

## 1.需給動向

## 1-1.世界の需給動向

コバルトは主に携帯電話、ノートパソコン等に使用されるリチウムイオン電池(以下 LIB)の正極材に使用されている。そのほかの用途は、超硬合金の接着剤、高速度鋼や耐熱鋼等の特殊鋼添加剤、HDD 等の磁性材、家庭電化製品・音響機器等に使用されるアルニコ磁石、サマリウム・コバルト磁石等の永久磁石、石油精製時の脱硫触媒等である。

世界のコバルト需給及び鉱石生産量を表 1-1、図 1-1 に示す。2012 年の鉱石生産量は前年比 101%の 110,000t であった。世界の鉱石生産の 55%をコンゴ民主共和国が占めており、中国、カナダ、ロシア等の国が生産している。一方、2012 年の地金生産量は、前年比 94%の 77,189t であり、その生産の 39%を中国が、14%をフィンランドが占め、その他にはカナダ、ザンビア、豪州等で生産されている。また、2012 年の地金消費は、前年比 108%の 80,900t であった。最大の消費国は中国であり、世界消費の 36%を占める。日本は中国に次ぐ消費国で世界消費の 20%に当たる 16,180t の消費であった。

表 1-1 世界のコバルト需給

		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	12/11比	構成比
地金生産 <sup>1)</sup>	中国	4,576	8,000	12,700	12,700	13,245	18,239	25,544	35,929	34,969	29,784	85%	39%
	フィンランド	7,990	7,893	8,170	8,580	9,100	8,950	8,850	9,299	10,441	10,547	101%	14%
	カナダ	4,141	4,787	4,954	5,023	5,606	5,628	4,914	4,646	5,923	5,682	96%	7%
	ザンビア	6,620	5,791	5,422	4,665	4,435	4,041	1,535	5,034	5,956	5,665	95%	7%
	豪州	3,839	3,879	3,150	3,696	3,684	3,618	4,050	4,117	4,722	4,769	101%	6%
	ベルギー	1,704	2,947	3,298	2,840	2,825	3,020	2,150	2,600	3,187	4,200	132%	5%
	DRCコンゴ	1,200	735	600	550	606	1,049	2,950	4,182	3,083	2,999	97%	4%
	ノルウェー	4,556	4,670	5,021	4,927	3,939	3,719	3,510	3,208	3,067	2,969	97%	4%
	日本	379	429	471	920	1,084	1,071	1,332	1,935	2,007	2,542	127%	3%
	ロシア	4,656	4,524	4,748	4,759	3,587	2,502	2,352	2,460	2,337	2,186	94%	3%
	ブラジル	1,097	1,155	1,136	902	1,148	994	1,012	1,369	1,613	1,750	108%	2%
	その他	2,150	3,094	3,965	3,766	3,781	3,787	3,878	4,491	4,942	4,096	83%	5%
	合計	42,908	47,904	53,635	53,328	53,040	56,618	62,077	79,270	82,247	77,189	94%	100%
地金消費 <sup>2)</sup>	中国	6,400	8,000	11,300	12,400	14,700	14,400	16,000	20,000	25,400	29,000	114%	36%
	日本	11,000	12,600	13,000	14,000	14,500	15,000	14,000	14,000	15,000	16,180	108%	20%
	米国	10,000	10,000	10,800	11,000	9,600	10,700	7,338	10,000	13,500	13,500	100%	17%
	西欧	7,800	8,200	8,600	9,400	9,800	9,500	8,000	10,000	12,750	12,000	94%	15%
	その他	5,100	5,800	6,600	7,600	8,000	8,200	6,962	7,000	8,350	10,220	122%	13%
合計	40,300	44,600	50,300	54,400	56,600	57,800	52,300	61,000	75,000	80,900	108%	100%	
鉱石生産 <sup>3)</sup>	DRCコンゴ	12,000	16,000	22,000	28,000	25,300	31,000	25,000	47,400	60,000	60,000	100%	55%
	中国	—	—	1,300	2,300	2,000	6,000	6,200	6,500	6,800	7,000	103%	6%
	カナダ	4,300	5,200	5,500	7,000	8,300	8,600	5,000	4,600	7,100	6,700	94%	6%
	ロシア	4,800	4,700	5,000	5,100	6,300	6,200	6,200	6,200	6,300	6,200	98%	6%
	豪州	6,900	6,700	6,000	7,400	5,900	6,100	6,300	3,850	3,900	4,500	115%	4%
	ブラジル	1,300	1,400	1,200	1,200	1,400	1,200	1,000	1,600	3,500	3,700	106%	3%
	キューバ	3,000	3,600	3,600	3,800	3,800	3,200	3,500	3,600	4,000	3,700	93%	3%
	Nカレドニア	1,400	1,400	1,200	1,900	1,600	1,600	1,300	1,000	3,200	3,500	109%	3%
	ザンビア	11,300	10,000	9,300	8,000	7,600	6,900	2,500	5,700	5,400	3,000	56%	3%
	その他	3,400	3,400	2,800	2,800	3,300	5,100	5,000	9,050	8,900	10,800	121%	10%
合計	48,400	52,400	57,900	67,500	65,500	75,900	62,000	89,500	109,000	110,000	101%	100%	

