

鉛 Pb

【用途】鉛蓄電池向けが主な用途

製錬が容易で金属として古くから利用されてきた。鉛の需要は蓄電池用としての使用が最も多い。鉛は世界的にリサイクルが進んでおり、回収された鉛のほとんどは再利用される。蓄電池用以外には工業用、医療用の放射線遮蔽材、防音材、はんだ、無機薬品、ガラス向けに需要があるが、はんだは環境保護の観点から、用途が限定されている。

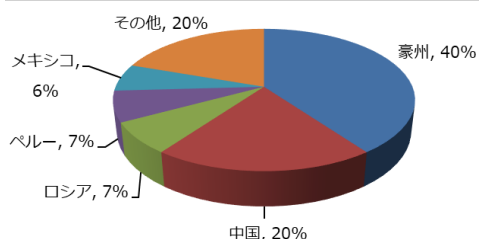
【特性】

- ・陽子を 82 個持ち原子核の安定性が高い
- ・重くてやわらかい
- ・展延性が良い

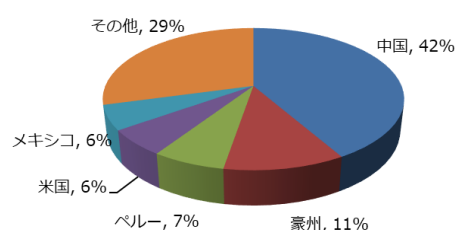
【資源国と消費国】

[国名、構成比(%)](数値は純分ベース、2019 年世界計) 出典:USGS2020、ILZSG2020

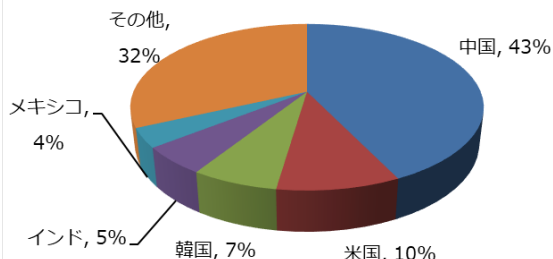
国別埋蔵量(合計 90,000 千t)



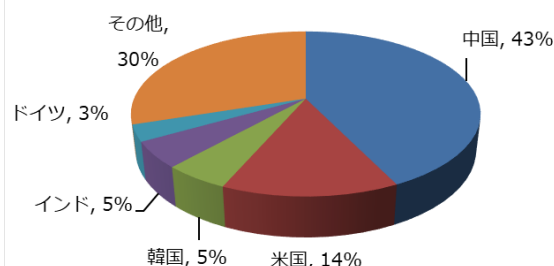
国別鉛石生産量(合計 4,632 千t)



国別鉛地金生産量(合計 11,916 千t)

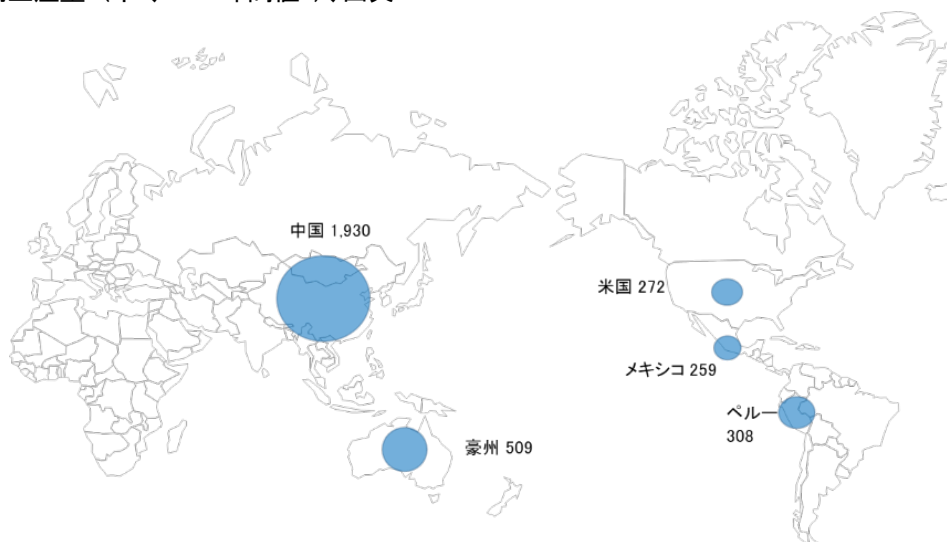


国別鉛地金消費量(合計 11,887 千t)

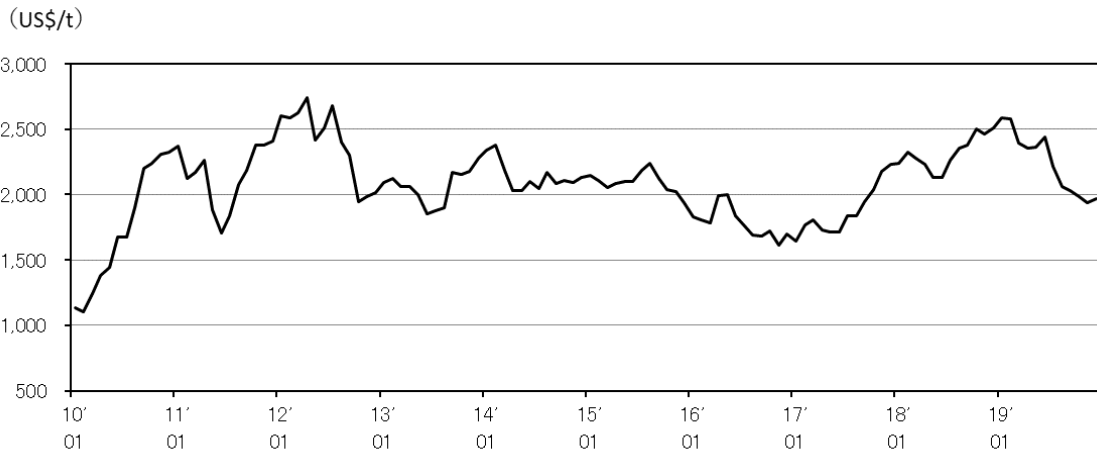


【世界の主要鉛石生産国】中国が最大の生産国

国名、国別生産量(千t、2019 年間値)、出典:ILZSG2020



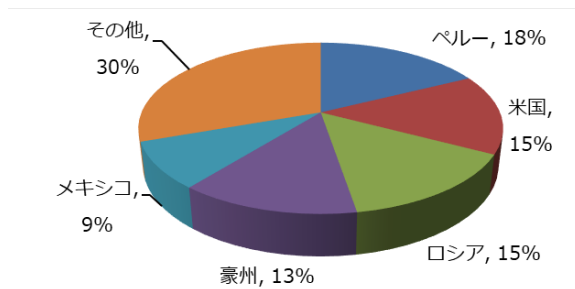
【LME 価格の推移】鉛(Pb)



