

10 ニッケル (Ni)

10 ニッケル (Ni)

10.1 需給動向

ニッケルの主要用途は、ステンレス鋼、その他特殊鋼、メッキ板、磁性材料、非鉄合金、電池、触媒等多岐にわたり、それらは自動車、産業用機器、家電、電子機器、通信機器、石油・化学プラント、石油精製等多方面に使用されている。

ステンレス鋼の他では、高抗張力鋼、機械構造用合金鋼、耐熱鋼、耐熱超合金、合金工具鋼等の特殊鋼に使用されている。

また、ニッケル地金の形で電気メッキの陽極として、また硫酸ニッケルや塩化ニッケルの形でメッキ浴等として使用される。メッキ分野でのニッケル消費量は、メッキ業そのものが中国等に移転していること等により基本的には漸減傾向にある。

電池としてはニカド電池及びニッケル水素電池で、地金、粉等の形で電池メーカーや電池材料メーカーに供給されている。近年、ニカド電池、ニッケル水素電池共にその生産がリチウムイオン電池に替わりつつあり、両電池向けのニッケル消費量は漸減傾向にあると言える。なおニッケル水素電池向け消費量は、ハイブリッド電気自動車の今後の動向により大きく変化する可能性がある。

磁性材料分野では、主としてアルニコ磁石材料として OA モーター、自動車ドアロック、スピーカ等に使用されている。消費量は、中長期的には漸減傾向又は低位安定の状態にあると言える。

ニッケルを添加した触媒は、主に石油精製水素化処理用、石油化学品製造用、油脂加工用に使用され、消費量は、各触媒の生産量に比例して増加傾向にある。

世界のニッケルの需給(地金生産、地金消費、鉱石生産)を表 1、図 1 に示す。地金の消費はアジアが最も多く 2007 年で 52% を占め、10 年間の伸び率もアジアが最も高い。鉱石の生産は、ブラジル、中国、インドネシア等の伸びが顕著である。

表 1 ニッケルの需給

		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2007比率	07/98比
純分千t													
地金 生産	アフリカ	54	53	50	53	61	57	55	56	55	49	3%	91%
	北南米	264	238	253	274	290	277	312	308	324	331	23%	125%
	アジア	175	188	222	213	220	239	249	271	304	379	27%	217%
	欧州	417	419	403	446	439	457	468	463	513	512	36%	123%
	オセアニア	124	125	154	174	181	167	166	177	163	156	11%	126%
	合計	1,035	1,024	1,082	1,160	1,191	1,197	1,251	1,274	1,358	1,428	100%	138%
地金 消費	アフリカ	31	33	32	31	36	46	46	32	42	34	3%	108%
	北南米	183	193	193	171	160	159	165	174	180	171	13%	94%
	アジア	376	430	465	442	501	550	580	592	684	691	52%	184%
	欧州	417	422	430	458	476	461	454	447	492	424	32%	102%
	オセアニア	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3	0%	138%
	合計	1,009	1,082	1,123	1,104	1,175	1,219	1,246	1,249	1,401	1,323	100%	131%
鉱石 生産	豪州	145	126	168	197	211	210	178	189	185	180	11%	124%
	ブラジル	32	44	44	45	45	45	45	52	83	75	5%	239%
	カナダ	225	188	194	193	178	163	187	198	233	258	16%	115%
	中国	40	50	52	52	55	60	64	77	82	80	5%	200%
	キューバ	66	64	69	71	73	74	72	72	75	77	5%	117%
	インドネシア	76	89	94	102	122	143	133	160	140	145	9%	190%
	ニューカレドニア	137	110	120	118	100	112	118	112	103	119	7%	87%
	ロシア	265	260	265	325	310	315	315	315	320	322	19%	122%
	南アフリカ	35	36	33	36	39	41	40	43	42	42	3%	121%
	その他	149	153	192	191	208	237	248	273	318	362	22%	242%
	合計 ²⁾	1,170	1,120	1,230	1,330	1,340	1,400	1,400	1,490	1,580	1,660	100%	142%
	合計 ¹⁾	1,117	1,058	1,174	1,224	1,229	1,257	1,327	1,387	1,469	1,595	—	143%