出典: 1) World Bureau of Metal Statistics 「World Refined production COBALT」(地金+コバルト塩類の純分を含む)

2) 工業レアメタル、世界需要

3) United States Geological Survey 「Mineral Commodity Summaries COBALT」 World Mine Production

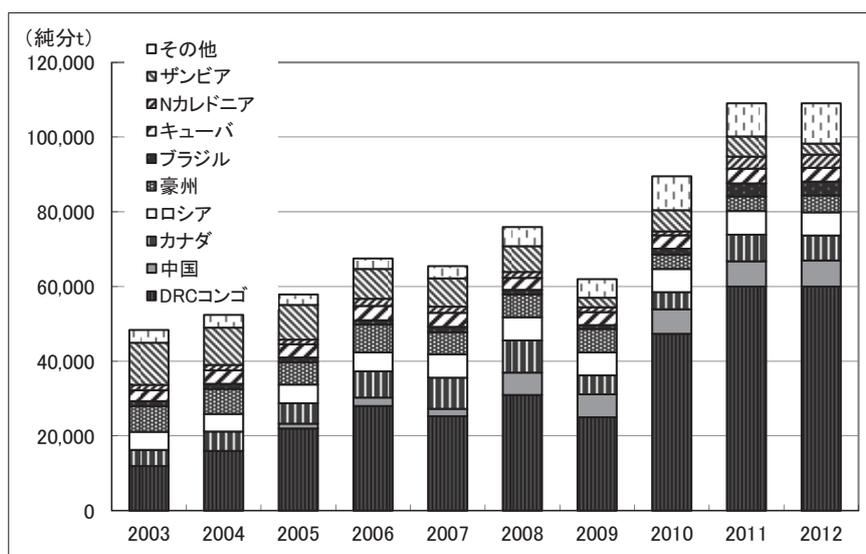


図 1-1 世界のコバルト鉱石生産量

## 1-2. 国内の需給動向

コバルトの国内需給動向を表 1-2 に示す。またコバルトの用途別需要量を図 1-2 に示す。2012 年のコバルトの供給は前年比 92% の 12,715t、需要は前年比 118% の 3,519t であった。

コバルトの国内の最大の需要先は LIB 正極材であり、酸化コバルトや、硫酸コバルト等のコバルト化合物が主に利用されている。LIB 正極材に使用されるコバルト需要を示す統計が存在しないため、表 1-2 の国内需給には同需要の数値が含まれておらず、結果として供給が需要を大きく上回っている。参考として表 1-3 に国内の LIB 生産量及び容量を示す。2012 年の生産量は前年比 81% の約 8 億 9 千万個であった。

