

電気電子機器関連部材の使用実態

平成26年8月29日

資源備蓄本部 希少金属備蓄部

企画課 南 博志

minami-hiroshi@jogmec.go.jp

□本調査の目的と背景

□電気電子機器関連部材の使用実態

- ・ 電気電子機器で使用される主なレアメタル
(薄型テレビ、携帯電話・スマートフォン、ノートパソコン、
化合物半導体、化合物系太陽電池、樹脂製品)
- ・ 電気電子機器の生産見通し
(薄型テレビ、携帯電話・スマートフォン、ノートパソコン、
化合物半導体、化合物系太陽電池、樹脂製品)
- ・ 電気電子機器で使用される主要レアメタルの需要見通し
(インジウム、ガリウム、アンチモン)
- ・ 今後の需要動向のポイント
(インジウム、ガリウム、アンチモン)

レアメタルの使用実態に沿った計画的な備蓄の実行に資する

電気電子機器産業は、依然として我が国の重要な産業の一つ

構成する電子部品等に各種レアメタルが多用されており、必要不可欠な機能素材



電気電子機器産業でのレアメタル使用実態及び見通しの把握

今後の安定供給上の問題点を抽出



どのレアメタルがどれくらい必要となるか(需要量見通し)

レアメタル安定的調達への方策検討に資する

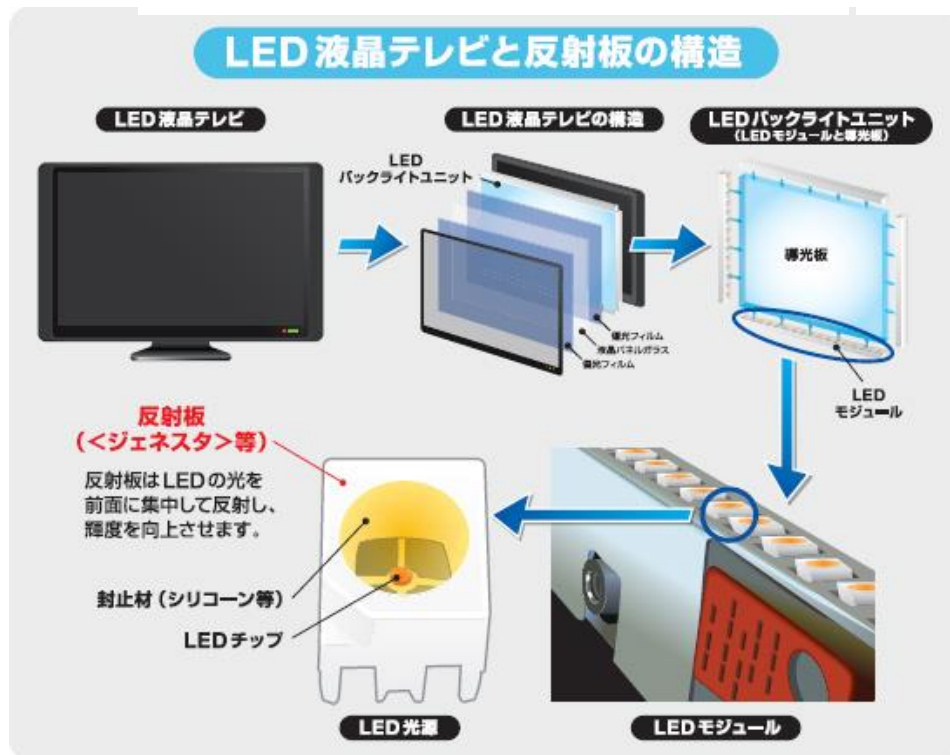
<本日のご報告> 依然として我が国の重要な産業の一つである電気電子機器産業におけるレアメタル使用実態調査を実施

(委託先：三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株))

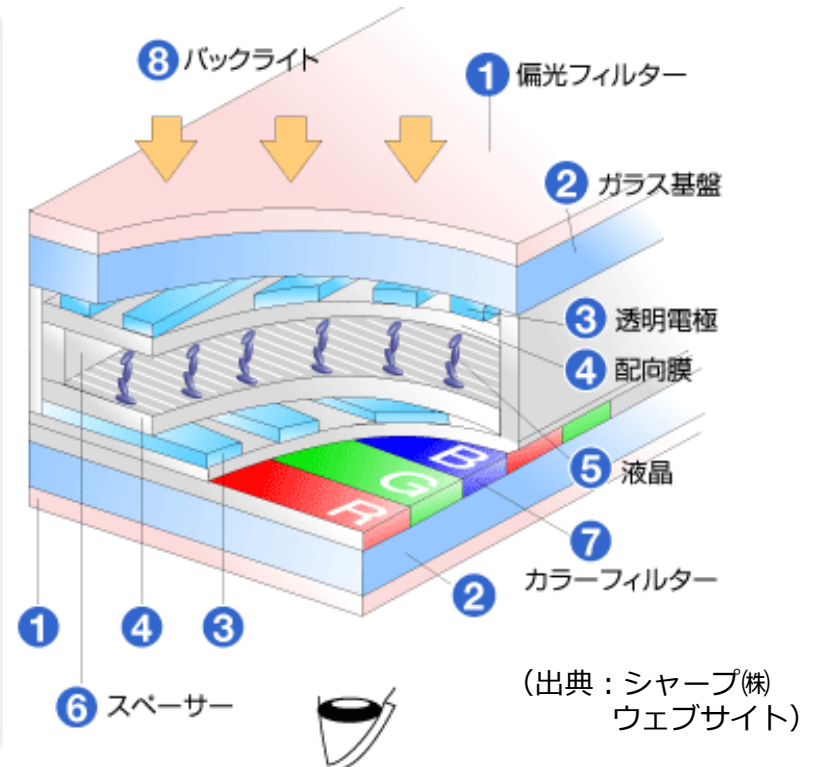
使用される主なレアメタル： 薄型TV

現在、薄型TVの主流は液晶TVである。液晶TVには、バックライトユニットに用いられるLED素子のガリウム、インジウム、レアアース、またITO透明電極に用いられるインジウム等、様々なレアメタルが使用されている。

液晶TVの構造



液晶ディスプレイの断面イメージ

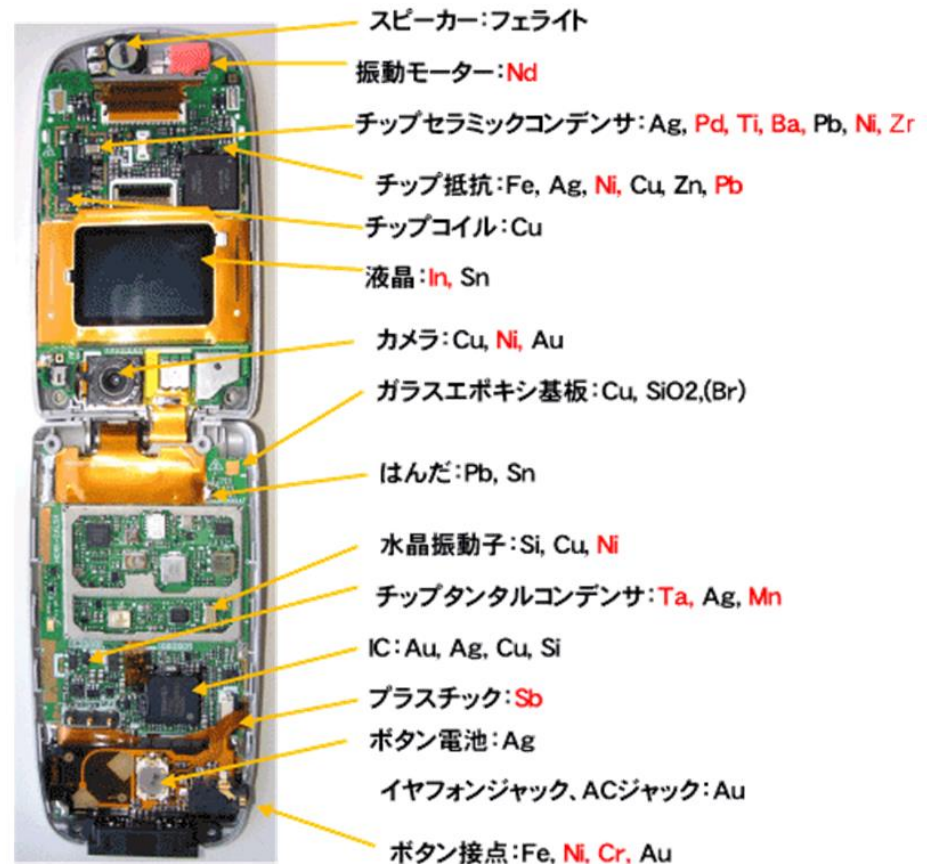


(出典：(株)クラレウェブサイト)

携帯電話・スマートフォンには、多種多様な電子部品が使用されており、その電子部品それぞれに様々なレアメタルが使用されている。

- ◆液晶の透明電極：インジウム
- ◆樹脂製筐体：アンチモン
- ◆振動モーター：ネオジウム
- ◆コンデンサ：タンタル、マンガン、ニッケル、バリウム、チタン 等
- ◆バッテリー：リチウム、コバルト

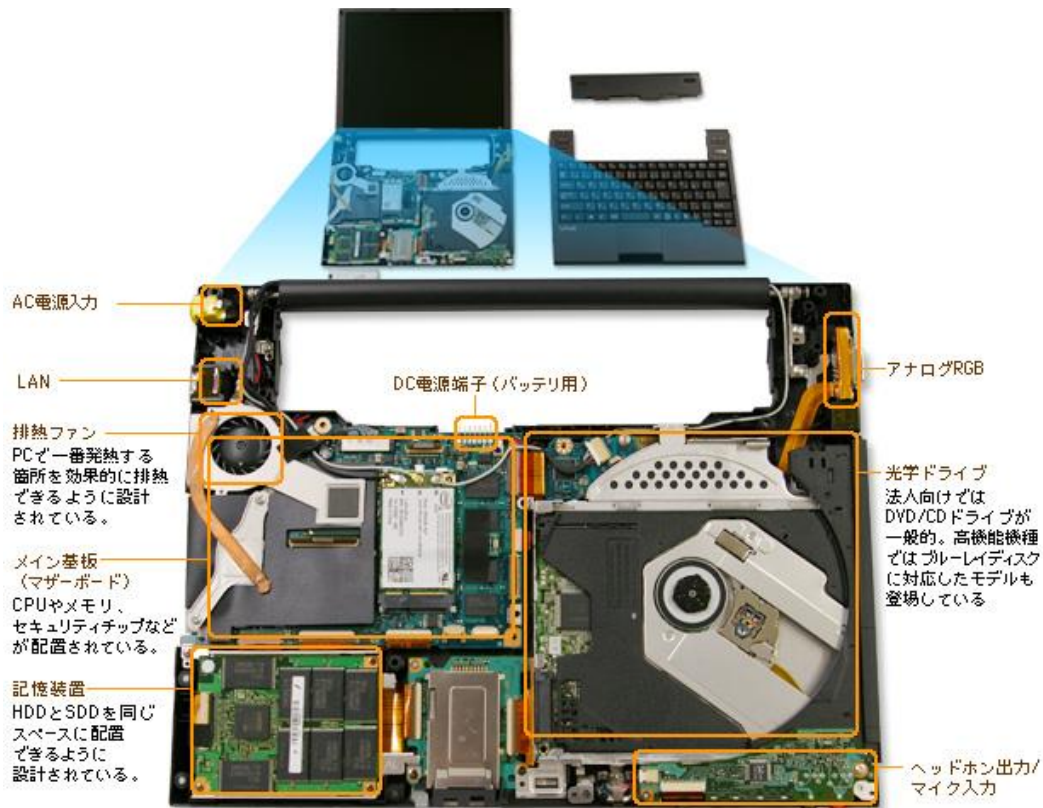
携帯電話で使用されるレアメタルの種類



(出典：こでんプロジェクトウェブサイト)