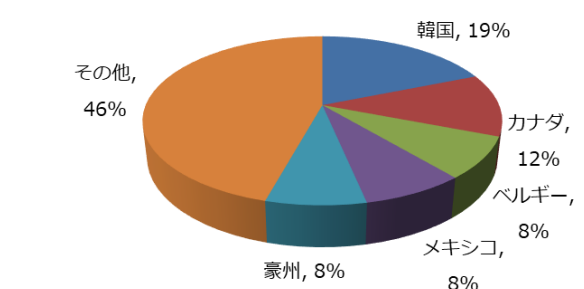
【貿易概況】(数値は純分ベース) 出典:ILZSG2020、財務省貿易統計

■世界

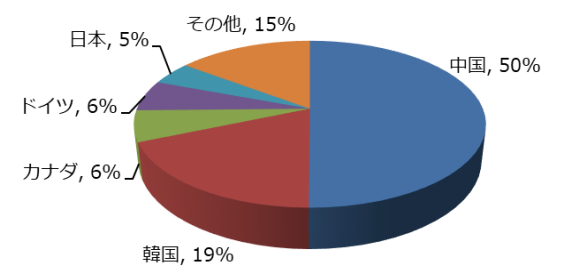
鉛鉱石主要輸出国(2019年合計 1,717千t)



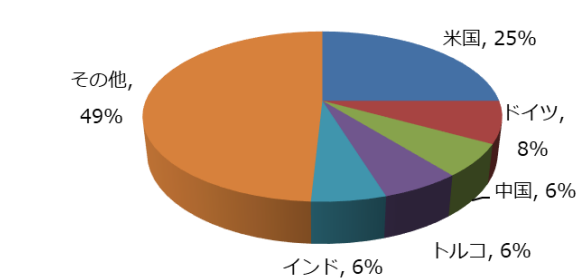
鉛地金主要輸出国(2019年合計 1,542千t)



鉛鉱石主要輸入国(2019年合計 1,873千t)

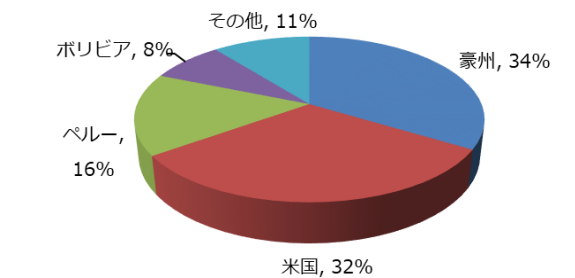


鉛地金主要輸入国(2019年合計 2,004千t)

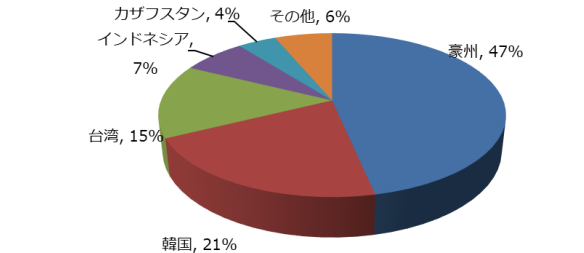


■日本

鉛鉱石主要輸入相手国(2019年合計 76.5千t)



鉛地金主要輸入相手国(2019年合計 37.8千t)



1.特性・用途

鉛は極めて原子量の大きな金属で、青味を帯びた灰色の金属であり、重くやわらかい。展延性に富み、極めて薄い板に加工できる。鉛は比較的錆びやすく、すぐに黒ずむが、酸化とともに表面に酸化皮膜が形成されるため、腐食が内部に進みにくい特性がある。また、融点が低いため、製錬が容易でやわらかく加工しやすい金属として古くから幅広い用途で用いられている。

鉛鉱物は 200 種類以上存在しているが、現在採掘されている鉱石鉱物のほとんどが方鉛鉱(PbS)である。鉛と亜鉛は自然界ではよく伴って産出するため、鉛・亜鉛鉱山としてまとめて見られる。従って鉛の鉱石生産は鉛・亜鉛鉱山から主として産出するが、他に銅鉱山や銀鉱山から副産物としても少量産出する。

方鉛鉱は焙焼工程により酸化鉛とされた後、還元工程により粗鉛となる。その後、乾式法(ケトルの中で酸化させ不純物を除去する)又は湿式法(電解精製)により、地金(鉛地金)が製造される。

地金の原料は、銅や鉛の製錬残渣や、廃バッテリーも相当の量を占める。

現在の鉛の需要は自動車や定置型の鉛蓄電池向けに最も多く使用される。自動車の生産台数の増加と共に鉛蓄電池の生産も拡大し、鉛の需要のほとんどは鉛蓄電池向けである。鉛蓄電池は、正極(陽極)に二酸化鉛(PbO₂)、負極(陰極)に鉛(Pb)、電解液として希硫酸を使用している。正極と負極の間には両極の接触を防止するためのセパレータ(隔離板)が入っている。極板の格子には、鉛・カルシウム合金(Pb-Ca)や鉛・アンチモン合金(Pb-Sb)が使用される。廃バッテリーからは、鉛が回収され、リサイクルされている。

鉛の無機薬品は、ガラス製品に添加し利用される。ガラスの成分である二酸化ケイ素(SiO₂)に酸化鉛(PbO)を加えた鉛ガラスは屈折率が大きく、軟質で加工性が良好な点から、光学ガラスや装飾用のクリスタルガラスに使用されている。この他、鉛の無機薬品は塩ビ安定剤や塗料に利用されている。

その他、鉛は高い密度を持ち、エックス線やガンマ線をよく吸収することから、工業用、医療用の放射線遮蔽材料として、原子力発電所や病院等の医療分野、非破壊検査関係等で使用されている。

なお、従来から鉛は錫との合金である Pb-Sn 共晶はんだ(Pb37%、融点 184°C)として電気・電子部品産業に使用されてきた。2006 年頃から EU における電気電子機器における特定有害物質の使用制限指令(RoHS: Restriction of Hazardous Substances)などの環境規制に対応するため、はんだの鉛フリー化が進み、同分野での鉛需要は大きく限定されている。

その他の鉛の用途として、鉛シートはコンサートホールや住宅の防音・遮音材としても利用されている。また鉛管は古くから水道管に使用されていたが、現在は給水管には使用されておらず、一部の排水管に使用されるのみである。鉛の大きな密度を利用し、錘や鋼に微量の鉛が添加された快削鋼としても利用されている。

