

チタン Ti

**【用途】**酸化チタンは塗料や化粧品に、金属チタンは航空・宇宙産業に利用  
チタンは、酸化チタンと金属チタンの2種類に大別される。

酸化チタンはチタン需要の90%以上を占め、白色塗料、顔料として工業製品や化粧品、化学繊維、医薬品、食品など、暮らしの幅広い分野で欠かすことのできない存在となっている。

金属チタンには構造用と耐食用の二つの用途がある。軽量で強度が大きく、耐熱・耐食性に優れることから、航空・宇宙産業に多く用いられている。日本では工業用純チタンとして化学工業プラントの耐食材料(電解用電極、発電用復水管、海水淡水化装置など)として用いられる他、人工骨、インプラントなどの医療材料にも利用されている。

**【特性】**

酸化チタン

- ・優れた白色度、隠ぺい力
- ・化学的に安定

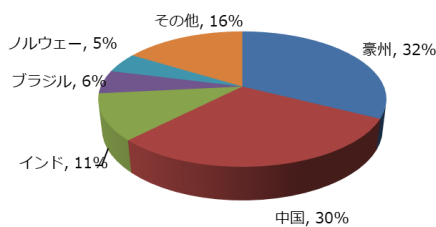
金属チタン

- ・軽くて強い
- ・海水中での耐食性は白金に匹敵
- ・存在量が比較的豊富

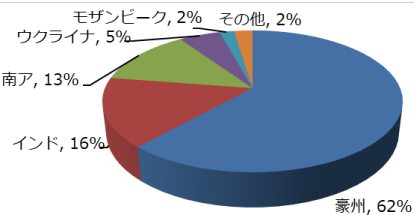
**【資源国と消費国】**

[国名、構成比(%)] (数値は純分ベース、2019年世界計) 出典:USGS2020、日本チタン協会

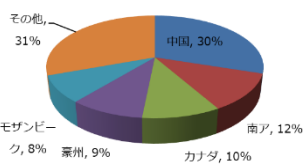
国別埋蔵量①イルメナイト鉱(合計 770 百万t)



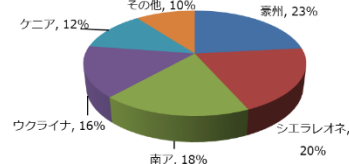
国別埋蔵量②ルチル鉱(合計 47 百万t)



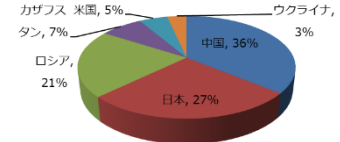
国別イルメナイト鉱生産量 (合計 7,000 千t)



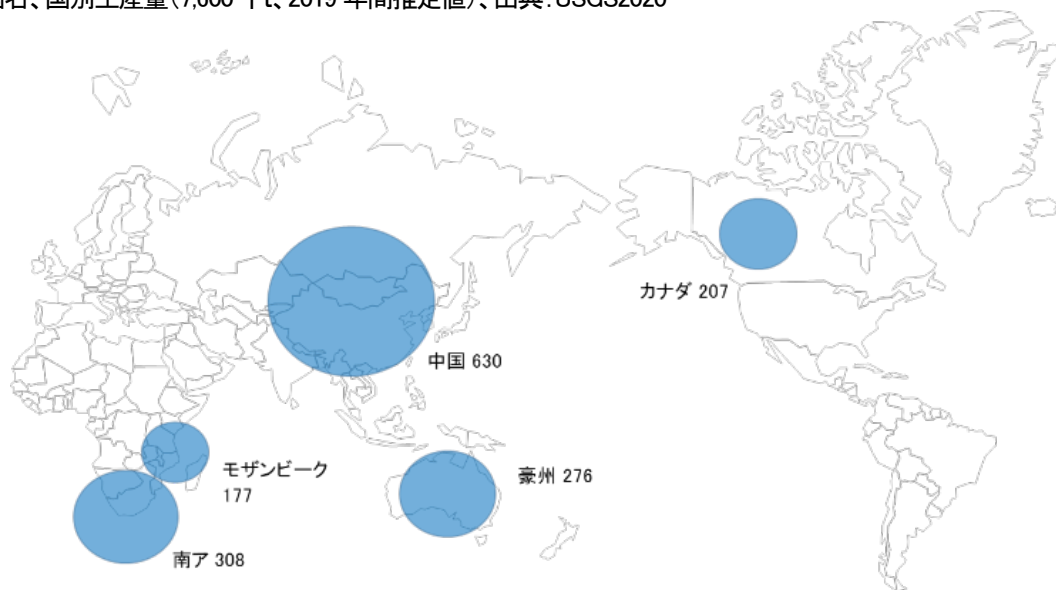
国別ルチル鉱生産量 (合計 600 千t)



国別スポンジチタン生産量 (合計 209 千t)



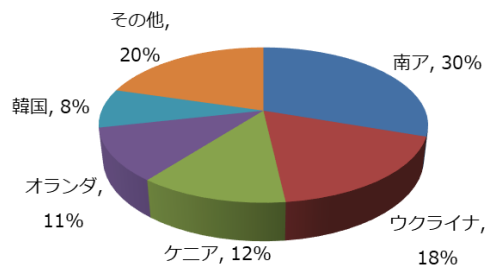
**【世界の主要鉱石(イルメナイト鉱、ルチル鉱の合計)生産国】** 鉱石は世界各地で生産  
国名、国別生産量(7,600 千t、2019 年間推定値)、出典:USGS2020



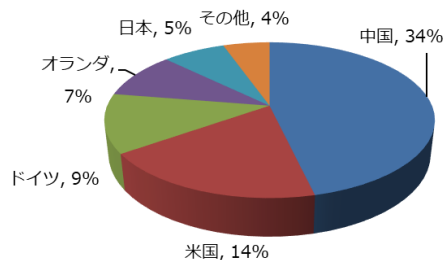
【貿易概況】出典: Global Trade Atlas、財務省貿易統計

■世界

チタン鉱石(含精鉱)主要輸出国  
(2019年合計 3,464 マテリアル千t)

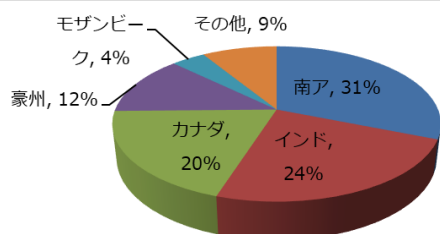


チタン鉱石(含精鉱)主要輸入国  
(2019年合計 7,689 マテリアル千t)

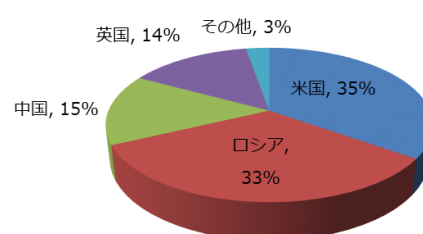


■日本

チタン原料主要輸入相手国  
(2019年合計 199 純分千t)



スポンジチタン主要輸入相手国  
(2019年合計 181 純分t)



## 1.特性・用途

チタンは、酸化チタン(組成式:TiO<sub>2</sub>)と金属チタンの2種類に大別される。また、世界の鉱石生産量のうち90%以上が酸化チタン向け、5%程度が金属チタン向けに利用されている。

チタンの主要原料は、ルチル鉱石(TiO<sub>2</sub>)とイルメナイト鉱石(FeTiO<sub>3</sub>)があり、資源量は後者の方が多い。金属チタンの原料にはルチルが必要であり、イルメナイトから人工的に酸化チタン分を濃縮処理したアップグレードイルメナイト(Upgrade Ilmenite。以下、UGI。合成ルチルと称する場合もある。)、チタンスラグが用いられ、これらの品位(TiO<sub>2</sub>換算)は概ね80~95%である。

酸化チタンの工業的製造方法は、ルチルを塩素化して精製する塩素法と、硫酸に溶解して精製する硫酸法の二通りが実用化されている。

金属チタンは主に「クロール法」と呼ばれる製錬プロセスで生産される。クロール法では、ルチルを塩素ガスと反応させて四塩化チタンとし、それを溶融マグネシウムと反応させて金属チタンとして還元分離する。クロール法により得られた金属チタンは、空隙の多いスポンジ状金属チタンであることから、スポンジチタンと呼ばれる。スポンジチタンを真空中で溶解してインゴットを造る。

金属チタンは、各種工業製品の素材に利用されており、構造用と耐蝕材の二つの用途がある。金属チタンは空気中で表面が強固で安定な酸化物で覆われる(不動態化する)ため耐食性に富む。また、金属チタンの比重は鉄のおよそ60%であり、比強度は鉄やアルミニウムより大きく、軽くて強いという特性を持つ金属である。そのため、軽量で強度が大きく、耐熱、耐蝕性に優れることから、航空・宇宙分野(航空機機体部品、エンジン部品)に広く用いられている。日本では、工業用純チタンとして化学工業プラントの耐蝕材料として用いられている。また、電解用電極、火力発電用復水管や、海水淡水化装置、公害防止装置、海洋開発機器、ニオブとの合金として超電導材料にも使用されている。また生体との適合性が良く、拒否反応が起きにくく、骨との結合も強いので人口骨やインプラント等の医療材料、加えて金属アレルギーも起こりにくいので宝飾品等産業用途以外にも幅広く利用されている。

チタンの溶接棒は鉄のパイプにFlux(溶融剤)として酸化チタン(ルチルやルコキシ等)粉を充填したもので、需要として大きい。

フェロチタンは鉄鋼精錬における脱酸剤、場合によっては、脱窒、脱硫剤として使用されている。また、鉄鋼材料においては、チタンの炭化物生成作用、結晶粒微細化作用を利用し、鉄鋼、ステンレス鋼の材質改善、新材料開発に寄与している<sup>1</sup>。

チタン粉末の用途は電子材料(スパッタリングターゲット材)が多いが、3Dプリンター用途が伸びており、医療用(インプラント、人工骨)や航空宇宙分野での需要拡大が期待されている。

チタンはアルミニウム、バナジウムなどと合金にすると、引張強度を比重で割った比強度が実用金属中では最高になる。この特性を生かし、チタン合金は、軽量かつ高強度を必要とする航空宇宙関連を中心に使用されている。

酸化チタンは二酸化チタンやチタニアとも称され、通常の酸やアルカリに対して安定な銀白色の固体である。そのため、塗料、インキ、樹脂、紙などの白色顔料、食品や医薬品、化粧品の着色料などとして利用されている。また光触媒など、酸化チタンの特異な性質を活かして、種々の機能化材料として利用されている。

<sup>1</sup> <http://www.osaka-ti.co.jp/product/titan/ferro.html>、株式会社大阪チタニウムテクノロジーズホームページ。

2.需給動向

2-1.世界の需給動向

表 2-1-1 世界のチタン鉱石生産量(Ti 純分)

