

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、電気自動車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、超硬合金のバインダー、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(AI-Ni-Co)やサマリウム・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。

2016年の鉱石生産量は前年比98%の123,000tであった。世界の鉱石生産の54%をコンゴ民主共和国(以下、DRコンゴ)が占めており、その他には中国、カナダ、ロシア、豪州等の国が生産している。コバルト鉱石は、銅鉱石やニッケル鉱石と共生する場合が多く、銅とニッケルの副産物として採取されることが多い。

2016年の地金生産量は前年比96%の93,889tであり、総生産量の48%を中国が占めている。その他、コバルト地金はフィンランド、ベルギー、カナダ、ザンビア、日本等で生産されている。2013年に稼働を開始したマダガスカルプロジェクト(Ambatovy)も生産量増加に寄与しているが、2016年度は頭打ち傾向を示した。

国別地金消費量は2013年までしか公表されていない。2013年の地金消費量合計は81,925tであった。最大の消費国は中国であり世界消費の38%を占めていた。日本は中国に次ぐ消費国となり、全体の10%程度を消費していると推測される。

表1-1 世界のコバルト需給

		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	16/15比	構成比
鉱石生産 <sup>1)</sup>	DRコンゴ	25,300	31,000	25,000	47,400	60,000	51,000	54,000	63,000	63,000	66,000	105%	54%
	中国	2,000	6,000	6,200	6,500	6,800	7,000	7,200	7,200	7,700	7,700	100%	6%
	カナダ	8,300	8,600	5,000	4,600	7,100	6,630	6,920	6,570	6,900	7,300	106%	6%
	ロシア	6,300	6,200	6,200	6,200	3,900	6,300	6,300	6,300	6,200	6,200	100%	5%
	豪州	5,900	6,100	6,300	3,850	6,300	5,880	6,400	5,980	6,000	5,100	85%	4%
	ザンビア	7,600	6,900	2,500	5,700	3,500	4,200	5,200	5,500	4,600	4,600	100%	4%
	フィリピン	—	—	—	—	—	0	3,000	4,600	4,300	3,500	81%	3%
	キューバ	3,800	3,200	3,500	3,600	0	4,900	4,200	3,700	4,300	4,200	98%	3%
	ブラジル	1,400	1,200	1,000	1,600	4,000	3,900	3,000	2,600	2,600	—	—	0%
	その他	4,900	6,700	6,300	10,050	17,400	13,190	13,780	17,550	20,400	18,400	90%	15%
	合計	65,500	75,900	62,000	89,500	109,000	103,000	110,000	123,000	126,000	123,000	98%	100%
地金生産 <sup>2)</sup>	中国	13,245	18,239	25,544	35,929	34,969	29,784	36,062	39,292	48,719	45,046	92%	48%
	フィンランド	9,100	8,950	8,850	9,299	10,441	10,547	10,010	11,452	8,582	11,187	130%	12%
	ベルギー	2,825	3,020	2,150	2,600	3,187	4,200	5,415	5,850	6,306	6,329	100%	7%
	カナダ	5,606	5,628	4,914	4,646	5,923	5,682	5,559	5,261	5,591	5,544	99%	6%
	ザンビア	4,335	4,041	1,535	5,034	5,956	5,665	5,000	4,317	2,997	4,725	158%	5%
	日本	1,084	1,071	1,332	1,935	2,007	2,542	2,747	3,654	4,259	4,305	101%	5%
	ノルウェー	3,939	3,719	3,510	3,208	3,067	2,969	3,400	3,600	3,100	3,500	113%	4%
	マダガスカル	0	0	0	0	0	0	2,083	2,915	3,464	3,273	94%	3%
	豪州	3,684	3,618	4,050	4,117	4,722	4,769	4,981	5,419	5,150	3,200	62%	3%
	ロシア	3,587	2,502	2,352	2,460	2,337	2,186	2,368	2,302	2,040	3,092	152%	3%
	モロッコ	1,591	1,711	1,600	1,545	1,788	1,314	1,353	1,391	1,722	1,568	91%	2%
	南アフリカ	307	244	236	833	840	1,100	1,294	1,332	1,300	1,101	85%	1%
	その他	3,737	3,875	6,004	7,664	7,010	6,431	5,632	4,969	4,883	1,019	21%	1%
合計	53,040	56,618	62,077	79,270	82,247	77,189	85,904	91,754	98,113	93,889	96%	100%	
地金消費 <sup>3)</sup>	中国	14,700	14,400	16,000	20,000	25,400	29,000	31,000	—	—	—	—	—
	米国	9,600	10,700	7,338	10,000	13,500	13,500	11,500	—	—	—	—	—
	西欧	9,800	9,500	8,000	10,000	12,750	12,000	—	—	—	—	—	—
	日本	14,500	15,000	14,000	14,000	15,000	16,180	39,425	—	—	—	—	—
	その他	8,000	8,200	6,962	7,000	8,350	10,220	—	—	—	—	—	—
合計	56,600	57,800	52,300	61,000	75,000	80,900	81,925	—	—	—	—	—	