コバルト系正極材は主に民生用 LIB 向けで使用されているが、民生用 LIB セルメーカーの海外生産化と原料の現地調達化により、今後民生 LIB 用正極材でのコバルト需要の減少が見込まれる。

2 番目に大きな需要先は特殊鋼であり、LIB 正極材を除いたコバルト需要の約 4 割を占める。特殊鋼では主に電気コバルトが使用されている。その他の電気コバルトの主要需要先は、超硬工具、磁性材料、板棒線等が挙げられる。また、電気コバルト(コバルト地金)はコバルト化合物製造にも使用される。

そのほか、触媒やその他めっき、陶磁器着色、サーミスタ等には酸化コバルト、水酸化コバルト、塩化コバルト、硫酸コバルト等のコバルト化合物が利用されている。

酸化コバルトは、LIB 正極材メーカーで自社消費分を生産している以外には、国内生産はない。輸入された酸化コバルトは、上述した LIB 正極材以外に特殊鋼(スーパーアロイ向け)や、バリスター、フェライトなどの電子材料の添加剤およびガラス、セラミックスの着色剤等として利用されている。

水酸化コバルトは、国内に生産企業はなく、全量が輸入されており、大日本インキ等が取り扱いを行っている金属石鹸や、触媒原料等で主に使用されている。

塩化コバルトは、正同化学工業、関西触媒化学、日本化学産業等が生産を行っている。塗料、めっき、インキ乾燥剤用原料として利用される。

硫酸コバルトの国内生産企業は、住友金属鉱山、関西触媒化学、日本化学産業等である。基本的にはメタルプリケットから硫酸コバルトを製造していると推定されるが、酸化コバルトから硫酸コバルトを製造する場合もあるようだ。硫酸コバルトの国内生産量・輸出入量の統計数値は無いが、少なくとも 5 千~6 千 t(マテリアル t)は輸入されていると見られる。硫酸コバルトの主要用途は LIB 正極材以外に、触媒、めっきで利用されている。そのほか、酢酸コバルトは触媒向けで使用されている。

日本で電気コバルトを生産(国内製錬)しているのは、住友金属鉱山 1 社である。同社では、ニッケルマットおよびミックスサルファイドから電気コバルトを精製している。

表 1-2.コバルトの国内需給

		単位: 純分t										
		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	12/11比
供給	国内製錬 <sup>1)</sup>	379	421	471	920	1,085	1,071	1,332	1,935	2,007	2,541	127%
	国内リサイクル <sup>2)</sup>	59	3	70	245	426	393	336	73	63	46	74%
	輸入(塊・粉(地金)) <sup>3)</sup>	12,312	14,715	12,773	12,696	12,763	14,210	10,260	12,015	11,746	10,127	86%
	合計	12,751	15,139	13,314	13,861	14,273	15,674	11,928	14,023	13,816	12,715	92%
需要	LIB正極材 <sup>*</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	特殊鋼	1,041	872	843	944	778	936	493	771	732	781	107%
	板棒線	404	489	450	481	425	300	225	242	275	258	94%
	超硬工具	450	539	578	405	431	384	201	379	295	248	84%
	触媒	257	254	292	334	257	270	202	263	256	201	78%
	磁性材料	137	210	161	255	171	194	141	175	192	185	96%
	その他	1,360	1,181	787	577	545	498	348	482	413	372	90%
	小計	3,649	3,544	3,111	2,995	2,608	2,583	1,611	2,313	2,162	2,046	95%
	輸出(塊・粉(地金)) <sup>3)</sup>	282	230	380	495	740	477	1,205	944	813	1,473	181%
	合計	3,930	3,774	3,491	3,491	3,348	3,060	2,815	3,257	2,975	3,519	118%
供給-需要	8,821	11,365	9,823	10,371	10,925	12,614	9,113	10,766	10,841	9,196	85%	