2.需給動向
2-1.世界の需給動向

表 2-1 世界の鉛需給

単位:純分千t

		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	19/18比	構成比	
鉛石生産	中国	1,851	2,358	2,513	2,697	2,301	2,217	2,224	2,032	2,022	1,930	95%	42%	
	豪州	661	531	573	711	728	654	441	393	432	509	118%	11%	
	ペルー	262	230	249	267	278	316	314	307	289	308	107%	7%	
	米国	372	342	346	340	379	370	347	310	280	272	97%	6%	
	メキシコ	192	224	237	253	250	261	241	243	240	259	108%	6%	
	ロシア	97	119	151	165	196	180	217	210	220	225	102%	5%	
	インド	70	84	100	105	106	136	139	175	199	200	101%	4%	
	ポリビア	73	111	94	82	76	75	90	112	112	88	79%	2%	
	カザフスタン	38	35	39	41	38	41	71	111	86	56	65%	1%	
	トルコ	39	40	56	78	65	74	65	68	76	71	93%	2%	
	スウェーデン	68	62	64	60	71	85	81	77	68	72	106%	2%	
	タジキスタン	4	10	15	19	32	38	57	61	53	52	98%	1%	
	モロッコ	33	26	23	32	28	34	30	38	48	43	90%	1%	
	イラン	31	40	45	42	44	41	47	48	48	50	104%	1%	
	マケドニア	41	29	29	35	44	38	31	40	43	43	100%	1%	
	ポーランド	44	48	47	39	38	37	37	36	38	41	108%	1%	
	南ア	43	54	52	42	29	35	39	48	35	43	123%	1%	
	北朝鮮	26	18	25	30	36	32	42	35	30	26	87%	1%	
その他	216	270	262	210	206	187	186	206	290	344	119%	7%		
	合計	4,161	4,631	4,920	5,247	4,946	4,850	4,699	4,550	4,609	4,632	100%	100%	
地金生産	アジア	中国	4,158	4,604	4,591	4,935	4,704	4,700	4,603	4,726	4,943	5,100	103%	43%
		韓国	321	422	460	473	639	641	831	800	801	800	100%	7%
		インド	367	419	460	463	477	501	519	570	623	640	103%	5%
		日本	267	253	258	252	242	232	240	239	238	237	100%	2%
		その他	508	569	535	538	588	598	637	716	752	730	97%	6%
		小計	5,621	6,267	6,304	6,661	6,650	6,672	6,830	7,051	7,357	7,507	102%	63%
	欧州	1,731	1,771	1,820	1,839	1,868	1,952	1,986	2,040	1,980	1,940	98%	16%	
	北南米	2,153	2,204	2,219	2,320	2,153	1,999	2,147	2,187	2,179	2,207	101%	19%	
	オセアニア	229	246	203	232	226	223	224	168	189	124	66%	1%	
	アフリカ	116	120	100	99	126	113	121	122	125	137	110%	1%	
	合計	9,850	10,608	10,646	11,151	11,023	10,959	11,308	11,568	11,830	11,915	101%	100%	
地金消費	アジア	中国	4,171	4,588	4,574	4,912	4,709	4,708	4,577	4,791	5,012	5,079	101%	43%
		韓国	433	445	428	487	565	575	605	623	615	612	100%	5%
		インド	385	420	521	497	521	543	578	557	597	605	101%	5%
		日本	224	236	273	255	256	266	265	287	271	252	93%	2%
		その他	751	832	824	803	771	803	853	885	916	917	100%	8%
		小計	5,964	6,521	6,620	6,954	6,822	6,895	6,878	7,143	7,411	7,465	101%	63%
	欧州	1,642	1,632	1,660	1,712	1,734	1,733	1,953	2,003	1,990	1,939	97%	16%	
	北南米	2,095	2,166	2,189	2,368	2,302	2,170	2,299	2,447	2,366	2,347	99%	20%	
	オセアニア	30	26	18	19	17	17	17	16	16	17	106%	0%	
	アフリカ	81	100	101	97	121	127	121	116	123	119	97%	1%	
	合計	9,812	10,445	10,588	11,150	10,996	10,942	11,268	11,725	11,906	11,887	100%	100%	

