

## 1. 需給動向

### 1-1. 世界の需給動向

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。そのため、主に特殊鋼やステンレス鋼などに耐熱性や耐食性の向上を目的に添加剤として多く用いられている。また、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。さらに、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(三酸化モリブデン:以下、 $\text{MoO}_3$ )として、石油精製触媒、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、 $\text{MoS}_2$ )は摩擦係数が低いことから、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。

世界のモリブデン鉱石生産量を表 1-1、図 1-1 に示す。

2016 年の鉱石生産量は、第 1 位の中国が前年比 108%の 90 千 t と昨年に比べ増加したものの、第 3 位の米国が同 70%の 32 千 t と大きく落ち込んだことにより、全体では同 97%の 227 千 t となった。

モリブデン鉱石の約半数は銅鉱の副産物(硫化鉱)として回収されるため、モリブデンの生産量は銅の生産状況によって左右される。チリ、ペルー、メキシコなどは銅鉱を原料としてモリブデンを生産しているため、モリブデン精鉱の生産量が銅鉱石の生産に連動する。

一方、プライマリー鉱山から得られるモリブデン鉱石を原料にモリブデンを生産しているのは、米国、カナダ、中国などであり、市況動向に応じてモリブデン鉱石の生産量をコントロールしていると見られる。

表 1-1 世界のモリブデン鉱石生産量

単位: 純分千t

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	16/15比	構成比
中国	59.8	81.0	93.5	93.6	106.0	104.0	101.0	103.0	83.0	90.0	108%	40%
チリ	44.9	33.7	34.9	37.2	40.9	35.1	38.7	48.8	52.6	52.0	99%	23%
米国	57.0	55.9	47.8	59.4	63.7	60.4	60.7	68.2	47.4	31.6	70%	14%
ペルー	16.7	16.7	12.3	17.0	19.1	16.8	18.1	17.0	20.2	20.0	99%	9%
アルメニア	4.1	4.3	4.2	4.2	4.5	4.9	6.7	7.1	7.2	7.0	97%	3%
ロシア	—	—	—	—	—	—	—	4.8	4.5	4.5	100%	2%
イラン	2.6	3.8	3.7	3.7	3.7	6.3	4.0	4.0	3.5	3.5	100%	2%
メキシコ	2.5	7.8	7.8	10.9	10.9	11.0	12.1	14.4	2.5	2.5	100%	1%
カナダ	12.0	7.7	8.8	8.3	8.4	9.0	7.6	9.7	2.3	1.7	74%	1%
その他	5.4	7.1	8.0	7.8	6.7	11.4	8.7	4.0	11.8	14.2	120%	6%
合計	205.0	218.0	221.0	242.0	263.9	259.0	258.0	281.0	235.0	227.0	97%	100%

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

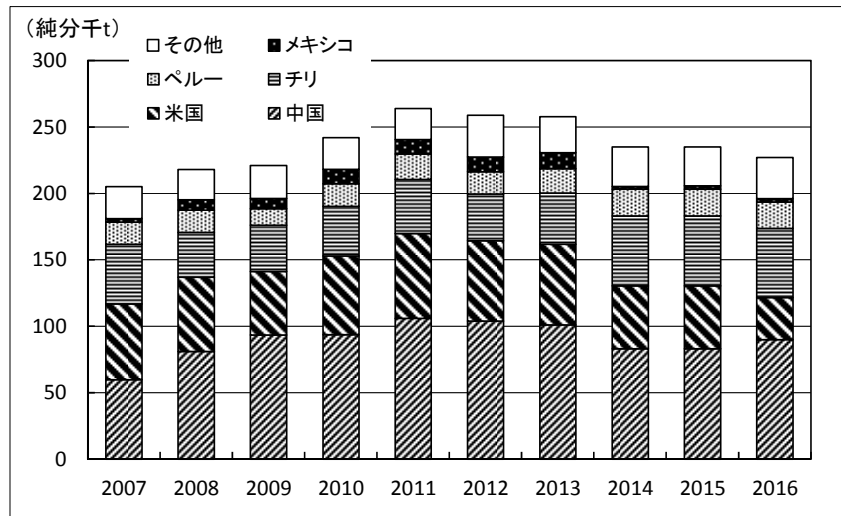


図 1-1 世界のモリブデン鉱石生産量

2016年の銅鉱石の生産量割合を見ると、チリ27%、ペルー11%、中国9%、米国7%、DRコンゴ5%、豪州5%などとなっている。一方、同年のモリブデン鉱石の生産量割合については、チリ23%、ペルー9%、中国40%、米国14%、メキシコ1%、カナダ1%となっている。中国の生産割合に注目すれば、銅鉱石のシェア9%に対して、モリブデン鉱石のシェアが40%と際だって高い。中国の場合、プライマリー鉱山からの生産比率が高いことを意味する。

鉱石からの生産以外に使用済触媒からの回収による供給もある。

### 1-2. 国内の需給動向

国内のモリブデンの需給動向を表 1-2、図 1-2、図 1-3 に示す。

2016年の供給量は前年比96%の27,550tで、輸出を含む需要量も同97%の24,001tと僅かに減少した。

国内の需要では、製鋼向けが前年比98%の20,188tと微減であった。また、金属モリブデン生産向けは同54%の443tと大幅に減少した。一方で無機薬品生産向け需要は同108%の1,444tと2年連続で増加した。

供給では輸入が前年比96%の27,163t、回収も同90%の387tと昨年に続いて減少した。

国内のモリブデン需要は構造材としての需要に影響を受ける事も多く、受注後の生産と納期まで一般的に約半年程度の時間差が生じる。このため、需給量や輸出入量の数値が年を跨いで反映されることも起きるため、需給動向の変化は数年の傾向を見る必要がある。

表 1-2 で金属モリブデン生産向けが2015年に61%と減少している。これは、電子材料分野において2015年に主用途のモリブデン坩堝(るつぼ)の種類が変更されたことによる。これまで、携帯電話用カバーガラスの製造工程ではモリブデン坩堝が使われてきたが、カバーガラスの強度向上のため種類が変わる過程で、モリブデンを使用しない坩堝に変更されたものと考えられる。

