

アルミニウム (Al)

【用途】 輸送機器や建築物、容器包装などに広く利用
 アルミニウムは、鉄に次ぐ汎用基礎素材として、多岐多様な分野で使用されている。輸送機器や建築物の構造材料や、エンジン部品や各種熱交換器やヒートシンクにも使用されている。また電気伝導性が高いことから、電線として利用されており、無害無臭であることから、飲料缶や食品や医薬品の包装、医療機器及び家庭用器物に用いられている。

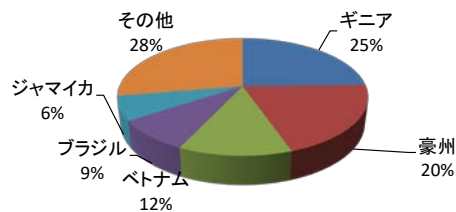
【特性】
 ・鉄や銅の約 3 分の 1 の軽さ
 ・塑性加工しやすくあらゆる形状になる
 ・電気・熱の伝導性が高い

【資源国と消費国】

[国名、構成比(%)] (数値は純分ベース、2017 年世界計) 出典: USGS2018、WBMS2018

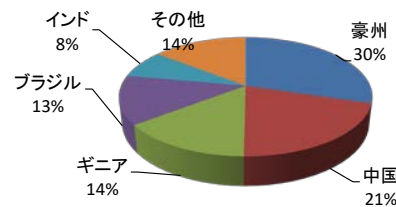
ボーキサイト埋蔵量

(合計 30,000 マテリアル百万t)



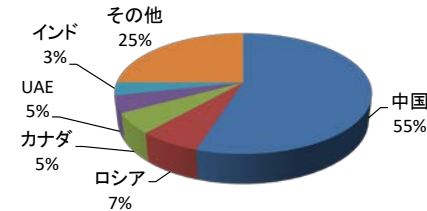
ボーキサイト生産量

(2017 年合計 296,223 マテリアル千t)



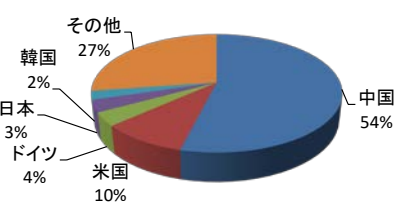
国別アルミニウム地金生産量

(2017 年合計 58,743 マテリアル千t)



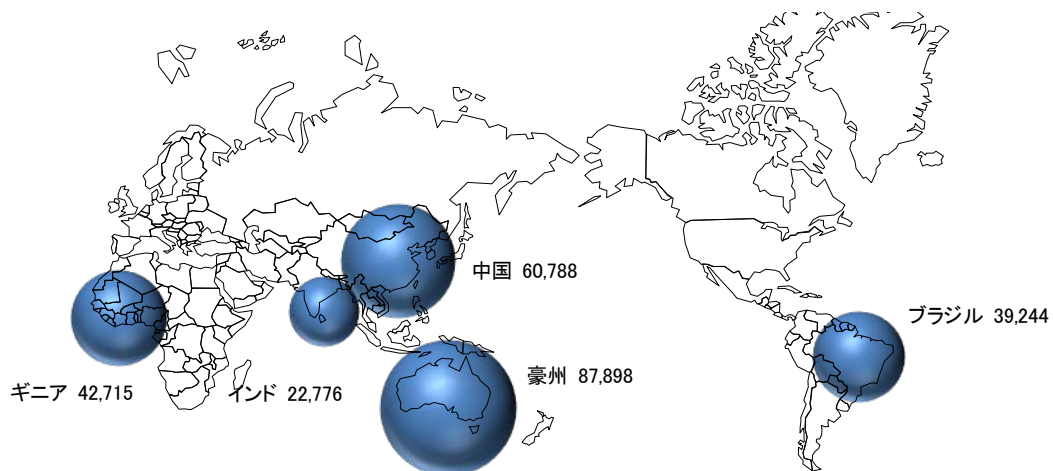
国別アルミニウム地金消費量

(2017 年合計 59,196 マテリアル千t)

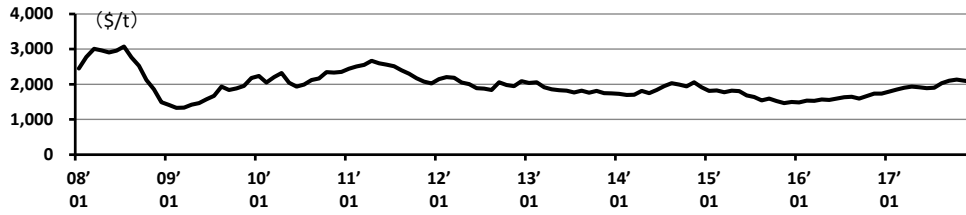


【世界の主要鉱石生産国】 豪州、中国が 2 大生産国

国名、国別生産量 (マテリアル千t、2017 年間値)、出典: WBMS2018



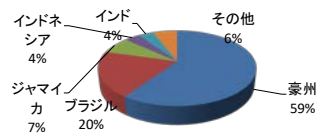
【LME 価格の推移】アルミニウム (Al)



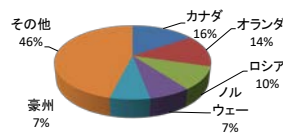
【貿易概況】 (数値はマテリアルベース、2017 年世界計) 出典: WBMS2018、財務省貿易統計

■世界

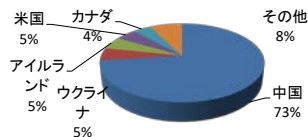
ボーキサイト主要輸出国 (2017 年合計 45,611 千 t)



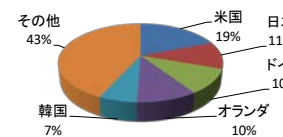
アルミニウム地金(含む合金)主要輸出国 (2017 年合計 18,693 千 t)



ボーキサイト主要輸入国 (2017 年合計 94,102 千 t)

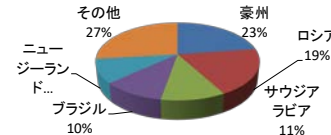


アルミニウム地金(含む合金)主要輸入国 (2017 年合計 25,712 千 t)

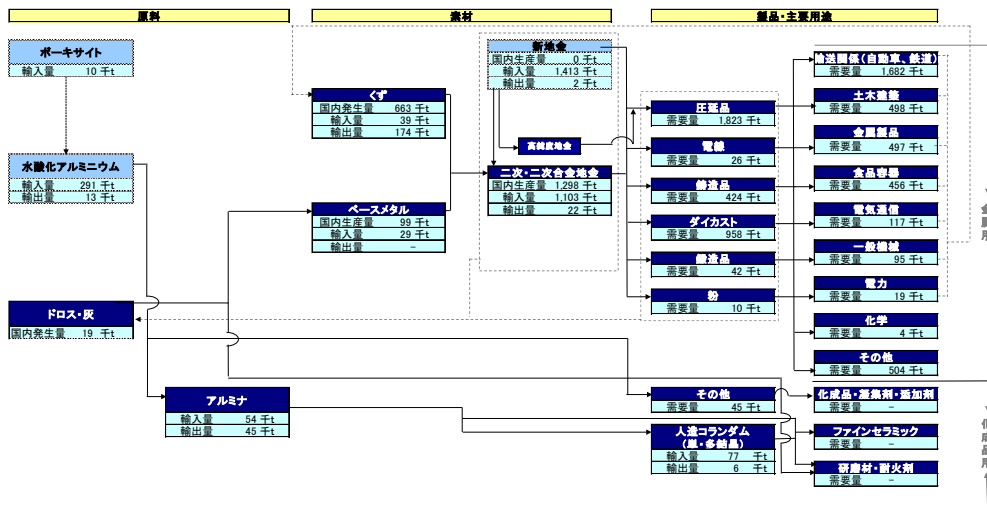


■日本

アルミニウム地金主要輸入相手国 (2017 年合計 1,572 純分千 t)



【鉱石から製品まで】 出典: 財務省貿易統計、非鉄金属等需給動態統計



【概要】

- ・ボーキサイトの主な生産国は、豪州、中国、ギニア、ブラジルである。アルミナの世界最大の生産国は中国で世界のアルミナ生産量の 67%を生産している。中国は現在、主にギニア、豪州、ブラジルからボーキサイトを輸入している。かつては、インドネシア、マレーシアからも輸入していたが、インドネシア政府やマレーシア政府が輸出停止措置を取ったため、中国企業はギニアの鉱山に資本参加し、ボーキサイトを調達している。
- ・2017 年のアルミニウムの内需は、自動車向けと半導体製造装置向けの需要が伸び、前年比 105%と増加した。
- ・日本は国内でのアルミニウム地金の生産はなく、2017 年は豪州、ロシア等からアルミニウム地金を 159 万t(純分)、中国、ロシア等から合金地金を 126 万 t(純分)輸入している。
- ・国内で構築されたアルミニウムの回収システムにより、アルミニウムはリサイクルされている。2017 年の二次地金、二次合金地金の生産量は 135 万t(純分)であった。

1.特性・用途

アルミニウムは地殻に含まれる元素として、酸素、ケイ素に次いで 3 番目に多く含まれる。銀灰色で、軽く、展性、延性に富む。高い熱伝導度及び電気伝導度を有し、表面に酸化被膜を生成し、内部を保護することから耐食性に優れる。常温では水と反応せず、酸にはよく溶けるが、濃硝酸には侵されにくい。空气中で高温にすると、光を発生して燃え、酸化物になる。窒素中で高温にすると反応して窒化物になる。

主要鉱石はボーキサイト($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$)である。ボーキサイトは、水和状態の異なるギブサイト、ペーサイト、ダイアスポアなどの水酸化アルミニウム鉱物を含む。ボーキサイト鉱床は、アルミニウムに富む岩石の珪酸塩、アルカリ、アルカリ土類金属が風化作用により溶脱して形成されるため、熱帯雨林地方に分布する。

アルミニウムはボーキサイトを苛性ソーダ(水酸化ナトリウム(NaOH)水溶液)に溶かし、ろ過・冷却して水酸化アルミニウム $\text{Al}(\text{OH})_3$ を取り出す。この水酸化アルミニウムを焼成すると、アルミと酸素が強く結びついた融点の非常に高いアルミナ(Al_2O_3)ができる。アルミナの需要は金属用と無機化学品(以下、化成品)用に大別される。このアルミナを電気分解し、アルミニウムの新地金を製造する。鉱石からアルミニウム地金を作るには電力を大量に消費するためリサイクルが盛んに行われており、アルミ缶やアルミニウムくずが回収・溶解され、再生地金となっている。

アルミニウムは自動車、鉄道車両、航空機、船舶、コンテナなどの輸送機器や建築物などの構造材料として使用される他、冷暖房装置やエンジン部品、各種の熱交換機、ソーラーコレクターなどの高密度化した電子機器の放熱フィン、ヒートシンクとしても使われている。また、無害・無臭であることから、飲料缶や食品及び医薬品の包装、医療機器及び家庭用器物などにも用いられている。