出典: International Lead and Zinc Study Group (ILZSG) 2020

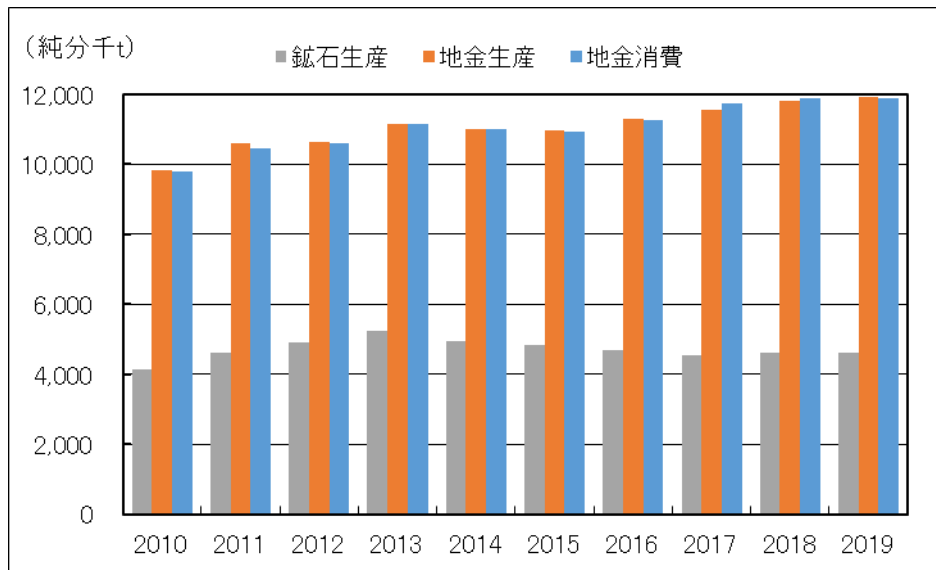


図 2-1-1 世界の鉛需給

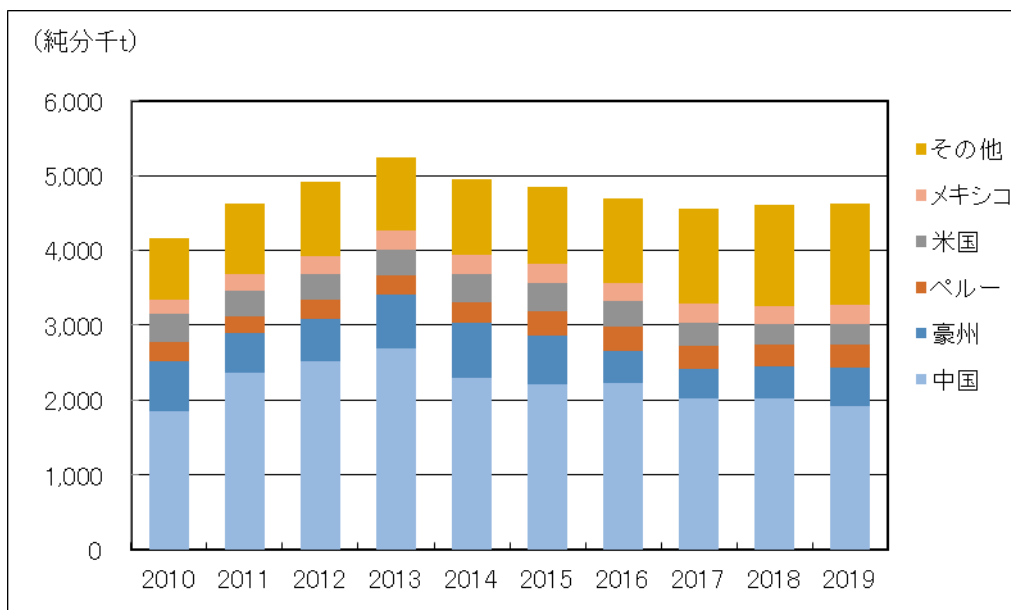


図 2-1-2 世界の鉛鉛石生産量

2-2.国内の需給動向

表 2-2 鉛の国内需給

単位: 純分千t

		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	19/18比		
供給	電気鉛	在庫 ¹⁾	17	17	15	20	31	35	31	25	18	23	132%	
		国内鉱出	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	
		生産 ³⁾	海外鉱出	102	100	91	92	87	86	85	87	78	82	106%
			スクラップ出	70	71	77	70	71	64	65	61	72	71	98%
			その他出	44	44	41	46	45	45	49	51	45	45	101%
		小計	216	215	209	208	203	194	199	199	199	194	198	102%
	小計	233	232	224	228	233	229	230	225	212	221	221	105%	
	再生鉛 ¹⁾	在庫	4.6	4.7	5.1	2.6	3.9	5.1	3.2	3.3	5.0	4.8	96%	
		生産	51	37	50	44	37	39	41	40	42	47	112%	
		小計	56	42	55	46	41	44	44	43	47	52	110%	
輸入(素材) ²⁾	16	30	42	31	31	40	34	51	58	45	76%			
合計	305	304	321	305	306	313	308	319	317	318	318	100%		
需要	内需 ¹⁾	蓄電池	214	218	225	234	249	252	240	256	303	296	98%	
		無機薬品	5.2	4.3	4.5	4.0	4.9	5.0	4.9	4.8	5	5	103%	
		再生	15.4	11.2	9.0	8.0	2.5	0.6	2.2	3.0	3	3	95%	
		管・板 ⁴⁾	10.0	12.0	12.0	11.3	11.9	9.7	9.3	8.9	8	8	98%	
		はんだ	1.9	1.8	1.6	1.3	1.4	1.6	1.1	1.1	1	1	93%	
		その他	10.3	10.1	9.7	9.0	10.2	10.2	5.9	5.0	9	5	51%	
	小計	256	258	262	268	280	279	263	279	329	317	317	97%	
	輸出(素材) ²⁾	66	55	37	23	14	13	16	8	14	28	28	193%	
合計	322	313	299	291	294	293	279	286	343	345	345	101%		

