入	2.8	2.6	2.6	2.5	2.1	2.1	2.4	2.8	2.7	3.4	98%

出典：財務省貿易統計

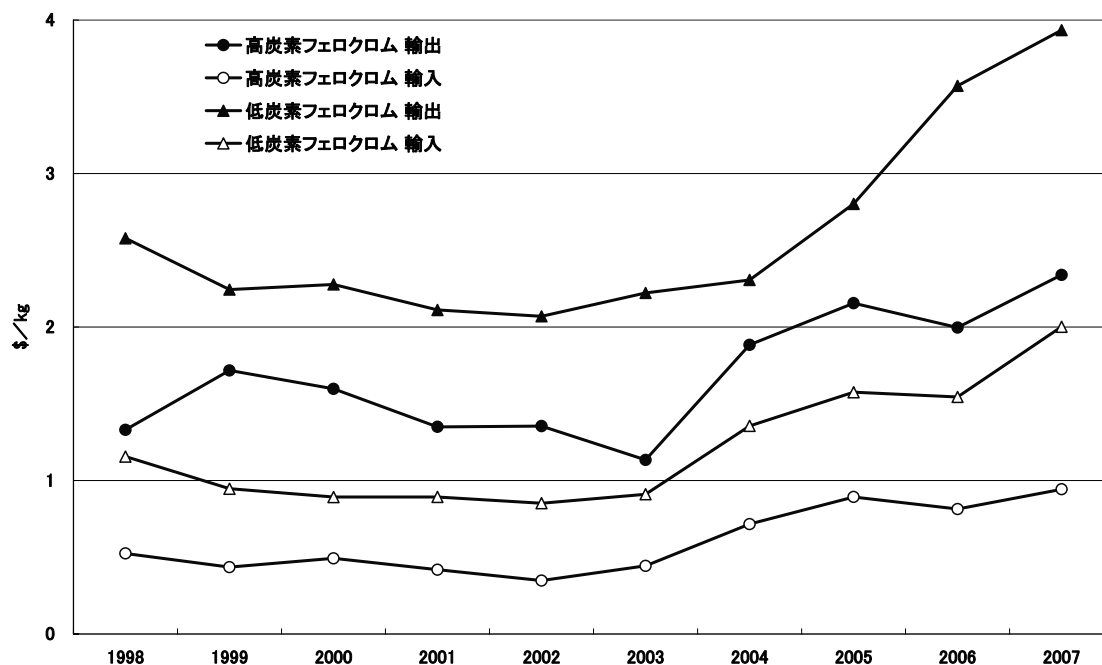


図6 クロムの輸出入価格(1)



