

インジウム In

【用途】液晶テレビ用の透明電極になくてはならない金属

銅合金にインジウムを少量加えると海水の化学的作用に非常に安定した合金になることが20世紀前半になって発見され、船舶向けなどに用途が飛躍的に伸びた。また最大の用途としてインジウムの酸化物が電気導電性、加工性及び透明性の高い特性を活かしたフラットパネルディスプレイ(FPD)の透明電極向けのITOターゲット材があり、現在では需要が最も多い分野とされている。他にも複数の材料から構成される化合物半導体(インジウム-リン系)にも使用され、高速信号処理や低電圧動作等が求められる製品にとっても重要な材料となっている。

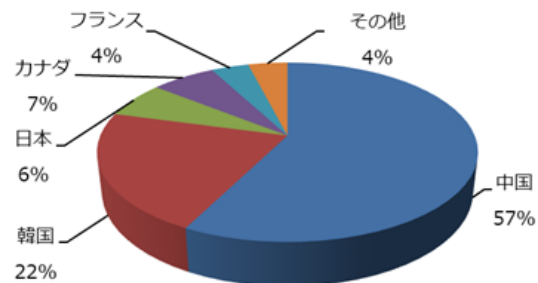
【特性】

- ・融点が低く、光沢のある銀白色の金属で柔らかい
- ・酸化物は酸化錫のドーピングで透明な高性能導電体となる
- ・単体金属は、空气中、室温では安定だが、酸に対し水素を発生し溶解する
- ・絶対温度 3.4K 以下の低温では超電導となる

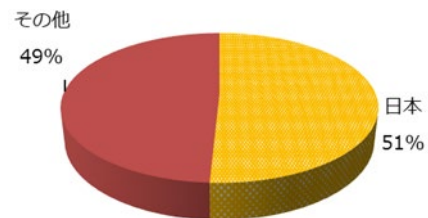
【資源国と消費国】

[国名、構成比(%)](2021年世界計) 出典:USGS2022、工業レアメタル No.138(2022)

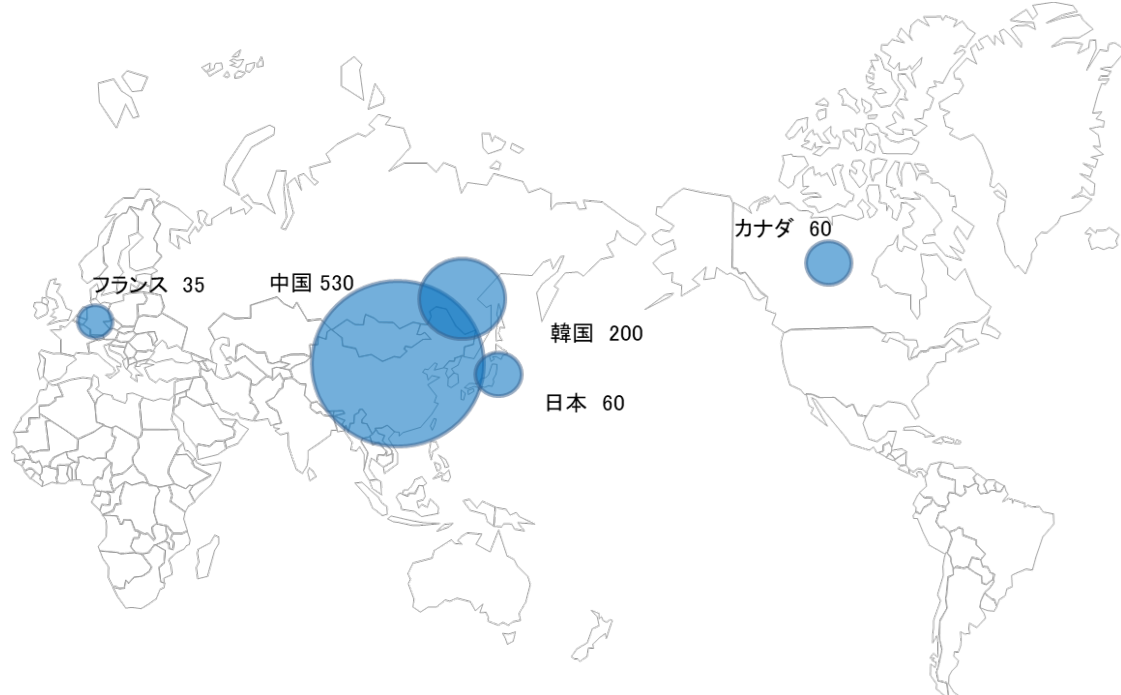
国別インジウム地金生産量(合計 920 純分 t)