出典: 1) 経済産業省「鉄鋼・非鉄金属・金属製品統計」

2) 触媒資源化協会「触媒資源化実績報告書」

3) 財務省貿易統計、

※LIB正極材でのCo需要は統計数値が無いため、未記入。

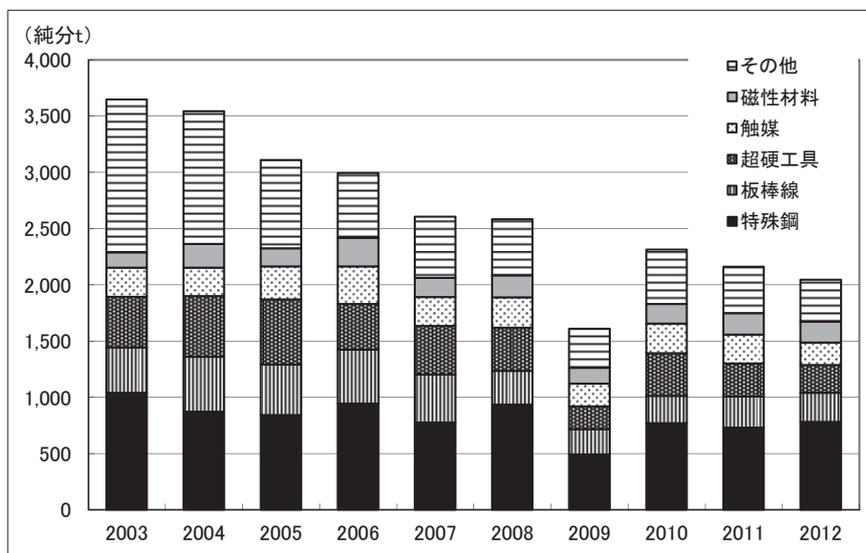


図 1-2.コバルトの用途別需要量(LIB 用途を除く)

表 1-3.LIB の国内生産量、容量

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	12/11比
百万個	763	780	877	1,002	1,055	1,189	999	1,203	1,095	889	81%
百万Ah	982	1,084	1,248	1,448	1,583	1,955	1,683	2,047	1,915	2,105	110%
Ah/個	1.29	1.39	1.42	1.45	1.50	1.64	1.68	1.70	1.75	2.37	135%

出典: 経済産業省機械統計



表 3-1 コバルトの輸出入数量

			単位: 純分t										
			2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	12/11比
原料	鉱石	輸入	4	4	24	27	—	—	—	—	—	—	—
		輸出	—	1	—	—	—	0	11	—	—	—	—
		輸入-輸出	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
素材	マット・塊・粉	輸入	12,312	14,715	12,773	12,696	12,763	14,210	10,260	12,015	11,746	10,127	86%
		輸出	282	230	380	495	740	477	1,205	944	813	1,473	181%
	くず	輸入	128	208	350	273	258	328	240	170	212	77	36%
		輸出	1,849	1,502	1,833	1,665	2,094	1,558	1,867	1,882	1,898	1,496	79%
	酸化物	輸入	1,860	1,349	344	237	639	668	392	565	293	667	228%
		輸出	663	772	544	771	1,084	874	475	336	323	307	95%
	水酸化物	輸入	380	326	593	936	659	247	159	199	227	256	113%
		輸出	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	塩化物	輸入	0	1	1	9	6	7	4	13	15	7	48%
		輸出	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	小計	輸入	14,681	16,599	14,061	14,152	14,326	15,461	11,056	12,963	12,492	11,134	89%
		輸出	2,794	2,503	2,756	2,932	3,919	2,908	3,547	3,161	3,034	3,275	108%
輸入-輸出		11,887	14,096	11,304	11,220	10,406	12,553	7,509	9,802	9,458	7,858	83%	
製品	製品	輸入	248	258	195	134	162	150	106	132	156	123	79%
		輸出	265	364	282	237	555	939	747	959	255	312	122%
		輸入-輸出	-17	-106	-87	-103	-392	-789	-641	-827	-100	-189	—
合計	輸入	14,933	16,861	14,280	14,313	14,488	15,611	11,162	13,095	12,648	11,257	89%	
	輸出	3,059	2,868	3,039	3,169	4,474	3,848	4,305	4,120	3,289	3,587	109%	
	輸入-輸出	11,494	13,667	10,649	10,208	9,355	11,516	6,698	8,776	9,132	7,669	84%	