アルミニウムの最大の特性は軽量であることである。アルミニウムの比重は 2.7 と鉄(7.8)や銅(8.9)に比べ 3 分の 1 だが、単位重量当たりの強度が強く、耐食性にも優れる。アルミニウムは融点が低く、加工性に優れた金属で、薄肉の鋳物や複雑な形状の鋳物生産に適しており、ピストン、エンジンプロック、ホイールなどの自動車部品や各種産業機器などにも幅広く使用される。また、電気伝導体としても極めて経済的な金属である為、高電圧の送電線や導体(板、管)などにも広く使用されている。また、熱伝導率は鉄の約 3 倍である。

アルミナは硬く、融点が $2,050^\circ\text{C}$ と高いうえに電気絶縁抵抗が大きく、化学的に安定していることから、研磨材や耐火物、絶縁碍子などに古くから使用されている。近年ではファインセラミックス用原料としても多く用いられている。ファインセラミックス用の高純度に精製されたアルミナは、電子工業用絶縁基板やパッケージ、スパークプラグから切削工具、糸道、ポンプ・バルブ部品等の様々な産業機械など、その需要分野は多岐に渡っている。また、アルミナの中間材料である水酸化アルミニウムは、人造大理石、特殊紙充填剤、凝集剤やゴム・プラスチックの添加剤等として使用されている。

アルミナを再度アーク炉で融かして冷やした多結晶の人造コランダムは、粉碎、精製、整粒して研磨材や耐火物原料として使用されている。一方、フラックス法や火炎溶融法、引き上げ法などで製造された単

結晶人造コランダムの人造ビーはアナログ式のウォッチ時計の軸受け(サファイアは鉄分を含むので不向き)、人造サファイアは、白色 LED 基板やサファイヤガラスや精密機械の軸受けに使用されている。

2.需給動向

2-1.世界の需給動向

(1)ボーキサイトの生産量

世界のボーキサイト生産量を表 2-1、図 2-1 に示す。2017 年のボーキサイト生産量は前年比 105%の 296,223 千tであった。2017 年における世界のボーキサイト主要生産国は、豪州、中国、ギニア、ブラジル、インドなどであり、この 5 か国で全体の 86%を占める。インドネシアは 2014 年 1 月から新鉱業法に基づき未加工鉱石の輸出を禁止したことにより、2014 年以降、生産量は大きく減少している。世界のボーキサイトの生産量は 2010 年以降、2013 年まで増加し、2014 年に一旦減少したが、その後増加傾向となり、2017 年は 2013 年のレベルに近づいた。

中国はアルミナを大量に生産するため、世界中からボーキサイトを調達している。中国のボーキサイトの輸入相手国は、かつては、インドネシア、マレーシアからも輸入していたが、インドネシア政府やマレーシア政府が輸出停止措置を取ったため、中国企業はギニアの鉱山に資本参加し、ボーキサイトを調達している。2016 年、2017 年のギニアのボーキサイト生産量が大きく増加した理由はこのためである。

表 2-1 世界のボーキサイト生産量

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	17/16比	構成比
豪州	64,633	65,231	68,535	69,977	76,282	81,119	78,632	80,910	83,516	87,898	105%	30%
中国	25,177	29,213	36,837	37,174	44,052	50,339	59,212	60,788	60,788	60,788	100%	21%
ギニア	17,682	14,774	17,633	17,695	19,614	20,498	21,204	21,049	30,772	42,716	139%	14%
ブラジル	28,098	26,074	32,028	33,625	34,988	33,896	36,313	37,064	39,244	39,244	100%	13%
インド	19,737	14,246	12,662	13,000	15,320	20,421	20,688	26,383	24,219	22,776	94%	8%
インドネシア	16,792	14,720	27,410	40,644	31,443	57,024	2,556	472	700	1,294	185%	0%
その他	45,411	32,767	33,696	36,673	35,626	35,297	40,927	61,014	42,524	41,507	98%	14%
合計	217,530	197,026	228,802	248,788	257,325	298,595	259,533	287,679	281,762	296,223	105%	100%

単位: マテリアル千t

出典: World Bureau of Metal Statistics2018 「World Bureau of Metal Statistics Aluminium」 World Bauxite Production

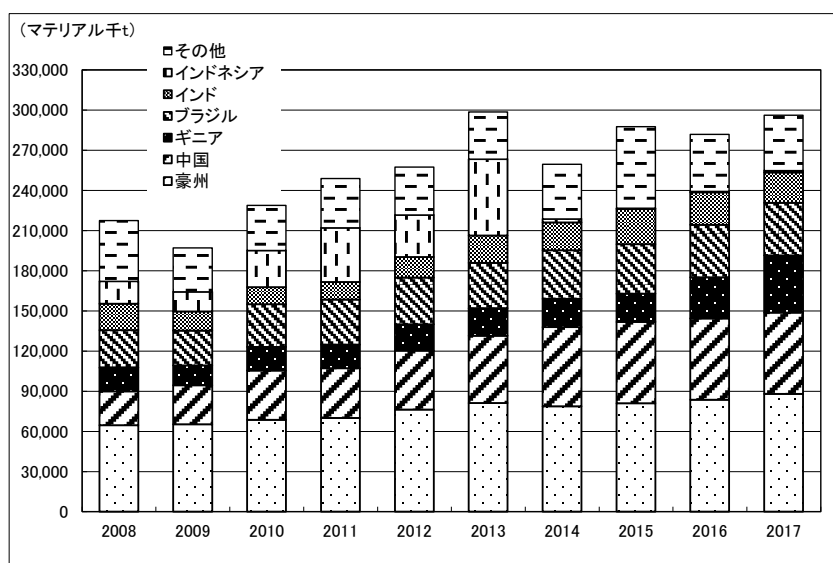


図 2-1 世界のボーキサイト生産量

(2)アルミナの生産量

世界のアルミナの生産量を表 2-2、図 2-2 に示す。World Bureau of Metal Statistics(以下、WBMS)によれば、2012 年までカウントされていなかった中国のアルミナ生産量が 2013 年よりカウントされ始めたことにより、2013 年の世界のアルミナ生産量は前年比 179%と急拡大した。2017 年は前年比 109%の 118,772 千 t であった。2017 年の生産量に占める用途別内訳をみると、金属用が全体の 94%を占める 111,552 千 t、化成品用が全体の 6%の 7,220 千 t であった。2017 年の地域別の生産量は、中国が前年比 115%の 67,312 千 t(金属用 63,925 千 t、化成品用 3,387 千 t)で世界の 57%を占め、中国以外のアジアが前年比 124%の 8,167 千 t(金属用 7,959 千 t、化成品用 208 千 t)と、中国・アジアの合計で世界のアルミナ生産の 64%を占める。他は、オセアニアが前年並みの 20,335 千 t(金属用 19,887 千 t、化成品用 448 千 t)で 17%を占め、北南米が前年比 93%の 14,372 千 t(金属用 12,998 千 t、化成品用 1,374 千 t)で 12%を占め、欧州が前年比 102%の 8,586 千 t(金属用 6,783 千 t、化成品用 1,803 千 t)で 7%を占めた。

表 2-2 世界のアルミナ生産量

単位: マテリアル千t

		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	17/16比	構成比
欧州	金属用	7,468	6,159	6,166	6,359	6,380	6,433	6,429	6,786	6,751	6,783	100%	6%
	化成品用	2,392	1,532	2,038	2,083	1,783	1,831	1,750	1,605	1,674	1,803	108%	25%
	小計	9,860	7,691	8,204	8,442	8,163	8,264	8,179	8,391	8,425	8,586	102%	7%
アフリカ	金属用	595	530	596	559	133	-	-	-	-	-	-	-
	化成品用	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	-	-
	小計	595	530	596	559	139	0	0	0	0	0	-	-
アジア (除く中国)	金属用	4,447	4,125	3,990	4,237	4,193	3,885	4,440	4,721	6,309	7,959	126%	7%
	化成品用	774	940	1,125	1,125	1,058	995	867	757	257	208	81%	3%
	小計	5,221	5,065	5,115	5,362	5,251	4,880	5,307	5,478	6,566	8,167	124%	7%
中国	金属用	0	0	-	-	-	41,336	44,174	54,557	55,937	63,925	114%	57%
	化成品用	0	0	0	0	0	1,425	1,468	2,211	2,445	3,387	139%	47%
	小計	0	0	0	0	0	42,761	45,642	56,768	58,382	67,312	115%	57%
北南米	金属用	19,804	15,848	16,957	18,470	17,868	17,582	17,168	16,699	14,043	12,998	93%	12%
	化成品用	1,062	853	1,098	1,176	1,144	1,360	1,545	1,481	1,385	1,374	99%	19%
	小計	20,866	16,701	18,055	19,646	19,012	18,942	18,713	18,180	15,428	14,372	93%	12%
オセアニア	金属用	19,104	19,656	19,170	18,593	20,436	20,721	19,741	19,455	19,938	19,887	100%	18%
	化成品用	312	303	477	522	561	519	529	461	481	448	93%	6%
	小計	19,416	19,959	19,647	19,115	20,997	21,240	20,270	19,916	20,419	20,335	100%	17%
世界	金属用	51,418	46,318	46,879	48,218	49,010	89,957	91,952	102,218	102,978	111,552	108%	100%
	化成品用	4,540	3,628	4,738	4,906	4,552	6,130	6,159	6,515	6,242	7,220	116%	100%
	合計	55,958	49,946	51,617	53,124	53,562	96,087	98,111	108,733	109,220	118,772	109%	100%

出典: World Bureau of Metal Statistics 2018 「World Bureau of Metal Statistics Aluminium」 Alumina Production

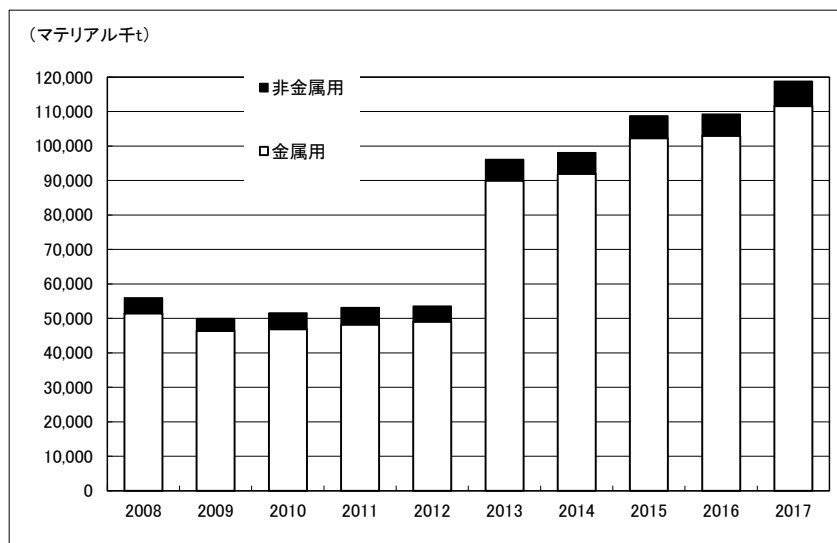


図 2-2 世界のアルミナ生産量

(3)アルミニウム地金の生産量・消費量

世界のアルミニウム地金(新地金)の生産量・消費量を表 2-3、図 2-3 に示す。2017 年のアルミニウム地金生産量は前年比 101%の 58,742 千 t であった。一方、世界のアルミニウム地金消費量は前年比 102%の 59,196 千 t であり、消費量が生産量を約 454 千 t 上回った。2017 年にアルミニウム地金生産量が最も多かったのが中国の 32,273 千 t で世界の 55%であった。また、アルミニウム地金消費量が最も多かったのも中国で、31,908 千 t で同じく世界の 54%であり、中国は生産、消費とも世界の 55%と大半を占める。