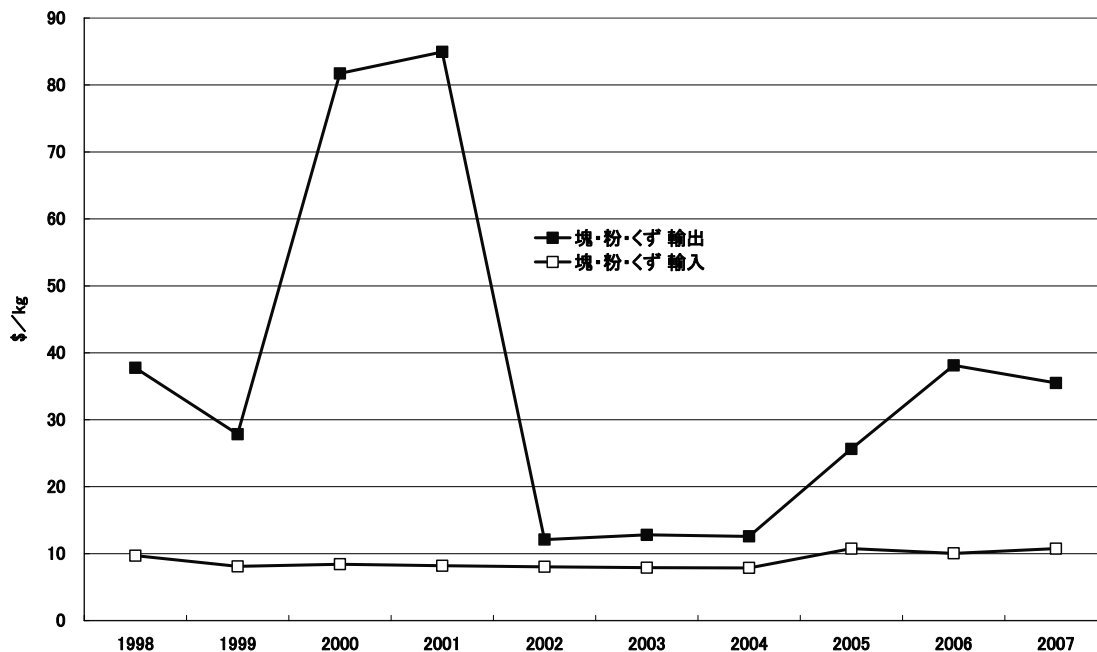


図7 クロムの輸出入価格(2)

#### 11.4 国内市場

クロムの場合、ステンレス鋼・特殊鋼の添加剤としての用途が市場の大半を占めている。フェロクロムの国内需給を表6に示す。添加剤以外の用途は金属クロム(電子機器、ターゲット材、非鉄合金添加剤など)、化学薬品、鋳物、耐火物などである。2007年の金属クロム国内市場はおよそ4,600t(輸入4,000t+国内生産600t、出典:工業レアメタルNO.124)と見られる。

表6 フェロクロムの国内需給

単位: 純分千t

		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
供給	国内生産	85	70	76	53	64	11	8	8	8	7
	輸入	361	345	447	425	450	524	562	585	505	555
	合計	446	415	523	478	514	535	570	593	513	563
需要	国内消費	428	434	503	480	482	511	524	533	529	527
	輸出	0	1	2	2	1	1	2	2	2	2
	合計	429	435	504	482	483	512	526	535	531	529
供給-需要		17	-20	19	-4	32	23	44	58	-17	33

出典: 経済産業省鉄鋼・非鉄金属統計、財務省貿易統計(表2)から作成

注) 国内市場のその他: 金属クロム(電子機器、ターゲット材、非鉄合金など)、化学薬品、鋳物、耐火物など。

2007年の金属クロム市場は輸入4千トン+国内生産600トン(工業レアメタルNo.124)。

中間生産物に係る我が国の主要生産者並びに生産品目は次のとおりである。

主要生産者	生産品目
日本電工	フェロクロム(高炭素)、金属クロム、クロム塩類
JFE マテリアル	フェロクロム(低炭素)、金属クロム

(出典:工業レアメタル 2007、新金属データブック 2002、合金鉄年鑑 2007、金属時評、国内各社ウェブサイト)

また、我が国企業による海外投資の状況は次のとおりである。

表 4 我が国企業の海外投資状況(操業中のプロジェクト)

現地法人名	所在地域	主たる株主	生産品目
Hernic Ferrochrome	南ア	三菱商事 53.7%、その他 46.3%	フェロクロム

(出典:表 3 に同じ)

### 11.5 リサイクル

クロムの国内市場規模を(原料の輸入－輸出)と(製品の輸入－輸出)の合計とみなすと、2007年のクロムの国内市場は 423 千tと見ることができる。クロムの場合、リサイクル量を示す定量的データがないため、銅、鉛、亜鉛で試みた方法でリサイクル率を算出することは困難である。参考として、クロムのリサイクルが行われている状況を定性的に列挙する。

区分		内訳	対象量	備 考
クロム国内市場	原料	輸入－輸出	623	
	製品	輸入－輸出	-200	
	合計		423	①
リサイクル量				②
リサイクル率				②/①

