

モリブデン Mo

【用途】 特殊鋼、ステンレス鋼の添加剤の他、触媒にも利用

モリブデンは約2,600℃の高い融点と機械的強度及び剛性に優れるなどの特性を持つ。そのため主に特殊鋼用に使われている。強度を増すための鋼への添加剤、ステンレスへの添加剤、照明器具等に用いられる。加えて近年は石油精製触媒、石油化学用触媒、金属ターゲットなどの分野が伸びている。

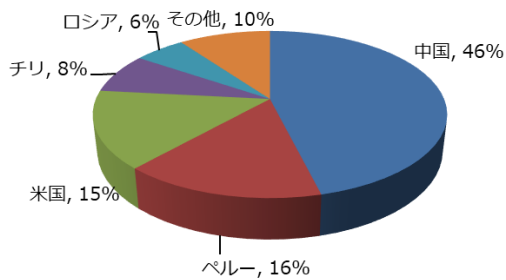
【特性】

- ・機械的強度が大きく、剛性が強い
- ・電気伝導、熱伝導が良い
- ・高温で展性、延性に富み、鑄造や圧延が容易

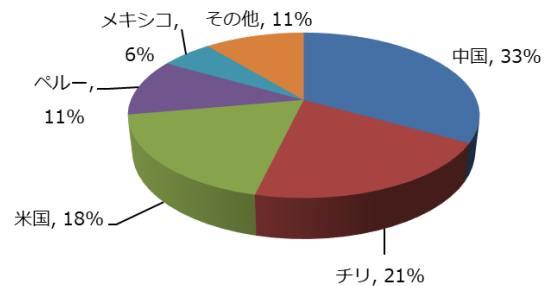
【資源国と消費国】

[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 18,000 千t)、出典:USGS2021

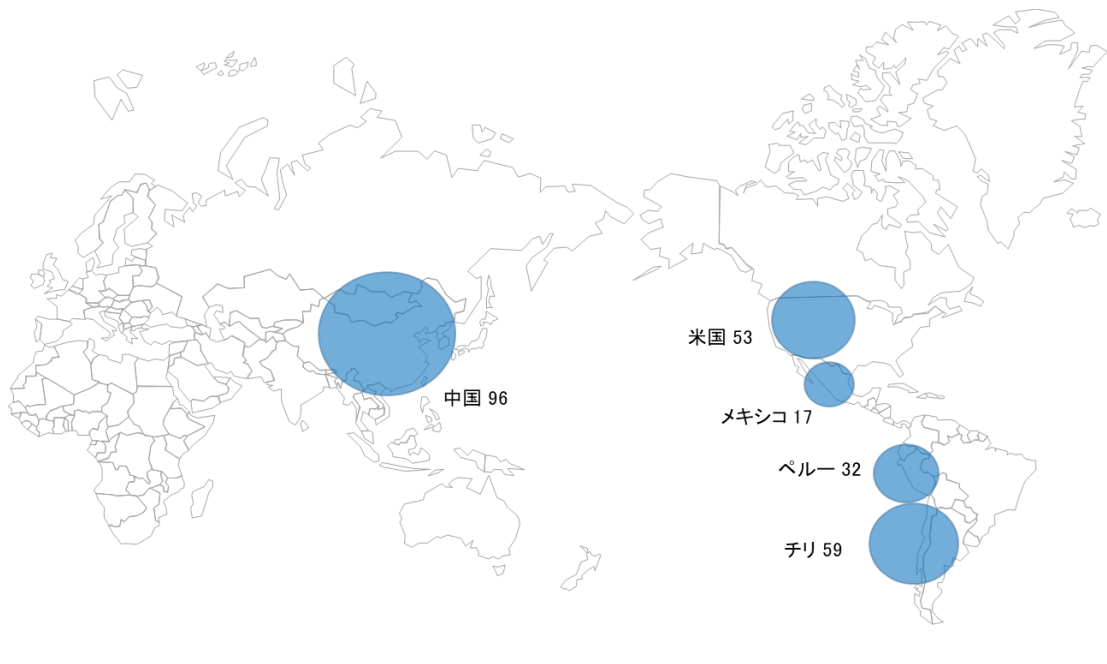


国別鉬石生産量(合計 289 千t)、出典:WBMS2021



【世界の主要鉬石生産国】中国、アメリカ、南米の産銅国で生産 全世界で 289 千t

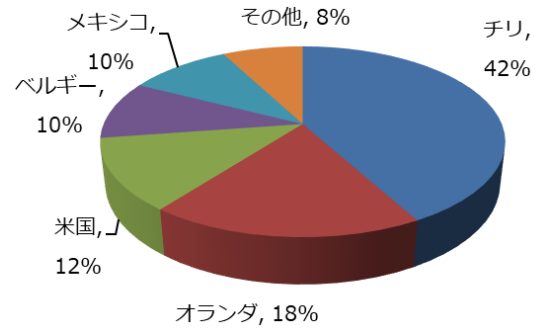
国名、国別生産量(純分千t、2020年間値)、出典:WBMS2021



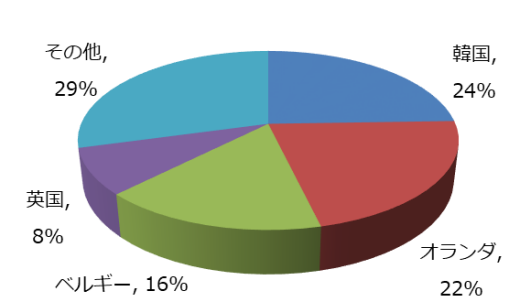
【貿易概況】出典：世界 Global Trade Atlas、日本財務省貿易統計

■世界

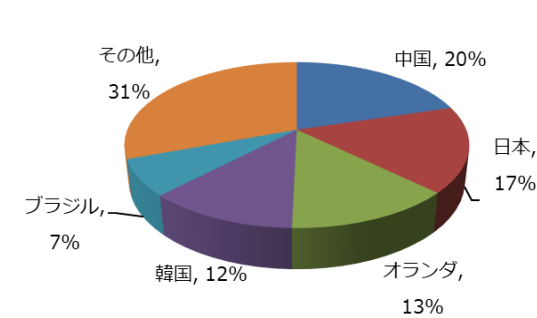
モリブデン精鉱(焙焼)主要輸出国
(2020年合計 126 純分千t)



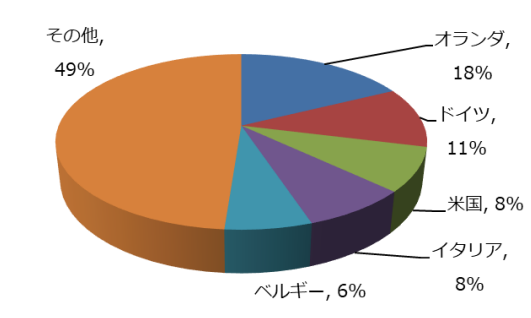
フェロモリブデン主要輸出国
(2020年合計 55 純分千t)



モリブデン精鉱(焙焼)主要輸入国
(2020年合計 118 純分千t)

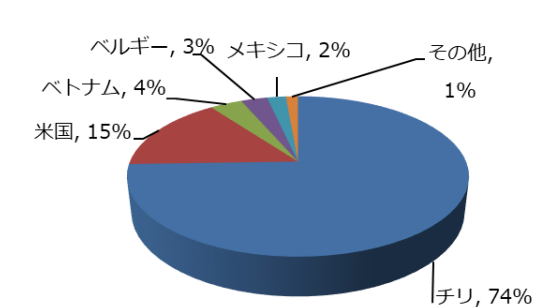


フェロモリブデン主要輸入国
(2020年合計 60 純分千t)

