

リデュース・リユース・リサイクル推進協議会 主催

3Rシンポジウム ～東京2020オリンピック・パラリンピックに向けて～

ガラス3R技術によるヒートアイランド・クールダウン

2018年3月27日

@ 経済産業省

The Glass Recycling Committee of Japan
ガラス再資源化協議会

Chairperson Mr. SO KATO
代表幹事 加藤 聡

1.The Glass Recycling Committee of Japan (GRCJ) Profile
ガラス再資源化協議会の概要

2.Strategic development by a joint industry–university–government
産学官連携による戦略的展開

3.Concrete example introduction of the research
調査研究の具体的な事例紹介

GRCJ Profile

GRCJの概要

[Basic Data]

- Organization Name : The Glass Recycling Committee of Japan・・・GRCJ
- Founded : 1999.
- The core members : The corporates of recycling, producing, R&D waste glasses, and code of ethics promote the use of waste glasses.

[Objectives]

- To research and develop environmental technology.
- To promote multi-purpose development of waste glasses.
- To support market expansion of recycled glasses.
- To advocate and offer guidance on the use of eco-friendly glass material in compliance with the international standard of Life Cycle Assessment, for the purpose of establishing a resource-recycling socioeconomic system.

[Policy]

- To reconsider our current consumption-based lifestyle and find ways to effectively make use of limited resources, in order to transform our society into a sustainable society.
- To recognize the importance of advocating for recycling waste glass and prioritizing its reuse.
- To raise public awareness, prioritizing the use of recycled material, and collaborating with government bodies and related industries to diffuse knowledge and increase demand in this area.

【基本データ】

- 団体名：ガラス再資源化協議会
- 設立：1999年
- 会員：廃棄ガラスの再資源化の事業・研究・調査に関係する企業・団体

【設立目的】

- 環境技術の開発と研究 ・他用途開発の促進 ・市場拡大への支援・指導
- 循環型リサイクル社会の構築に向け環境負荷の少ないガラスLCAの国際的な動きに協力・推進

【方針】

- 消費一辺倒の生活を見直し、限られた資源を有効に活かす、持続可能な社会に変えていく努力の継続
- 廃ガラスの再資源化及び廃ガラス再利用材の優先的使用の広報
- 廃ガラスの再利用技術開発、公的認知や再資源化材料の率先使用の普及・需要拡大

Award system

GRCJの表彰制度

Chairman of Awards Committee Dr. Itaru Yasui

The National Institute of Technology and Evaluation (NITE The honorary president)

