

1.需給動向

1-1.世界の需給動向

バナジウムを鉄鋼材料に微量添加すれば、鋼の強度、耐熱性が高まる。そのため、バナジウムの消費の約 90%が、高張力鋼(ハイテン鋼)や非調質強靱鋼等の合金鋼用の添加原料(フェロバナジウム、以下 FeV)の形態で使用されている。ハイテン鋼や非調質強靱鋼は、パイプライン、自動車鋼板や車軸、ターボエンジンのタービン、構造建材、橋梁、船舶や切削工具に不可欠な金属素材である。この他にもバナジウムはチタン合金の添加物や脱硝用触媒等に使用されている。

世界のバナジウム鉬石生産量を表 1-1、図 1-1 に示す。

2014 年のバナジウム鉬石生産量は前年とほぼ同じ 78,000t であった。主要生産国は中国、南ア、ロシアで、この 3 カ国で世界生産量の 99%を占めている。

2010~2012 年にかけて鉬石生産量が増加している。一般的にバナジウムは鉄スラグから回収されているが、2009 年頃まで鉄鋼生産の副産物であるスラグ(いわゆる、バナジウムスラグ)からバナジウムを回収していなかった中国企業が、バナジウムの回収企業を設立した結果、中国の鉄鋼生産の伸びに伴って、バナジウム生産量が増加したことによる。

表 1-1 世界のバナジウム鉬石の生産量

単位:純分t

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	14/13比	構成比
中国	17,000	17,500	19,000	20,000	20,000	22,000	23,000	39,000	41,000	41,000	100%	53%
南ア	25,000	22,000	24,000	20,000	19,000	19,000	22,000	19,500	21,000	21,000	100%	27%
ロシア	15,100	15,100	14,500	14,500	14,000	15,000	15,200	15,000	15,000	15,000	100%	19%
その他	1,100	1,100	1,000	1,000	1,000	1,600	2,190	872	1,591	600	38%	1%
合計	58,200	55,700	58,500	55,500	54,000	57,600	62,400	74,000	79,000	78,000	99%	100%

出典: United States Geological Survey「Mineral Commodity Summaries Vanadium」

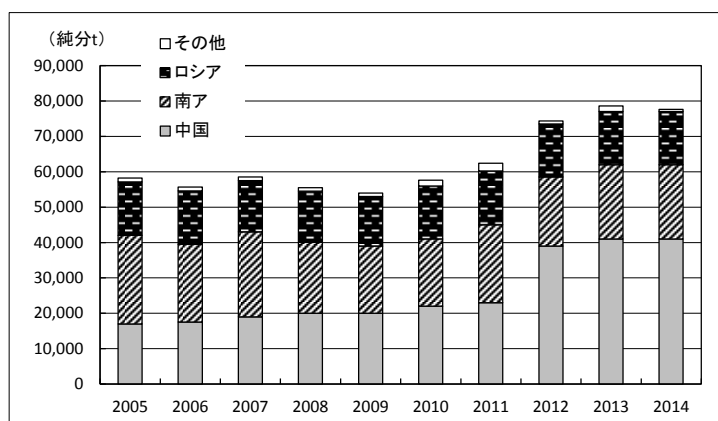


図 1-1 世界のバナジウム鉬石の生産量

バナジウム鉬石の主要生産国に今後も大きな変化はないと推測されるが、そのような中で今後、需給バランスに影響を与えるとみられているブラジルの Maracas 鉬山プロジェクト(含バナジウム磁鉄鉬)(権益保有企業:Largo Resources)が 2014 年 8 月に商業生産を開始した(フェーズ I 年産 9,600t、V₂O₅ ベース)。本鉬山では、Glencore Xstrata が 6 年間の引取保証を行っている。現在のところ、ブラジルの 2014 年の生産はわずかである(ブラジルからの 2014 年の V₂O₅ の輸出量は 921t)が、2015 年から本格的に市場に製品が出てくると思われるが、国際市況によって生産を調整すると見られる。同社の V₂O₅ は、カナダ、オーストリア、韓国などに供給されている。