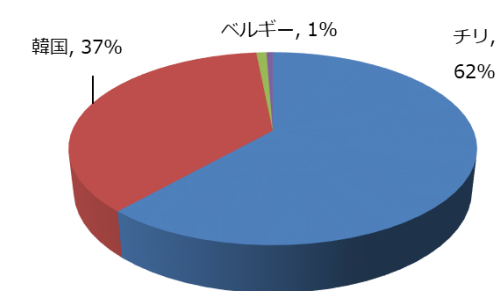


■日本

焼成鉱(三酸化モリブデン)主要輸入相手国
(2020年合計 19.7 純分千t)



フェロモリブデン主要輸入相手国
(2020年合計 727 純分)



1.特性・用途

モリブデンは約2,600°Cの高い融点と機械的強度及び剛性に優れるなどの特性を持つ。また、電気伝導、熱伝導が良く、高温で展性、延性に富み、鋳造、圧延が可能な金属である。他の金属との合金は、硬度が増すと同時に耐熱性、耐蝕性が優れているなどの特徴があり、世界的に特殊鋼、特殊合金への添加剤として使用されている。

モリブデンの代表的鉱物は輝水鉛鉱(MoS_2)であり、銅鉱床の副産物として産出されることが多い。モリブデン精鉱は、浮遊選鉱により銅精鉱と分離され、焙焼し三酸化モリブデン(以下、焼成鉱(MoO_3))にする。焼成鉱(MoO_3)をテルミット還元することによりフェロモリブデン(以下、 FeMo)が製造される。また、焼成鉱(MoO_3)を昇華・精製することにより高純度な金属モリブデンが得られる。日本では、主に焼成鉱(MoO_3)を海外より輸入し、各種製品が作られる。

モリブデンは大半が鉄鋼用として FeMo や MoO_3 の形で添加され、合金鋼、ステンレス鋼、高張力鋼、合金工具鋼、高速度鋼など(モリブデン鋼)に使用され、航空機、自動車部品の製造、建設用途に多く用いられている。身近なところでモリブデン鋼は包丁や医療用メスにも使用されている。

また、タングステンよりも安価で、熱伝導が良い上に加工が容易であるため、線、棒、板などに加工した金属モリブデンが、照明機器(マンドレル、反射鏡など)や様々な電子部品、自動車部品などに使われている。更に、その優れた耐熱性から高温炉材、耐熱耐食合金としても用いられているほか、高純度三酸化モリブデンとして、石油精製触媒や石油化学用触媒などの触媒や、金属ターゲット材の原料としての需要も増加しつつある。二硫化モリブデン(以下、 MoS_2)は黒鉛と同じような層状の構造を持ち、摩擦係数が低いことから、減摩材として工業用の潤滑油やエンジンオイルの添加剤に用いられる。

2.需給動向

2-1.世界の需給動向

2-1-1.鉱石生産量

表 2-1-1 世界のモリブデン鉱石生産量

単位:純分千t

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	20/19比	構成比
中国	106.0	104.0	101.0	103.0	83.0	130.0	130.0	133.0	130.0	120.0	92%	40.0%
チリ	40.9	35.1	38.7	48.8	52.6	55.6	62.5	60.2	56.0	58.0	104%	19.3%
米国	63.7	60.4	60.7	68.2	47.4	35.8	40.7	41.4	43.6	49.0	112%	16.3%
ペルー	19.1	16.8	18.1	17.0	20.2	25.8	28.1	28.0	30.4	30.0	99%	10.0%
メキシコ	10.9	11.0	12.1	14.4	2.5	11.9	14.0	15.1	16.6	17.0	102%	5.7%
アルメニア	4.5	4.9	6.7	7.1	7.2	6.3	5.8	5.0	5.0	7.0	140%	2.3%
イラン	3.7	6.3	4.0	4.0	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	100%	1.2%
ロシア	-	-	-	4.8	4.5	4.5	3.1	2.8	2.8	2.8	100%	0.9%
カナダ	8.4	9.0	7.6	9.7	2.3	2.7	5.3	4.7	3.9	2.7	69%	0.9%
その他	6.7	11.5	9.1	4.0	11.8	2.9	4.0	3.3	5.2	10.0	192%	3.3%
合計	263.9	259.0	258.0	281.0	235.0	279.0	297.0	297.0	297.0	300.0	101%	100%

出典：United States Geological Survey「Mineral Commodity Summaries Molybdenum Mine Production」

