

## 12 マンガン (Mn)

## 12. マンガン (Mn)

### 12.1 マテリアルフロー分析

マンガンの主要用途は、鉄鋼（粗鋼）生産時の鋼の性質向上のための脱酸脱硫剤、またアルミ合金の硬度、強度向上剤として使用され、それらは普通鋼、特殊鋼、アルミ合金等として社会生活の中で幅広く使用されている。更には二酸化マンガンの形態で乾電池電極剤等にも使用されている。

特にマンガンの需要は、その主要用途である粗鋼生産の動向に大きく左右される。

2004年の日本のマンガン系合金鉄の需要は、対前年比2%増の1.12億tを超える粗鋼生産量の増加を受け、2003年の760千tに対し2004年は780千tに増加している。更に金属マンガンにおいても2003年の64千tから2004年は83千tと大きな増加を示している。金属マンガンの需要量の増加は、マンガン系合金鉄中の中低炭素フェロマンガンの一部が金属マンガンに振り代わったものと推測される。

一方我が国におけるマンガン系合金鉄の供給形態は、高炭素フェロマンガンについては主として鉱石を輸入してフェロマンガンを生産（2004年の場合：輸入鉱石からの高炭素フェロマンガン生産451千tに対し、輸入高炭素フェロマンガンは45千t）、シリコマンガンについてはシリコマンガンの形態での輸入が主流（2004年：輸入鉱石からのシリコマンガン生産86千tに対し、輸入シリコマンガンは302千t）となっている。なお、金属マンガンについては、全量を輸入に依存している。（表1）

2004年の日本の生産は、需給逼迫や市況高騰を受け、JFEマテリアル、日本電工でのマンガン系合金鉄の生産再開、生産能力増強等により、高炭素フェロマンガン、中低炭素フェロマンガン、シリコマンガン等のマンガン系合金鉄合計で663千t、対前年比131千t増となった。（表2～3）

表1 マンガン（くず含む）輸入推移（t）

輸 入 先	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年
中 国	33,491	45,143	37,033	55,397	73,700
南アフリカ	8,494	6,558	7,400	7,759	8,617
米 国	1,109	885	1,077	851	795
そ の 他	175	162	269	297	226
合 計	43,270	52,748	45,779	64,304	83,338

表 2 日本でのフェロマンガンの生産量推移 (t)

		2000年	2001年	2002年	2003年	2004年
フェロマンガ	高炭素	355,964	381,902	373,392	388,909	450,888
	中低炭素	91,956	102,102	101,236	117,935	125,979
フェロシリコマンガ		83,018	79,272	87,445	74,866	86,312

表 3 フェロマンガンの輸入量推移 (t)

		2000年	2001年	2002年	2003年	2004年
フェロマンガ	高炭素	53,503	41,199	43,892	76,924	44,706
	中低炭素	16,180	13,350	14,179	10,384	6,498
フェロシリコマンガ		223,747	218,405	254,269	283,116	302,402

表 4 電解二酸化マンガンの国内需給推移 (t)

	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年
生産	63,390	51,095	45,867	49,116	45,680
国内消費	29,254	27,023	27,057	26,000	17,627
輸出	27,743	20,400	23,854	22,452	29,822
輸入	1,668	1,025	2,161	2,973	6,805
在庫	10,325	11,650	7,734	8,127	6,112

出典：表 1～4 (工業レアメタル 2002～2005)

## 1.2.2 リサイクルの現状と評価

### (1) 鉄鋼、アルミ用

鉄鋼応用製品は、ビルディング、自動車、橋梁、船舶、産業機器から民生用の飲料缶まで多岐にわたっており、その使用年数は、飲料缶の数ヶ月、自動車の7～8年、橋りょう等の数10年と変動しさまざまである。鉄スクラップ量は約5,000万tで、輸入40万tと併せて約5,040万tが主として電炉鋼用(2,916万t)や鋳物用(490万t)及び転炉鋼用原料としてリサイクルされている。中でも鉄缶は、791千t回収し回収率87.1%となっている(2004年)。スクラップのリサイクルマンガ量は、147千tとなる。