ブラジルの Maracas プロジェクトのほか、モザンビーク、カナダ、カザフスタンにおいてバナジウムに関する

プロジェクトがあるため、今後も供給に大きな変化はなく、供給過剰の状況と見られている。

バナジウムを含む鉱石には、含バナジウムチタン磁鉄鉱(V_2O_5 含有量 0.5~1.5%)、燐鉱石(同含有 0.2~0.3%)等がある。含バナジウムチタン磁鉄鉱から鉄分を採取し終わったバナジウムスラグには、一般的に6~24%(同含有量)のバナジウムが含まれており、世界のバナジウム供給量のうち 60~70%がこのスラグ由来である。鉱石からの生産以外に、使用済脱硫触媒や重油燃焼灰などからもバナジウムが回収されている。重油燃焼灰には5~15%のバナジウムが、石油精製廃触媒には2~3%のバナジウムが含まれている。

世界のバナジウム需要に関する公開データはない。

1-2.国内の需給動向

バナジウムの国内需給を表 1-2、図 1-2 に示す。

2014 年の国内バナジウム供給量は前年とほぼ同じ 4,929t であり、需要量は前年比 103%の 5,578t であった。供給において、触媒等からの回収量が 2014 年も減少したが、輸入量は前年並みとなった。需要量は FeV 用、輸出(素材)が前年比プラスであったが、触媒用は前年比 79%にとどまった。

表 1-2 バナジウムの国内需給

単位: 純分t

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	14/13比	
供給	輸入(素材) ¹⁾	5,882	5,694	5,573	6,234	2,851	4,382	4,657	4,444	4,504	4,502	100%
	回収(触媒等) ²⁾	671	694	619	792	698	971	766	624	516	427	83%
	合計	6,552	6,388	6,192	7,026	3,548	5,353	5,422	5,068	5,020	4,929	98%
需要	製鋼向け消費FeV ³⁾	5,027	4,887	5,186	5,061	3,053	4,397	4,516	4,399	4,856	5,051	104%
	(FeV国内生産(参考) ⁴⁾)	1,652	1,429	2,244	2,434	1,792	2,933	2,786	2,602	2,577	2,863	111%
	触媒向け消費V ⁵⁾	80	120	111	116	97	117	159	138	146	115	79%
	輸出(素材) ¹⁾	261	365	184	148	234	220	153	192	398	413	104%
	合計	5,369	5,371	5,481	5,325	3,384	4,734	4,828	5,106	5,393	5,578	103%
供給-需要	1,184	1,017	711	1,702	164	619	595	-38	-373	-650		

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」

3) 4) 経済産業省鉄鋼・非鉄金属統計、2014年については日本フェロアロイ協会

5) 経済産業省化学工業統計/原材料統計

純分換算率

1) 表2-1を参照

3) 2011年まで: 製鋼業者の国内消費FeV量に純分換算率70%を乗じて算出。

2012年、2013年: 国内消費FeVが国内生産FeVと輸入FeVで賄われていることから、輸入FeVの純分換算率70%とその年の国内生産FeVの純分換算率との加重平均としている。

2014年: 2013年の純分換算率64%を用いている。

4) 純分換算率(~2011年): FeV(国内生産70%)

純分換算率(2012年): FeV(国内生産59%)

純分換算率(2013年): FeV(国内生産58%)

純分換算率(2014年): FeVについては、ヒアリング結果から推計したものでメーカーによりV純分が異なる。

※素材は、FeV、酸化物、塊・粉・くず、その他による。

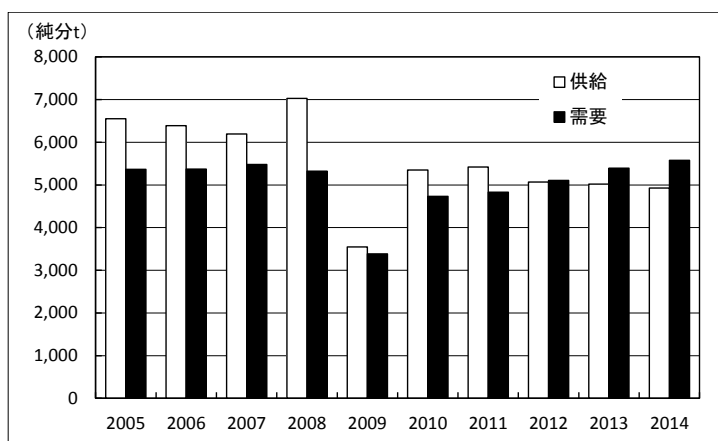


図 1-2 バナジウムの国内需給

FeV の国内需要量は粗鋼生産にある程度連動するが、2014 年については、日本の粗鋼生産量が前年とほぼ同じ 111 百万 t であったものの、国内の FeV 需要量は前年比 104% の 5,051t と増加を示した。