出典：1) United States Geological Survey「Mineral Commodity Summaries COBALT」 World Mine Production  
 2) World Bureau of Metal Statistics「World Refined production COBALT」(地金+コバルト塩類の純分を含む)  
 3) 工業レアメタル「世界需要」 ※同データは、2012年以前はCRU、2013年はRoskillによるデータとみられ、連続性はない。

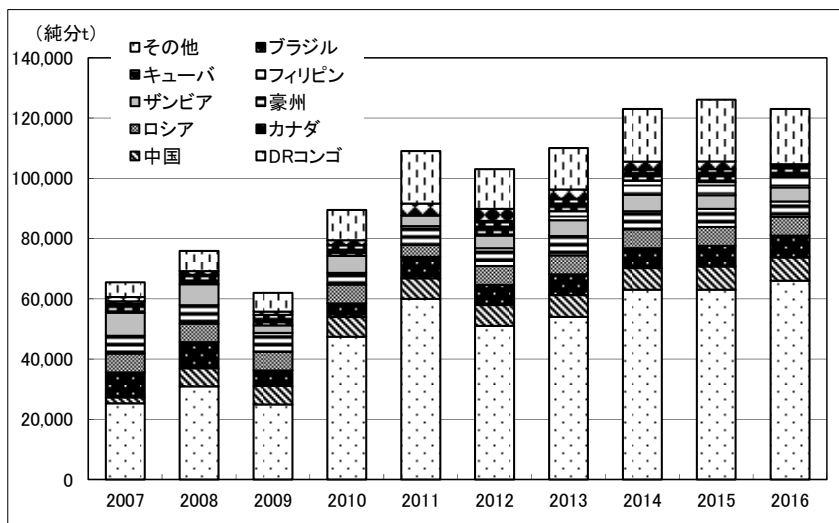


図 1-1 世界のコバルト鉱石生産量

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。

2016 年のコバルト供給は前年比 94%の 12,855t、需要は前年比 126%の 5,519t であった。パウダーやブリケットの形状の地金のほか、地金から製造される酸化コバルト、硫酸コバルト、水酸化コバルト、塩化コバルト等各種の化合物が、幅広い用途で使用されている。

表 1-2 コバルトの国内需給

単位: 純分t

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	16/15比	
供給	国内製錬 <sup>1)</sup>	1,085	1,071	1,332	1,935	2,007	2,541	2,747	3,654	4,259	4,305	101%
	国内リサイクル <sup>2)</sup>	426	393	336	73	63	46	54	87	242	313	130%
	輸入(塊・粉(地金)) <sup>3)</sup>	12,763	14,210	10,260	12,015	11,746	10,127	9,940	9,854	9,200	8,237	90%
	合計	14,273	15,674	11,928	14,023	13,816	12,715	12,741	13,595	13,700	12,855	94%
需要	特殊鋼	778	936	493	771	732	781	869	982	936	961	103%
	超硬工具	431	384	201	379	295	248	272	419	396	392	99%
	管板棒線	425	300	225	242	275	258	193	-	11	161	1514%
	磁性材料	171	194	141	175	192	185	116	83	79	32	41%
	触媒 <sup>4)</sup>	257	270	202	263	256	201	209	162	126	20	16%
	その他	545	498	348	482	413	372	430	479	411	400	97%
	小計	2,608	2,583	1,611	2,313	2,162	2,046	2,088	2,124	1,958	1,967	100%
LIB正極材 <sup>※</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
輸出(塊・粉(地金)) <sup>3)</sup>	740	477	1,205	944	813	1,473	1,551	2,106	2,415	3,552	147%	
合計	3,348	3,060	2,815	3,257	2,975	3,519	3,640	4,230	4,373	5,519	126%	