インジウム地金世界消費量 <推定>
(合計 1,523 純分 t)



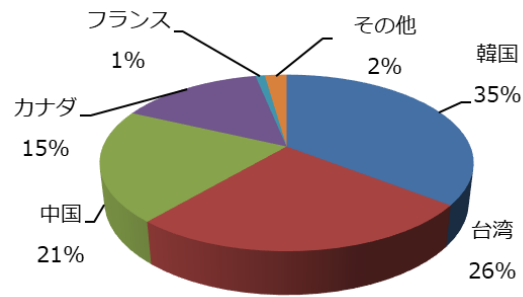
【世界の主要インジウム地金生産国】 国名、国別生産量 (純分 t、2021 年間値)、出典USGS2022



【貿易概況】

■日本 出典:財務省貿易統計

主要輸入相手国(In(塊・粉・スクラップ))(2021年合計155純分t)



1. 特性・用途

インジウムは、柔らかく、銀白色の金属で、融点が低いことが特徴である。単体金属は空气中、室温では酸化膜の被膜に覆われて安定に存在し、加熱すると酸化インジウム (In_2O_3) となる。水やアルカリ水溶液に対しては安定であるが、酸に対しては水素を発生して溶解する。

インジウム単独の鉱床は存在せず、主に閃亜鉛鉱中に含有されており、亜鉛製練の副産物から回収される。地殻におけるインジウム元素の存在度は約 0.1ppm であるが、亜鉛鉱中のインジウムが約 1%にも達することがある。亜鉛製練の副産物等のインジウム原料を、硫酸でインジウムを浸出させ様々な化学処理を経て不純物を除き、電解精製で金属インジウムを得る。また、原料として主力用途である ITO ターゲットから回収され再生されるものもある。

インジウムの用途としては、液晶テレビや太陽電池の透明電極製造用 ITO ターゲット材(インジウム-錫酸化物)が最も多い。また、インジウムの化合物では、リン化インジウム (InP)などの化合物半導体が注目を集めている。InP 系のほかインジウム-錫系やインジウム-砒素系を含む化合物半導体(LED や光デバイス用途)には高純度インジウムが使用されている。航空機・自動車用ベアリングの表面被覆用、ターゲットリング向け撮像管用にも InP 化合物が使用され、CIGS 等の化合物半導体は、太陽電池用途にも使用される。またモノクロブラウン管として使用される蛍光体用のホウ化インジウムとマンガ-インジウム化合物や、低融点合金向けにインジウム入りハンダヒューズとして使用されるインジウム-ビスマス-スズ系、インジウム-銀系化合物等の用途もある。

そのほか、シリコン、ゲルマニウムに添加(ドーブ)して p 型半導体を形成し、融点が低いことから、低融点合金であるはんだなどに利用され、熱伝導の良さから、箔状に延ばしたものがクライオポンプ 等に用いられている。また、ガラスに弾かれないという特性を持つため、高レベルの真空を求める装置等でパッキンとして利用されている。

2. 需給動向

2-1.世界の需給動向

表2-1 世界のインジウム新地金生産量

単位:純分t

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	21/20比	構成比
中国	405	415	460	350	300	287	300	535	540	530	98%	57.6%
韓国	165	150	150	195	210	225	235	225	210	200	95%	21.7%
日本	71	72	72	70	70	70	70	70	66	60	91%	6.5%
カナダ	62	65	65	70	71	67	58	61	66	60	91%	6.5%
フランス	-	33	43	41	-	30	40	40	38	35	92%	3.8%
ベルギー	30	30	25	20	20	20	22	20	20	20	100%	2.2%
ペルー	11	11	14	9	10	10	11	12	12	10	83%	1.1%
ロシア	13	13	5	4	5	5	5	5	5	5	100%	0.5%
その他	25	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
合計	782	799	844	759	686	714	741	968	960	920	96%	100.0%