出典：1) INSG, 2) USGS から作成

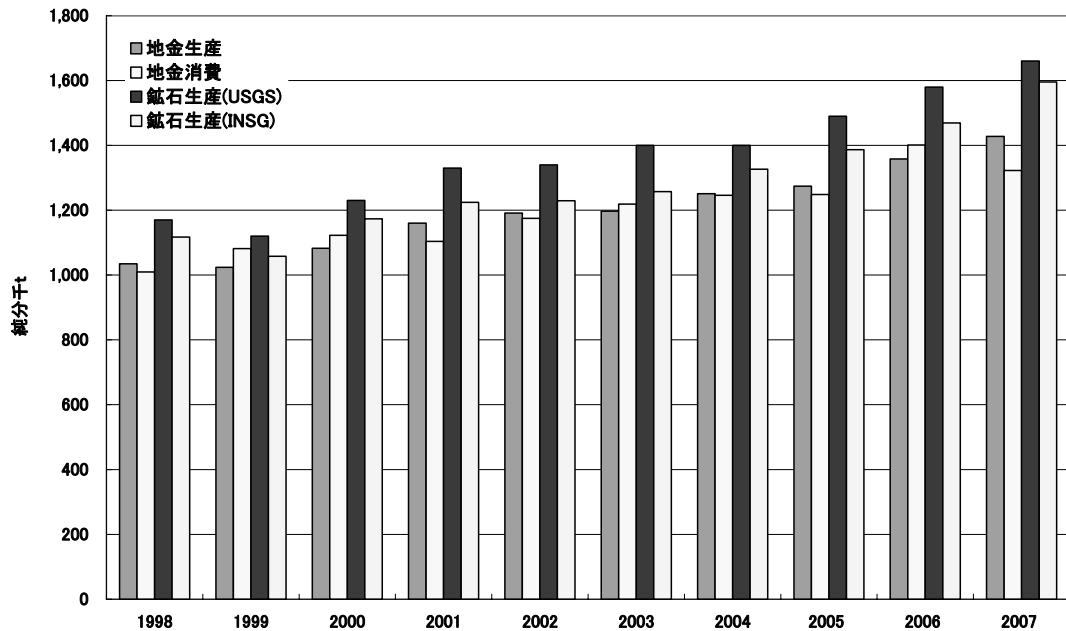


図 1 ニッケルの需給動向

10.2 輸出入動向

(1) 輸出入動向

最近 10 年間のニッケルの輸出入動向は表 2、図 2、図 3 に示す通りである。

表 2 ニッケルの輸出入

			純分千t									
			1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
原料	鉱石	輸出	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		輸入	75	71	83	79	80	74	80	85	75	76
	マット	輸出	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		輸入	59	65	84	88	76	90	96	80	80	82
	塊	輸出	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
		輸入	39	48	58	28	40	54	52	50	47	50
	合金塊	輸出	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
		輸入	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	フェロニッケル	輸出	17	25	26	27	27	23	25	28	30	23
		輸入	9	8	8	10	11	13	13	11	10	11
	酸化ニッケル	輸出	5	6	18	20	18	22	26	27	7	0
		輸入	2	1	1	1	1	1	1	6	13	17
	くず	輸出	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1
		輸入	10	12	16	16	14	11	9	7	7	7
	計	輸出	23	32	45	48	46	46	52	58	39	25
輸入		195	205	251	222	223	243	251	239	232	244	
輸入－輸出		172	173	206	174	177	197	199	180	194	219	
ニッケル製品	粉・板・線	輸出	1	1	2	2	2	3	4	4	3	3
		輸入	6	6	6	5	6	4	6	5	5	4
	(合金)	輸出	3	3	4	3	4	5	6	6	7	9
		輸入	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	塩化ニッケル	輸出	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		輸入	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
	硫酸ニッケル	輸出	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		輸入	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
	ニッケル製品	輸出	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0
		輸入	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	計	輸出	5	6	8	6	8	9	11	11	11	14
		輸入	8	9	9	7	8	6	8	8	8	8
		輸入－輸出	3	3	1	1	0	-3	-3	-3	-3	-6
	合計	輸出	27	37	53	55	54	55	63	70	50	39
		輸入	203	214	259	230	231	249	259	247	240	252
輸入－輸出		175	176	207	175	177	193	195	177	190	213	

出典：財務省貿易統計、日本鉱業協会統計 換算率：鉱石 2.5%(但し鉱石の水分インドネシア 33%、ニューカレドニア・フィリピン 25%)、マット 75%、合金塊板粉 50%、FeNi22.5%、酸化 Ni78.5%、塩化 Ni26.1%、硫酸 Ni21%

