

## 1. 需給動向

### 1-1.世界の需給動向

ニオブの主たる用途は鉄鋼添加材である。フェロニオブ(以下、FeNb)の形で高張力鋼、ステンレス鋼など的高级鋼材に添加され、自動車外板/パネル、自動車排気系部品、建築土木構造材、ラインパイプ、圧力容器用鋼板等に用いられる。これら鉄鋼添加材向け FeNb が、世界のニオブ需要の 90%程度を占めると推計される。

ニオブが添加された高張力鋼、ステンレス鋼は、北米・欧州・日本などの先進国では主として自動車の鋼材や排気系部品で用いられる。一方、最大の消費国である中国ではインフラ整備向けのラインパイプ、高層建築、橋梁等構造材の消費が多いなど、国毎に消費構造が異なる。

鉄鋼添加材以外の用途では、酸化ニオブが光学レンズの添加剤や石油化学触媒等で使用されている。また、炭化ニオブは超硬合金の原料となり、超硬工具として自動車部品加工等に利用される。その他、金属ニオブはニオブコンデンサやターゲット材に使用されている。

世界のニオブ鉱石生産量を表 1-1、図 1-1 に示す。2016 年の世界のニオブ鉱石生産量は、前年並みの 64,000tと横ばいであった。2016 年はブラジルの生産量が全体の 90.6%を占め、次にカナダが全体の 9.1%を生産している。その他にアフリカ諸国などで生産されている。

ニオブ鉱石及び FeNb の世界最大の生産企業は、ブラジルの Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineracao(以下、CBMM)である。CBMM はパイロクロア鉱石を産出するミナス・ジェライス州の Araxa 鉱山を保有しており、鉱石から FeNb までの一貫生産を行っている。同社の 2016 年の供給能力は FeNb 換算で 90,000t、一方 2016 年の販売量はエネルギー関連の需要低迷と競合他社の安値攻勢のため、FeNb 換算で 2015 年の 63,000t から 57,000t の 10%減に終わった。2017 年は、中国のラインパイププロジェクトが再開したため、FeNb の販売量が大幅に回復すると推察される。

CBMM 以外では、パイロクロア鉱石を産出する鉱山を保有するブラジルの China Molybdenum Company Ltd.(チャイナ・モリブデン:以下 CMOC と称する。Catalão 鉱山)及びカナダの Magris Resources Inc(Niobec 鉱山)がある。

アフリカ諸国などの鉱山から採掘される鉱石は、主にタンタルを主成分とするタンタライト・コロンバイト(コルタン)鉱石であり、タンタルの副産物としてニオブを生産する。

CBMM は 2020 年を目途に Araxa 鉱山の FeNb 生産能力を現状の 90,000t から 150,000t に拡大する計画である。また、Anglo American は 2016 年 10 月に中国の China Molybdenum への鉱山売却を完了した。現在進めている拡張計画は継続され将来的には 14,000t規模に拡大することを目指している。

米国におけるニオブ需要は、航空機向けのニッケル・ニオブ合金の需要は堅調であるが、フェロニオブについては粗鋼生産の減少に伴い低下傾向が続いている。欧州では自動車向けを中心に堅調である。中国では、前年に続いて中国経済の減速により 2016 年も減少した。

表 1-1 世界のニオブ鉱石生産量

単位:純分t

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	16/15比	構成比
ブラジル	57,300	58,000	58,000	58,000	58,000	45,000	53,100	50,000	58,000	58,000	100%	90.6%
カナダ	3,020	4,380	4,330	4,420	4,630	4,710	5,260	5,480	5,750	5,800	101%	9.1%
その他	80	520	570	520	732	375	1,000	420	570	200	35%	0.3%
合計	60,400	62,900	62,900	62,940	63,400	50,100	59,400	55,900	64,320	64,000	100%	100%
FeNb換算	92,923	96,769	96,769	96,831	97,538	77,077	91,385	86,000	98,954	98,462	100%	

出典: United States Geological Survey「Mineral Commodity Summaries Niobium (Columbium)」 World Mine Production  
純分換算率: FeNb65%