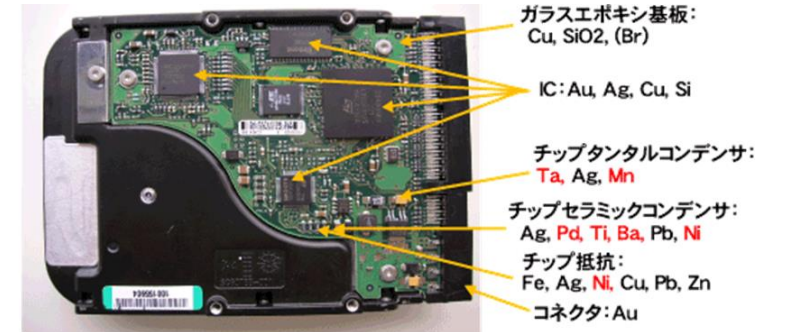
PCには、液晶TVと共通するITO透明電極のインジウムのほか、マザーボード、ハードディスク等に様々なレアメタルが使用されている。

ノートPCの構造

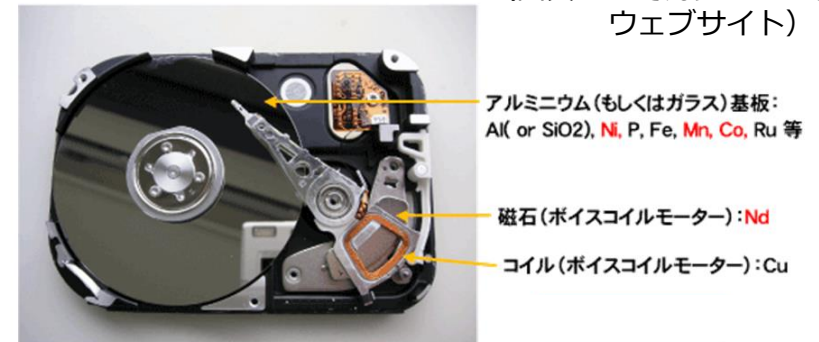


(出典：キーマンズネットウェブサイト)

マザーボード/ハードディスクの構造と主なレアメタル

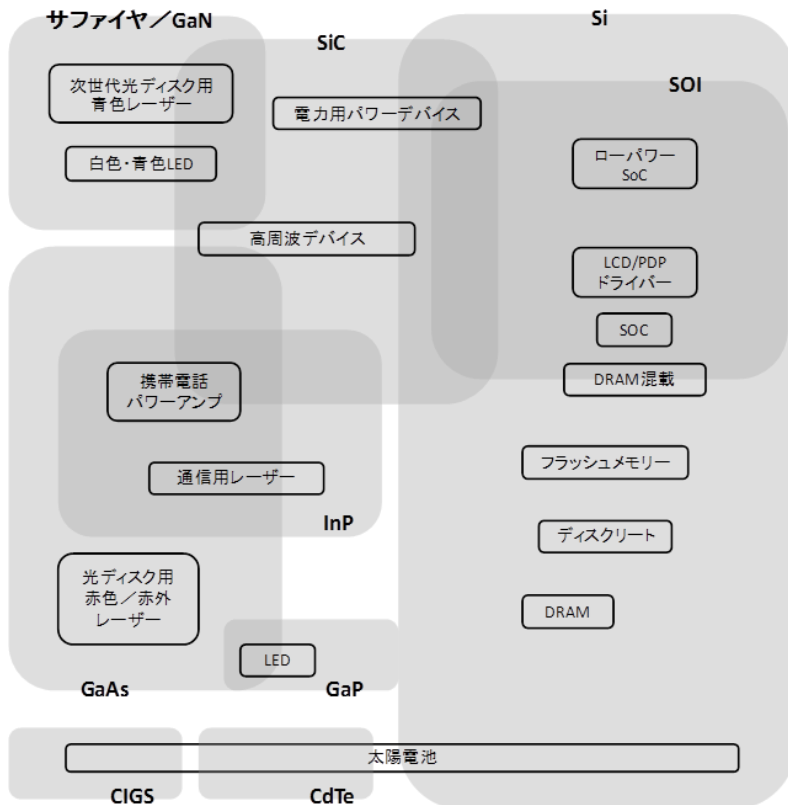


(出典：こでんプロジェクトウェブサイト)

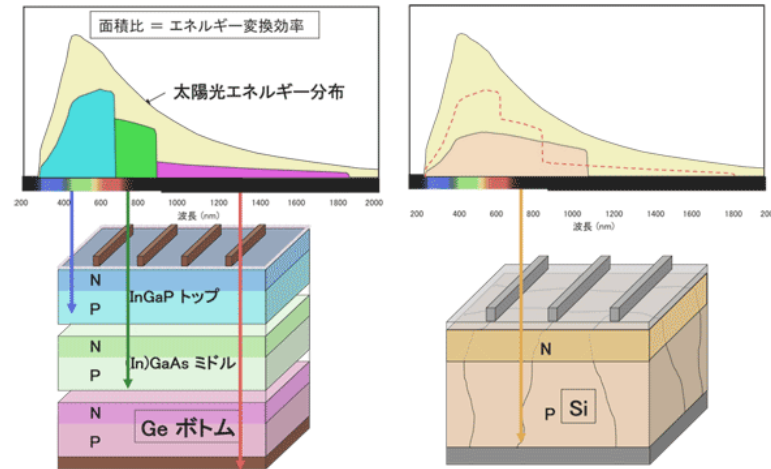
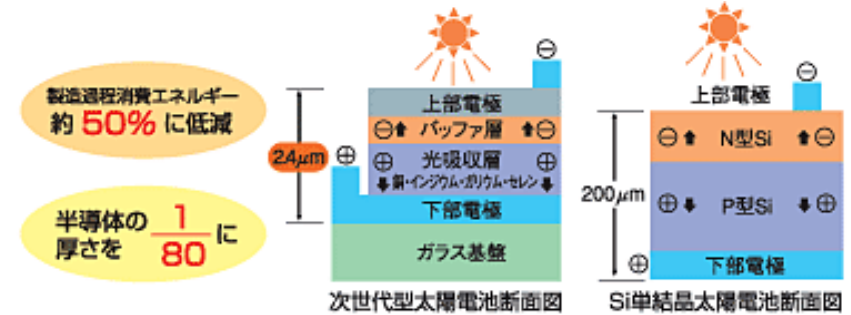


化合物半導体には、インジウム、ガリウムが用いられる。化合物系太陽電池でも、同様にインジウム、ガリウム等が用いられる。

化合物半導体で使用されるレアメタル



化合物系太陽電池の構造



(出典：三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)作成)

(出典：本田技研工業(株) ウェブサイト 他)

難燃剤の種類及び用途

アンチモンを添加した難燃剤は、少量で大きな難燃効果を持つ。難燃樹脂製品のうち、樹脂の本来の機能を維持することや樹脂を小さく薄く加工することが求められる、電線被覆樹脂等で、アンチモン系難燃剤が使用される。

	変性 P P	熱可塑性							熱硬化性			その他						
		A B S	ポリスチレン	ポリオレフィン	ポリカーボネート	P C / A B S	ポリアミド	ポリエステル	ポリ塩化ビニル	発泡ポリスチレン	ポリウレタン	エポキシ樹脂	不飽和ポリエステル	フェノール樹脂	接着剤・塗料	繊維	木質剤	難燃剤原料
臭素系	テトラブロモビスフェノールA (TBBA)	◎									◎		◎					◎
	デカブロモジフェニルエーテル (Deca-BDE)		○	○			○	○								○		
	ヘキサブロモシクロデカン (HBCD)								◎							○		
	ビス(テトラブロモフタルイミド)エタン		◎	◎				○										
	TBBAカーボネート・オリゴマー				◎			◎										
	TBBAエポキシ・オリゴマー		◎	◎				◎										
	臭素化ポリスチレン						◎	○										
	ビス(ペンタブロモフェニル)エタン			◎	◎			○										
	TBBA-ビス(ジプロモプロピルエーテル)			◎	○													
	ポリ(ジプロモプロピルエーテル)							◎										
リン系	ヘキサブロモベンゼン (HBB)									○	○							
	トリフェニルホスフェート	◎	○		○	◎				○	○		◎					
	トリクレジルホスフェート								◎	○	○			○	○			
	トリキシレニルホスフェート								◎	○	○			○	○			
	クレジルフェニルホスフェート				○				○	○	○			○	○			
	2-エチルヘキシルジフェニルホスフェート								○	○	○							
	その他芳香族リン酸エステル							◎		○	○		○	○	○	○		
	芳香族縮合リン酸エステル	◎	◎	○	◎	◎				○	○						○	
	トリスジクロロプロピルホスフェート									◎	○							
	トリスブクロロプロピルホスフェート									◎	○							
	その他含ハロゲンリン酸エステル			○	○													
	含ハロゲン縮合リン酸エステル類									◎								
	ポリリン酸塩類				○			○			○		○			○	○	
	赤リン系				◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	
無機系 (アンチモン系)	三酸化アンチモン		◎	◎	◎			◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
	五酸化アンチモン							○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	四酸化アンチモン						○		○		○							
	アンチモン酸ソーダ								○	○								
無機系 (その他)	水酸化アルミニウム				◎						◎	◎	◎					
	水酸化マグネシウム				◎				○	○	○	○	○	○	○	○		