地域別生産量を見ると、中国を含むアジア全体の生産量は 41,429 千 t で世界の 71%であった。その他の地域別生産量は、欧州が 8,478 千 t で構成比 14%、北南米が 5,331 千 t で構成比 9%、アフリカが 1,681 千 t で構成比 3%、その他となっている。

地域別消費量は、日本、中国を含むアジアが 41,827 千 t で構成比 71%、欧州が 8,815 千 t で構成比 15%、北南米が 7,400 千 t で構成比 13%、アフリカが 819 千 t で構成比 1.4%、オセアニアが 336 千 t で構成比 0.6%であった。

アルミナからアルミニウム新地金を製造するプロセスでは、大量の電力が必要であり、電気料金の高い日本での新地金生産は高コストとなる。日本はもともと世界有数のアルミニウム製錬大国であったが、1970 年代に発生したオイルショックによるエネルギーコストの急上昇により国内製錬事業は急激に衰退した。1980 年代半ばにはほとんどのアルミニウムメーカーが電気製錬事業から撤退、日本軽金属のみが電子材料などに使用される純度 99.95%以上の高純度地金の電解製錬を続けていた。その日本軽金属も 2014 年 3 月末をもって新地金生産を終了し、これ以降、日本国内での新地金生産は無くなり、新地金はすべて海外から輸入されている。

中国はアルミニウム地金の過剰生産問題を抱えており、近年はアルミニウム製錬の生産能力を削減しようとする動きがあり、環境規制の強化とアルミニウム製錬所の操業抑制が行われている。中国の多くのアルミニウム製錬所は石炭火力の自家発電設備を所有しており、具体的には「26 プラス 2 市」(河北省の 26 市と北京市、天津市)で冬の暖房必要期間にアルミニウム製錬所の生産が減産の対象になる。また、中国では、小規模のアルミニウム製錬所の集約が継続して実施されている。小規模のアルミニウム製錬所は老朽化しているものが多く、エネルギー効率も悪い。工場を廃棄した場合にそのアルミニウム製錬能力が競売に掛けられ、大型や新式の製錬所が落札し取得できる。

中近東では、天然ガス発電による安価な電力が利用できることから産業政策として、アルミニウム製錬工場の導入が盛んである。UAE(アラブ首長国連邦)は天然ガス火力による電気でアルミニウムを低コストで製造し、品質も良いため引き合いが多く、生産能力を増やしている。

表 2-3 世界のアルミニウム新地金生産・消費量

単位: マテリアル千t

		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	17/16比	構成比	
地金生産	欧州	9,825	8,322	8,625	8,875	8,356	7,848	7,497	8,006	8,120	8,478	104%	14%	
	アジア	中国	13,178	12,891	16,244	20,072	23,534	26,534	28,317	31,518	31,870	32,273	101%	55%
		UAE	892	1,010	1,400	1,750	1,861	1,848	2,296	2,464	2,471	2,677	108%	5%
		インド	1,308	1,479	1,610	1,660	1,714	1,597	1,899	1,930	1,909	2,028	106%	3%
		バーレーン	872	848	851	881	890	913	931	961	971	981	101%	2%
		日本	7	5	5	5	4	3	1	0	-	-	-	-
		その他	1,164	1,416	1,762	2,162	2,320	2,606	3,077	3,276	3,520	3,470	99%	6%
	小計	17,419	17,648	21,871	26,530	30,324	33,500	36,520	40,149	40,741	41,429	102%	71%	
	アフリカ	1,714	1,690	1,742	1,847	1,738	1,823	1,748	1,683	1,684	1,681	100%	3%	
	北南米	8,448	7,266	6,998	7,158	6,905	6,824	6,111	5,795	5,392	5,331	99%	9%	
オセアニア	2,290	2,214	2,272	2,302	2,189	2,102	2,031	1,980	1,974	1,824	92%	3%		
合計	39,696	37,139	41,508	46,711	49,512	52,096	53,908	57,612	57,910	58,742	101%	100%		
地金消費	欧州	8,816	6,320	8,242	8,454	7,947	7,539	8,038	8,121	8,606	8,815	102%	15%	
	アジア	中国	12,413	14,300	15,854	19,639	22,585	26,443	28,003	31,068	31,615	31,908	101%	54%
		日本	2,250	1,523	2,025	1,946	1,982	1,772	2,034	1,779	1,742	1,950	112%	3%
		韓国	964	1,038	1,255	1,233	1,278	1,241	1,282	1,366	1,453	1,420	98%	2%
		インド	1,284	1,458	1,475	1,569	1,690	1,559	1,655	1,521	1,378	1,220	89%	2%
		その他	3,004	2,913	4,118	4,508	4,758	4,609	4,768	5,219	5,077	5,329	105%	9%
		小計	19,914	21,232	24,727	28,896	32,294	35,624	37,743	40,953	41,264	41,827	101%	71%
	アフリカ	746	778	822	853	900	832	821	852	843	819	97%	1%	
	北南米	7,143	6,069	6,420	6,418	6,948	6,662	7,351	7,188	6,945	7,400	107%	13%	
	オセアニア	385	359	319	355	312	363	379	278	364	336	92%	1%	
合計	37,004	34,757	40,529	44,976	48,401	51,020	54,331	57,393	58,022	59,196	102%	100%		

出典: World Bureau of Metal Statistics 2018「World Bureau of Metal Statistics Aluminium」World Refined Production & Refined Consumption

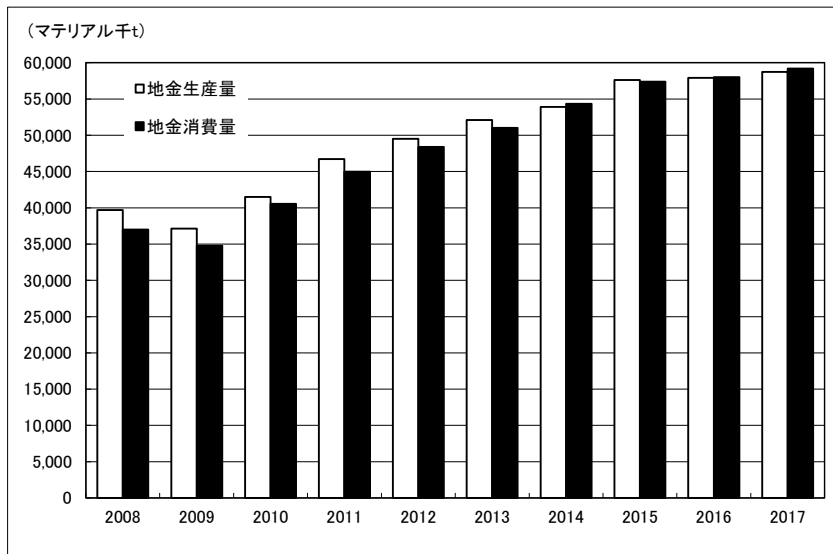


図 2-3 世界のアルミニウム地金生産・消費量

2-2.国内の需給動向

アルミニウムの国内需給を表 2-4、図 2-4 に示す。また、アルミニウムの用途別需要を図 2-5 に示す。日本では 1894 年(明治 27 年)に初めてアルミニウム製品が生産され、その後、1934 年(昭和 9 年)に国内初のアルミニウム製錬が行われた。戦後の復興とともに民間需要が伸び、高度経済成長期には製品需要が飛躍的に拡大した。現在では年間約 4,000 千 t 前後の需要を維持しており、これは金属材料では鉄に続いて 2 番目に多い量となっている。

2017 年の日本のアルミニウム供給量は前年比 110% の 4,500 千 t、需要は前年比 104% の 4,268 千 t であった。供給の内訳は、在庫が 90 千 t、生産が 1,364 千 t、輸入が 3,046 千 t である。

2017 年の地金生産量は二次地金、二次合金の生産量が 1,351 千 t と全量を占めている。日本国内の新地金生産は 2014 年 3 月末に終了しており、それ以降の新地金の供給は全量を輸入に頼っている。一

方で、アルミ缶や自動車部品、建材、その他、市中に出た様々なアルミニウム製品の分別回収は進んでおり、これを原料として生産される二次地金、二次合金は 2013 年以降、1,300 千 t 前後を確保している。

アルミニウムの二次地金、二次合金地金の用途は、ダイカスト、鋳物、圧延、その他に大別される。このうちダイカストと鋳物は約 90%が自動車向けであり、圧延は缶、建材など、その他は製鋼用脱酸剤としての使用が中心である。自動車ではエンジンブロックやインテークマニホールドなどのエンジン周りの部品に加え、ピストン、タイヤホイール、トランスミッションケースなどで、強度を保ちながら軽量化を実現する材料としてアルミ合金が採用されている。さらに、アルミ電線を利用した自動車用ワイヤーハーネスが、徐々に普及していくと予想される。自動車メーカー各社が生産拠点を国内から海外に移し、国内での自動車製造が縮小、それに合わせて自動車用アルミ合金需要は横ばいとなっている。さらに、自動車メーカーの工場の海外移転に合わせて、部品メーカー(溶湯での供給を含む)、合金メーカーの海外シフトの動きがある。しかし、その他の自動車部品については現時点では国内での製造が中心であり、材料であるアルミニウム合金も安定的な需要量が確保されている。2017 年の輸送(自動車)用のアルミニウムの販売量は増加し、また自動車用のアルミ合金需要に回復が見られる。

2017 年の日本国内のアルミニウム需要量のうち内需は前年比 104%の 4,019 千 t、輸出は前年比 99%の 248 千 t であった。需要量のうち内需は 94%、輸出は 6%の比率であり、輸出の比率は小さい。

内需に占める主要用途別構成比は輸送が 1,766 千 t で全体の約 44%、土木建築が 504 千 t で全体の 12.5%、金属製品が 515 千 t で全体の 12.8%、食品容器が 446 千 t で全体の 11%、電気通信が 121 千 t で全体の 3%、その他が 13%を占めている。輸送(自動車・鉄道)は主にエンジン用であり、土木建築は、主にアルミサッシ用である。また金属製品はアルミ箔、PS 板などの用途であり、電気通信は電線、筐体、放熱板用などで、電力は電力線用である。

2017 年の輸送関係の需要増加は、自動車の生産台数の増加によるものである。日本アルミニウム協会では、国内の自動車向けアルミニウム出荷量と国内の自動車生産台数から、自動車 1 台あたりのアルミニウム消費量を試算している。これによると、自動車 1 台あたりのアルミニウム消費量は 1980 年に約 60kg であったものが 2017 年に約 170kg になっており、自動車へのアルミニウム使用量は軽量化の流れで着実に増加している。