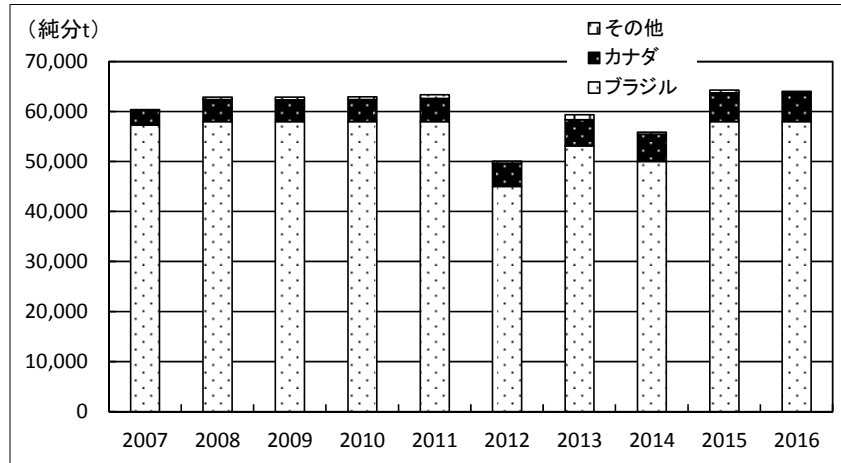


図 1-1 世界のニオブ鉱石生産量

世界の需給動向について、需要に関する公開データは無いが、2014 年以降の世界的な原油価格下落の影響を受けて、欧州を除く地域で需要は減少したと推察される。

### 1-2.国内の需給動向

ニオブの国内需給を表 1-2 に示す。ニオブは国内の需給統計が存在しないことや、国内生産が行われていないことから、FeNb 及びニオブチタン合金の輸出入から国内需給を推計した。金属ニオブ、五酸化ニオブの輸入も行われている可能性があるが、単一のコードが存在しないため、需給の算出からは除外している。2016 年のニオブの供給量は、前年比 102% の 5,058t となった。

近年着目されている省タンタルについては、タンタルでなければ使用できない製品・部品を除くと、ニオブへの置き換えの動きがあり販売増を後押ししている。一方、ニオブへの置き換えが難しい領域は、コンデンサ、超硬工具の一部、レンズ(一眼レフほか)、タンタル合金(超耐熱)など固有な特性を求められる製品である。

供給面では、世界市場の 80% を独占している CBMM の権益を日系企業グループで確保している(2011 年に同社の株の 10% を日系企業が購入)ため、日本の需要量は安定的に調達出来る見通しである。

FeNb、ニオブチタン合金、金属ニオブ等の国内需要について以下に示す。

表 1-2 ニオブの国内需給(推計)

単位: 純分t

		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	16/15比
供給	輸入											
	FeNb	5,761	7,119	3,359	5,339	5,305	5,635	5,883	5,831	4,950	5,047	102%
	ニオブチタン合金	27	28	15	8	18	20	25	29	15	11	77%
	合計	5,788	7,147	3,373	5,347	5,324	5,656	5,908	5,860	4,965	5,058	102%
需要	内需											
	輸入-輸出	5,783	7,141	3,359	5,340	5,314	5,638	5,904	5,841	4,957	5,049	102%
	輸出	5	6	15	7	10	18	4	19	8	9	117%
	合計(内需+輸出)	5,788	7,147	3,373	5,347	5,324	5,656	5,908	5,860	4,965	5,058	102%

出典: 財務省貿易統計

純分換算率: FeNb65%、ニオブ・チタン合金60%

※粉・くずはGe、V、Ga、Hf、In、Nb、Reの合計であるため除外。

※内需は輸入-輸出から求めた推計値。

#### 1-2-1.フェロニオブ(FeNb)

FeNb は国内で消費する全量を輸入しており、2016 年の輸入量は前年比 102% の 5,047t と僅かに増加した。

2016 年の国内粗鋼生産量は前年並みの 104,774 千 t であった。

工業レアメタルによれば 2016 年における日本の鉄鋼用 FeNb 消費量は、前年比 103% の 8,000t(純分量で 5,200t)である。FeNb 需要は、日本の粗鋼生産量に対して完全にリンクしているわけではないが、一定のリン

クはある。日本の鉄鋼用 FeNb の需要は、おおむね大規模建築を中心とした建築鋼材(約 30%)、自動車用の鋼板(約 25%)や排気系の耐熱ステンレス鋼(約 10%)、石油・ガスのラインパイプ(約 20%)があげられる。

2015 年、2016 年とニオブ(主に FeNb)の需要が 8,000t/年(FeNb 換算)を下回って低迷している。これは、2014 年末から続く原油価格の低迷が影響し、ラインパイプを主にしたエネルギー関連の需要が軒並み低調に推移したからである。