(出典：三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)作成)

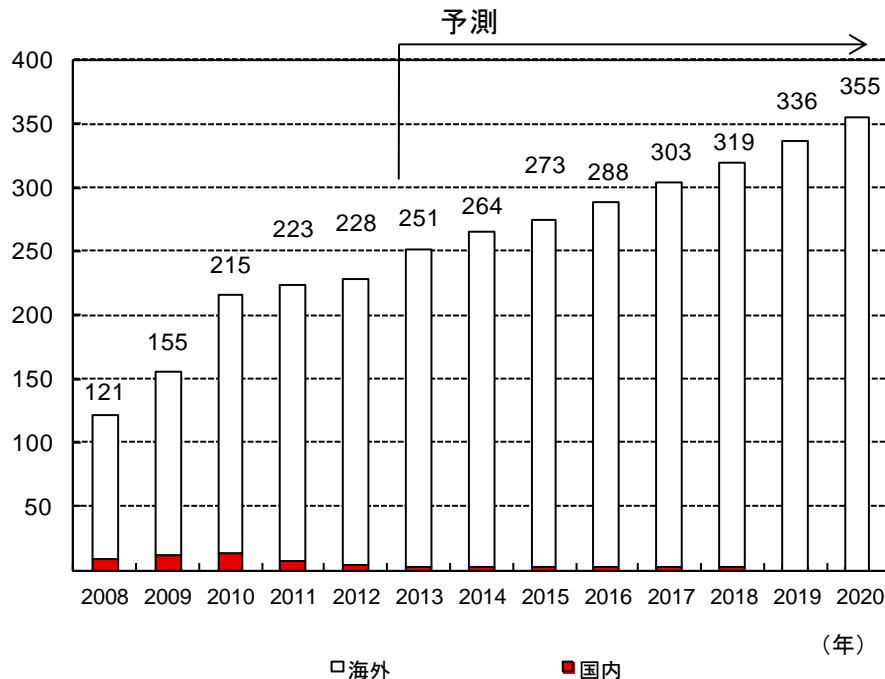
生産見通し： 薄型TV

薄型TVの生産量は、2020年には3.5億台規模へと拡大の見通し。中国等の新興国での海外生産が中心で、国内での生産量は減少見込み。

薄型TV生産量は世界的に増加傾向。増加は、中国等アジアの新興国の生産量増によるところが大。日系企業は2011年以降生産量減少、特に国内生産量減少が著しい。

薄型テレビの世界生産見通し（～2020年）

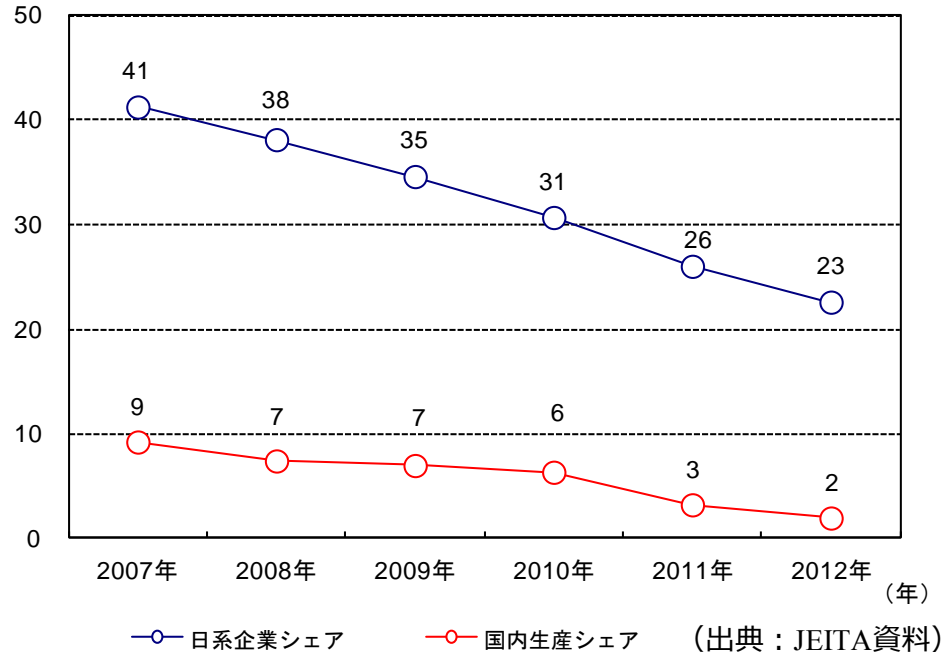
(百万台)



(出典：三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)作成)

日系企業シェア及びその国内生産シェア（2007～2012年）

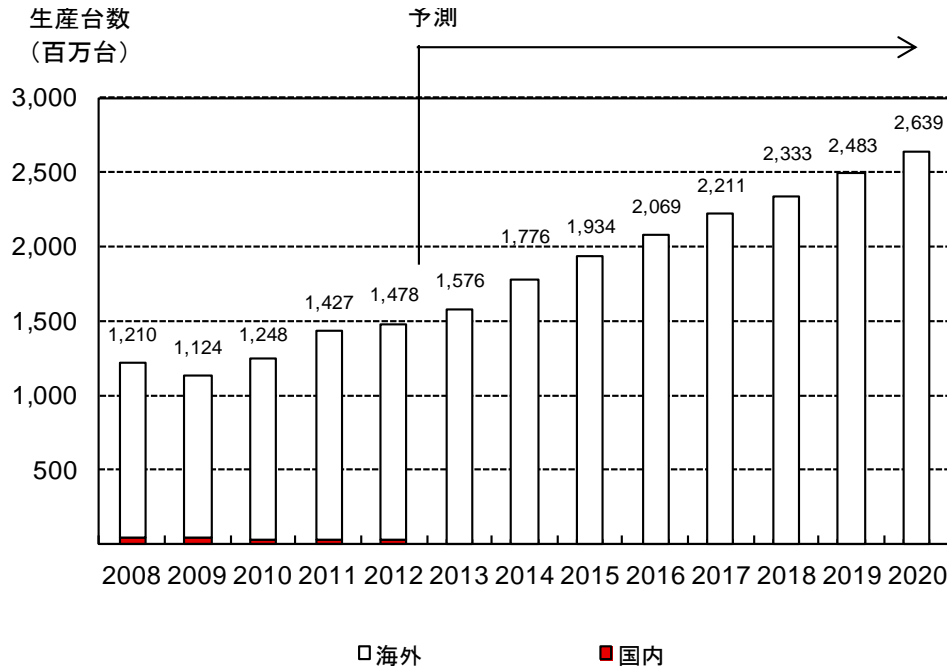
(シェア%)



(出典：JEITA資料)

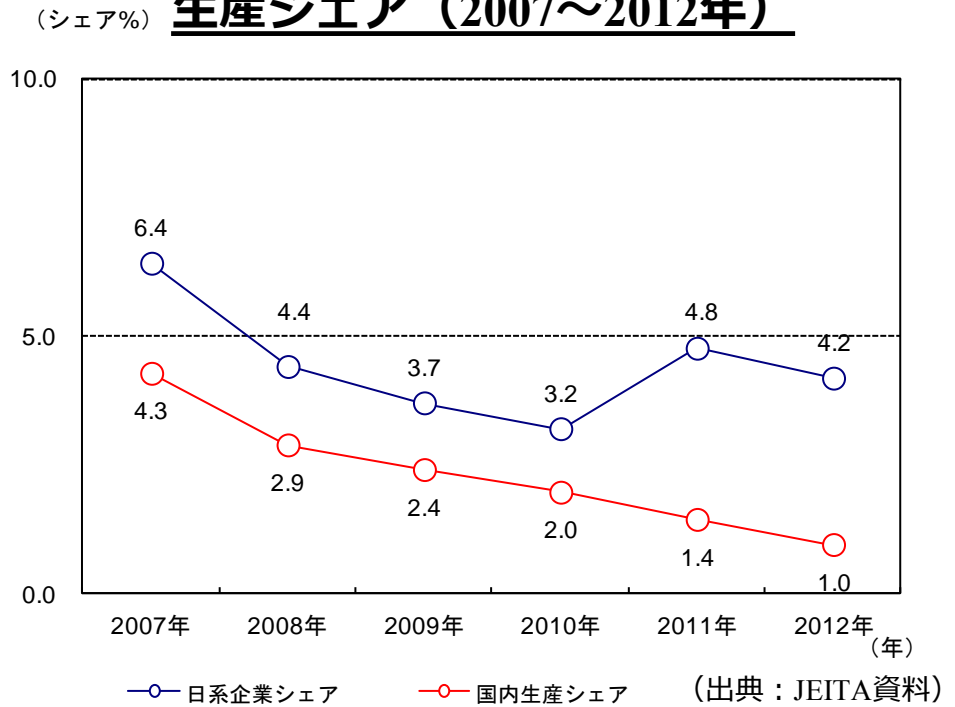
携帯電話・スマートフォンの生産量は、2020年頃には25億台を突破の見通し。特にスマートフォンの市場拡大が著しい。今後は、海外を中心に、主に低価格帯のスマートフォンが普及すると見られ、生産コストの低い地域への海外移転が加速、国内生産量は大きく低下する見込み。

携帯電話・スマートフォンの世界生産見通し（～2020年）



(出典：三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)作成)