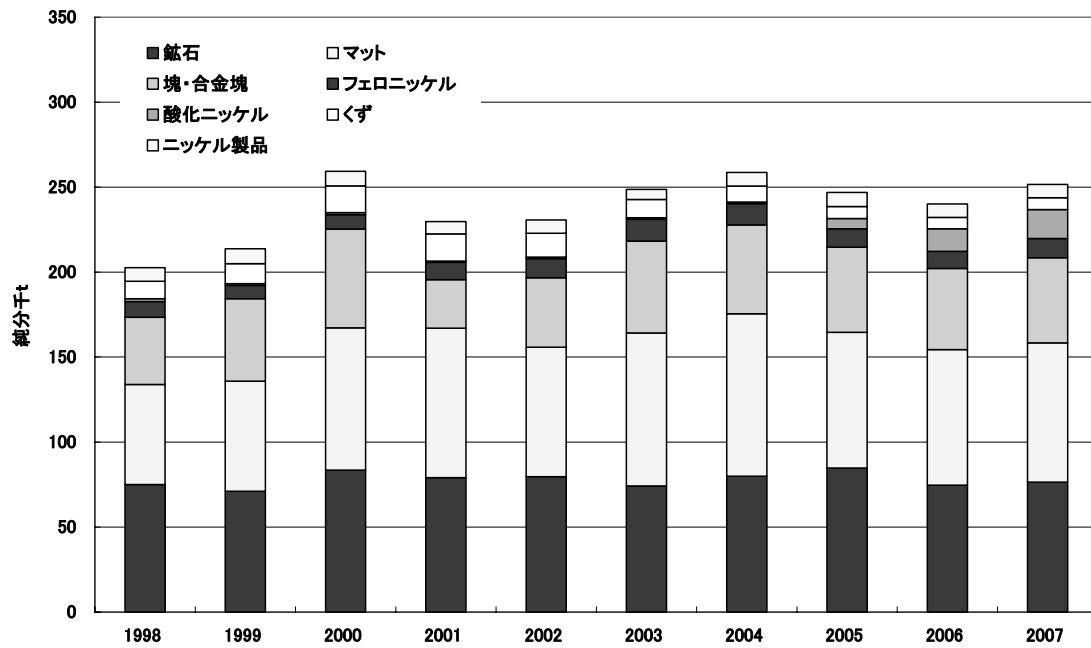


図2 ニッケルの輸入動向

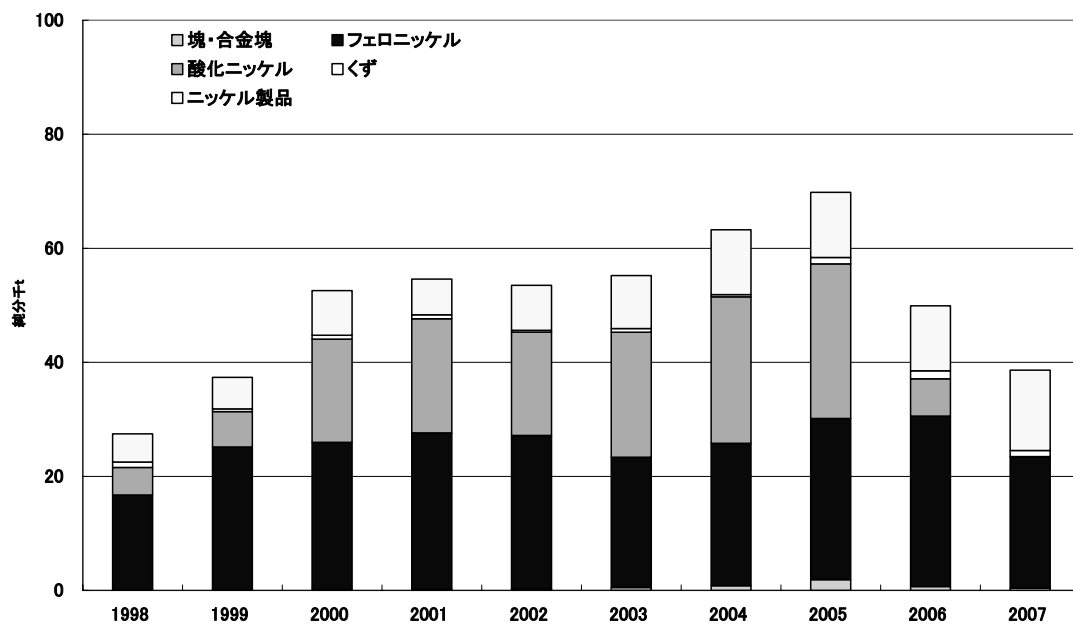


図3 ニッケルの輸出動向

(2) 輸出入相手国

特定貿易相手国について、2007年のニッケル原料、ニッケル含有製品の輸出入を表3、表4、図4、図5に示す。鉱石・ニッケルマットはインドネシア、フィリピン、ニューカレドニアから輸入されている。フロー図を本節末に示す。ニッケル塊の主要輸入相手国は、表3以外にノルウェー(9千t)、南アフリカ(8千t)、ジンバブエ(5千t)、ブラジル(4千t)などがある。

表3 ニッケル原料の輸出入 2007

			特記以外純分千t													
			韓国	中国	台湾	アセアン 6ヶ国	インド	米国	EU	その他	合計	その他の主要国内訳				
												ニューカ レドニア	豪州	ドミニカ	ロシア	
原料	鉱石	輸出	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
		輸入	0	0	0	55	0	0	0	21	76	21	0	0	0	0
	マット	輸出	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
		輸入	0	1	0	71	0	0	0	9	82	0	9	0	0	0
	塊	輸出	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
		輸入	0	1	0	0	0	0	4	45	50	0	8	0	9	
	合金塊	輸出	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
	フェロニッケル	輸出	12	2	9	0	0	0	0	0	23					
		輸入	0	0	0	0	0	0	0	11	11	8	0	2	0	
	酸化ニッケル	輸出	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
		輸入	0	0	0	15	0	0	0	2	17	0	0	0	0	0
	くず	輸出	0	0	0	0	0	0	0	0	1					
		輸入	1	0	0	0	0	3	0	2	7	0	0	0	1	
	計	輸出	12	2	9	0	0	0	0	0	24					
		比率	52%	9%	36%	0%	0%	1%	1%	1%	100%					
		輸入	1	2	0	142	0	3	4	91	244	29	17	2	10	
比率		0%	1%	0%	58%	0%	1%	2%	37%	100%	12%	7%	1%	4%		
	輸入-輸出	-11	0	-8	142	0	3	4	90	219						
ニッケル 製品	粉・板・線	輸出	1	0	0	0	0	0	1	1	3					
		輸入	0	0	0	0	0	0	3	1	4	0	0	0	0	
	粉・板・線 (合金)	輸出	0	1	0	0	0	0	1	6	9					
		輸入	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
	塩化ニッケル	輸出	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
		輸入	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
	硫酸ニッケル	輸出	0	0	0	0	0	0	0	0	1					
		輸入	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
	ニッケル製品	輸出	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
		輸入	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	計	輸出	1	2	1	1	0	1	1	8	14					
		比率	8%	14%	4%	7%	0%	4%	8%	54%	100%					
		輸入	0	1	0	0	0	1	6	1	8	0	0	0	0	
		比率	0%	8%	0%	1%	0%	9%	74%	8%	100%	0%	0%	0%	0%	
		輸入-輸出	-1	-1	-1	-1	0	0	5	-7	-6	0	0	0	0	
	合計	輸出	14	4	9	1	0	1	1	8	38					
		比率	36%	11%	24%	3%	0%	2%	4%	21%	100%					
輸入		1	3	0	142	0	4	10	91	251	29	17	2	10		
比率		0%	1%	0%	57%	0%	1%	4%	36%	100%	12%	7%	1%	4%		
	輸入-輸出	-13	-1	-9	141	0	3	9	83	213	29	17	2	10		

出典：財務省貿易統計 換算率：鉱石 2.5%(但し鉱石の水分インドネシア 33%、ニューカレドニア・フィリピン 25%)、マット 75%、合金塊板粉 50%、FeNi 22.5%、酸化 Ni 78.5%、塩化 Ni 26.1%、硫酸 Ni 21%