### 1-2-2.酸化ニオブ(五酸化ニオブ)

酸化ニオブ(五酸化ニオブ: Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)は可視光域で高屈折率が得られることから、光学ガラスの屈折率調整や、圧電セラミックスの圧電性能向上などの目的で添加材として使用されている。主な用途としては、光学レンズ、積層セラミックコンデンサ、触媒、SAW(表面弾性波)フィルター用ニオブ酸リチウム(LiNbO<sub>3</sub>)などである。

ニオブ酸リチウムは、酸化リチウム(Li<sub>2</sub>O)と五酸化ニオブを 1:1 の組成で組み合わせた複酸化物である。SAW デバイスに使われる圧電基板材料としては、ニオブ酸リチウムのほかに水晶、タンタル酸リチウム(LiTaO<sub>3</sub>)、四ホウ酸リチウム(Li<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>)が用いられている。

カメラ映像機器工業会(CIPA)によれば、2016 年のデジタルカメラの生産量は前年比 67.7%の 2,385 万台、総出荷量は前年比 68.3%の 2,419 万台といずれも減少している。酸化ニオブが使用されるレンズ交換式デジタルカメラは底堅い推移を続けているが、レンズ一体型デジタルカメラはスマートフォンの台頭により減少傾向が続いている。

また、CIPA によると、2017 年のデジタルカメラ総出荷台数は前年比で減少する見込みだが、高機能化を求めるユーザーにより、レンズ交換式カメラについては一定の需要を維持すると見通している。

### 1-2-3.金属ニオブ

金属ニオブの主要用途先は、ターゲット材、ニオブコンデンサであるが、稀に FeNb の代わりに高張力鋼で使用される場合もある。金属ニオブは FeNb と比較しニオブ純分が高く、超電導磁石などの高付加価値な用途に利用されている。例として、MRI 装置中の超電導磁石には、錫やチタンとの金属間化合物が使用されている。

### 1-2-4.ニッケル・ニオブ合金

ニッケル・ニオブ合金の主要用途は耐熱合金向けであり、発電用ガスタービン等で使用されている。ニッケル・ニオブ合金は全量が輸入されており、国内に生産企業はない。

ニッケル・ニオブ合金は、概ねマテリアル量で 100t/年程度の需要がある。この需要は、10 数 t/年程度で徐々に増加傾向にある。

### 1-2-5.ニオブチタン/ニオブ錫化合物

ニオブチタン合金は全量が輸入されており、国内生産企業はない。一方で、ニオブ錫化合物は輸入した金属ニオブを原料にして国内で生産される。

ニオブチタン合金とニオブ錫化合物は超伝導電磁石として、MRI(Magnetic Resonance Imaging、磁気共鳴画像)やリニアモーターカー、NMR(Nuclear Magnetic Resonance、核磁気共鳴)装置や超伝導装置に使用される。

### 1-2-6.炭化ニオブ

炭化ニオブの主要用途は超硬工具向けである。

日本機械工具工業会統計によれば、2016 年度に生産された超硬工具の超硬合金は前年比 98%の 5,834t であった。超硬工具における炭化ニオブの消費量は複合炭化物に含まれるため明確ではないが、2016 年の複合炭化物の消費量は前年比 107%の 55.4tであった。

なお、超硬工具では、コスト削減を目的とし、炭化タンタルの一部を炭化ニオブへ置き換える省タンタルの

動きが進んでいる。

## 2.輸出入動向

### 2-1.輸出入動向

ニオブの輸出入数量を表 2-1、図 2-1 に示す。

2016 年の FeNb 及びニオブチタン合金の輸入量合計は前年比 102%の 5,058t、輸出量は前年比 117%の 8,94tであった。ニオブの塊・粉(金属ニオブ)・くずの輸出入はニオブ、ゲルマニウム、ガリウム、ハフニウム、レニウムが一括された数字であるため、表 2-1 には参考値として示しており、合計からは除外している。ニオブのくずは、ターゲット材やニオブコンデンサの製造工程中での出るくず等が輸出されているが、数量としては 1～2t/年と推計される。