2017 年の一般機械向け需要が増えているのは、半導体製造装置向けのアルミニウム需要が 2016 年、2017 年と増加した。

表 2-4 アルミニウムの国内需給

単位: 純分千t

		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	17/16比		
供給	在庫	アルミナ	20	24	27	42	55	66	23	29	38	52	137%	
		二次地金・二次合金地金	41	38	38	36.0	34.9	37	39	35	35	37	105%	
		粉	1.8	1.6	1.8	1.8	1.5	1.7	1.5	1.4	1.2	1.2	98%	
		小計	64	64	66	80	92	105	63	65	74	90	121%	
	生産	アルミナ	167	103	168	179	157	146	108	-	-	-	-	
		地金	新地金	6.6	5.1	4.7	4.7	4.5	3.0	0.5	0.0	0.0	0.0	-
			二次地金・二次合金地金	1,308	927	1,104	1,057	1,067	1,341	1,344	1,291	1,298	1,351	104%
			小計	1,315	932	1,109	1,062	1,071	1,344	1,344	1,291	1,298	1,351	104%
		粉	14.4	10.1	13.1	12.9	10.79	11.4	11.8	11.6	11.6	12.5	108%	
		小計	1,496	1,045	1,290	1,254	1,239	1,502	1,464	1,303	1,310	1,364	104%	
	輸入	アルミナ	43	22	42	49	39	35	42	45	54	57	106%	
		人造コランダム	95.0	39.0	87.0	82.0	86.0	76.5	80.2	75.5	77.3	94.9	123%	
地金		3,228	2,018	2,820	2,759	2,806	2,541	2,904	2,601	2,560	2,894	113%		
小計		3,366	2,080	2,948	2,891	2,932	2,653	3,026	2,722	2,692	3,046	113%		
	合計	4,926	3,189	4,304	4,224	4,262	4,259	4,552	4,090	4,075	4,500	110%		
需要	内需	食品容器	434	429	430	434	427	430	437	450	456	446	98%	
		金属製品	499	383	463	489	449	463	480	480	497	515	104%	
		一般機械	164	89	130	121	104	96	96	95	95	113	119%	
		土木建築	560	467	496	539	559	555	551	497	498	504	101%	
		電力	22	32	23	14	14	16	16	21	19	20	103%	
		電気通信	169	126	164	138	128	118	122	119	117	121	104%	
		輸送	1,717	1,182	1,563	1,494	1,637	1,607	1,642	1,635	1,682	1,766	105%	
		化学	4.5	3.8	4.2	4.5	4.4	4.2	4.6	5.3	4.3	4.3	100%	
		その他	431	335	411	417	399	439	506	505	504	530	105%	
			小計	4,001	3,047	3,683	3,650	3,722	3,728	3,855	3,806	3,871	4,019	104%
	輸出	アルミナ	75	51	68	57	52	51	64	53	45	42	94%	
		人造コランダム	6.0	3.0	4.0	6.0	4.0	5.6	6.6	6.2	5.8	6.5	111%	
		地金	105	179	125	130	163	177	174	172	201	200	99%	
		小計	186	233	198	193	219	234	245	232	252	248	99%	
	合計	4,187	3,280	3,881	3,843	3,941	3,961	4,100	4,038	4,123	4,268	104%		
	供給-需要	739	-91	423	381	321	298	452	51	-48	232	-483%		

出典: 経済産業省「鉄鋼・非鉄金属・金属製品統計」、日本アルミニウム協会、財務省貿易統計
 純分換算率: アルミナ53%、人造コランダム53%、新地金100%、二次地金・二次合金地金100%

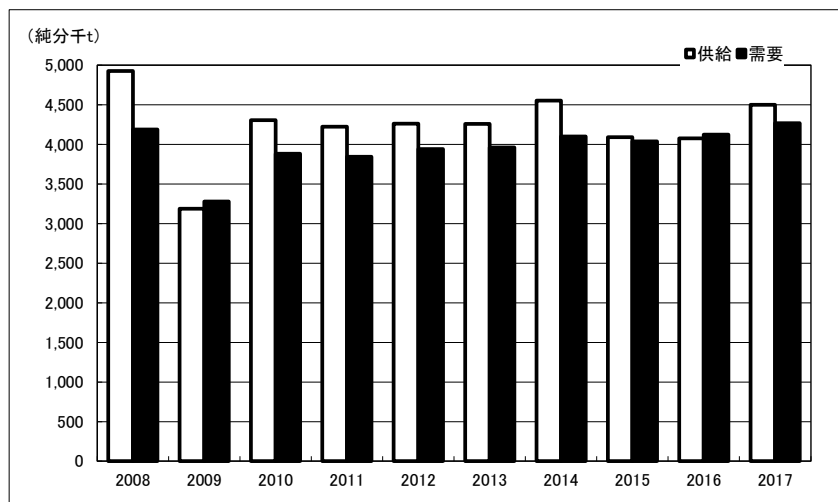


図 2-4 アルミニウムの国内需給

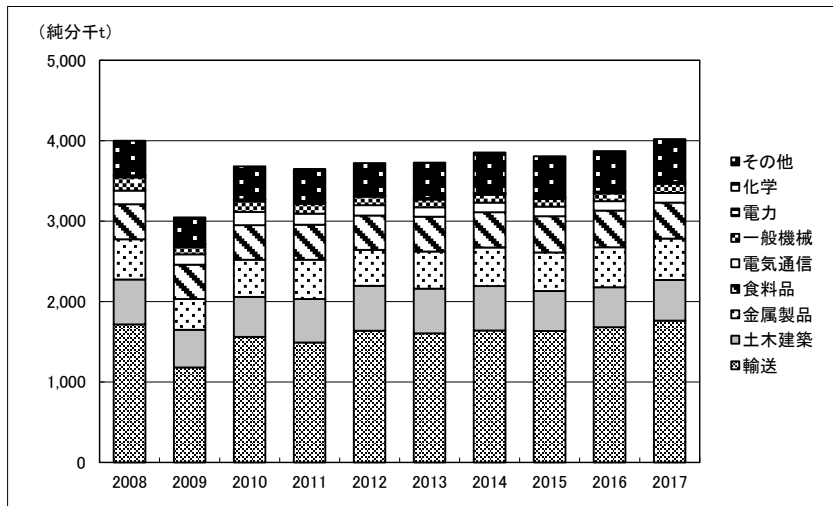


図 2-5 アルミニウムの用途別需要量

3.価格動向

アルミニウムは London Metal Exchange (ロンドン金属取引所、以下、LME) で先物取引が行われており、新地金の価格は LME 相場変動の影響を受ける。加えて、世界各地の需要地ごとの需給状況と取引所であるロンドンから各需要地までの距離に応じた運送費やブランド料などを反映させたプレミアムが設定され、日本向けには CIF ジャパンプレミアムと呼ばれる日本向け割増金 (CIF 価格なので製錬所から需要家までの輸送費と保険料に、現地の経済需給状況を反映した手数料が加えられる) が設定されている。一般的にプレミアムはアルミニウムの売り手と買い手が四半期ごとに改定し、CIF ジャパンプレミアムは売り手である海外製錬業者と買い手である大手商社及び大手圧延メーカーなどが交渉し決定する。通常、アルミニウムの輸入価格には LME 価格に CIF ジャパンプレミアムが上乘せされる。LME が 2015 年 2 月から新たな倉庫ルールを開始したことで、プレミアムが上がる要因が一つ無くなり、また、欧州でのギリシャ不安や世界最大のアルミニウム消費国・中国の景気後退等から、CIF ジャパンプレミアムの低下に繋がった。

2017 年の CIF ジャパンプレミアムは、1-3 月期 95\$/t、4-6 月期 128\$/t、7-9 月期 118~119\$/t、10-12 月期 95\$/t と推移した。

アルミニウム地金の LME 価格推移を図 3 に示す。アルミニウムの平均価格は 2017 年 1 月の 1,791\$/t から、7 月まで緩やかに増加した後、横這いとなったが、9 月~11 月に再度上昇、その後低下して、12 月の月平均価格は 2,071\$/t であった。2017 年にアルミニウム地金が上昇した理由は、世界の需要増や、アルミニウム地金生産量の半分以上を占める中国における冬季の減産が予測されたためと考えられる。

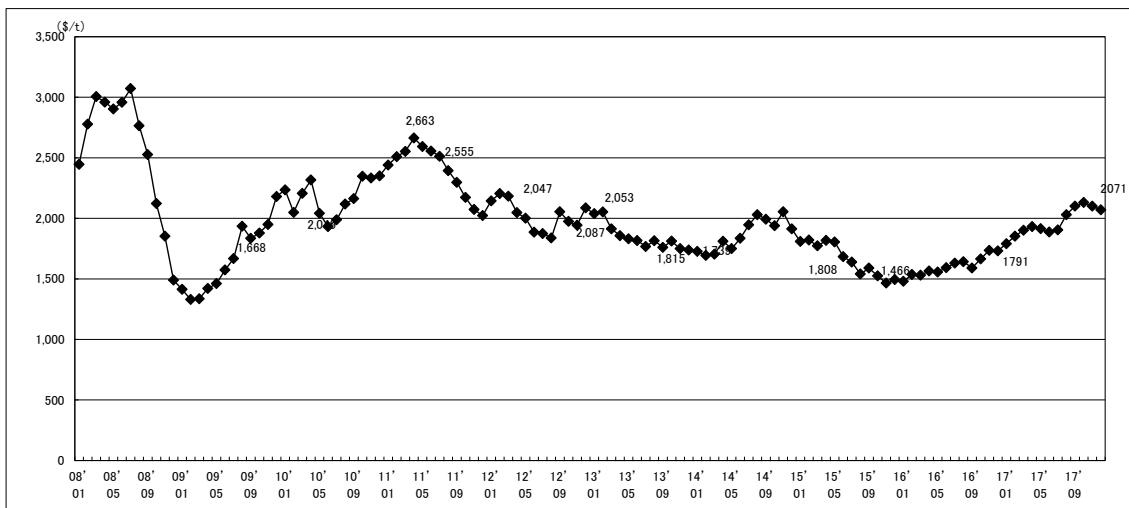


図3 LMEのアルミニウム地金価格(月平均)

4.輸出入動向

4-1.輸出入動向

アルミニウムの輸出入数量を表4-1、図4-1、図4-2に記す。

2017年の原料輸入量は前年比105%の454千tで、このうち鉱石の輸入量は前年比108%の11千t、一方、酸化物の輸入量は前年比105%の442千tであった。鉱石は地金用ではなく耐火物や研磨剤、セラミック部材などに使用するアルミナ製造用である。酸化物には水酸化アルミニウム、アルミナ、人造コランダムが合算されているが、いずれもアルミニウム製錬用ではなく化学品として使用されており、具体的には、水酸化アルミニウムはガラスや触媒の原料、樹脂充填剤、人造大理石など、アルミナは耐火物や研磨剤、セラミック部材などで採用されている。

2017年の素材輸入量は前年比113%の2,894千tで内、アルミ地金が1,572千t、アルミ合金地金が1,263千t、アルミニウムくずが53千t、アルミニウム硫酸塩その他が0.9千t、粉が4.5千tであった。

アルミ地金は通常、商社経由で輸入され、一部は加工メーカーが直接原料として輸入している。2017年のアルミ地金輸入量は前年比111%と大きく増加した。

2017年の製品の輸入量は前年比116%の177千t、主要製品の内訳は、押出類(棒、型材、線、管)が35千t、板が91千t、箔が51千tであった。

輸出を見ると、原料の2017年の輸出量は前年比96%の61千tであった。素材の2017年の輸出量は前年並みの200千tで、くずの輸出が172千tと全体の86%を占め、残りはアルミ合金地金が24千t、粉が1.5千t、アルミ地金が1.7千t、アルミニウム硫酸塩その他が0.5千tとなっている。