※その他はUSGSの生産量合計値(概算値)と各国生産量の合計値の差分、但し、マイナスの場合は0とした。

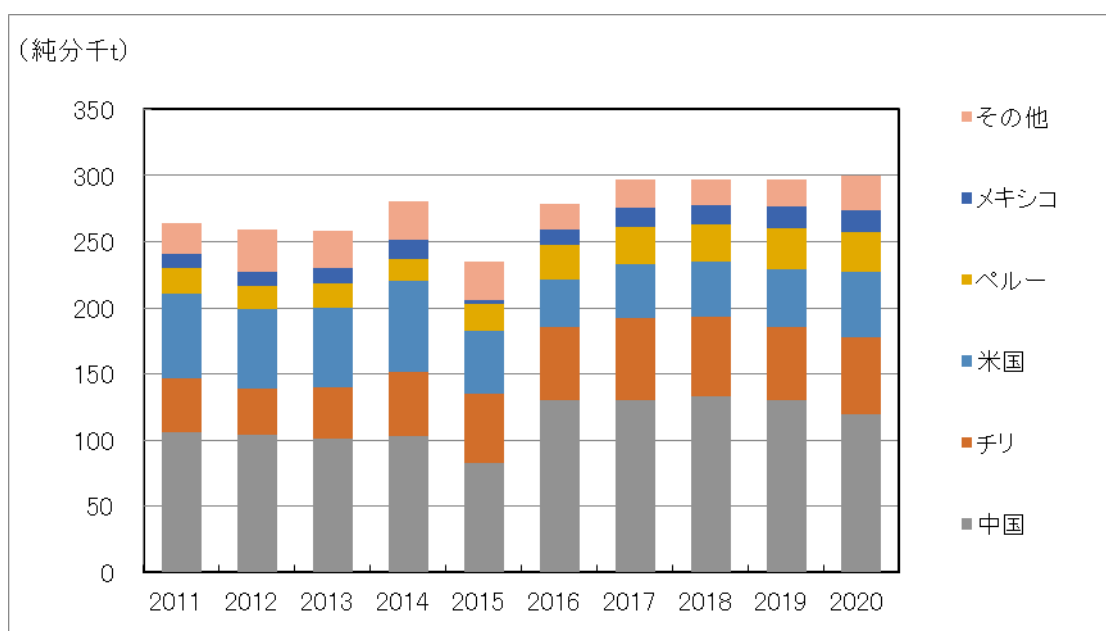


図 2-1-1 世界のモリブデン鉱石生産量

2-1-2.モリブデン生産量

※出典元(IMOA)において、データ非公開となったため、掲載なし。

2-1-3.モリブデン消費量

※出典元(IMOA)において、データ非公開となったため、掲載なし。

2-2国内の需給動向

表 2-2 モリブデンの国内需給

			単位:純分t											
			2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	20/19比	
供給	生産	三酸化モリブデン ^{*1}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		FeMo ¹⁾	3,204	2,862	2,821	3,093	3,008	2,927	3,105	3,122	3,043	2,844	93%	
		モリブデン粉 ²⁾	1,190	1,061	1,062	1,188	893	821	872	872	769	776	101%	
	輸入(鉱石: 焼成鉱+硫化鉱) ³⁾			22,886	21,120	19,597	23,899	21,657	21,604	23,287	24,633	22,873	19,720	86%
	輸入(素材) ³⁾			6,214	6,317	5,597	7,072	5,927	5,110	4,881	5,144	6,297	4,574	73%
	内訳	酸化物・水酸化物	1,385	1,434	1,372	1,531	1,760	2,027	1,461	1,490	1,740	1,905	1,905	109%
		モリブデン酸塩	1,053	898	758	869	824	500	266	287	582	351	351	60%
		フェロモリブデン	1,483	1,320	1,084	1,531	802	1,259	1,563	1,641	1,601	727	727	45%
		塊・粉	865	959	821	1,430	802	613	908	838	837	495	495	59%
		くず	750	856	814	901	955	711	683	889	839	549	549	65%
二硫化モリブデン ^{*2}		678	850	749	810	785	-	-	-	698	547	547	78%	
輸入(製品: 棒・板・線) ³⁾			621	606	585	461	625	422	334	344	233	179	77%	
輸入 合計			29,721	28,043	25,779	31,433	28,209	27,137	28,502	30,120	29,403	24,473	83%	
回収(触媒等) ⁴⁾			516	488	580	494	432	387	486	374	427	506	119%	
合計(輸入+回収)			30,237	28,531	26,360	31,927	28,640	27,523	28,988	30,494	29,830	24,979	84%	
需要	内需	製鋼	焼成鉱(製鋼用投入) ^{*3}	16,489	15,023	13,127	16,755	15,849	15,602	16,809	18,180	16,308	13,801	85%
			輸入くず(製鋼用投入) ³⁾	750	856	814	901	955	711	683	889	839	549	65%
			三酸化モリブデン ^{*1}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			FeMo生産向け焼成鉱 ⁵⁾	3,548	3,457	3,679	4,088	2,870	3,349	3,530	3,510	3,694	3,104	84%
			参考:(国内生産FeMo ¹⁾)	3,204	2,862	2,821	3,093	3,008	2,927	3,105	3,122	3,043	2,844	93%
			輸入FeMo(製鋼用投入) ³⁾	1,483	1,320	1,084	1,531	802	1,259	1,563	1,641	1,601	727	45%
			ブリケット生産向け焼成鉱 ⁵⁾	31	43	33	31	36	26	26	35	36	26	71%
			小計	22,301	20,699	18,735	23,307	20,512	20,947	22,611	24,255	22,479	18,207	81%
	金属モリブデン生産向け焼成鉱 ⁵⁾	666	743	829	1,020	824	443	589	536	367	386	105%		
	参考:(国内生産モリブデン粉 ²⁾)	1,190	1,061	1,062	1,188	893	821	872	872	769	776	101%		
	無機薬品生産向け焼成鉱 ⁵⁾	1,511	1,236	1,257	1,177	1,340	1,444	1,383	1,440	1,609	1,665	104%		
	その他 ⁵⁾	633	611	656	792	718	740	909	920	855	732	86%		
	小計	25,111	23,290	21,477	26,296	23,394	23,574	25,492	27,152	25,309	20,990	83%		
	輸出(鉱石: 焼成鉱+硫化鉱) ³⁾			8	6	17	36	19	0	41	10	5	6	125%
輸出(素材) ³⁾			661	506	747	754	712	542	928	714	842	887	105%	
輸出(製品: 棒・板・線) ³⁾			1,000	1,014	913	817	600	406	265	275	205	179	87%	
輸出 合計			1,669	1,526	1,677	1,607	1,331	948	1,234	999	1,052	1,072	102%	
合計			26,780	24,816	23,155	27,902	24,726	24,522	26,726	28,151	26,361	22,062	84%	

出典: 1) 経済産業省 非鉄金属等需給動態統計、2014年以降については日本フェロアロイ協会(フェロアロイ生産推移)
 2) 工業レアメタル「モリブデン製品の生産実績」、レアメタルニュースNo.2903 (タングステン・モリブデン工業会)
 3) 輸出入: 財務省貿易統計
 4) 触媒資源化協会「触媒資源化実績報告書」
 5) 経済産業省資源エネルギー庁 非鉄金属等需給動態統計(用途別消費量)

* 参考 は合計数量に加工しない。
 *1 製鋼用の焼成鉱(三酸化モリブデン)の直接投入における供給量及び需要量の統計は見当たらない。
 *2 二硫化モリブデン(輸入): 2016~2018年の数量は、貿易統計のHSコード廃止に伴い、記載無しとした。
 *3 直接の統計はないが、用途が不明な鉱石が直接製鋼用に投入された焼成鉱として次式より算出した。
 (輸入鉱石量-輸出鉱石量)-(FeMo生産向け+ブリケット生産向け+金属Mo生産向け+無機薬品生産向け+その他向け)
 純分換算率:
 焼成鉱60%、モリブデン酸塩59%、粉・塊100%、くず100%、棒・板・線100%、二硫化モリブデン60%
 硫化鉱:(輸入分・輸出分ともに)2011年まで60%、2012年以降50%
 FeMo:(輸入)2011年まで62%、2012年以降70%、(輸出分)62%
 酸化物・水酸化物:(輸入分・輸出分ともに)2011年まで59%、2012年以降66.6%