表 1-2 モリブデンの国内需給

単位：純分t

		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	16/15比	
供給	輸入(鉬石、素材、製品) <sup>3)</sup>	30,238	30,064	17,230	26,967	29,721	28,043	25,779	31,433	28,209	27,163	96%	
	回収(触媒等) <sup>4)</sup>	829	869	868	845	516	488	580	494	432	387	90%	
	合計(輸入+回収)	31,067	30,933	18,098	27,812	30,237	28,531	26,360	31,927	28,640	27,550	96%	
需要	製鋼	直接投入鉬石量※2	16,418	16,126	8,559	14,580	16,489	15,023	13,127	16,755	15,849	15,602	98%
		輸入くず(製鋼用投入)	217	420	597	709	750	856	814	901	955	711	74%
		三酸化モリブデン※1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		FeMo生産向け <sup>5)</sup>	3,269	3,292	2,480	3,363	3,548	3,457	3,679	4,088	2,870	3,349	117%
		(FeMo <sup>1)</sup> )	2,835	2,823	2,231	2,861	3,204	2,862	2,821	3,313	2,864	2,972	104%
		輸入FeMo(製鋼用投入)	2,005	2,063	575	1,429	1,483	1,320	1,084	1,531	802	500	62%
		ブリケット生産向け <sup>5)</sup>	339	98	32	32	31	43	33	31	36	26	71%
		小計	22,248	21,999	12,242	20,112	22,301	20,699	18,735	23,307	20,512	20,188	98%
	金属モリブデン生産向け <sup>5)</sup>	894	920	500	745	666	743	829	1,020	824	443	54%	
	(モリブデン粉 <sup>2)</sup> )	1,311	1,305	783	1,224	1,190	1,061	1,062	1,188	893	821	92%	
	無機薬品生産向け <sup>5)</sup>	1,343	1,510	1,209	1,373	1,511	1,236	1,257	1,177	1,340	1,444	108%	
	その他 <sup>5)</sup>	721	625	480	494	633	611	656	792	718	740	103%	
	小計	25,206	25,054	14,431	22,725	25,111	23,290	21,477	26,296	23,394	22,815	98%	
合計	26,876	26,766	16,386	24,549	26,780	24,816	23,155	27,902	24,726	24,011	97%		
供給-需要	4,191	4,167	1,712	3,263	3,458	3,715	3,205	4,025	3,915	3,539			

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」(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)

純分換算率：表3-1参照

※1 製鋼用の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 直接の統計はないが、用途が不明な鉬石が直接製鋼用に投入されたものとして次式より算出した。(輸入鉬石量-輸出鉬石量)-(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)

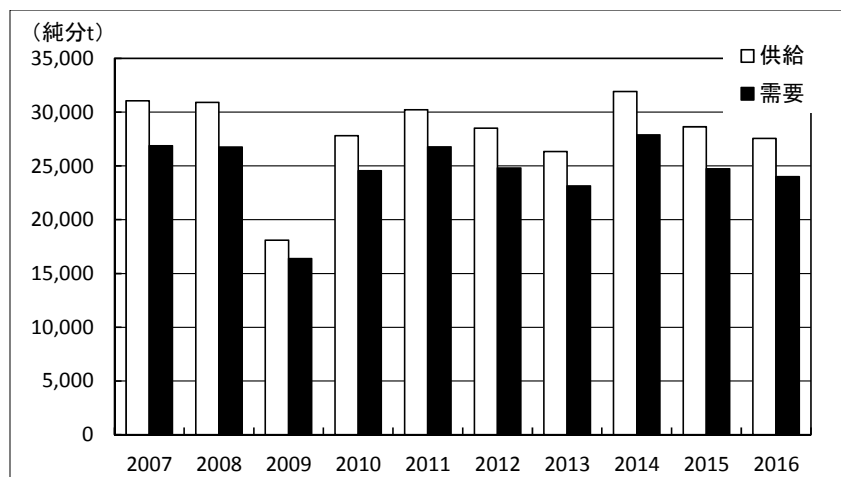


図 1-2 モリブデンの国内需給

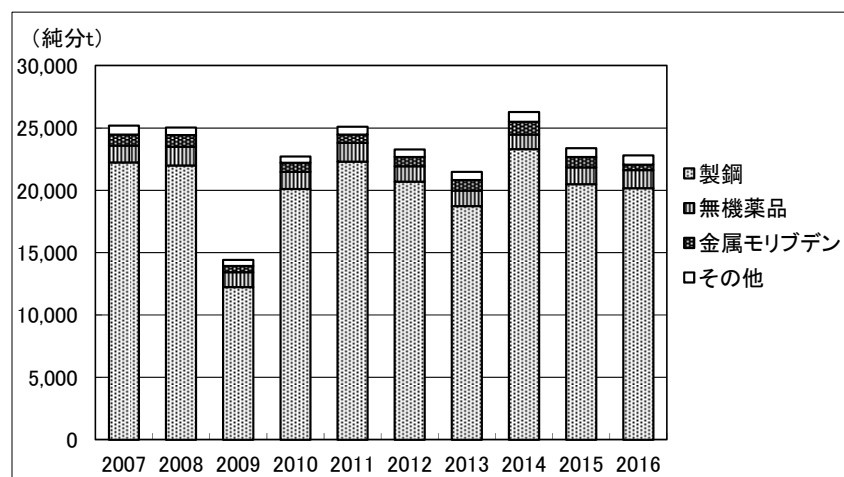


図 1-3 モリブデンの内需

### (1) 製鋼用

世界と同様に、日本国内のモリブデン需要では製鋼用が多い。

製鋼用では主に輸入焼成鉬 ( $\text{MoO}_3$ ) が利用されるが、その他に輸入のフェロモリブデン (以下、FeMo) や国内生産の FeMo、また、くずも使用される。