単位: TiO<sub>2</sub>千t

		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	19/18比	構成比
イルメナイト	中国	550	660	960	1,020	960	850	840	840	850	2,100	247%	30%
	南ア	952	1,110	1,100	1,190	600	1,280	1,020	550	500	820	164%	12%
	カナダ	754	750	750	770	480	595	595	880	850	690	81%	10%
	豪州	991	960	940	960	720	720	780	730	700	660	94%	9%
	モザンビーク	407	380	350	430	510	460	540	600	600	590	98%	8%
	インド	540	330	340	340	190	180	180	300	300	320	107%	5%
	ケニア	-	-	-	-	100	267	280	280	280	200	71%	3%
	その他	1,606	1,910	2,060	2,020	2,010	1,838	1,265	1,360	1,320	1,620	123%	23%
合計	5,800	6,100	6,500	6,730	5,570	6,190	5,500	5,540	5,400	7,000	130%	100%	
ルチル	豪州	361	440	410	423	190	380	380	290	250	140	56%	23%
	シエラレオネ	65	64	89	81	100	113	130	160	170	120	71%	20%
	南ア	145	122	120	59	53	67	67	95	100	110	110%	18%
	ウクライナ	57	56	56	50	63	90	95	95	100	94	94%	16%
	ケニア	-	-	-	-	22	71	64	87	90	74	82%	12%
	インド	24	24	24	24	17	18	19	10	10	14	140%	2%
	その他	18	24	31	30	25	21	45	33	30	48	160%	8%
合計	670	730	730	667	470	760	800	770	750	600	80%	100%	
合計	6,470	6,830	7,230	7,397	6,040	6,950	6,300	6,310	6,150	7,600	124%	-	

出典: United States Geological Survey「Mineral Commodity Summaries Titanium Mineral Concentrates」World Mine Production

※その他に含まれる米国のイルメナイト鉱石生産量にはルチルを含む。

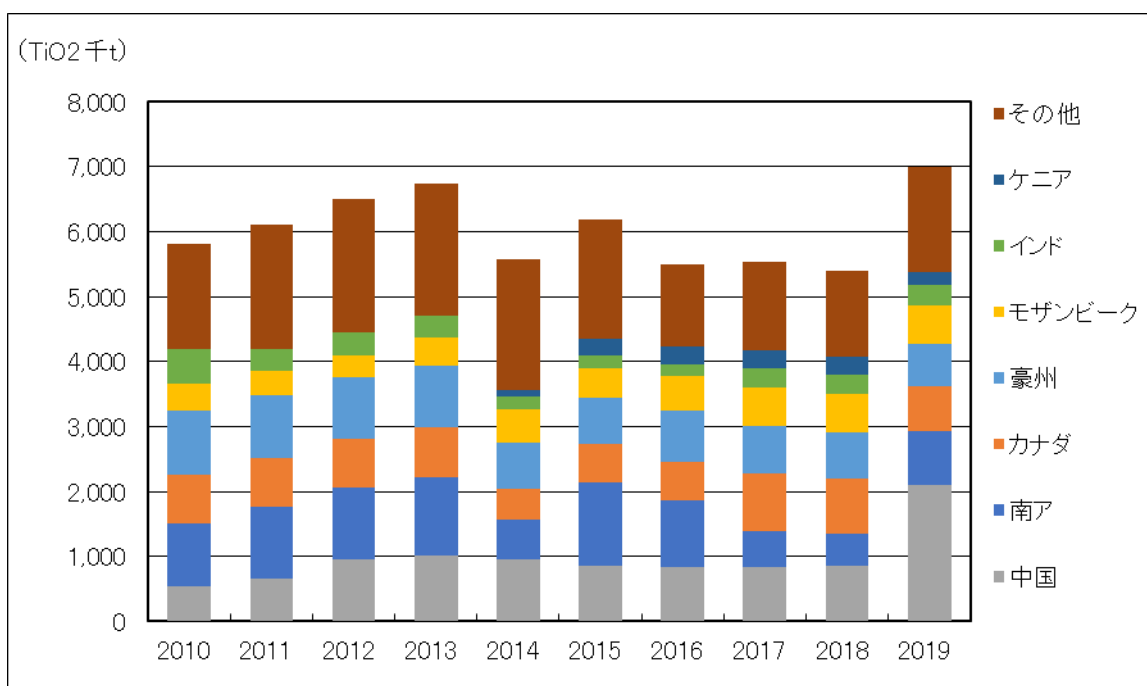


図 2-1-1 世界のイルメナイト鉱石生産量(TiO<sub>2</sub>)

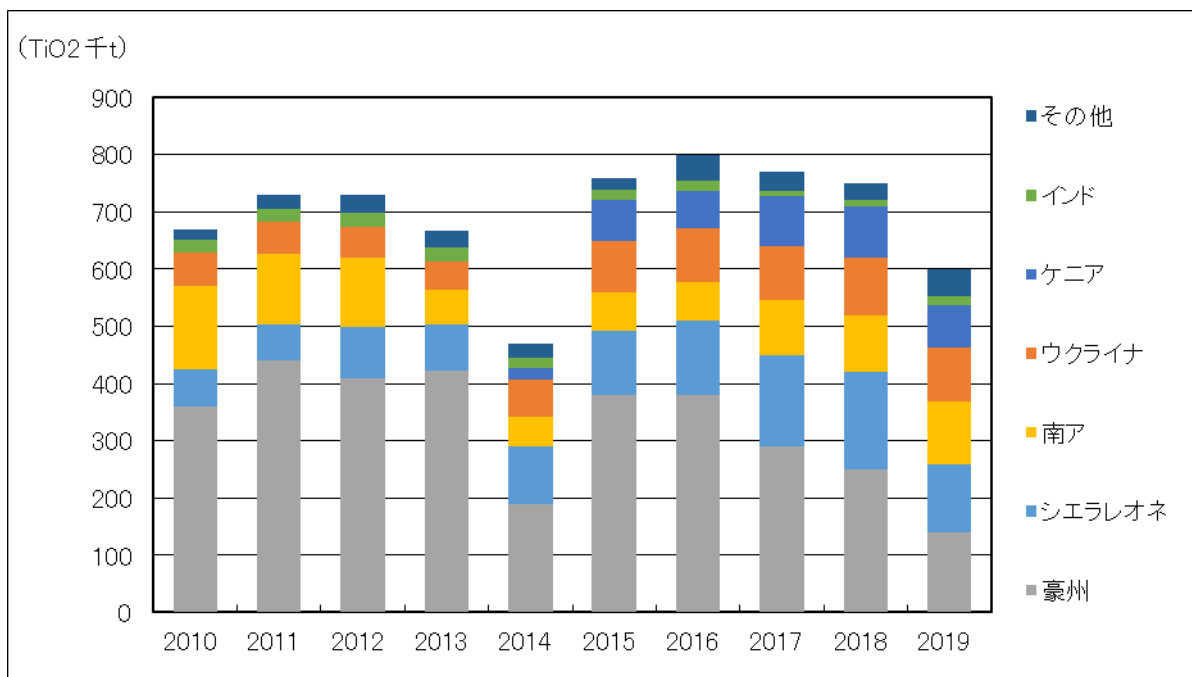


図 2-1-2 世界のルチル鉱石生産量(TiO<sub>2</sub>)

表 2-1-2 世界のチタン鉱石生産量(TiO<sub>2</sub>換算)

単位: TiO<sub>2</sub>千t

		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	19/18比	構成比
イルメナイト	中国	550	660	960	1,020	960	850	840	840	850	2,100	247%	30%
	カナダ	754	750	750	770	480	595	595	880	850	690	81%	10%
	豪州	991	960	940	960	720	720	780	730	700	660	94%	9%
	モザンビーク	407	380	350	430	510	460	540	600	600	590	98%	8%
	南ア	952	1,110	1,100	1,190	600	1,280	1,020	550	500	820	164%	12%
	インド	540	330	340	340	190	180	180	300	300	320	107%	5%
	ケニア	-	-	-	-	100	267	280	280	280	200	71%	3%
	その他	1,606	1,910	2,060	2,020	2,010	1,838	1,265	1,360	1,320	1,620	123%	23%
合計	5,800	6,100	6,500	6,730	5,570	6,190	5,500	5,540	5,400	7,000	130%	100%	
ルチル	豪州	361	440	410	423	190	380	380	290	250	140	56%	23%
	シエラレオネ	65	64	89	81	100	113	130	160	170	120	71%	20%
	ウクライナ	57	56	56	50	63	90	95	95	100	94	94%	16%
	南ア	145	122	120	59	53	67	67	95	100	110	110%	18%
	ケニア	-	-	-	-	22	71	64	87	90	74	82%	12%
	インド	24	24	24	24	17	18	19	10	10	14	140%	2%
	その他	18	24	31	30	25	21	45	33	30	48	160%	8%
合計	670	730	730	667	470	760	800	770	750	600	80%	100%	
合計	6,470	6,830	7,230	7,397	6,040	6,950	6,300	6,310	6,150	7,600	124%	-	

出典: United States Geological Survey「Mineral Commodity Summaries Titanium Mineral Concentrates」World Mine Production

※その他に含まれる米国のイルメナイト鉱石生産量にはルチルを含む。

2-1-1.酸化チタン(TiO2)

表 2-1-1-1 世界の酸化チタン生産能力(Ti 純分)

単位: TiO<sub>2</sub>千t

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	19/18比	構成比
中国	1,100	2,000	2,000	2,000	2,000	3,000	2,940	2,940	3,250	3,250	100%	42%
米国	1,480	1,470	1,470	1,470	1,470	1,090	1,340	1,360	1,370	1,370	100%	18%
ドイツ	440	440	440	440	440	456	456	456	472	472	100%	6%
英国	300	300	300	300	300	300	300	315	315	315	100%	4%
日本	309	309	309	309	310	310	314	314	314	314	100%	4%
メキシコ	130	130	130	130	130	130	300	300	300	300	100%	4%
豪州	281	281	281	281	280	260	260	260	260	260	100%	3%
サウジ	-	-	-	-	-	-	-	-	210	210	-	3%
ウクライナ	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	100%	2%
インド	-	-	-	-	-	-	-	108	108	108	100%	1%
カナダ	90	90	90	104	100	105	102	102	104	104	100%	1%
ロシア	20	20	20	20	20	20	20	20	55	55	100%	1%
カザフスタン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100%	0%
ベルギー	74	74	74	74	74	85	87	87	-	-	-	-
イタリア	80	80	80	80	80	80	80	80	-	-	-	-
フランス	125	125	125	125	125	125	33	32	-	-	-	-
フィンランド	130	130	130	130	130	130	130	-	-	-	-	-
その他	980	980	980	976	980	988	917	805	781	781	100%	10%
合計	5,660	6,550	6,550	6,560	6,560	7,200	7,400	7,300	7,660	7,660	100%	100%

出典: United States Geological Survey「Mineral Commodity Summaries TITANIUM AND TITANIUM DIOXIDE」World Pigment Capacity