出典: 1) 経済産業省 鉄鋼・非鉄金属・金属製品統計、  
 2015年以降の国内製錬はWorld Bureau of Metal Statistics「World Refined production COBALT」  
 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  
 4) 非鉄金属等需給動態統計

コバルトの国内最大の需要先は 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は含まれていない。

参考として表 1-3 に国内の LIB 生産量及び容量を示す。62016 年の生産量は前年比 126%の 1,242 百万個であった。

表 1-3 LIB の国内生産量及び容量

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	16/15比
百万個	1,055	1,189	999	1,203	1,095	889	786	914	983	1,242	126%
百万Ah	1,583	1,955	1,683	2,047	1,915	2,105	2,082	2,782	3,114	4,048	130%
Ah/個	1.50	1.64	1.68	1.70	1.75	2.37	2.65	3.04	3.17	3.26	103%

出典：経済産業省 機械統計

LIB 正極材にはコバルト酸リチウム(LiCoO<sub>2</sub> 以下、LCO)、三元系(Li(Ni-Mn-Co)O<sub>2</sub> 以下、NMC)、ニッケル系(Li(Ni-Co-Al)O<sub>2</sub> 以下、NCA)、マンガン酸リチウム(LiMn<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 以下、LMO)、リン酸鉄リチウム(LiFePO<sub>4</sub> 以下、LFP)などの化合物が用いられ、コバルトが使用される正極材は LCO、NMC、NCA の 3 種である。

また、車載用は LIB の使用量が大きい為、比較的高価なコバルトを回避する傾向もある中で、様々な観点から開発が進められている。一方、車載用に比べて LIB の使用量が小さいスマートフォンなどにおいては、容量向上を目的とした高電圧化に対する小型化などのニーズが強い。LCO はある程度の高電圧化であれば材料との相性などを損なわずに電池特性を発揮できるため、LCO の需要増を支える要因になっている。

ただし、安全面を考えると LCO における高電圧化には限界があるとの見方がある。このため、NMC や NCA では、容量改善のため硫酸ニッケル比率の引き上げるハイニッケル化の検討が進められている。現在は、NMC がノートパソコンやスマートフォン、デジタルカメラなどの民生品や車載用に採用され、NCA が車載用やノートパソコンなどに採用されている。

LIB 正極材に次ぐ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半分を占める。特殊鋼(スーパーアロイ(超合金とも称する)向け等)では主には電気コバルト(コバルト地金)が使用されているが、一部で酸化コバルトも使用される。

コバルトを多く含む特殊鋼(スーパーアロイ)の主な用途は、刃先に用いられる超硬合金(WC/Co)、発電や航空機のカスタマー翼などに用いられる超耐熱合金(FeNiCo)、自動車などの無段変速機向け金属ベルト(CVT ベルトとも称する)やゴルフクラブのヘッドに用いられるマルエージング鋼(マレージング鋼とも称する)などである。コバルトを使う特殊鋼の需要は、自動車分野の需要の影響が大きい。例えば、CVT ベルトは省エネ目的で使用され、無段階でギアチェンジをすることにより燃費が向上する。2016 年の特殊鋼向け需要量は、自動車生産台数の微増の影響を受け、前年比 103%の 961t であった。一方、電気コバルトは、前年比 99%と 2 年連続して緩やかな減少傾向を示している。

その他には磁性材料、板棒線等に電気コバルトが使用されているほか、触媒やめっき、陶磁器着色、サーミスタ等に各種のコバルト化合物が使用されている。ちなみに、コバルトを含む磁性材料は、フェライト磁石、希土類磁石である。

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社 1 社である。同社では、ニッケルマット及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。

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(硫酸コバルト量)は輸入されていると推測される。硫酸コバルトの主要用途は LIB 正極材以外に、触媒、めっきがある。

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、特殊鋼(スーパーアロイ向け)以外に、バリスター(半導体抵抗素子)、フェライトなどの電子材料の添加剤及びガラス、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、DIC 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、塗料、めっき、インキ乾燥剤用原料として利用される。酢酸コバルトは触媒向けに使用されている。

## 2.価格

図 2 に LME(London Metal Exchange: ロンドン金属取引所)のコバルト地金価格を示す。コバルトは 2010 年 2 月 22 日に LME に上場されている。上場時は 3 か月間のみの取引だったが、2010 年 5 月 19 日から Cash 取引が開始された。