特記以外純分千t

出典:表 3、表 4

- 使用済み特殊鋼・ステンレス鋼から特殊鋼・ステンレス鋼へのリサイクル
- 使用済み触媒からのクロム回収
- めっき廃液からのクロム回収

定性的なリサイクル状況をより詳述すると以下のとおり

#### (1) 鉄鋼用クロム

クロムの多くは耐食性、耐熱性に優れたステンレス鋼や耐熱鋼などの特殊鋼に利用されている。ステンレス鋼の主な応用製品は、厨房機器、車体、産業機器、建設機材などで、Fe-Ni-Cr(クロム含有率 18%)または Fe-Cr(同 13%、18%)ステンレス鋼として利用される。また耐熱鋼は、ボイラー、タービン、工業炉、化学プラントなどに広範囲に、23%、11.5%クロム含有耐熱鋼が利用される。

ステンレス鋼などの特殊鋼スクラップのリサイクル量は、現状では充分把握されていないが、市中回収品はクロム純分で 19 万 5 千 t 前後\*と推定される。なお、フェロアロイ及び特殊鋼製造時に発生するスラグは、一部路盤材や肥料として利用されている。

## (2) 金属クロム

金属クロム使用量は以下の用途の合計で約 4 千 t\*と推定される。

### ① スーパーアロイ

スーパーアロイが航空機エンジン、原子力機器、高温タービン翼、化学プラント反応塔・配管等に使用されてから、使用済み品となるまでの期間は 10～20 年と見られる。スクラップ発生量は明らかではない。

### ② 非鉄合金

航空機の胴や翼、車両、船体、建築構造材等に用いられるアルミ合金への添加材としてクロムが使用されるが、これらの使用済み品の発生量は明らかではないし、製造工程にて発生するスクラップについても、合金の形で再投入されている。

### ③ 電子工業部品

クロムまたは合金として磁気ヘッド、抵抗器、磁気記録媒体、電極等に使用されるが、これら部品の使用済み品は電子機器の筐体中やプリント基板上にあることが多い。スクラップ発生量は不明である。

### ④ スパッタリングターゲット

ハードディスク、液晶、ミラー、ガラスまたは装飾品用コーティングがクロムのスパッタによって製作されている。使用済みターゲット品は一部リサイクルされ、また①のスーパーアロイ用原料として利用されているようである。

## (3) 化学用クロム

使用量は合計で約 1 万 500t と推定される。用途の内、顔料、着色剤等ではリサイクルはない。メッキに使用される無水クロム酸約 7.5 千 t の内約 500t 分廃液が回収されリサイクルされている。(クロム純分約 250t)

## (4) 耐火物用クロム

使用済みの耐火物は炉の修理時に発生するが、その発生量は明らかでない(使用量はクロム純分で約 4 千 t\*)。クロムを含む耐火物は炉内で高温にさらされるため 6 価のクロムに変質する。従って近年使用量が減少してきている。