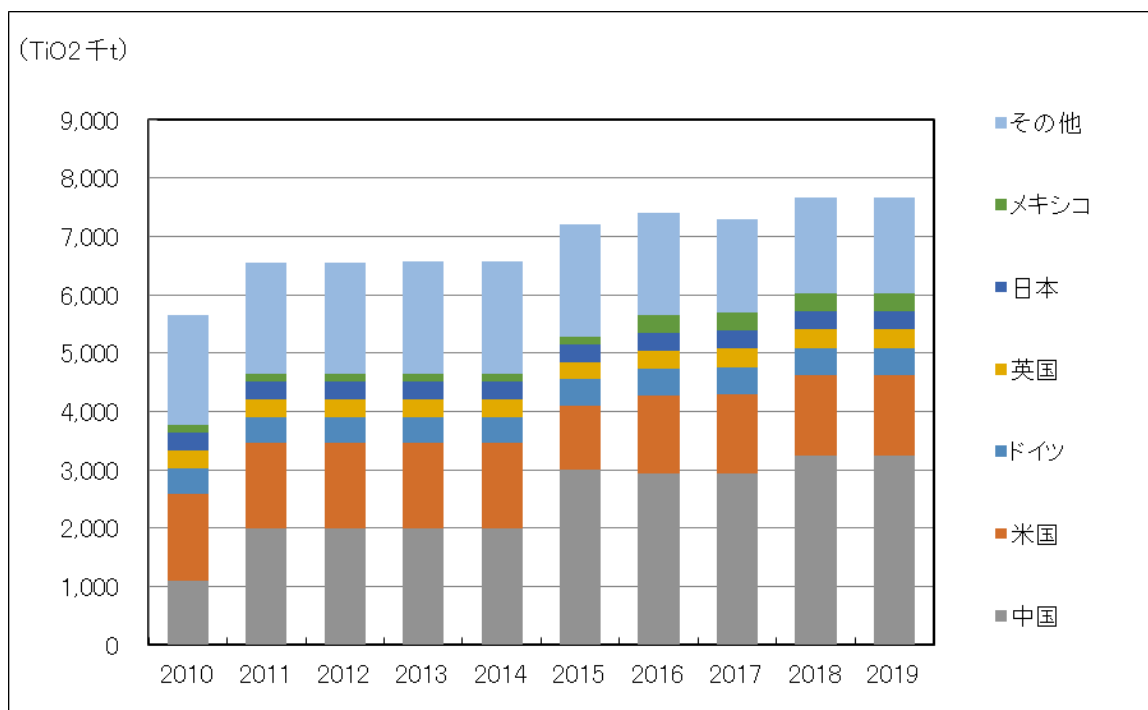


図 2-1-1-1 世界の酸化チタン生産能力(Ti 純分)推移

表 2-1-1-2 世界の酸化チタン生産能力(TiO<sub>2</sub>換算)

単位: TiO<sub>2</sub>千t

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	19/18比	構成比
中国	1,100	2,000	2,000	2,000	2,000	3,000	2,940	2,940	3,250	3,250	100%	42%
米国	1,480	1,470	1,470	1,470	1,470	1,090	1,340	1,360	1,370	1,370	100%	18%
ドイツ	440	440	440	440	440	456	456	456	472	472	100%	6%
英国	300	300	300	300	300	300	300	315	315	315	100%	4%
日本	309	309	309	309	310	310	314	314	314	314	100%	4%
メキシコ	130	130	130	130	130	130	300	300	300	300	100%	4%
豪州	281	281	281	281	280	260	260	260	260	260	100%	3%
サウジ	-	-	-	-	-	-	-	-	210	210	-	3%
ウクライナ	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	100%	2%
インド	-	-	-	-	-	-	-	108	108	108	100%	1%
カナダ	90	90	90	104	100	105	102	102	104	104	100%	1%
ロシア	20	20	20	20	20	20	20	20	55	55	100%	1%
カザフスタン	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100%	0%
ベルギー	74	74	74	74	74	85	87	87	-	-	-	-
イタリア	80	80	80	80	80	80	80	80	-	-	-	-
フランス	125	125	125	125	125	125	33	32	-	-	-	-
フィンランド	130	130	130	130	130	130	130	-	-	-	-	-
その他	980	980	980	976	980	988	917	805	781	781	100%	10%
合計	5,660	6,550	6,550	6,560	6,560	7,200	7,400	7,300	7,660	7,660	100%	100%

出典: United States Geological Survey「Mineral Commodity Summaries TITANIUM AND TITANIUM DIOXIDE」World Pigment Capacity

2-1-2.金属チタン(スポンジチタン及び展伸材)

表 2-1-2-1 世界のスポンジチタン及び展伸材の生産量

単位: マテリアル千t

		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	19/18比	構成比
スポンジチタン 生産量 <sup>2)</sup>	中国	58	65	81	81	68	62	67	73	75	-	-	-
	日本	36	59	63	42	31	42	55	50	56	-	-	-
	ロシア	26	39	46	46	42	40	39	43	44	-	-	-
	カザフスタン	14	20	23	12	9	9	8	11	16	-	-	-
	米国	10	17	17	14	19	18	20	12	11	-	-	-
	ウクライナ	10	10	10	9	7	8	5	7	7	-	-	-
	合計	153	208	240	205	176	179	194	196	209	-	-	-
展伸材 生産量 <sup>2)</sup>	中国	38	49	52	44	50	49	49	55	63	-	-	-
	米国	-	46	40	36	37	38	38	37	38	-	-	-
	日本 <sup>1)</sup>	14	19	16	12	14	15	16	18	19	-	-	-
	CIS	-	36	39	30	14	14	25	29	30	-	-	-
	EU	-	-	-	13	10	10	10	10	10	-	-	-
合計	52	150	147	135	125	126	138	150	161	-	-	-	

出典: 1)日本チタン協会

2)工業レアメタルNo.119~130、日本チタン協会(2014~2018年)

2-2.国内の需給動向

2-2-1.酸化チタン(TiO<sub>2</sub>)及び金属チタン

表 2-2-1-1 酸化チタン及び金属チタンの国内需給

単位：純分千t

		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	19/18比
供給	輸入 <sup>1)</sup>											
	鉱石	133.8	146.6	199.7	142.4	154.9	175.7	180.6	197.6	190.8	199.4	104%
	くず	0.5	1.5	0.6	1.4	1.5	1.6	1.4	1.0	1.2	1.6	131%
	塊および粉	3.0	5.2	4.2	1.0	1.3	3.0	1.5	0.8	0.6	0.2	31%
	フェロチタン	4.1	2.9	2.7	2.3	2.5	2.9	2.8	3.3	3.6	3.9	109%
	製品(金属チタン)	1.1	1.6	1.7	2.1	2.0	2.7	4.2	3.3	3.5	3.5	100%
	顔料	45.8	42.8	38.1	41.0	40.7	38.7	39.0	36.4	37.2	35.3	95%
合計	188.3	200.6	247.0	190.3	203.0	224.7	229.5	242.4	236.9	243.8	103%	
内需	スポンジチタン <sup>2)</sup>	26.0	34.5	31.2	18.2	19.1	24.9	24.1	26.4	29.2	27.4	94%
	酸化チタン <sup>3)</sup>	121.9	124.5	108.4	112.3	109.6	105.5	111.5	119.9	116.0	113.4	98%
	小計	147.9	159.1	139.6	130.6	128.7	130.4	135.6	146.2	145.3	140.8	97%
需要	輸出 <sup>1)</sup>											
	鉱石	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-
	くず	2.4	3.7	3.8	3.6	4.2	4.6	5.4	7.0	6.7	8.2	122%
	塊以外	0.03	0.19	0.14	0.13	0.23	0.20	0.14	0.18	0.16	0.19	122%
	塊および粉	15.0	25.1	30.7	19.1	16.1	20.6	19.2	24.3	27.2	33.8	124%
	フェロチタン	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-
	製品(金属チタン)	10.2	14.1	12.3	9.7	10.2	12.0	11.9	12.8	13.6	11.3	83%
	顔料	50.6	47.2	34.4	39.2	36.1	33.8	37.4	41.2	38.8	31.7	82%
小計	78.2	90.4	81.5	71.6	66.9	71.3	74.0	85.4	86.4	85.2	99%	
合計	226.1	249.4	221.1	202.2	195.5	201.7	209.7	231.6	231.7	225.9	98%	

出典：1)財務省貿易統計、原料は鉱石、素材はくず、塊及び粉、塊以外、製品、顔料による

2)工業レアメタル

3)経済産業省「生産動態統計年報」

※純分換算率：イルメナイト鉱石30%、ルチル鉱石56%、チタン鉱石36%、顔料A型59.9%、顔料R型53.9%、フェロチタン76.0%

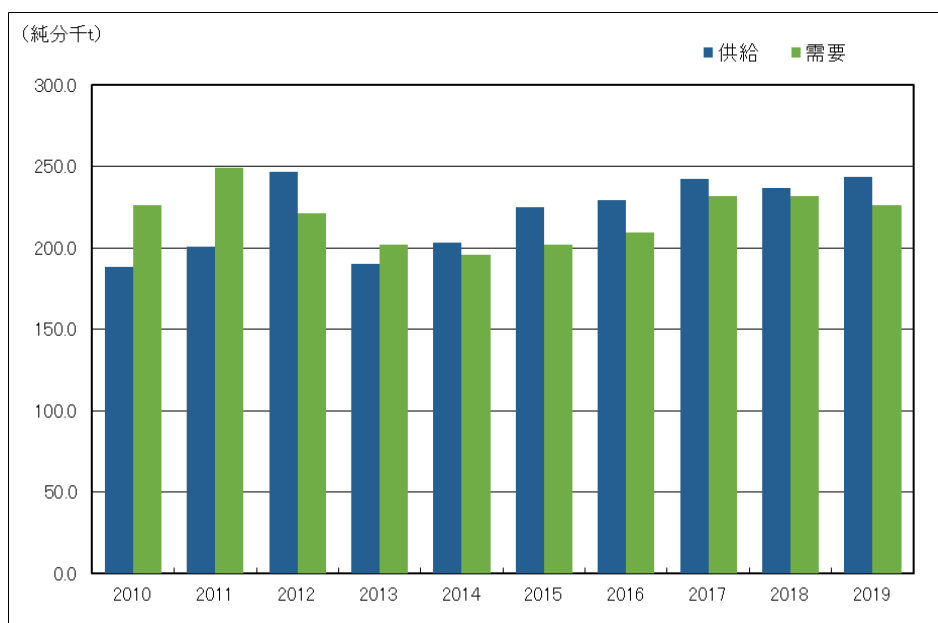


図 2-2-1-1 酸化チタン及び金属チタンの国内需給



表 2-2-1-2 酸化チタン及び金属チタンの生産量と国内出荷量

単位: 純分千t(展伸材はマテリアル千t)

		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	19/18比
酸化チタン <sup>1)</sup>	国内生産量	124.4	128.5	111.1	104.2	106.4	104.7	107.4	115.1	115.4	113.4	98%
	国内出荷量	76.1	81.7	70.4	71.3	68.8	66.8	72.5	83.5	78.8	78.1	99%
	輸出・在庫 (生産量-出荷量)	48.3	46.8	40.7	32.9	37.6	37.9	34.9	31.6	36.5	35.3	97%
スポンジチタン <sup>2)</sup>	国内生産量	37.1	52.6	63.4	42.2	30.9	41.9	54.6	50.3	49.3	58.2	118%
	国内出荷量	18.8	29.3	27.0	17.1	19.1	24.9	24.1	26.4	29.2	27.4	94%
	輸出・在庫 (生産量-出荷量)	18.3	23.3	36.4	25.0	11.8	17.0	30.5	24.0	20.0	30.8	154%
インゴット生産量 <sup>2)</sup>		20.7	31.6	24.6	14.9	20.4	23.5	20.0	20.9	22.8	22.7	99%
チタン展伸材 <sup>2)</sup>	国内生産量	13.8	19.4	16.2	12.4	14.0	15.5	16.5	18.2	18.9	16.3	86%
	国内出荷量	4.6	6.1	5.2	4.3	4.9	5.4	5.3	6.3	6.9	6.1	89%
	輸出・在庫 (生産量-出荷量)	9.2	13.2	11.0	8.0	9.1	10.1	11.2	11.9	12.0	10.2	84%