出典: 1) 経済産業省「鉄鋼・非鉄金属・金属製品統計」、「非鉄金属等需給動態統計」

2) 財務省貿易統計

3) 日本鉱業協会「鉱山」「鉛需給実績表」

4) 2012年までは日本鉱業協会、2013年以降は「非鉄金属等需給動態統計」

純分換算率: 電気鉛100%、再生鉛100%、Sb合金地金・その他地金96%

※素材は電気鉛、Sb合金塊(Sb合金地金)、その他塊(その他地金)、くずによる。

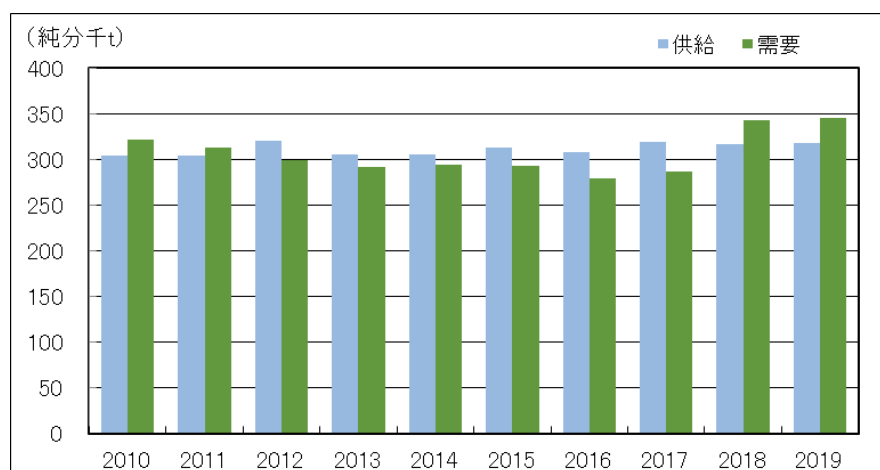


図 2-2-1 鉛の国内需給

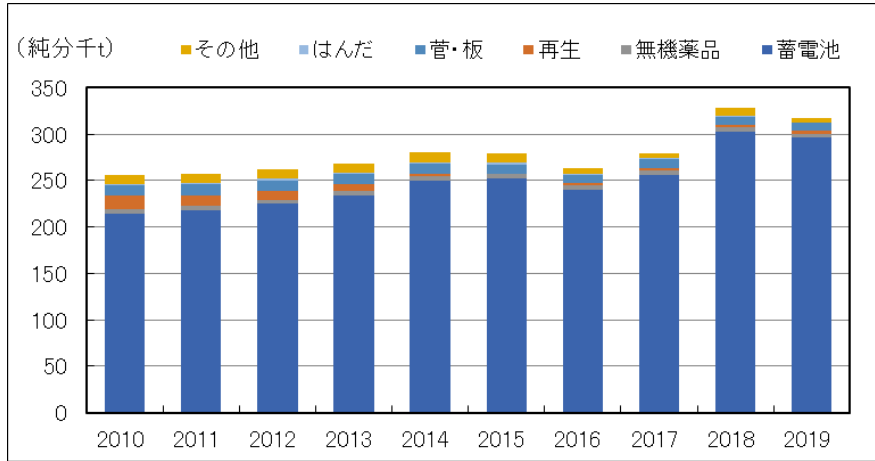


図 2-2-2 鉛の内需

3.価格動向

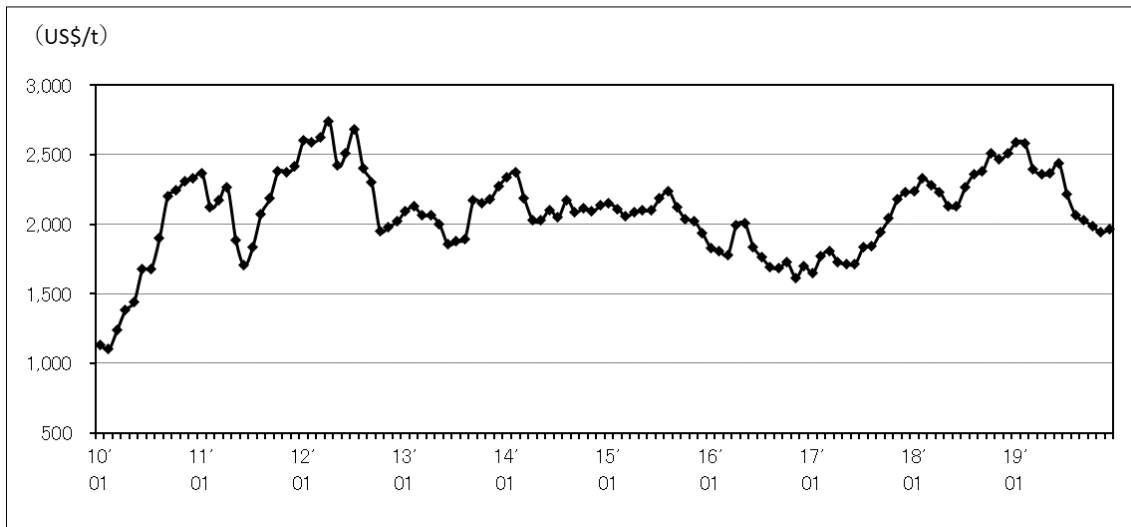


図3 鉛のLME 価格(月平均)

4.輸出入動向
4-1.輸出入動向

表 4-1 鉛の輸出入数量

単位：純分千t

			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	18/17比	
原料	鉛石	輸入 ¹⁾	94.2	96.4	91.5	90.4	87.8	85.4	89.1	85.2	75.7	76.5	101%	
		輸出	0.0	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		輸入-輸出	94.2	96.3	91.5	90.4	87.8	85.4	89.1	85.2	75.7	76.5	101%	
素材	鉛地金	輸入	11.1	21.9	28.8	23.9	26.8	33.6	28.6	39.4	44.3	37.8	85%	
		輸出	40.5	33.4	20.7	8.6	5.7	5.4	6.7	0.6	2.4	5.1	208%	
	合金塊	輸入	3.9	7.5	12.6	6.9	3.4	4.9	4.5	10.4	8.9	4.5	50%	
		輸出	18.4	14.0	5.0	5.7	5.1	4.9	6.5	4.5	9.0	17.8	197%	
	その他塊	輸入	0.5	0.8	0.6	0.2	0.6	1.2	1.1	1.3	2.0	2.2	114%	
		輸出	4.0	4.7	7.2	7.2	0.6	0.9	1.2	0.9	1.2	2.1	184%	
	くず	輸入	-	-	0.0	-	-	0.0	0.0	-	0.3	0.0	3%	
		輸出	3.0	3.4	4.1	1.8	2.2	2.3	1.3	1.7	1.6	2.5	153%	
	小計	輸入	15.6	30.2	42.1	30.9	30.8	39.7	34.2	51.2	55.5	44.6	80%	
		輸出	65.8	55.5	36.9	23.3	13.6	13.5	15.7	7.6	14.3	27.6	193%	
輸入-輸出		-50.2	-25.3	5.2	7.6	17.2	26.3	18.5	43.6	41.2	17.0	41%		
製品	粉・管・板・箔・その他	輸入	6.9	8.9	7.5	5.2	4.4	3.4	2.9	2.1	1.9	1.2	63%	
		輸出	0.5	1.2	1.0	0.8	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.4	94%	
		輸入-輸出	6.3	7.7	6.6	4.4	4.1	3.1	2.6	1.7	1.5	0.8	53%	
合計	輸入	116.7	135.5	141.1	126.5	123.0	128.5	126.2	138.5	133.1	122.3	92%		
	輸出	66.4	56.8	37.9	24.2	13.9	13.8	16.0	7.9	14.8	28.0	190%		
	輸入-輸出	50.3	78.7	103.2	102.4	109.1	114.7	110.2	130.5	118.4	94.2	80%		