各種スラグ中マンガン量が大きいのが、マンガンリサイクル用にはなりにくいのが、マンガンケイカル肥料等で一部利用されている。高炉スラグは、銑鉄1t当たり約286kg発生する(2,436万t\*)。セメント、コンクリート細骨材、路盤材、ケイカル肥料としてほぼ全量使用されている。転炉スラグは、転炉鋼1t当たり約111kg発生し(897万t\*)、また電気炉スラグは、電気炉鋼1t当たり約115kg発生する(333万t\*)。港湾工事、土木用、路盤材主体に利

用されている。

アルミ製品の使用年数は、飲料用アルミ缶の数ヶ月からアルミサッシ類の数年～10 数年と大きく異なっている（推定マンガン使用量 5 千 t）。1990 年頃からアルミリサイクル再生ルートが確立されてきており、マンガンを約 1.3% 含むアルミ飲料缶胴体は、261 千 t が回収され回収率 86.1% に達した。マンガンリサイクル率はアルミリサイクル率と同じとみると、アルミ缶からマンガン 3,390 t がリサイクルされた。

## （2）電池、フェライト、化学用他

廃乾電池は、分別回収が進んできているが主要材料のひとつである二酸化マンガンのリサイクルはあまり進んでない、分別収集されたものは、鉄くず、ソフトフェライト、亜鉛として一部リサイクルされているが多くは埋め立てられている。乾電池業界全体の二酸化マンガン使用量は約 17 千 t（マンガン使用量 11 千 t）と推定される。

TV、VTR、コンピューター等に使用されるソフトフェライトは、マンガン亜鉛フェライト（マンガン 18%）がトランス用等に、マグネシウムフェライト（マンガン約 5%）が偏向ヨーク等に使用されている。廃家電等として処分されて、殆どリサイクルは行われていないが、一部電波吸収材への利用が行われているようである。

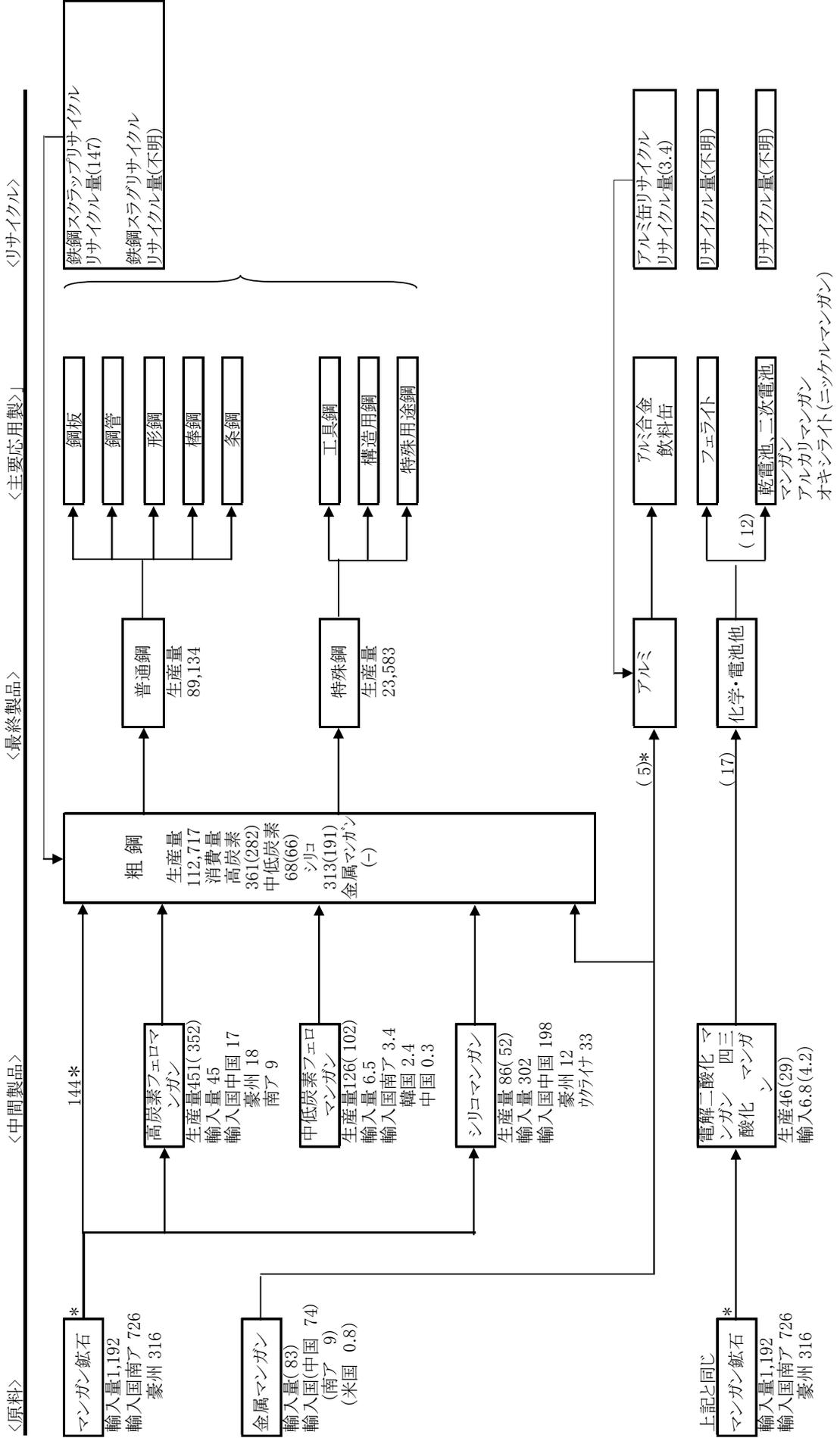
肥料、飼料等への添加物は、消耗品であり、リサイクルされない。染色、上水等に酸化剤として使用される過マンガン酸カリは、低級マンガン酸化物のスラッジとなりリサイクルされていない。