出典: United States Geological Survey「Mineral Commodity Summaries Indium」 World Refinery Production 2019~2022

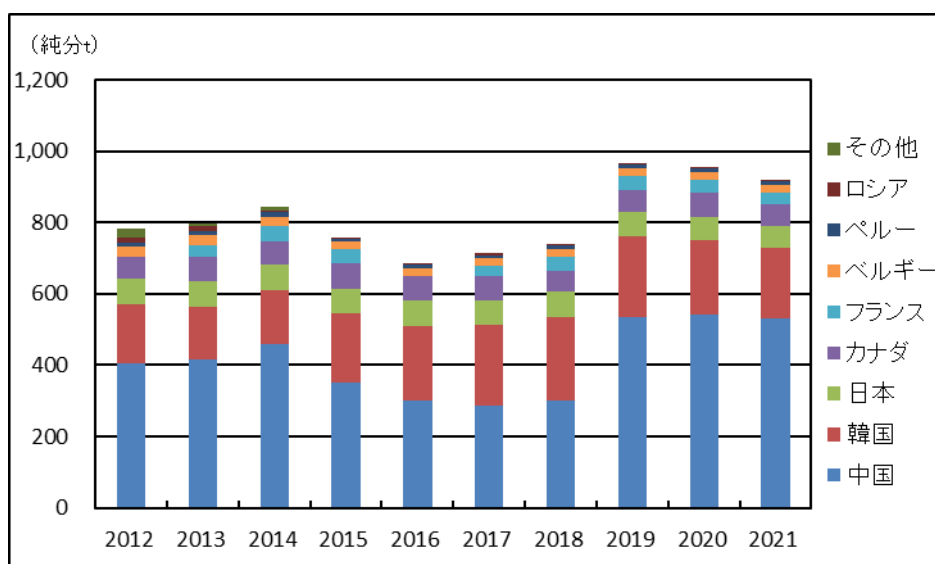


図 2-1 世界のインジウム新地金生産量

2-2.国内の需給動向

表 2-2 インジウムの国内需給

単位:純分t

		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	21/20比
供給	国内生産(新地金) ¹⁾	71	72	72	70	70	70	70	70	66	60	91%
	輸入(輸入地金+スクラップ) ²⁾	171	161	166	226	193	363	515	286	214	155	72%
	スクラップ	558	523	528	518	508	523	541	487	494	539	109%
	再生(再生地金) ³⁾	40	40	41	41	41	43	44	44	44	46	105%
	小計	597	563	569	559	549	566	585	531	541	588	109%
合計		839	796	807	857	811	999	1,170	887	821	803	98%
需要	国内消費	578	612	624	609	569	626	670	589	598	628	105%
	輸出 ²⁾	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	小計	705	740	758	745	701	762	807	729	739	774	105%
	合計	705	740	758	745	701	762	807	729	739	774	105%

出典: 1) United States Geological Survey「Mineral Commodity Summaries Indium」 World Refinery Productionの日本生産分

2) 財務省貿易統計、輸入・輸出量は塊・粉・くずの値。

※塊・粉・くずの輸出の多くがITOターゲットと見られるが、Ge、V、Ga等を含む値であるため0とした。

3) 工業レアメタルNo.137及びNo.138(2021年は、No.138 P121「世界のインジウムの需要推定」から国内リサイクル量を推定)