出典: 1) 経済産業省「生産動態統計年報」- 貿易統計「酸化チタン(顔料A及びR型)輸入量」 ※酸化チタン純分換算率59.9%

2) 工業レアメタル ※チタン展伸材は合金を含むため純分量は不明

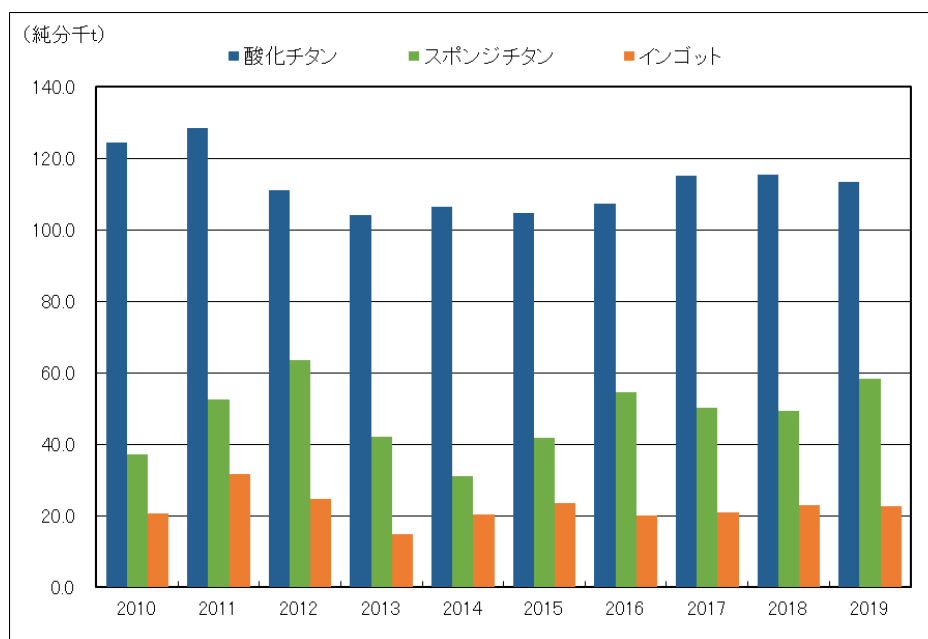


図 2-2-1-2 酸化チタン及び金属チタンの生産量

3.輸出入動向  
3-1.輸出入動向

表 3-1 鉱石、酸化チタン及び金属チタンの輸出入数量

単位: 純分千t

			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	19/18比	
原料	鉱石	イルメナイト	輸入	55.7	41.4	42.2	48.0	39.1	48.0	50.2	55.0	52.8	37.5	71%
		イルメナイト以外	輸入	78.1	105.2	157.6	94.4	115.8	127.7	130.4	142.6	138.0	161.9	117%
		小計	輸入	133.8	146.6	199.7	142.4	154.9	175.7	180.6	197.6	190.8	199.4	104%
		チタン鉱	輸出	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	—
		輸入－輸出	133.8	146.6	199.7	142.4	154.9	175.7	180.6	197.6	190.8	199.4	104%	
素材	くず	輸入	0.5	1.5	0.6	1.4	1.5	1.6	1.4	1.0	1.2	1.6	131%	
		輸出	2.4	3.7	3.8	3.6	4.2	4.6	5.4	7.0	6.7	8.2	122%	
	塊および粉*1	輸入	3.0	5.2	4.2	1.0	1.3	3.0	1.5	0.8	0.6	0.2	31%	
		輸出	15.0	25.1	30.7	19.1	16.1	20.6	19.2	24.3	27.2	33.8	124%	
	塊以外	輸入	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		輸出	0.0	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	122%	
	顔料(A型、アナターズ)	輸入	11.6	10.7	10.5	9.1	9.0	7.8	8.0	7.2	8.1	7.7	96%	
		輸出	12.5	11.5	8.8	9.8	9.2	9.0	9.2	10.7	10.4	8.5	82%	
	顔料(R型、ルチル)	輸入	34.2	32.2	27.6	31.9	31.7	31.0	31.0	29.1	29.1	27.5	94%	
		輸出	38.1	35.7	25.6	29.5	26.9	24.8	28.2	30.6	28.4	23.2	82%	
	フェロチタン	輸入	4.1	2.9	2.7	2.3	2.5	2.9	2.8	3.3	3.6	3.9	109%	
		輸出	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	60%	
	小計	輸入	53.4	52.5	45.5	45.8	46.0	46.2	44.7	41.5	42.6	40.9	96%	
輸出		68.0	76.3	69.1	62.0	56.6	59.2	62.1	72.6	72.8	73.9	101%		
輸入－輸出		-14.6	-23.8	-23.6	-16.1	-10.6	-13.0	-17.4	-31.2	-30.3	-33.0	109%		
原料・素材合計	輸入	187.2	199.0	245.2	201.0	221.9	225.3	239.1	233.4	240.3	103%			
	輸出	68.0	76.3	69.1	62.0	56.6	59.2	62.1	72.6	72.8	73.9	101%		
	輸入－輸出	115.1	119.8	173.5	123.9	141.8	159.8	163.2	166.5	160.5	166.4	104%		

出典: 財務省貿易統計

純分換算率: イルメナイト鉱石(輸入)30%、イルメナイト以外(輸入)56%、チタン鉱石(輸出)36%、金属チタン100%、フェロチタン76.0%

顔料A型(アナターズ)59.9%、顔料R(ルチル)型53.9%

\*1 塊及び粉は主にスポンジチタンとみられ、一部インゴットが含まれる。

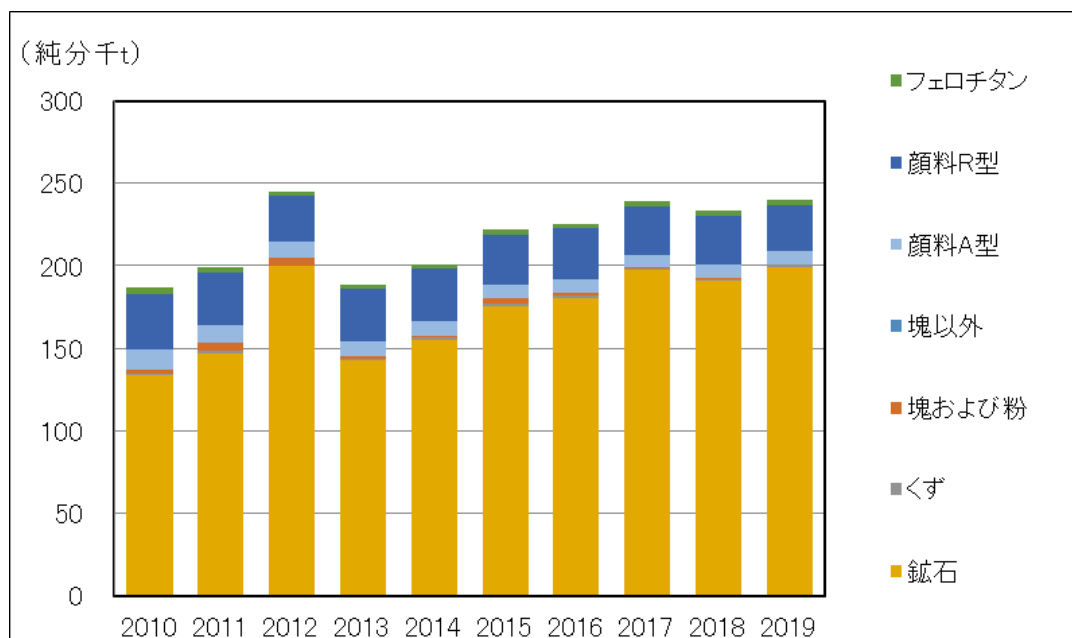


図 3-1-1 鉱石、酸化チタン及び金属チタンの輸入数量

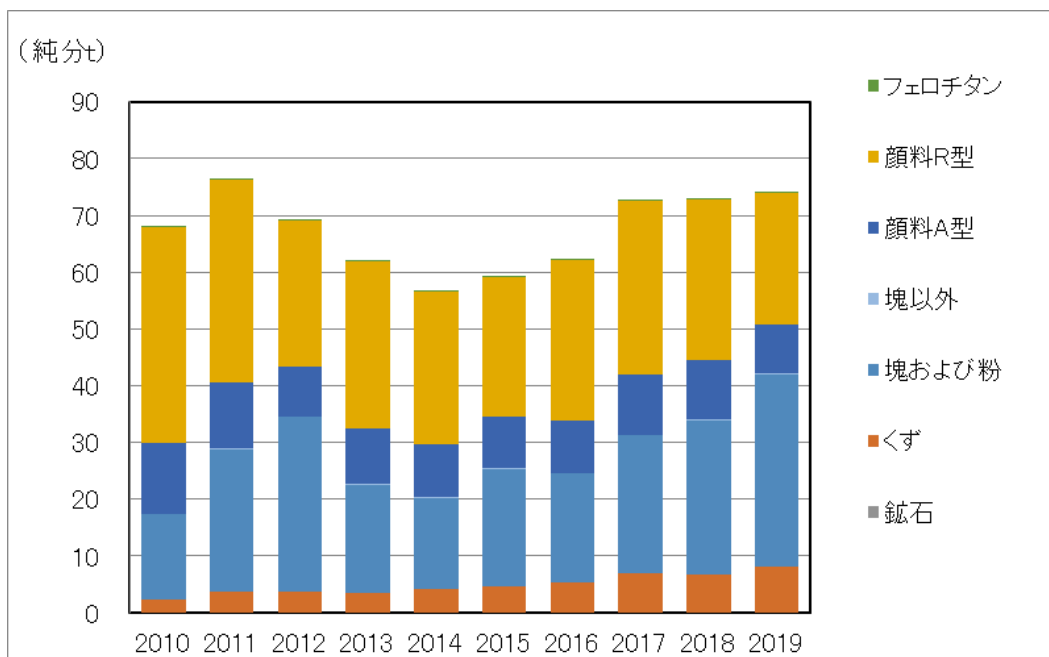


図 3-1-2 鉬石、酸化チタン及び金属チタンの輸出数量

3-2.輸出入相手国

3-2-1. 鉍石

表 3-2-1 イルメナイト及びイルメナイト以外などの鉍石の輸入相手国

単位: 純分t

		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	19/18比	構成比
イルメナイト	豪州	16,723	16,265	4,690	11,375	7,713	8,844	9,081	13,886	17,674	15,047	85%	40%
	インド	20,009	22,835	26,557	26,152	21,109	19,714	30,713	19,934	19,967	14,384	72%	38%
	モザンビーク	5,836	0	3,856	6,894	7,644	15,272	7,496	16,483	14,850	7,935	53%	21%
	ウクライナ	0	0	0	181	0	0	0	63	302	126	42%	0%
	中国	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	-	0%
	ベトナム	13,075	0	4,223	0	0	3,344	0	0	0	6	-	0%
	セネガル	0	0	0	0	0	85	63	3,896	0	-	-	-
	韓国	0	1,123	1,303	1,501	749	728	749	779	0	-	-	-
	ロシア	37	1,137	1,567	1,854	1,854	20	2,079	0	0	-	-	-
	その他	0	0	0	3	0	0	0	3	0	6	-	0%
合計	55,681	41,359	42,195	47,960	39,069	48,008	50,181	55,044	52,792	37,528	71%	100%	
イルメナイト以外	南ア	19,738	34,431	41,938	24,432	60,264	40,408	47,558	59,179	65,574	61,926	94%	38%
	カナダ	10,930	10,483	21,124	17,948	11,217	23,557	29,712	30,014	18,227	39,363	216%	24%
	インド	22,986	25,231	30,403	20,799	18,230	33,272	27,849	24,195	28,669	33,294	116%	21%
	豪州	20,575	28,502	21,357	12,170	11,384	14,429	8,430	17,707	8,340	9,853	118%	6%
	ベトナム	0	1,386	5,686	5,959	6,865	6,721	6,609	2,992	5,189	7,275	140%	4%
	シエラレオネ	3,522	3,783	18,047	6,739	2,279	560	392	507	6,492	7,052	109%	4%
	中国	355	1,152	18,446	3,226	3	0	112	1,816	3,846	1,748	45%	1%
	ウクライナ	0	6	113	1,414	2,171	598	1,908	2,908	1,096	1,130	103%	1%
	ケニア	0	0	0	0	2,764	8,089	7,809	3,258	0	-	-	-
	その他	34	224	438	1,727	667	59	0	24	597	224	38%	0%
合計	78,140	105,196	157,551	94,414	115,844	127,695	130,378	142,599	138,031	161,866	117%	100%	
チタン鉍	タイ	2.9	2.5	3.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	台湾	0.0	0.0	1.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	その他	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
合計	2.9	2.5	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