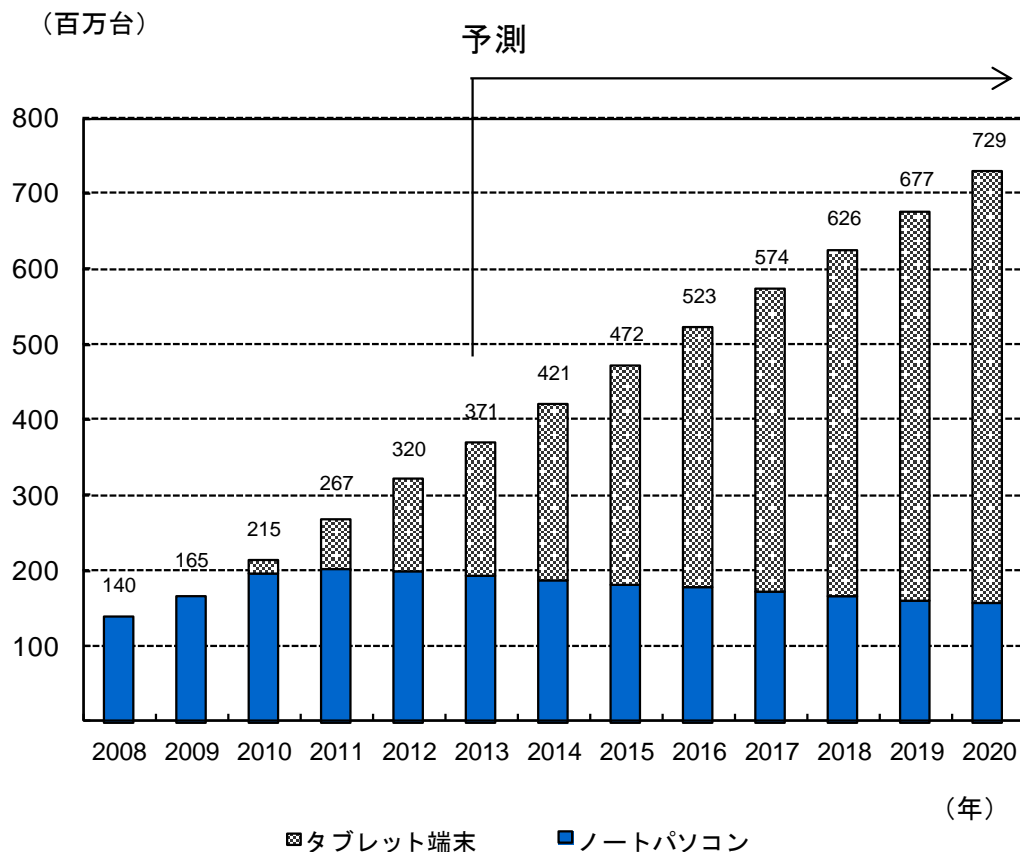
日系企業シェア及びその国内生産シェア（2007～2012年）



(出典：JEITA資料)

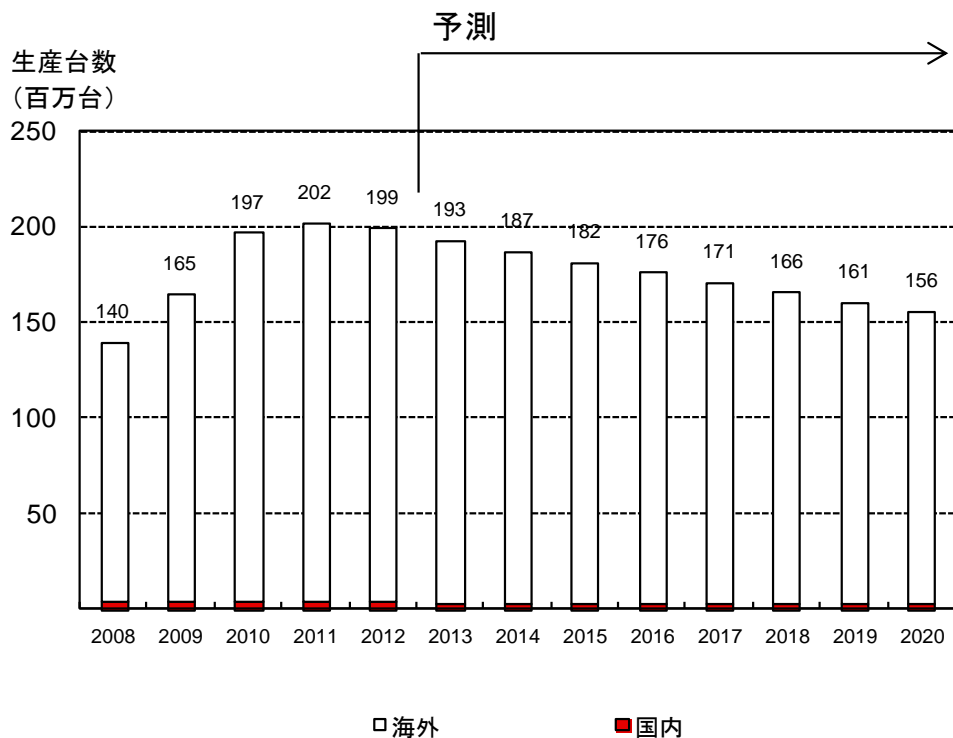
ノートPC、タブレット端末それぞれにおける国内外の生産量見通しは以下のとおり。ノートPCは民生用を中心に需要は減少する一方、タブレット端末の生産量は増加すると予測される。先進国だけでなく新興国でも、ノートPCからタブレット端末への置き換えが進み、2014～15年には生産量が逆転する見込み。

ノートPC及びタブレット端末の世界生産見通し（～2020年）



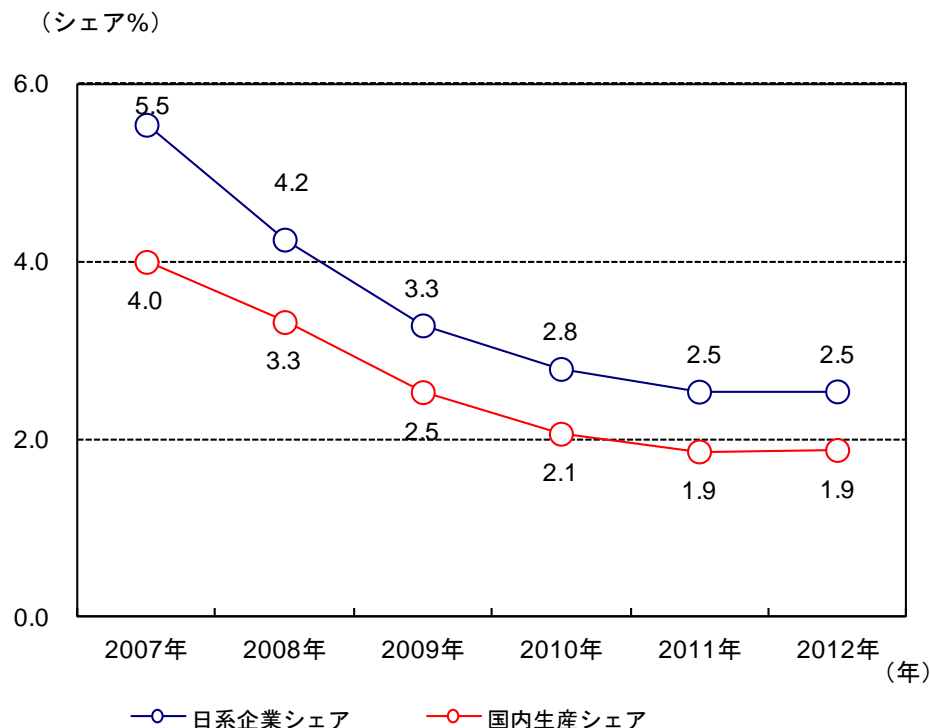
(出典：三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)作成)

ノートPCの世界生産見通し（～2020年）



(出典：三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)作成)

日系企業シェア及びその国内生産シェア（2007～2012年）

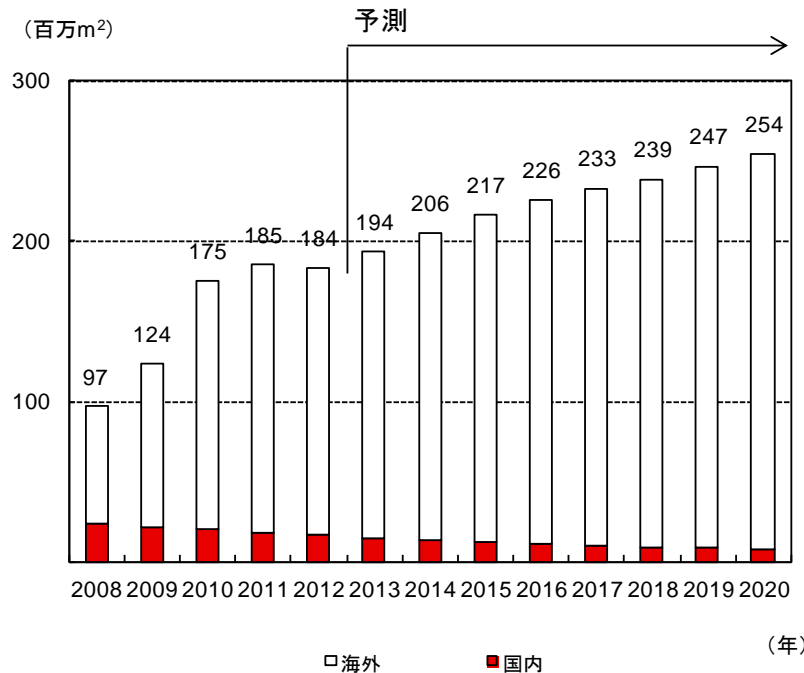


(出典：JEITA資料)

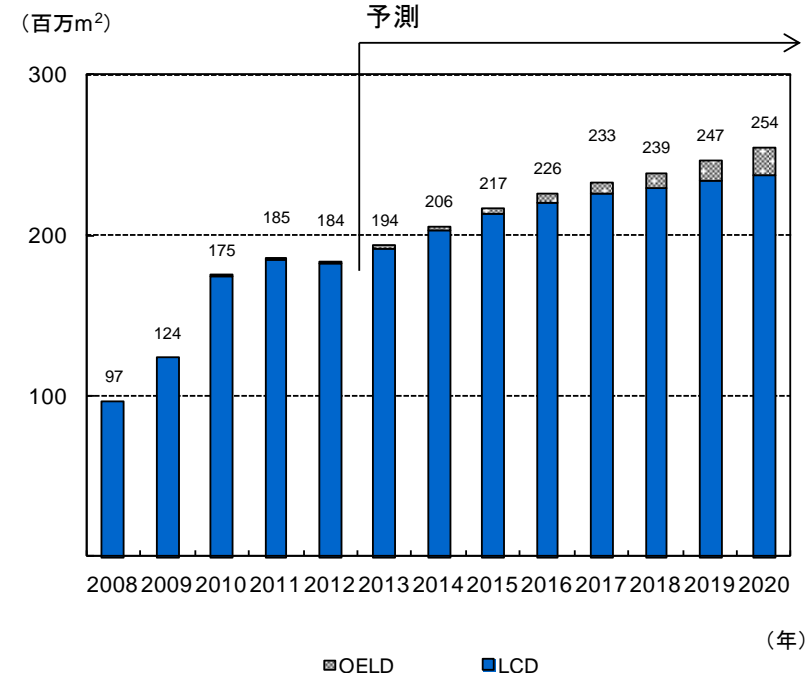
ディスプレイパネル

市場のほとんどは液晶ディスプレイが占める（有機ELディスプレイは小型デバイスが中心で、かつ、生産コストが高い）。スマートフォン、タブレット端末が、今後特に需要の拡大が見込まれる製品である。また、薄型TVにおいても、生産コストの面から液晶ディスプレイが主流でありつづける見込み。