【GRCJ表彰】

第1回 平成11年3月24日

東京都 交通局長 横溝 清俊

第2回 平成13年9月3日

東京都 交通局長 寺内 廣壽

熊本市長 三角 保之

ナショナル住宅産業株式会社

高橋カーテンウォール工業株式会社

共同カイテック株式会社

第3回 平成14年10月7日

北海道知事 堀 達也

茨城県知事 橋本 昌

サントリー株式会社

宝酒造株式会社

第4回 平成15年7月3日

—

第5回 平成16年7月30日

—

第6回 平成17年7月26日

栃木県住宅供給公社

理事長

高橋 忍

栃木県芳賀町長

森 仁

パナホーム株式会社 代表取締役社長

田尻 勝彦

第7回 平成18年7月26日

栃木県小山市長 大久保 寿夫

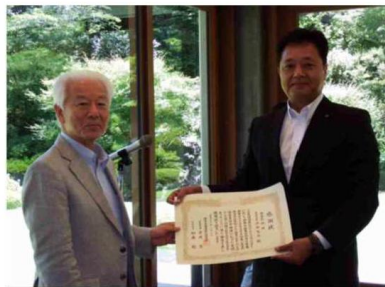
株式会社日本設計 代表取締役

六鹿 正治

積水ハウス株式会社 代表取締役

和田 勇

第15回 表彰



第8回 平成19年7月30日

有限会社藤原郁三陶房

陶芸作家 藤原 郁三

株式会社NIPPOコーポレーション代表取締役社長 林田 紀久男

第9回 平成20年7月28日

京田辺市長

石井明三

第10回 平成21年8月3日

東日本旅客鉄道株式会社 東京工事事務所 所長 熊本 義寛

東京都 東部公園緑地事務所

所長 上杉 俊和

千代田区長

石川 雅己

第11回 平成22年8月2日

丸美陶料株式会社

代表取締役 小川 計爾

第12回 平成23年8月4日

三菱地所株式会社

ビルアセット開発部長 谷澤 淳一

第13回 平成24年8月3日

積水化学工業株式会社

CSR部

第14回 平成25年8月1日

—

第15回 平成26年8月6日

北九州市長

北橋 健治

黒崎播磨株式会社

セミック事業部(感謝状)

株式会社浜田

代表取締役 浜田 篤介

第16回 平成27年8月5日

リサイクルテック・ジャパン株式会社

代表取締役 高取 美樹

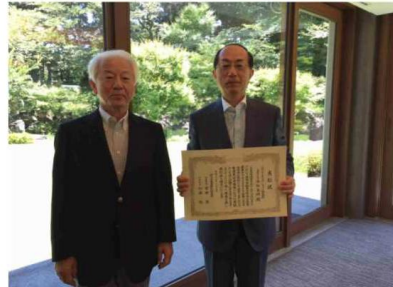
第17回 平成28年8月3日

ハリタ金属株式会社

代表取締役

張田 真

第16回 表彰



第17回 表彰

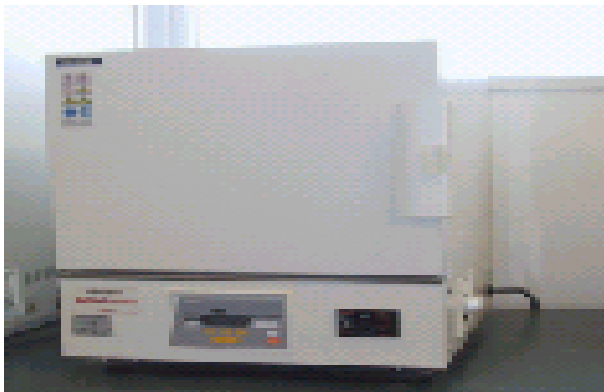


目次

1.The Glass Recycling Committee of Japan (GRCJ) Profile
ガラス再資源化協議会の概要

2.Strategic development by a joint industry–university–government
産学官連携による戦略的展開

3.Concrete example introduction of the research
調査研究の具体的な事例紹介



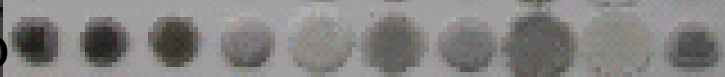
マッフル炉

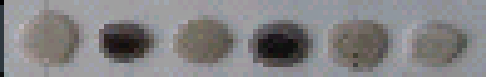
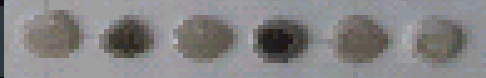
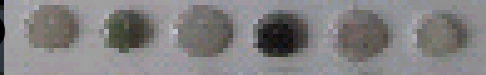


多目的電気炉

CS-F 溶融試験結果

(℃)	GMB びんガラス									
700										
750										
800										
850										
900										
950										
1000										

(℃)	GML 液晶ガラス									
750										
800										
850										
900										
950										
1000										

(℃)	GMF 蛍光灯ガラス									
600										
650										
700										
750										
800										
850										
900										
950										
1000										

(℃)	GMV 自動車用ガラス									
750										
800										
850										
900										
950										
1000										