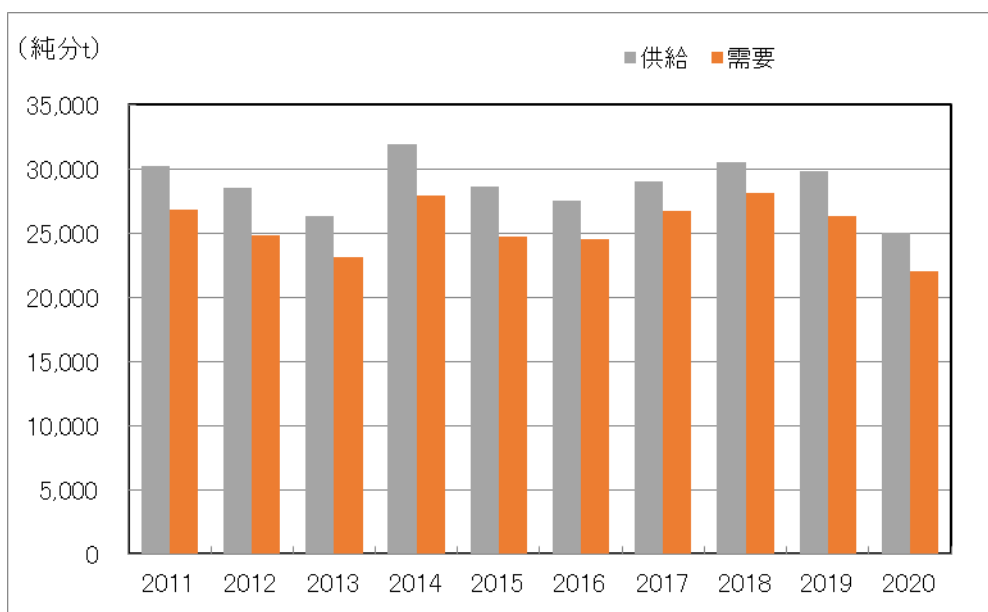


図 2-2-1 モリブデンの国内需給

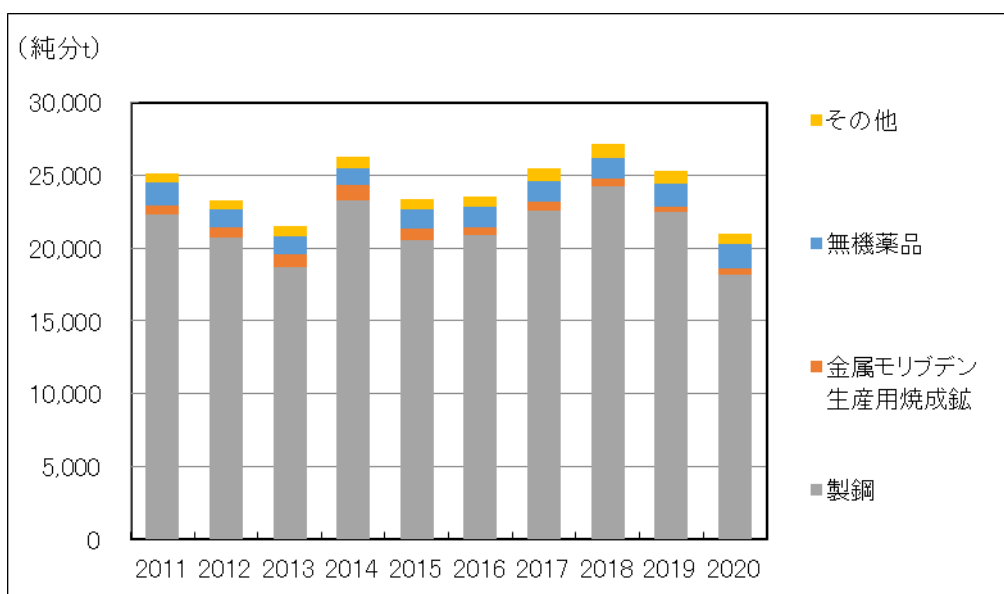


図 2-2-2 モリブデンの内需

3.輸出入動向
3-1.輸出入動向

表 3-1 モリブデンの輸出入数量

単位: 純分t

		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	20/19比	
原料	焼成鉬 (主に三酸化モリブデン)	輸入	22,886	21,091	19,563	23,873	21,630	21,568	23,245	24,555	22,841	19,693	86%
		輸出	8	6	17	17	13	0	41	10	5	6	125%
	硫化鉬	輸入	45	29	34	26	27	37	42	78	32	27	84%
		輸出	0	0	0	19	6	0	0	0	0	0	—
	小計	輸入	22,931	21,120	19,597	23,899	21,657	21,604	23,287	24,633	22,873	19,720	86%
		輸出	8	6	17	36	19	0	41	10	5	6	125%
輸入-輸出		22,923	21,114	19,580	23,864	21,638	21,604	23,246	24,622	22,869	19,714	86%	
素材	モリブデン酸化物 水酸化物	輸入	1,385	1,434	1,372	1,531	1,760	2,027	1,461	1,490	1,740	1,905	109%
		輸出	158	9	11	30	15	15	20	24	21	14	69%
	モリブデン酸塩	輸入	1,053	898	758	869	824	500	266	287	582	351	60%
		輸出	164	150	172	327	358	407	476	325	291	258	89%
	FeMo	輸入	1,483	1,320	1,084	1,531	802	1,259	1,563	1,641	1,601	727	45%
		輸出	21	17	22	13	19	7	10	22	15	183	1247%
	塊・粉	輸入	865	959	821	1,430	802	613	908	838	837	495	59%
		輸出	125	41	30	17	20	56	291	273	273	210	77%
	くず	輸入	750	856	814	901	955	711	683	889	839	549	65%
		輸出	48	129	166	133	53	56	132	69	53	73	138%
	二硫化モリブデン*	輸入	678	850	749	810	785	-	-	-	698	547	78%
		輸出	145	157	346	234	248	357	341	185	190	149	79%
	輸入-輸出		6,214	6,317	5,597	7,072	5,927	5,110	4,881	5,144	6,297	4,574	73%
	輸出		661	503	747	754	712	900	1,270	898	842	887	105%
輸入-輸出		5,553	5,814	4,850	6,318	5,215	4,210	3,611	4,245	5,455	3,687	68%	
製品	棒・板・線・その他	輸入	621	606	585	461	625	422	334	344	233	179	77%
		輸出	1,000	1,014	913	817	600	406	265	275	205	179	87%
		輸入-輸出	-379	-409	-328	-355	25	16	69	68	27	0	0%
合計		輸入	29,766	28,043	25,779	31,433	28,209	27,137	28,502	30,120	29,403	24,473	83%
		輸出	1,669	1,524	1,677	1,607	1,331	1,306	1,576	1,184	1,052	1,072	102%
		輸入-輸出	28,052	26,517	24,102	29,826	26,878	26,188	27,268	28,936	28,351	23,400	83%