4) 工業レアメタルNo.137及びNo.138

※インジウムに係るHSコードが一つしかなく、地金の輸入と再生地金の原料となるスクラップの輸入がひとくりにされているため、一部二重計上されている可能性がある。

※需要中、「その他」の内訳は参考値(その他内訳の小計とITOターゲットの合計値が国内消費合計値と一致しない場合がある)。

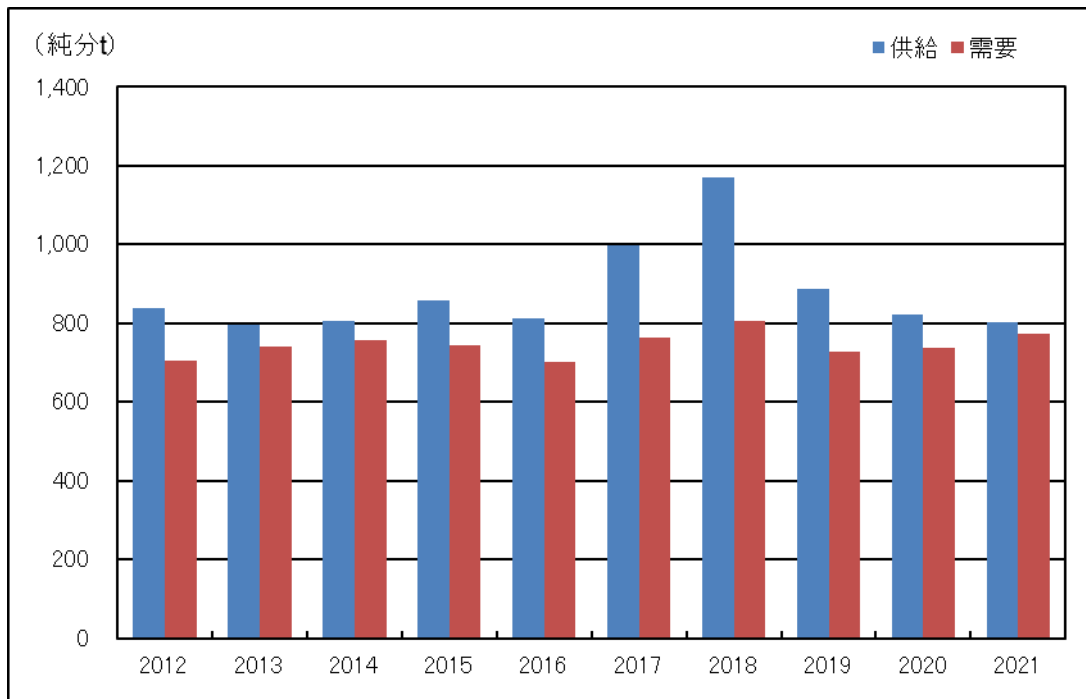


図 2-2 インジウムの国内需給

3.輸入動向

3-1.輸入動向

表 3-1 インジウムの輸入数量

単位:純分t

		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	21/20比	
素材	塊・粉・くず	輸入	171	161	166	226	193	363	515	286	214	155	72%
		輸出(参考値)	100	119	122	85	79	62	57	41	82	85	103%
		輸入-輸出	71	42	44	141	114	301	459	245	132	70	53%