ガラスの種類別 推定軟化点を軸とした業種タイプ・組成カテゴリーのデータベース

推定軟化点 (℃ m)	625± 10	675± 10	700± 10		725± 10				750± 10	775± 10	800± 10	875± 10	900± 10	900± 10	925± 10	925± 10	>1500
電子管	電子管-1 (電球)	電子管-2 (フアン)	電子管-3 ()	電子管-4 ()													
蛍光灯	蛍光灯-3		蛍光灯-2			蛍光灯-2											
自動車						自動車-1 (色付)											
建築						建築-1 (色付)	建築-2 (普通)										
食器							食器-2	食器-1									
びん						びん-2 (海外)	びん-1 ()	びん-4 (化粧)	びん-3 (化粧)								
医療										医療-2 ()	医療-1 ()						
液晶						液晶-STN-2	液晶-STN-1					液晶-TFT-3		液晶-TFT-2	液晶-TFT-1	液晶-TFT-4	
光学						光学-1											光学-2
セラミック									セラミック-3 ()				セラミック-2				セラミック-1
SiO2	61~63	58.7	63~68	62	66~71	66~72	69~72	63~68	66~70	70~72	70~77	57~59	81~86	56~59	56~60	62.5	96
Al2O3	0	2.8	1~2	2	1~3	1~4	1~4	5~7	2~7	6~7	7~8	7~9	<2	7~9	13~15	15	<2
B2O3	0	0.0	1~5	4	1~7	<1	0	0	2~7	0	6~11	0.0	11~14	5~12	3~12	6	0
CaO	0	2.4	4~7	1	7~10	4~6	10~12	3~6	2~8	1~2	<2	2~3	0	2~3	4~5	5	0
MgO	0	1.7	2~4	0	3~4	2~4	0	0	<3	0	0.0	1~2	0	1~2	<2	0	0
Na2O	6~8	4.7	13~15	7	11~13	11~16	10~15	10~17	10~17	5~6	5~6	0	0	0	0	0	0
K2O	1~3	4.7	1~2	6	<2	<2	<2	2~3	<3	2~3	1~3	0	2~3	0	0	0	0
SrO	0	0.2	0	4	0	0	0	0	0	0	0.0	3.0	0	3	1~2	4	0
BaO	0	0.9	1	8	0	0	0	0	0	8~12	<3	22~24	0	13~20	5~13	0	0
PbO	25~27	22.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カテゴリー	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
ガラスの 種類	鉛		軟質ソーダ石灰			硬質ソーダ石灰			軟質ソーダ 石灰	ホウケイ酸		アルミノ 珪酸	ホウケイ酸	アルミノホウ珪酸			石英