ディスプレイパネルの世界生産見通し（～2020年）－国内外別



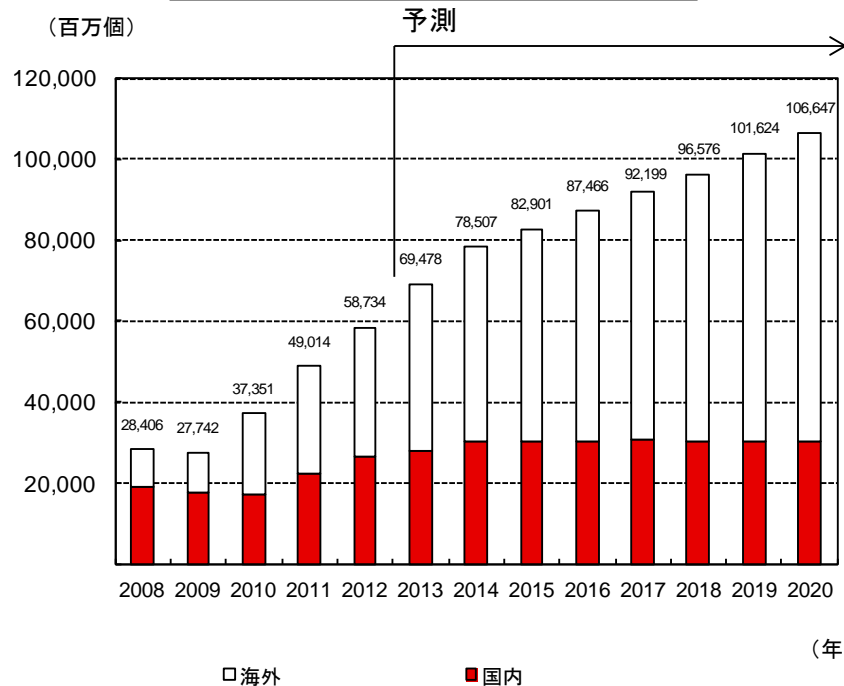
ディスプレイパネルの世界生産見通し（～2020年）－種類別



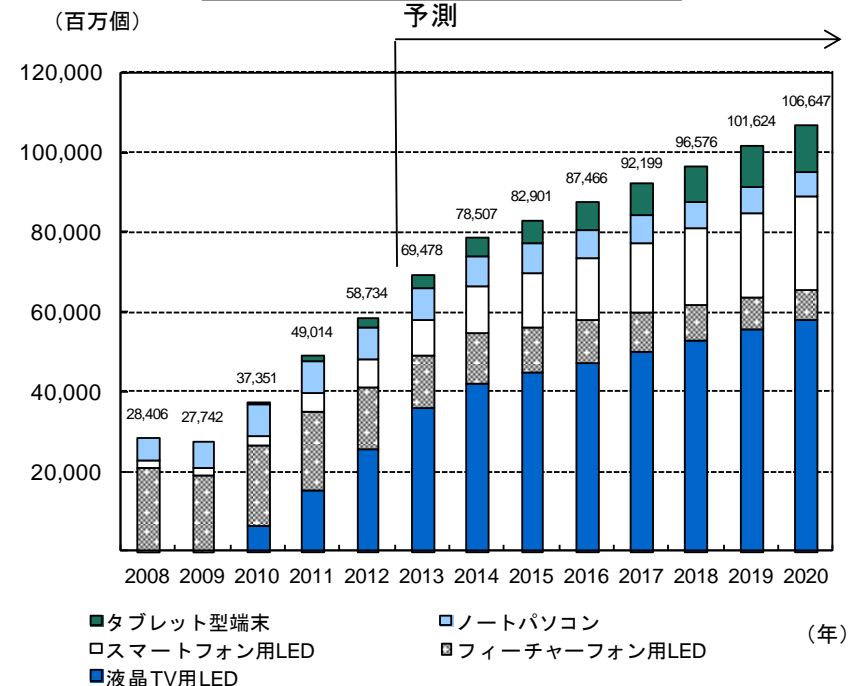
(出典：三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)作成)

電気電子機器用白色LEDにおける機器別の生産量は、スマートフォン、タブレット端末、液晶薄型TVといった最終製品の需要拡大に伴って今後拡大していく見通し。白色LEDの国内生産シェアは、中小型デバイス向けに強いことから一旦増加するものの、海外勢の設備増強による単価低下も相まって徐々に低下するものと見られる。

LEDの世界生産見通し (~2020年) - 国内外別



LEDの世界生産見通し (~2020年) - 種類別

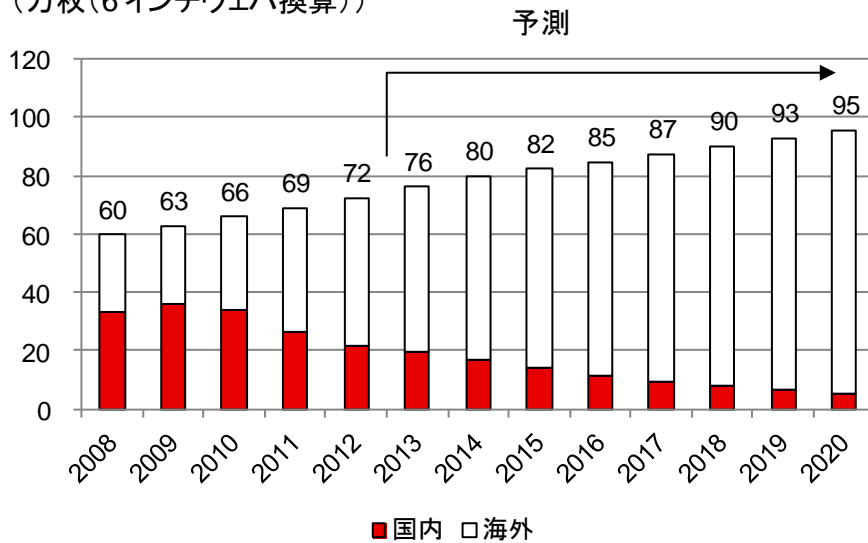


(出典：三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)作成)

電子デバイス向けGaAsの需要は、スマートフォン、タブレット端末の普及により、増加する見通し（国内生産は減少）。一方。電子デバイス向けInPの需要は、世界的に光ファイバーの需要は拡大傾向にあるものの、大きく伸びていない。これまでの傾向を維持し、国内外ともに微増にとどまると考えられる。

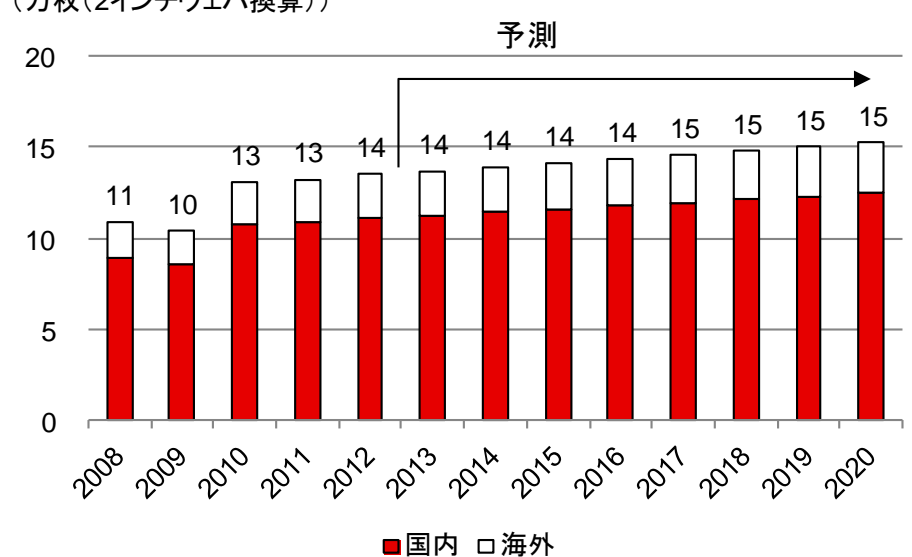
GaAsウェハ（電子デバイス向け）の世界生産見通し（～2020年）

（万枚（6インチウェハ換算））



InPウェハ（電子デバイス向け）の世界生産見通し（～2020年）

（万枚（2インチウェハ換算））

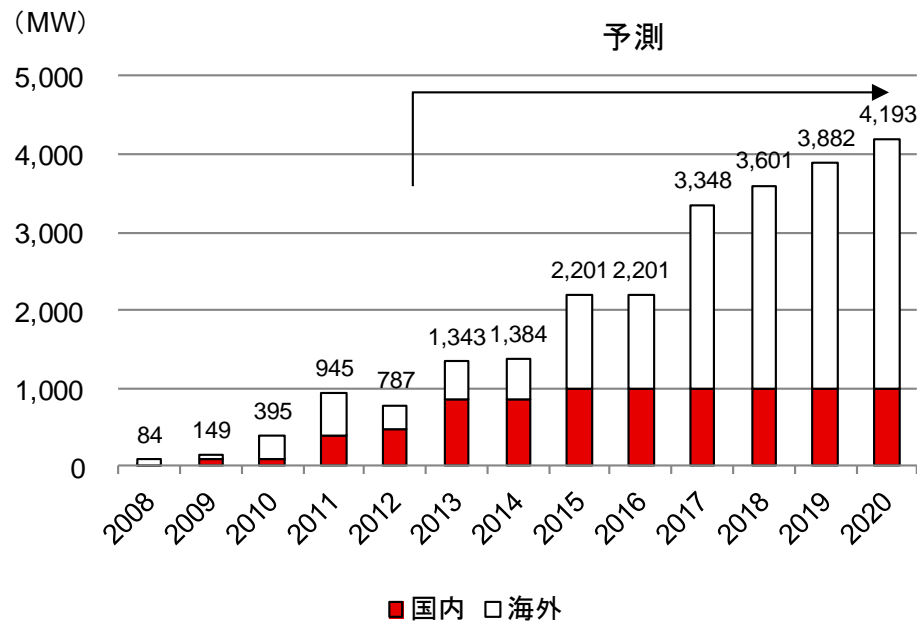


（出典：三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)作成）

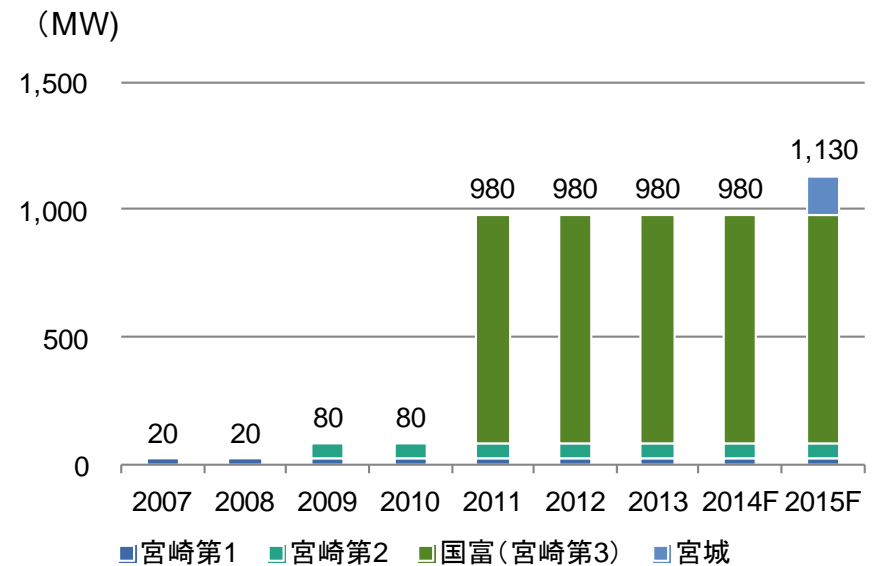
化合物系太陽電池（CIGS）

CIGS太陽電池の生産は、2013年以降、主に海外での生産量が急拡大し、2020年に世界全体で4,000MWを超えると予想される。日本ではソーラーフロンティア(株)がCIGS太陽電池を生産（海外では複数社）。今後の生産量は、短期的には同社の生産動向、中長期的には海外メーカーの設備投資動向に影響される見込み。

