

1. 需給動向

1-1. 世界の需給動向

黒鉛(石墨: graphite とも言われるが、石墨は一般的に天然黒鉛を示す)は、主に人造黒鉛と天然黒鉛に分類される。当該資料では主に天然黒鉛に関して取り上げる。天然黒鉛には、結晶性の高い鱗片状黒鉛や塊状黒鉛(ふたつとも鱗片状黒鉛の一種)、また結晶性がやや低い土状黒鉛があり、それぞれにその性質や産状、産地が異なる。

天然黒鉛は、鉄鋼、耐火物、鋳物、電池、冶金、潤滑剤等で利用されている。世界の天然黒鉛鉱石の生産量を表 1-1、図 1-1 に示す。2014 年の天然黒鉛鉱石の生産量は前年比 105% の 1,170 千t(マテリアルt、本節内以下同様)であった。生産量上位国をみると、1 位中国が前年比 104% の 780 千t で 67% のシェア、2 位インドが同 100% の 170 千t で 15% のシェアと 2 国で 82% を占め、安定生産が続いている。このほか、トルコが前年比 600% と高い伸びを示している。

中国の生産量を大別すると、鱗片状黒鉛が 500~550 千t で、残りが土状黒鉛になる。中国では鱗片状黒鉛から球状黒鉛(リチウムイオン電池(以下、LIB)の負極材)にする工場が設立されてきている。

天然黒鉛は中国以外で現在各種開発が進んでおり、その動向が注目されている。ここ数年の動きではカナダのプロジェクトが最も活発である。このほか、豪州、マダガスカルプロジェクトがある。これらの新規プロジェクトが動き出す背景には、中国に対し価格的に対抗出来る目途が立ったとの見方がある。また電気自動車用の LIB 負極材などに向けた黒鉛開発があり、米国 EV 自動車メーカーの大規模 LIB 工場建設の動きが挙げられる。

表 1-1 世界の天然黒鉛鉱石の生産量

単位: マテリアル千t

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	14/13比	構成比
中国	720	720	800	810	800	600	800	800	750	780	104%	67%
インド	130	120	130	140	130	140	150	160	170	170	100%	15%
ブラジル	77	76	76	77	76	76	73	110	95	80	84%	7%
北朝鮮	32	32	30	30	30	30	30	30	30	30	100%	3%
カナダ	28	28	28	27	25	25	25	25	20	30	150%	3%
トルコ	1	-	2	-	-	-	10	5	5	30	600%	3%
ロシア	-	-	-	-	-	-	14	14	14	14	100%	1%
マダガスカル	15	15	15	5	5	5	4	4	4	5	125%	0%
メキシコ	12	13	13	10	5	7	7	8	7	8	114%	1%
ウクライナ	8	8	8	8	6	6	6	6	6	6	100%	1%
ジンバブエ	6	-	-	-	-	-	-	-	4	6	150%	1%
スリランカ	3	3	3	3	11	8	4	4	4	4	100%	0%
ノルウェー	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	100%	0%
その他	5	13	3	8	10	26	25	2	1	1	100%	0%
合計	1,040	1,030	1,110	1,120	1,100	925	1,150	1,170	1,110	1,170	105%	100%

出典: United States Geological Survey「Mineral Commodity Summaries GRAPHITE(NATURAL)」World Mine Production

