

対応案

リサイクル

ブラウン管ガラスへのリサイクル (水平リサイクル)

- 他国のブラウン管ガラス生産状況についても考慮し、海外市場の販路開拓など、ブラウン管ガラスからブラウン管ガラスへの水平リサイクルの努力を続けることについても、検討する必要があるのではないかと。

その他のリサイクル(グラスウール、鉛製錬、製鉄、銅製錬 等)

- ブラウン管ガラス以外へのリサイクルについては、需要量や環境影響を検討した上で、対策のオプションに加えるか否かを検討する必要があるのではないかと。

その他の適正処理

- ブラウン管ガラス中の鉛の金属化・固定など、鉛を金属として再使用・最小容量化して管理することも選択肢のひとつとして、検討する必要があるのではないかと。
- 破碎後、管理型処分場へ埋め立てることは、適正処理方法の一つとして挙げられるが、これについて、最終処分場の圧迫など国土の狭い日本の廃棄物事情を勘案しつつ、検討する必要があるのではないかと。

水平リサイクル

現状

- 再商品化されたブラウン管ガラスカレットのうち大半が、ブラウン管として水平リサイクルされている。(一部、鉛製錬に利用)
- 現在、日本ではブラウン管テレビを製造していないことから、すべて海外へ輸出されている。2007年の輸出先はマレーシア、インドである。

課題

- 薄型テレビの普及により、ブラウン管テレビの世界需要が縮小していくと予測される。これに伴いブラウン管ガラスカレットの海外需要も今後縮小していくと予測されることから、更なる販路の開拓など、リサイクル先の確保が必要。

その他のリサイクル

手法が確立しているもの

- グラスウール(パネルガラスに限定)
- 鉛精錬
- 製鉄・銅精錬

手法が確立しているもの:課題

- ブラウン管ガラスカレットの受入量に限界があるため、その受入先の開拓の必要がある。

手法について開発中のもの

- 路盤材・建材
- セラミックス
- セメント

手法について開発中のもの:課題

- これらの手法については、実用化に向けた技術的な課題がある。
- また、環境への影響(鉛の溶出など)を適切に把握する必要がある。

その他の適正処理

ブラウン管ガラスカレットのその他の適正処理方法

- ブラウン管ガラスカレットから鉛を分離して無害化する手法については、還元溶融、塩化揮発、アルコール浸出、非加熱分解・回収、といったものがある。
- いずれの手法を用いたとしても、無害化後の廃棄物を処理する必要がある。
- また、破碎後、管理型処分場へ埋め立てるという手法も考えられる。

課題

- 最終処分場の圧迫など国土の狭い日本の廃棄物事情を勘案しつつ、検討する必要がある。
- 無害化手法を用いた場合は、分離した鉛を金属として再使用・最小容量化して管理することを検討する必要がある。
- 環境への影響(鉛の溶出など)を適切に把握する必要がある。

今後の方針

- ・法定再商品化率：55%
- ・現状の達成率：77%
(平成18年度実績)
- ・再商品化率向上の努力を続けることは重要

アナログ放送停波等を踏まえたテレビの廃棄動向

諸外国におけるテレビの廃棄動向

精製ブラウン管ガラスの用途及び技術開発

各用途における精製ブラウン管ガラスの需要

様々なリスク

資源の有効利用性

環境保全
(鉛の適正管理)

費用対効果

- ・現状高い再商品化率が達成されており、引き続きリサイクルの推進を図る一方で、今後のリスクがあることを踏まえ、再商品化率は、当面、現状を維持すべきではないか。
- ・その一方で、状況に応じて、臨機応変に対応できる準備が必要ではないか

臨機応変に対応できる準備

今後の更なる取組の方向性

- ・ブラウン管ガラスの再商品化が困難となるような将来的な事態を想定し、処理のための試験や取扱方法等の個別対策のみではなく、業界をまたぎ関係者一同の関与の下で、対策を進めるべきではないか。

ブラウン管ガラスカレットのリサイクル等に関するロードマップ

- ・ブラウン管ガラスカレットの需給予測、各種リサイクル技術等を幅広く検討した上で、状況に応じて柔軟に対応できるブラウン管ガラスカレットのリサイクル等に関するロードマップを検討するべきではないか。