Glass category ガラスの用途分野種類

G-material
ジーマテリアルを用途分野に
GMB～GMQの種類別に分け受け入れ

G-material category ジーマテリアルの種類

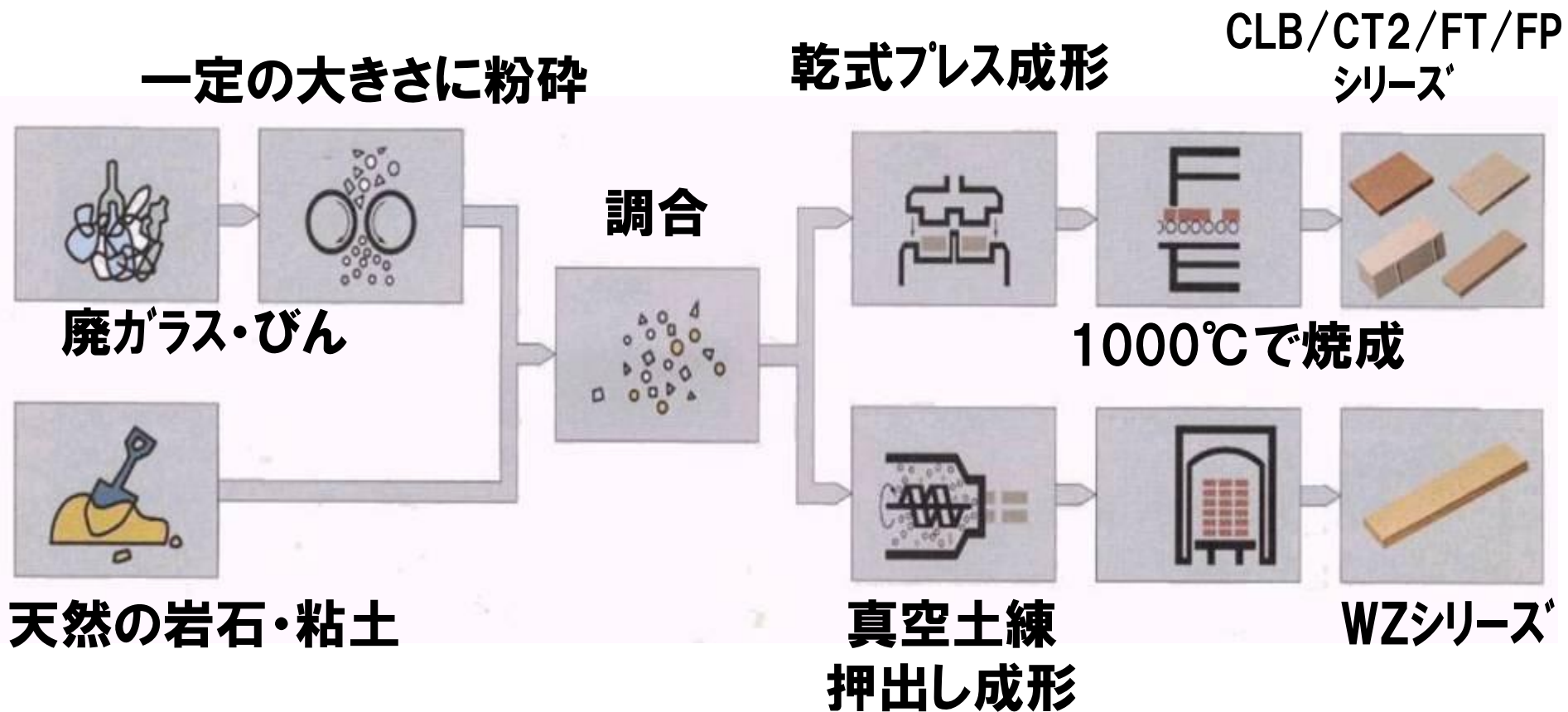
GMB	Bottle ビンガラス	GMA	Architectural 建築ガラス	GMV	Vehicle 自動車ガラス	GMF	Fluorescent 蛍光灯ガラス
GML	Liquid crystal 液晶板ガラス	GMPV	Photovoltaic 太陽光ガラス	GME	Electron tube 電子管ガラス	GMM	Medical 医療用ガラス
GMP	Planter 工芸用ガラス	GMC	Ceramic セラミックガラス	GMT	Table ware 食器ガラス	GMFI	Fiber 繊維ガラス
GMO	Optical 光学ガラス	GMQ	Quartz 石英ガラス				

Glass category ガラスの種類

Lead 鉛	Sodaborosilicate ソーダ石灰ホウ珪酸	Sodalime ソーダ石灰	Silicic acid 珪酸塩	Medium Borosilicate 中性ホウ珪酸	Borosilicate ホウ珪酸
Lime Alumina borosilicate 石灰アルミノホウ 珪酸	Aluminosilicate アルミノ珪酸	Alumino borosilicate アルミノホウ珪酸	Quartz 石英	Non alkali 無アルカリ	Others その他

ガラス再資源化タイル・レンガ

クリスタルクレイの製造工程



ガラス再資源化タイル・レンガ

クリスタルクレイ



クリスタルクレイCLB



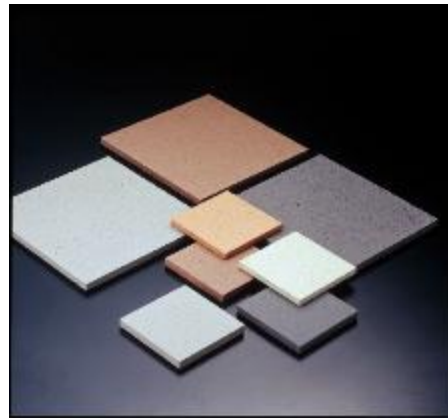
クリスタルクレイCT2

主な特徴

- ・環境に優しい(エコマーク商品)
- ・高強度(全て焼成品)
- ・滑り抵抗値が高い(歩行時の安全性確保)