2010年時点での登録ブランドは、カナダのVale Canada、ブラジルのVotorantim Metais、日本の住友金属鉱山、中国のJinchuan、ウガンダのKasese、中国のKLK(Jiangsu Cobalt Nickel Metal)、ロシアのNorilsk、ザンビアのMopani、中国のYantai Cashの9社である。2011年には中国のNantong Xinwei、Sichuan Ni&Co Guorun、インドのNicomet、モロッコのCTTが、2012年には中国のGuangzhou Yi Hao Umicore、2015年にはザンビアのChambishiが加わった。

LMEでの上場初日の取引量は90tの成約があったが、その後はほぼ低調に推移している。コバルトのLME在庫量はニッケルのLME在庫量と比較すると僅かであるので、LMEを用いたコバルトの流動性は極めて低いと推察される。更にLMEは投機として利用される場合もある。そのため、価格指標としては殆ど機能しておらず、従来どおりLMB(London Metal Bulletin)価格が指標として用いられている。

2016年に入りLMB価格で見ると、豪州のNCI(ニッケルコバルトインダストリ)の経営破綻、ブラジルのVotorantim(ボトランティン社)の生産停止報道がされ需給バランスが崩れ需要増に伴い高値に転じた。その後、中国の春節に伴い需要は鈍化したことで相場に大きな影響は与えず、6月までは22千\$/t近辺での推移が続いた。7月に入ると、今後のコバルト需要の引き締めを見越した仕込みやスーパーアロイ業界向け需要が堅調であることにより、相場は上げ基調で推移し最高値は31千\$/tとなった。

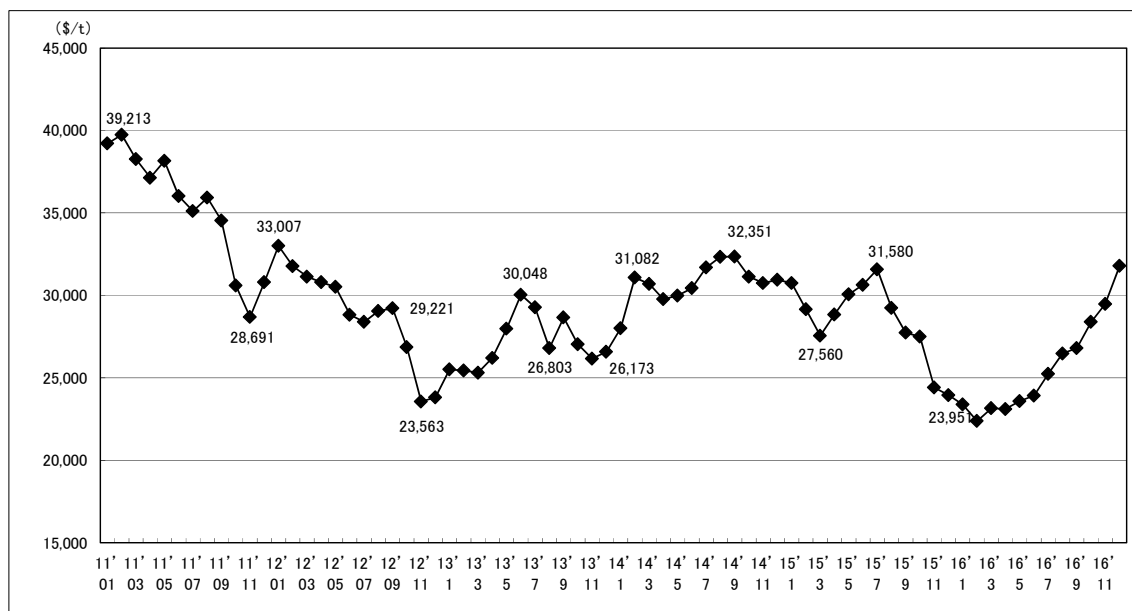


図2 LMEのコバルト地金価格(MONTHLY AVERAGE)

### 3.輸出入動向

#### 3-1.輸出入動向

コバルトの原料、素材、製品の輸出入数量を表3-1、また輸入数量を図3-1に示す。2016年の輸入量は前年比90%の9,053t、輸出量は前年比130%の5,494tであった。

全輸入量のうち90%以上をマット・塊・粉が占めている。貿易統計上は「マット・塊・粉」となっているが、実質上マットの輸入はなく、ブリケットや粉が主体である。コバルト地金の原料としては主にミックスサルファイドが輸入されている。化合物としては酸化物が270t、水酸化物が304t、塩化物が7t輸入されているほか、統計数値はないが、硫酸コバルトも輸入されている。

