

タンタル Ta

【用途】 携帯電子機器のコンデンサーに不可欠

携帯電子機器のコンデンサーに不可欠な金属である。タンタルコンデンサー以外には、耐熱・耐食材料、合金添加物、スパッタリングターゲット等に使われている。また、タンタルの酸化物や炭化物などの化合物は、切削工具、光学レンズ、さらに近年は SAW フィルターも主要な用途となっている。

【特性】

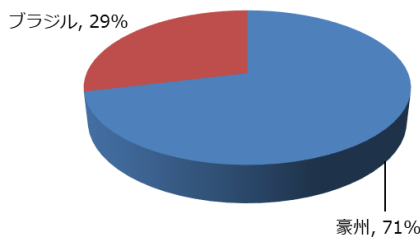
- ・酸化物は安定した酸化被膜を形成し耐食性に優れる
- ・酸化物の誘電率がアルミニウム酸化物の 2.7 倍と高い
- ・融点がタンゲステンの次に高い

【資源国と用途別消費割合】

[国名、構成比(%)] (数値は純分ベース、2020 年世界計)

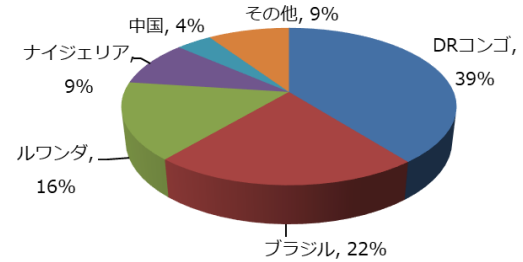
国別埋蔵量

(合計 139,000 純分t、出典:USGS2021)



国別鉱石生産量

(合計 1,700 純分t、出典:USGS2021)



注:USGS は主要生産国のアフリカ諸国、中国に Not available と表記している。ただ、生産量見合いの埋蔵量があると思われる。

注 1,700°:Estimated。翌年数字が変わることもある。

【世界の主要鉱石生産国】

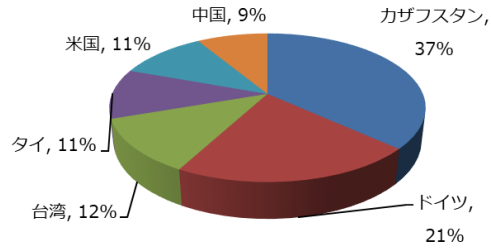
国名、国別生産量(純分 t、2020 年間値)出典:USGS2021



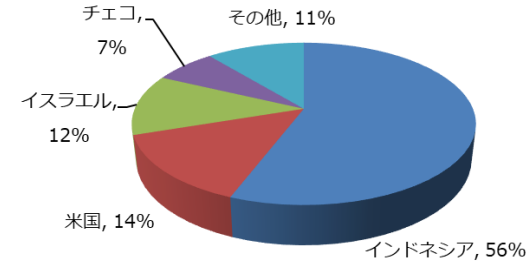
【貿易概況】出典:財務省貿易統計

■日本(数値:純分t)

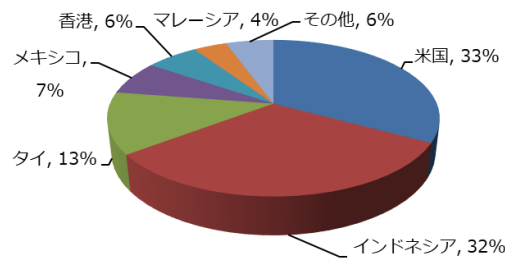
タンタル塊・粉主要輸入相手国
(2020年合計 37.3t)



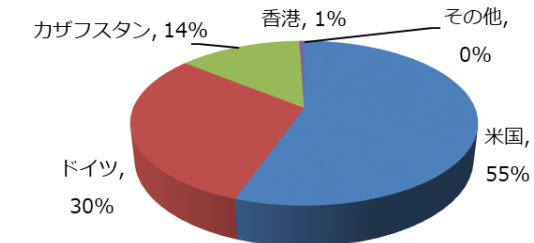
タンタル塊・粉主要輸出相手国
(2020年合計 151.1t)



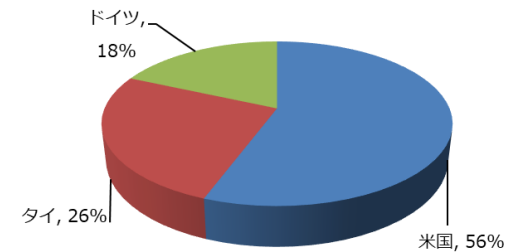
タンタルスクラップ主要輸入相手国
(2020年合計 30.6t)



タンタルスクラップ主要輸出相手国
(2020年合計 92.9t)

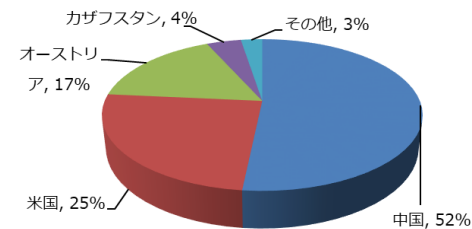


フッ化タンタル酸カリウム主要輸入相手国
(2020年合計 387t)

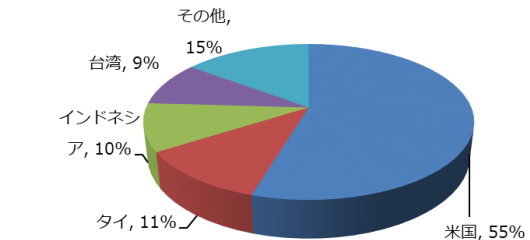


日本の貿易統計は、フッ化タンタル酸カリウムの輸出がない。輸出量がほとんどないためである。

タンタル加工品・他主要輸入相手国
(2020年合計 21t)



タンタル加工品・他主要輸出相手国
(2020年合計 12t)



1.特性・用途

タンタルは、タンタライトをはじめとした各種鉱石がありほとんどの鉱石にニオブがともに含有されている。化学的性質がニオブとよく似ている元素でニオブと分離するのが容易ではない。かつてタンタル鉱石よりも錫製錬により併産される錫鉱滓、およびさらにそれから得られる人工精鉱もあった¹。ただ、最近では錫鉱滓からの生産より、アフリカを中心にタンタル鉱山からの採掘が主流である。また、豪州でのリチウム鉱石のバイプロダクションとしてのタンタル鉱石生産設備も増えている。

タンタルの主たる製法は、フッ酸溶解法により原料を疎解後、得られたフッ酸溶解液をメチル・イソブチル・ケトン溶媒抽出法によりニオブを分離、得られた K_2TaF_7 (フッ化タンタル酸カリウム)をナトリウムで還元してタンタル粉末を得る。

タンタルは、王水に不溶で、白金と同等の耐食性を持つとともに、融点が $2,980^{\circ}C$ と実用金属中ではタンゲステンに次いで高く、耐熱性に優れている。