2014 年の触媒用バナジウム需要量は前年比 79% の 115t であった。

大きく低下した要因として、脱硝触媒向けが減少したことがあげられる。自動車排ガス浄化用に関しては、自動車の生産台数は 977.5 万台と前年比 1.5% 増となったが、その多くが軽乗用車であったことから、自動車排気ガス浄化用の触媒の生産量は 2% 減少し、さらに工場排ガスの脱硝触媒なども 9% 減少している。工場向けについては、いったん導入すると長期間使用されるために、2014 年の需要は低下した。

触媒用バナジウムには、メタバナジン酸アンモニウム、メタバナジン酸ソーダ、メタバナジン酸カリウム等が利用されている。バナジウムを使った触媒は、脱硝、硫酸・有機酸製造等に使用される。なお、表 1-2 には含まれないが、これら化合物は触媒以外にも電子材料、顔料・試薬向け等で使用されている。

2.輸出入動向

2-1.輸出入動向

バナジウム素材の輸出入量を表 2-1、図 2-1 に示す。2014 年の輸入量は横ばいの 4,502t で、輸出量は前年比 104% の 413t と増加した。FeV の輸入量の増加は、国内需要の伸びに対応したものである。

表 2-1 バナジウム素材の輸出入数量

単位: 純分t

			2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	14/13比
素材	FeV	輸入	4,074	4,003	3,845	4,475	1,899	3,211	3,354	3,004	2,956	3,164	107%
		輸出	32	103	17	28	89	42	72	162	370	351	95%
	酸化物	輸入	1,519	1,260	1,490	1,495	888	1,094	1,126	1,280	1,340	1,199	89%
		輸出	215	252	167	120	145	177	81	30	28	62	222%
	塊・粉・くず	輸入	288	431	225	230	54	70	174	160	197	132	67%
		輸出※ ¹⁾	14	10	0	0	0	0	0	100	119	122	102%
	その他	輸入	—	—	14	35	10	6.5	2.2	0.1	10.4	6	58%
		輸出※ ¹⁾	—	—	—	—	—	—	—	47	41	36	87%
合計	輸入	5,882	5,694	5,573	6,234	2,851	4,382	4,657	4,444	4,504	4,502	100%	
	輸出	261	365	184	148	234	220	153	192	398	413	104%	
	輸入－輸出	5,621	5,329	5,390	6,086	2,617	4,162	4,504	4,252	4,106	4,089	100%	

出典: 財務省貿易統計

純分換算率: (2012年以前) FeV70%、酸化物56%、塊・粉・くず100%、その他100%

純分換算率: (2013年以降) FeV(輸入70%、輸出50%)、酸化物56%、塊・粉・くず100%、その他100%

※1) 塊・粉・くず及びその他の輸出量は、Ge、V、Ga、Hf、In、Nb、Reなどの合計であるため参考値として記載しており、バナジウム輸出量の合計には反映させていない。

※素材は、FeV、酸化物、塊・粉・くず、その他による。

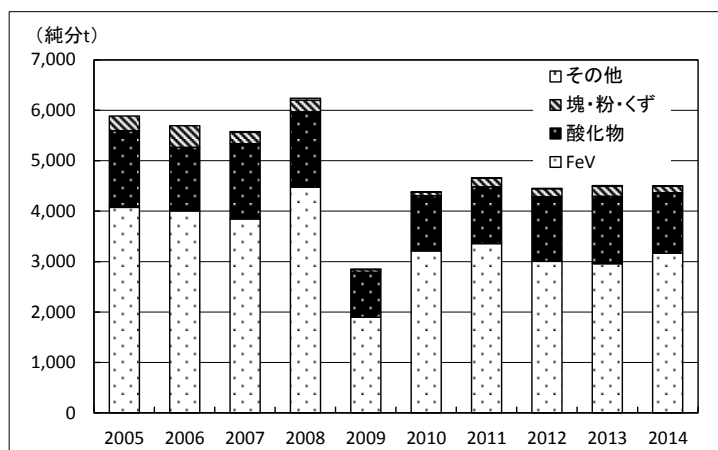


図 2-1 バナジウムの輸入数量

2-2.輸出入相手国

2-2-1.FeV

FeV の輸出入相手国を表 2-2、図 2-2 に示す。

2014 年の FeV の主要輸入相手国は、南ア、中国、チェコ、韓国、ロシアであり、上位 3ヶ国の南ア、中国、チェコからの輸入量がいずれも増大している。このうち南アからの輸入量が全体の 51%を占める。一方、韓国からの輸入量は、韓国国内向けが増えて輸出向けが減少したこと、ウォン高の影響もあって、前年比 29%と大きく減少しており、直近のピークである 2012 年の 606t と比較して 87%も減少した。