表 2-1 ニオブの輸出入数量

			単位: 純分t										
			2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	16/15比
素材	FeNb	輸入	5,761	7,119	3,359	5,339	5,305	5,635	5,883	5,831	4,950	5,047	102%
		輸出	5.26	5.92	14.75	7.38	9.69	18.08	4.08	18.82	7.67	8.94	117%
	ニオブチタン合金	輸入	27	28	15	8	18	20	25	29	15	11	77%
		輸出	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	合計	輸入	5,788	7,147	3,373	5,347	5,324	5,656	5,908	5,860	4,965	5,058	102%
		輸出	5.26	5.92	14.75	7.38	9.69	18.08	4.08	18.82	7.67	8.94	117%
輸入-輸出			5,783	7,141	3,359	5,340	5,314	5,638	5,904	5,841	4,957	5,049	102%
素材*	塊・粉・くず	輸入	255	231	131	204	235	183	226	235	274	228	83%
		輸出	321	199	165	255	101	146	161	158	119	115	97%

出典: 財務省貿易統計

純分換算率: FeNb65%、ニオブ・チタン合金60%

※素材は、ニオブチタン合金、FeNb、塊・粉・くずによる。

※塊・粉・くず\* はGe、V、Ga、Hf、In、Nb、Reの合計であるため参考値として記載。合計からは除外した。

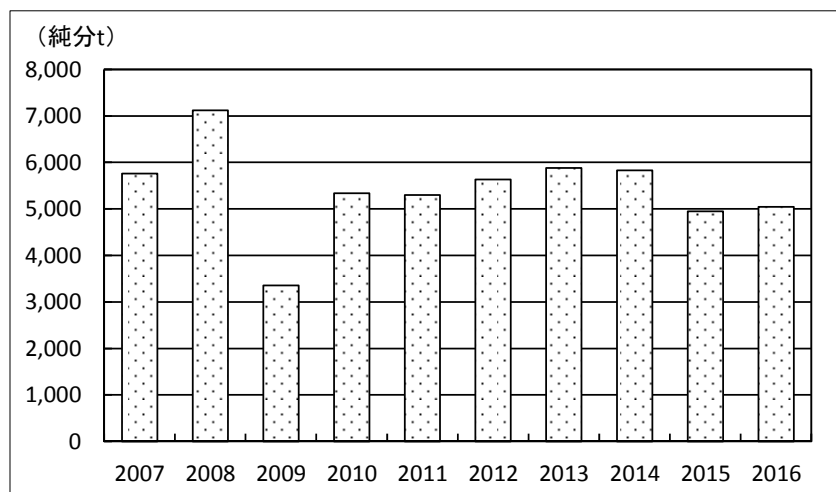


図 2-1 フェロニオブの輸入数量

### 2-2.輸出入相手国

FeNb の輸入相手国を表 2-2、図 2-2 に示す。

2016 年の FeNb の輸入相手国はブラジルが 1 カ国で 99%を占めている。2016 年の FeNb の需要は世界でおよそ 77 千t(FeNb 換算)程度であるが、需要が増えたとしても、採掘可能な鉱山は多々あり容易に増産が可能であると伝えられている。世界の FeNb 主要生産者の年産能力見込みの合計は、2016 年時点で 111.5 千 t (FeNb 換算)である。

表 2-2 フェロニオブの輸出入相手国

		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	16/15比	構成比
輸入	ブラジル	5,791	5,446	6,834	3,296	5,058	5,073	5,408	5,717	5,726	4,867	4,978	102%	99%
	カナダ	282	273	256	46	181	210	214	149	91	65	55	85%	1%
	中国	5.92	28.60	18.85	9.49	96.85	12.68	11.05	12.35	8.45	9.77	7.80	80%	0%
	韓国	—	0.90	1.30	—	—	1.30	1.95	4.23	5.20	4.23	5.20	123%	0%
	その他	44.00	12.00	9.20	7.20	4.00	8.50	—	—	0.65	4.50	1.46	33%	0%
	合計	6,123	5,761	7,119	3,359	5,339	5,305	5,635	5,883	5,831	4,950	5,047	102%	100%
輸出	サウジアラビア	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.3	3.3	100%	36%
	タイ	1.71	3.50	3.67	1.56	5.10	4.10	2.76	2.94	4.36	2.96	3.15	107%	35%
	台湾	0.13	0.46	0.94	0.59	—	0.72	1.56	0.65	13.65	0.81	1.56	192%	17%
	韓国	0.33	0.98	0.98	10.40	2.28	0.33	0.70	0.49	0.81	0.65	0.98	150%	11%
	シンガポール	—	—	—	2.21	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	その他	0.03	0.33	0.33	—	—	4.55	13.06	—	—	—	0.13	—	—
		合計	2.20	5.26	5.92	14.75	7.38	9.69	18.08	4.08	18.82	7.67	8.94	117%