クリスタルクレイFT



クリスタルクレイFP

CO2 discharge reduction effect when lightweight tile burning

ガラス再資源化軽量タイル焼成時CO2排出量削減効果

比較計算

焼成炉	焼成物	焼成温度℃	生産量 m ² /日	燃料LPG使用 量kg/日	m ² 当り LPG使用 量kg	※LPG1kg 燃焼にお けるCO2 排出量kg	CO2排出量 kg/日	m ² 当り CO2排 出量kg
RHK #2	既存磁器質タイル	1,250	300	1,800	6.0	3	5,400	18
	ガラス再資源化軽 量タイル	1,100	400	1,600	4.0	3	4,800	12
低減温度		150 °C	LPG削減量		2.0 kg	CO2削減量		6
低減割合		12%	削減割合		33%	削減割合		33%

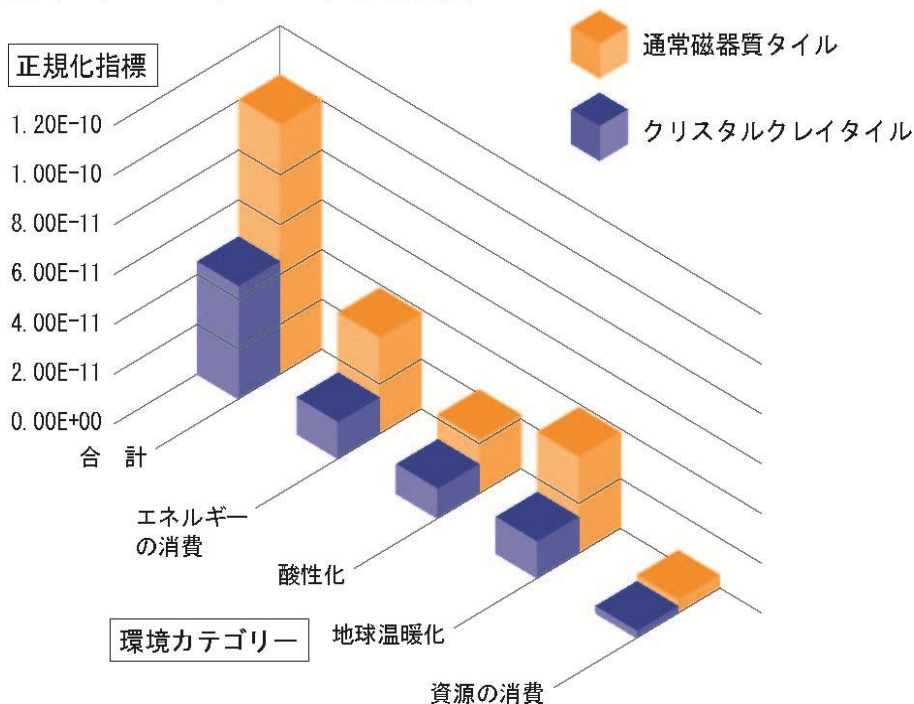
ガラス再資源化軽量タイルのCO2削減量

	m ² 当りタ イル重量 kg	原料中 ガラス 比率%	m ² 当り 原料中 ガラス kg	m ² 当り CO2削 減量kg	ガラス1kg使用 した場合CO2 排出削減量kg
ガラス再資源化軽量 タイル	14	50%	7	6	0.86