参考

鉛の基本情報

用途	鉛蓄電池、はんだ（鉛） クリスタルガラス、蛍光灯、ブラウン管（一酸化鉛） 等
性状	鉛：さまざまな形状の帯青白色あるいは銀灰色の固体、空気に触れて変色する 一酸化鉛：赤色から黄色の粉末
生産量 （2005年度）	【鉛】 国内生産量：約 220,000 トン 輸 入 量：約 18,000 トン 輸 出 量：約 19,000 トン 【一酸化鉛】 輸 入 量：約 9,400 トン 輸 出 量：約 530 トン
排出・移動量 （2005年度 PRTR データ）	約 8,500 トン （そのほとんどが非鉄金属製造業などの事業所からの排出）
毒性	高濃度鉛中毒の症状としては、食欲不振、貧血、尿量減少、腕や足の筋肉の虚弱等が挙げられる。

出典：化学物質ファクトシート2006年度版（環境省環境保健部環境安全課）より抜粋

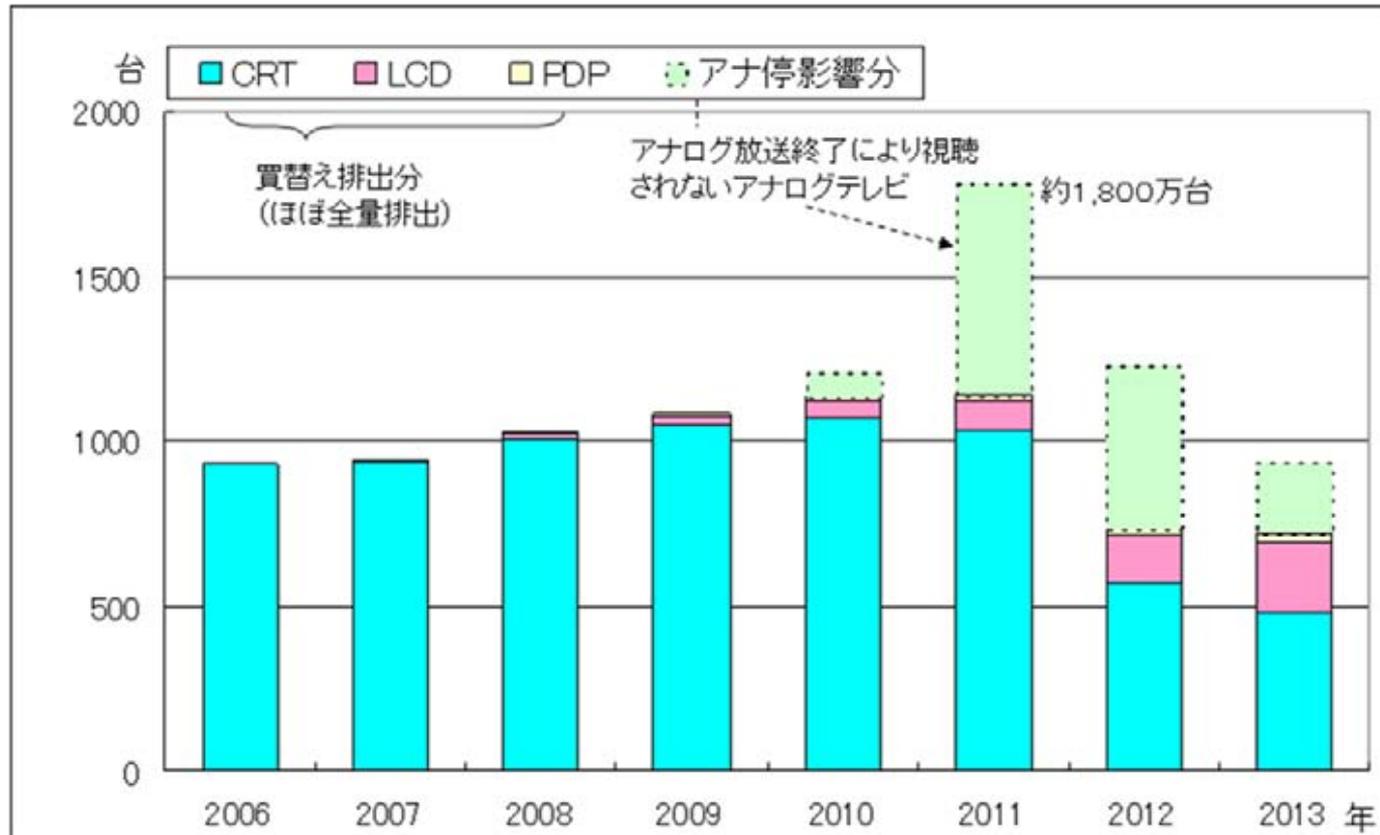
各種ガラス組成

	ブラウン管ガラス		板ガラス	ビンガラス	照明用ガラス	食器用ガラス			理化学用ガラス	ガラスブロック	光学ガラス	ガラス繊維	結晶化ガラス	無アルカリガラス	高歪点ガラス
用途	パネル	ファンネル	建築自動車	瓶	電球 蛍光灯	一般 食器	クリス タルガラス	耐熱 食器	フラス コ、他	建材	光学 レンズ	ガラス ウール	食器、 建材	LCDガラ ス基板	PDPガラ ス基板
種類	ストロン チウム・ バリウム ガラス	鉛 ガラス	ソーダ 石灰ガラ ス	ソーダ 石灰ガラ ス	ソーダ 石灰 ガラス	ソーダ 石灰 ガラス	鉛 ガラス	アルミノ 硼珪酸 ガラス	アルミノ 硼珪酸 ガラス	ソーダ 石灰 ガラス	クラウン フリント ガラス	長・短 繊維 ガラス	食器、 建材	アルミノ 硼珪酸 ガラス	アルカリ バリウム ガラス