表4 ニッケル含有製品の輸出入 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	0.2	0.0	0.4	0.0	0.6	0.8	1.6	3.7
	輸入	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
電気電子 機器	輸出	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
	輸入	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
自動車・部品	輸出	0.0	0.1	0.0	0.2	0.0	0.6	0.2	1.1	2.3
	輸入	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
触媒	輸出	0.3	0.0	0.2	0.2	0.0	0.2	0.2	0.1	1.1
	輸入	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	1.1	0.1	0.0	1.3
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	14.7	25.7	6.6	19.3	1.3	3.5	2.9	18.6	86.5
	輸入	14.1	5.1	1.5	0.8	0.1	0.2	2.4	0.0	24.3
スクラップ	輸出	4.8	8.2	0.1	0.1	0.2	0.0	0.1	0.3	13.7
	輸入	3.0	0.2	1.5	1.5	0.0	4.3	0.1	0.8	11.4
製品合計	輸出	20	34	7	20	1	5	4	22	107
	比率	18%	32%	6%	19%	1%	5%	4%	20%	100%
	輸入	17	6	3	3	0	6	3	1	38
	比率	46%	15%	8%	7%	0%	15%	7%	2%	100%
	輸入-輸出	-3	-29	-4	-18	-1	1	-2	-21	-70