出典: 財務省貿易統計

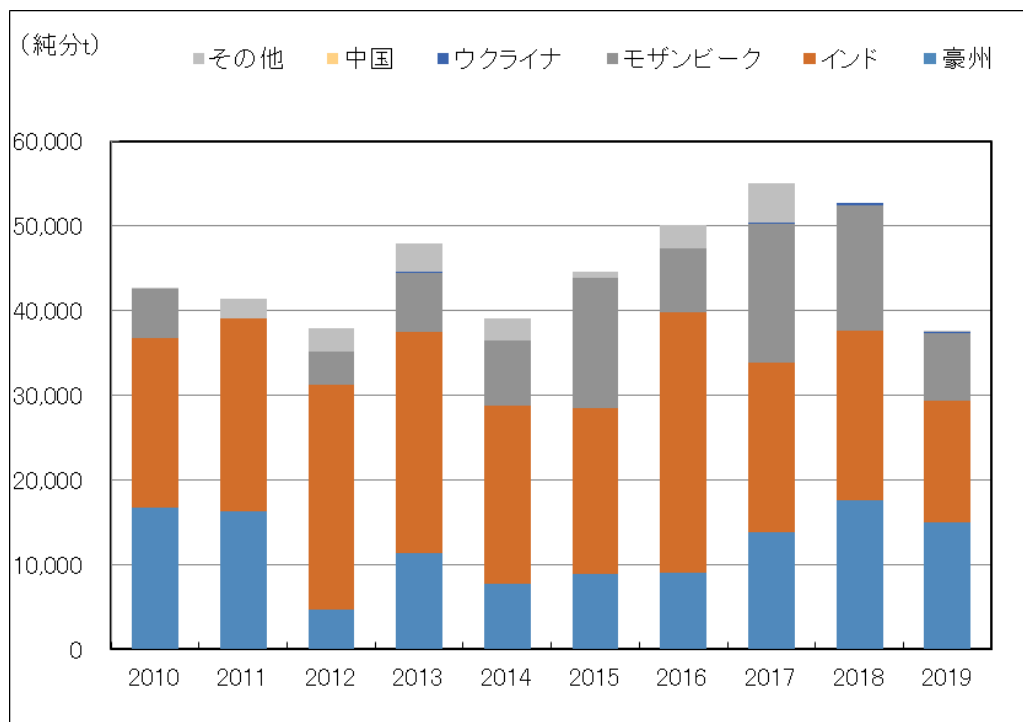


図 3-2-1-1 イルメナイトの輸入相手国

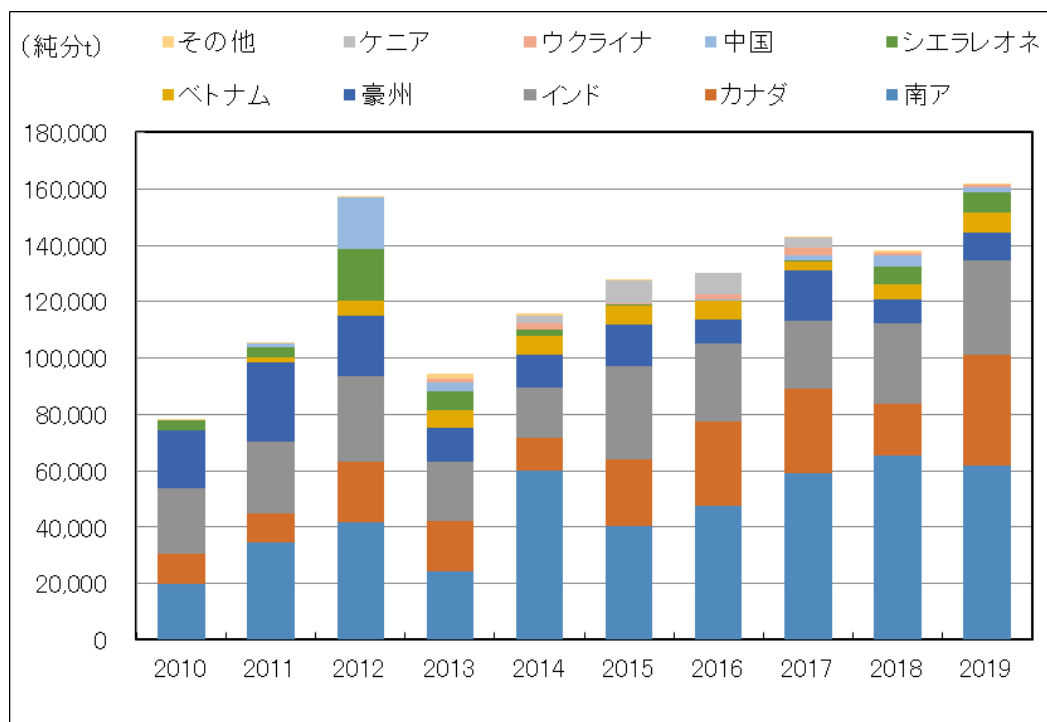


図 3-2-1-2 イルメナイト以外の輸入相手国

3-2-2.顔料 A 型(アナターズ)、R 型(ルチル)

表 3-2-2-1 顔料(A 型、アナターズ)輸出入相手国

単位:純分t

		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	19/18比	構成比
輸入	中国	5,365	4,457	4,639	4,213	5,052	4,512	5,729	4,940	5,729	4,684	82%	61%
	韓国	4,723	4,592	3,299	3,027	2,605	2,054	1,123	1,291	1,123	1,356	121%	18%
	フランス	177	382	1,053	1,130	809	758	539	439	485	834	172%	11%
	インド	412	308	446	271	164	261	449	415	581	758	130%	10%
	カナダ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	-	1%
	ドイツ	206	68	53	29	30	17	42	33	67	43	64%	1%
	その他	681	864	1,003	437	353	147	179	101	76	1	2%	0%
	合計	11,563	10,671	10,493	9,107	9,014	7,750	8,061	7,220	8,061	7,735	96%	100%
輸出	中国	4,624	3,473	2,892	3,471	2,528	2,826	2,622	2,798	3,091	2,490	81%	29%
	台湾	1,796	1,524	1,162	1,527	1,524	1,666	2,051	2,500	2,318	1,967	85%	23%
	韓国	1,042	1,201	1,351	1,197	1,705	1,489	1,598	1,502	1,254	966	77%	11%
	インドネシア	1,793	2,132	659	600	645	627	607	908	1,146	913	80%	11%
	米国	421	732	579	617	783	550	485	503	474	443	93%	5%
	インド	39	164	182	209	245	247	348	457	459	366	80%	4%
	タイ	860	655	667	727	537	465	320	416	324	343	106%	4%
	トルコ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	233	-	3%
	オーストリア	815	756	484	740	525	547	598	727	567	194	34%	2%
	その他	1,067	873	825	675	675	605	575	854	721	563	78%	7%
	合計	12,458	11,511	8,801	9,764	9,168	9,024	9,204	10,666	10,353	8,479	82%	100%