ガラス の特徴	短波長の X線の高い 吸収性能 （バリウム、 ストロンチ ウム、アン チモン）	パネルよ り高いX 線吸収性 能（鉛、 アンチ モン）	光の透過 性	色調管理 気密性、 化学的 耐久性	透過性、 色調	溶出物質 管理	透明度、 屈折率	低熱膨張	化学的 耐久性	耐候性、 光学特性	光透過性 均質性、 等方性、 高純度	耐水性、 電気絶縁 性、無アル カリガラス	小熱膨張 係数、耐熱 衝撃性	高融点、 化学的耐久 性、熱的安 定性 電気絶縁 性、無アル カリガラ ス	高耐熱性 高歪み点 高熱膨張 係数
他用途 ガラス への阻 害要因	—	—	鉛、アン チモン、 コバルト ニッケル 含有不可	鉛、スト ロンチウ ム、バリ ウム含有 不可	鉛含有 不可	鉛含有 不可	無鉛化 進行中	鉛含有 不可	鉛、高アル カリガラ ス含有 不可	鉛、スト ロンチウ ム、バリ ウム、アン チモン 含有不可	鉄含有不 可、光学 特性の組 成管理 困難	長繊維は 鉛、アル カリガラ ス含有不 可	組成成分 により析 出結晶種 量、サイ ズが不安 定になる	鉛、アル カリガラ ス含有不 可	鉛、アン チモン、 チタン含 有不可
軟化点 (°C)	690～ 715	655～ 675	720～ 740	720～ 740	690～ 697	720～ 740	630～ 650	775～ 825	780～ 830	720～ 740	-	長繊維 840～ 860	-	900～ 980	～850
生産 (万t/年)	6		215	150	5	18			1	1	1	64	2	8	16
	業界統計 ②006年度 実績なし		経済産業省調査 統計 ②005年度統計		業界統計	経済産業省調査統計 ②005年度統計			同左	同左	同左	同左	同左	同左	業界推定

出典：中央環境審議会・産業構造審議会第8回合同会合（平成19年4月27日）資料
（（財）家電製品協会、（社）電子情報技術産業協会）

テレビの排出量予測

アナログ停波の影響を考慮した推計



・アナログテレビの排出可能性分(1,428万台)が2011年から2013年に全量排出。地上アナログ放送終了時期からの1年間でその約6割の831万台が排出されると仮定(2010年 71万台,2011年 643万台,2012年 500万台,2013年 214万台)

