

11 クロム (Cr)

1 1 . クロム (Cr)

1 1 . 1 マテリアルフロー分析

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。

2005年の日本のクロム需要は、表1のとおり、製鋼用に消費されるフェロクロムベースで、2004年の915千tより増加し930千tであった。

その内訳は、高炭素フェロクロムが2004年の870千tから2005年は880千t、中低炭素フェロクロムが45千tから50千tとなっている。

これは、ステンレス熱間圧延鋼材の生産が、2004年の343万tから2005年は326万tと減少してはいるものの堅調な生産量を維持していることが背景にある。

一方2005年におけるフェロクロムの国内生産は、高炭素フェロクロムが2千t、中低炭素フェロクロムが10千tと国内消費に対する生産比率で高炭素フェロクロムが0.2%、中低炭素フェロクロムが15%と非常に低い状態である。1990年代以降の国内生産事業の撤退、海外合弁事業への進出等により年々低下の一途を辿るとともに海外生産者への依存度が益々高まっているのが現状である。

現状において、日本の輸入量は単一国としては世界最大であるが、中国その他アジア地域のステンレス鋼生産の拡大による輸入量の増加、また過去長期間に渡る価格低迷により淘汰されたフェロクロム生産者の寡占化の進展等により、今後の我が国フェロクロムの需給が大きな影響を受ける可能性がある。

表1 日本のフェロクロムの生産、輸入、消費の推移(t)

	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年
生産量	110,773	92,033	19,506	13,473	12,381
輸入量	739,464	783,334	913,593	977,218	1,019,516
消費量	838,986	841,735	895,578	914,896	930,505

(工業レアメタル 2001~2006)

消費量は鉄鋼向ベース

(合金鉄年鑑 2006)

注)2003年からの生産量激減は主な供給源であった日本電工の生産拠点の海外移転が完了したものによる。

一方、金属クロムの需要分野は、スーパーアロイ、非鉄合金、電子工業品、スパッタリングターゲット材等があるが、その中心となるのは航空機エンジンに使用されるスーパーアロイである。

我が国における金属クロムの使用量は約4千tと推定されるが、その供給のほとんどを輸入に依存しており、国内では日本電工が約700t生産している。

表2の輸入状況に示すとおり、我が国輸入量の50～60%を中国に依存するとともに同国への依存度は上昇傾向にある。また輸入量についても航空機向需要の回復等により2003年以降増加傾向にある。

表2 金属クロム（塊、粉）の輸入実績（t）

輸入先	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年
中国	1,292	1,082	1,498	1,836	2,785
イギリス	383	267	305	308	353
フランス	737	514	370	496	488
米国	647	516	681	632	726
ロシア	188	115	8	329	86
計	3,315	2,550	2,930	3,682	4,498

（工業レアメタル2001～2006）2001年までクロムくず含む

中間生産物に係る我が国及び世界の主要生産者並びに生産品目は次のとおりである。

表3 中間生産物に関する主要生産者及び生産品目

主要生産者	国	生産品目
日本電工	日本	フェロクロム（高炭素）
JFEマテリアル	日本	フェロクロム（低炭素）
Chelyabinsk	ロシア	フェロクロム
Hernic Ferrochrome	南アフリカ	フェロクロム
Samancor Ltd.	南アフリカ	フェロクロム
Xstrata South Africa (Pty) Ltd.	南アフリカ	フェロクロム
Assmang Ltd.	南アフリカ	フェロクロム
South African Chrome and Alloys Ltd.	南アフリカ	フェロクロム
Merafe	南アフリカ	フェロクロム
ASA Metals	南アフリカ	フェロクロム
Outokumpu Oyj	フィンランド	フェロクロム
Kazchrome	カザフスタン	フェロクロム

（出典：USGS「Minerals Information, Statistics and Information by Country」、工業レアメタル2006、新金属データブック2002、合金鉄年鑑2006、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 Ferrochfome	南ア	三菱商事 53.7%、その他 46.3%	フェロニッケル