全ての金属中、最も安定した陽極酸化皮膜を作り、またその皮膜の誘電率は他の誘電材料に比べて極めて高く、例えばアルミニウムの 2.7 倍である。

タンタルは、タンタルコンデンサー用の金属タンタルの粉及び線としての需要が世界需要の約 1/3 を占めている²。タンタルコンデンサーはノート PC、タブレット PC 及びスマートフォン等の情報通信機器の小型化、高性能化に欠かせない。そのインフラ向けをはじめ、液晶テレビ、デジタルカメラ、ビデオカメラなどデジタル家電や自動車部品等に使用される。

タンタルコンデンサー以外には、耐熱・耐食材料、合金添加物(スーパーアロイ、耐熱合金)、スパッタリングターゲット等に使用されている。また、タンタルの酸化物や炭化物などの化合物は、切削工具、光学レンズ、さらに近年は SAW フィルター³も主要な用途となっている。

¹<https://www.nirs.qst.go.jp/db/anzendb/NORMDB/PDF/45.pdf>、

² 出典:工業レアメタル

³表面弾性波フィルター(SAW フィルター:surface acoustic wave filter)は、必要な周波数の電波を受信・送信する電子部品であり、スマートフォン 1 台に 10~12 個程度搭載されている。

2.需給動向

2-1.世界の需給動向

表 2-1 世界のタンタル鉱石の生産量

単位: 純分t

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	20/19比	構成比
DRコンゴ	95	100	200	200	350	370	760	710	580	670	116%	39%
ブラジル	180	140	98	150	115	103	110	100	430	370	86%	22%
ルワンダ	93	150	600	600	410	350	441	500	336	270	80%	16%
ナイジェリア	50	63	60	-	-	192	153	150	180	160	89%	9%
中国	-	-	-	60	60	94	110	120	76	70	92%	4%
エチオピア	76	95	8	-	-	63	65	70	70	60	86%	4%
ブルンジ	13	33	20	-	-	-	-	-	38	30	-	2%
豪州	-	-	-	50	-	-	83	90	67	30	45%	2%
モザンビーク	260	39	115	-	-	-	-	-	-	-	-	-
カナダ	-	50	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
その他	0	0	64	140	165	48	88	60	73	40	55%	2%
合計	767	670	1,170	1,200	1,100	1,220	1,810	1,800	1,850	1,700	92%	100%

出典: USGS Mineral Commodity Summaries

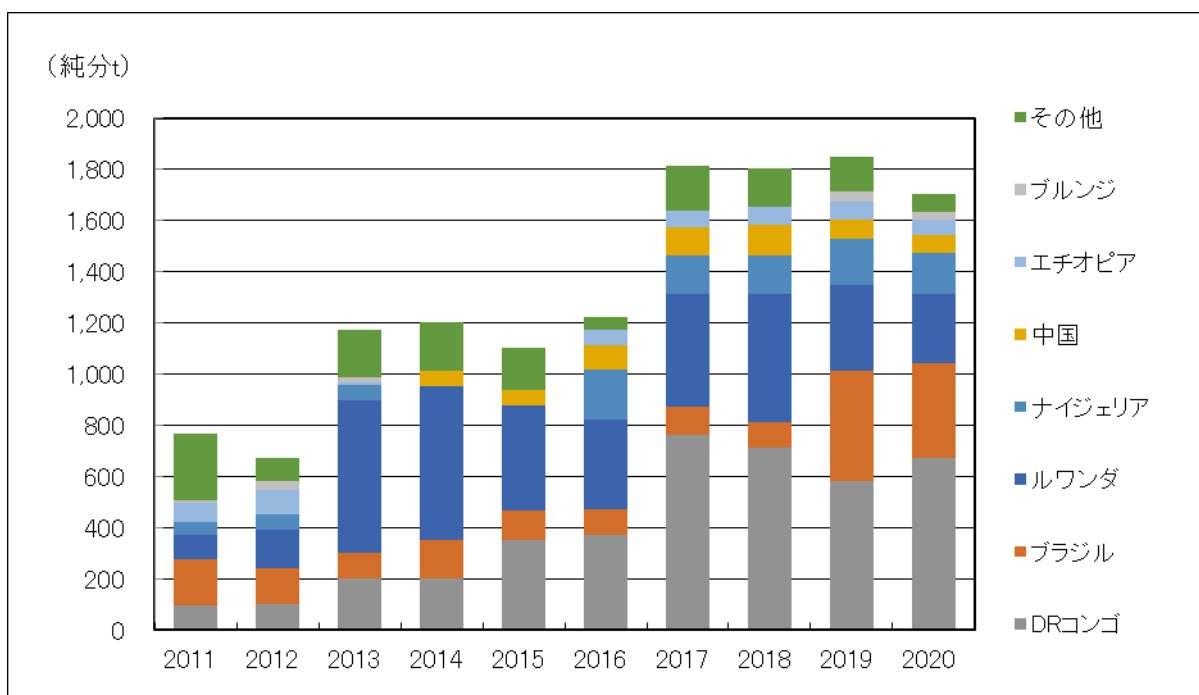


図 2-1 世界のタンタル鉱石の生産量

2-2.国内の需給動向

2-2-1.タンタル

表 2-2-1 タンタルの国内需給

単位: 純分t

		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	20/19比
供給	輸入 ¹⁾	460	413	287	378	491	423	504	499	418	495	118%
	うちフッ化物	275	218	166	212	267	249	330	357	302	387	128%
需要	国内需要 ²⁾											
	粉末・塊	245	159	134	115	119	115	115	110	77	92	119%
	化合物	104	97	85	93	206	317	240	180	154	167	108%
	加工品	138	154	120	110	110	106	133	154	155	199	128%
	小計	487	410	339	318	435	538	488	444	386	458	119%
	輸出 ¹⁾	368	441	382	546	365	464	369	424	677	351	52%
合計(需要+輸出)		855	851	721	864	800	1,002	857	868	1,063	809	76%
供給-需要		-394	-438	-435	-487	-309	-580	-353	-369	-645	-314	75%

出典: 1) 財務省貿易統計

2) 新金属協会「タンタルの国内需要推移」<http://www.jsnm.or.jp/data/>

※輸入量は、塊・粉、くず、フッ化物、製品・その他の合計値(純分換算率: フッ化物46%)

※粉末の国内需要はタンタルコンデンサー向け(電子品グレード)のみであり、工業品グレードは含まない

※化合物: 炭化タンタル及び五酸化タンタルの需要

※加工品: 主にスパッタリングターゲット品

※国内需要の値は輸出分を含む(一部重複)