出典:財務省貿易統計

※輸出は貿易統計上Ge、V、Ga、Hf、In、Nb、Reの塊・くず・粉の合計であるため、参考値として示す。

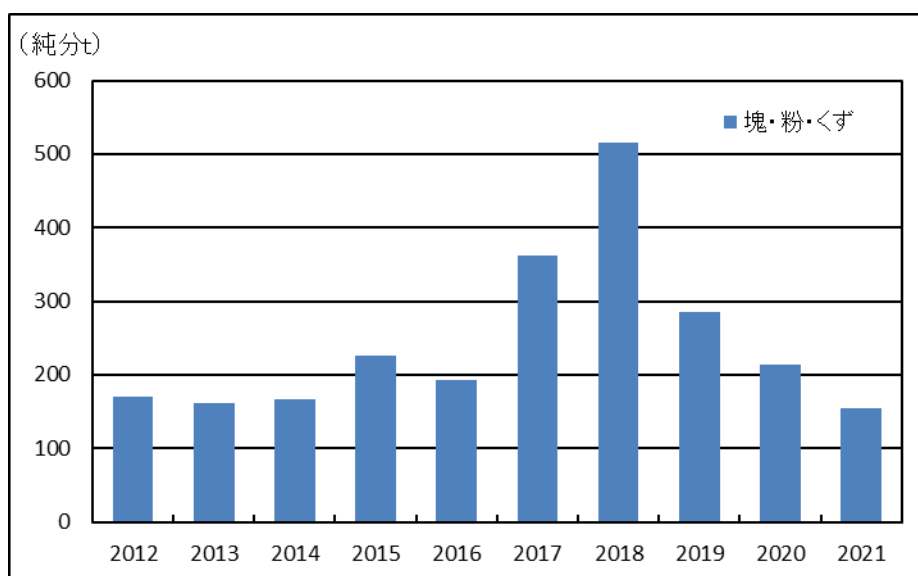


図 3-1 インジウムの輸入数量

3-2.輸入相手国

表 3-2 インジウム 塊・粉・くずの輸入相手国

単位：純分t

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	21/20比	構成比	
輸入	韓国	93	77	76	101	84	206	327	186	117	55	47%	35%
	台湾	12	23	26	38	26	31	30	27	35	40	113%	26%
	中国	8	3	1	40	50	80	113	36	27	32	120%	21%
	カナダ	28	32	31	39	30	37	20	27	34	23	69%	15%
	フランス	-	-	-	-	1	8	22	8	-	1	-	1%
	米国	13	5	1	2	1	0	1	1	1	1	196%	1%
	英国	4	11	19	1	0	0	2	0	0	0	-	0%
	マレーシア	-	0	0	2	1	0	0	0	0	0	-	0%
	その他	13	10	12	3	0	1	0	0	0	2	-	1%
	合計	171	161	166	226	193	363	515	286	214	155	72%	100%

出典：財務省貿易統計

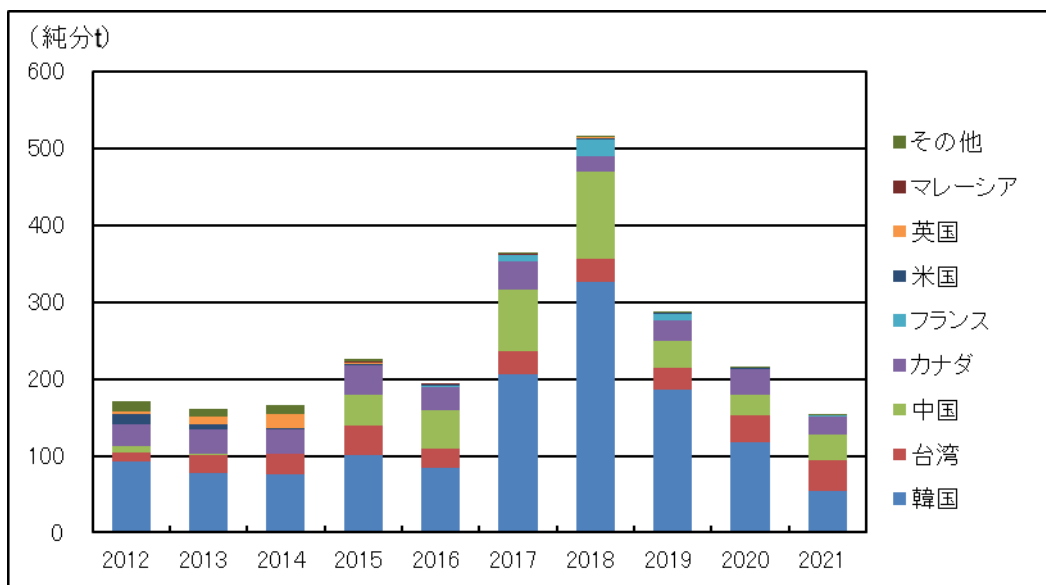


図 3-2 インジウム 塊・粉・くずの輸入相手国

3-3.輸入価格

表 3-3 インジウムの平均輸入価格

			2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	21/20比
素材	塊・粉・くず	輸入	500	519	645	397	220	184	269	210	181	208	115%
		輸出(参考値)	106	273	399	348	166	148	149	157	127	114	90%