焼成鉬 ( $\text{MoO}_3$ ) は、製鋼原料として一次製錬の段階でそのまま転炉・電炉に直接投入される。モリブデンの製鋼向けの需要を見るためには、焼成鉬の直接投入分が必要であるが、直接投入分に関する統計がない。そこで、鉬石の用途別消費統計を利用して、ここでは輸入された鉬石量より、輸出鉬石分を除き、その上で FeMo、ブリケット (三酸化モリブデンブリケット: 以下、ブリケット)、金属モリブデン、無機薬品、その他の生産に使われたモリブデン精鉬消費量を差し引いたものを直接投入量として算出した。

ブリケット ( $\text{MoO}_3$ ) も FeMo も主に製鋼の二次製錬の段階で成分調整を行うために用いられている。これらの生産に使われたモリブデン鉬石の消費量も表 1-2 に示した。2016 年のブリケット向けの消費量は前年比 71% の 26t、FeMo 向けの消費量は前年比 117% の 3,349t であった。

以上をまとめると、製鋼用に消費されたモリブデン量は、輸入鉬石の直接投入分に加え、鉬石からの FeMo 生産分やブリケット生産分、及び輸入された製鋼用投入の輸入くずも消費されるので、2016 年の合計消費量は前年比 98% の 20,188t と微減であった。

### (2) 金属モリブデン

金属モリブデンとは、電極等に用いられる細線や線、棒、その他液晶用ターゲット・電気炉リフレクター板・敷板・陰極等で用いられる板や加工品を示す。

2016 年の金属モリブデン向けの鉬石消費量は前年比 54% の 443t と大幅に減少した。

### (3) 無機薬品

無機薬品とは、防食剤、石油脱硫触媒、水素化分解触媒、その他肥料・薬品向け等が含まれる。

防食剤には主にモリブデン酸ナトリウムが使用される。石油脱硫触媒にはピュアオキサイドが使用され、水素化分解触媒にはモリブデン酸アンモニウムが使用される。

2016 年の無機薬品向けのモリブデン鉬石の消費量 (モリブデン純分量) は前年比 108% の 1,444t と 2 年連続で増加が続いている。2016 年に日本国内で生産された石油精製触媒の生産量は、前年比 113% の 51,696t (触媒の重量) であった。ガソリン・重油の製造で使用する石油精製の触媒は数年毎に交換されるが、2016 年は交換需要や中国向けに環境対策等で石油精製用触媒の需要が増えたと推定される。

## 2.価格動向

モリブデンのLME 価格を図2に示す。

2014年6月から2015年10月まで続いた下げ基調も2016年に入り落ち着きを取り戻した。2016年以降の価格推移を見ると、4月から6月にかけて、チリ Shiera Gorda の増産延期や米国 Bingham Canyon の鉱石中のモリブデン含有量が大幅に低下するといった影響を受けて一時的な上昇はあったものの、年間を通して乱高下の少ない安定した年となった。月間平均価格で見ると、第1四半期は、2015年の流れを受け継ぎ11千\$/t半ばから始まり、2016年5月以降は値を戻し15千\$/t台で推移したため、年間平均価格は14.0千\$/tであった。

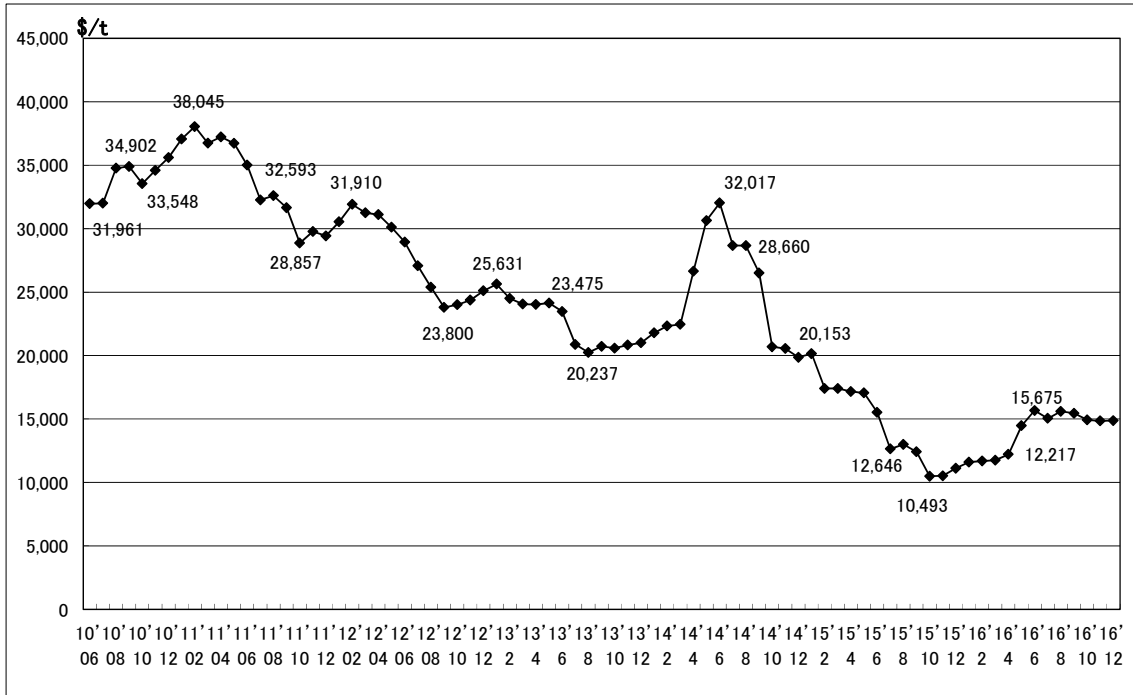


図2 モリブデンのLME 価格(MONTHLY AVERAGE)