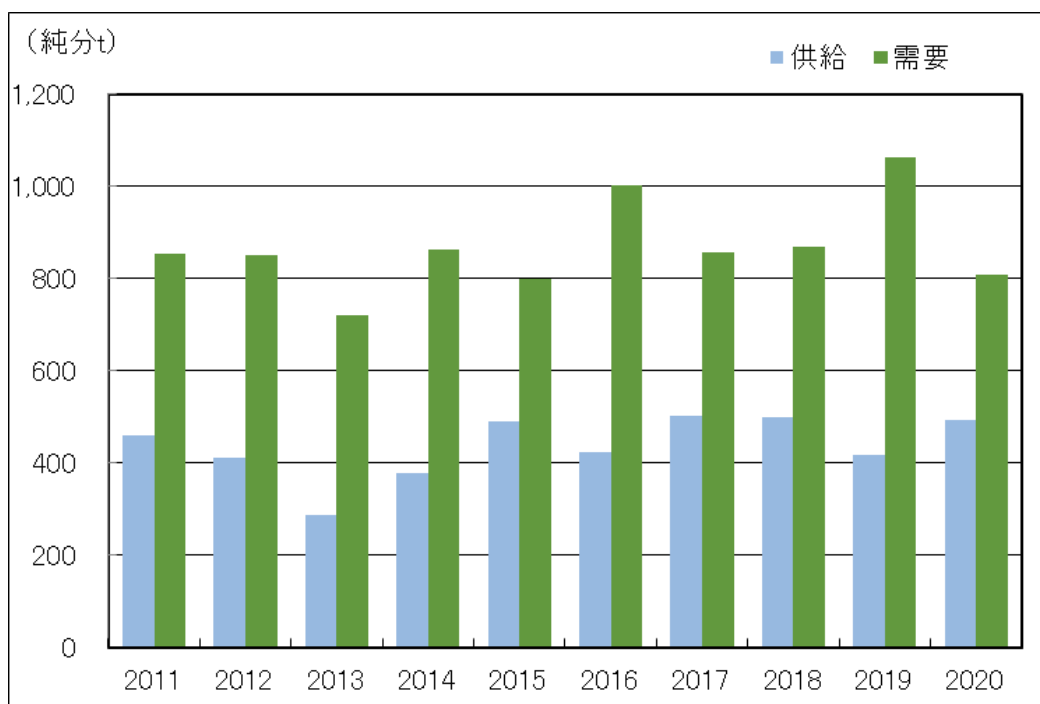


図 2-2-1 タンタルの国内需給

2-2-2.タンタルコンデンサー

表 2-2-2 タンタルコンデンサーの国内生産量

		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	20/19比
生産	百万個	2,010	2,844	2,076	1,801	1,642	1,610	1,811	1,958	1,182	1,152	97%
	億円	221	251	195	190	186	178	209	218	177	187	106%
	単価(円/個)	11.0	8.8	9.4	10.6	11.3	11.0	11.5	11.1	15.0	16.2	108%

出典：経済産業省生産動態統計 機械統計編

3.輸出入動向
3-1.輸出入動向

表 3-1 タンタルの輸出入数量

単位:純分t

			2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	20/19比
素材	塊・粉	輸入	92	65	30	44	37	53	38	45	52	37	72%
		輸出	144	133	83	130	103	120	162	166	118	151	128%
	くず	輸入	44	78	49	93	167	97	80	44	19	31	160%
		輸出	67	125	134	200	190	314	66	94	57	93	163%
	フッ化物	輸入	275	218	166	212	267	249	330	357	302	387	128%
		輸出	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	小計	輸入	411	361	245	349	470	400	448	446	373	455	122%
輸出	211	259	217	330	293	435	228	260	174	244	140%		
輸入-輸出	200	103	28	18	177	-35	220	186	198	211	-		
製品	タンタル コンデンサー	輸入	-	-	-	-	-	-	28	26	21	19	88%
		輸出	-	-	-	-	-	-	114	129	484	95	20%
		輸入-輸出	-	-	-	-	-	-	-86	-104	-463	-76	-
	その他製品	輸入	49	51	42	29	21	23	28	28	24	21	87%
		輸出	157	182	165	216	72	30	27	35	19	12	64%
輸入-輸出	-107	-131	-124	-187	-52	-7	1	-7	5	9	-		
合計	輸入	460	413	287	378	491	423	504	499	418	495	118%	
	輸出	368	441	382	546	365	464	369	424	677	351	52%	
	輸入-輸出	93	-28	-96	-169	126	-42	135	75	-259	144	-	

出典:財務省貿易統計

純分換算率:塊、粉100%、くず100%、フッ化物46.1%、タンタルコンデンサー51%(仮)