製品の2017年輸出量は前年比98%の307千t、主要製品別内訳は板が209千t、箔が57千t、押出類が34千t、顔料・ペーストが6.5千tであった。

表 4-1 アルミニウムの輸出入数量

単位: 純分千t

		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	17/16比	
原料	鉱石	輸入	622	353	347	297	221	161	70	11	10	11	108%
		輸出	1	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	酸化物	輸入	210	112	290	322	354	332	433	427	422	442	105%
		輸出	101	70	105	101	90	80	100	78	63	61	96%
	小計	輸入	832	465	637	620	575	493	503	439	433	454	105%
	輸出	102	70	105	101	90	80	100	78	63	61	96%	
	輸入-輸出	730	395	532	518	484	413	403	361	370	393	106%	
素材	アルミ地金	輸入	1,895	1,336	1,716	1,622	1,648	1,466	1,698	1,459	1,413	1,572	111%
		輸出	2.00	5.59	2.06	1.82	1.76	1.59	2.60	1.32	2.28	1.68	74%
	アルミ合金地金	輸入	1,169	622	1,020	1,071	1,104	1,014	1,125	1,070	1,103	1,263	115%
		輸出	17.0	23.8	14.5	11.6	10.9	12.8	16.8	16.7	22.2	24.4	110%
	くず	輸入	157.7	56.1	76.9	60.5	49.7	55.4	75.9	67.1	39.3	53.4	136%
		輸出	84	148	99	109	146	158	151	150	174	172	99%
	アルミニウム硫酸塩 その他	輸入	0.79	0.42	0.77	0.68	0.68	2.07	0.94	0.94	0.87	0.86	99%
		輸出	0.8	0.6	0.9	0.7	0.5	0.6	0.5	0.6	0.5	0.5	100%
	粉	輸入	5.2	4.0	5.6	5.2	4.5	3.7	3.8	3.8	4.2	4.5	107%
		輸出	0.9	1.6	9.1	6.7	3.8	4.4	3.2	3.4	2.4	1.5	63%
	スラグ・灰	輸入	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-
		輸出	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-
小計	輸入	3,228	2,018	2,820	2,759	2,806	2,541	2,904	2,601	2,560	2,894	113%	
	輸出	105	179	125	130	164	177	174	172	201	200	99%	
	輸入-輸出	3,123	1,839	2,694	2,629	2,643	2,364	2,730	2,429	2,359	2,694	114%	
製品	アルミ 顔料・ペースト	輸入	0.34	0.28	0.34	0.34	0.35	0.37	0.41	0.39	0.46	0.44	96%
		輸出	9.4	8.2	11.3	10.1	9.1	7.7	5.2	4.8	6.0	6.5	108%
	押出類 (棒・形材・線・管)	輸入	16	9	12	17	19	24	26	31	31	35	112%
		輸出	34	22	29	29	32	33	37	36	36	34	95%
	板	輸入	47	32	42	68	58	56	62	66	79	91	115%
		輸出	224	181	246	203	200	187	227	246	213	209	98%
	箔	輸入	17	19	23	31	31	34	36	39	42	51	119%
		輸出	63	45	63	59	49	54	55	53	57	57	100%
	小計	輸入	80	61	77	117	107	114	123	137	153	177	116%
		輸出	331	256	349	300	291	282	324	341	311	307	98%
	輸入-輸出	-251	-196	-272	-183	-183	-168	-201	-204	-158	-129	82%	
合計	輸入	4,139	2,544	3,534	3,496	3,488	3,148	3,530	3,176	3,146	3,525	112%	
	輸出	537	505	579	532	544	539	598	590	576	567	99%	
	輸入-輸出	3,602	2,038	2,955	2,964	2,944	2,609	2,932	2,586	2,570	2,958	115%	

出典: 財務省貿易統計、日本アルミニウム協会

純分換算率: 鉱石30%、水酸化アルミニウム35%、アルミナ53%、人造コランダム53%、アルミ地金100%、アルミ合金地金100%、くず100%、

製品100%、アルミニウム硫酸塩その他(アルミニウム硫酸塩16%、アルミニウム塩化物34%、アルミニウムフッ化物32%)

※酸化物は水酸化アルミニウム、アルミナ、人造コランダムを含む。

※アルミニウム硫酸塩その他は、アルミニウム硫酸塩、アルミニウム塩化物、アルミニウムフッ化物を含む。

※原料は鉱石、酸化物、素材はアルミ地金、アルミ合金地金、くず、アルミニウム硫酸塩その他、粉、製品はアルミ顔料・ペースト、押出類(棒・形材・線・管)、板、箔による。

※アルミ地金はアルミ99.0%以上のもの。合金地金は99.0%以下のもので、「アルミ二次地金」、「アルミ二次合金地金」、「アルミ合金地金」(鋳物用新塊合金やピレット)等が含まれており、それぞれの正確な比率は不明。

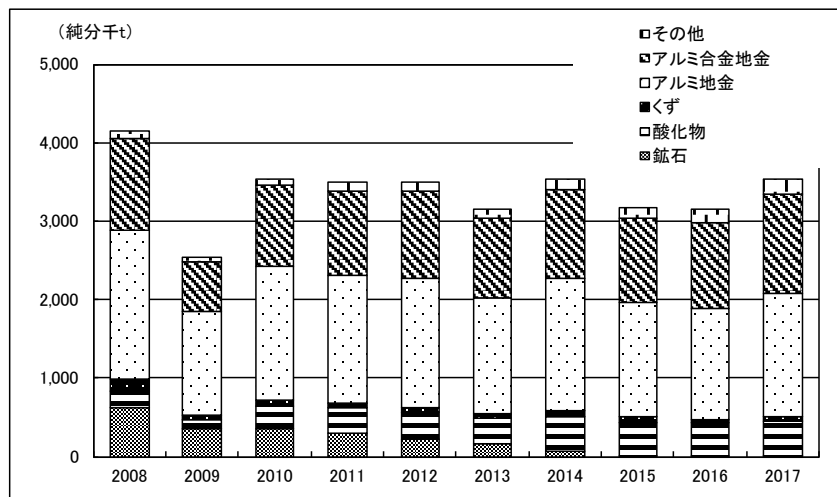


図 4-1 アルミニウムの輸入数量

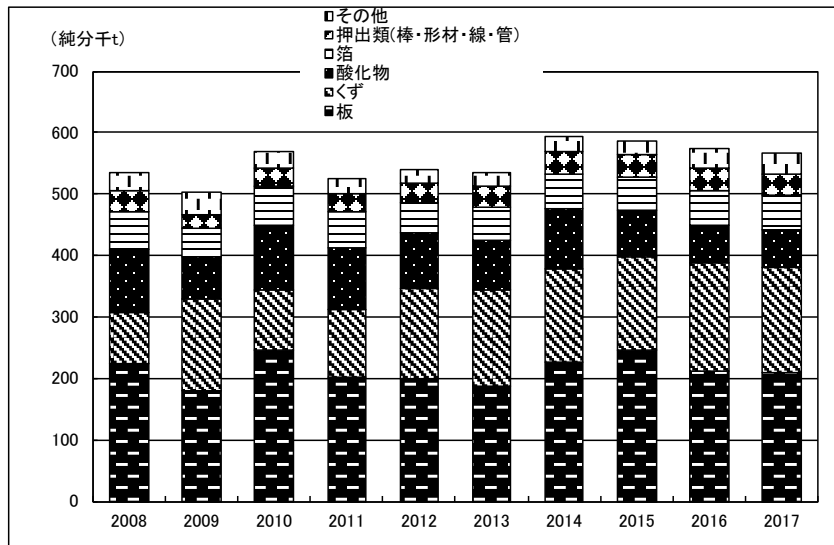


図 4-2 アルミニウムの輸出数量

4-2.輸出入相手国

4-2-1.ボーキサイト

日本でアルミニウム製錬が行われていないので、量は少ないが、ボーキサイトの輸入相手国を表 4-2、図 4-3 に示す。以前は年間 100 万 t を超える量のボーキサイトを輸入していたが、現在では大手のアルミメーカーはボーキサイトを輸入せず、水酸化アルミニウムを輸入している。2017 年の輸入のうち、96% は中国からで、中国以外はインドから、わずかな量が輸入されている。2014 年以降インドネシアからの輸入はない。国内におけるボーキサイトの用途は地金用ではなく耐火物や研磨剤、セラミック部材などに使用するアルミナ製造用である。我が国のボーキサイト輸入量は 2008 年をピークに減少傾向を続けている。

表 4-2 ボーキサイトの輸入相手国

		単位: 純分千t										17/16比		構成比	
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017				
輸入	中国	8.7	7.9	14.9	12.8	13.1	14.6	11.2	11.2	9.7	10.8	111%	96%		
	インド	102.8	34.3	37.6	40.3	70.4	89.1	58.5	0.2	0.3	0.3	100%	3%		
	インドネシア	227.0	65.0	31.4	-	91.8	57.0	-	-	-	-	-	-		
	豪州	258.8	204.8	235.2	229.5	39.0	-	-	-	-	-	-	-		
	ガイアナ	4.9	3.2	4.3	3.3	5.8	-	-	-	-	-	-	-		
	マレーシア	-	37.3	23.9	11.5	0.6	-	-	-	0.3	0.1	-	1%		
	その他	19.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.1	0.0	12%	0%		
	合計	621.8	352.6	347.4	297.5	220.7	160.7	69.8	11.5	10.4	11.2	108%	100%		

出典: 財務省貿易統計
純分換算率: 鉱石30%

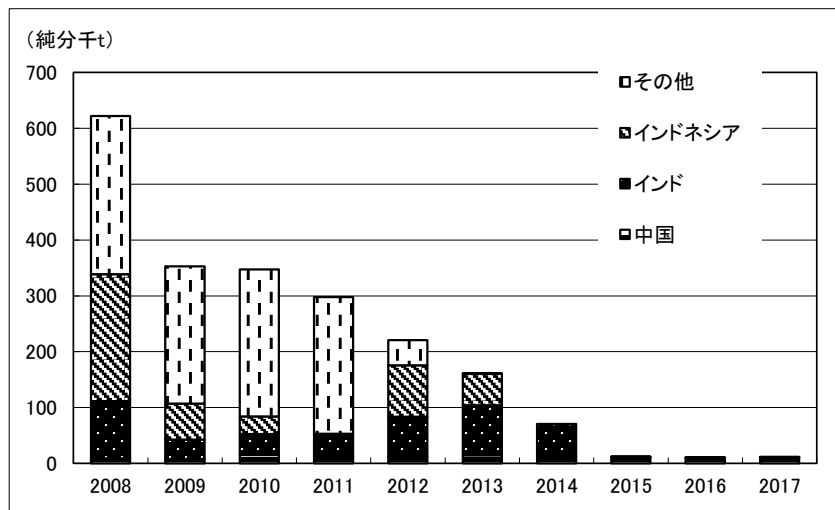


図 4-3 ポーキサイトの輸入相手国

4-2-2.酸化物

酸化物には水酸化アルミニウム、アルミナ、人造コランダムが含まれている。酸化物の主な輸出入相手国を表 4-3、図 4-4、図 4-5 に示す。2017 年の酸化物の輸入量は前年比 105%の 442 千 t であった。主要輸入国は、ブラジル、豪州、中国などである。国別の輸入量は、ブラジルが 169 千 t、豪州が 113 千 t、中国が 92 千 t の順となっている。