## (5) 鋳物用クロム

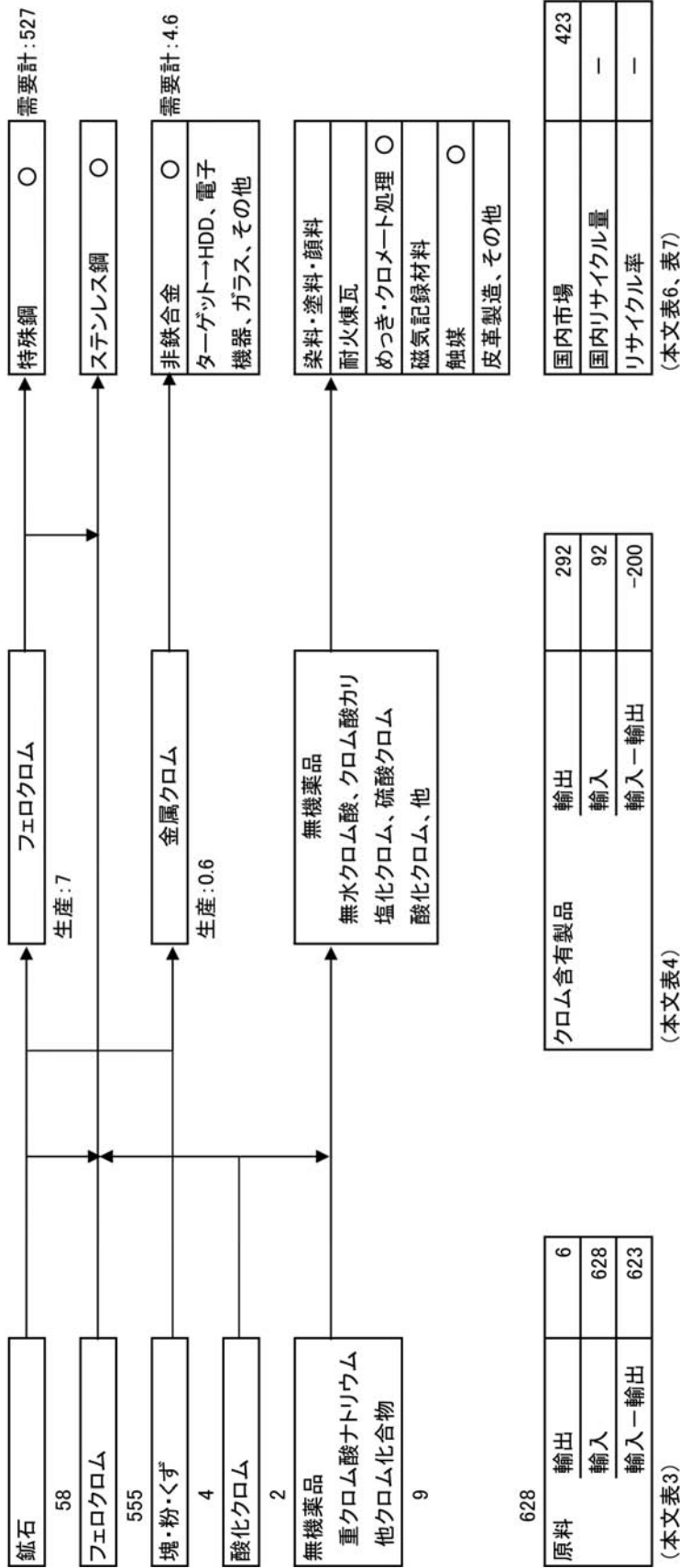
特殊鋼の鋳鋼用砂型に使用されるクロマイトサンドは高価なので、ユーザーは繰り返し使用しているようである。(消費量はクロム純分で約 2.8 千 t\*) 廃棄されている使用済みの砂量は不明である。

耐熱用の鋳物としてクロム鋳鉄とクロム鋳鋼があるがクロム使用量はわずかである。

# クロムのマテリアルフロー(2007)

単位: 特記以外純分千t

輸入原料 主要製品 主応用製品とリサイクル (○: 回収あり)