※フッ化物輸出は単独のHSコードがなく、炭化物においてもいないため除外した。

※素材は塊・粉、くず、フッ化物、製品は製品・その他による。

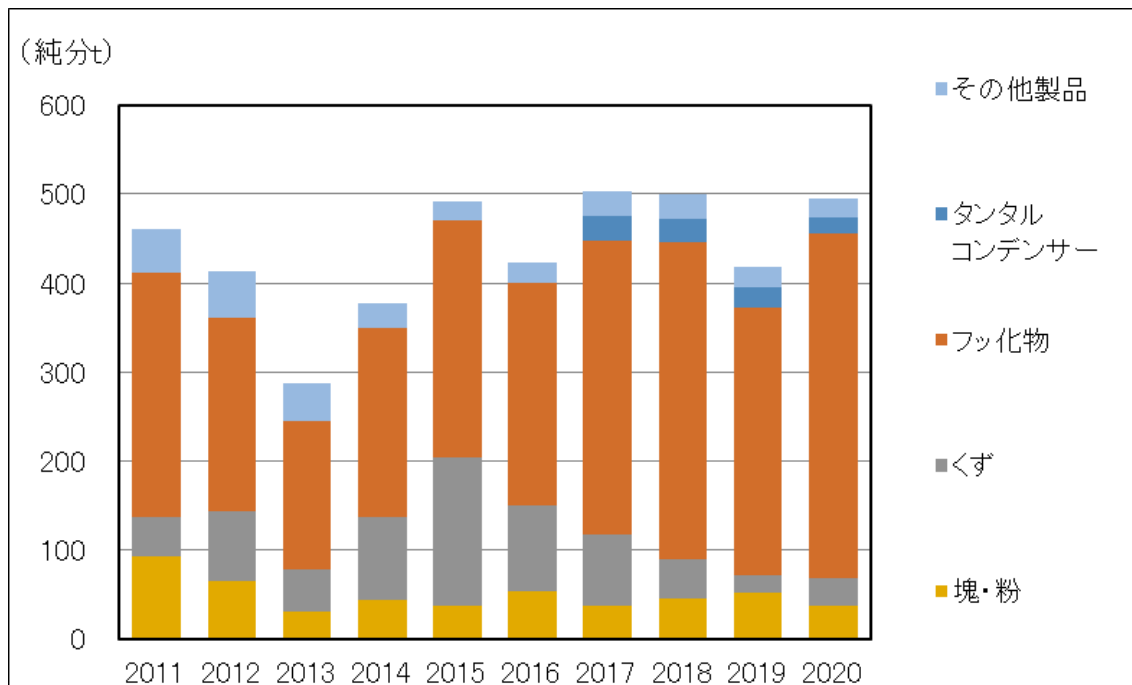


図 3-1-1 タンタルの輸入数量

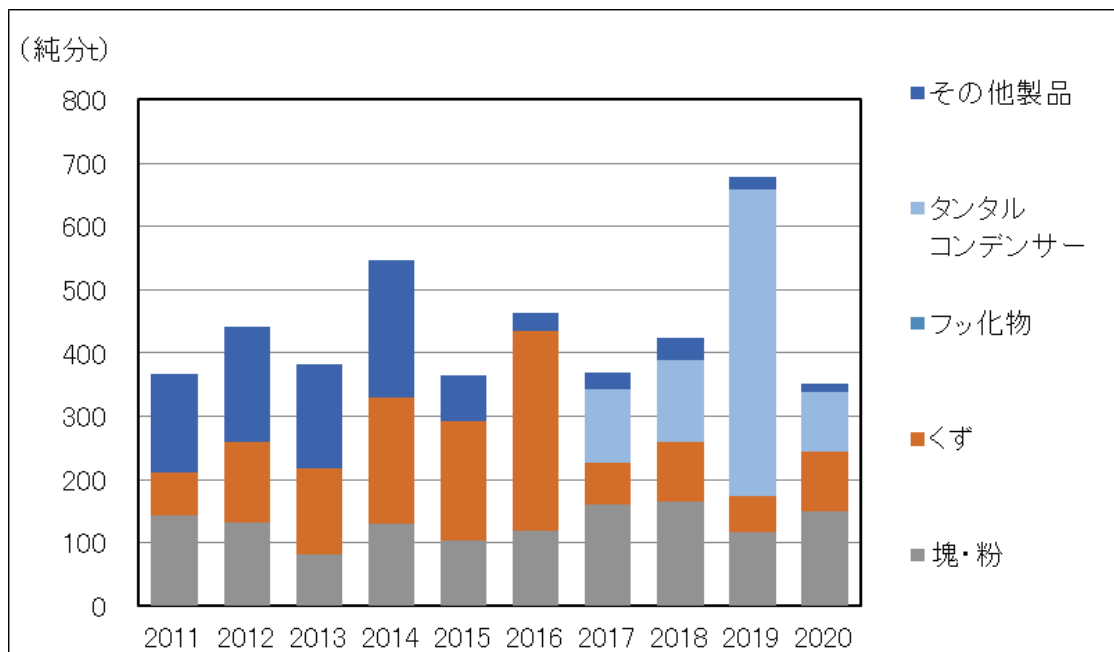


図 3-1-2 タンタルの輸出数量

3-2.輸出入相手国

3-2-1.タンタルフッ化物

表 3-2-1 タンタルフッ化物の輸入相手国

単位:純分t

		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	20/19比	構成比
輸入	米国	146.9	102.8	95.5	132.0	143.2	160.1	211.3	237.2	162.9	215.7	132%	56%
	タイ	85.6	83.7	23.9	80.0	109.5	83.5	92.3	101.1	95.1	100.6	106%	26%
	ドイツ	42.3	31.3	46.9	—	13.8	5.5	20.6	16.2	44.3	71.1	160%	18%
	中国	—	—	—	—	—	—	5.9	2.5	—	—	—	—
	合計	274.8	217.8	166.3	212.1	266.5	249.1	330.0	356.9	302.3	387.4	128%	100%

出典:財務省貿易統計

純分換算率:フッ化物46.1%

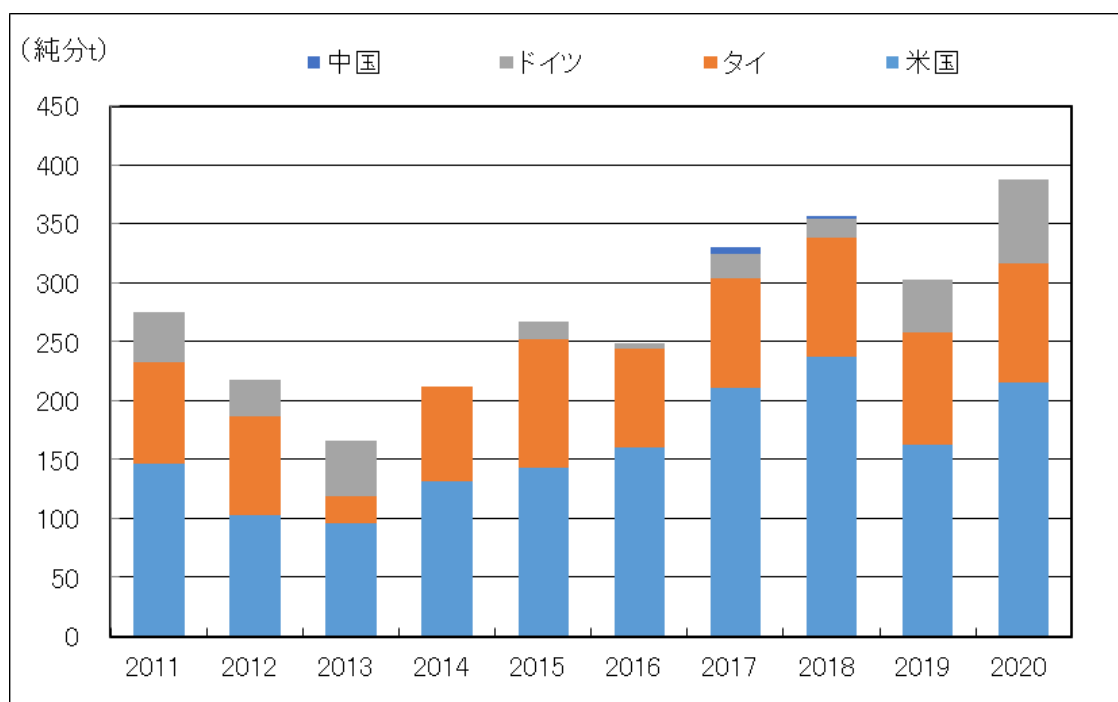


図 3-2-1 タンタルフッ化物の輸入相手国

3-2-2.塊・粉

表 3-2-2 塊・粉の輸出入相手国

単位:純分t

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	20/19比	構成比	
輸入	カザフスタン	13.1	2.6	0.5	0.6	1.0	4.3	1.1	5.5	15.3	13.7	89%	37%
	ドイツ	21.1	13.1	1.0	4.8	16.2	13.8	8.5	13.4	12.7	7.9	62%	21%
	台湾	28.6	20.5	15.4	14.3	6.1	12.8	8.5	7.7	9.7	4.4	45%	12%
	タイ	11.5	17.2	6.7	14.7	6.8	15.8	13.1	10.5	9.1	4.0	45%	11%
	米国	16.2	9.6	5.0	2.2	2.7	3.3	3.1	3.7	2.8	4.0	142%	11%
	中国	0.1	0.0	—	—	—	0.2	1.3	3.8	2.0	3.2	161%	9%
	カナダ	—	—	1.1	6.7	3.2	2.0	1.4	0.6	—	0.0	—	—
	その他	1.8	1.1	0.1	0.2	0.7	0.8	0.6	0.0	0.0	0.0	—	0%
合計	92.4	64.1	29.9	43.6	36.8	53.1	37.7	45.2	51.6	37.3	72%	100%	
輸出	インドネシア	36.0	36.6	19.2	44.2	66.0	68.5	92.0	96.5	72.6	84.4	116%	56%
	米国	21.8	37.4	15.5	19.2	6.2	20.3	26.8	14.5	19.0	21.2	111%	14%
	イスラエル	23.6	10.2	4.2	4.1	2.7	10.8	14.5	15.6	12.0	18.4	153%	12%
	チェコ	6.8	0.2	1.7	1.0	18.9	9.7	11.8	26.2	6.5	10.5	163%	7%
	タイ	6.3	12.1	8.6	8.2	6.1	6.0	10.0	9.1	3.7	8.2	220%	5%
	台湾	0.5	0.0	—	0.0	0.0	0.8	1.7	1.6	1.8	2.2	126%	1%
	ドイツ	3.8	11.6	5.2	0.4	—	2.5	0.8	1.0	0.8	1.9	242%	1%
	中国	40.6	24.0	27.0	52.2	2.5	0.9	3.2	0.8	0.7	1.7	239%	1%
その他	4.6	1.4	1.5	1.1	0.5	0.7	1.2	0.4	0.6	2.8	431%	2%	
合計	144.1	133.5	82.8	130.4	102.9	120.3	162.0	165.7	117.6	151.1	128%	100%	