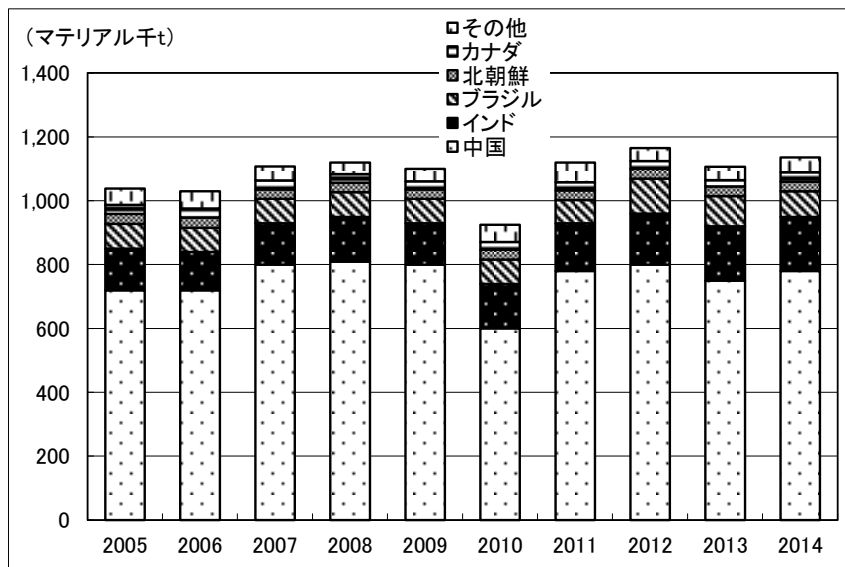


図 1-1 世界の天然黒鉛鉱石の生産量

天然黒鉛の分類と主な産地について表 1-2 に示す。鱗片状、塊状、土状では、その産地が異なり、鱗片状黒鉛は、中国・インド・ブラジル等で産出し、塊状黒鉛は主にスリランカで産出する。土状黒鉛は、中国や朝鮮半島等を主な産地としている。

表 1-2 天然黒鉛の分類と主な産地

		形状		主な産地
天然黒鉛	鱗状 (Crystalline Gr.)	鱗片状黒鉛 (Flake Gr.)	アスペクト比が大きい鱗状	中国、インド、ブラジル等
		塊状黒鉛 (Vein Gr.)	・ランプ (lump) : 平均2~3cmの塊状 ・チップ (chip) : 木切り屑状 ・ダスト (chippy dust) : 粉状	スリランカ
	土状黒鉛 (Amorphous Gr.)	土状、または土塊状	中国、北朝鮮	

出典：黒鉛生産企業各社HP等より

1-2 国内の需給動向

天然黒鉛の主な需要先は、加炭材・昇熱材・脱酸材、耐火物、LIB 負極材、坩堝、離型剤・塗型材等である。

天然黒鉛の国内の需給を示す統計が無いため、天然黒鉛の輸出入量から供給と需要を推計し、表 1-3、図 1-2 に示す。2014年の天然黒鉛供給量は前年比 133%の 54 千t、需要量(内需)は前年比 132%の 53 千tで、供給量、需要量共に増加した。

天然黒鉛の輸入コード(HSコード)は「250410000 粉状又はフレーク状」、及び「250490000 その他」の 2 種である。「250410000」は鱗片状黒鉛を指し、その多くを球状化黒鉛が占めるとみられる。「250490000」の多くは土状黒鉛が占める。このコード 2 種以外に、「380110000(人造黒鉛)」及び「380190000(その他のもの)」の一部に天然黒鉛(鉄鋼用加炭材・昇熱材向けの土状黒鉛ブリケット)が含まれている。ただし、同コードには天然黒鉛以外の加炭材も含まれるため、需給表には加えていない。

日本における天然黒鉛需要では、粗鋼生産で利用される加炭材・昇熱材・脱酸材が最も大きいと推定される。その次に、耐火物、LIB 負極材、坩堝材料、離型剤・塗型材の需要量が多い。

加炭材・昇熱材・脱酸材としては主に土状黒鉛が使用され、輸入品を鉄鋼メーカーが使用している。なお、加炭材は転炉での使用が多い。従来、安価なため土状黒鉛が使用されてきたが、土状黒鉛の値上がり等か

ら最近では無煙炭への代替が進んでいる。鱗片黒鉛を原料とする製品の需要先の大部分は製鋼で、マグネシア-カーボン系は転炉に使用される。従って鉄の生産量にほぼリンクする。

鉄鋼に次ぐのは耐火物向けで、同用途向けの天然黒鉛はほぼ 100%が中国からの輸入品であり、主に黒龍江省と山東省で採掘された鱗片状黒鉛が利用されている。中国での採掘・浮遊選鉱による品位 90~98%程度の黒鉛が日本に輸入されている。これら輸入した天然黒鉛を耐火物メーカーがマグネシアクリンカー等と配合し耐火物としている。耐火物は当初酸化物が多かったが、40 年以上前から非酸化物が増えており、その代表が黒鉛、そして炭化ケイ素になる。耐火物生産は約 80%を占める用途である鉄鋼生産にリンクする。