## 3.輸出入動向

### 3-1.輸出入動向

モリブデンの輸出入数量を表3-1、図3-1、図3-2に示す。

2016年のモリブデンの輸入量は前年比96%の27,163tで、輸出量は同90%の1,196tであった。

輸入についてみると、モリブデン酸塩が前年比61%の500t、FeMoが同62%の500t、塊・粉が同76%の613t、くずが同74%の711tと大きく減少した。

一方で、モリブデン酸化物・水酸化物の輸入量は前年比115%の2,027tと、2014年以降3年連続して増加している。

また、輸出では、モリブデン酸塩が前年比114%の407tと5年連続で増加している。

表 3-1 モリブデンの輸出入数量

単位: 純分t

		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	16/15比	
原料	焼成鉬 (主に三酸化モリブデン)	輸入	22,936	22,528	13,285	20,564	22,886	21,091	19,563	23,873	21,630	21,568	100%
		輸出	10	14	39	19	8	6	17	17	13	0	0%
	硫化鉬	輸入	58	58	14	43	45	29	34	26	27	37	138%
		輸出	—	—	0	—	—	0	—	19	6	0	0%
	小計	輸入	22,994	22,585	13,298	20,607	22,886	21,120	19,597	23,899	21,657	21,604	100%
	輸出	10	14	39	19	8	6	17	36	19	0	0%	
	輸入-輸出	22,984	22,571	13,259	20,588	22,878	21,114	19,580	23,864	21,638	21,604	100%	
素材	モリブデン酸化物	輸入	1,200	985	553	708	1,385	1,434	1,372	1,531	1,760	2,027	115%
	水酸化物	輸出	177	19	8	59	158	9	11	30	15	15	100%
	モリブデン酸塩	輸入	708	922	774	849	1,053	898	758	869	824	500	61%
		輸出	102	139	103	146	164	150	172	327	358	407	114%
	FeMo(フェロモリブデン)	輸入	2,005	2,063	575	1,429	1,483	1,320	1,084	1,531	802	500	62%
		輸出	19	10	321	93	21	17	22	13	19	7	35%
	塊・粉	輸入	1,018	1,116	411	1,179	865	959	821	1,430	802	613	76%
		輸出	48	87	141	68	125	41	30	17	20	56	289%
	くず	輸入	217	420	597	709	750	856	814	901	955	711	74%
		輸出	25	22	61	77	48	129	166	133	53	56	107%
	二硫化モリブデン	輸入	598	674	286	662	678	850	749	810	785	785	100%
		輸出	347	382	229	157	145	157	346	234	248	248	100%
	小計	輸入	5,746	6,180	3,196	5,535	6,214	6,317	5,597	7,072	5,927	5,137	87%
	輸出	718	659	864	599	661	503	747	754	712	790	111%	
	輸入-輸出	5,027	5,521	2,332	4,936	5,553	5,812	4,850	6,318	5,215	4,347	83%	
製品	棒・板・線	輸入	1,498	1,296	736	825	621	606	585	461	625	422	68%
		輸出	942	1,038	1,052	1,205	1,000	1,014	913	817	600	406	68%
	輸入-輸出	556	257	-316	-380	-379	-409	-328	-355	25	16	65%	
合計	輸入	30,238	30,061	17,230	26,967	29,721	28,043	25,779	31,433	28,209	27,163	96%	
	輸出	1,670	1,712	1,954	1,823	1,669	1,526	1,677	1,607	1,331	1,196	90%	
	輸入-輸出	28,568	28,349	15,275	25,144	28,052	26,517	24,102	29,826	26,878	25,967	97%	

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) 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%