出典:財務省貿易統計

\* 純分換算率:顔料A型59.9%

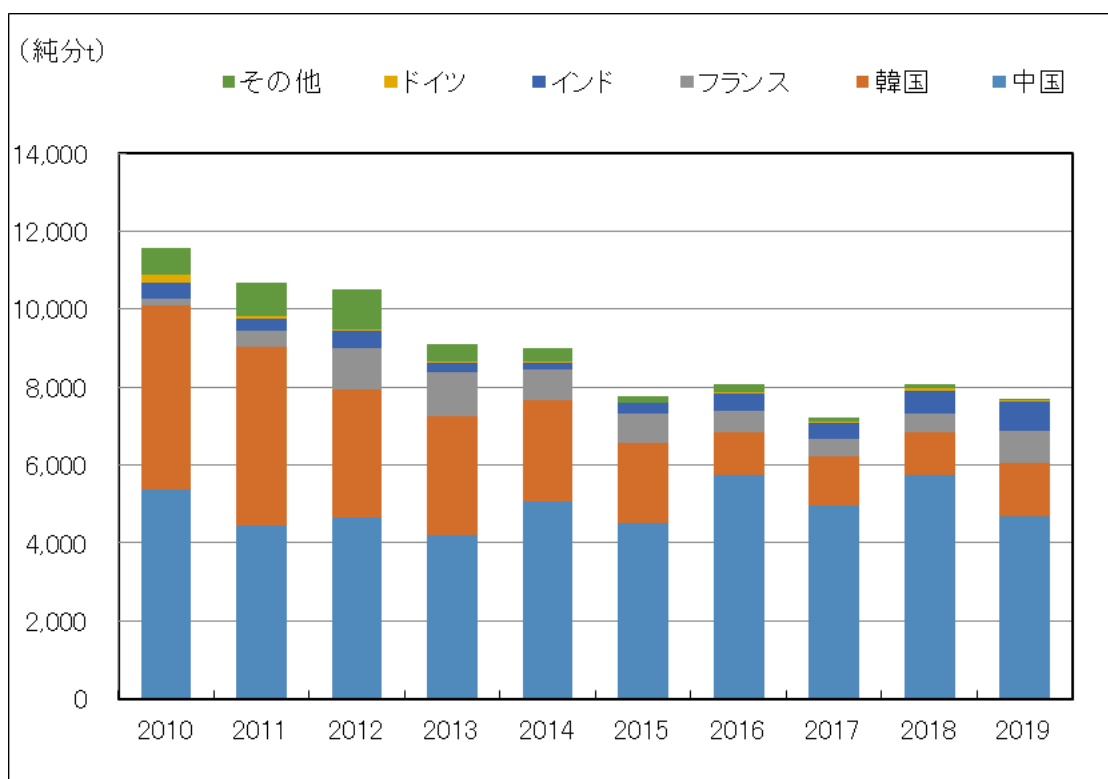


図 3-2-2-1 顔料(A 型、アナターズ)輸入相手国

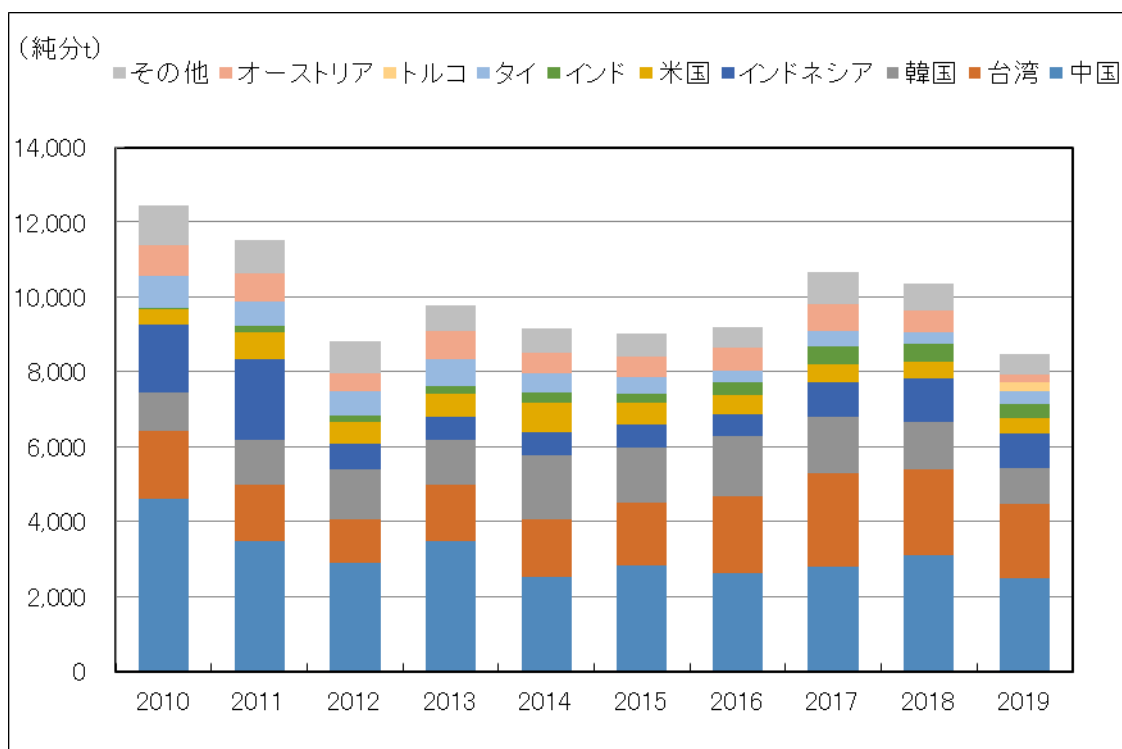


図 3-2-2-2 顔料(A型、アナターズ)輸出相手国

表 3-2-2-2 顔料(R型、ルチル)輸出入相手国

単位:純分t

		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	19/18比	構成比
輸入	台湾	8,685	7,739	5,247	9,207	11,117	10,633	9,454	10,781	10,751	7,800	73%	28%
	米国	16,061	14,435	13,452	12,926	10,362	9,673	8,649	7,939	6,887	6,972	101%	25%
	中国	1,446	1,939	2,050	1,715	2,134	3,065	3,786	2,229	2,651	3,050	115%	11%
	豪州	3,298	2,479	2,241	2,827	3,135	3,067	3,313	3,007	3,436	2,946	86%	11%
	メキシコ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,752	-	10%
	マレーシア	1,249	1,651	1,224	1,505	1,564	950	1,439	1,389	1,628	1,338	82%	5%
	英国	769	928	561	1,014	895	1,021	874	957	1,311	1,027	78%	4%
	その他	2,728	2,995	2,784	2,727	2,485	2,545	1,632	2,838	2,482	1,656	67%	6%
合計	34,237	32,166	27,559	31,921	31,693	30,954	29,147	29,141	29,147	27,540	94%	100%	
輸出	中国	12,420	9,478	5,926	5,785	6,026	4,406	5,148	6,279	5,915	5,160	87%	22%
	韓国	3,931	3,469	2,213	4,591	5,233	4,966	5,739	4,931	4,534	4,058	89%	18%
	インドネシア	4,698	5,477	4,034	5,786	4,845	4,207	5,642	4,562	4,291	3,455	81%	15%
	米国	2,249	2,151	2,184	3,800	2,695	2,517	3,554	3,383	3,123	2,629	84%	11%
	台湾	3,000	3,747	2,799	2,712	2,341	2,440	3,071	4,030	3,696	2,429	66%	10%
	タイ	2,402	2,663	2,404	1,882	2,196	2,112	1,842	2,172	2,338	2,096	90%	9%
	その他	9,426	8,748	6,069	4,900	3,592	4,125	3,239	5,212	4,514	3,351	74%	14%
	合計	38,127	35,732	25,628	29,455	26,928	24,772	28,237	30,570	28,410	23,178	82%	100%

出典:財務省貿易統計、※純分換算率:顔料A型59.9%

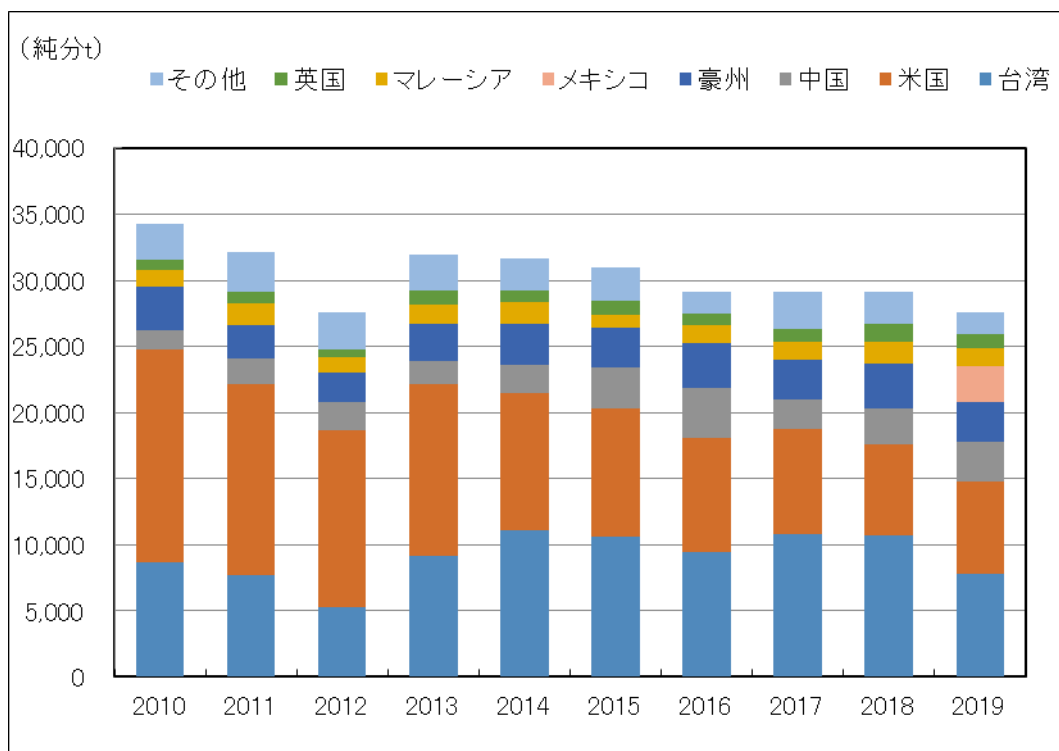


図 3-2-2-3 顔料(R型、ルチル)輸入相手国

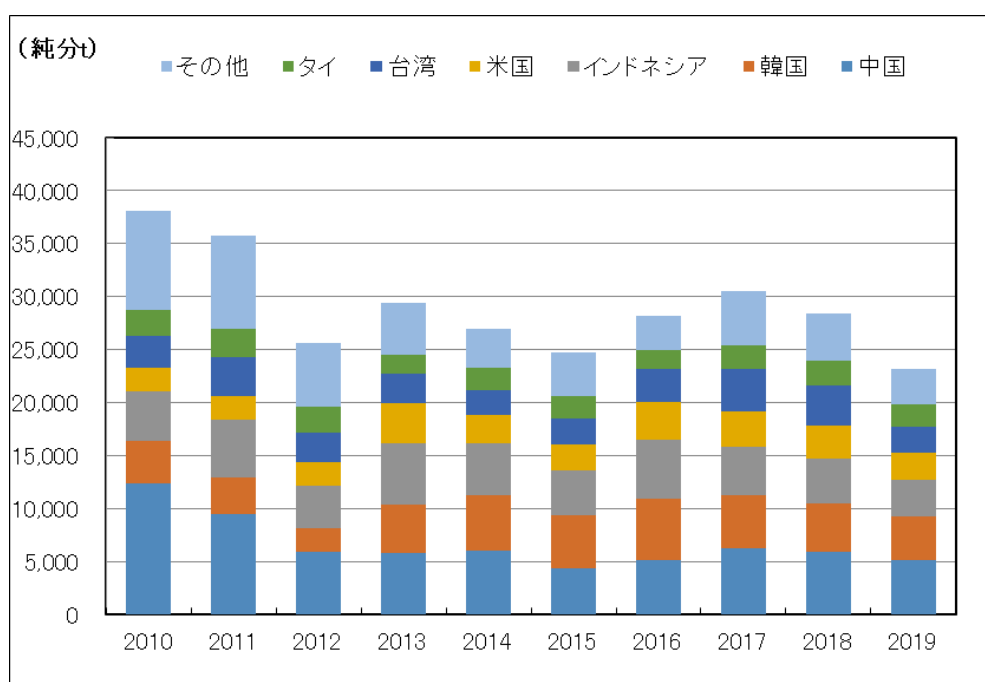


図 3-2-2-4 顔料(R型、ルチル)輸出相手国



3-2-3.チタンの塊及び粉(スポンジチタン)の輸出相手国

表 3-2-3 チタンの塊及び粉(スポンジチタン)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	
輸出	米国	9,544	15,939	18,917	13,747	12,768	15,105	16,685	19,379	22,988	25,855	112%	77%	
	英国	3,819	4,031	6,507	2,374	2,084	4,109	981	3,127	2,583	5,141	199%	15%	
	中国	0	51	3	3	54	44	61	58	54	751	1383%	2%	
	台湾	396	913	520	630	460	420	510	687	520	719	138%	2%	
	韓国	732	2,603	3,076	1,240	260	197	241	189	652	561	86%	2%	
	ドイツ	157	915	1,129	649	300	400	174	60	179	187	104%	1%	
	スペイン	225	375	450	405	90	90	225	67	35	170	486%	1%	
	オランダ	55	230	102	11	83	245	277	656	82	132	161%	0%	
	ロシア	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99	-	0%
	ルーマニア	0	0	0	0	0	0	0	0	4	71	83	117%	0%
	その他	45	38	1	2	0	9	17	32	24	93	382%	0%	
	合計	14,974	25,095	30,703	19,059	16,099	20,619	19,171	24,260	27,188	33,789	124%	100%	

出典: 財務省貿易統計

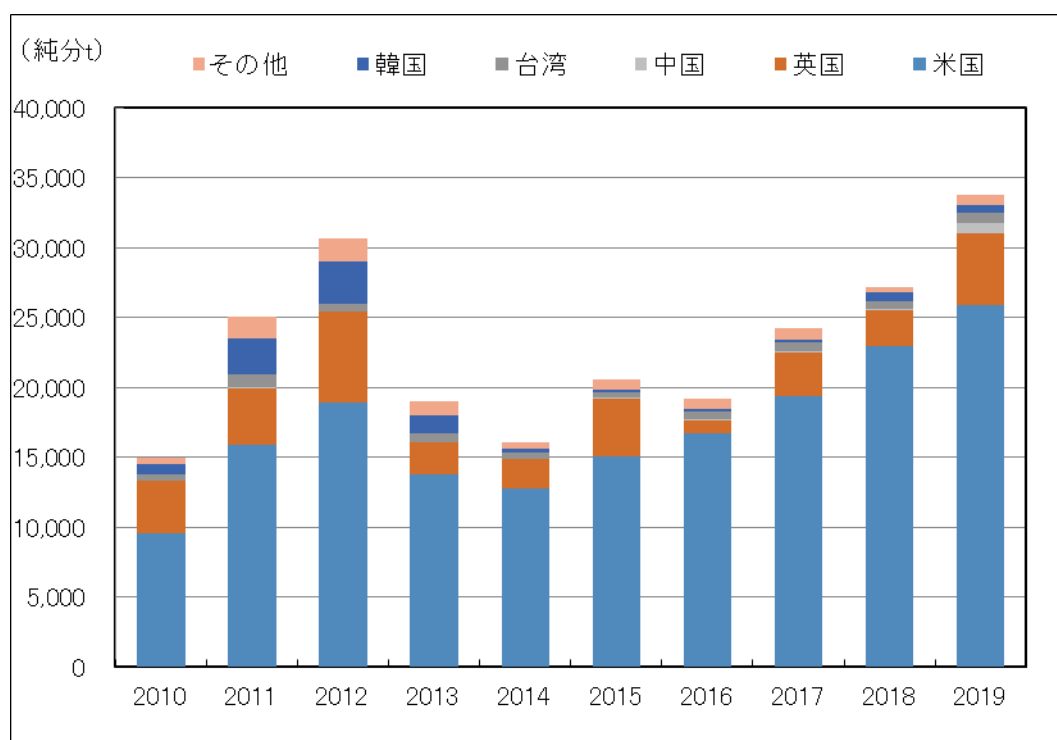


図 3-2-3 チタンの塊及び粉(スポンジチタン)輸出相手国

3-2-4.製品(金属チタン)