出典:財務省貿易統計
純分換算率:塊・粉100%

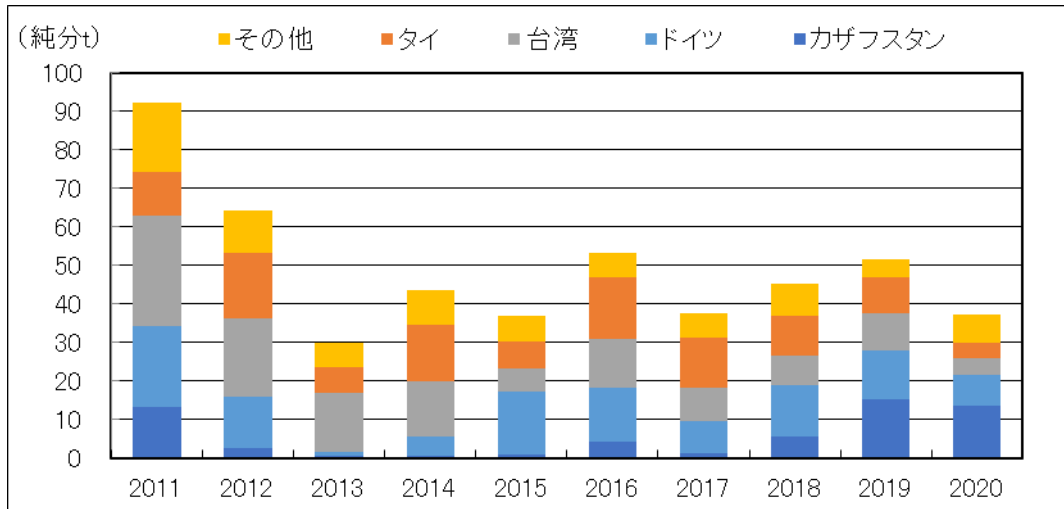


図 3-2-2-1 塊・粉の輸入相手国

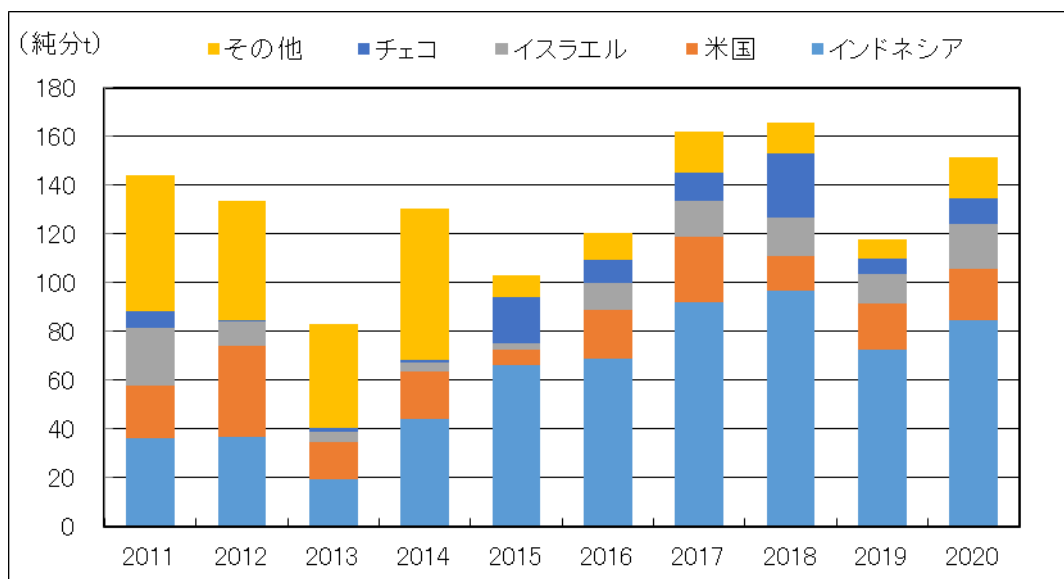


図 3-2-2-2 塊・粉の輸出相手国

3-2-3.くず

表 3-2-3 くずの輸出入相手国

単位:純分t

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	20/19比	構成比	
輸入	米国	3	16	12	36	31	23	2	14	4	10	255%	33%
	インドネシア	0	—	—	1	62	41	20	8	3	10	297%	32%
	タイ	8	27	4	7	7	11	10	4	5	4	74%	13%
	香港	7	1	9	28	13	—	0.2	4	—	2	—	—
	マレーシア	—	—	—	—	—	—	1	2	1	1	187%	4%
	台湾	9	2	1	9	10	16	11	3	3	1	37%	3%
	韓国	3	8	7	6	3	1	1	1	0	0	102%	1%
	中国	4	8	3	2	33	2	7	0	3	—	—	—
	シンガポール	0	4	3	0	3	1	8	2	0	—	—	—
	イスラエル	0	—	—	—	—	—	15	3	—	—	—	—
	オランダ	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
	英国	5	1	0	3	2	1	1	1	—	—	—	—
	その他	6	10	9	1	4	1	5	0	0	3	905%	9%
	合計	44	78	49	93	167	97	80	44	19	31	160%	61%
輸出	米国	6	16	8	21	32	17	39	49	25	51	204%	55%
	ドイツ	10	12	66	125	139	284	5	13	10	28	269%	30%
	カザフスタン	9	1	3	2	4	—	3	6	14	13	93%	14%
	香港	20	26	27	38	1	2	12	10	2	1	31%	1%
	タイ	8	18	5	1	1	5	—	13	4	—	—	—
	英国	2	6	2	4	4	2	1	3	0	—	—	—
	その他	13	47	23	8	9	4	7	0	2	0	0%	0%
	合計	67	125	134	200	190	314	66	94	57	93	163%	100%