出典: 財務省貿易統計 純分換算率: 鉱石38%、酸化物64%、水酸化物63%、塩化物24%

注1) 原料は鉱石、素材はマット・塊・粉、くず、酸化物、水酸化物、塩化物、製品は製品による。

注2) 貿易統計上は「マット・塊・粉・くず以外」を「製品」と定義されている

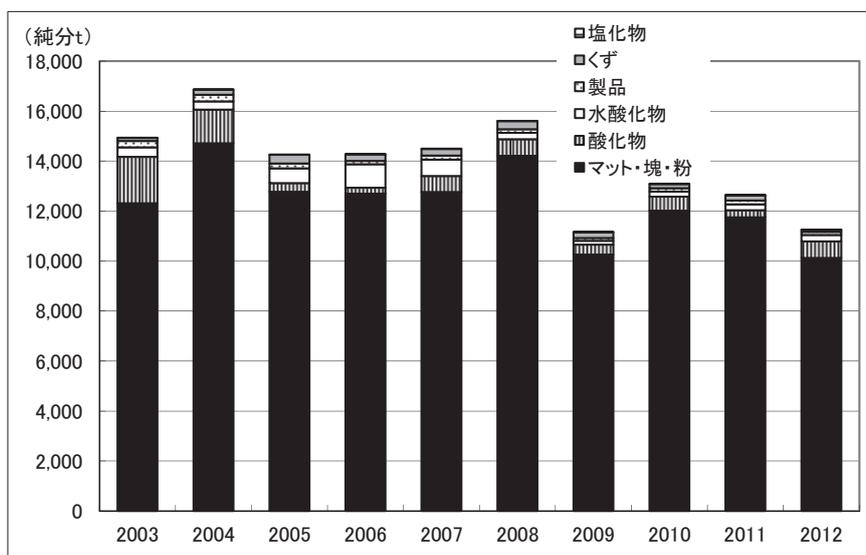


図 3-1 コバルトの輸入数量

### 3-2. 輸出入相手国

マット・塊・粉の輸出入相手国を表 3-2、図 3-2 に示す。2012 年の輸入量は前年比 86% の 10,127t であった。輸入相手国はフィンランドが全体の 48% を占め、次いでカナダが 18%、ザンビアが 10% である。輸出は中国、米国向けが中心であり、2 カ国で全体の 81% を占めている。

表 3-2 マット・塊・粉の輸出入相手国

		単位: 純分t										12/11比	構成比
		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012		
輸入	フィンランド	2,669	3,931	4,149	4,376	4,575	4,938	3,763	4,333	4,979	4,890	98%	48%
	カナダ	2,003	2,309	2,203	1,995	1,997	2,722	2,069	1,610	2,009	1,864	93%	18%
	ザンビア	1,508	1,712	1,279	1,165	988	847	186	1,029	927	1,033	111%	10%
	豪州	2,915	3,360	2,431	2,487	2,695	2,568	2,186	2,384	1,422	844	59%	8%
	ノルウェー	1,054	1,203	889	908	1,134	1,602	810	1,085	1,024	438	43%	4%
	ベルギー	476	573	593	463	428	395	161	369	317	265	84%	3%
	米国	106	156	170	278	280	471	476	349	265	228	86%	2%
	モロッコ	302	283	215	195	102	55	79	58	270	223	82%	2%
	中国	62	276	121	262	136	235	71	182	149	87	58%	1%
	ブラジル	—	55	50	37	35	60	152	325	145	63	43%	1%
	その他	1,217	856	674	531	393	318	306	292	240	194	81%	2%
合計		12,312	14,715	12,773	12,696	12,763	14,210	10,260	12,015	11,746	10,127	86%	100%
輸出	中国	55	56	62	111	222	132	537	500	315	606	192%	41%
	米国	48	37	134	173	195	148	296	200	201	594	295%	40%
	ベルギー	88	—	12	—	147	5	43	37	86	152	176%	10%
	韓国	46	70	74	86	41	65	76	74	63	71	112%	5%
	台湾	20	20	4	8	4	12	11	1	10	13	127%	1%
	英国	6	20	13	14	31	15	74	15	31	12	37%	1%
	その他	19	26	81	104	100	99	167	118	106	26	25%	2%
	合計		282	230	380	495	740	477	1,205	944	813	1,473	181%