2014 年の FeV の主要輸出相手国はブラジル、米国、インド、タイ等である。2013 年以降は米国及びブラジル向けの輸出量が大幅に増加している。

表 2-2 FeV の輸出入相手国

単位: 純分t

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	14/13比	構成比	
輸入	南ア	2,608	2,156	2,252	1,974	1,232	1,883	1,698	1,589	1,397	1,617	116%	51%
	中国	260	347	141	726	108	652	830	662	846	981	116%	31%
	チェコ	277	761	683	566	171	112	134	77	371	392	106%	12%
	韓国	350	376	555	869	331	441	615	606	261	77	29%	2%
	ロシア	433	252	131	277	15	42	—	49	63	46	72%	1%
	その他	146	110	83	63	43	81	77	21	18	52	284%	2%
	合計	4,074	4,003	3,845	4,475	1,899	3,211	3,354	3,004	2,956	3,164	107%	100%
輸出	ブラジル	—	—	—	—	—	—	—	130	120	92%	34%	
	米国	7	5	—	5	—	—	9	141	109	77%	31%	
	インド	—	8	—	—	20	12	8	80	80	90	113%	26%
	タイ	7	8	9	9	6	10	11	11	14	13	92%	4%
	その他	9	52	3	7	38	9	33	15	5	19	381%	5%
	合計	23	73	12	20	64	30	51	115	370	351	95%	100%

出典: 財務省貿易統計

純分換算率: (2012年以前) FeV70%、(2013年以降) 輸入FeV70%、輸出FeV50%

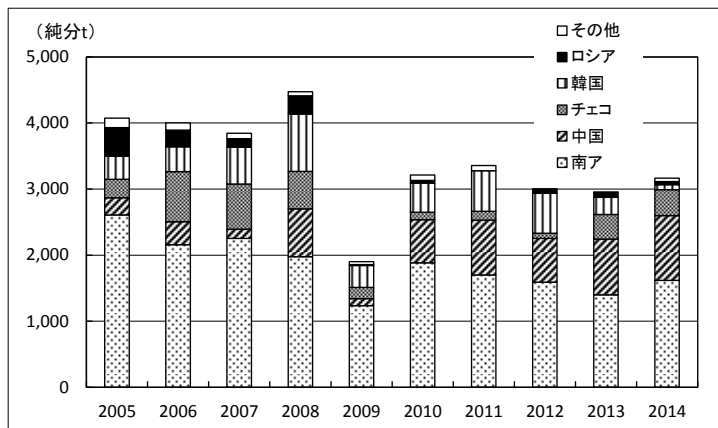


図 2-2 FeV の輸入相手国

2-2-2 酸化物(五酸化バナジウム)

酸化物(五酸化バナジウム)の輸入相手国を表 2-3、図 2-3 に示す。

2014 年の五酸化バナジウムの主要輸入相手国は中国、南ア、韓国、タイ、台湾等である。2009 年の尖閣諸島問題以後、リスク回避策として中国以外の輸入量が増加している。中国からの輸入量は、2012 年以降 3 年続いて減少しており、2014 年の輸入量は前年比 76%となった。タイや台湾からの輸入量も大きく減少している。一方、南ア、韓国からの輸入量が大幅に拡大している。

表 2-3 酸化物(五酸化バナジウム)の輸入相手国

単位: 純分t

		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	14/13比	構成比
輸入	中国	1,335	1,162	1,411	1,407	803	805	733	889	664	504	76%	42%
	南ア	162	90	78	78	67	235	269	101	34	258	767%	21%
	韓国	—	8	—	9	9	54	113	212	134	208	155%	17%
	タイ	—	—	—	—	—	—	—	22	269	112	42%	9%
	台湾	—	—	—	—	—	—	—	—	228	90	39%	7%
	その他	22	0	0	0	9	0	11	56	12	28	234%	2%
合計		1,519	1,260	1,490	1,495	888	1,094	1,126	1,280	1,340	1,199	89%	100%