単位:\$/kg

出典:財務省貿易統計

※輸出は参考値(Ga、Hf、Nb、Reを含む塊・粉・くずの輸出価格)

※輸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。

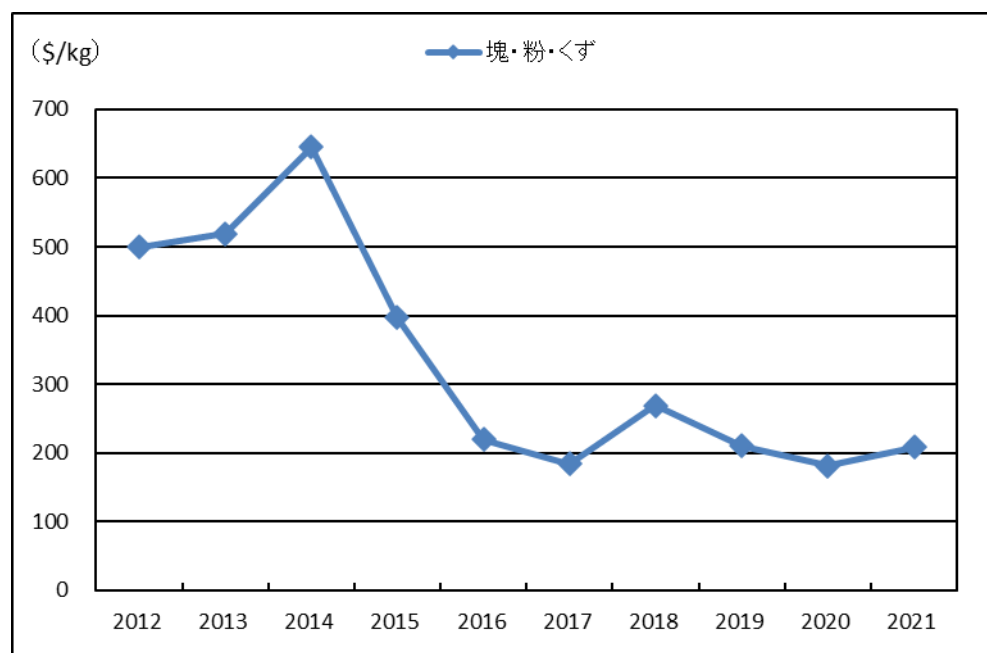


図 3-3 インジウムの平均輸入価格

4.リサイクル

リサイクル率	= (リサイクル量) / (見掛消費)
見掛消費	= (国内発生量) + (素材の輸入量) - (素材の輸出量)

※素材は塊・粉・くずの合計値

※ガリウム、インジウムのように工程スクラップのリサイクルが供給の主要な部分を占める鉱種は、工程内からの回収量をリサイクル量とした。

※国内発生量には、リサイクル量及び製錬残渣等から回収された量を含む。インジウムの場合には、リサイクル量と亜鉛精錬副産物からの新地金生産量を含む。

表4 インジウムのリサイクル率

単位: 純分

区分	内訳		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
見掛消費量	国内発生	新地金 ¹⁾	71	72	72	70	70	70	70	70	66	60
		再生地金 ²⁾	597	563	569	559	549	566	585	531	541	588
	素材(輸入-輸出) ³⁾		171	161	166	226	193	363	515	286	214	155
	合計①		839	796	807	855	811	999	1,170	887	821	803
リサイクル量(再生地金②)			597	563	569	559	549	566	585	531	541	588
リサイクル率(②/①)			71%	71%	71%	65%	68%	57%	50%	60%	66%	73%

出典: 1) United States Geological Survey「Mineral Commodity Summaries Indium」

World Refinery Productionの日本生産分

2) 工業レアメタルNo.137及びNo.138 (「需要量」から国内リサイクル量を推計)

3) 財務省貿易統計、輸出はGe,V,Ga,Hf,In,Nb,Reを含む参考値であるため、ここではゼロとした。

インジウムのマテリアルフロー(2021年)