出典: 財務省貿易統計

純分換算率: 焼成鉬60%、モリブデン酸塩59%、粉・塊100%、くず100%、棒・板・線100%、二硫化モリブデン60%

純分換算率(硫化鉬): (輸入分・輸出分ともに)2011年まで60%、2012年以降50%

純分換算率(FeMo): (輸入)2011年まで62%、2012年以降70%。(輸出分)62%

純分換算率(酸化物・水酸化物): (輸入分・輸出分ともに)2011年まで59%、2012年以降66.6%

※二硫化モリブデン(輸入): 2016~2018年の数量は、貿易統計のHSコード廃止に伴い、記載無しとした。

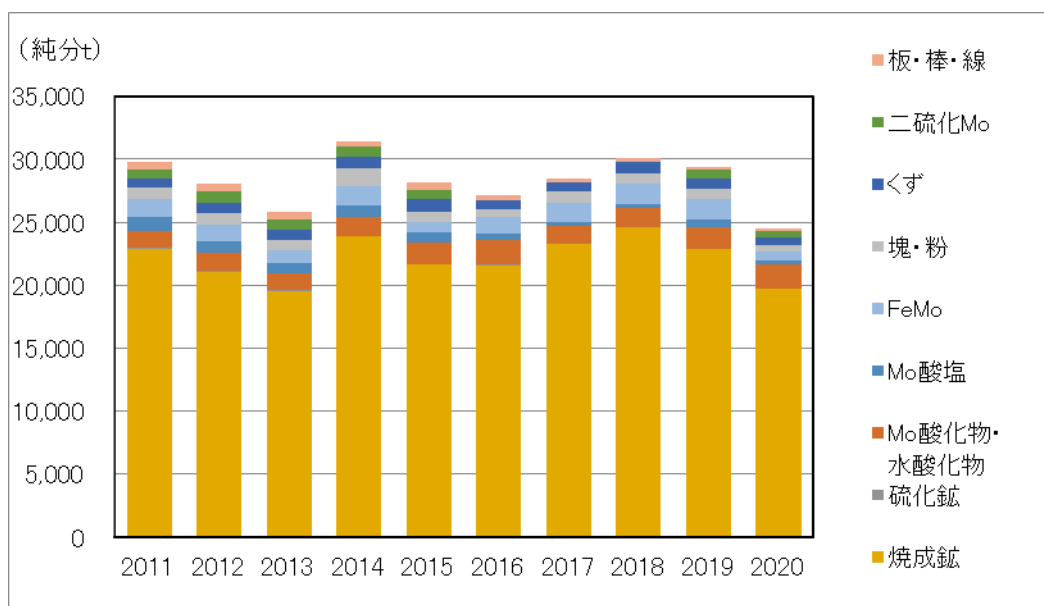


図 3-1-1 モリブデンの輸入数量

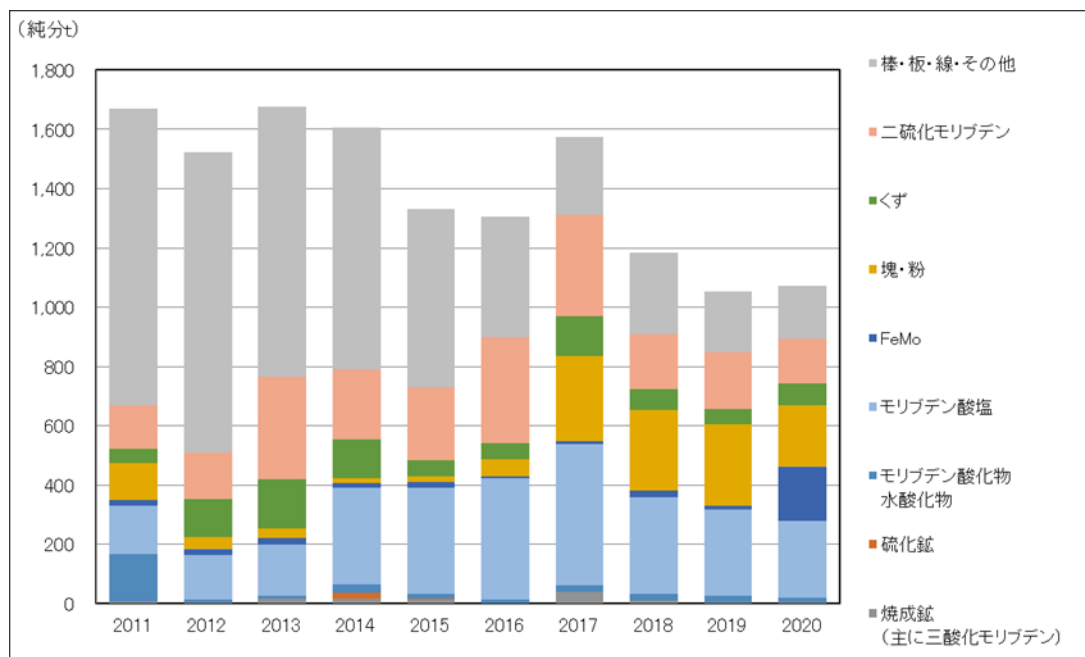


図 3-1-2 モリブデンの輸出数量

3-2.輸出入相手国

3-2-1.焼成鉬(MoO₃)

表 3-2-1 焼成鉬(MoO₃)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	チリ	13,004	12,313	11,306	13,941	14,222	16,457	17,382	17,335	15,718	14,669	93%	74%
	米国	4,193	3,335	3,479	2,534	2,005	1,909	2,862	3,309	3,814	3,027	79%	15%
	ベトナム	360	380	540	1,088	871	684	900	1,080	804	720	90%	4%
	ベルギー	972	480	180	384	684	230	204	204	528	588	111%	3%
	メキシコ	1,275	955	1,180	1,609	2,052	1,259	1,284	1,764	1,356	420	31%	2%
	その他	3,082	3,627	2,878	4,316	1,796	1,028	613	863	621	268	—	—
	合計	22,886	21,091	19,563	23,873	21,630	21,568	23,245	24,555	22,841	19,693	86%	99%

出典:財務省貿易統計

純分換算率:焼成鉬(三酸化モリブデン)60%

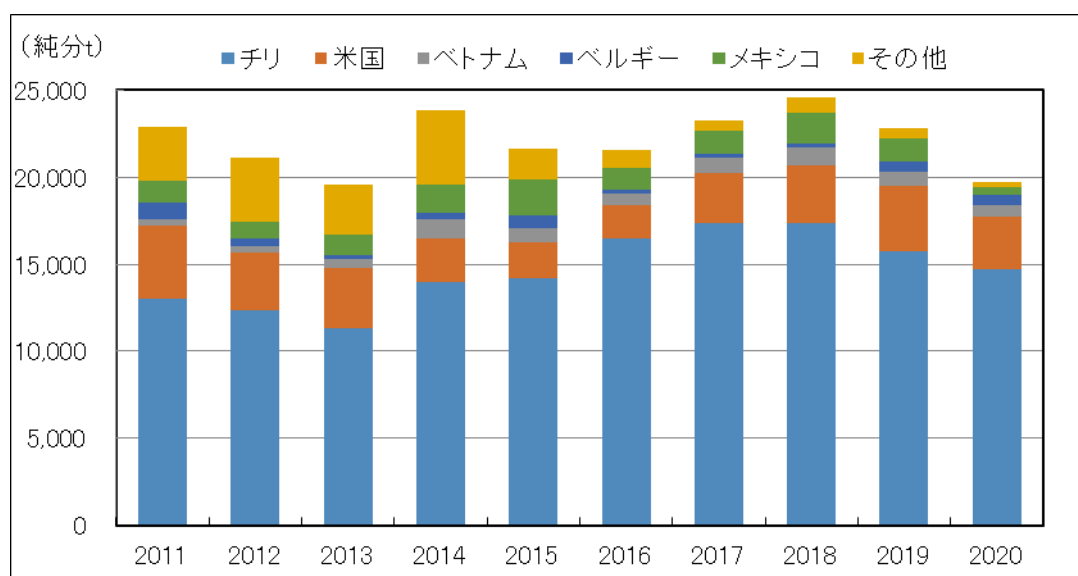


図 3-2-1 焼成鉬(MoO₃)の輸入相手国

3-2-2.モリブデン酸化物・水酸化物

表 3-2-2 モリブデン酸化物・水酸化物の輸出入相手国

単位: 純分t

		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	20/19比	構成比
輸入	中国	191	269	375	561	776	1,457	1,077	941	941	821	87%	43%
	オランダ	27	75	37	0	192	120	36	216	411	304	74%	16%
	台湾	248	260	240	279	257	254	119	190	228	295	129%	15%
	チリ	283	258	233	228	161	123	184	93	121	247	204%	13%
	米国	580	563	467	422	360	47	45	50	26	124	475%	7%
	その他	56	9	20	41	13	27	0	0	13	115	-	6%
	合計	1,385	1,434	1,372	1,531	1,760	2,027	1,461	1,490	1,740	1,905	109%	100%
輸出	韓国	6.0	7.1	8.2	9.3	8.7	9.7	11.2	15.1	15.7	10.1	64%	70%
	インドネシア	0.0	1.1	0.0	9.1	0.3	0.3	5.7	5.0	3.3	2.0	60%	14%
	イタリア	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.2	-	8%
	台湾	151.0	0.3	0.3	0.3	0.7	1.3	0.5	1.1	0.7	0.4	61%	3%
	フランス	0.0	0.1	0.3	0.2	-	0.1	0.3	0.1	0.3	0.3	115%	2%
	タイ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.6	0.8	0.3	0.3	80%	2%
	その他	0.4	0.6	2.1	11.1	5.8	4.0	2.5	1.9	0.5	0.2	33%	1%
	合計	157.5	9.2	10.9	30.0	15.4	15.5	20.7	24.0	20.9	14.4	69%	100%