なお、くずにはLCO等からのスクラップやスーパーアロイ、超硬スクラップなどが該当すると推測される。

表 3-1 コバルトの輸出入数量

単位：純分t

		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	16/15比	
原料	鉱石	輸入	—	—	—	—	—	16	0	—	—	—	
		輸出	—	0	11	—	—	—	—	—	—	—	
		輸入－輸出	—	—	—	—	—	16	0	—	—	—	
素材	マット・塊・粉	輸入	12,763	14,210	10,260	12,015	11,746	10,127	9,940	9,854	9,200	8,237	90%
		輸出	740	477	1,205	944	813	1,473	1,551	2,106	2,415	3,552	147%
	くず	輸入	258	328	240	170	212	77	174	124	158	143	90%
		輸出	2,094	1,558	1,867	1,882	1,898	1,496	1,397	1,117	1,192	1,303	109%
	酸化物	輸入	639	668	392	565	293	667	519	445	282	270	96%
		輸出	1,084	874	475	336	323	307	243	301	317	406	128%
	水酸化物	輸入	659	247	159	199	227	256	276	228	286	304	106%
		輸出	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	塩化物	輸入	6	7	4	13	15	7	11	14	15	7	51%
		輸出	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	小計	輸入	14,326	15,461	11,056	12,963	12,492	11,134	10,919	10,666	9,941	8,961	90%
		輸出	3,919	2,908	3,547	3,161	3,034	3,275	3,191	3,524	3,923	5,261	134%
輸入－輸出		10,406	12,553	7,509	9,802	9,458	7,858	7,728	7,142	6,018	3,700	61%	
製品	製品	輸入	162	150	106	132	156	123	95	103	91	92	101%
		輸出	555	939	747	959	255	312	307	344	310	232	75%
		輸入－輸出	-392	-789	-641	-827	-100	-189	-212	-241	-219	-140	—
合計	輸入	14,488	15,611	11,162	13,095	12,648	11,257	11,030	10,769	10,032	9,053	90%	
	輸出	4,474	3,848	4,305	4,120	3,289	3,587	3,498	3,868	4,233	5,494	130%	
	輸入－輸出	10,014	11,763	6,857	8,975	9,359	7,669	7,532	6,901	5,799	3,559	61%	

出典：財務省 貿易統計

純分換算率：鉱石38%、マット・塊・粉およびくず100%、酸化物64%、水酸化物63%、塩化物24%

※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、素材は製品による。

※貿易統計上は「マット・塊・粉以外」を「製品」と定義している。

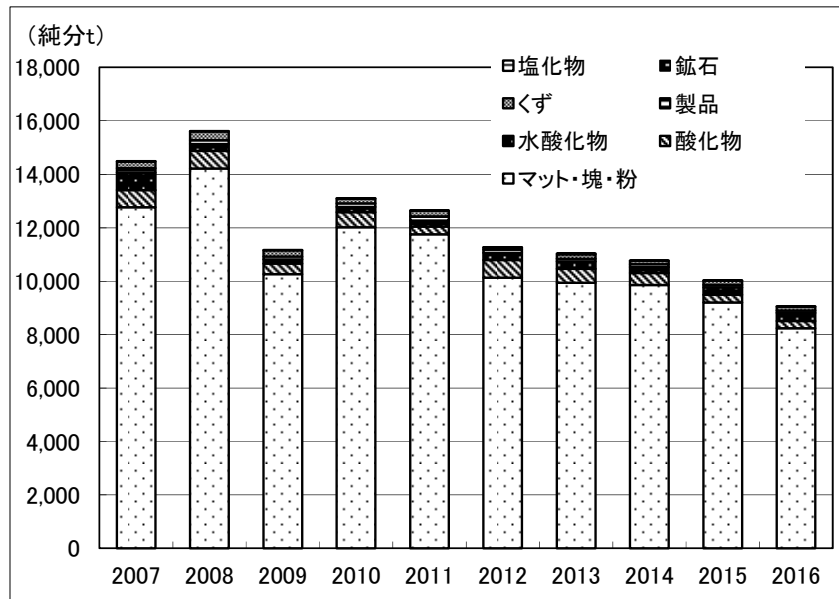


図 3-1 コバルトの輸入数量

### 3-2.輸出入相手国

マット・塊・粉の輸出入相手国を表 3-2 に、また同輸入相手国を図 3-2 に示す。2016 年の輸入量は前年比 90%の 8,237t であった。

輸入相手国の構成比はフィンランドが全体の 47%を占め、次いでカナダが 28%、ザンビアが 5%、ノルウェーが 4%、豪州が 4%である。輸出は米国、中国、ベルギー向けが中心であり、3 か国で全体の 88%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