ガラス再資源化セラミックス

クリスタルクレイのLCA評価

■タイルのインパクト評価



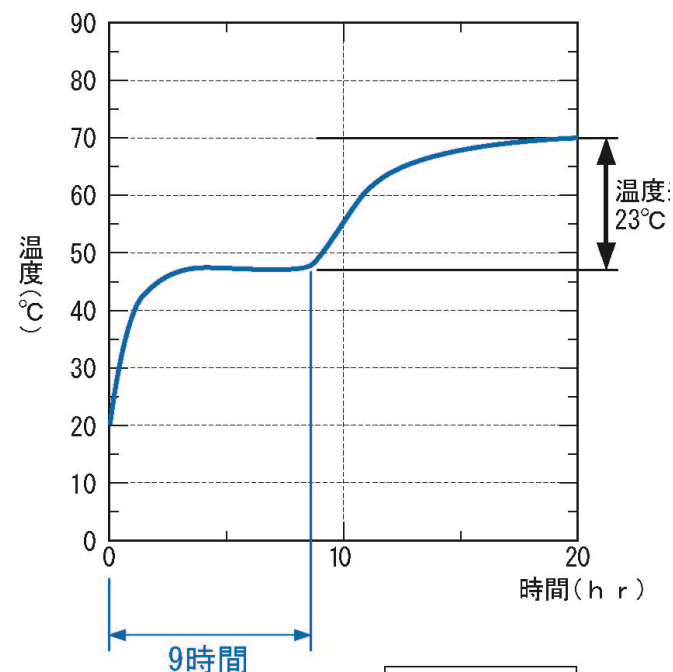
	合 計	エネルギーの消費	酸性化	地球温暖化	資源の消費
通常磁器質タイル	1.03E-10	3.77E-11	2.13E-11	4.34E-11	9.89E-13
クリスタルクレイタイル	4.64E-11	1.58E-11	1.22E-11	1.80E-11	4.17E-13

※この評価は、JEMA-LCA〔(社)産業環境管理協会〕のLCA計算ソフトを使用。

透水・保水セラミックブロック
CT2A(保水タイプ)



路面温度低減効果



9時間にわたり表面温度を
50°C以下の状態で維持

GReAT (Glass Recycling Advanced Technology) Project Summary

GReATの概要

[Summary]

- To collaborate with various companies which are responsible for transportation, dismantling, separation, segregation, raw materials manufacturing and product development.
- To conduct R&D activities on advanced recycling of glasses of end of life vehicle (ELV), PV panel, liquid crystal panel display and others.
- To establish criteria to judge whether the used PV panel should be reused or recycled and researched on the basic technique to recycle the PV panel.
- To develop an evaluation system of total optimization and specific optimization of recycling of above-mentioned various glasses with different compositions and concentration of impurities.
- This project proved that the glass recycling could significantly contribute to the waste and CO2 reduction.

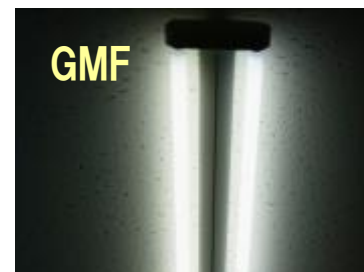
【概要】

- 廃ガラスの運搬、解体、分離、分別、原料化、製品化を担う異業種の企業の協働
- 液晶ガラス、太陽光パネル、自動車ガラスなどの高度リサイクル技術開発とサプライチェーン体制の確立
- 太陽光パネルは回収時にリサイクルかリユースするかの判断基準を確立し、リサイクルの基本技術の調査
- 成分や用途や不純物濃度の異なるガラスのリサイクルシステムを鳥瞰的に把握し、全体最適や個別最適等の評価システムの構築
- ガラス再資源化技術開発は CO2 排出量削減、低炭素化社会構築に貢献できる社会基盤となる可能性を示した