出典:財務省貿易統計
純分換算率:くず100%

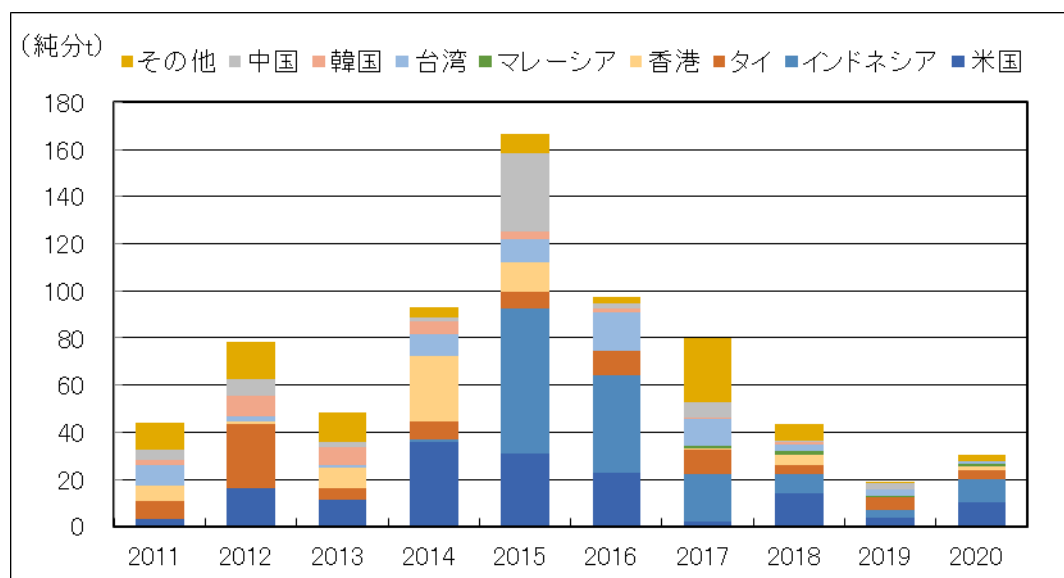


図 3-2-3-1 くずの輸入相手国

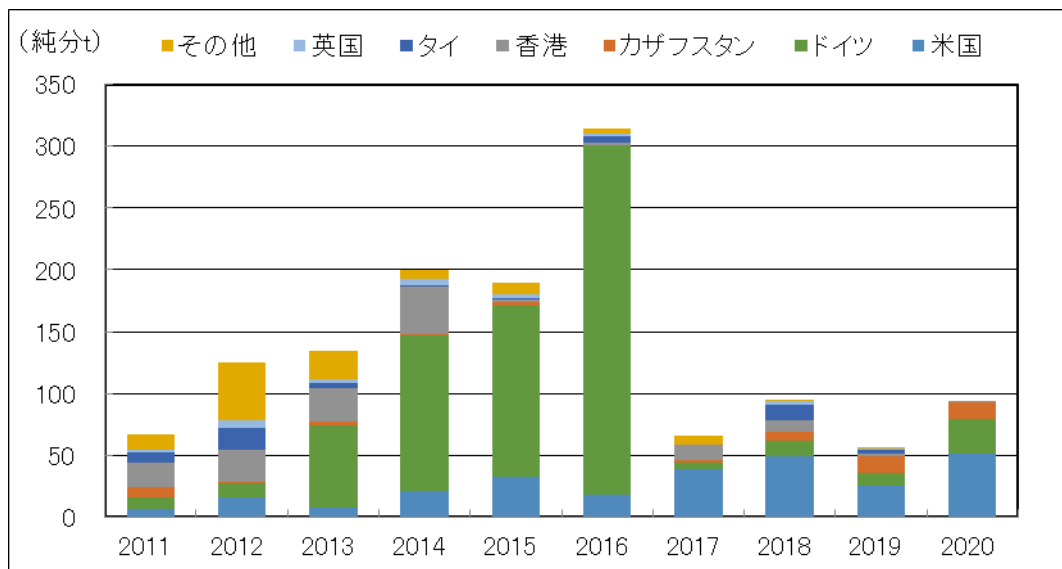


図 3-2-3-2 くずの輸出相手国

3-2-4.タンタル製品

表 3-2-4 タンタル製品の輸出入相手国

		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	20/19比	構成比
		単位:純分t											
輸入	中国	20.5	25.5	11.7	7.3	7.9	10.7	11.8	11.6	11.5	10.8	94%	52%
	米国	14.7	12.6	4.3	2.7	4.0	4.2	5.1	6.5	8.5	5.2	60%	25%
	オーストリア	10.8	7.1	8.1	7.8	7.9	7.3	9.7	9.0	3.8	3.5	93%	17%
	カザフスタン	0.1	3.4	15.8	11.2	0.6	0.8	0.7	0.6	0.0	0.9	5088%	4%
	その他	3.2	2.6	1.9	0.3	0.4	0.3	0.4	0.2	0.1	0.5	373%	3%
	合計	49.2	51.3	41.9	29.3	20.8	23.3	27.7	27.8	23.9	20.8	87%	100%
輸出	米国	87.4	94.0	75.1	101.1	32.3	17.5	13.5	17.7	10.5	6.6	63%	55%
	タイ	3.6	0.3	0.2	1.1	0.4	0.2	0.2	2.1	2.9	1.4	47%	11%
	インドネシア	0.6	9.6	3.7	4.4	15.7	9.2	8.9	13.8	3.2	1.2	37%	10%
	台湾	35.0	33.6	37.2	54.2	12.1	0.9	0.3	0.2	0.2	1.1	511%	9%
	フィリピン	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.7	895%	6%
	中国	9.7	3.2	8.2	7.9	1.8	0.4	0.2	0.2	0.3	0.7	230%	6%
	ドイツ	3.1	7.4	8.8	8.1	0.3	0.1	1.0	0.1	0.9	0.2	22%	2%
	マレーシア	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	550%	1%
	フランス	-	-	-	0.0	-	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	41%	0%
	韓国	12.3	25.0	23.5	32.2	6.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	46%	0%
	イスラエル	0.1	0.0	0.2	0.3	0.1	0.0	-	0.1	0.1	0.0	18%	0%
	シンガポール	3.9	7.4	5.9	5.0	2.4	1.1	0.4	0.0	0.0	0.0	133%	0%
	英国	-	0.5	0.3	0.2	0.0	-	-	0.1	0.2	-	-	-
	香港	0.1	0.0	-	-	0.0	-	1.7	0.2	0.0	-	-	-
	オランダ	0.2	0.9	1.4	1.5	0.8	0.3	0.0	0.2	-	-	-	-
	その他	0.2	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.3	0.0	-	0%
	合計	156.5	182.2	165.4	216.2	72.3	29.9	26.6	34.9	18.9	12.0	64%	100%