（出典：表3に同じ）

1.1.2 リサイクルの現状と評価

（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

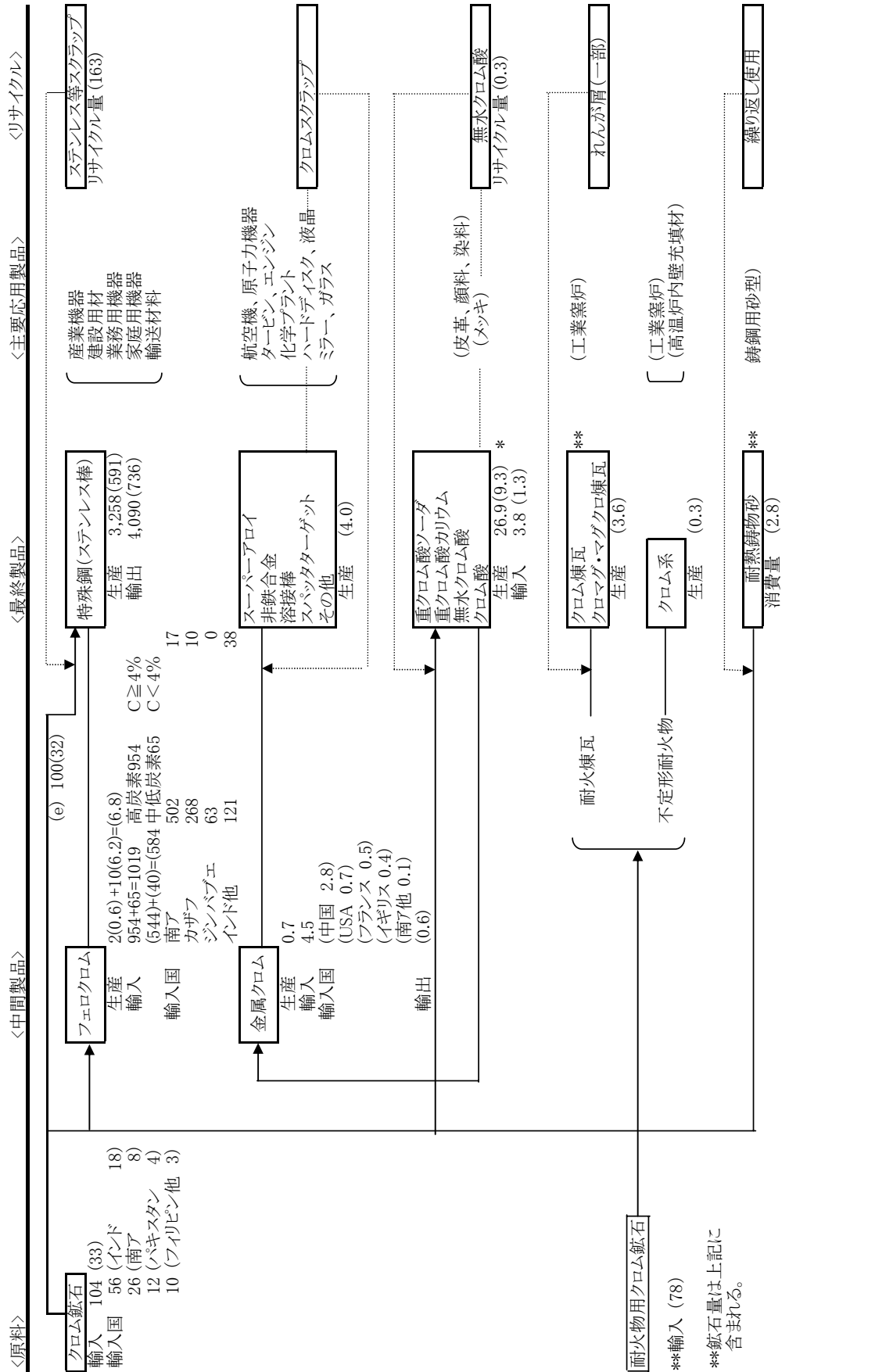
特殊鋼の鋳鋼用砂型に使用されるクロマイトサンドは高価なので、ユーザーは繰り返し使用しているようである。(消費量はクロム純分で約 2.8 千 t*) 廃棄されている使用済みの砂量は不明である。

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。

*は 2003 年のデータを使用

クロム (Cr)

2005年ベース、
単位：千t、()内はCr純分
その他はマテリアル量



クロム鉱石埋蔵量(Reserve) N/A (USGS:MCS 2006)
純分換算比率:クロム鉱32%、高炭素フェロクロム57%、中低炭素フェロクロム62%、ステンレス鋼18.13%
*ソード類は重クロム酸ナトリウム換算の出荷量(年度実績)34.46%でCr分を算出
**は2003年資料による。

工業レアメタル2005
無機薬品の実績と見通し「日本無機薬品協会」