表 3-2-4 製品(金属チタン)の輸出入相手国

製品(金属チタン)の輸出入相手国 単位: マテリアルト

		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	19/18比	構成比	
輸入	米国	755	964	925	1,314	1,185	1,967	3,338	2,582	2,711	2,602	96%	74%	
	ロシア	79	95	164	207	265	243	204	225	250	364	146%	10%	
	中国	109	235	273	227	199	204	242	259	304	284	93%	8%	
	英国	32	20	16	21	121	49	61	71	65	85	131%	2%	
	韓国	23	120	125	165	149	117	97	85	87	83	96%	2%	
	ドイツ	7	41	17	82	13	23	13	21	5	31	626%	1%	
	台湾	24	20	25	34	74	43	23	27	41	29	71%	1%	
	ウクライナ	11	13	5	0	2	0	0	24	13	7	53%	0%	
	インドネシア	0	0	0	0	2	0	0	0	5	-	-	-	
	その他	22	127	176	20	22	90	228	20	20	17	85%	0%	
	合計	1,061	1,635	1,727	2,069	2,032	2,736	4,204	3,312	3,501	3,502	100%	100%	
輸出	中国	3,962	3,341	2,325	1,324	2,443	2,614	2,696	3,351	3,780	2,778	74%	25%	
	スウェーデン	920	1,172	1,357	1,185	1,087	1,491	1,109	1,243	1,451	1,552	107%	14%	
	韓国	1,028	5,149	3,819	3,381	2,276	2,791	3,057	1,572	1,202	1,337	111%	12%	
	ドイツ	918	929	1,341	674	1,002	1,086	1,075	1,257	1,412	1,236	87%	11%	
	インド	400	220	282	277	154	129	144	157	991	843	85%	7%	
	イタリア	93	199	205	193	205	485	591	685	1,229	715	58%	6%	
	スロベニア	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	578	-	5%
	フランス	142	250	680	445	653	780	1,044	1,828	794	463	58%	4%	
	米国	244	507	358	563	524	905	674	739	739	449	61%	4%	
	その他	2,521	2,335	1,975	1,609	1,897	1,753	1,510	1,926	1,954	1,358	70%	12%	
	合計	10,228	14,103	12,343	9,651	10,241	12,034	11,899	12,757	13,552	11,308	83%	100%	

出典:財務省貿易統計

注:製品は純チタンだけではなく、チタン合金(Ti-6AL-4V)が含まれるので、「純分」は不明。従って単位は純分ではない。

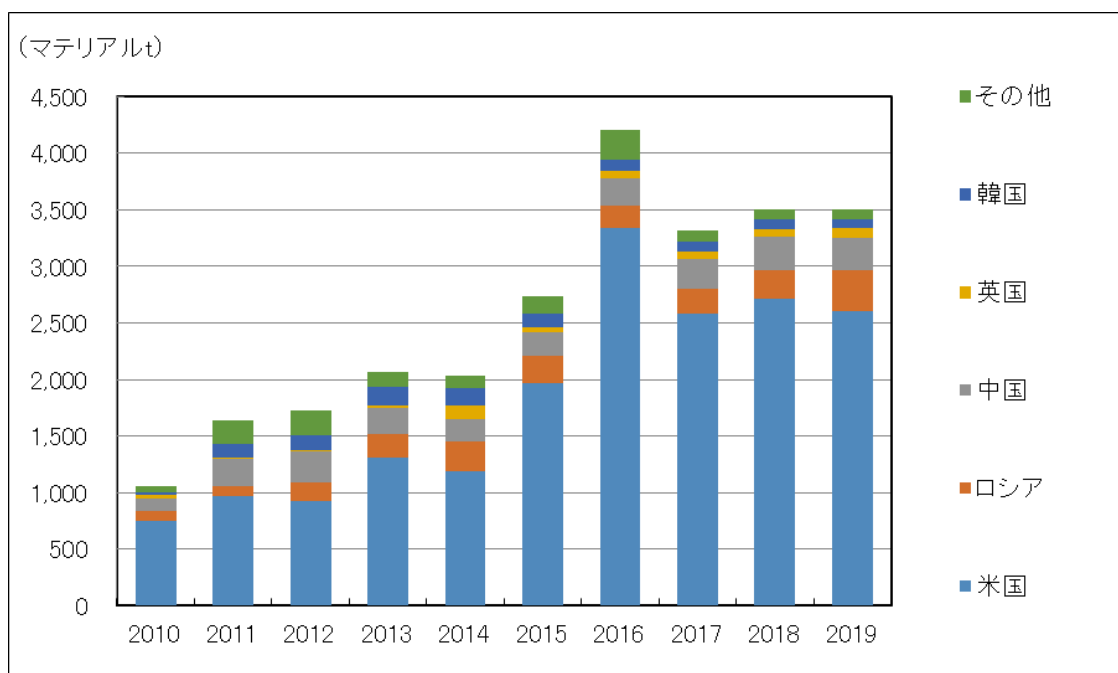


図 3-2-4-1 製品(金属チタン)の輸入相手国

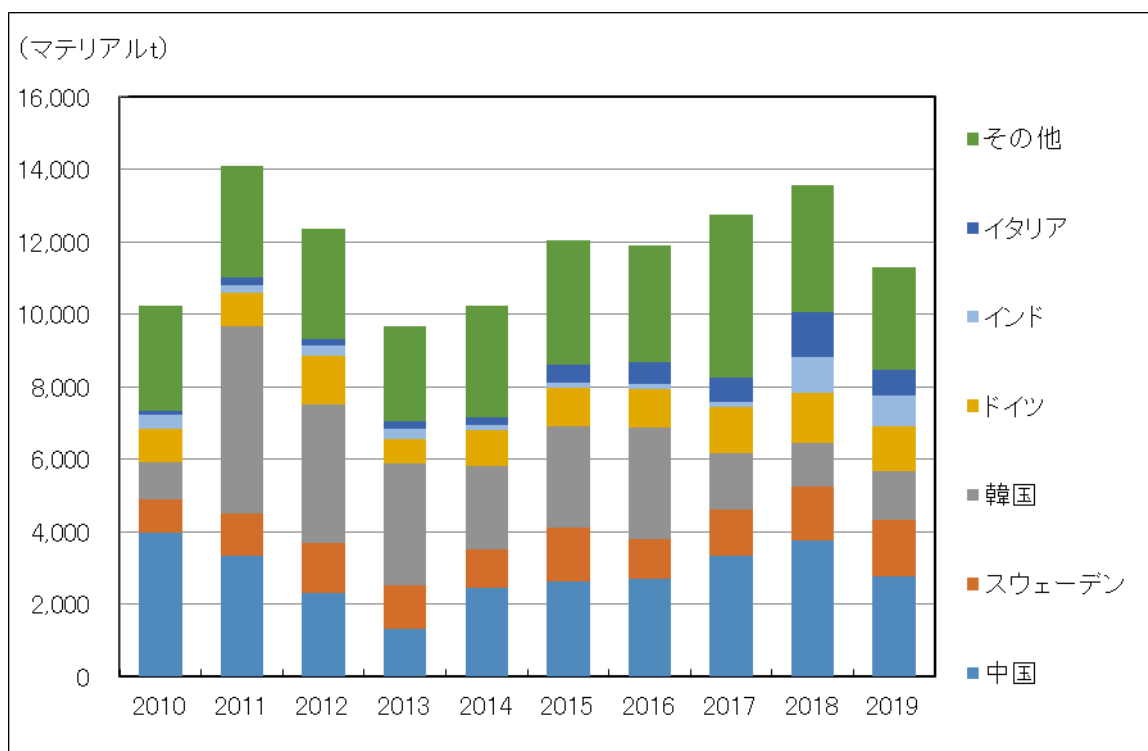


図 3-2-4-2 製品(金属チタン)の輸出相手国

3-3.輸出入価格

表 3-3 鉱石、酸化チタン及び金属チタンの平均輸出入価格

単位:\$/t

			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	19/18比	
原料	鉱石	イルメナイト	輸入	172	266	366	289	215	164	131	224	246	225	91%
		イルメナイト以外	輸入	609	822	1,722	1,249	790	736	698	681	773	951	123%
		チタン鉱	輸出	2,270	3,053	2,400	-	-	-	-	-	-	-	-
素材	くず	輸入	5,651	8,979	7,191	4,315	5,142	4,936	5,580	4,163	5,307	5,611	106%	
		輸出	6,197	7,931	5,756	3,858	4,347	4,468	3,066	3,404	3,750	3,742	100%	
	塊及び粉*1	輸入	9,777	11,471	13,504	12,601	10,242	8,418	7,846	10,833	12,795	37,002	289%	
		輸出	10,306	10,665	12,218	11,719	11,296	10,174	8,927	9,052	9,068	9,051	100%	
	塊以外	輸入	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		輸出	113,561	28,918	28,782	22,675	20,376	21,839	30,568	27,500	23,241	30,601	132%	
	顔料(A型、アナターズ)	輸入	2,149	2,959	3,116	2,748	2,471	2,214	2,058	2,477	2,552	2,382	2,382	93%
		輸出	3,912	4,617	5,338	4,650	4,391	3,795	3,953	4,076	4,842	4,718	4,718	97%
	顔料(R型、ルチル)	輸入	2,399	3,157	3,419	2,496	2,345	2,147	2,282	2,284	2,595	2,556	2,556	99%
		輸出	2,574	3,317	3,916	3,238	3,262	2,965	2,836	3,086	3,447	3,550	3,550	103%
製品	製品*2	輸入	69,557	53,289	64,705	84,748	108,227	102,082	71,104	79,302	80,177	86,343	108%	
		輸出	39,780	37,095	38,464	34,355	29,504	22,375	22,469	21,869	23,134	26,323	114%	
Ti・Nb合金	製品	輸入	385,443	445,355	473,643	450,068	440,343	232,729	292,010	266,780	446,720	461,714	103%	
		くず	9,468	16,340	2,371	1,570	11,152	11,395	12,707	-	1,971	12,130	616%	
		塊および粉	195,194	153,229	436,736	38,372	288,386	351,277	447,726	465,674	287,129	511,707	178%	