出典：財務省貿易統計  
純分換算率：FeNb65%

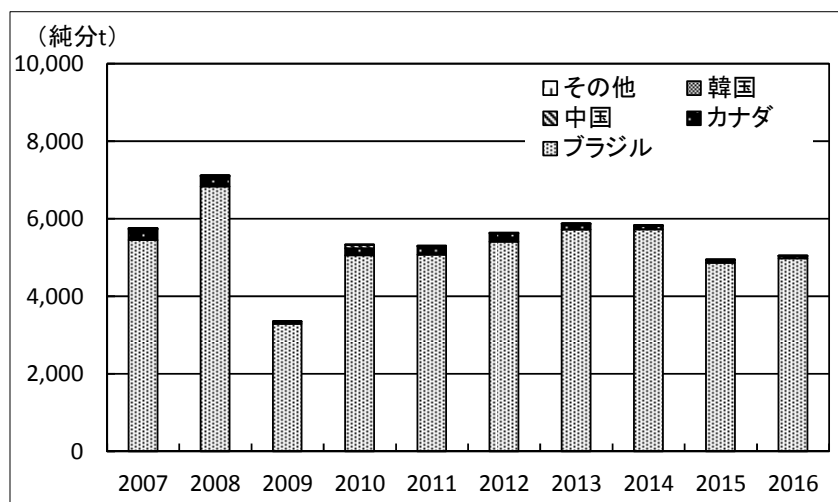


図 2-2 フェロニオブの輸入相手国

### 2-3.輸出入価格

ニオブの平均輸出入価格を表 2-3、図 2-3 に示す。

2016 年の FeNb の輸入価格は前年比 108% の 23.0\$/kg であった。FeNb は主要生産者が設定する建値を元に輸入されており、2008 年以降の約 10 年間は輸入価格に大きな変動はなかった。また、ニオブは LME で取引されていないこともあり、価格は CBMM の影響力が大きいとされている。

表 2-3 ニオブの平均輸出入価格

		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	16/15比
素材	FeNb	9	13	23	26	26	28	28	21	22	21	23	108%
	ニオブチタン合金	16	22	35	26	33	34	34	37	28	29	30	105%
素材	塊・粉・くず*	142	182	218	223	245	309	240	184	179	150	121	81%
		590	254	319	125	106	273	424	391	483	389	236	61%