CIGS太陽電池の世界生産 見通し（～2020年）



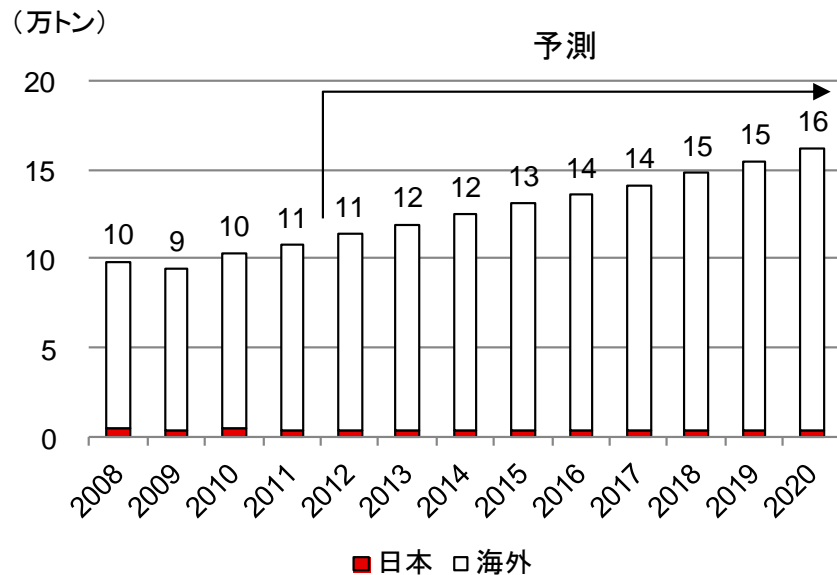
ソーラーフロンティア(株)の 生産能力の推移



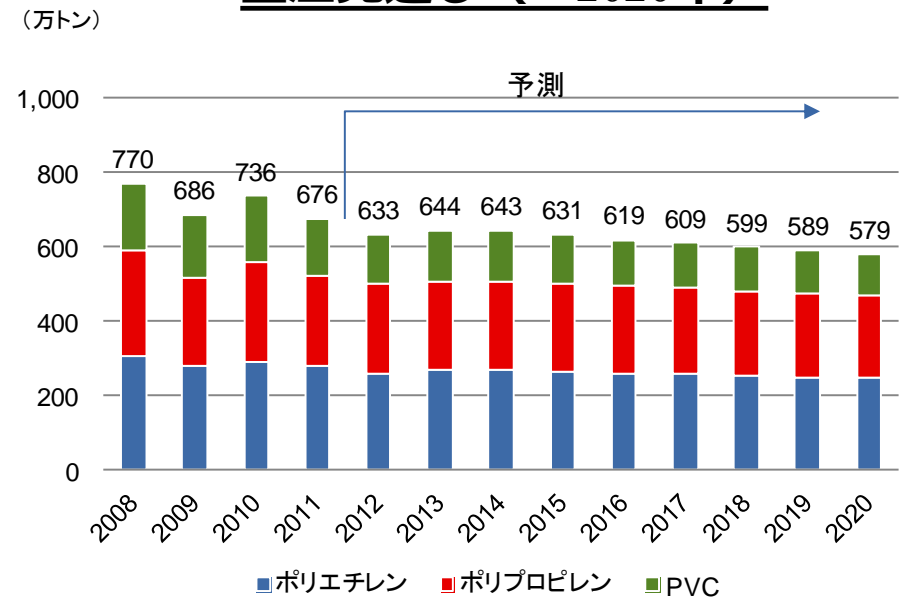
(出典：三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)作成)

アンチモン系難燃剤の世界需要は主要な樹脂（ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル等）の増加に伴い、増加していく見通し。樹脂は、その用途が多様化しているため、経済成長に比例して増加傾向。従って、世界経済の成長とともに需要は増加していくものと思われる。日本の需要は減少傾向。

アンチモン系難燃剤の世界生産見通し（～2020年）



日本国内における主要樹脂の生産見通し（～2020年）

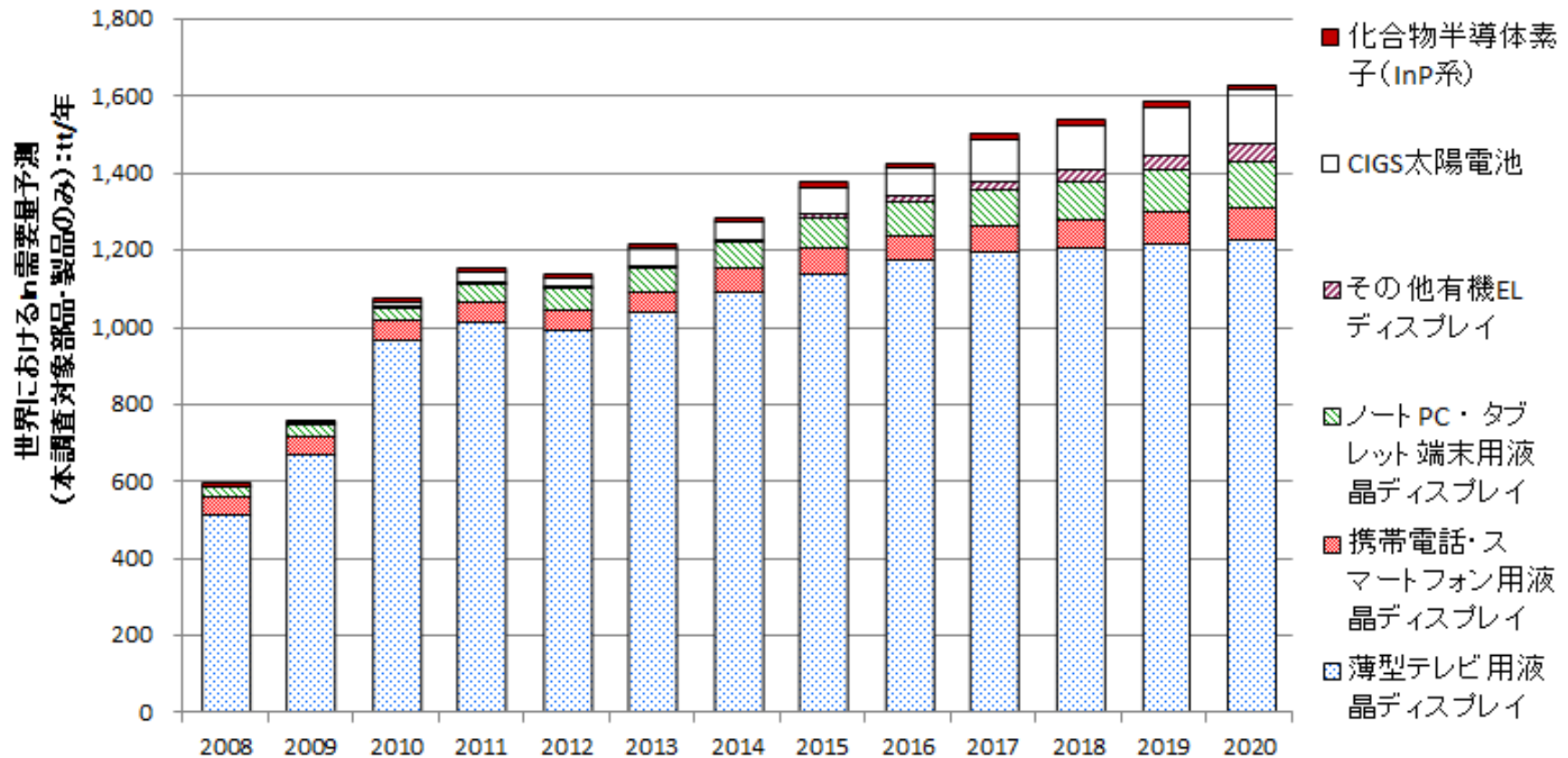


(出典：三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)作成)