出典:財務省貿易統計
純分換算率:タンタル製品100%

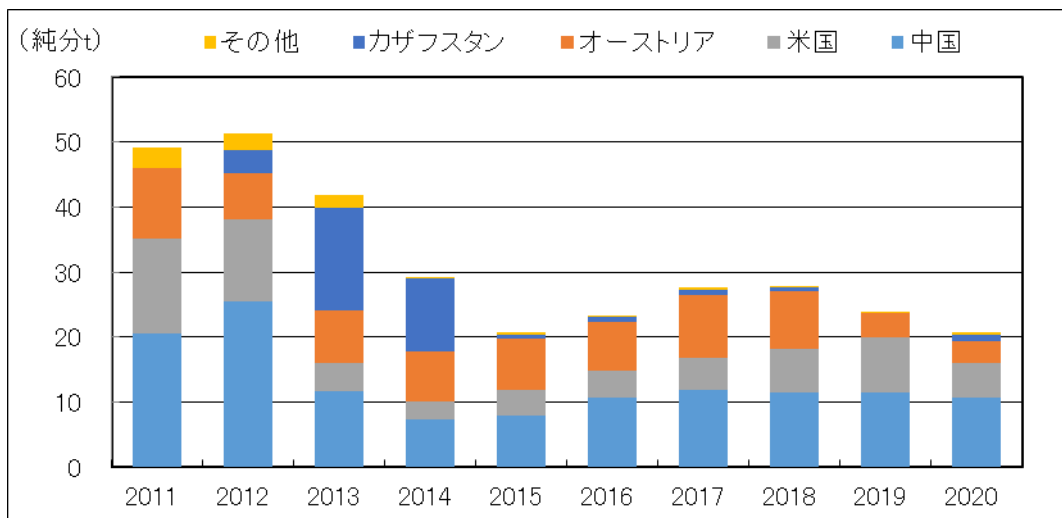


図 3-2-4-1 タンタル製品の輸入相手国

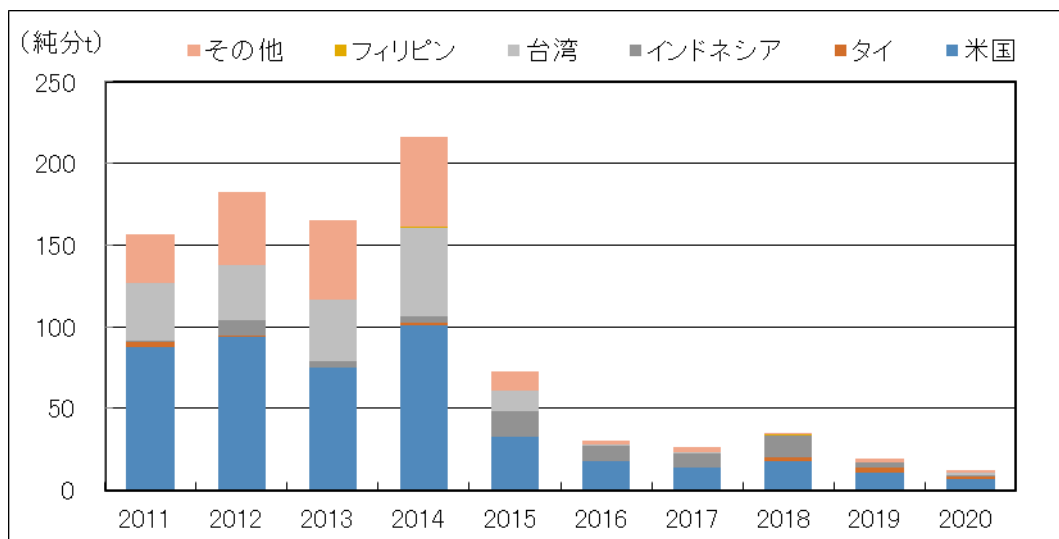


図 3-2-4-2 タンタル製品の輸出相手国

3-2-5.タンタルコンデンサー

表 3-2-5 タンタルコンデンサーの輸出入相手国

単位:純分t

		2018	2019	2020	20/19比	構成比
輸入	中国	5.5	4.9	6.9	142%	37%
	米国	4.3	7.6	4.7	62%	25%
	インドネシア	5.7	3.7	3.3	89%	17%
	エルサルバドル	4.1	1.9	1.4	76%	8%
	チェコ	2.0	1.4	0.9	69%	5%
	タイ	1.0	0.9	0.9	92%	5%
	メキシコ	0.4	0.2	0.1	41%	0%
	韓国	0.2	0.1	0.0	21%	0%
	香港	2.3	0.7	0.0	1%	0%
	その他	0.1	0.1	0.5	1013%	3%
	合計	25.5	21.4	18.8	88%	100%
輸出	韓国	31.3	111.5	35.4	32%	37%
	香港	41.6	211.6	28.4	13%	30%
	台湾	19.0	41.5	13.6	33%	14%
	中国	6.9	24.0	4.4	18%	5%
	米国	6.5	24.7	2.9	12%	3%
	シンガポール	13.4	16.6	2.3	14%	2%
	その他	10.6	54.0	7.8	14%	8%
	合計	129.4	484.0	94.7	20%	100%

出典:財務省貿易統計

純分換算率:タンタルコンデンサー51%(仮)

3-3.輸出入価格

表 3-3 タンタルの平均輸出入価格

単位: \$/kg

			2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	20/19比
素材	塊、粉	輸入	436	551	556	512	495	440	402	460	440	422	96%
		輸出	750	890	720	591	534	514	492	514	514	527	514
	くず	輸入	338	219	286	270	201	160	131	195	225	154	69%
		輸出	161	158	68	63	55	36	151	140	147	77	52%
	フッ化物	輸入	156	237	226	219	189	180	169	163	154	148	96%
		輸出	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
製品	コンデンサ	輸入	-	-	-	-	-	-	630	559	568	580	102%
		輸出	-	-	-	-	-	-	653	670	751	816	109%
	その他製品	輸入	631	663	598	614	604	580	516	560	555	528	95%
		輸出	538	583	522	471	613	957	685	616	567	529	93%