出典: 財務省貿易統計

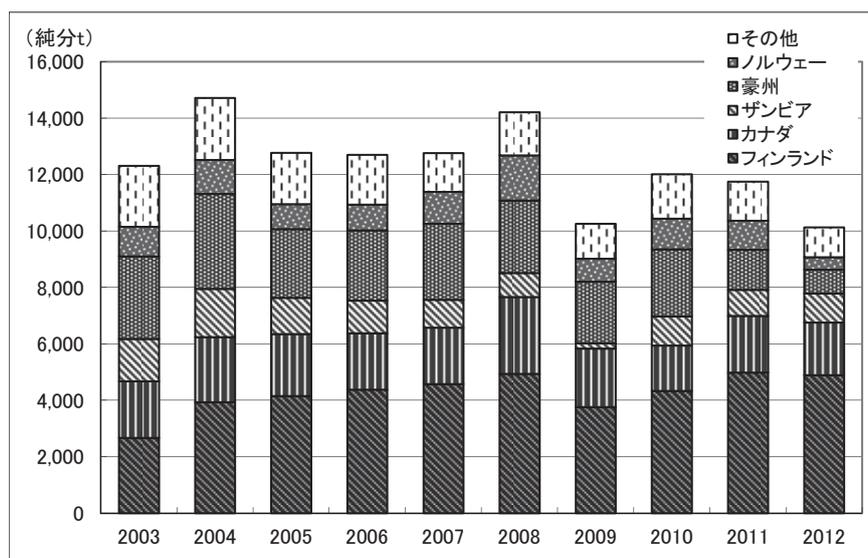


図 3-2 マット・塊・粉の輸入相手国

## 3-3. 輸出入価格

コバルトの原料、素材、製品の輸出入価格動向を表 3-3、図 3-3 に示す。輸入価格は、製品を除き前年と比較し下降している。世界的な供給過剰の加速で 2010 年～2013 年 3 月にかけて 3 年間ジリ安が続いている。

表 3-3 コバルトの平均輸出入価格

単位: \$/kg

			2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	12/11比
原料	鉱石	輸入	19	50	33	28	—	—	—	—	—	—	—
		輸出	—	22	—	—	—	—	1	—	—	—	—
素材	マット・塊・粉	輸入	19	49	35	32	54	81	36	42	38	32	84%
		輸出	16	36	34	31	48	64	31	38	38	30	80%
	くず	輸入	10	18	12	15	26	35	18	19	19	13	69%
		輸出	4	11	8	8	12	18	7	11	9	7	81%
	酸化物	輸入	19	43	28	27	44	64	33	35	32	27	82%
		輸出	25	34	23	25	32	53	45	35	30	19	62%
	水酸化物	輸入	15	28	25	23	37	54	32	30	27	22	83%
		輸出	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	塩化物	輸入	—	—	—	—	14	20	9	10	9	9	94%
		輸出	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
製品	製品	輸入	31	54	65	78	104	155	103	104	106	141	133%
		輸出	84	80	90	111	109	137	77	71	157	94	60%