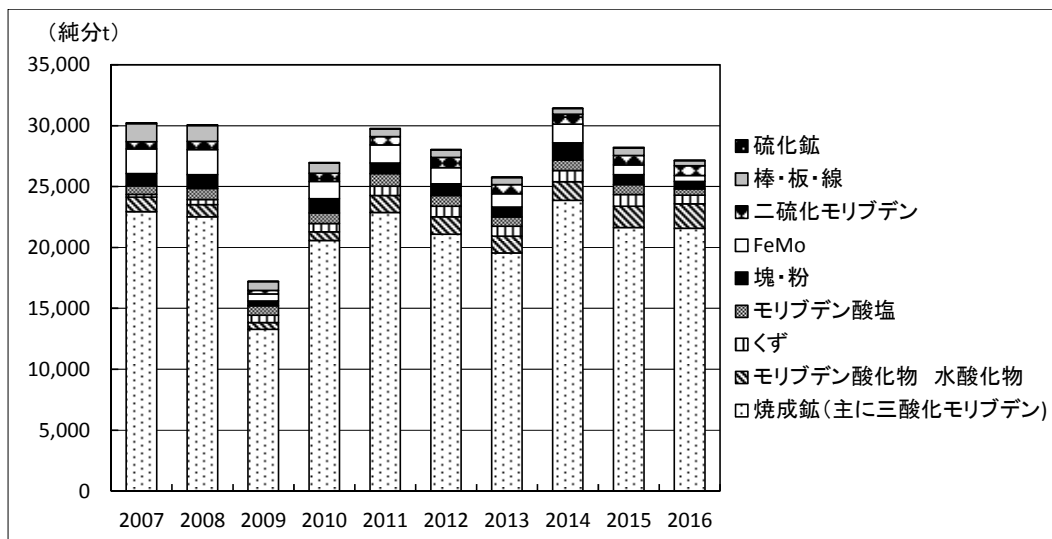


図 3-1 モリブデンの輸入数量

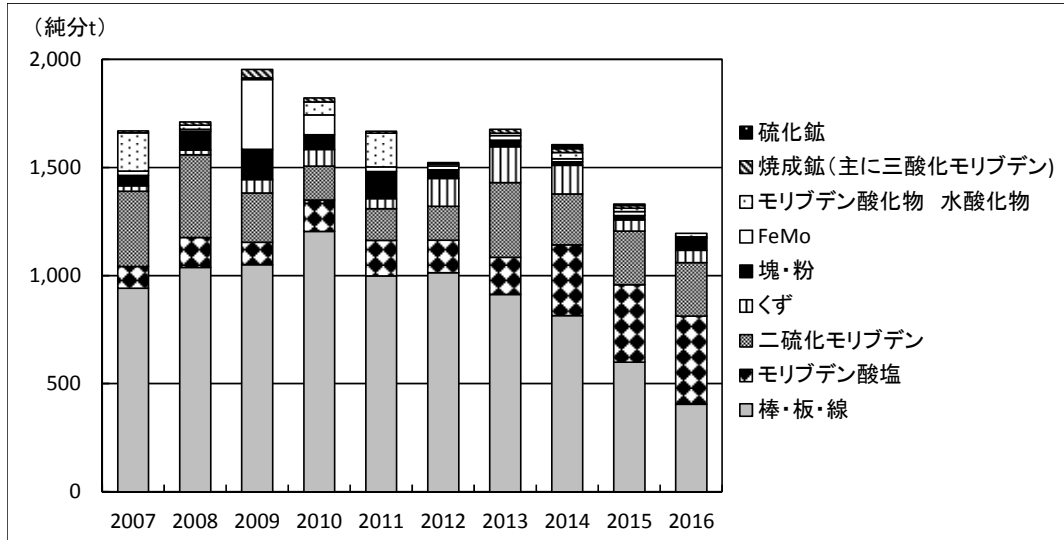


図 3-2 モリブデンの輸出数量

3-2.輸出入相手国

3-2-1.焼成鉬(三酸化モリブデン)

焼成鉬(MoO<sub>3</sub>)の輸出入相手国を表 3-2、図 3-3 に示す。

2016 年の焼成鉬の主要輸入相手国はチリ、米国、メキシコ、韓国等であり、チリからの輸入量が 76%を占めている。2016 年は米国、メキシコ、韓国、ベトナムなどチリ以外の殆どの輸入国からの輸入量が減少し、中でも数量的にはメキシコからの輸入が前年比 61%の 1,259t と大きく減少している。カナダからの輸入量が大幅に減少したのは、2015 年 7 月 1 日より米 Thompson Creek 社がカナダ BC 州の Endako モリブデン鉬山の操業を休止したためである。

表 3-2 焼成鉬(三酸化モリブデン)の輸入相手国

		単位: 純分t												
		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	16/15比	構成比	
輸入	チリ	12,800	11,203	7,633	11,587	13,004	12,313	11,306	13,941	14,222	16,457	116%	76%	
	米国	2,259	3,721	2,338	3,002	4,193	3,335	3,479	2,534	2,005	1,909	95%	9%	
	メキシコ	3,509	2,890	946	1,374	1,275	955	1,180	1,609	2,052	1,259	61%	6%	
	韓国	44	380	495	1,115	1,045	1,607	943	1,386	1,010	725	72%	3%	
	ベトナム	32	97	11	95	360	380	540	1,088	871	684	79%	3%	
	ベルギー	691	828	420	1,103	972	480	180	384	684	230	34%	1%	
	タイ	—	—	—	—	12	51	36	—	144	161	112%	1%	
	オランダ	437	469	60	131	108	0	12	0	0	132	—	1%	
	中国	843	607	258	353	344	217	154	60	12	10	85%	0%	
	カナダ	2,178	1,965	1,060	1,792	1,570	1,726	1,734	2,858	618	—	—	—	
	その他	579	837	125	143	112	26	12	—	—	—	—	—	
合計		22,936	22,528	13,285	20,564	22,886	21,091	19,563	23,873	21,630	21,568	91%	100%	

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%

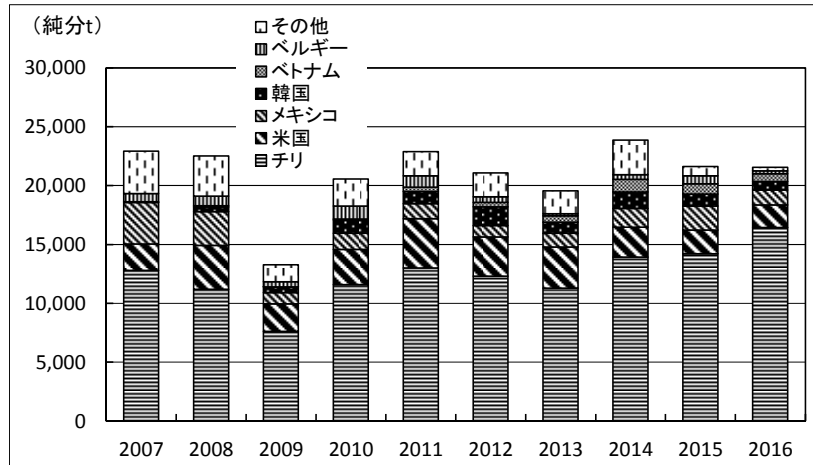


図 3-3 焼成鉬(三酸化モリブデン)の輸入相手国

3-2-2.モリブデン酸化物・水酸化物

モリブデン酸化物・水酸化物の輸出入相手国を表 3-3、図 3-4 に示す。

2016年の主要輸入相手国は中国、台湾、チリであり、この3か国で輸入量の91%を占める。2016年は中国からの輸入量が前年比188%の1,457t とほぼ倍増した。これは、2014年まで続いていたモリブデンの輸出制限措置がWTO協定に違反となり、中国政府が2015年1月にモリブデンの輸出数量制限を撤廃し、同年5月に輸出関税を撤廃した影響と考えられる。米国は同13%の47t と大きく減少した。

表 3-3 モリブデン酸化物・水酸化物の輸出入相手国

		単位:純分t											
		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	16/15比	構成比
輸入	中国	94	2	12	-	191	269	375	561	776	1,457	188%	72%
	台湾	-	-	12	14	248	260	240	279	257	254	99%	13%
	チリ	370	273	161	232	283	258	233	228	161	123	76%	6%
	米国	480	280	213	379	580	563	467	422	360	47	13%	2%
	その他	256	430	156	83	83	84	57	41	205	147	71%	7%
	合計	1,200	985	553	708	1,385	1,434	1,372	1,531	1,760	2,027	115%	100%
輸出	韓国	8.3	10.4	5.2	10.6	6.0	7.1	8.2	9.3	8.7	9.7	111%	63%
	台湾	0.4	0.6	0.7	44.6	151.0	0.3	0.3	0.3	0.7	1.3	200%	9%
	イタリア	-	-	-	-	-	-	-	6.7	-	1.3	-	9%
	中国	3.0	5.0	2.4	0.1	0.1	0.1	1.5	4.2	3.9	1.3	34%	9%
	インドネシア	0.4	-	-	2.2	-	1.1	-	9.1	0.3	0.3	100%	2%
	ドイツ	-	-	-	1.2	-	-	-	-	1.3	0.0	0%	0%
	その他	164.5	2.7	-	0.4	0.4	0.6	0.9	0.4	0.6	1.5	244%	10%
	合計	176.7	18.8	8.2	59.0	157.5	9.2	10.9	30.0	15.4	15.4	100%	100%