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。

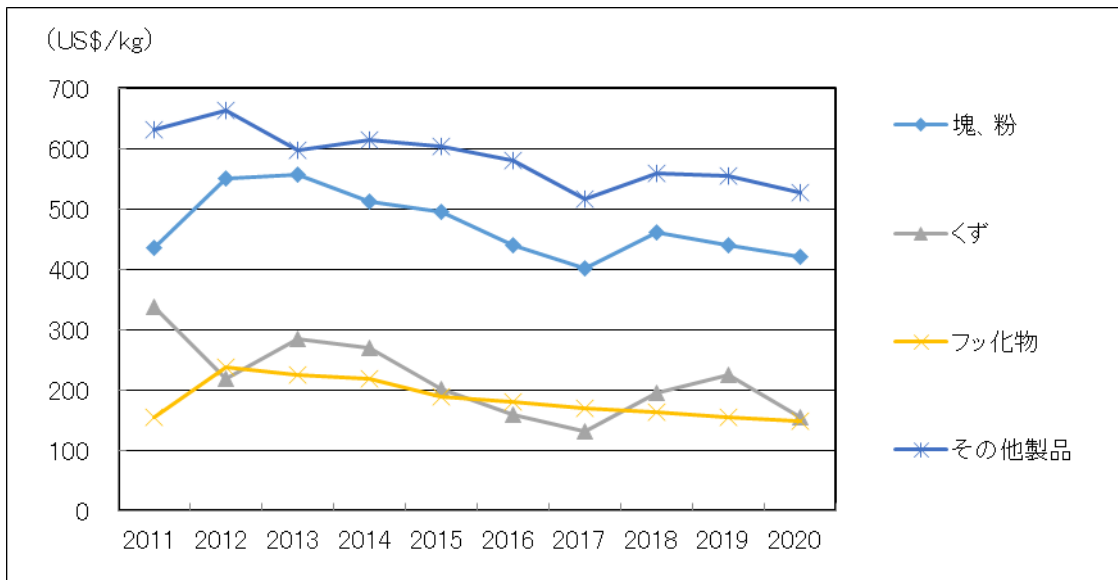


図 3-3-1 タンタルの平均輸入価格

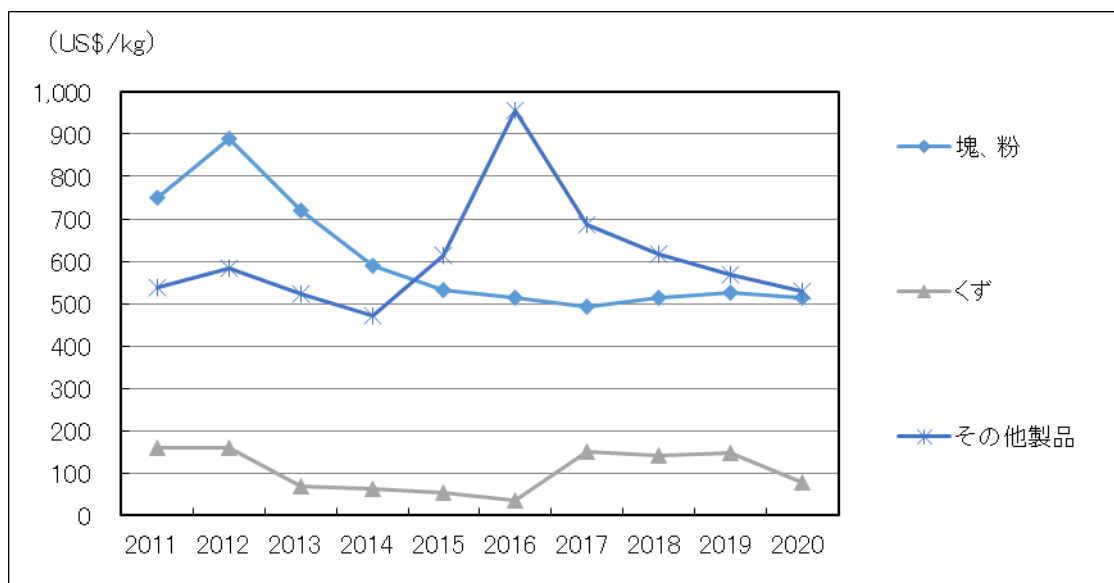


図 3-3-2 タンタルの平均輸出価格

4.リサイクル

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

※ 使用済み製品からのリサイクル量とは、製品から素材に戻る量を示す。

※ 素材は塊・粉、くず、フッ化物の合計値。

※ 国内生産量には使用済み製品からのリサイクル量を含む。

表4 タンタルのリサイクル率

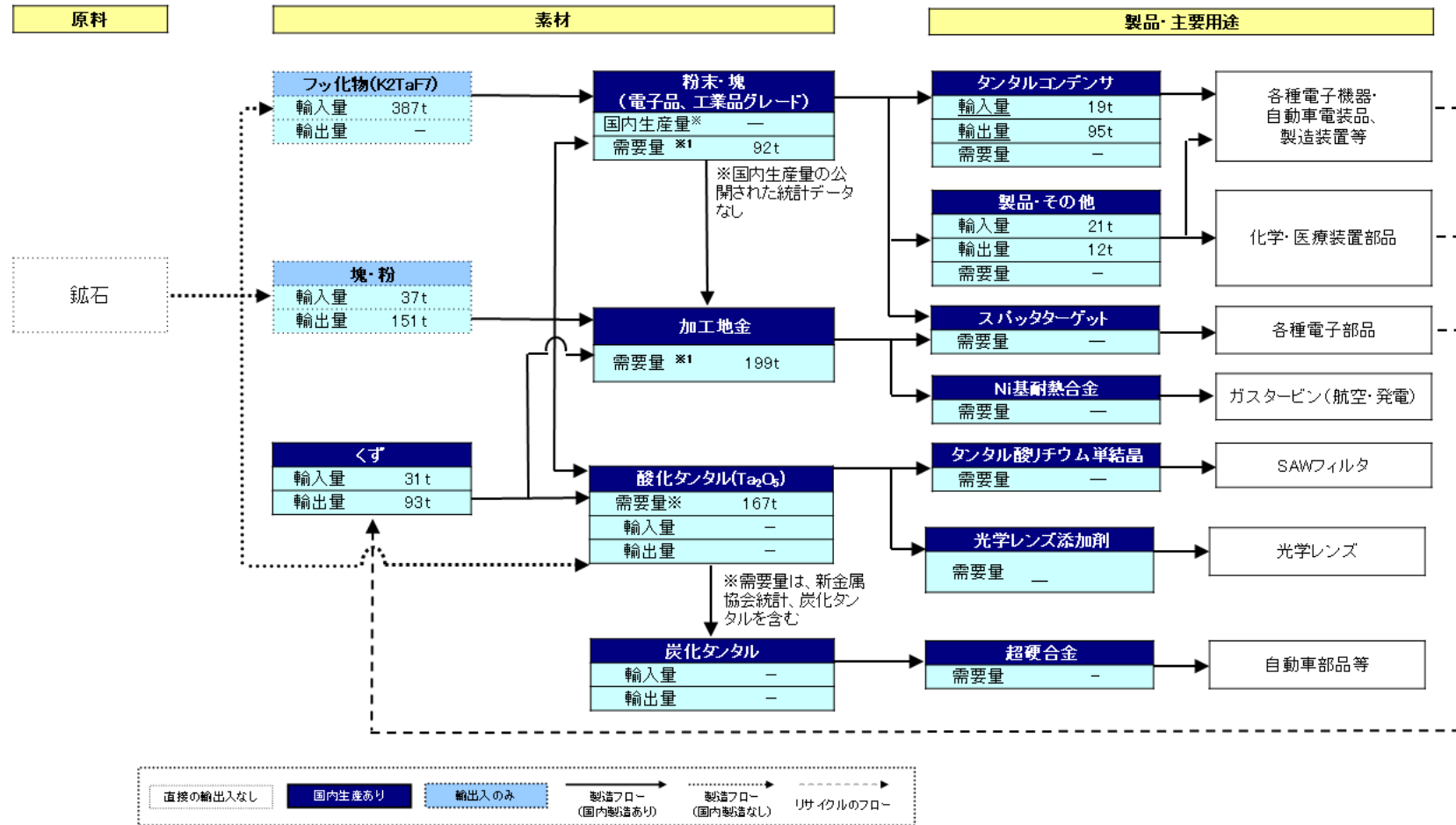
単位: 純分t

区分	内訳	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
見掛消費量	国内生産量	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	リサイクル ²⁾	0	0	0	64	142	116	12	12	9	14
	素材 ¹⁾ 輸入-輸出	200	103	28	18	177	-35	220	186	198	211
	合計①	200	103	28	82	319	81	233	198	207	226
リサイクル量 ²⁾	②	0	0	0	64	142	116	12	12	9	14
リサイクル率	②/①	0%	0%	0%	78%	44%	143%	5%	6%	4%	6%

出典: 1) 財務省貿易統計

2) 触媒資源化協会 触媒資源化実績報告書

タンタルのマテリアルフロー(2020年)



出典 ※1 新金属協会統計

純分換算率: フッ化タンタル酸カリウム46.1%、炭化タンタル93.8%、五酸化タンタル81.9%
 ※製品の需要量: 国内で生産又は国内に輸入された素材の需要量であり、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