出典：財務省貿易統計

※塊・粉・くずはGe、Ga、Hf、Nb、Reの合計であるため参考値として記載。

※輸出入価格は、貿易統計の貿易額を財務省による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。

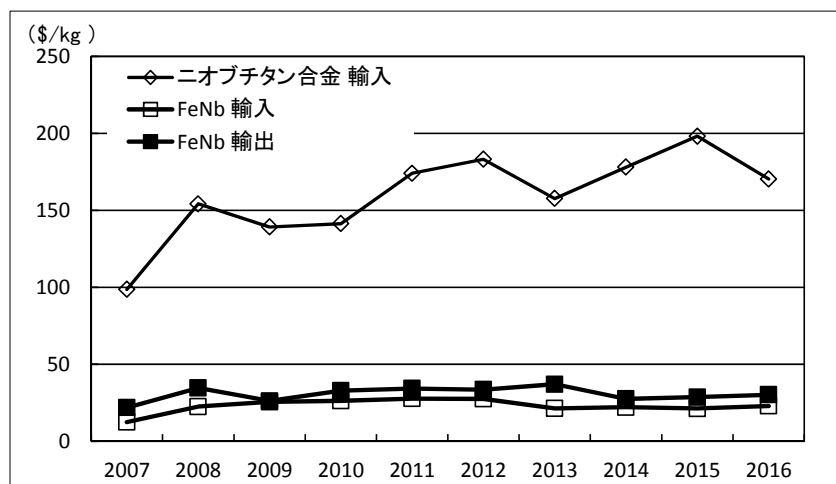


図 2-3 ニオブの平均輸出入価格

### 3.リサイクル

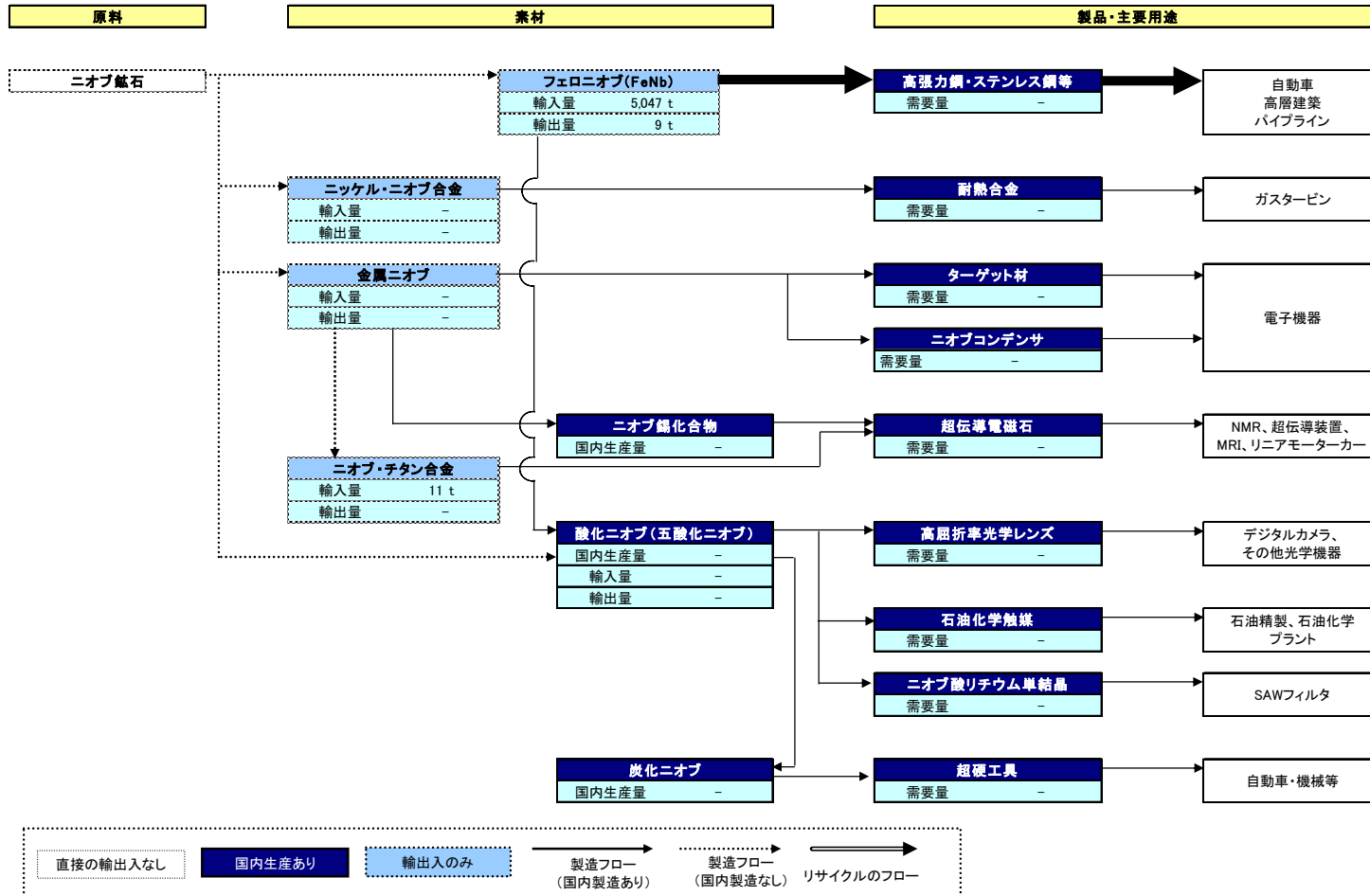
ニオブのリサイクル率は以下の定義により推計すると 0%である。ニオブの融点が非常に高く(高融点金属)、用途の分野が非常に限定的であるなどがリサイクルを行ないにくい理由であるとされている。一方、リサイクルの定義には該当しないが、各用途で発生したスクラップは再度生産に利用されている。例えば製鉄用で排出されたスクラップは再び高張力鋼生産で再利用されている。

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

- ※ 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。
- ※ 素材とはニオブチタン合金、FeNb の値。
- ※ 国内発生量には使用済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。

4.マテリアルフロー

ニオブのマテリアルフロー(2016年)



※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。

※純分換算率：FeNb65%、ニオブ・チタン合金60%、五酸化ニオブ79.5%、炭化ニオブ88.6%