出典:財務省貿易統計

純分換算率:(2011年以前)モリブデン酸化物・水酸化物59%

(2012年以降)モリブデン酸化物・水酸化物66.6%



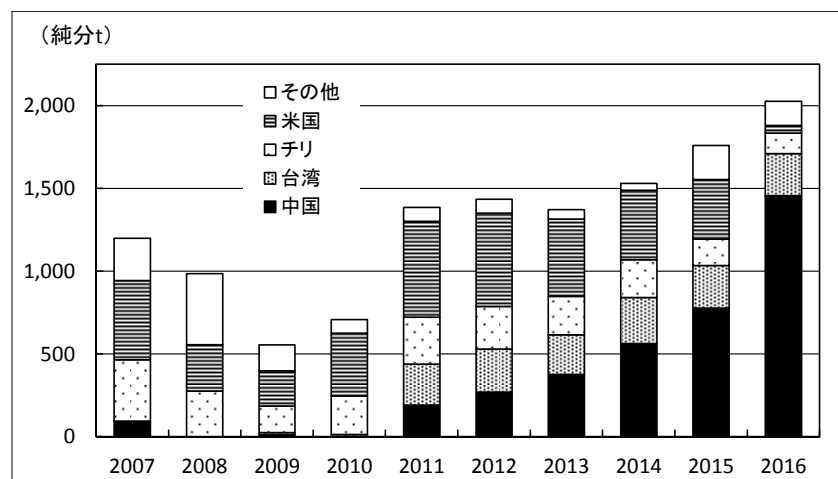


図 3-4 モリブデン酸化物・水酸化物の輸入相手国

### 3-2-3.モリブデン酸塩

モリブデン酸塩の輸出入相手国を表 3-4 に示す。

2016 年の主要輸入相手国は中国であり、輸入量の約 89%を占める。その他、台湾、米国、チリ等から輸入されている。中国からの輸入数量は、前年比 62%の 443t で大きく減少した。

一方、主要輸出相手国はドイツ、韓国、タイ、イタリア等である。2016 年のドイツへの輸出数量は、前年比 179%の 143t であった。ドイツ向けは触媒用途と見られる。

表 3-4 モリブデン酸塩の輸出入相手国

単位：純分t

		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	16/15比	構成比
輸入	中国	432	586	602	705	875	756	609	706	716	443	62%	89%
	台湾	1	-	-	-	-	-	-	-	39	12	30%	2%
	米国	152	175	31	59	106	47	39	48	32	33	104%	7%
	チリ	124	160	141	85	72	89	109	115	18	12	65%	2%
	ドイツ	-	0	-	0	-	2	-	-	0	-	-	-
	その他	-	1	-	-	-	3	-	0	19	0	-	-
	合計	708	922	774	849	1,053	898	758	869	824	500	61%	100%
輸出	ドイツ	0	0	0	0	-	-	-	140	80	143	179%	35%
	韓国	56	100	56	91	104	82	76	98	112	115	102%	28%
	タイ	3	4	6	5	19	38	59	48	64	62	97%	15%
	イタリア	8	6	6	7	8	5	5	6	61	54	88%	13%
	台湾	6	5	8	13	9	8	19	13	14	17	127%	4%
	スペイン	8	5	8	6	5	5	3	8	7	5	75%	1%
	中国	7	9	10	10	7	6	6	4	4	4	83%	1%
	インドネシア	2	2	1	2	1	2	2	3	2	3	132%	1%
	その他	11	9	9	12	12	5	2	7	13	5	34%	1%
	合計	102	139	103	146	164	150	172	327	358	407	114%	100%

出典：財務省貿易統計  
純分換算率：モリブデン酸塩59%

### 3-2-4.フェロモリブデン(FeMo)

FeMo の輸出入相手国を表 3-5 に示す。

2016 年の主要輸入相手国はチリ、韓国、中国であり、それぞれ全輸入量の 54%、23%、23%を占める。2015 年にほぼ半減したチリからの輸入量も前年比 124%の 678t と回復しつつある。また、中国が 2015 年の 23tから 12 倍強の 288tと飛躍的に増加したため、輸入量全体も前年比 157%の 1,259t と増加し、1,000t を超えた。

表 3-5 FeMo の輸出入相手国

単位: 純分t

		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	16/15比	構成比
輸入	チリ	843	1,494	496	1,140	1,235	1,100	884	1,232	546	678	124%	54%
	韓国	177	247	64	279	198	141	190	199	219	293	134%	23%
	中国	898	284	6	-	42	64	5	99	23	288	1266%	23%
	台湾	-	-	6	-	1	15	5	1	-	-	-	-
	その他	87	38	3	10	6	0	-	-	14	-	-	-
	合計	2,005	2,063	575	1,429	1,483	1,320	1,084	1,531	802	1,259	157%	100%
輸出	フィリピン	0.4	0.6	0.5	0.9	1.0	1.7	1.0	3.7	2.5	2.4	97%	37%
	台湾	-	-	212.7	77.5	13.0	9.0	15.8	3.1	2.5	1.9	75%	28%
	タイ	11.5	5.5	2.6	3.9	5.2	4.8	4.9	3.9	4.5	1.7	38%	25%
	インドネシア	0.4	0.2	0.0	0.1	0.1	0.2	-	0.6	8.4	0.0	0%	0%
	その他	6.9	3.2	105.5	10.5	1.5	1.6	0.4	1.6	0.7	0.6	86%	10%
	合計	19.2	9.6	321.4	92.7	20.8	17.3	22.0	13.0	18.5	6.6	35%	100%