出典：財務省貿易統計

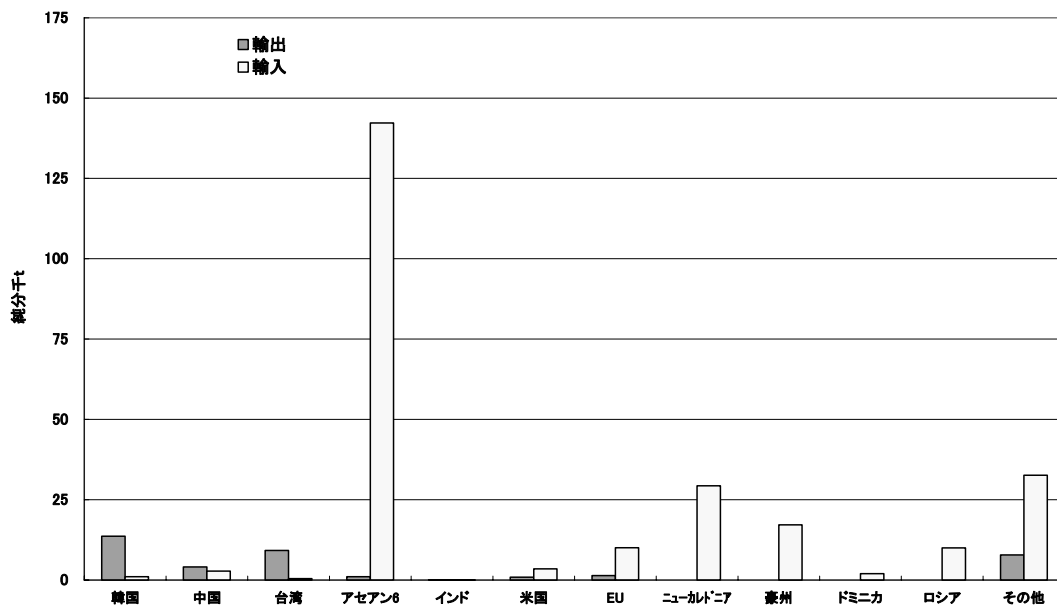


図4 ニッケルの輸出入相手国

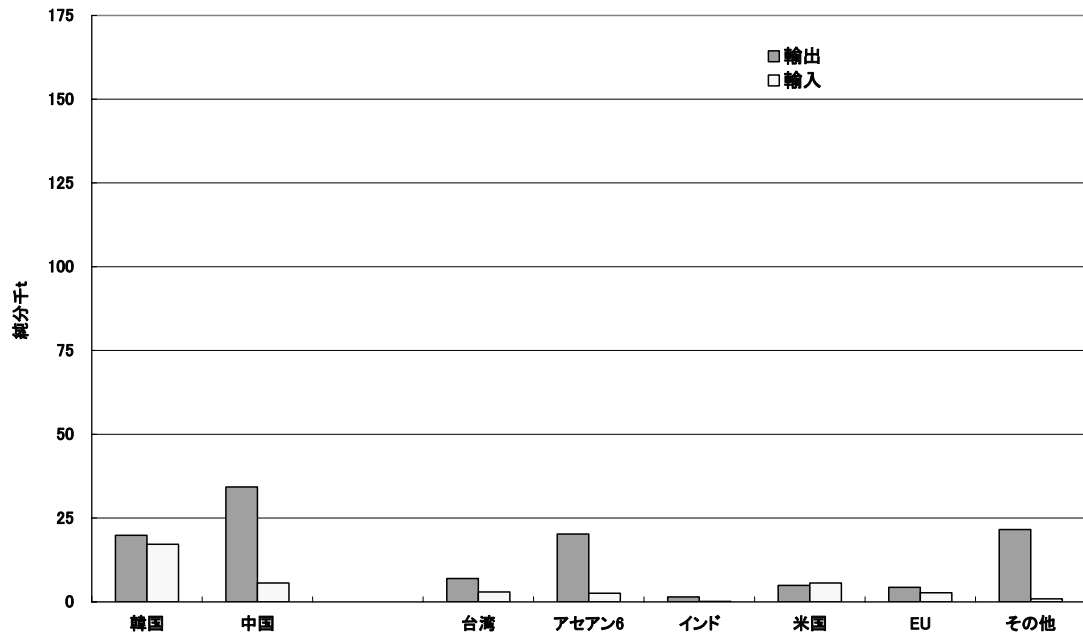


図5 ニッケル含有製品の輸出入相手国

10.3 価格動向

ニッケルの輸出入価格動向を表5、図6、図7に示す。輸出・輸入とも2004年以降顕著な価格の上昇が見られる。

表5 ニッケルの輸出入価格

		\$/t										
		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	07/98比
鉱石	輸出	—	—	—	—	—	—	—	—	230	445	—
	輸入	34	29	45	36	31	41	64	73	82	149	435%
マット	輸出	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17,934	—
	輸入	3,246	3,532	5,436	3,932	4,081	5,570	8,738	9,290	13,918	24,231	746%
塊	輸出	—	—	—	—	8,848	11,922	16,420	13,754	18,412	—	—
	輸入	5,458	5,401	8,761	6,537	6,572	8,869	13,808	15,190	22,168	38,665	708%
合金板	輸出	14,460	17,860	18,773	15,867	14,604	16,030	22,590	24,323	26,516	34,245	237%
	輸入	14,184	12,061	17,582	17,671	18,717	19,570	22,934	30,168	35,957	49,659	350%
フェロニッケル	輸出	869	1,030	1,644	1,050	1,161	1,628	2,447	2,573	4,017	6,718	773%
	輸入	1,664	1,481	2,064	1,770	1,794	2,507	3,576	3,645	4,484	8,296	499%
くず	輸出	3,203	2,573	3,099	3,312	2,922	3,029	8,003	8,787	10,573	15,993	499%
	輸入	4,405	4,563	7,583	5,765	5,484	6,903	10,792	10,980	16,400	26,725	607%
酸化ニッケル	輸出	4,352	4,711	7,569	5,246	5,586	7,526	11,952	12,673	10,754	26,356	606%
	輸入	4,085	4,707	6,945	5,076	5,367	7,526	11,099	12,058	15,217	30,083	736%
塩化ニッケル	輸出	2,683	2,487	3,514	2,567	2,601	3,608	4,617	4,972	6,914	10,791	402%
	輸入	1,938	2,043	2,959	2,555	2,659	3,110	4,191	4,296	4,965	9,054	467%
硫酸ニッケル	輸出	1,953	1,806	2,110	1,886	1,747	2,185	3,349	3,551	4,652	7,755	397%
	輸入	1,622	1,569	2,186	1,726	1,792	2,295	3,357	3,801	5,223	8,991	554%
ニッケル製品	輸出	41,100	45,683	45,255	35,045	27,882	30,589	63,026	86,573	68,485	88,222	215%
	輸入	52,278	51,123	45,633	65,476	47,559	58,486	72,254	77,505	62,943	95,514	183%