耐火物の鉄鋼以外の用途としてはセメントキルン、焼却炉、非鉄金属などが挙げられる。LIB 負極材は、主に鱗片状黒鉛のみから加工される中間製品である球状黒鉛から生産される。球状黒鉛とは、鱗片状黒鉛を球状化処理し、次にフッ酸処理を行ったものであり、粉末単体では鱗片状黒鉛より電気伝導率が高い。負極材メーカーでは球状黒鉛を中国から輸入し、日本国内で表面処理等を施し、単体ないし人造黒鉛と配合して負極材としている。

坩堝材料では鱗片状黒鉛の利用が圧倒的に多い。離型剤は鱗片状黒鉛、土状黒鉛双方が利用される。塗形材は主に土状黒鉛が利用される。離型材、塗形剤は輸入品も多く利用されている。

その他の用途は、ブレーキ、粉末冶金、電気ブラシ、リチウム一次電池、鉛筆等である。

表 1-3 天然黒鉛の需給(輸出入)

単位: 純分千t

		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	14/13比		
供給	原料													
	輸入	粉状又はフレーク状	36	35	38	45	17	42	45	32	31	42	136%	
	その他	126	157	227	140	96	85	34	13	10	12	124%		
	合計	163	192	265	186	114	128	79	45	41	54	133%		
需要	内需	内需(輸入-輸出)	161	191	263	183	112	125	76	44	40	53	132%	
	原料	輸出	粉状又はフレーク状	1.26	1.29	1.93	2.16	0.95	2.37	2.56	1.22	1.33	1.49	112%
		その他	0.010	0.028	0.069	0.086	0.373	0.578	0.068	0.001	0.010	0.002	19%	
		小計	1.3	1.3	2.0	2.2	1.3	3.0	2.6	1.2	1.3	1.5	115%	
	合計	163	192	265	186	114	128	79	45	41	54	133%		

出典: 財務省 貿易統計

純分換算率: 黒鉛95%

※原料は天然黒鉛の粉状又はフレーク状、その他による。

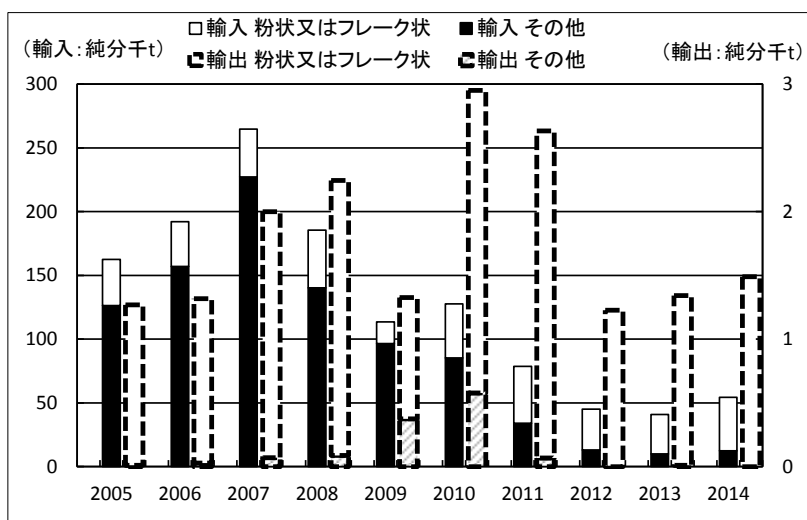


図 1-2 天然黒鉛の需給(輸出入)

2. 輸出入動向

2-1. 輸出入動向

天然黒鉛の輸出入数量は表 1-3、図 1-2 と同様のため、図表の掲載を割愛する。土状黒鉛(「その他」)の輸入が 2007 年以降激減している。これは、鉄鋼冶金・自動車工場の海外移転や日系メーカーのシェア低下により、国内の塗型剤や離型材での土状黒鉛需要量が減少したためである。