出典: 財務省貿易統計  
純分換算率: FeMo70%

### 3-2-5.モリブデン粉・塊

モリブデン粉・塊の輸出入相手国を表 3-6 に示す。

2016 年の粉・塊の主要輸入相手国は中国とドイツで、全輸入量の 64%を中国、33%をドイツが占めている。中国からの輸入量が前年比 114%の 391t と増加し、ドイツからの輸入が 46%の 204t とほぼ半減している。

表 3-6 粉・塊の輸出入相手国

単位: 純分t 位: 純分t

		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	16/15比	構成比
輸入	中国	539.9	651.7	220.3	576.8	482.9	632.8	471.8	813.1	343.2	391.3	114%	64%
	ドイツ	286.3	284.6	78.1	524.7	307.0	278.2	325.7	557.4	439.6	204.3	46%	33%
	米国	189.5	177.6	90.2	76.5	54.4	46.6	22.2	15.8	17.1	14.1	83%	2%
	ウズベキスタン	-	-	-	0.6	-	-	-	28.9	-	-	-	-
	オーストリア	0.1	0.1	-	-	-	-	-	14.4	-	-	-	-
	その他	2.2	2.5	22.6	0.0	21.2	1.3	1.2	0.6	1.9	3.6	185%	1%
合計	1,017.8	1,116.5	411.2	1,178.7	865.4	958.9	821.0	1,430.1	801.7	613.3	76%	100%	
輸出	台湾	0.0	0.0	60.0	11.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	27.1	-	48%
	韓国	6.1	5.7	8.2	12.8	18.5	16.9	13.2	1.1	1.0	10.1	983%	18%
	中国	1.3	1.6	11.5	3.6	7.6	2.6	3.0	2.6	1.5	5.1	335%	9%
	米国	35.0	69.7	51.9	30.5	55.3	12.1	6.6	5.3	5.2	3.6	69%	6%
	タイ	0.2	1.6	1.5	4.6	4.0	5.4	4.1	4.0	3.4	3.4	100%	6%
	オランダ	-	0.5	0.5	2.5	3.5	3.3	2.5	2.0	5.0	3.0	60%	5%
	ベトナム	-	-	-	-	-	-	0.2	0.2	1.7	1.8	-	3%
	その他	0.7	5.6	64.1	11.4	32.6	0.7	0.4	0.4	1.8	2.4	131%	4%
合計	48.0	86.7	140.8	67.9	124.6	41.0	30.1	16.9	19.6	56.5	289%	100%	

出典: 財務省貿易統計  
純分換算率: 粉・塊100%

### 3-3.輸出入価格

モリブデンの原料・素材・製品の平均輸出入価格を表 3-7、図 3-5 に示す。

2016 年のモリブデンの輸出入価格において、増減比が大きかった品目として、素材(塊・粉)の輸出が前年比 169%、素材(くず)輸出が同 163%、製品(棒・形材・板)の輸出が同 201%、製品(その他製品)の輸出が同 54%、原料では、焼成鉬(MoO<sub>3</sub>)の輸入において 2011 年以降下落基調が続き前年比 80%の 8,003\$/tに達した。

輸出価格も、数量が少なく年により輸出先も変化するため、変動が大きい。

表 3-7 モリブデンの平均輸出入価格

		単位	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	16/15比	
原料	焼成鉬 (三酸化モリブデン)	輸入	\$/t	38,537	42,653	16,613	20,053	21,223	17,472	12,889	15,274	10,038	8,003	80%
		輸出		44,363	50,835	14,840	26,371	39,144	34,136	21,373	15,610	10,610	—	—
	硫化鉬	輸入	\$/t	23,326	23,105	24,922	22,806	24,283	25,705	22,742	27,271	25,508	24,697	97%
		輸出		—	—	—	—	—	—	—	295	350	—	—
素材	モリブデン酸化物 水酸化物	輸入	\$/kg	47	55	20	23	25	21	16	19	13	14	109%
		輸出		14	44	27	23	24	35	26	24	18	19	108%
	モリブデン酸塩	輸入	\$/kg	38	43	16	21	22	19	14	17	12	11	96%
		輸出		34	40	19	21	25	23	15	18	12	12	100%
	FeMo	輸入	\$/kg	44	50	19	24	25	21	16	19	13	10	81%
		輸出		52	60	18	26	32	29	17	25	16	18	109%
	塊・粉	輸入	\$/kg	75	84	44	45	46	40	33	35	29	25	87%
		輸出		76	96	58	86	67	47	42	41	35	58	169%
	くず	輸入	\$/kg	62	36	17	22	25	22	17	20	16	14	87%
		輸出		43	42	26	35	27	18	16	17	8	13	163%
二硫化モリブデン	輸入	\$/kg	17	16	17	12	12	10	12	12	14	15	111%	
	輸出		11	11	11	28	30	25	11	12	11	12	111%	
製品	棒・形材・板	輸入	\$/kg	105	127	118	114	124	110	74	90	53	50	94%
		輸出		122	145	207	135	154	121	111	92	83	167	201%
	線	輸入	\$/kg	110	122	86	82	80	86	70	80	68	64	95%
		輸出		289	395	119	84	89	75	77	253	230	312	136%
	その他 製品	輸入	\$/kg	64	91	93	118	119	100	83	77	70	90	130%
		輸出		161	188	157	152	156	140	107	113	151	82	54%