出典: 中央環境審議会・産業構造審議会第7回合同会合(平成19年3月6日)資料
((社)電子情報技術産業協会)

ブラウン管ガラスカレットの用途

その他のリサイクルについて

	検討用途	取組み内容	取組み結果
1	ガラス繊維への利用	精製ブラウン管ガラスの一部は、ガラス短繊維(グラスウール)として主に住宅用等断熱材に使用されている。原料の85%前後はリサイクル品(空きびん、板ガラス)が使用されている。精製ブラウン管パネルガラスは有価で引取られ使用されているが、約6,000t/年が限度。	受入れ量限定
2	鉛製錬への利用	廃バッテリーの鉛リサイクルの一環として溶鉱炉の硅石の代替品としてパネル、ファンネルとも使用可能。但し、取扱い量は、約5,000t/年が限度。	受入れ量限定
3	製鐵、銅精錬への利用	通常は天然の硅石を使用しているが、この代替品としてソーダライム系ガラス(板ガラス、ビン)の使用実績はある。ブラウン管ガラスの場合、鉛、アンチモン、ストロンチウム等を含有しており、スラグ中に微量の鉛等が残る為使用できない。銅製錬では特殊な窯を持つ国内1ヶ所での実績はあるが約400t/年が限度。	受入れ量限定 (1ヶ所のみ)
4	路盤材、建材への利用	過去数社でトライをし、ソーダライム系のリサイクルガラスを使用して超軽量骨材(路盤材、建材等)を開発したが市場規模が小さく価格競争激化で事業を縮小している。ブラウン管ガラスの場合、鉛、アンチモン、ストロンチウム等を含有しており、使用するスラグ中に微量の鉛等が残る為、使用できない。	利用不可
5	セメントへの利用	セメントへの利用は、ブラウン管ガラスに鉛、アンチモン、ストロンチウムを含有する為、使用できない。 又、アルカリ(ナトリウム、カリウム)成分はコンクリートのひび割れ、鉄錆等の問題があり利用出来ない。	利用不可

出典：中央環境審議会・産業構造審議会第8回合同会合(平成19年4月27日)資料
((財)家電製品協会、(社)電子情報技術産業協会)