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	16/15比	構成比	
輸入	フィンランド	4,575	4,938	3,763	4,333	4,979	4,890	4,103	4,750	4,164	3,899	94%	47%
	カナダ	1,997	2,722	2,069	1,610	2,009	1,864	1,472	1,735	2,209	2,292	104%	28%
	ザンビア	988	847	186	1,029	927	1,033	755	924	894	436	49%	5%
	ノルウェー	1,134	1,602	810	1,085	1,024	438	602	403	330	318	96%	4%
	豪州	2,695	2,568	2,186	2,384	1,422	844	1,629	804	341	297	87%	4%
	モロッコ	102	55	79	58	270	223	210	278	232	225	97%	3%
	中国	136	235	71	182	149	87	135	171	155	175	113%	2%
	ベルギー	428	395	161	369	317	265	224	206	195	165	85%	2%
	米国	280	471	476	349	265	228	271	267	281	133	47%	2%
	Nカレドニア	—	—	—	—	—	31	302	102	262	84	32%	1%
	その他	428	378	458	617	384	226	237	214	137	213	156%	3%
合計	12,763	14,210	10,260	12,015	11,746	10,127	9,940	9,854	9,200	8,237	90%	100%	
輸出	米国	195	148	296	200	201	594	922	1,103	978	1,711	175%	48%
	中国	222	132	537	500	315	606	349	337	509	1,033	203%	29%
	ベルギー	147	5	43	37	86	152	136	396	496	390	79%	11%
	韓国	41	65	76	74	63	71	72	74	67	68	102%	2%
	台湾	4	12	11	1	10	13	8	3	19	54	281%	2%
	英国	31	15	74	15	31	12	17	36	4	1	29%	0%
	その他	100	99	167	118	106	26	49	157	342	295	86%	8%
	合計	740	477	1,205	944	813	1,473	1,551	2,106	2,415	3,552	147%	100%

出典：財務省 貿易統計

純分換算率：マット・塊・粉 100%

輸出のその他に、インド：30tが含まれる。

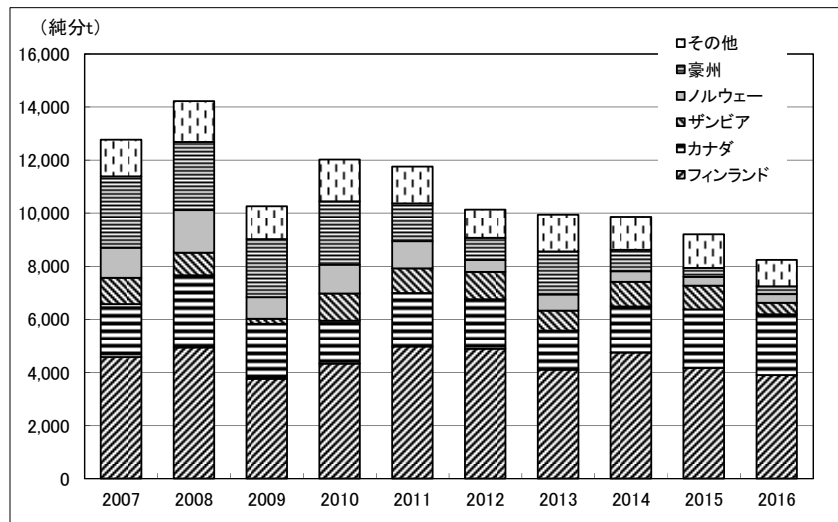


図 3-2 マット・塊・粉の輸入相手国

### 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、図 3-4 に示す。2016 年の平均輸入価格は製品が前年比 121%と増加した以外は全ての素材の平均輸入価格は前年を下回った。また、平均輸出価格も全ての品目で前年比を下回った。