一方、酸化物の主要輸出国は、韓国、中国、台湾の順で、このうち韓国への輸出量が前年比 79%の 18 千 t、中国への輸出量が前年比 110%の 14 千 t となった。この 2 か国への輸出量は全体の 53%となっている。

表 4-3 酸化物の輸出入相手国

		単位: 純分千t										17/16比	構成比
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017		
輸入	ブラジル	0.0	0.0	41.5	40.2	70.6	89.3	145.4	146.4	144.6	168.6	117%	38%
	豪州	84.3	48.4	123.8	156.0	159.8	132.3	173.7	150.6	132.7	112.6	85%	25%
	中国	79.8	34.0	81.0	74.2	82.6	75.5	79.4	74.9	77.3	91.9	119%	21%
	韓国	17.5	15.9	23.4	31.2	22.7	17.2	16.8	20.6	24.5	27.6	112%	6%
	フランス	2.2	2.0	2.8	6.1	5.9	5.4	6.2	9.4	10.3	8.5	83%	2%
	ドイツ	3.2	1.7	3.7	3.7	3.3	4.0	2.8	3.0	2.8	3.7	130%	1%
	オーストリア	6.3	3.1	4.6	4.7	2.8	2.6	3.6	2.7	2.7	3.5	129%	1%
	米国	4.2	2.8	2.8	3.0	2.7	2.3	2.3	2.4	2.0	2.4	119%	1%
	インド	2.4	1.1	0.7	0.8	1.6	1.6	1.2	3.2	1.3	1.5	114%	0%
	その他	9.9	3.4	5.6	2.2	1.8	1.8	1.5	14.1	24.2	22.2	92%	5%
	合計	209.8	112.4	289.9	322.1	353.9	332.1	432.8	427.2	422.4	442.5	105%	100%
輸出	韓国	37.2	25.5	43.2	44.6	42.2	35.1	51.9	31.8	23.2	18.3	79%	30%
	中国	20.0	13.4	16.3	17.6	14.8	12.9	14.1	12.5	12.8	14.1	110%	23%
	台湾	19.5	15.1	21.9	17.6	15.8	13.9	15.0	13.1	9.4	9.8	104%	16%
	米国	3.1	2.4	4.5	3.7	3.4	2.8	3.8	3.5	2.6	3.4	130%	6%
	タイ	3.2	2.3	2.9	2.8	2.4	2.8	3.4	4.3	3.9	3.0	76%	5%
	インドネシア	3.9	2.3	2.6	4.1	3.9	5.5	3.5	2.3	3.0	3.9	131%	6%
	マレーシア	4.7	2.3	3.1	2.9	2.1	1.5	2.4	2.9	1.8	1.8	99%	3%
	その他	9.6	6.6	10.4	7.6	5.6	5.2	7.2	7.1	6.2	6.6	105%	11%
合計	101.1	69.9	105.0	101.1	90.1	79.7	101.3	77.5	63.0	60.8	96%	100%	

出典: 財務省貿易統計

純分換算率: 水酸化アルミニウム35%、アルミナ53%、人造コランダム53%

※酸化物は水酸化アルミニウム、アルミナ、人造コランダムによる。

2017年の輸入: その他にインドネシア(13.1千t)、ベトナム(4.5千t)を含む

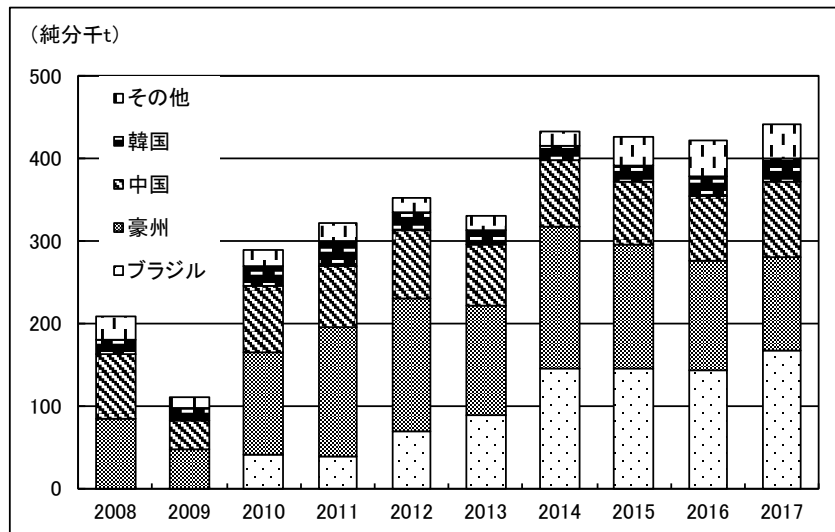


図 4-4 酸化物の輸入相手国

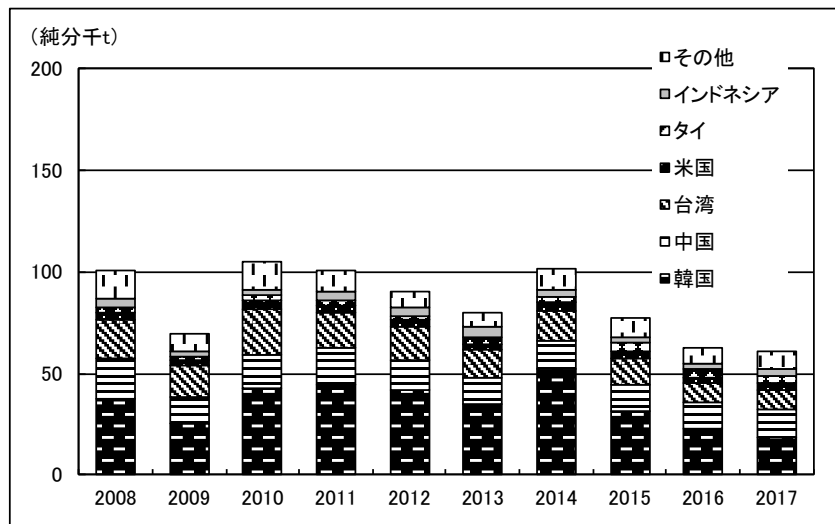


図 4-5 酸化物の輸出相手国

4-2-3.くず

アルミニウム二次合金地金の主原料であるくずは、発生くずと回収くずに分けられる。発生くずは圧延業や自動車産業において製品を製造する際に工程内で発生するくずであり、回収くずは建材、アルミ缶、自動車など製品になったものから回収されたものである。現在、日本では多くのアルミくずが発生しており、国内の二次合金地金メーカーは国内発生分と輸入くずを原料として使用している。くずの輸出入相手国を表 4-4、図 4-6、図 4-7 に示す。2017 年のくずの輸入量は、前年比 136% の 53 千 t であった。主要輸入国は、米国、マレーシア、台湾、イスラエルで、それぞれの輸入量は、米国が 19 千 t、マレーシアが 5.8 千 t、台湾が 5.3 千 t、イスラエルが 2.6 千 t であった。一方、2017 年のくず輸出量は前年並みの 172 千 t となった。主要輸出国は韓国、中国、香港となっている。国別の輸出量は、韓国が 83 千 t、中国が 79 千 t となっている。中国においても二次地金を製造する業者が増えている。韓国向けは韓国のアルミニウム圧延メーカーである Novelis Korea 社が 2012 年に世界最大規模の使用済飲料缶の再生工場を立ち上げ、自国内で発生するスクラップでは原料が足りず海外からアルミニウムスクラップを買い付けており、日本からの輸入も増やしていることによる。日本ではアルミ缶などの回収は自治体が行うが、スクラップ価格が高騰したため、日本国内でリサイクルに回すよりも韓国に販売する方が利益になるとの判断から、現状は、多くのアルミ缶リサイクル材が韓国に輸出されている。日本におけるアルミくずの発生、特に自動車くず

が減る傾向にある。中古自動車での輸出が増えているほか、国内での自動車使用期間が長くなっているためである。

2014年から財務省貿易統計で、リサイクルアルミ缶のHSコードを導入し、リサイクルアルミ缶の輸出量が把握できるようになった。2017年のアルミくずの輸出量は、172千tであり、そのうちの38%の64.6千tがリサイクルアルミ缶であった。

表 4-4 くずの輸出入相手国

単位：純分千t

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	17/16比	構成比	
輸入	米国	60	24	31	20	17	23	23	21	15	19	124%	36%
	マレーシア	2.2	2.8	4.7	5.7	4.5	3.5	6.4	5.4	3.6	5.8	159%	11%
	台湾	5.7	1.2	1.8	2.7	1.7	2.1	5.8	4.6	3.6	5.3	144%	10%
	イスラエル	8.4	1.9	3.2	2.4	1.7	3.4	3.8	3.0	2.7	2.6	97%	5%
	タイ	2.9	0.9	2.4	1.9	0.9	1.1	8.6	6.0	1.7	2.5	142%	5%
	英国	17.4	6.8	5.1	4.4	4.9	5.9	5.5	4.9	1.3	2.0	149%	4%
	香港	2.5	0.4	1.8	1.6	3.0	3.4	3.5	2.1	0.8	0.5	56%	1%
	その他	59	18	27	22	16	13	19	20	10	16	158%	29%
	合計	158	56	77	61	50	55	76	67	39	53	136%	100%
輸出	韓国	4	20	9	22	37	58	57	64	86	83	96%	48%
	中国	64	101	74	69	89	84	75	76	79	79	100%	46%
	香港	10.6	14.2	8.7	10.6	14.9	9.2	12.8	6.1	3.9	4.1	104%	2%
	タイ	1.2	4.1	4.6	4.5	3.1	2.4	1.5	0.4	0.4	2.0	526%	1%
	その他	4.1	8.2	2.2	3.5	2.9	4.5	4.3	3.6	4.8	3.9	83%	2%
合計	84	148	99	109	146	158	151	150	174	172	99%	100%	