需要見通し： インジウム（世界市場）

薄型ディスプレイ（ITO透明電極）で消費されるものが引き続き最大の割合を占める。

調査対象部材・製品に関連したインジウム需要推移（世界：～2020年）

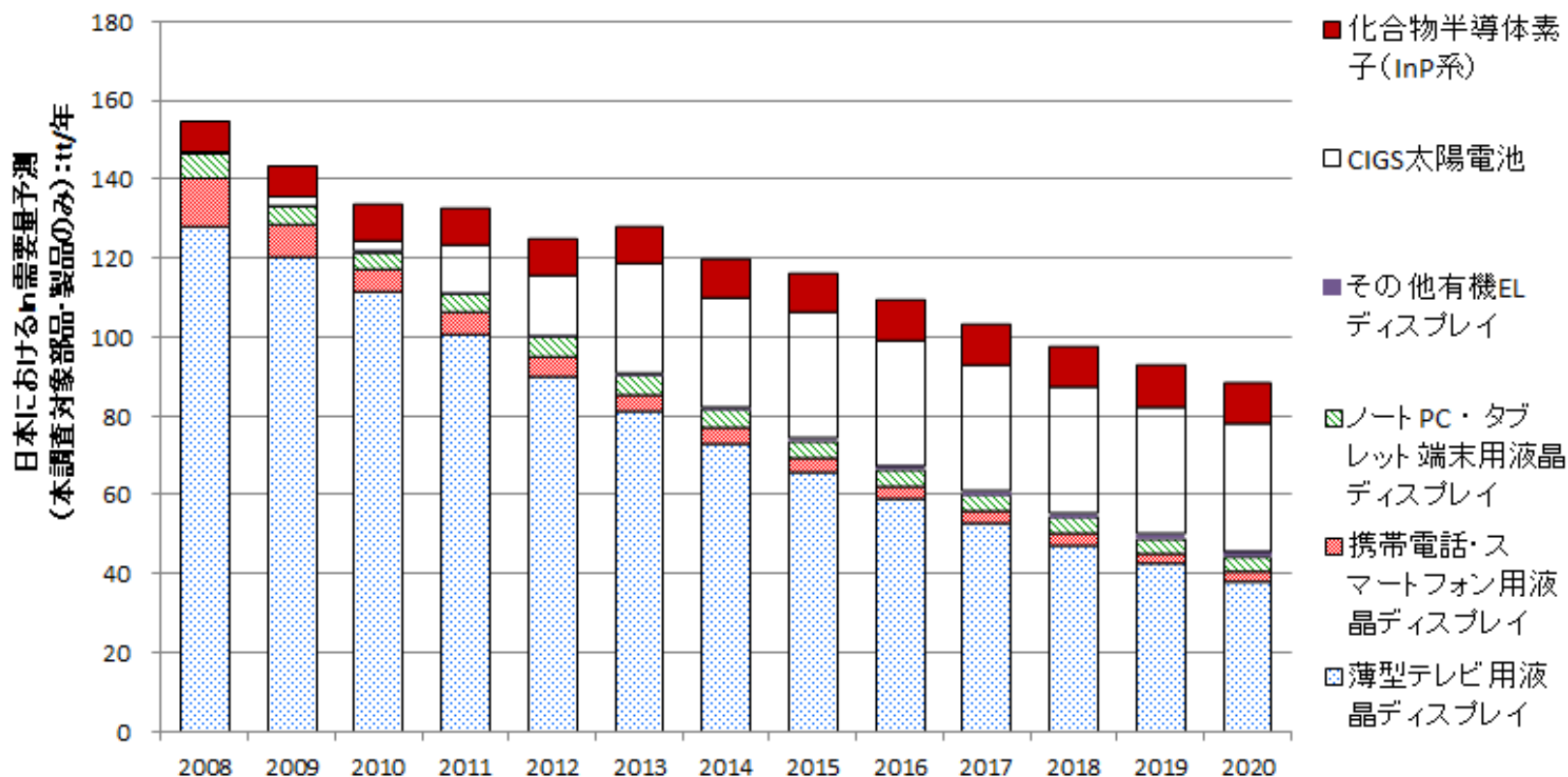


(出典：三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)作成)

インジウム（日本国内市場）

国内におけるインジウム需要家の事業撤退、海外移転や技術力向上等による海外現地調達への切替え拡大などを受け、今後減少する見込み。

調査対象部材・製品に関連したインジウム需要推移（日本：～2020年）



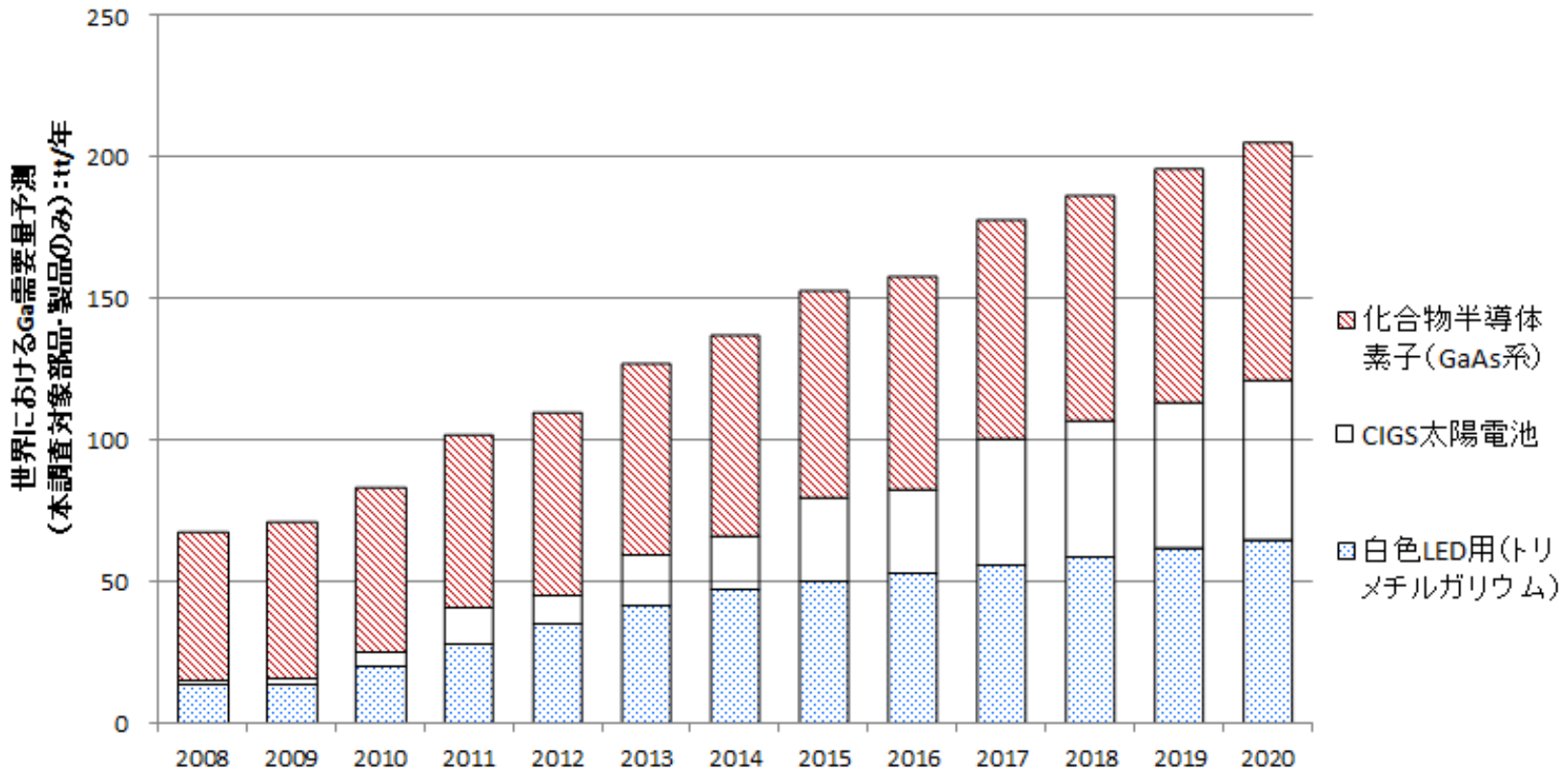
（出典：三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)作成）

※ インジウム需要は「製品（特にITO）に含まれているインジウム金属量」である。従って、リサイクル分を含む。

ガリウム（世界市場）

今後は化合物系太陽電池（CIGS）や白色LED向けの需要は次第に拡大し、化合物半導体素子向け需要は相対的に低下する見込みである。

調査対象部材・製品に関連したガリウム需要推移（世界：～2020年）

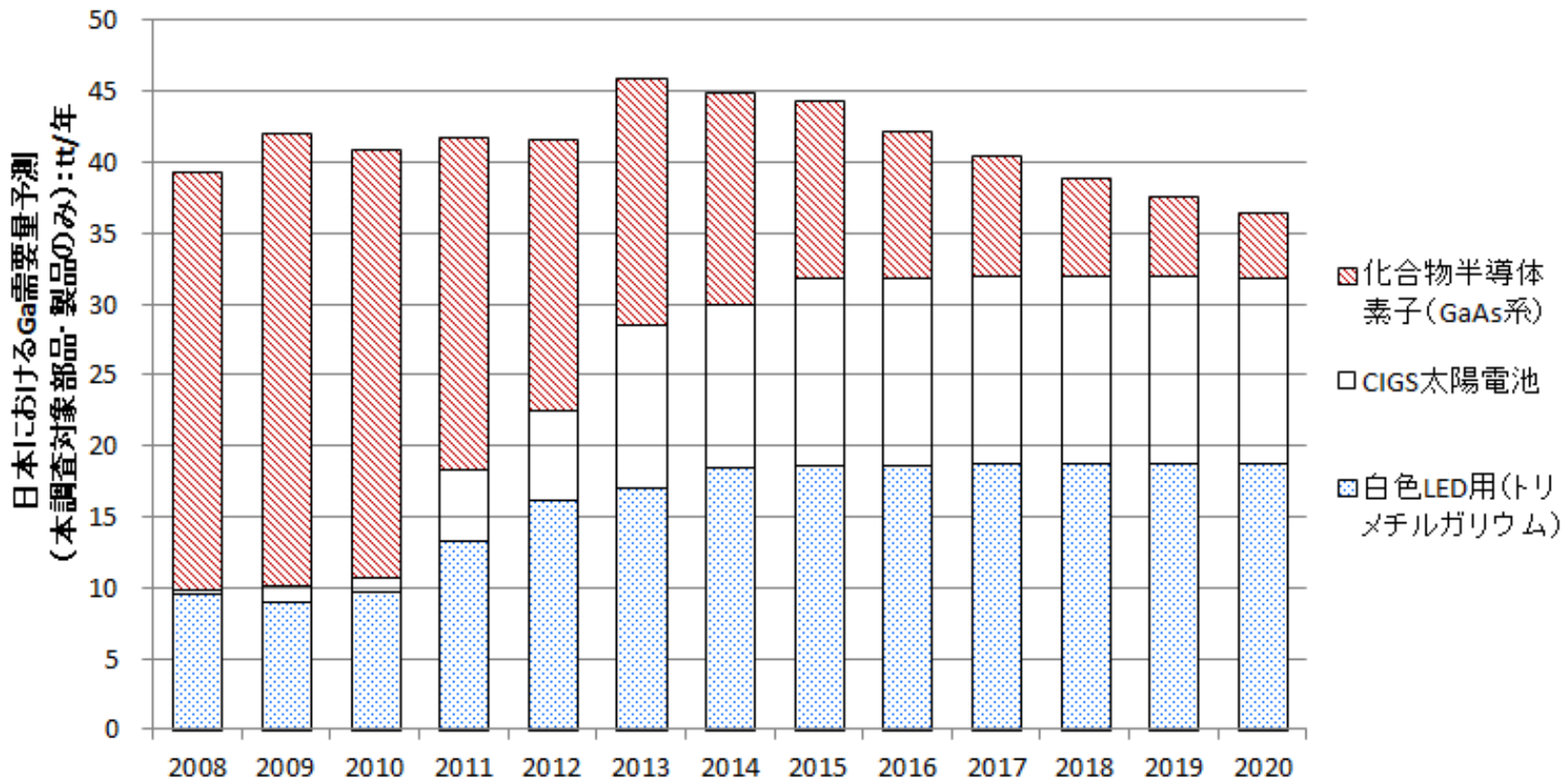


(出典：三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)作成)