出典：財務省貿易統計、1)のみ経済産業省「非鉄金属海外鉱等受入調査」

純分換算率：鉛地金100%、合金塊(Sb合金地金)・その他塊(その他地金)96%、くず100%、粉・管・板・箔・その他100%

※原料は鉛石、素材は電気鉛、合金塊、その他塊、くず、製品は粉・管・板・箔・その他による。

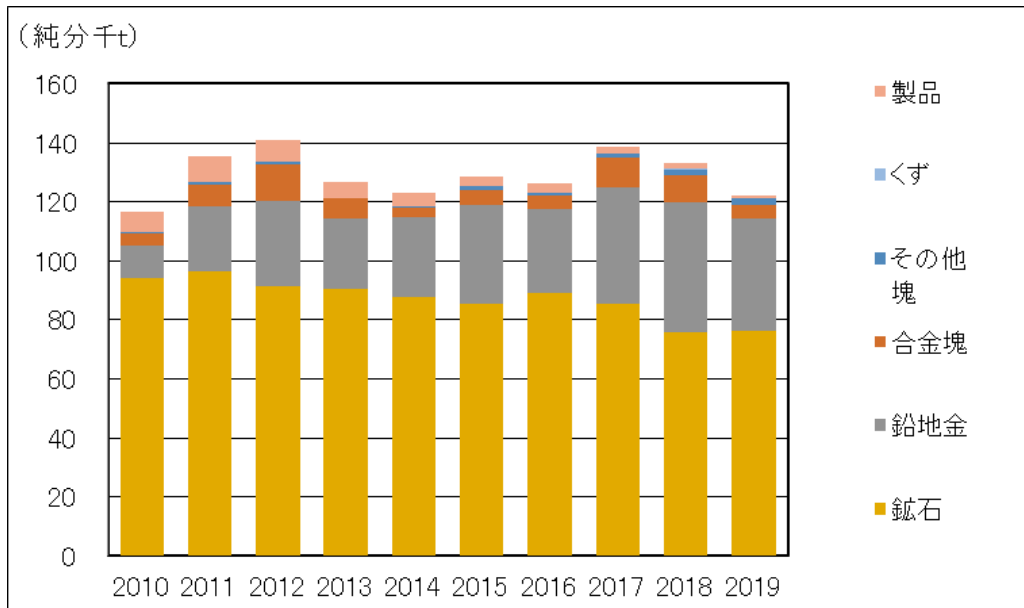


図 4-1-1 鉛の輸入数量

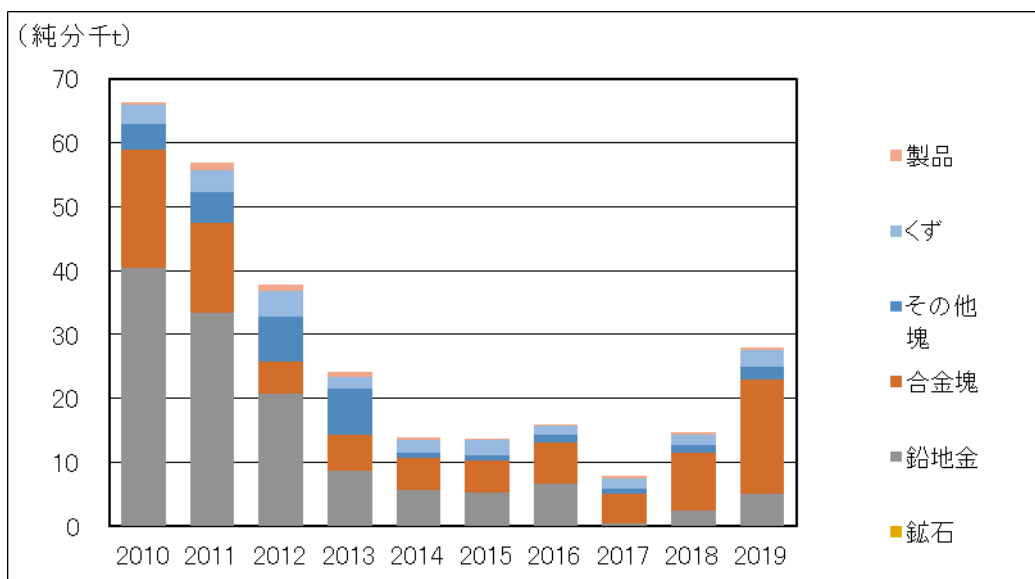


図 4-1-2 鉛の輸出数量

4-2.輸出入相手国

4-2-1.鉛石

表 4-2-1 鉛鉛石の輸入相手国

単位:純分千t

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	19/18比	構成比
豪州	47.9	55.6	52.5	50.1	41.1	45.1	45.9	35.6	21.7	28.4	131%	34%
米国	26.1	18.2	19.7	18.0	22.2	17.7	17.1	17.2	18.9	20.7	109%	25%
ポリビア	11.5	14.5	11.5	14.7	12.5	11.8	8.0	11.7	12.4	13.3	107%	16%
ペルー	8.1	7.5	5.0	3.6	8.5	7.7	10.2	8.7	14.6	7.4	51%	9%
その他	0.5	0.6	2.7	3.9	3.5	3.0	7.9	12.0	8.1	14.8	184%	17%
合計	94.2	96.4	91.5	90.4	87.8	85.4	89.1	85.2	75.7	84.6	112%	100%

出典:経済産業省「非鉄金属海外鉱等受入調査」

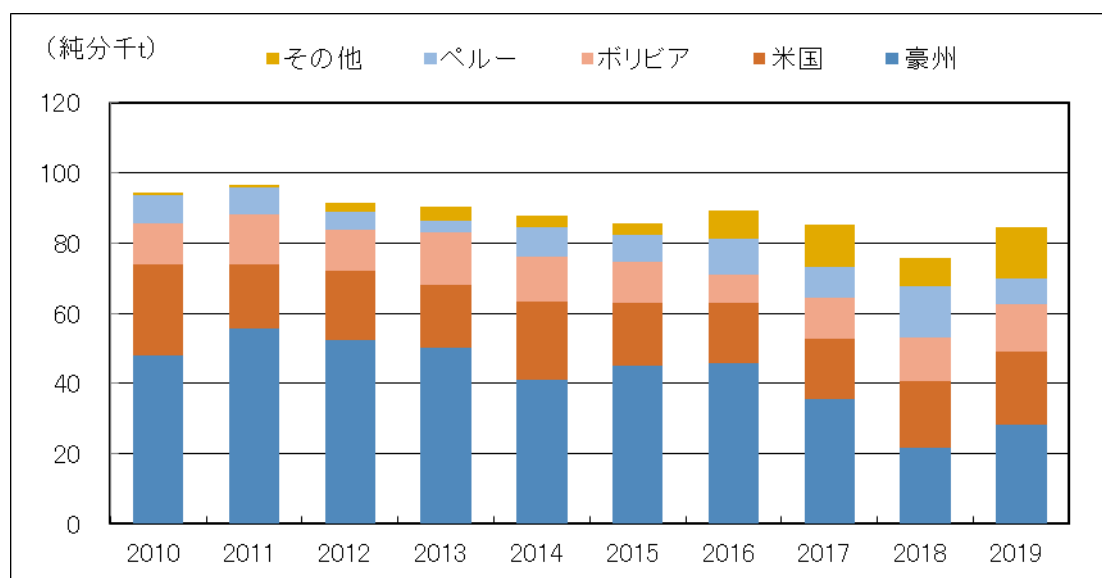


図 4-2-1 鉛鉛石の輸入相手国

4-2-2.鉛地金

表 4-2-2 鉛地金の輸出入相手国

単位:純分千t

		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	19/18比	構成比
輸入	豪州	0.1	3.7	5.7	5.1	7.8	15.1	11.8	17.7	20.5	17.7	86%	47%
	韓国	-	1.8	3.0	4.6	7.8	4.2	4.1	8.7	8.9	8.0	89%	21%
	台湾	0.5	0.7	1.1	1.4	2.4	5.2	5.4	5.1	6.4	5.5	86%	15%
	インドネシア	-	-	0.1	-	-	1.9	2.8	2.9	4.3	2.7	62%	7%
	カザフスタン	-	-	-	-	-	-	-	1.0	2.8	1.6	59%	4%
	UAE	-	-	-	0.2	2.4	3.1	2.8	2.6	0.5	-	-	-
	カナダ	6.7	8.0	11.0	5.0	1.7	0.5	0.5	0.9	0.5	0.3	62%	1%
	その他	3.8	7.7	8.0	7.5	1.7	3.6	1.3	0.5	0.4	2.1	518%	6%
	合計	11.1	21.9	28.8	23.9	24.0	33.6	28.6	39.4	44.3	37.8	85%	100%
輸出	タイ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.3	-	65%
	インド	0.0	-	-	-	-	-	-	-	0.2	1.0	384%	19%
	インドネシア	18.3	15.3	12.1	4.8	0.3	0.4	0.0	0.0	1.9	0.7	34%	13%
	中国	1.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.0	0.1	120%	1%
	マレーシア	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-	-	0.2	-	-	-
	その他	21.0	17.9	8.4	3.6	5.2	4.8	6.5	0.4	0.0	0.1	509%	2%
	合計	40.5	33.4	20.7	8.6	5.7	5.4	6.7	0.6	2.4	5.1	208%	100%