出典:財務省貿易統計

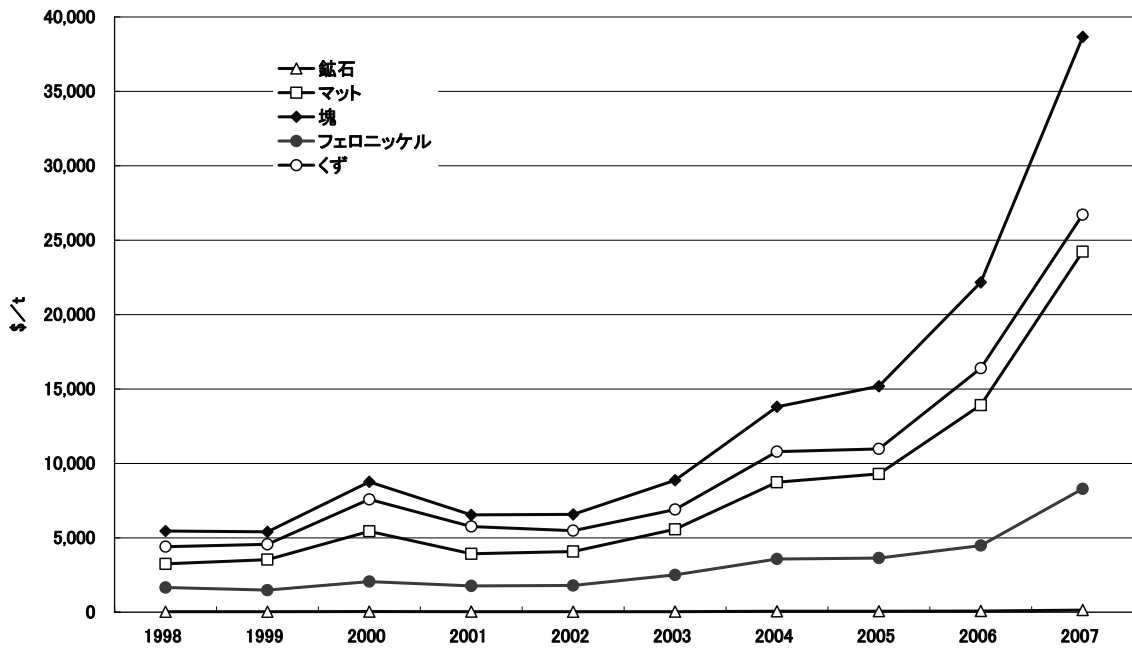


図6 ニッケルの輸入価格

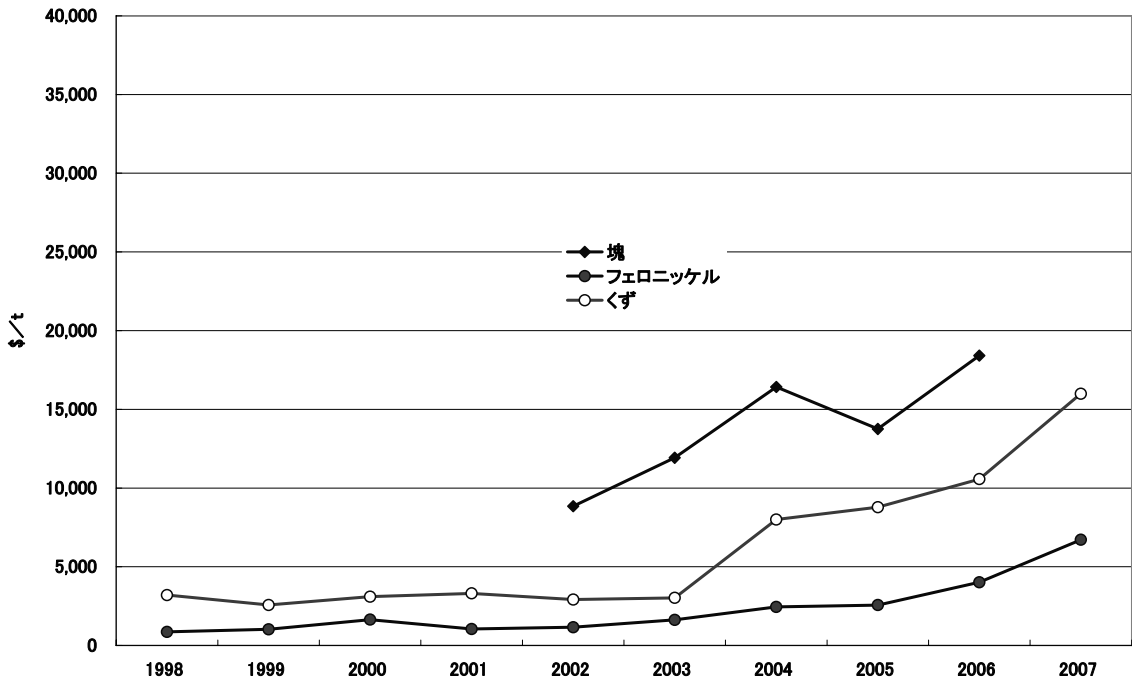


図7 ニッケルの輸出価格

10.4 国内市場

フェロニッケルの国内需給を表 6-1 に、参考としてニッケル地金の生産及びフェロニッケルを除くニッケルの国内需要を表 6-2 に示す。ニッケルの場合、ステンレス鋼・特殊鋼添加剤としての用途が市場の大半を占め、めっき・電池・触媒等の用途は非常に少ない。また、これらの用途は無機薬品から生産されるケースが多い。

表 6-1 フェロニッケルの国内需給

単位：純分千 t

		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
供給	国内生産	77	75	83	83	83	83	84	88	76	79
	輸入	9	8	8	10	11	13	13	11	10	11
	合計	86	82	91	93	95	96	97	99	86	90
需要	国内消費	54	57	60	67	69	69	71	63	69	68
	輸出	17	25	26	27	27	23	25	28	30	23
	合計	70	82	86	94	96	92	96	92	99	92
供給－需要		16	0	6	-1	-2	4	1	7	-13	-1

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

表 6-2 ニッケルの国内需要

単位：純分千 t

		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
生産	地金	24	30	36	33	32	35	33	30	29	31
需要	特殊鋼	41	45	50	45	53	58	55	46	44	43
	めっき	6	3	5	4	3	3	3	3	3	2
	電池	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3
	磁性材料	3	4	3	1	2	2	2	2	2	2
	触媒	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	その他	10	10	9	8	3	3	3	3	4	3
	合計	65	67	72	62	65	69	68	58	56	55

出典：経済産業省鉄鋼・非鉄金属統計

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
住友金属鉱山	ニッケル地金、フェロニッケル
インコ東京ニッケル	酸化ニッケル
日本冶金	フェロニッケル
大平洋金属	フェロニッケル

(出典：工業レアメタル、合金鉄年鑑、新金属データブック 2002、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。

現地法人名 (及び鉱山名)	所在地域	主たる株主	生産品目
P. Tインコ (ソロアコ鉱山)	インドネシア・スラウ エシ島	住友金属鉱山他日本側 4 社 20.73%、CVRD インコ社 61.34%、そ の他 17.93%	ニッケルマツト
リオツバ・ニッケル・ マイニング(リオツバ 鉱山)	インドネシア・パラワ ン島	大平洋金属 36%、双日 4%、 M.T.V.REALITY 40%、その他 20%	ニッケル鉱石
タガニート・マイニン グ(タガニート鉱山)	フィリピン・ミンダナ オ島	大平洋金属 33.5%、双日 1.5%、ヒナト ワン社 65%	ニッケル鉱石
コーラルベイ	フィリピン・パラワン 島	住友金属鉱山 54%、三井物産 18%、 双日 18%、リオツバ・ニッケルマイ ニング 10%	NiCo 混合硫化物

(出典: JOGMEC「メタルマイニング・データブック」、国内各社ウェブサイト)

10. 5 リサイクル

ニッケルの国内市場規模を(原料の輸入－輸出)と(製品の輸入－輸出)の合計とみなすと、2007 年のニッケルの国内市場は 143 千 t と見ることができる。ニッケルの場合、リサイクル量を示す統計データがないため、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、ニッケルのリサイクルが行われている状況を定性的に列挙する。

表 7 ニッケルのリサイクル率(2007)

			特記以外純分千t	
区分	内訳		対象量	備考
ニッケル国内市場	原料	輸入－輸出	213	
	製品	輸入－輸出	-70	
	合計		143	①
リサイクル量				②
リサイクル率				②/①