出典: 財務省貿易統計

純分換算率: 酸化物・水酸化物 (輸入分・輸出分ともに) 2011年まで59%、2012年以降66.6%

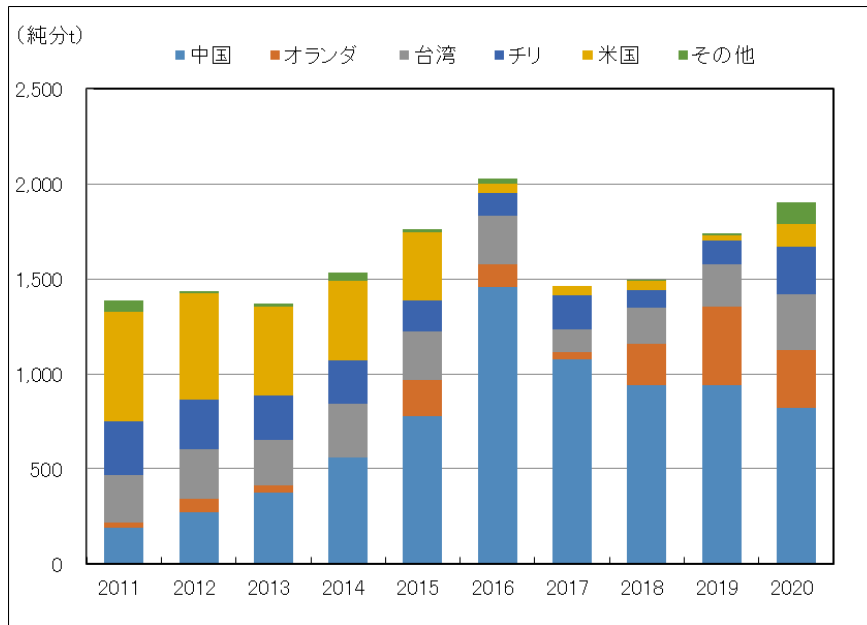


図 3-2-2 モリブデン酸化物・水酸化物の輸入相手国

3-2-3.モリブデン酸塩

表 3-2-3 モリブデン酸塩の輸出入相手国

単位:純分t

		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	20/19比	構成比
輸入	中国	875	756	609	706	716	443	196	248	494	271	55%	77%
	米国	106	47	39	48	32	33	45	38	88	53	61%	15%
	チリ	72	89	109	115	18	12	24	0.0	0.4	27	6818%	8%
	台湾	0.0	0.0	0.0	0.0	38.9	11.8	0.0	0.0	-	-	-	-
	その他	0	5	0	0	19	0	1	0	0	0	-	0%
	合計	1,053	898	758	869	824	500	266	287	582	351	60%	100%
輸出	イタリア	8	5	5	6	61	54	110	73	71	94	133%	37%
	韓国	104	82	76	98	112	115	106	143	81	91	112%	35%
	タイ	19	38	59	48	64	62	69	65	72	41	57%	16%
	台湾	9	8	19	13	14	17	20	12	16	18	113%	7%
	中国	7	6	6	4	4	4	6	5	6	4	67%	2%
	その他	18	11	7	158	102	156	164	29	44	9	20%	3%
	合計	164	150	172	327	358	407	476	325	291	258	89%	100%

出典:財務省貿易統計

純分換算率:モリブデン酸塩59%

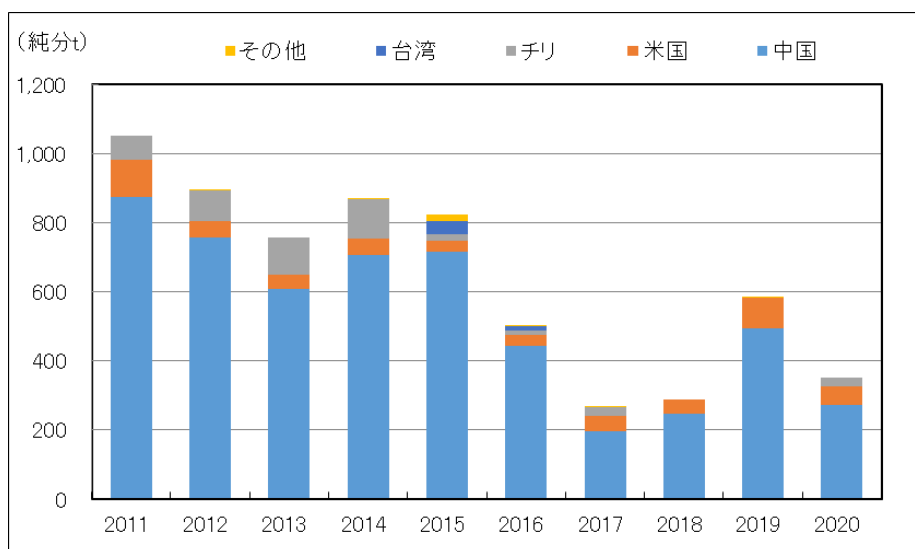


図 3-2-3 モリブデン酸塩の輸入相手国

3-2-4.フェロモリブデン(FeMo)

表 3-2-4 FeMo 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	チリ	1,235.0	1,100.4	884.1	1,232.0	546.0	677.6	710.5	735.0	806.4	448.0	56%	62%
	韓国	198.4	141.4	189.7	198.7	218.8	293.0	510.7	757.9	624.5	268.0	43%	37%
	ベルギー	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.0	-	1%
	台湾	1.2	14.7	4.9	1.4	0.0	0.0	0.0	0.7	-	2.1	-	0%
	中国	42.2	63.7	4.9	99.3	22.8	288.1	299.6	147.0	170.1	1.4	1%	0%
	その他	6.2	0.0	0.0	0.0	14.0	0.0	42.0	0.0	0.0	0.8	-	0%
	合計	1,483.1	1,320.2	1,083.6	1,531.4	801.5	1,258.6	1,562.8	1,640.6	1,601.0	727.4	45%	100%
輸出	中国	0.4	0.1	0.2	0.9	0.2	-	-	-	-	124.0	-	68%
	台湾	13.0	9.0	15.8	3.1	2.5	1.9	2.5	1.2	2.6	45.0	1706%	25%
	タイ	5.2	4.8	4.9	3.9	4.5	1.7	3.1	4.1	5.3	4.8	91%	3%
	インドネシア	0.1	0.2	-	0.6	8.4	-	-	12.4	-	3.1	-	2%
	ベトナム	-	-	0.1	-	-	-	-	-	6.2	2.5	40%	1%
	その他	2.1	3.2	1.0	4.5	3.0	3.0	4.0	4.0	0.6	3.5	623%	2%
	合計	20.8	17.3	22.0	13.0	18.5	6.6	9.6	21.8	14.7	182.8	1247%	100%