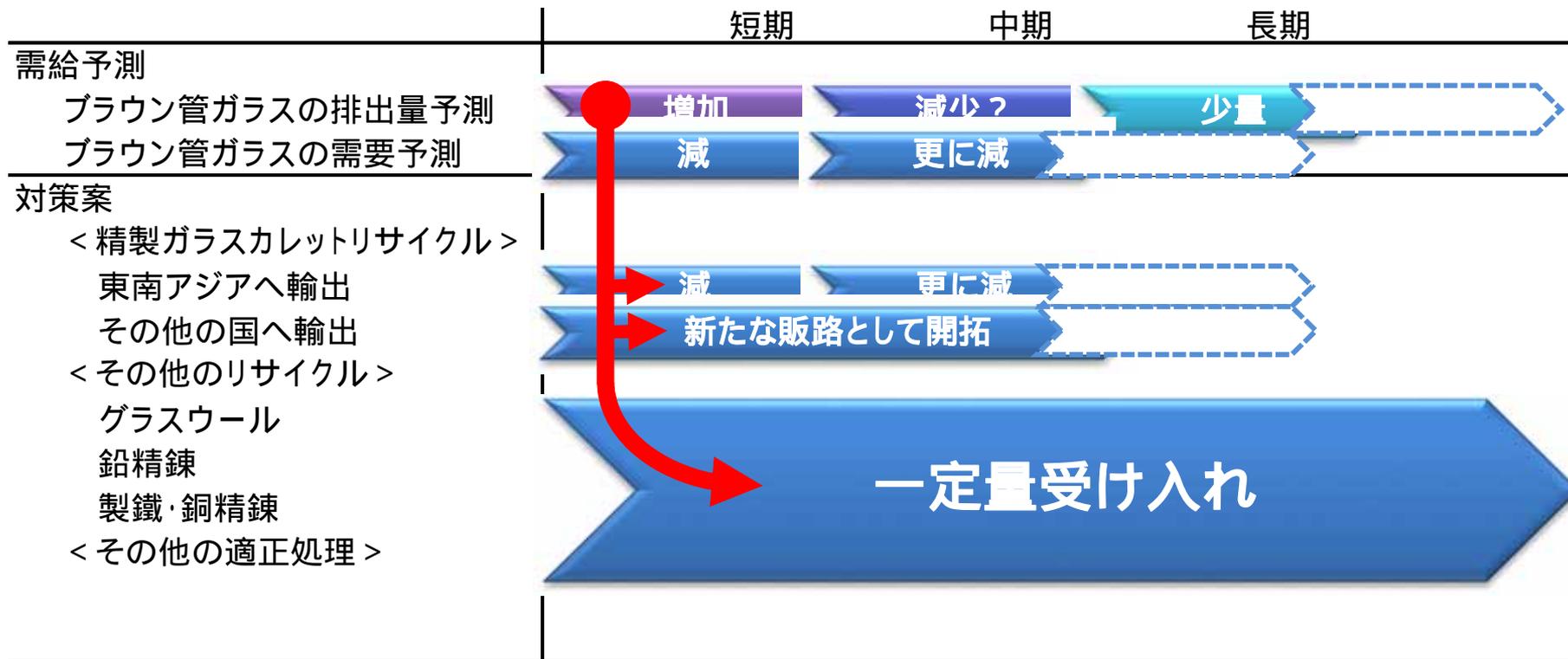
ブラウン管ガラスカレットの用途

その他の適正処理について

無害化手法	内容
還元溶融	<ul style="list-style-type: none">・北海道立工業試験場にて、有害なPbOを約20%含むブラウン管ファンネルガラス粉末(FG粉末)からの鉛分離について検討が行われた。・検討結果では、ファンネルガラス粉末を1,000 以上で溶融するとPbの一部が揮発した。さらに還元剤を加えて溶融するとPbOがPbに還元され、Na₂CO₃を加え粘性を下げると生成したPbは沈殿しガラスと分離した。1,230 での還元溶融でFG粉末より96%のPbを分離することができた、とまとめている。 出典：還元溶融による廃ブラウン管ガラスからの鉛の分離、北海道立工業試験場報告 No.304を基に作成
塩化揮発	<ul style="list-style-type: none">・鉛などを含有するものに、塩化カルシウムなどの塩類を加え加熱し、蒸気圧の高い塩化鉛とすることで揮発分離する手法。・実プロセスが光和精鉱と東邦亜鉛で実施中、飛灰についてNEDOによる実証試験が終了している。また、ブラウン管ガラスも処理できることは確認できているが、現時点ではかなりのコスト高である。 出典：リサイクル率及び処理基準に係る検討委員会、東北大学大学院 白鳥教授 提供資料を基に作成
アルコール浸出	<ul style="list-style-type: none">・酸化鉛を含有するガラス廃棄物を高温高压のアルコール(メタノール)で処理し、ガラス内の鉛成分を還元して表面に濃縮させ、冷却後酸洗浄もしくは錯化合物を含む溶液による洗浄により、鉛のみを溶解して分離する手法 出典：鉛を含むガラス廃棄物からの鉛の分離方法、特開2002-346500、依田他
非加熱分解 ・回収	<ul style="list-style-type: none">・鉛ガラスからのPb回収法が考案されたが、いずれも高エネルギーを必要とし費用負担が大きいことから実用段階に至っていない。・本研究では、キレート試薬であるEDTA存在下でボールミル処理を行うことにより、鉛ガラスから非加熱でPbを分離・回収する低温プロセスの開発を目的とした。・本研究では鉛ガラスにEDTA、H₂Oを添加し、ボールミルを行うことによりPbと同時にBaを非加熱で99%以上回収できることを明らかとした。 出典：キレート剤を用いた鉛ガラスからの鉛の非加熱分離・回収、名古屋大学 久保尚司他、第15回廃棄物学会研究発表会論文集より抜粋

出典：リサイクル率及び処理基準に係る検討委員会(平成19年度環境省委託事業)資料より抜粋

ブラウン管ガラスカレットのリサイクル等に関する ロードマップイメージ



ブラウン管ガラスカレット対策のロードマップのイメージ(例)として
対策を任意に選択したものであり、適切なロードマップとは限らない。