表 3-3 コバルトの平均輸出入価格

単位:\$/kg

		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	16/15比	
原料	鉱石	—	—	—	—	—	—	3,928	—	—	—	—	
		—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	
素材	マット・塊・粉	輸入	54	81	36	42	38	32	28	32	31	27	87%
		輸出	48	64	31	38	38	30	26	28	26	23	85%
	くず	輸入	26	35	18	19	19	13	5	9	9	8	83%
		輸出	12	18	7	11	9	7	6	7	6	5	79%
	酸化物	輸入	44	64	33	35	32	27	24	25	25	22	88%
		輸出	32	53	45	35	30	19	16	14	9	6	68%
	水酸化物	輸入	37	54	32	30	27	22	20	20	20	17	85%
		輸出	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	塩化物	輸入	14	20	9	10	9	9	8	8	8	7	94%
		輸出	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
製品	製品	104	155	103	104	106	141	122	119	105	128	121%	
		109	137	77	71	157	94	90	93	55	48	86%	

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。

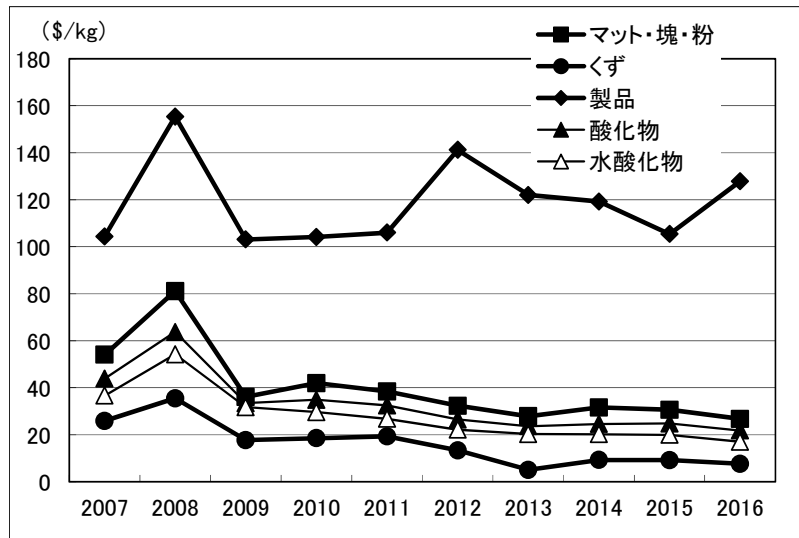


図 3-3 コバルトの平均輸入価格

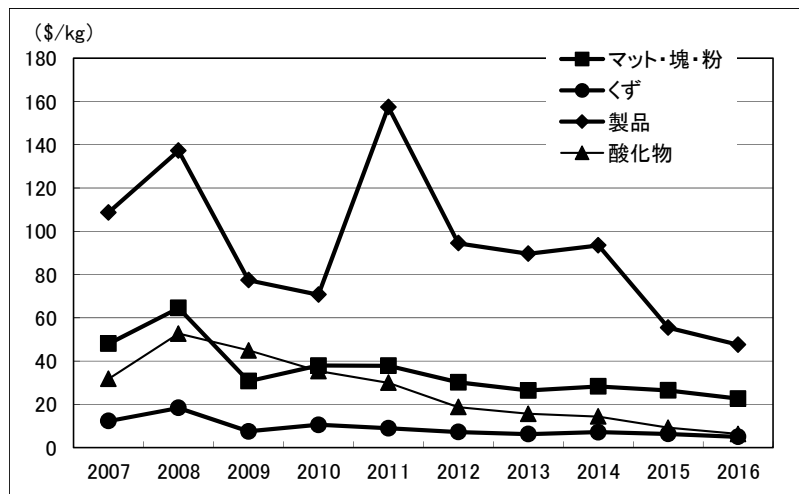


図 3-4 コバルトの平均輸出価格

#### 4.リサイクル

コバルトのリサイクル率を表4に示す。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。

2016年のリサイクル率は3.8%となるが、上記統計の対象外でもリサイクルが行われていることから、実際のリサイクル率はもっと高いと思われる。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。LIBのリサイクルについては検討されており、技術的及び採算性の点から改良の余地があると言われている。

リサイクル率	= (使用済み製品からのリサイクル量) / (見掛消費)
見掛消費	= (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、ニッケルマット及びミックスサルファイドからの地金生産量。