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。

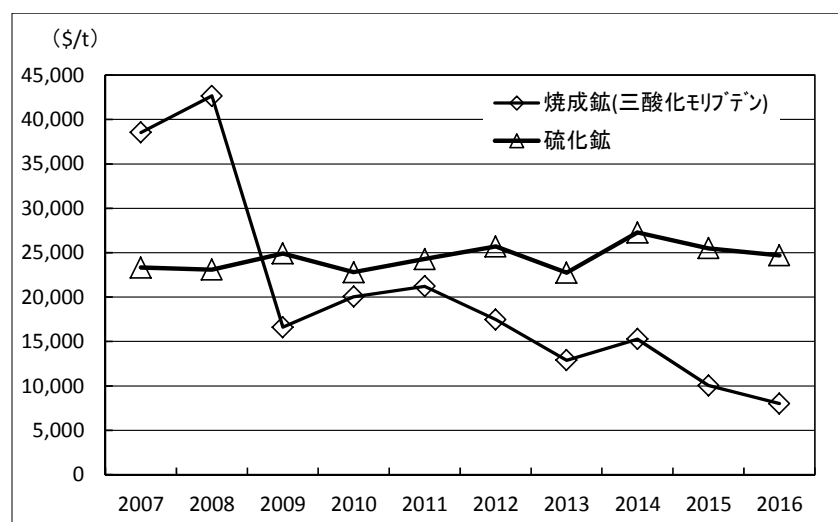


図 3-5 モリブデン鉱石の平均輸入価格

#### 4.リサイクル

モリブデンについては、使用済み製品からのリサイクル量の統計値が触媒資源化協会数値のみであり、2016 年は 387t(触媒から 367t、金属スクラップから 20t)の回収量であった。以下の定義により推計すると、2016 年におけるリサイクル率は 1 %である。国内では脱硫触媒からモリブデンの回収が行われている。

石油精製所では、石油の品質向上と大気汚染をもたらす硫黄を取り除くために脱硫触媒としてモリブデン系の触媒が使用されており、この使用済みの触媒からモリブデンの回収が行われている。国内では石油精製所の脱硫触媒が減少しているため、触媒等からのモリブデン回収も減少傾向にある。リサイクルの定義には該当しないが、製鉄用で発生したスクラップは再度生産に利用されている。

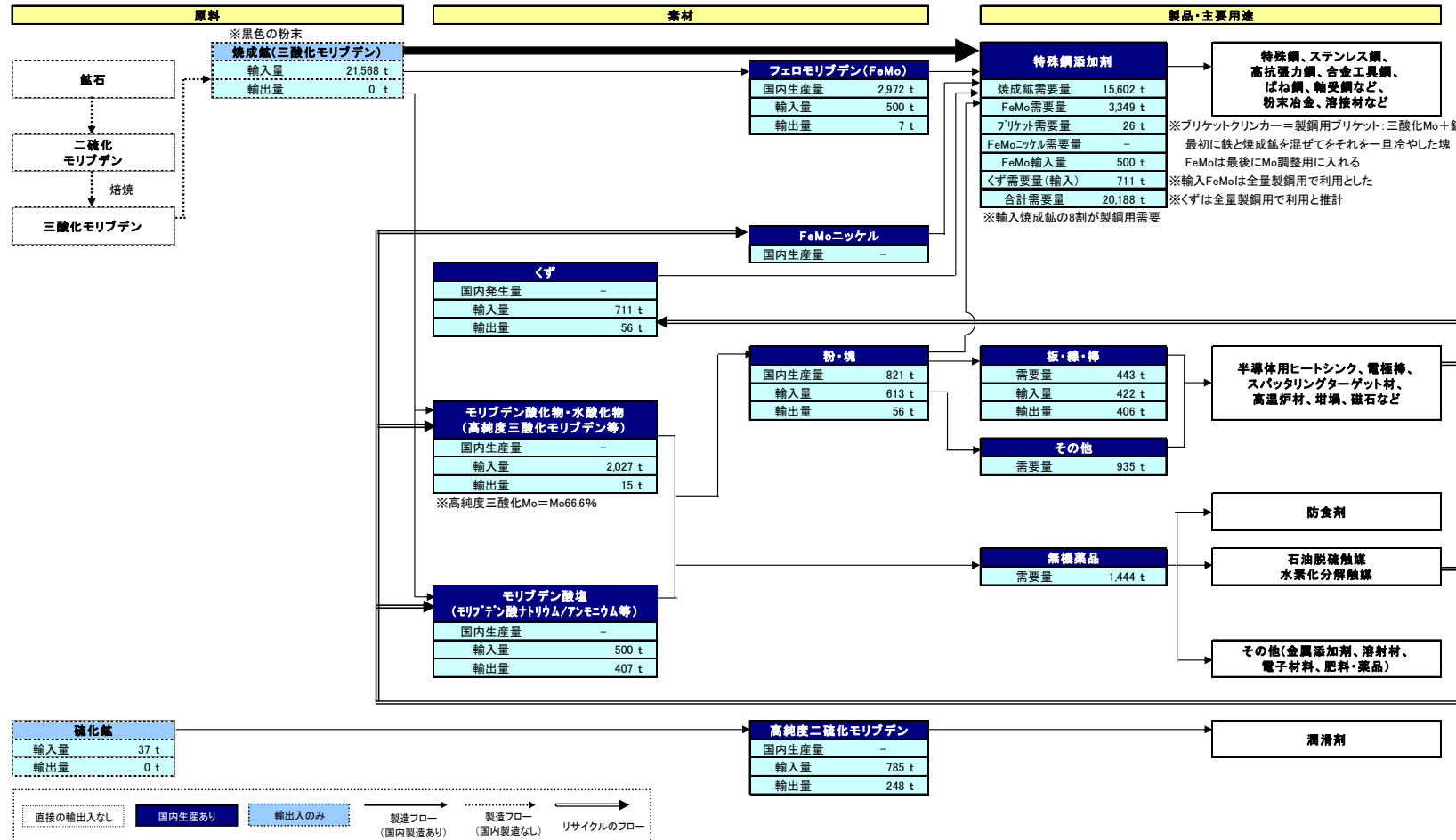
リサイクル率	$= (\text{使用済み製品からのリサイクル量}) / (\text{見掛消費})$
見掛消費	$= (\text{国内発生量}) + (\text{原料・素材の輸入量}) - (\text{原料・素材の輸出量})$

※原料は焼成鉬( $\text{MoO}_3$ )、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、 $\text{FeMo}$ 、塊・粉、くず、 $\text{MoS}_2$ 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。

5.マテリアルフロー

モリブデンのマテリアルフロー(2016年)



純分換算率: 鉬石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%  
 ※リサイクルのフローは市中スクラップからの回収分のみを表示。