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
- めっき廃液からのニッケル回収
- 使用済みニッケルカドミウム電池・ニッケル水素電池から得られる鉄・ニッケル滓のステンレス鋼原料へのリサイクル
- 脱硫触媒他使用済み触媒等からのニッケル回収(約 500t)

より詳細には以下のとおり、

①ステンレス鋼、特殊鋼

錆び難い・化学物質に強い鋼材の一つとして石油・化学等の設備、LNG タンカー等の主として産業用設備から現在は家庭用品の中に至るまで幅広くとして使用され、使用後約 10 年で廃棄され、スクラップとなる。スクラップは専門業者により回収され、近年のニッケル価格の高騰もあり、ニッケル系スクラップのほぼ 100%が回収されている。

②メッキ

メッキ材料として使用されたニッケルは、自動車や自転車等のスクラップと共にスクラップとなるが、当該スクラップはニッケルとして再生されることなく、母材としてリサイクルされているものがほとんどである。また、メッキ工場で使用されたメッキ廃液やスラッジについては、多くがリン、添加薬品等の問題でリサイクルされず、産業廃棄物としてほとんどが埋め立て処分等されている。

③蓄電池

ニッケル水素電池とニッカド電池は、資源有効利用促進法でリサイクルの対象となっており、回収されている。電池リサイクル事業団体である有限責任中間法人 JBRC によれば、回収率はニッケル水素電池、ニッカド電池ともに 70%程度である。今後ハイブリッド電気自動車を始め、大容量二次電池にはニッケル水素電池が主流を占めると思われ、これらは原則全て回収されることから電池の回収率は益々高まると推測される。

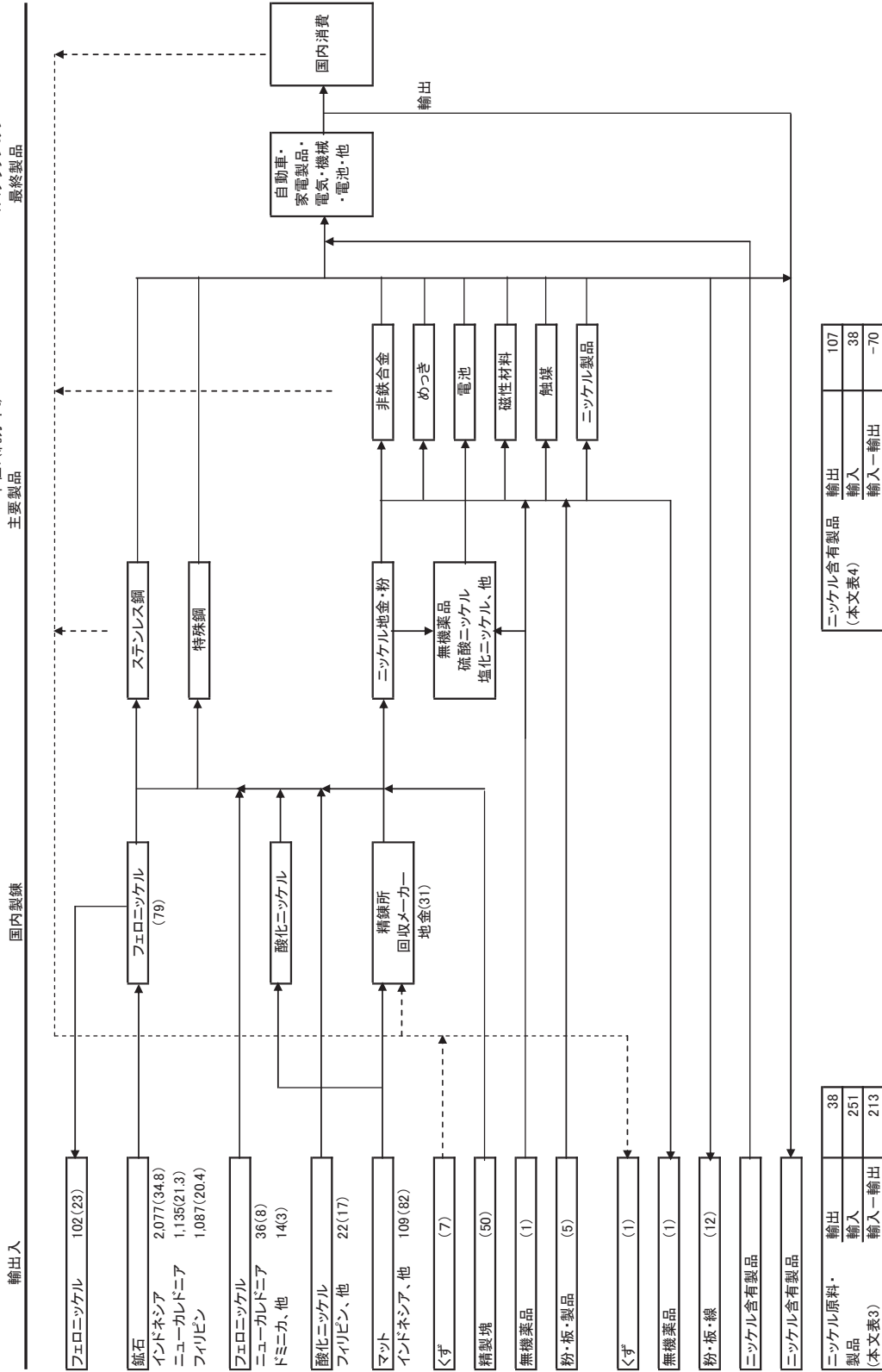
④磁性材料

電気・電子機器部品に使用されるアルニコ磁石 (Al-Ni-Co) は、TV、ラジオ、音響機器等の電気製品の耐用により製造後数年から 10 数年程度でスクラップとなり、リサイクル業者等により 70%近くリサイクルされる。但しリサイクルされたアルニコ磁石は、コバルト含有量が高いためステンレス特殊鋼メーカーでリサイクルされることはなく、同じアルニコ磁石の原料となる。