\*1 塊及び粉は主にスポンジチタンとみられ、一部インゴットが含まれる。

\*2 製品は純チタンだけでなく、チタン合金(Ti-6Al-4V)が含まれる。

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。

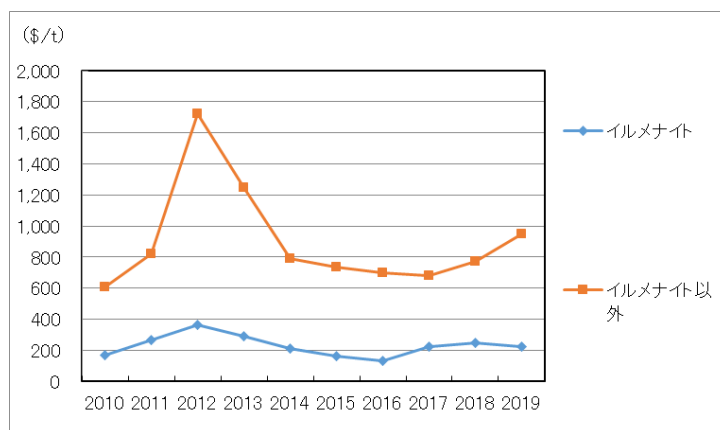


図 3-3-1 チタン(原料)の平均輸入価格

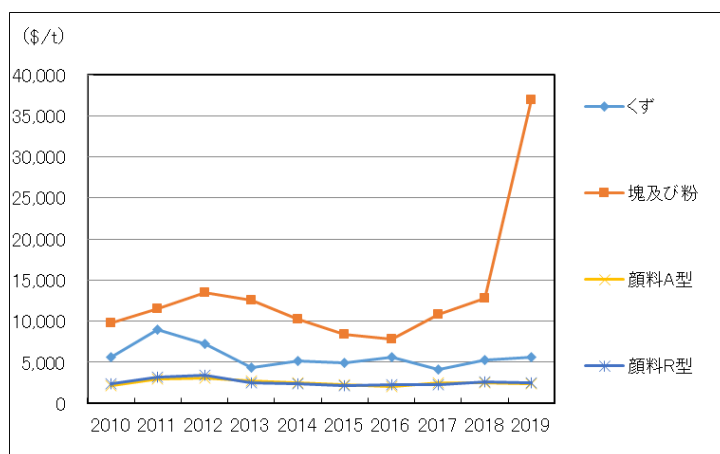


図 3-3-2 チタン(素材)の平均輸入価格

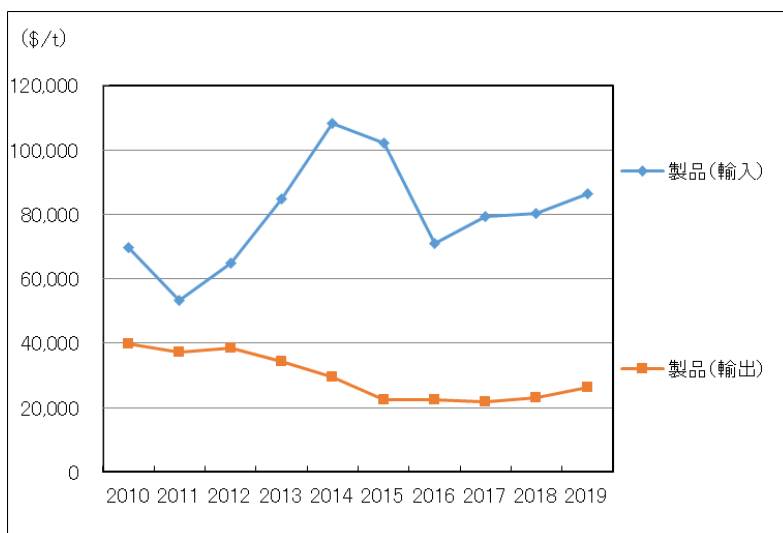


図 3-3-3 製品の平均輸出入価格

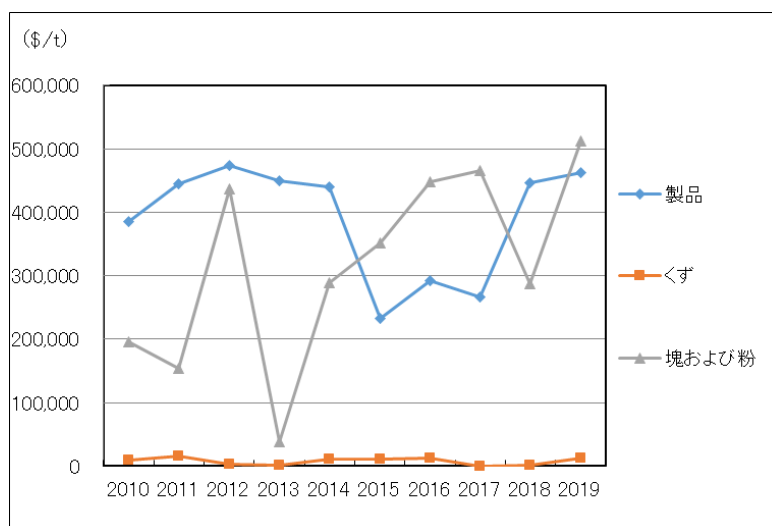


図 3-3-4 チタン・ニオブ合金の平均輸入価格

#### 4.リサイクル

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

- ※ 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、素材はくず、塊及び粉、塊以外、顔料の合計値。
- ※ 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。  
ただし、国内での素材の生産量は全て原料の輸入量と重複するため、国内発生量との重複を避ける。  
(国内生産されるスポンジチタンや酸化チタンは、全て輸入した原料から作られるため。)

表 4-1 チタンのリサイクル率

単位: 純分千t

区分	内訳	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
見掛消費量 <sup>1)</sup>	国内発生量	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	原料・素材* 輸入-輸出	119.2	122.8	176.1	126.3	144.3	162.7	163.2	166.5	160.5	166.4
	合計①	119.2	122.8	176.1	126.3	144.3	162.7	163.2	166.5	160.5	166.4
リサイクル量 <sup>2)</sup> (チタン合金から回収)	②	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	1.4	1.2	0.5	0.5	0.5
リサイクル率	②/①	0.00%	0.02%	0.01%	0.00%	0.99%	0.84%	0.76%	0.29%	0.32%	0.31%

出典: 1) 財務省貿易統計

2) 触媒資源化実績報告書(触媒資源化協会)

\* 国内での素材(スポンジチタン、酸化チタン)の生産量は原料(鉱石)の輸入量と重複するため、国内発生量はゼロとした。

表 4-2 金属チタンのリサイクル率(スポンジチタン以降のマテリアルフローのみ)

単位: 純分千t

区分	内訳	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
見掛消費量 <sup>1)</sup> (金属チタン)	国内発生量* <sup>1)</sup>	37.1	52.6	63.4	42.2	30.9	41.9	54.6	50.3	49.3	58.2
	素材* <sup>2)</sup> 輸入-輸出	-9.8	-19.2	-27.1	-17.8	-15.0	-17.7	-18.8	-26.1	-28.6	-33.0
	合計①	27.3	33.4	36.3	24.4	15.9	24.2	35.8	24.2	20.7	25.2
リサイクル量 <sup>2)</sup> (チタン合金から回収)	②	0.000	0.023	0.023	0.000	1.424	1.3649	1.244	0.480	0.520	0.520
リサイクル率	②/①	0.00%	0.07%	0.06%	0.00%	8.93%	5.65%	3.48%	1.98%	2.51%	2.06%

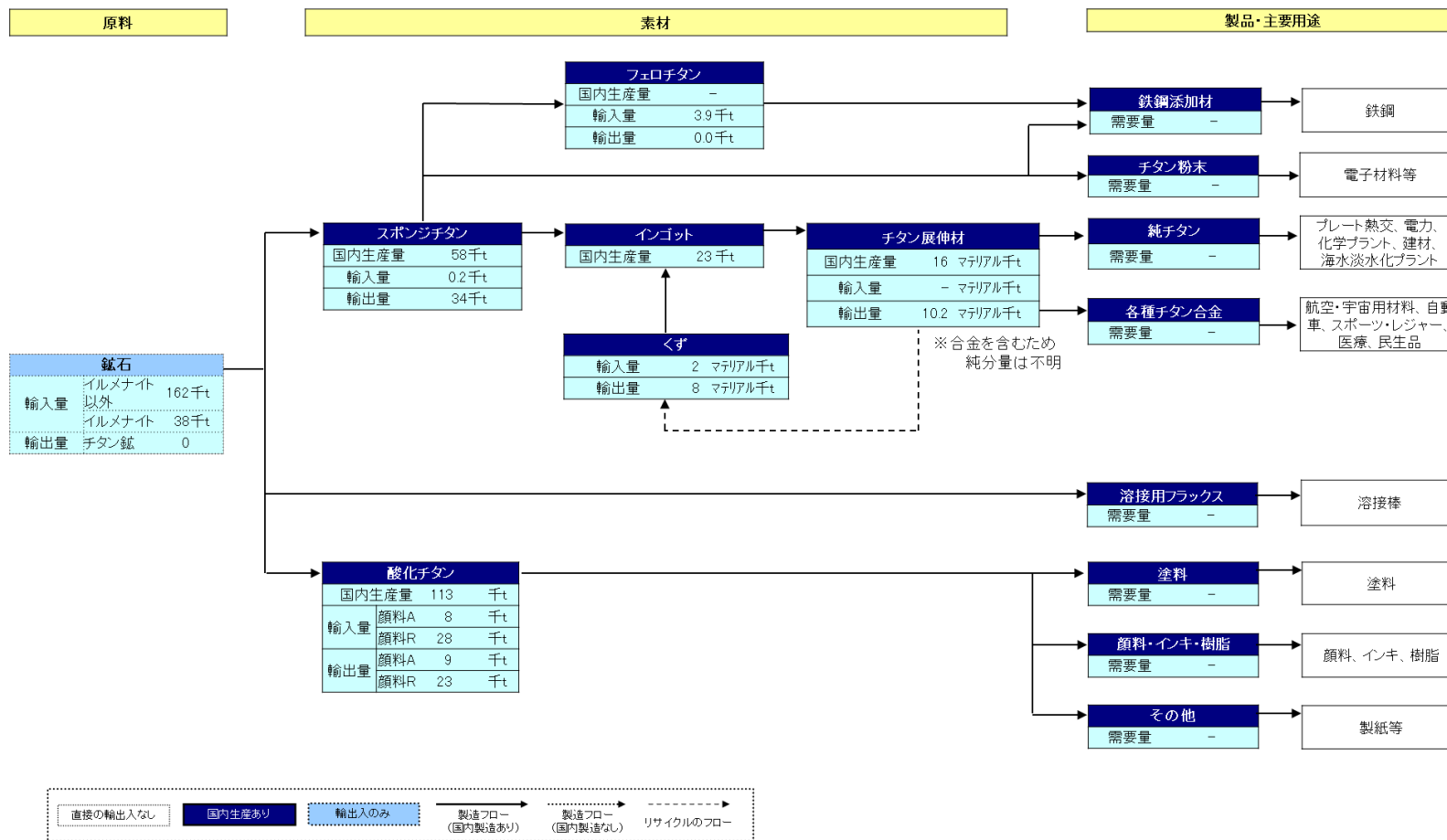
出典: 1) 財務省貿易統計

2) 触媒資源化実績報告書(触媒資源化協会)

\*1 国内発生量はスポンジチタンの国内発生量とした。

\*2 輸出入は、金属チタンに関連する素材(塊および粉、くず、フェロチタン)だけを集計した。

チタンのマテリアルフロー(2019年)



純分換算率: イルメナイト鉬石(輸入)30%、イルメナイト以外(輸入)56%、チタン鉬石(輸出)36%、金属チタン100%、顔料A型59.9%、顔料R型53.9%、フェロチタン76%  
 ※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。

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