表4 コバルトのリサイクル率

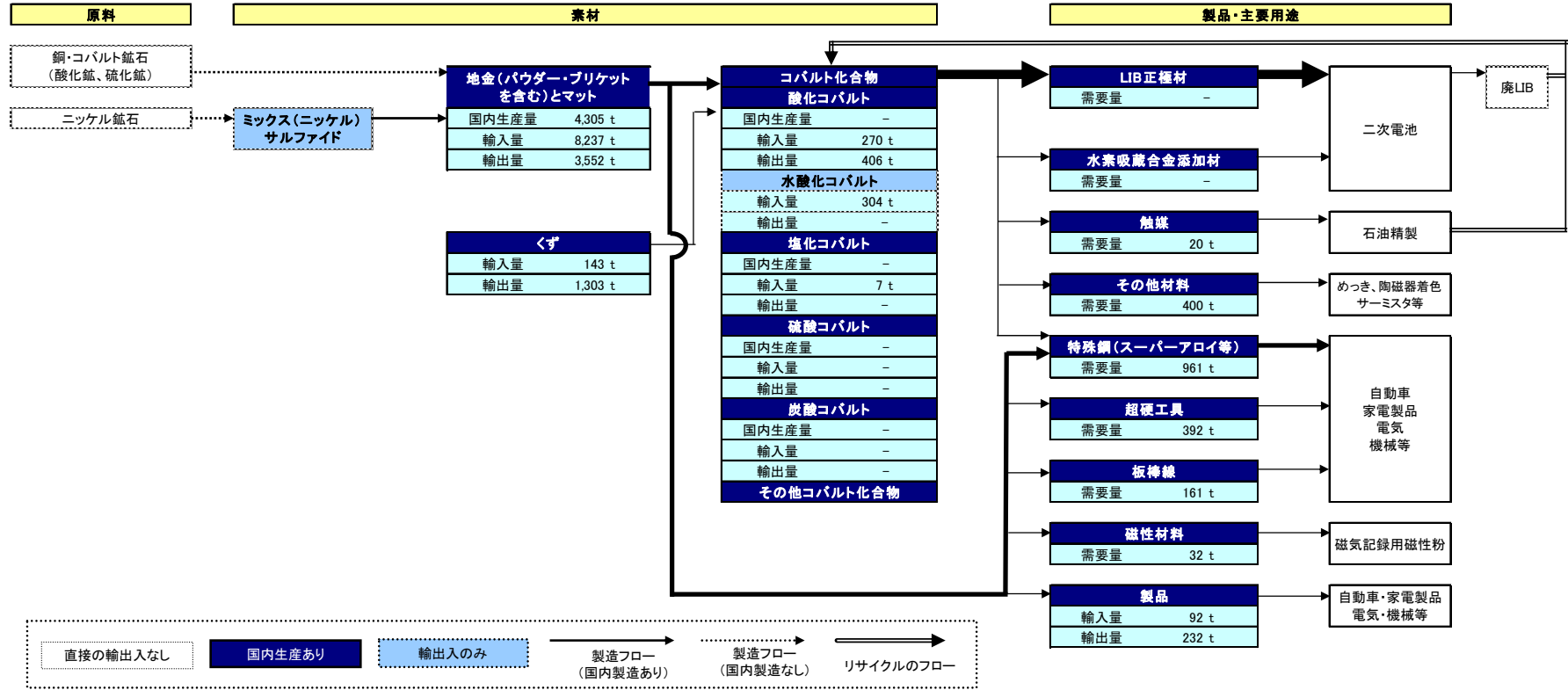
区分	内訳	2011	2012	2013	2014	2015	2016
見掛消費量	国内生産	2,007.3	2,541.4	2,747.2	3,654.0	4,259.0	4,305.0
	国内						
	電池等から回収	63.0	46.4	53.3	86.9	241.5	313.1
	リサイクル 触媒等から回収	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0
	原料・素材 輸入-輸出	9,458.2	7,858.2	7,727.9	7,142.0	6,018.1	3,699.9
	合計①	11,528.5	10,446.0	10,528.9	10,882.9	10,518.6	8,318.0
リサイクル量	電池等から回収	63.0	46.4	53.3	86.9	241.5	313.1
	触媒等から回収	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0
	合計②	63.0	46.4	53.8	86.9	241.5	313.1
リサイクル率 ②/①		0.5%	0.4%	0.5%	0.8%	2.3%	3.8%

出典: 財務省 貿易統計、触媒資源化協会



5.マテリアルフロー

コバルトのマテリアルフロー(2016年)



※()の企業は自社消費用生産  
 ※製品の需要量=国内で生産又は国内に輸入された原料・素材の需要量であり、製品の輸出入量は考慮していない。  
 ※純分換算率: 鉱石38%、酸化物64%、水酸化物63%、塩化物24%