ガリウム（日本国内市場）

国内LED素子メーカーの国内生産へのこだわり、また、国内CIGS太陽電池の生産拡大傾向などを受け、それら用途では増加見込み。化合物半導体素子は逆に減少見込み。

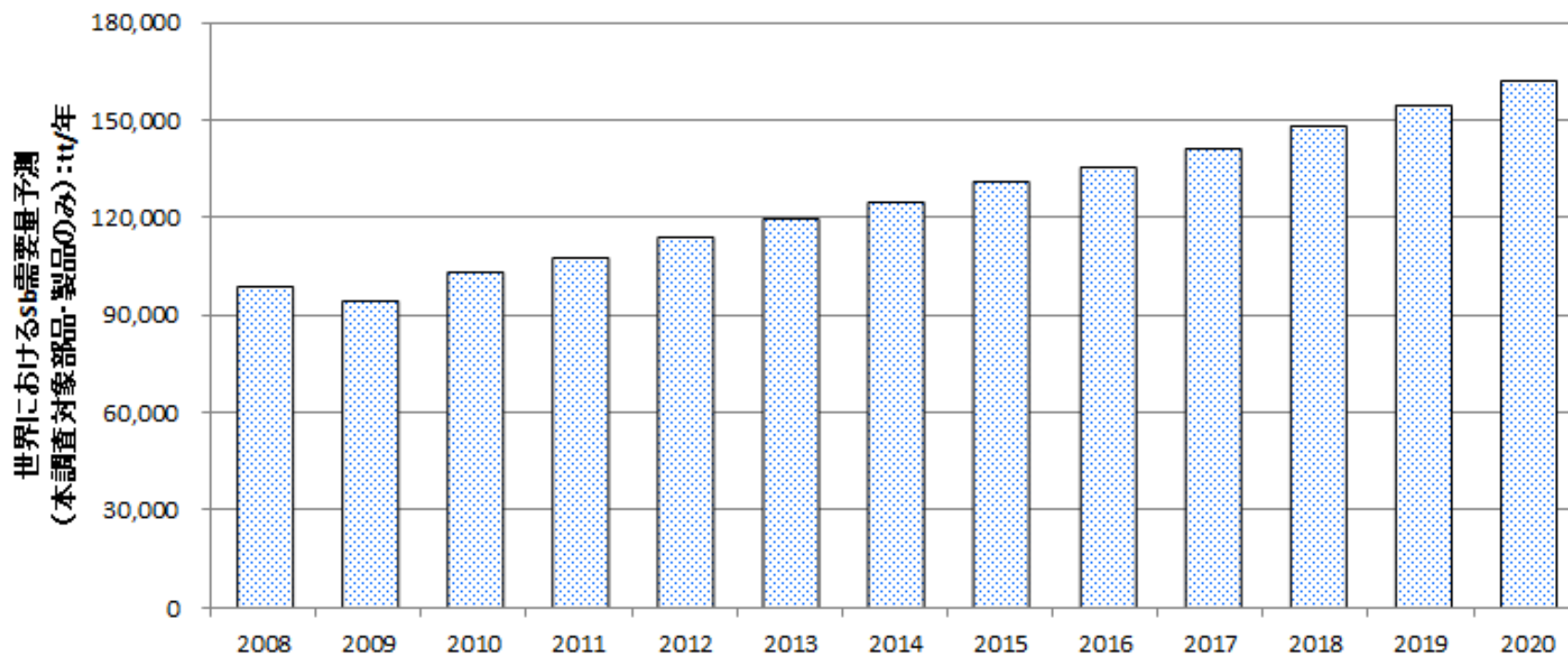
調査対象部材・製品に関連したガリウム需要推移（日本：～2020年）



（出典：三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)作成）

樹脂に添加されるアンチモン系難燃剤の需要が太宗を占め、この動向に大きく左右される。今後、世界の樹脂生産とほぼ比例して需要が増加する見通し。

調査対象部材・製品に関連したアンチモン需要推移（世界：～2020年）

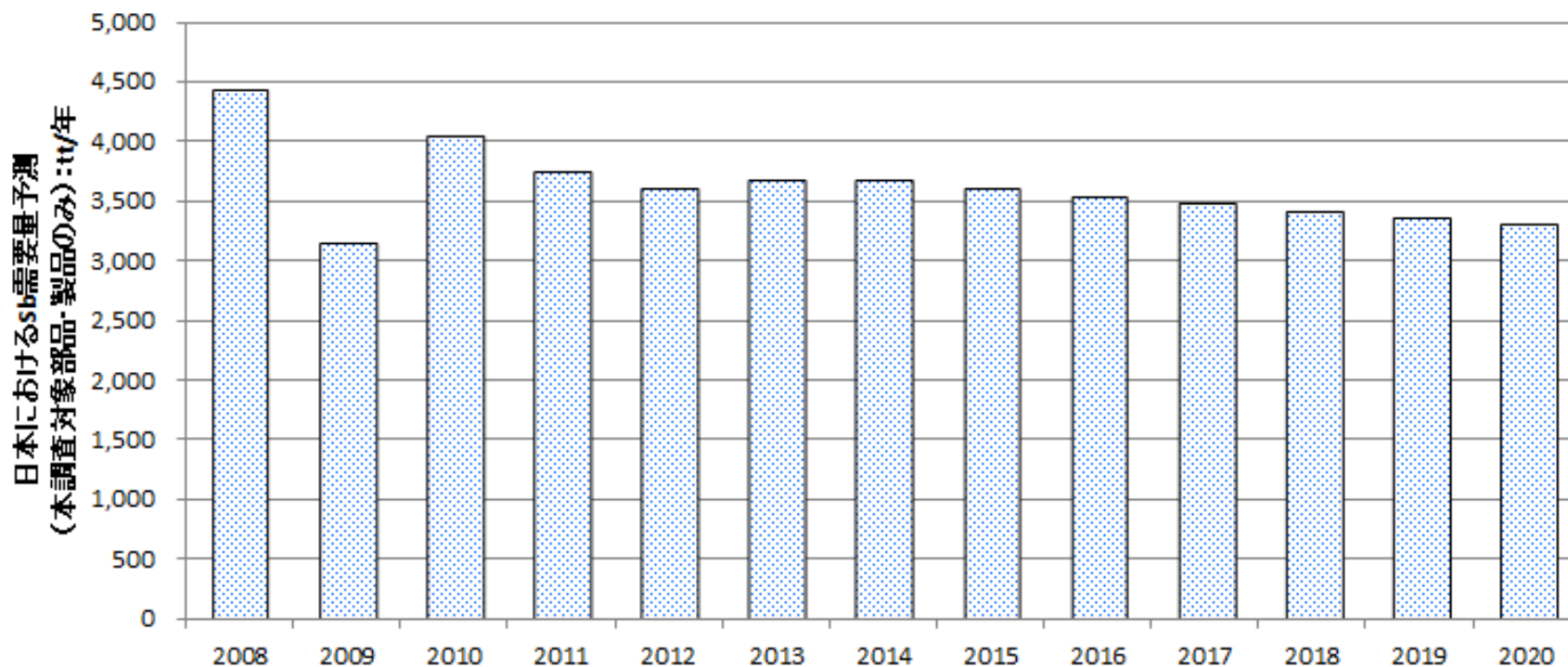


(出典：三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)作成)

アンチモン（日本国内市場）

リーマンショックの影響を受けて樹脂生産が一時的に低下した2009年を除き、今後は、海外における委託生産の拡大（主に中国）を受けて次第に減少する見込み。

調査対象部材・製品に関連したアンチモン需要推移（日本：～2020年）



(出典：三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)作成)

今後の需要動向のポイント： インジウム

- ★ 中国において、インジウムの備蓄・投資が活発化。中国では、これらの動きに加えて、今後のITO需要増が考えられ、他国への供給不安を招くおそれがある。また、中国の希少金属取引所における投資が相場変動に与える影響（相場変動を嫌う需要家が材料代替を進める可能性等）にも注目。
- ★ 韓国製ITOの品質は日本製と遜色なくなってきており、日本の世界でのシェアは韓国に奪われる傾向。中国製はまだ品質が劣っているが、将来の動向については、要注目。
- ★ ITO分野では、代替材料として様々な材料の研究開発が進められている。本格的な代替に結びつくかどうかは、要注目。
- ★ 本調査では、ITO以外の需要としてCIGS太陽電池が日本を中心に需要増の見込み。他方、大きな影響はないとの見方もある。

- ★ 化合物半導体素子分野では、スマートフォン向けにGaAsの需要が拡大していくことが期待されていた。しかし、中国等では多少性能は落ちて安価なデバイス(シリコン系)の採用が増えており、期待されたほどのGaAsの需要増は見られていない。次世代携帯電話も含めて、今後の動向が注目される。
- ★ ガリウムも中国の希少金属取引所の対象金属。現在、投機熱に欠けているため、相場変動に与える影響は少ないが、在庫量は増えており、今後の動向に注目する必要あり。
- ★ 白色LED需要は、ゆるやかに伸びているところ。
- ★ (インジウムと同様)本調査では、ITO以外の需要としてCIGS太陽電池が日本を中心に需要増の見込み。他方、大きな影響はないとの見方もある。

- ★ 新興国における難燃剤の需要が増加している。要因としては、樹脂需要量増による増加と、安全性や防災に関する法規制強化による増加の2つが考えられる。例えば、中国でも公共施設での難燃性材料の使用に関する規制が強化されたり、こういった法規制動向にも要注目である。
- ★ アンチモンも中国の希少金属取引所の対象金属。現在、在庫量が急増、他の鉱種と比べても顕著に増加しており、今後の動向に注目する必要あり。
- ★ 今回の調査対象には含まれていないが、難燃剤以外の需要(自動車用鉛蓄電池、ポリエステル重合触媒等)も相当程度あり、ウォッチしていくことが必要。

免責事項



- 本日の各報告には、未確定事項、変更前の情報が含まれる場合があります。
- 報告内容については、妥当性や正確性について保証するものではなくまた、資料を利用される皆様が本資料・報告を利用されたために被った損害、損失に対して、いかなる場合でも一切の責任を負いません。