2-2. 輸出入相手国

2-2-1. 鱗片状黒鉛

鱗片状黒鉛(粉状又はフレーク状)の輸出入相手国を表 2-1、図 2-1、図 2-2 に示す。2014 年において、中国からの輸入量は前年比 141%と増加し 38.1 千t、それ以外の国ではカナダからの輸入量が前年比 690%増加し 0.7 千t、全体では前年比 138%増加した。中国の構成比は 91%と前年から 3%増えている。中国黒龍江省が主要な生産地である。耐火物メーカーや LIB 負極材メーカーでは、リスク回避のため中国以外からの原料調達を模索している。期待される地域としては、カナダ、豪州等が挙げられる。

表 2-1 鱗片状黒鉛(粉状又はフレーク状)の輸出入相手国

単位: 純分千t

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	14/13比	構成比	
輸入	中国	33.3	32.3	35.1	42.5	15.4	40.3	40.7	26.9	27.0	38.1	141%	91%
	スリランカ	1.24	1.84	1.37	1.41	0.76	0.76	1.40	1.54	1.3	1.22	95%	3%
	米国	0.6	0.4	0.3	0.4	0.4	0.6	1.0	1.0	0.7	0.7	100%	2%
	ブラジル	0.4	0.4	0.4	0.5	0.3	0.5	0.5	0.8	0.6	0.7	125%	2%
	カナダ	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.2	0.3	0.1	0.7	690%	2%
	マダガスカル	-	-	-	-	-	-	-	0.0	-	0.2	-	0%
	ノルウェー	-	-	-	-	-	0.0	0.6	0.7	0.5	0.1	29%	0%
	その他	0.5	0.3	0.4	0.4	0.2	0.2	0.4	1.0	0.3	0.3	117%	1%
	合計	36.1	35.2	37.6	45.4	17.1	42.4	44.7	32.3	30.4	42.0	138%	100%
	輸出	韓国	0.35	0.52	1.07	1.49	0.34	1.52	1.56	0.34	0.49	0.51	105%
米国		0.12	0.08	0.08	0.05	0.02	0.06	0.17	0.20	0.32	0.30	95%	20%
中国		0.13	0.23	0.18	0.18	0.20	0.26	0.29	0.27	0.17	0.22	133%	15%
タイ		0.14	0.15	0.19	0.20	0.14	0.19	0.20	0.19	0.14	0.19	140%	13%
その他		0.52	0.31	0.41	0.23	0.25	0.34	0.34	0.22	0.22	0.26	117%	17%
合計		1.3	1.3	1.9	2.2	1.0	2.4	2.6	1.2	1.3	1.5	112%	100%