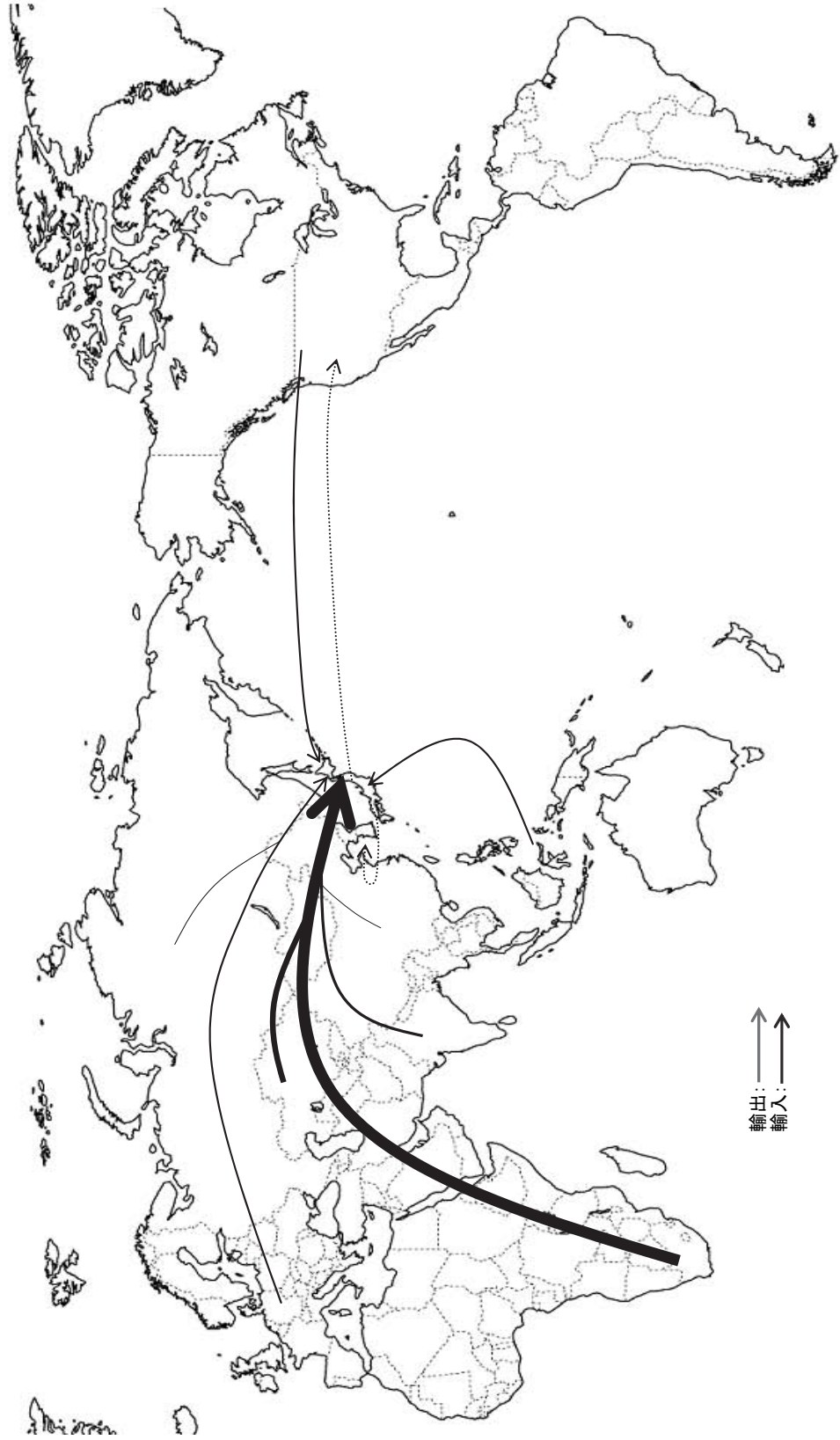


出典: 本文各表に明記

### クロム原料の輸出入(2007)

(本文表3)

	純分千t											
	韓国	中国	台湾	ASEAN6	インド	米国	EU	その他	合計	その他の主要国内訳		
										南ア	ロシア	カザフスタン
輸出	2	0	1	0	0	2	0	0	6			
輸入	0	8	0	3	76	9	3	529	628	324	25	162



### クロム含有製品の輸出入(2007)

(本文表4)

		韓国	中国	台湾	ASEAN	インド	米国	EU	その他	合計
輸出		51	81	22	55	5	12	13	75	292
輸入		41	15	8	7	0	13	6	2	92

純分千t