出典: 財務省貿易統計

輸出入価格は貿易統計の貿易額を財務省による年間平均為替レートにより米ドルベースに換算し、年間平均価格を示した。

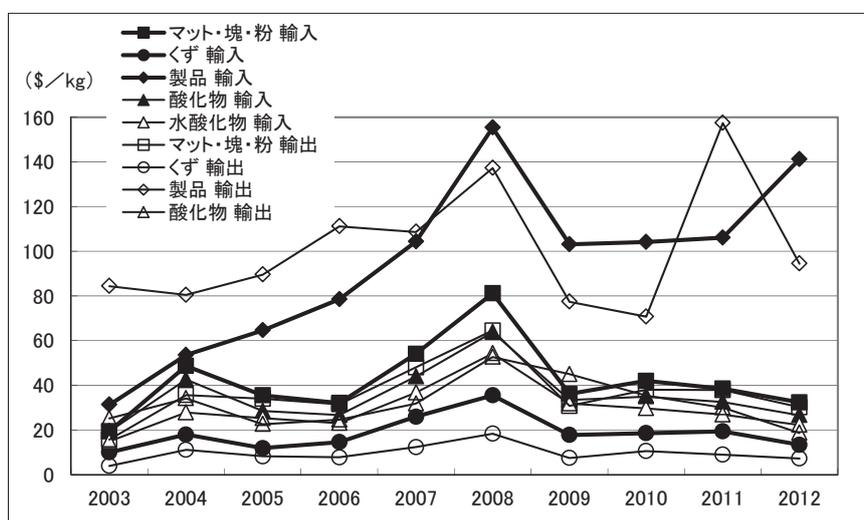


図 3-3 コバルトの平均輸出入価格

## 4. 生産者及び生産品目

日本における主要生産者及び生産品目は表 4 の通りである。

表 4 主要生産者及び生産品目

企業名	素材		
	電気Co	塩化Co	硫酸Co
住友金属鉱山	○	-	○
正同化学工業	-	○	-
関西触媒化学	-	○	○
日本化学産業	-	○	○

出典: 矢野経済研究所作成

## 5. リサイクル

リサイクル率を以下のように定義し、触媒資源化協会会員統計から、コバルトのリサイクル率を推計した。

2012年のリサイクル率は0.4%である。コバルトは触媒、特殊鋼及び廃電池(LIB)から回収されている。特殊鋼からの回収分は製造工程中のスクラップであり、特殊鋼の工程内で再利用されるかもしくは輸出されている。廃電池から回収されたコバルトは鉄鋼メーカーが利用している。

リサイクル率	$\text{＝(使用済み製品からのリサイクル量)／(見掛消費量)}$
見掛消費	$\text{＝(国内生産量)＋(国内リサイクル量)＋(原料・素材の輸入量)－(原料・素材の輸出量)}$

- ※ 使用済み製品からのリサイクル量とは、製品から原料・素材に戻る量を示す。
- ※ 原料は鉱石、素材はマット・塊・粉、くず、酸化物、水酸化物、塩化物の合計値。
- ※ 国内生産量は、ニッケルマットおよびミックスサルファイドからの地金生産量。

表5 コバルトのリサイクル率

単位：純分t

区分	内訳	2008	2009	2010	2011	2012
見掛消費量	国内生産	1,071	1,332	1,935	2,007	2,541
	国内リサイクル	43	36	43	63	46
	電池等から回収 触媒等から回収	0	0	0	0	0
	原料・素材 輸入－輸出	12,553	7,509	9,802	9,458	7,858
	合計①	13,667	8,877	11,780	11,528	10,446
リサイクル量	電池等から回収	43	36	43	63	46
	触媒等から回収	0	0	0	0	0
	合計②	43	36	43	63	46
リサイクル率	②／①	0.3%	0.4%	0.4%	0.5%	0.4%

出典：財務省貿易統計、触媒資源化協会

6. マテリアルフロー

コバルトのマテリアルフロー(2012)