出典: 財務省 貿易統計

純分換算率: 鱗片状黒鉛95%

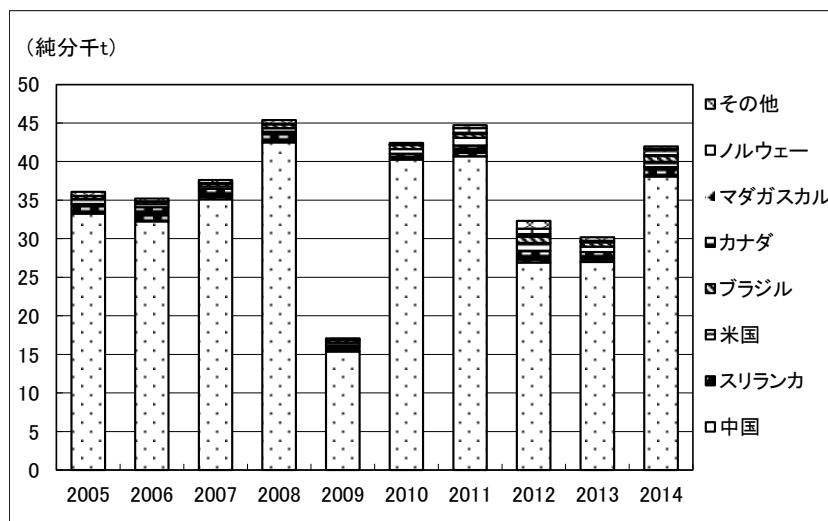


図 2-1 鱗片状黒鉛(粉状又はフレーク状)の輸入相手国

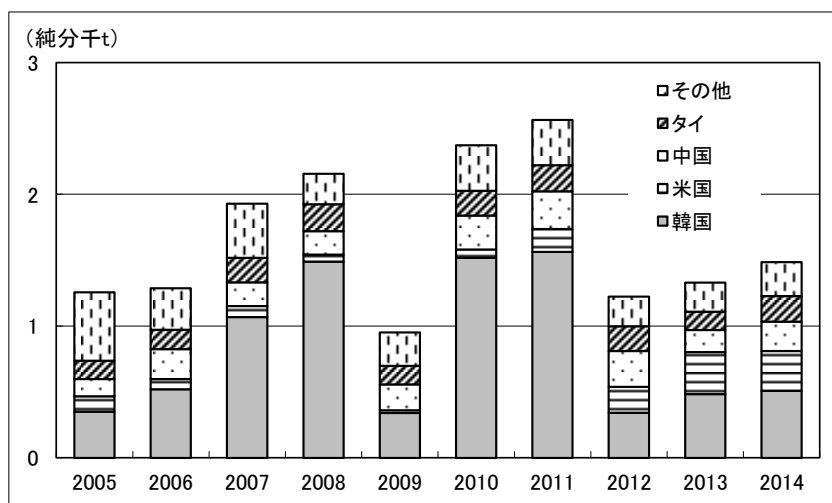


図 2-2 鱗片状黒鉛(粉状又はフレーク状)の輸出相手国

2-2-2. 土状黒鉛

土状黒鉛(その他)の輸入相手国を表 2-2、図 2-3 に示す。2014 年の土状黒鉛輸入量はほぼ全量中国からとなるが、前年比 121% の 12.4 千 t で、ここ数年の減少から増加に転じた。

中国湖南省が土状黒鉛世界最大の産地である。湖南省の中でも郴州(チュンゾウ)市郊外の魯塘鉱山が土状黒鉛の中心産地である。2010 年の 9 月に地方政府が強制的に魯塘鉱山の各坑道を閉鎖し、この鉱山に対して中国建筑材料集团有限公司(中国の鉄鋼関連メーカー: 以下 CNBM)の投資受け入れを行った。CNBM は 2011 年 3 月に土状黒鉛の採掘・販売等を行う南方石墨有限公司を設立し、現在では、同社が魯塘鉱山の土状黒鉛を独占販売している。CNBM による魯塘鉱山の買収が完了する 2012 年までの買収期間中であった 2010 ~2011 年には、同鉱山における採掘が滞り、中国から日本への輸入量が激減した。当時、日系企業は在庫の引き取りや、魯塘周辺の鉱山(桂陽、臨武など)から土状黒鉛を調達するなど対応を行った。上記の影響により、土状黒鉛価格が上昇している。

土状黒鉛は鉄鋼向け(ブリケット)に多く使われていたが、現在は無煙炭への切り替えが進んでいる。

2009 年には 96.5 千 t の土状黒鉛の輸入量が僅か 5 年後の 2014 年に 12.4 千 t になったということは、土状黒鉛が使われなくなっていることを示している。

表 2-2 土状黒鉛(その他)の輸入相手国

単位: 純分千t

		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	14/13比	構成比
輸入	中国	124.4	155.9	227.2	139.5	96.5	85.3	34.1	13.1	10.3	12.4	121%	100%
	インド	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	-	0%
	フランス	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	-	0%
	米国	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	-	0%
	その他	2.0	1.1	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0%	0%
	合計	126.4	157.0	227.2	140.2	96.5	85.3	34.1	13.2	10.3	12.4	121%	100%