亜鉛精錬の電解液の酸化剤として使用されていた二酸化マンガン鉱粉は、亜鉛電解時の正極に二酸化マンガンとして回収して再利用するようになり、使用が無くなった。補足用に、過マンガン酸カリが年間マンガン使用量 280 t \* 程利用されている。

\*は 2003 年のデータを使用

# マンガン (Mn)

2004年ベース  
 単位:千t、( )内はMn純分  
 その他はマテリアル量



純分換算比率: 高炭素フェロマンガ78%、中低炭素フェロマンガ81%、シリコマンガ61%、シリコマンガ62%、鉄鋼0.4%、電解二酸化マンガ62%、四三酸化マンガ66% 出典:工業レアメタル2005

マンガン (Mn)

リサイクルの現状

主な応用製品	利用形態	使用済みの存在形態		リサイクル形態		リサイクルの現状 評価(A~G (注③))	備考 (注④)
		形態	量 (注①)	リサイクルの実態	リサイクルのサイクル(注②)		
産業機器、建設用材、業務用機器、家庭用機器、輸送材料、飲料缶	普通鋼、特殊鋼	鉄スクラップ	(147千t)	スクラップ業者	数年~数10年		
アルミ合金飲料缶	アルミ合金	アルミ缶スクラップ	(3,390t)	自治体、業者	数ヶ月		
マンガン乾電池	二酸化マンガン	廃乾電池	不明				
ソフトライト	四三酸化マンガン	廃家電	不明				

注) ①の量の単位:

( )内はMn純分t

その他はマテリアル量t

②サイクル:( )内は推定耐用年数

その他は実サイクル年数

③現状評価:

A. 応用製品が消耗品である

B. 添加物として使用されている

C. リサイクルの流通システムがない

D. 効果的なリサイクル技術がない

E. 経済性がない

F. 需要開発が十分できていない

G. その他

④リサイクルのボトルネックと、解決の難

易度

毒性、保管の危険性の有無

など