出典: 財務省貿易統計
純分換算率: 酸化物56%

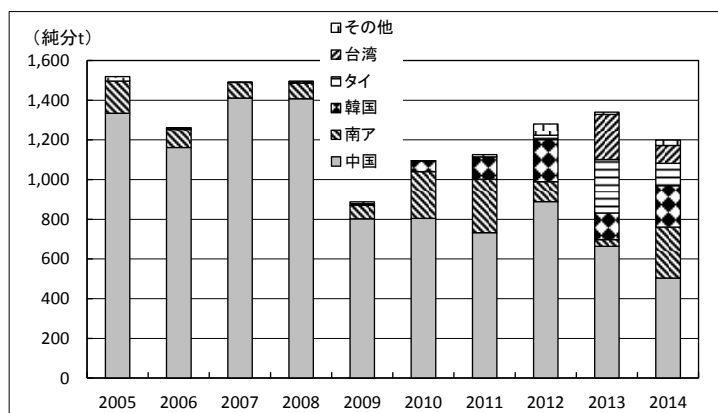


図 2-3 酸化物(五酸化バナジウム)の輸入相手国

2-3.輸出入価格

バナジウムの平均輸出入単価を表 2-4、図 2-4 に示す。

2014 年の単価は前年に比べて FeV、酸化物等の輸出入単価は低下した。2015 年に入っても下げ基調であり、世界的にブラジルの Largo 社の生産拡大が影響している。

表 2-4 バナジウム素材の平均輸出入価格

		単位	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	14/13比	
素材	FeV	輸入	\$/t	50,820	29,676	26,036	43,603	23,073	20,684	20,414	17,045	19,872	18,582	94%
		輸出	\$/t	64,639	23,110	52,436	68,183	25,543	33,333	28,248	18,767	14,537	13,627	94%
	酸化物	輸入	\$/kg	35	18	16	29	13	14	13	11	13	12	91%
		輸出	\$/kg	32	17	17	29	14	16	20	32	28	16	57%
	塊・粉・くず※	輸入	\$/kg	55	34	33	53	41	38	37	33	29	30	101%
		輸出	\$/kg	12	12	0	0	0	0	0	399	397	457	115%
その他※	輸入	\$/kg	—	—	37	34	24	52	111	1,057	28	26	93%	
	輸出	\$/kg	—	—	—	—	—	—	—	478	504	574	114%	

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。

※塊・粉・くず及びその他には、Ge、V、Ga、Hf、In、Nb、Reなどの合計であるため参考値として記載。

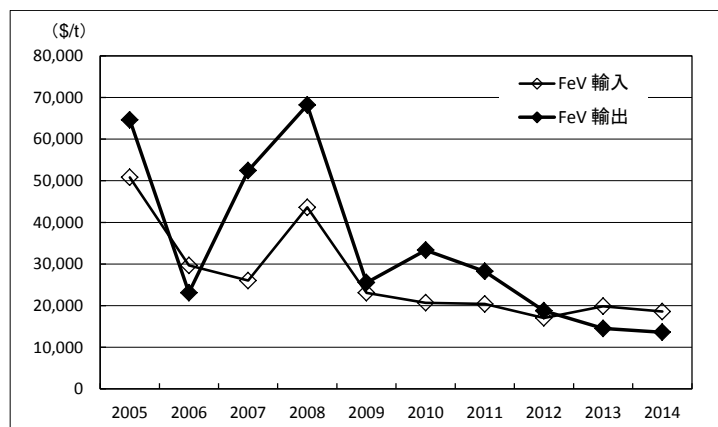


図 2-4 FeV の平均輸入価格

3.リサイクル

バナジウムのリサイクル率を表 3 に示す。バナジウムの 2014 年のリサイクル率は 9%であった。

バナジウムの最大の需要先は特殊鋼であるが、使用済特殊鋼に含まれるバナジウムは鉄スクラップとして回収され、主に製鉄用スクラップとして再利用されている。そのために、バナジウムの機能は活かされていない。

国内におけるバナジウムのリサイクルは、石油精製所の使用済脱硫触媒や火力発電所からの重油煤(EP 灰)等から回収されたものが主となっている。触媒資源化協会の統計では、2014 年の触媒からの回収量は前年比 83%の 427t と減少した。