出典: 財務省 貿易統計

純分換算率: 土状黒鉛95%

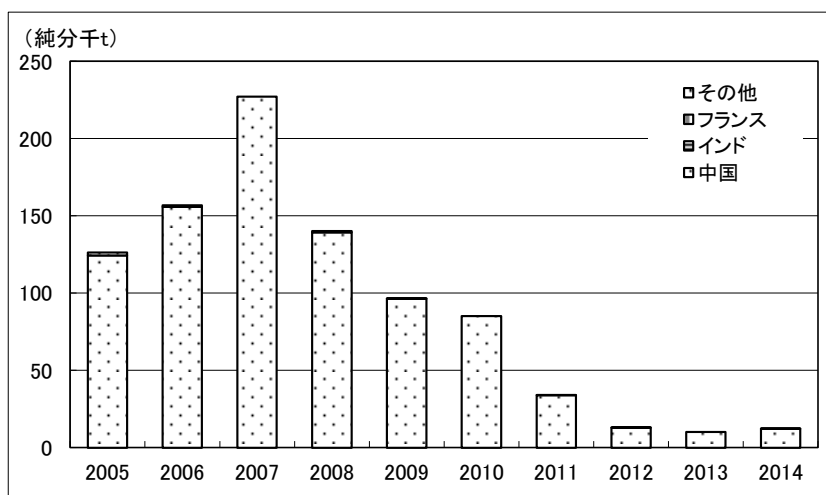


図 2-3 土状黒鉛(その他)の輸入相手国

2-3. 輸出入価格

黒鉛の平均輸出入価格を表 2-3、図 2-4 に示す。鱗片状黒鉛(粉状又はフレーク状)の輸入価格については、LIB 負極材としての需要が増加した 2010 年頃から上昇傾向にあったが、2013 年は前年比 93%の 1,999\$/t、2014 年は前年比 95%の 1,890\$/t と連続低下した。

土状黒鉛(その他)も、2010 年以後は輸入価格が上昇傾向にあったが、2012 年には上昇していた価格も頭打ちとなり、2014 年も前年比 94%の 560\$/t と低下が続いている。

表 2-3 黒鉛の平均輸出入価格

単位: \$/t

		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	14/13比	
原料	天然黒鉛 (粉状又はフレーク状)	輸入	635	665	708	971	1,646	1,371	2,108	2,156	1,999	1,890	95%
		輸出	9,249	11,918	11,166	13,203	12,218	12,530	14,566	15,452	12,862	12,164	95%
	天然黒鉛 (その他のもの)	輸入	123	125	135	292	320	416	958	726	597	560	94%
		輸出	17,596	14,270	8,156	7,927	14,341	12,640	13,822	152,537	10,392	25,351	244%

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。

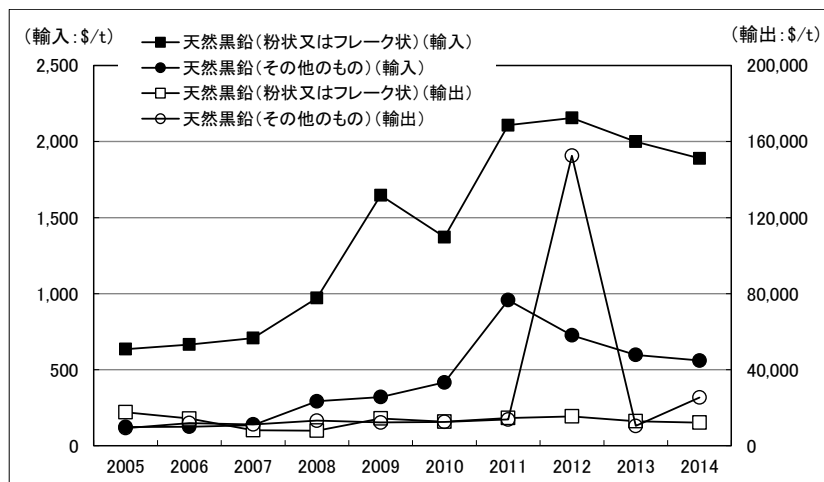


図 2-4 黒鉛の平均輸出入価格

3. リサイクル

天然黒鉛のリサイクル率は以下の定義により推計するとリサイクル率は 0%である。

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	$= (\text{国内発生量}) + (\text{原料の輸入量}) - (\text{原料の輸出})$