⑤触媒

石油精製の水素化脱硫触媒として直接脱硫と間接脱硫触媒があり、直接脱硫触媒はほぼ全量がリサイクルされてフェロニッケルの原料とされている。間接脱硫触媒はリサイクルメリットが少なく、ストックされている。油脂加工、石油化学、リフォーミング用触媒はニッケル含有量が高く、ほぼ全量集荷・リサイクルされている。

ニッケルのマテリアルフロー (2007)



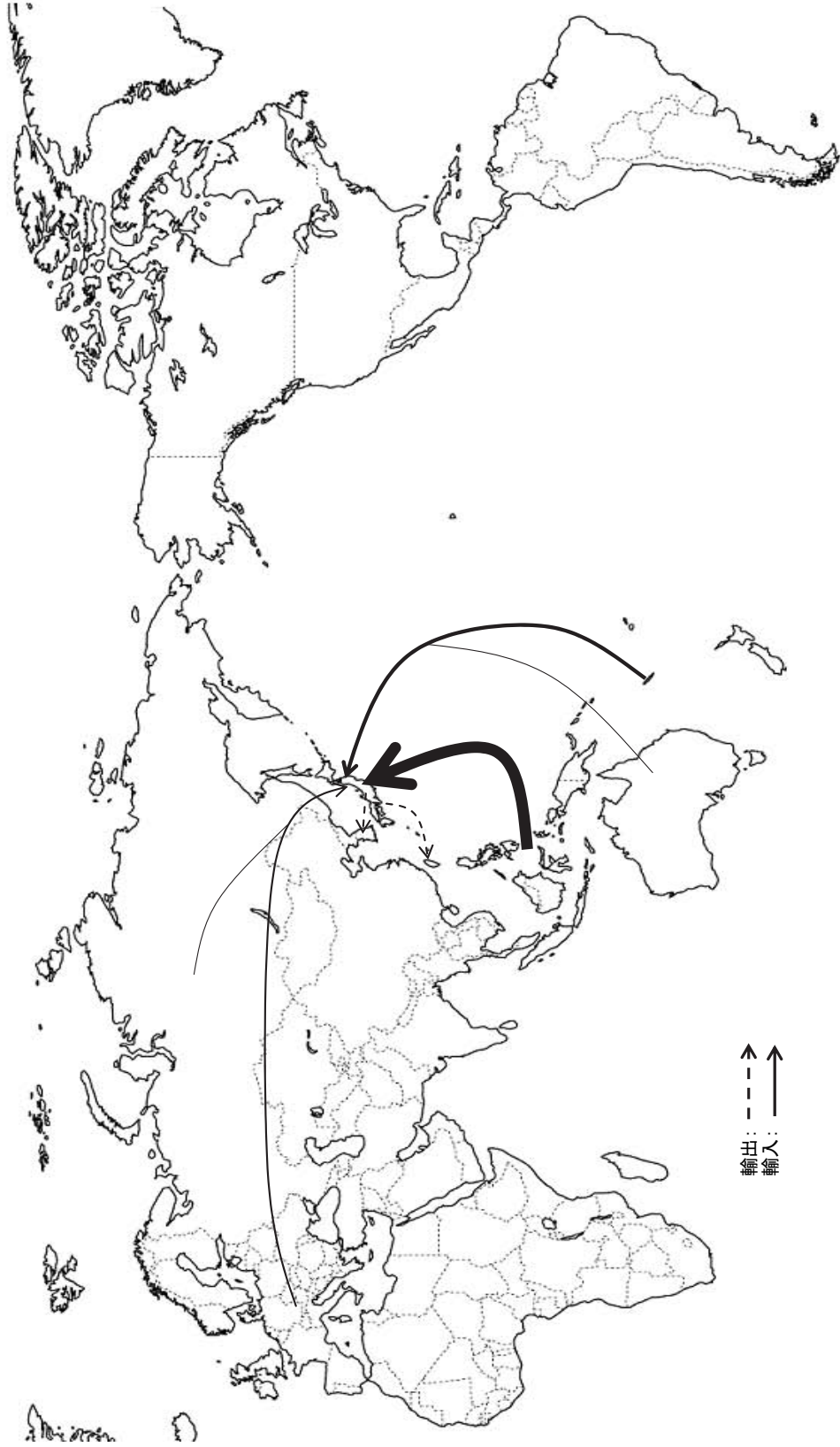
出典：本文各表に明記
換算率：鉱石2.5%(但し鉱石の水分インドネシア33%、ニューカレドニア・フリピン25%)、マット75%、合金塊50%、酸化Ni78.5%、塩化Ni26.1%、硫酸Ni21%

ニッケル原料・製品の輸出入(2007)

純分千t

	その他の主要国内訳												
	韓国	中国	台湾	ASEAN6	インド	米国	EU	その他	合計	ニューカレドニア	豪州	ドミニカ	ロシア
輸出	14	4	9	1	0	1	1	8	38				
輸入	1	3	0	142	0	4	10	91	251	29	17	2	10

(本文表3)



ニッケル含有製品の輸出入(2007)

(本文表4)

	韓国	中国	台湾	ASEAN6	インド	米国	EU	その他	純分千t 合計
輸出	20	34	7	20	1	5	4	22	107
輸入	17	6	3	3	0	6	3	1	38