出典:財務省貿易統計

純分換算率:100%

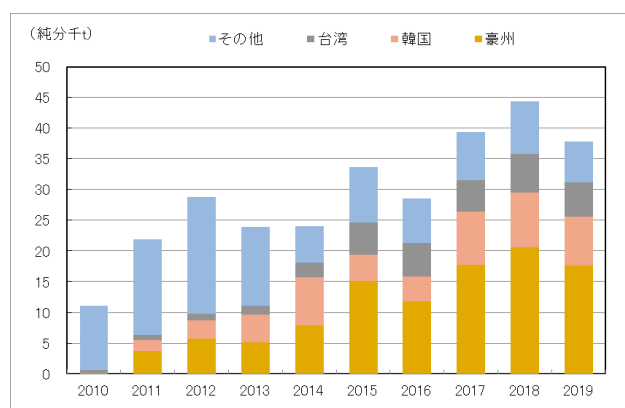


図 4-2-2-1 鉛地金の輸入相手国

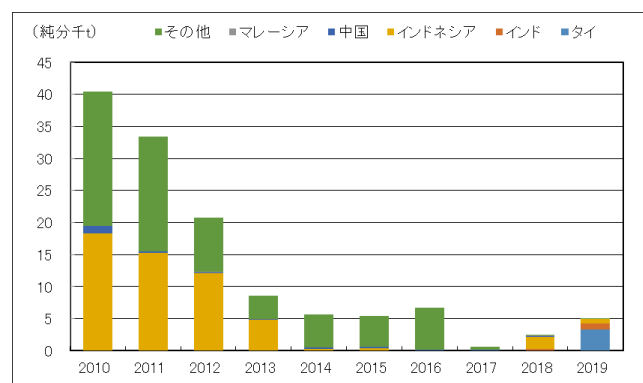


図 4-2-2-2 鉛地金の輸出相手国

4-3.輸出入価格

表 4-3 鉛の平均輸出入価格

単位:\$/t

		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	19/18比
原料	鉛石	輸入 2,334	3,602	3,330	2,963	2,321	1,763	1,927	2,000	1,840	1,896	103%
		輸出 -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
素材	鉛地金	輸入 2,478	2,691	2,171	2,333	2,301	2,023	1,893	2,419	2,488	2,112	85%
		輸出 2,186	2,471	2,124	2,338	2,279	1,944	1,950	2,468	2,288	2,147	94%
	合金塊	輸入 2,051	2,377	2,018	2,030	2,176	1,857	1,937	2,342	2,415	2,180	90%
		輸出 1,732	2,026	1,718	1,965	1,990	1,718	1,687	2,170	2,117	1,925	91%
	その他塊	輸入 2,644	2,684	2,760	3,656	2,731	2,224	2,692	2,746	2,576	2,417	94%
		輸出 2,581	3,026	2,564	2,762	3,008	2,412	2,462	2,936	3,031	2,510	83%
	くず	輸入 -	-	2,772	-	-	1,952	216	-	1,158	1,754	152%
		輸出 1,084	1,421	1,133	1,476	1,696	1,509	1,473	1,812	1,955	1,770	91%
製品	粉・管・板・箔・その他	輸入 2,836	3,587	2,998	3,347	3,721	3,377	3,487	3,778	4,241	4,831	114%
		輸出 16,706	9,660	10,426	8,061	14,123	14,707	17,580	16,168	15,143	16,338	108%

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。

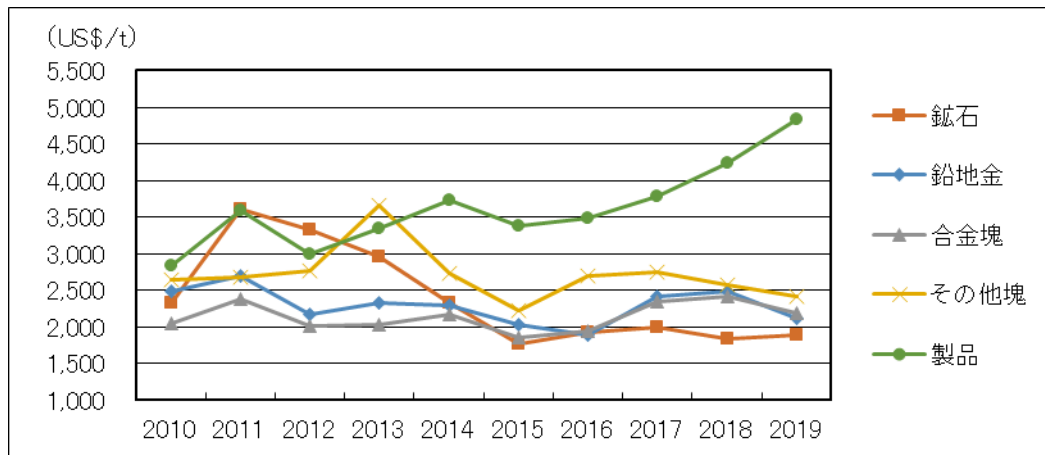


図 4-3-1 鉛の平均輸入価格

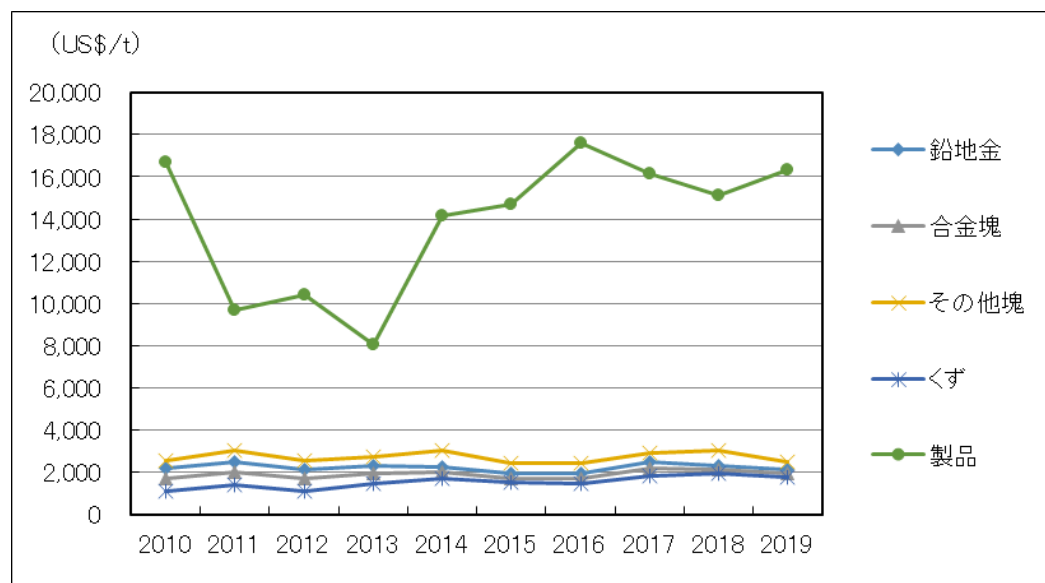


図 4-3-2 鉛の平均輸出価格

5.リサイクル

リサイクル原料比率	= (使用済み製品からのリサイクル量) / (見掛消費)
見掛消費	= (国内発生量) + (素材の輸入量) - (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。
- ※ 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。
- ※ 素材とは、電気鉛、合金塊、その他塊、くずの合計値。