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

※ 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。

※ 素材は FeV、酸化物、塊・粉・くず、その他の合計値

※ 国内発生量には使用済製品からのリサイクル量および製錬残渣等から回収された量を含む。

表3 バナジウムのリサイクル率

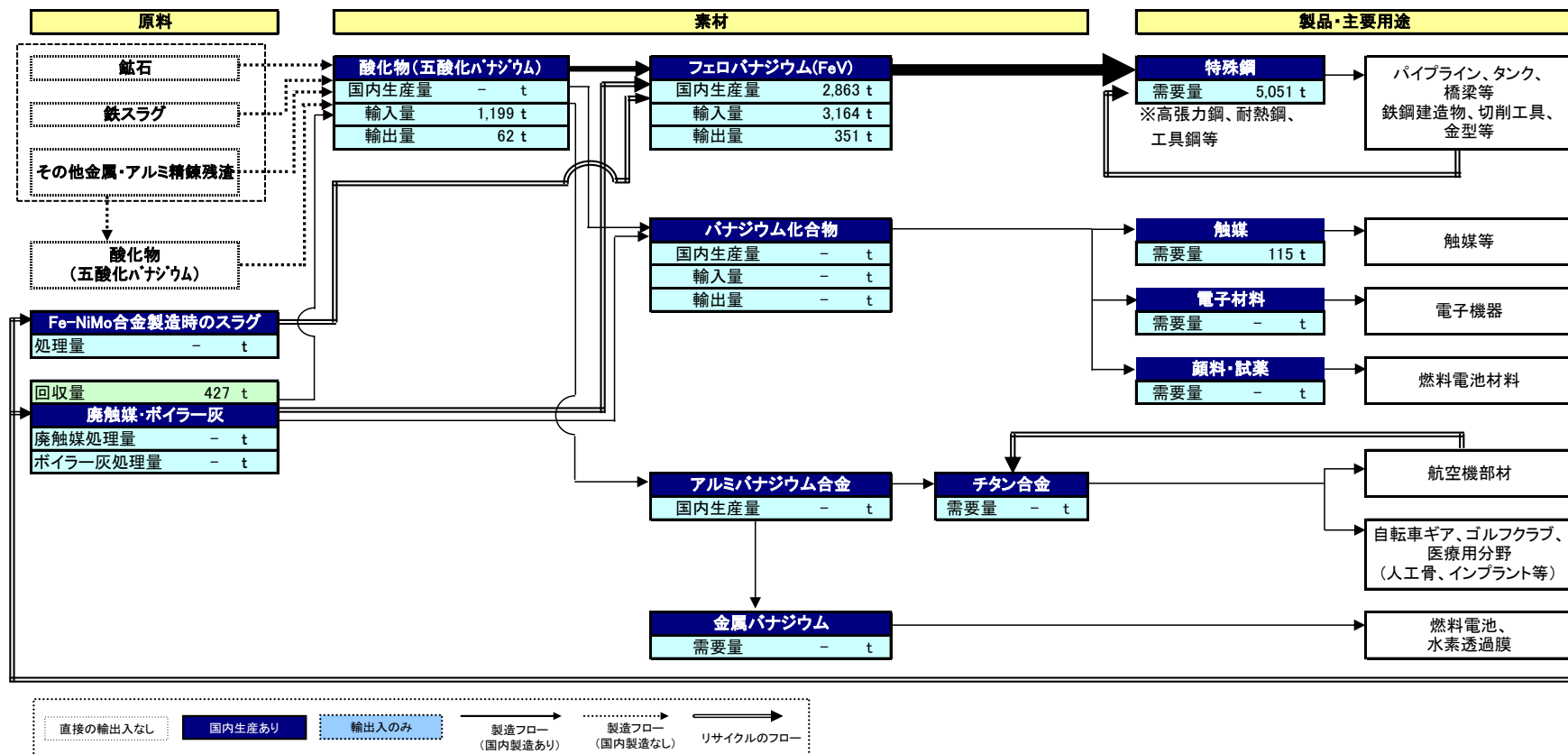
単位:純分t

		2010	2011	2012	2013	2014
見掛 消費量	国内発生量 触媒・重油燃焼灰から回収 ¹⁾	971	766	624	516	427
	輸入(素材)ー輸出(素材) ²⁾	4,162	4,504	4,252	4,106	4,158
	合計①	5,133	5,270	4,876	4,622	4,585
リサイクル量(触媒・重油燃焼灰から回収 ²⁾)		971	766	624	516	427
リサイクル率(②/①)		19%	15%	13%	11%	9%

出典:1)触媒資源化協会「触媒資源化実績報告書」、2)表2-1 バナジウムの輸出入数量

4.マテリアルフロー

バナジウムのマテリアルフロー(2014)



純分換算率: 輸入FeV70%、輸出FeV50%、国内生産分のFeV58%、国内需要FeV64%、酸化物56%、その他100%