The waste which a project intends for GReAT

GReATプロジェクトが対象とする廃棄物

- Home Appliance Recycling Law **GML** 廃液晶ガラス(家電リサイクル法関連)
- Law for the Recycling of End-of-Life Vehicle **GMV** 廃自動車ガラス(自動車リサイクル法関連)
- Home Appliance Recycling **GME** 廃ブラウン管ガラス(家電リサイクル法関連)
- Construction Material Recycling Law **GMPV** 廃太陽光パネルガラス(建設リサイクル法関連)
- Construction Material Recycling Law **GMA** 廃建築ガラス(建設リサイクル法関連)
- Construction Material Recycling Law **GMF** 廃蛍光灯(建設リサイクル法関連)



Glass characteristic

ガラスの特徴

Several glasses in market depend on the case of useful
使用用途に沿い多様なガラスが開発されている

	GML	GMA/GMV	GMPV	GMFI	GMB	GME		GMO
	液晶	建設・自動車	太陽電池	繊維ガラス	びん	ブラウン管		OA機
						パネル	ファンネル	
ガラス種類	アルミノ ホウケイ酸	ソーダ石灰	ソーダ石灰/ アルミノ珪酸	ソーダ石灰	ソーダ石灰	バリウム・ ストロンチウム	鉛	アルミノ ホウケイ酸
特徴	化学的耐久性	光透過性	光透過性	繊維形状	色調管理	X-線吸収性	より高い X-線吸収性	高透明性
軟化点℃	～850	720～740	720～850	720～740	720～740	690～715	655～675	900～
比重	2.36～2.77	2.48～2.6	2.36～2.77	2.48～2.6	2.48～2.6	2.48～2.6	3.4～4.28	2.36～2.77
色調	クリア	GMA:クリーン、クリア GMV:クリーン、 ギャラクシー	クリア	クリア 混色	クリア、ブラウン、 ブルー、グリーン、 他多種多様	クリア		クリア

Selection of recycle method in adequate glass material
ガラス材質に適合したリサイクル方法を選択

Objectives of GReAT PJ

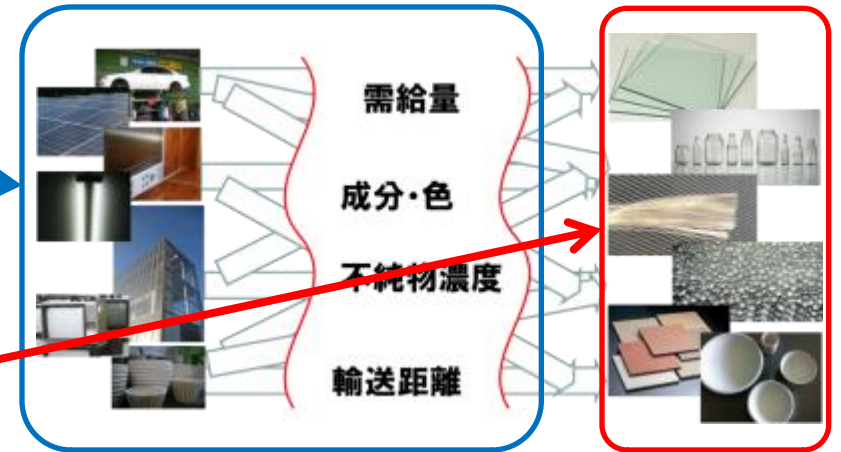
GReATプロジェクトの目的

① This project develops the following techniques for the abolished glass and build a integrated recycling model system of the glass.

廃ガラスの以下の技術開発、統合化したガラス再資源化の循環型モデルシステムの構築する

- 分離技術
- 中間処理技術
- 運搬技術
- 原料加工技術

- ガラス再資源化製品製造技術



② Through the (abolished glass collection) down stream (development and production of the glass recycling product) of upper reaches, GreAT builds the model of the effective supply chain managed on the basis of commerce.