出典: 財務省貿易統計

純分換算率(FeMo): (輸入)2011年まで62%、2012年以降70%、(輸出)62%

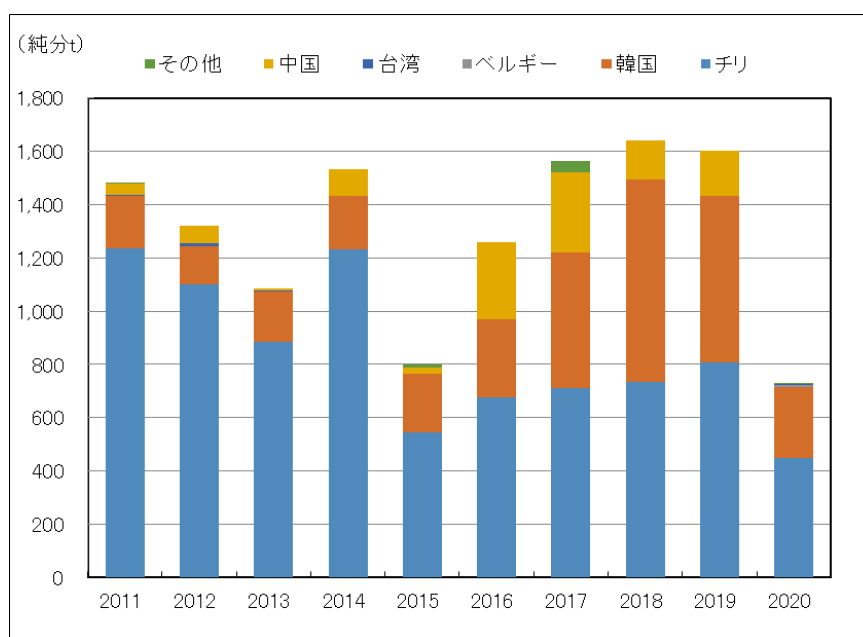


図 3-2-4 フェロモリブデンの輸入相手国

3-2-5.モリブデン粉・塊

表 3-2-5 粉・塊の輸出入相手国

単位: 純分t

		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	20/19比	構成比	
輸入	中国	482.9	632.8	471.8	813.1	343.2	391.3	676.0	483.2	638.2	373.2	58%	75%	
	ドイツ	307.0	278.2	325.7	557.4	439.6	204.3	227.9	341.9	176.0	90.1	51%	18%	
	ウズベキスタン	-	-	-	28.9	-	-	-	-	-	20.5	20.0	98%	4.0%
	米国	54.4	46.6	22.2	15.8	17.1	14.1	4.2	5.2	1.8	11.5	642%	2.3%	
	その他	21.2	1.3	1.2	15.0	1.9	3.6	0.2	7.5	0.1	0.0	0%	0%	
	合計	865.4	958.9	821.0	1,430.1	801.7	613.3	908.2	837.8	836.7	494.8	59%	100%	
輸出	台湾	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	27.1	178.4	165.9	155.7	120.0	77%	57%	
	韓国	18.5	16.9	13.2	1.1	1.0	10.1	73.8	86.4	95.5	71.3	75%	34%	
	タイ	4.0	5.4	4.1	4.0	3.4	3.4	3.7	4.0	3.4	4.9	146%	2%	
	オランダ	3.5	3.3	2.5	2.0	5.0	3.0	24.0	3.0	5.0	3.0	60%	1%	
	ベトナム	0.0	0.0	0.2	0.2	1.7	1.8	1.4	2.6	2.8	2.9	102%	1%	
	その他	98.6	15.5	16.7	9.4	8.5	11.4	9.5	11.6	10.1	7.7	76%	4%	
	合計	124.6	41.0	36.7	16.9	19.6	56.8	290.7	273.4	272.5	209.7	77%	100%	

出典: 財務省貿易統計

純分換算率: 粉・塊100%

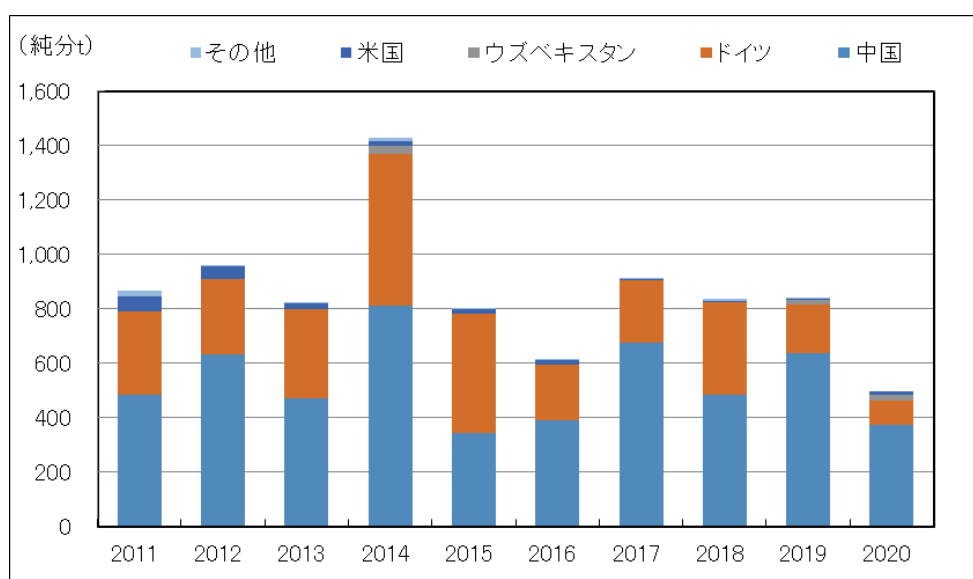


図 3-2-5 塊・粉の輸入相手国

3-3.輸出入価格

表 3-3 モリブデンの平均輸出入価格

単位：原料(千US\$/t)、素材・製品(US\$/t)

		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	20/19比	
原料	焼成鉬 (三酸化モリブデン)	輸入	21	17	13	15	10	8	10	15	16	12	74%
		輸出	39	34	21	16	11	-	9	18	12	4	35%
	硫化鉬	輸入	24	26	23	27	26	25	24	13	25	26	102%
		輸出	-	-	-	0.29	0.35	-	-	-	-	-	-
素材	モリブデン酸化物 水酸化物	輸入	25	21	16	19	13	14	14	19	20	16	80%
		輸出	24	35	26	24	18	19	21	28	33	34	105%
	モリブデン酸塩	輸入	22	19	14	17	12	11	13	17	18	15	81%
		輸出	25	23	15	18	12	12	12	16	17	14	80%
	FeMo	輸入	25	21	16	19	13	10	13	18	18	15	82%
		輸出	32	29	17	25	16	18	19	23	22	12	53%
	塊・粉	輸入	46	40	33	35	29	25	28	36	38	33	87%
		輸出	67	47	42	41	35	58	72	77	99	106	107%
	くず	輸入	25	22	17	20	16	14	16	20	25	20	79%
		輸出	27	18	16	17	8	13	22	26	22	26	123%
	二硫化モリブデン	輸入	12	10	12	12	14	-	-	-	17	17	98%
		輸出	30	25	11	12	11	7	6	11	12	12	98%
製品	棒・形材・板	輸入	124	110	74	90	53	50	81	94	84	85	102%
		輸出	154	121	111	92	83	167	83	74	68	68	101%
	線	輸入	80	86	70	80	68	64	58	67	60	61	102%
		輸出	89	75	77	253	230	312	354	374	239	408	171%
	その他 製品	輸入	119	100	83	77	70	90	64	74	66	68	102%
		輸出	156	140	107	113	151	82	308	219	213	285	134%