出典：財務省貿易統計

純分換算率：くず100%

2017年の輸入：その他に豪州(4.5千t)、中国(4.2千t)を含む

2017年の輸出：その他に台湾(1.0千t)、ベトナム(1.2千t)、インド(0.8千t)、インド(0.6千t)を含む

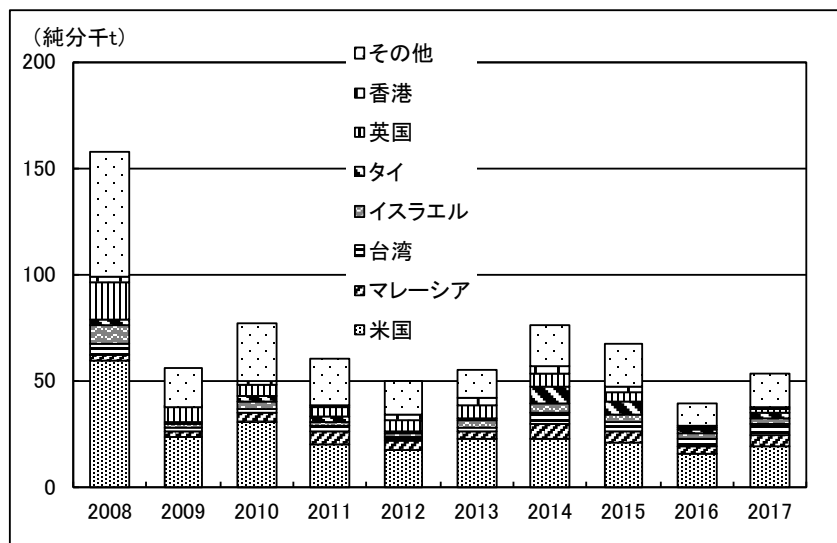


図 4-6 くずの輸入相手国

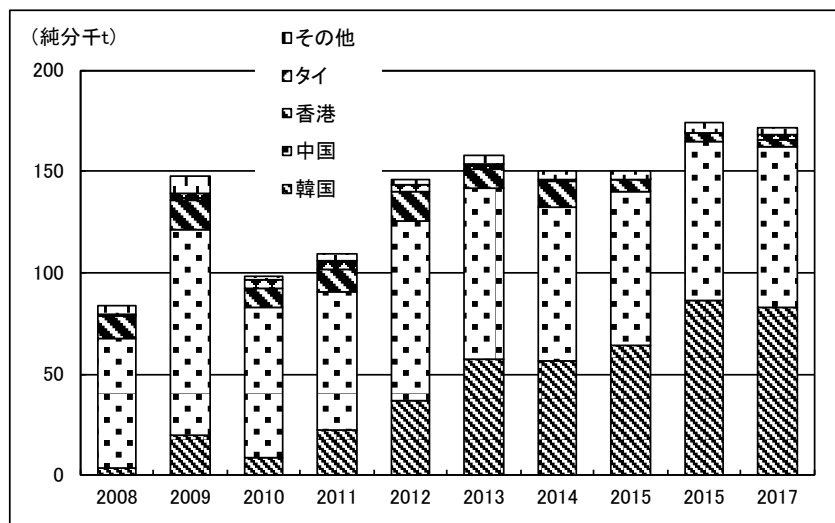


図 4-7 くずの輸出相手国

4-2-4.アルミ地金

アルミ地金の輸出入相手国を表 4-5 に示す。また、アルミ地金の輸入相手国を図 4-8 に示す。2017 年のアルミ地金の輸入量は前年比 111% の 1,572 千 t であった。主な輸入国は、豪州、ロシア、サウジアラビア、ブラジル、ニュージーランド、UAE で、それぞれの輸入量は、豪州が 357 千 t、ロシアが 304 千 t、サウジアラビアが 169 千 t、ブラジルが 165 千 t、ニュージーランドが 155 千 t、UAE が 122 千 t であった。

最近の目立った動きとしては、サウジアラビアやUAEなどの中東やロシア、マレーシアからの輸入量の増加がある。UAE は 2010 年に前年比 840% と急激に輸入量を伸ばし、2014 年の 145 千 t をピークに、2015 年以降の輸入量は減少している。サウジアラビアは 2012 年まで輸入実績がなかったのが、2013 年 54 千 t、2014 年 100 千 t、2015 年 83 千 t、2016 年 114 千 t、2017 年 169 千 t と輸入量が増加している。サウジアラビアではアルミニウム大手の Alcoa(アルコア社)と、サウジアラビア国営の鉱業会社 Saudi Arabian Mining Company(略称:Ma'aden)とが合併によりアルミニウム製錬及び圧延工場を建設、2013 年より 700,000t/年の能力で製錬工場が稼働しており、日本向けにもアルミ地金が出荷されている。Alcoa(アルコア社)は世界戦略に則って、豪州の圧延工場を閉鎖して、エネルギーコストの安いサウジアラビアで生産し、グローバル展開をしている。中東各国では石油に代わる新たな産業創出を積極的に推進している。もともと産油国であり、電気代などのエネルギーコストの安さを武器にアルミ地金やアルミニウム圧延品の生産を増やし、日本にも販路を拡大した。UAE などは製造技術の向上を背景に、ただ地金を造るのではなく、顧客の要求する成分のピレットを製造して付加価値を上げて販売している。UAE の Emirates Global Aluminium 社が有する Dubai Aluminium と Emirates Aluminium は世界最大の単一製錬所で年産 130 万 t の生産能力である。

アルミ地金の 2017 年の輸出量は前年比 74% の 1.7 千 t で、主な輸出国はタイ、韓国となっている。

表 4-5 アルミ地金の輸出入相手国

		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	単位: 純分千t	
												17/16比	構成比
輸入	豪州	554	360	527	460	458	414	465	405	346	357	103%	23%
	ロシア	419	231	258	268	343	184	327	220	231	304	131%	19%
	サウジアラビア	0	0	0	0	0	54	100	83	114	169	148%	11%
	ブラジル	218	227	201	219	221	213	216	216	159	165	103%	10%
	ニュージーランド	139	103	160	168	137	138	135	129	141	155	110%	10%
	UAE	34	11	64	93	88	78	145	132	112	122	109%	8%
	南ア	210	141	207	171	131	130	159	139	100	78	78%	5%
	アルゼンチン	37	40	66	44	65	51	41	42	43	48	113%	3%
	カナダ	68	35	23	21	27	34	27	16	32	43	134%	3%
	マレーシア	0	0	0	0	0	10	40	27	49	38	77%	2%
	インドネシア	151	149	148	142	147	151	27	10	15	10	69%	1%
	その他	64	40	62	35	31	8	16	40	71	84	118%	5%
		合計	1,895	1,336	1,716	1,622	1,648	1,466	1,698	1,459	1,413	1,572	111%
輸出	タイ	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	1.0	0.6	59%	34%
	韓国	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.1	0.2	0.4	271%	25%
	中国	0.8	4.2	1.2	1.1	1.0	1.1	1.7	0.6	0.2	0.2	136%	15%
	台湾	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	81%	9%
	インド	-	-	-	0.0	0.0	-	-	0.1	0.5	0.1	26%	8%
	フランス	0.3	0.0	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	58%	7%
	マレーシア	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	-	-	-	-
	その他	0.5	1.0	0.4	0.3	0.3	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	62%	3%
		合計	2.0	5.6	2.1	1.8	1.8	1.6	2.6	1.3	2.3	1.7	74%

出典: 財務省貿易統計

純分換算率: アルミ地金100%

2017年の輸入: その他にインド(44.9千t)、オマーン(20.4千t)、バーレーン(11.1千t)を含む

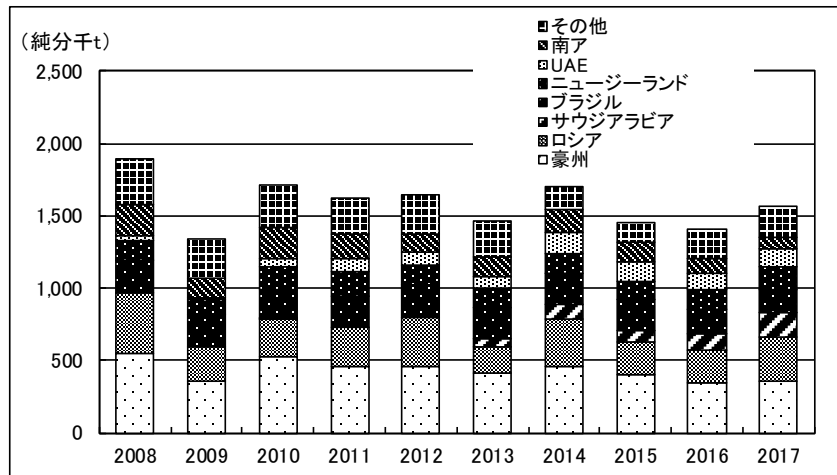


図 4-8 アルミ地金の輸入相手国

4-2-5.アルミ合金地金

アルミ合金地金の輸出入相手国を表 4-6に、輸入相手国を図 4-9に示す。2017年のアルミ合金地金の輸入量は前年比 115%の 1,263 千 t で、主要輸入国は中国、ロシア、UAE で、それぞれの輸入量は、中国が 397 千 t、ロシアが 319 千 t、UAE が 191 千 t であった。

アルミ合金地金の 2017 年の輸出量は、前年比 110%の 24 千 t で、主要輸出国はタイ、韓国、中国、ベトナムとなっている。タイ向けの輸出が増えているのは、日本の自動車メーカーの海外進出に伴う部品メーカー向けに現地で製造できない特殊合金の輸出であり、漸増傾向にある。また、日本の合金メーカーは自動車メーカーの海外進出に伴い、中国だけではなく、タイ、マレーシア、ベトナム、インド等に工場進出している。

表 4-6 アルミ合金地金の輸出入相手国

単位: 純分千t

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	17/16比	構成比	
輸入	中国	310	161	379	446	367	319	370	348	347	397	114%	31%
	ロシア	281	173	209	204	245	253	279	275	294	319	108%	25%
	UAE	85	39	75	112	154	154	181	160	166	191	115%	15%
	カナダ	76	44	67	55	33	26	29	28	52	65	126%	5%
	ナイジェリア	10	6	14	19	23	36	41	33	45	61	135%	5%
	豪州	82	55	111	112	98	53	54	51	36	41	112%	3%
	カタール	-	-	1	13	28	46	46	40	33	34	105%	3%
	ニュージーランド	63	23	43	43	44	38	54	61	38	31	81%	2%
	台湾	51	20	26	17	18	13	15	9	15	23	156%	2%
	ウクライナ	13	11	15	9	10	10	15	21	15	16	104%	1%
	その他	200	90	79	42	85	66	42	44	62	86	139%	7%
合計	1,169	622	1,020	1,071	1,104	1,014	1,125	1,070	1,103	1,263	115%	100%	
輸出	タイ	1.6	1.5	1.7	2.3	2.0	3.0	4.5	5.4	6.2	9.3	150%	38%
	韓国	0.9	3.2	2.2	2.1	2.2	2.7	3.4	2.8	7.0	7.1	100%	29%
	中国	2.6	4.6	2.0	1.5	1.7	2.1	2.4	2.5	2.6	3.0	116%	12%
	ベトナム	2.0	1.5	2.0	2.1	2.3	2.0	2.8	2.4	2.5	2.0	79%	8%
	スペイン	-	-	-	0.0	-	0.0	0.5	1.2	1.2	0.7	61%	3%
	豪州	4.9	7.9	1.2	-	-	1.1	1.6	1.6	1.4	0.7	50%	3%
	インドネシア	1.7	1.5	2.2	1.7	1.8	1.2	0.7	0.1	0.2	0.3	185%	1%
	米国	0.9	0.8	1.4	0.9	0.2	0.1	0.3	0.2	0.3	0.3	95%	1%
	香港	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	66%	0%
	台湾	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.2	0.0	0.1	0.1	89%	0%
	その他	2.1	2.6	1.7	0.9	0.5	0.3	0.3	0.4	0.5	0.8	164%	3%
合計	17.0	23.8	14.5	11.6	10.9	12.8	16.8	16.7	22.2	24.4	110%	100%	