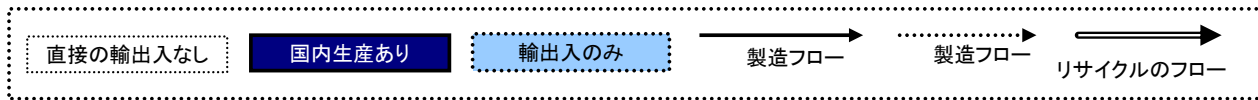
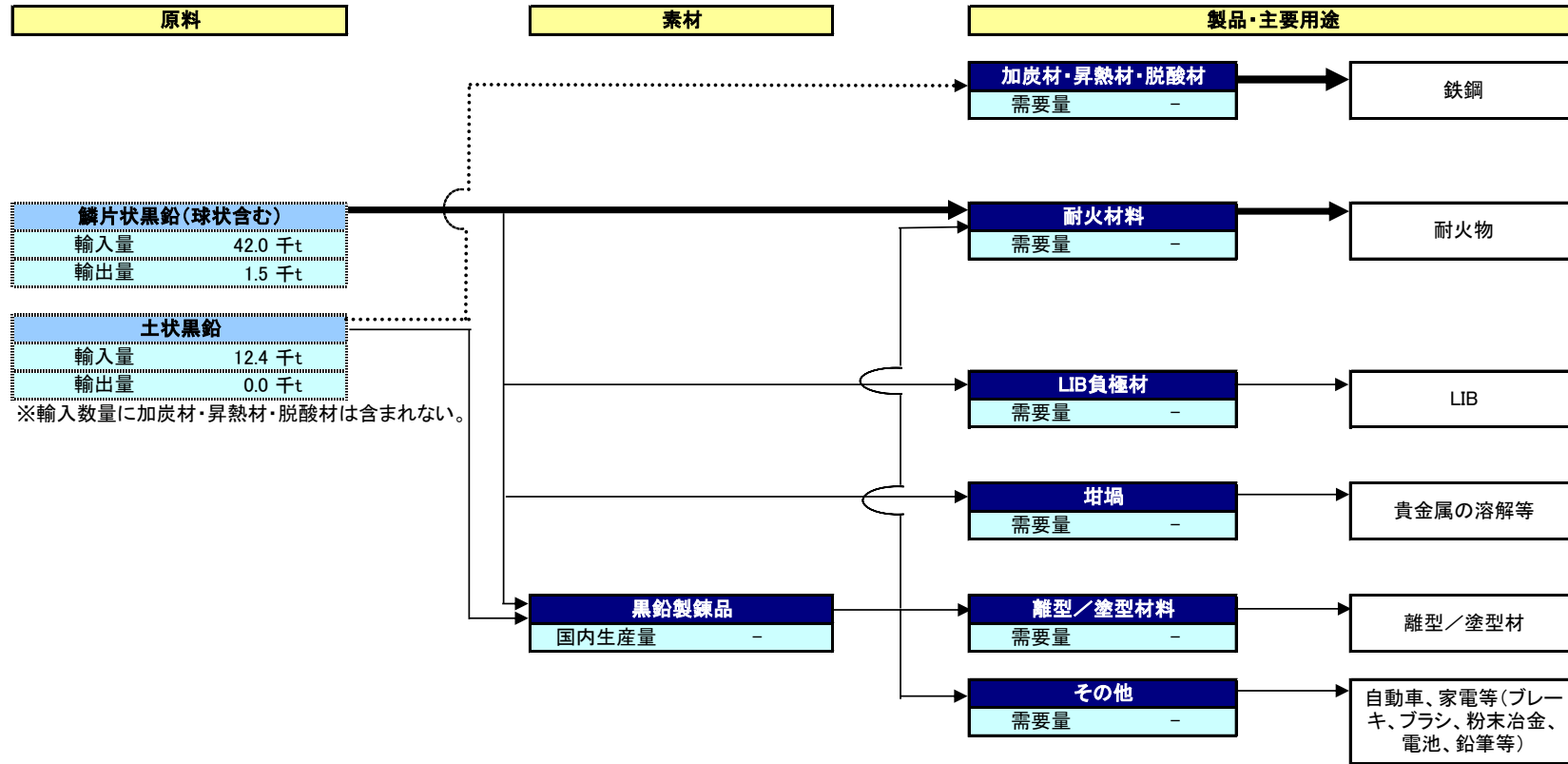
※使用済み製品からのリサイクル量とは、製品から原料・素材に戻る量を示す。

※原料は天然黒鉛の粉状またはフレーク状及びその他の合計値。

※国内発生量には使用済み製品の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。

5. マテリアルフロー

グラファイト(天然黒鉛)のマテリアルフロー(2014)



純分換算率: 加炭材・昇熱材・脱酸材(土状黒鉛)80%、それ以外の鳞片状黒鉛、土状黒鉛は95%

※製品の需要量=国内で生産、また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。