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。

※二硫化モリブデン(輸入)：2016～2018年の価格は、貿易統計のHSコード廃止に伴い、記載無しとした。

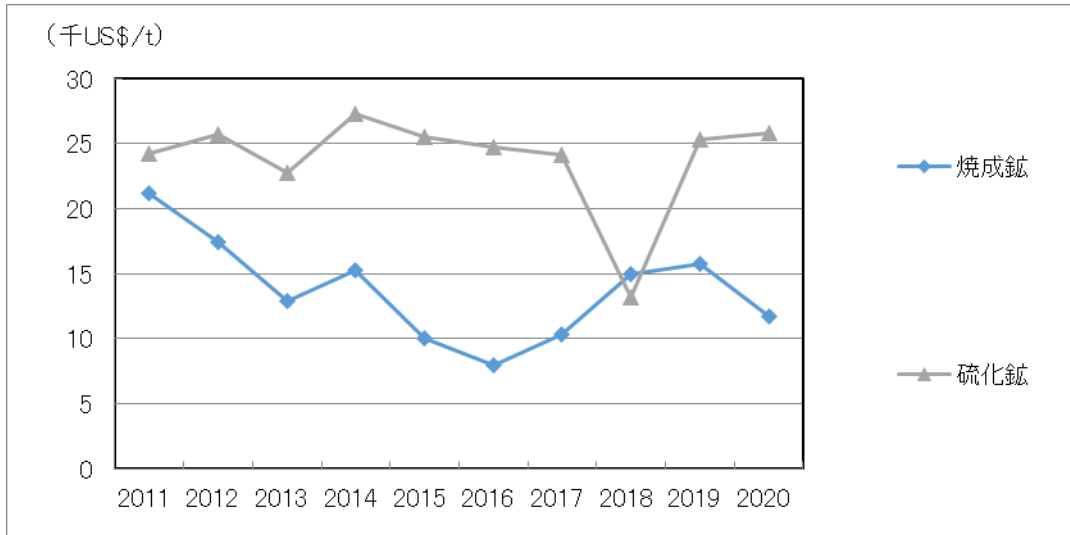


図 3-3 モリブデン鉱石の平均輸入価格

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	$= (\text{国内発生量}) + (\text{原料・素材の輸入量}) - (\text{原料・素材の輸出量})$

※原料は焼成鉬(MoO₃)、硫化鉬、素材はモリブデン酸化物・水酸化物、モリブデン酸塩、FeMo、塊・粉、くず、MoS₂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及び製錬残渣等から回収された量を含む。モリブデンの場合には、触媒・金属スクラップからの回収を国内発生量とする。

表4 モリブデンのリサイクル率

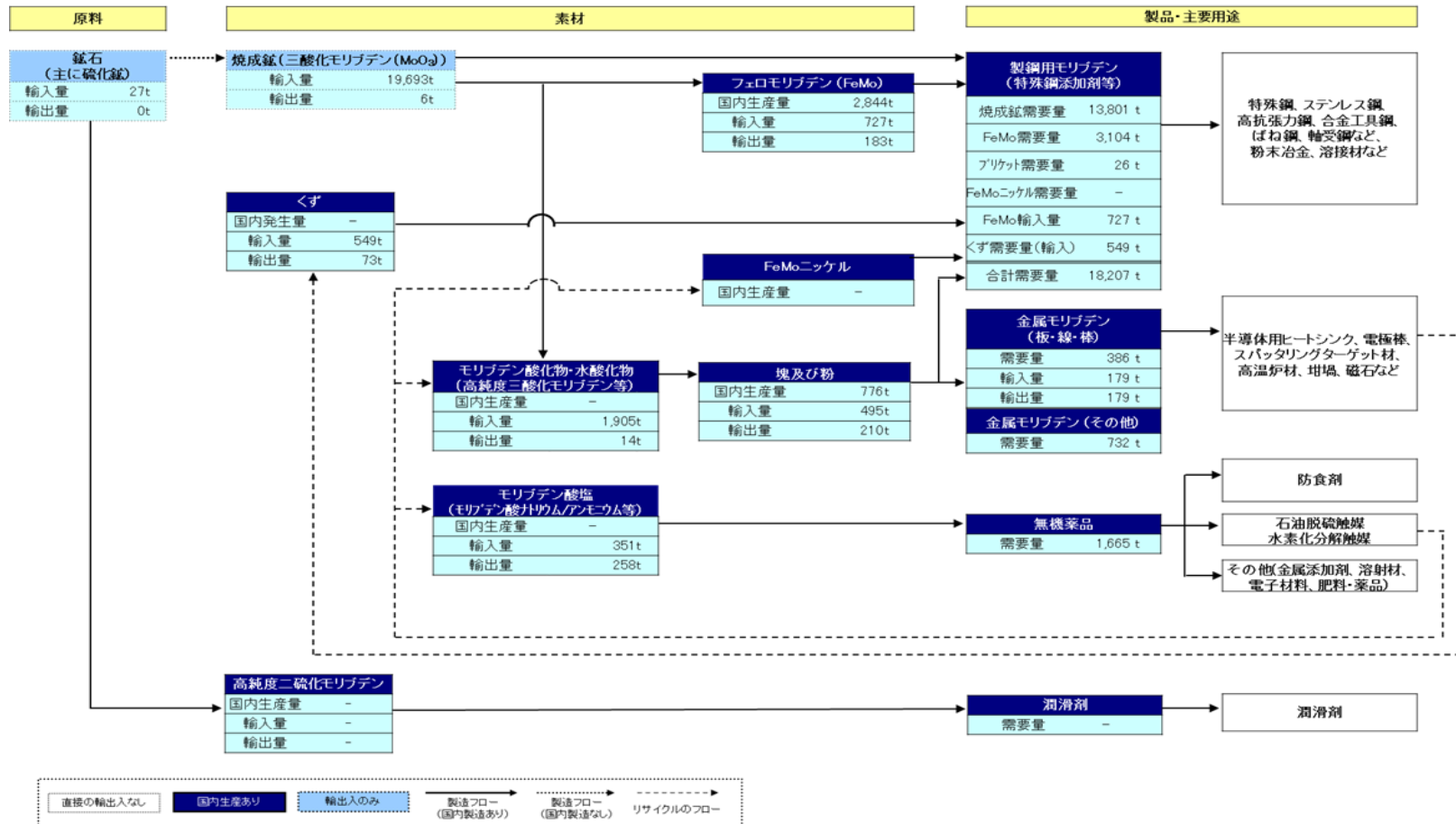
単位: 純分t

		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
見掛消費量	国内発生 ¹⁾ (触媒・金属スクラップ から回収)	516	488	580	494	432	387	486	374	427	506
	原料・素材 (輸入-輸出) ²⁾	28,431	26,925	24,430	30,182	26,853	26,172	27,199	29,052	28,323	23,400
	合計①	28,947	27,413	25,010	30,676	27,284	26,558	27,685	29,426	28,750	23,907
リサイクル量 ¹⁾ (触媒・金属スクラップから回収) ②		516	488	580	494	432	387	486	374	427	506
リサイクル率 ②/①		1.78%	1.78%	2.32%	1.61%	1.58%	1.46%	1.76%	1.27%	1.48%	2.12%

出典: 1)経済産業省 鉄鋼・非鉄金属・金属製品統計、触媒資源化協会

2)財務省貿易統計

モリブデンのマテリアルフロー(2020年)



純分換算率: 鉱石60%、モリブデン酸塩59%、モリブデン酸化物・水酸化物66.6%、FeMo輸出62%・輸入70%、粉・塊100%、くず100%、棒・板・線100%、二硫化モリブデン60%
 ※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