表 5-1 鉛のリサイクル原料比率

単位: 純分千t

		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
見掛消費量	国内鉱出	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	
	電気鉛生産 ³⁾ (※一次製錬)	海外鉱出	102	100	91	92	87	86	85	87	78	82
		スクラップ出	70	71	77	70	71	64	65	61	72	71
		その他出	44	44	41	46	45	45	49	51	45	45
	小計	216	215	209	208	203	194	199	199	199	194	198
	再生鉛 ¹⁾ (※二次精錬)	51	37	50	44	37	39	41	40	42	47	
素材 ²⁾	輸入-輸出	-50	-25	5	8	17	26	18	44	41	17	
合計①		217	227	264	259	257	259	258	283	277	262	
リサイクル量 ¹⁾	スクラップ出	70	71	77	70	71	64	65	61	72	71	
	その他出	44	44	41	46	45	45	49	51	45	45	
	再生鉛	51	37	50	44	37	39	41	40	42	47	
	合計②	166	152	167	160	153	147	155	152	159	163	
リサイクル率②/①		76%	67%	64%	62%	59%	57%	60%	54%	57%	62%	

出典: 1) 経済産業省「鉄鋼・非鉄金属・金属製品統計」、「非鉄金属等需給動態統計」

2) 財務省貿易統計

3) 日本鉱業協会「鉛需給実績表」

表 5-2 廃鉛バッテリーの輸出相手国

単位: 純分t

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	19/18比	構成比
韓国	22,662	23,006	40,499	46,147	51,746	40,016	51,401	55,836	33,864	630	2%	38%
その他	295	111	317	371	211	379	1,127	654	1,378	1,024	74%	62%
合計	22,957	23,116	40,816	46,518	51,957	40,395	52,528	56,490	35,242	1,654	5%	100%

出典: 貿易統計 (HSコード'854810000'; 一次電池又は蓄電池のくず並びに使用済みの一次電池及び蓄電池)

※廃バッテリーの鉛純分率を53%に設定

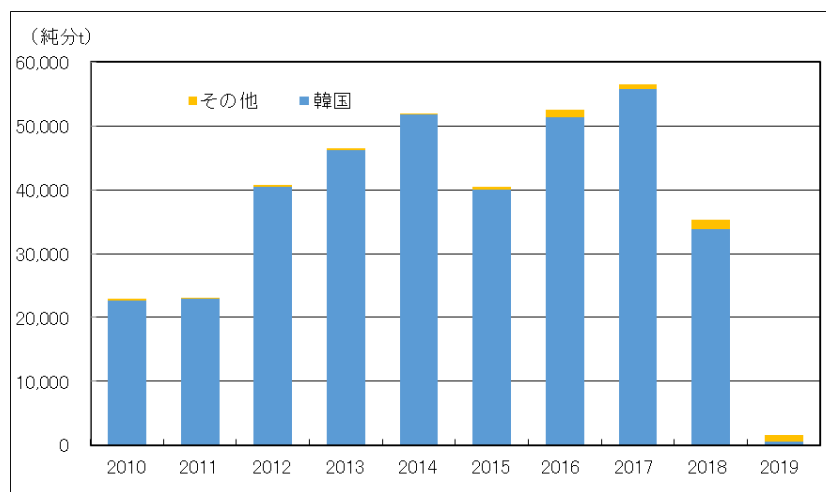
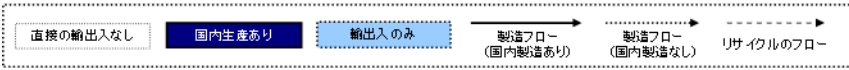
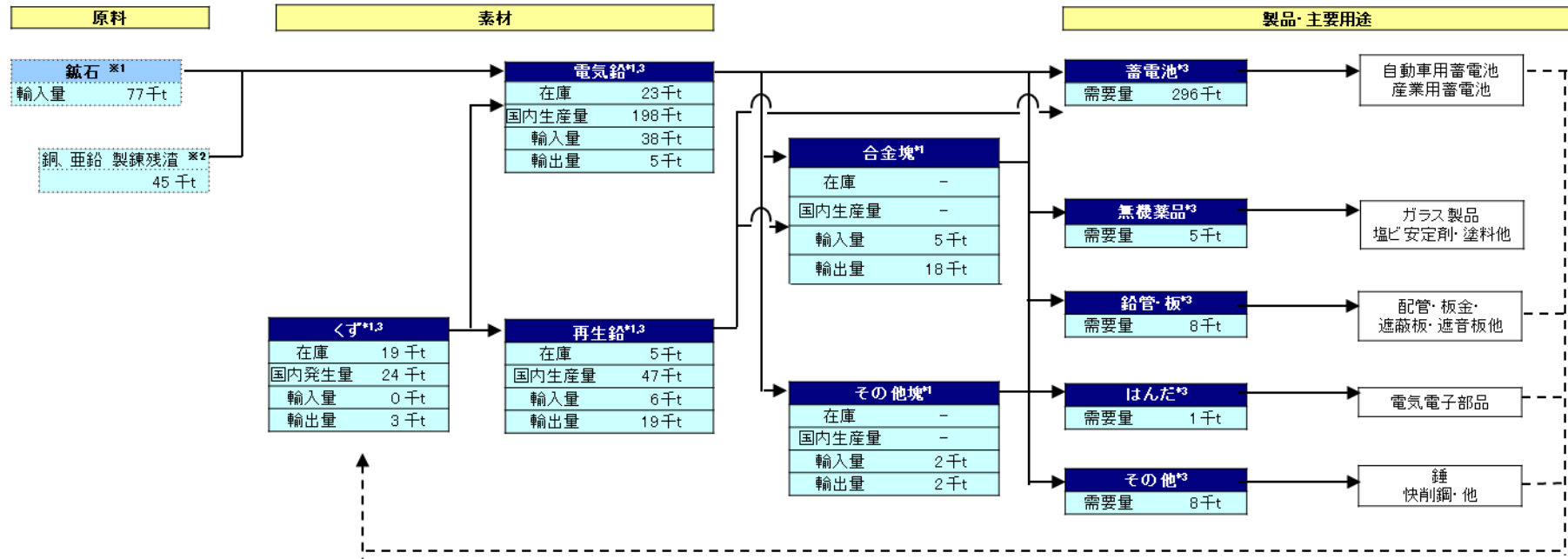


図 5 廃鉛バッテリーの輸出相手国

鉛のマテリアルフロー(2019年)



出展 ※1 経済産業省「非鉄金属海外鉱等受け入れ調査」及び財務省貿易統計
 ※2 日本鉱業協会需給実績表
 ※3 非鉄金属等需給動態統計

純分換算率:鉛地金100%、くず100%、再生鉛100%、合金塊・その他塊96%、廃バッテリー53%

※製品の需要量=国内で生産又は国内に輸入された素材の輸入量であり、製品の輸出入量は考慮していない。

注)「-」:生産・需要量が不明。輸出入量の記載がない
 「0(ゼロ)」:四捨五入して表の最小単位未満である