出典: 財務省貿易統計

純分換算率: アルミ合金地金100%

※上記数値には二次合金地金も含む。

2017年の輸入: その他に韓国(28.2千t)を含む

2017年の輸出: その他にメキシコ(0.2千t)、インド(0.2千t)を含む

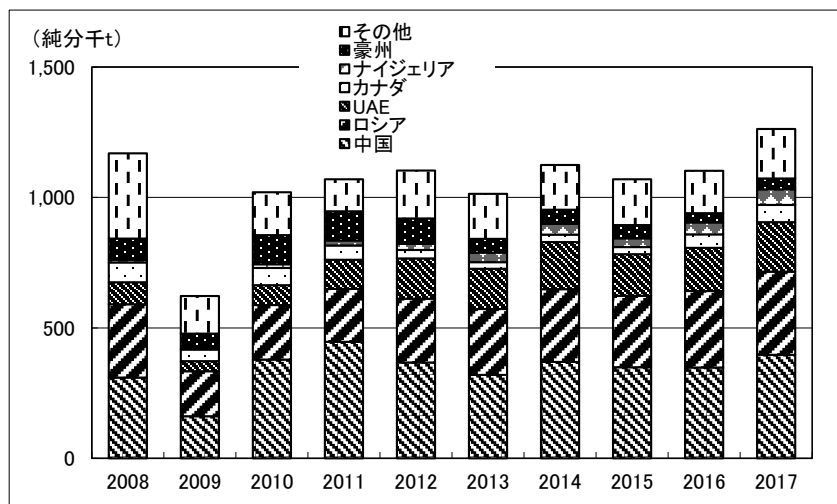


図 4-9 アルミ合金地金の輸入相手国

4-3. 輸出入価格

アルミニウムの主要原料の平均輸出入価格を表 4-7、図 4-10、図 4-11 に示す。2017 年の輸入価格は、アルミニウム粉、アルミ・顔料・ペーストを除き、前年を上回った。中でも、アルミ地金の輸入価格は前年比 120%と増加した。また、2017 年の輸出価格は水酸化アルミニウム、アルミニウム硫酸塩その他、製品(アルミ・顔料・ペースト)の 3 品目以外のすべての原料・素材において上昇した。

アルミ地金、アルミ合金地金、くずの輸出入価格が 2009 年に下落しているのはリーマン・ショックの影響を大きく受けたためである。それらの価格は 2011 年頃には回復し、2012 年以降、アルミ地金の輸出価格以外は増減しつつも漸減傾向にある。アルミ地金の輸出価格は 2016 年を除き上昇を続けている。

世界最大のアルミニウム消費国である中国では、2007 年以降から国内で多くのアルミ工場を建設し

たため、同国のボーキサイトの購入量が急増した。その結果、日本のボーキサイトの輸入価格は2007年48.5\$/tであったものが、2012年に93.4\$/tと上昇したが、これは中国が鉱石を大量に買い付けたことで相場が上がったためと考えられる。2013年は弱含みで推移したが、2014年は再び121.2\$/tに上昇し、2015年には314.5\$/tまで高騰、その後2016年には前年比86%と低下したが、2017年もまだ2014年以前の2倍以上の高いレベルにある。

ただ、それ以外の輸入価格の2017年の状況を見ると、ボーキサイトを除くその他の原料では、酸化物の水酸化アルミニウムの輸入価格が前年比117%の0.25\$/kg、アルミナ及び人造コランダムが同103%の0.82\$/kgであった。くずの輸入価格は同110%の1.81\$/kgであった。また、地金は最も輸入量の多いアルミ地金とアルミ合金地金の輸入価格が、それぞれ同120%の2.03\$/kg、同113%の1.94\$/kgとなっている。

輸出価格については、酸化物の輸出価格は水酸化アルミニウムが前年比98%の0.91\$/kg、アルミナと人造コランダムの輸出価格が同117%の2.07\$/kg、くずは同115%の1.22\$/kg、アルミ地金の輸出価格は同118%の5.49\$/kg、アルミ合金地金は同104%の2.77\$/kgであった。

表 4-7 アルミニウムの平均輸出入価格

		単位	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	17/16比	
原料	ボーキサイト	輸入	64.0	70.5	81.5	79.8	93.4	91.5	121.2	314.5	269.3	277.3	103%	
		輸出	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	酸化物	水酸化アルミニウム	輸入	0.33	0.37	0.26	0.30	0.27	0.26	0.23	0.23	0.21	0.25	117%
			輸出	0.61	0.65	0.56	0.54	0.58	0.66	0.58	0.66	0.93	0.91	98%
		アルミナ、人造コランダム	輸入	0.90	0.94	0.89	1.01	0.98	0.96	0.92	0.86	0.80	0.82	103%
			輸出	1.18	1.44	1.55	1.83	1.79	1.72	1.46	1.54	1.77	2.07	117%
アルミ地金	輸入	2.77	1.72	2.25	2.54	2.17	2.08	2.15	2.07	1.70	2.03	120%		
	輸出	3.93	1.70	3.43	3.68	3.63	4.12	4.61	5.17	4.66	5.49	118%		
アルミ合金地金	輸入	2.66	1.68	2.20	2.46	2.22	2.17	2.19	2.02	1.72	1.94	113%		
	輸出	3.13	1.92	3.06	3.63	3.09	2.91	2.95	2.81	2.65	2.77	104%		
素材	くず	輸入	2.19	1.36	1.89	2.18	2.02	1.84	1.89	1.74	1.65	1.81	110%	
		輸出	1.36	1.01	1.39	1.58	1.44	1.35	1.32	1.16	1.06	1.22	115%	
	アルミニウム硫酸塩 その他	輸入	1.87	1.35	1.35	1.77	1.43	0.58	1.70	1.43	2.11	4.13	196%	
		輸出	1.06	1.39	1.27	1.51	1.41	1.26	1.20	1.35	1.44	1.40	97%	
	アルミニウム粉	輸入	6.91	6.18	6.94	7.28	5.52	7.04	5.90	5.95	5.61	5.51	98%	
		輸出	5.63	2.24	0.67	0.96	1.28	0.97	1.28	0.97	1.30	2.31	177%	
製品	アルミ・顔料・ペースト	輸入	23.1	24.7	22.3	27.1	25.5	22.3	20.2	18.5	19.8	17.3	87%	
		輸出	21.7	26.2	26.2	27.0	26.0	25.6	24.6	21.9	22.6	21.5	95%	

出典：財務省貿易統計、日本アルミニウム協会

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。

※酸化物は、水酸化アルミニウム、アルミナ、人造コランダムによる。

※アルミニウム硫酸塩その他は、アルミニウム硫酸塩、アルミニウム塩化物、アルミニウムフッ化物を含む。

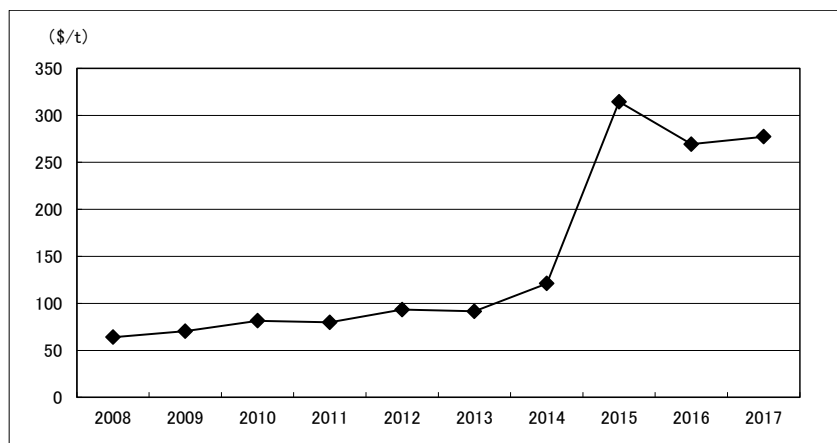


図 4-10 ボーキサイトの平均輸入価格

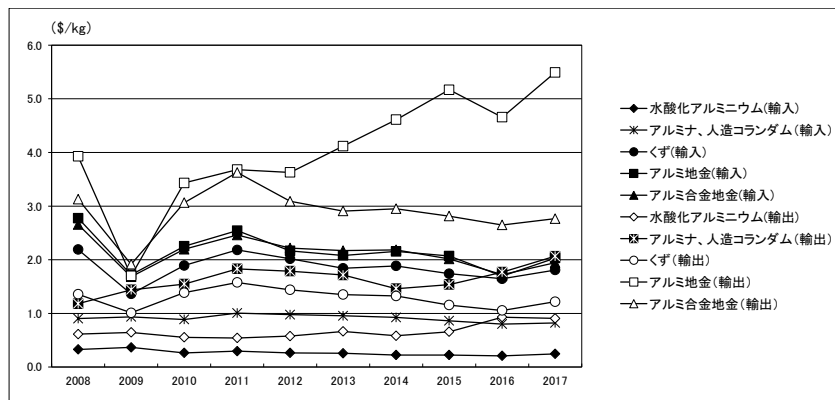


図 4-11 アルミニウム(ボーキサイトを除く原料・素材)の平均輸出入価格

5.リサイクル

アルミ地金は他の金属と比べると腐食しにくく、融点が低いため、再生率の高い金属である。二次合金地金は品質的にも新塊合金とほとんど変わらず、しかも、製造時に必要なエネルギーが新塊合金を造る時と比べわずか 3%で済むため、積極的にリサイクルが進められている。

アルミ二次合金地金の主原料には、アルミくず、ベースメタル、ドロスなどがある。発生くずは、圧延業や自動車産業において製品を製造する際に工程内で発生するくずであり、回収くずは、建材、アルミ缶、自動車など製品になったものから回収されたものである。近年の国内のスクラップ発生量の増加は、長年の努力下アルミニウムのスクラップを回収するアルミニウムリサイクルシステムを構築してきた結果である。

国内のアルミ地金のリサイクル率を表 5 に示す。2017 年のアルミ地金のリサイクル率は前年比 3 ポイント減の 33%であった。このリサイクル率の算出では、再生品を原料とする二次合金地金の生産量のみを反映させている。アルミ缶リサイクル協会によると、2017 年度におけるアルミ缶の回収量は 252 千 t で、アルミ缶使用量に対する回収率は 92.5%であったが、このアルミ缶のリサイクル回収量は二次地金にカウントされていることから、リサイクル率計算の分子に含まれている。

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

※使用済み製品からのリサイクル量とは、製品から素材に戻る量を示す。

※素材はアルミ地金、アルミ合金地金、アルミくず、アルミニウム硫酸塩その他、アルミニウム粉の合計値

※国内発生量には使用済み製品からのリサイクル量を含む、

表 5 アルミニウムのリサイクル率

		単位: 純分千t							
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
見掛消費	生産 新地金	5	5	4	3	1	0	0	0
	回収 二次地金・二次合金地金	1,104	1,057	1,067	1,341	1,344	1,291	1,298	1,351
	輸入(新地金・二次地金・二次合金地金・くず) - 輸出(新地金・二次地金・二次合金地金・くず)	2,698	2,630	2,642	2,363	2,729	2,428	2,357	2,691
	合計①	3,807	3,692	3,713	3,708	4,073	3,719	3,655	4,042
リサイクル量	回収②	1,104	1,057	1,067	1,341	1,344	1,291	1,298	1,351
リサイクル率	②/①	29%	29%	29%	36%	33%	35%	36%	33%

出典: 経済産業省「鉄鋼・非鉄金属・金属製品統計」、日本アルミニウム協会、財務省貿易統計

6.マテリアルフロー

アルミニウムのマテリアルフロー(2017)