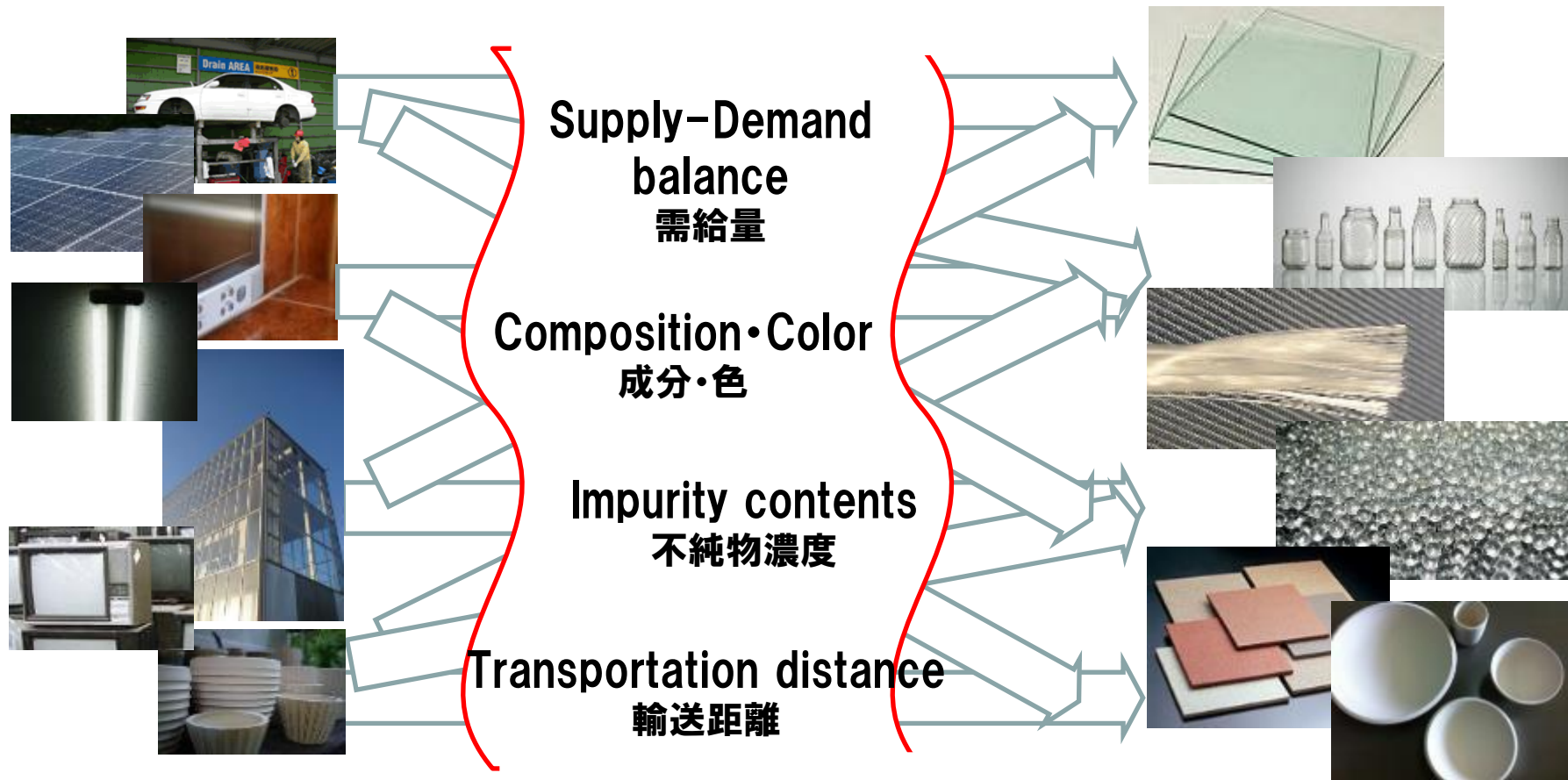
上流(廃ガラス収集)から下流(ガラス再資源化商品の開発・製造)を通し、商業ベースで成立つ効率的なサプライチェーンのモデルを構築する

GReAT promotes recycling of the used glassware and control a CO2 discharge in the whole circulation system of the glass and contribute to the construction of recycling society, the low-carbon society.

使用済みガラス製品のリサイクルを促進するとともに、ガラスの循環システム全体でのCO2排出量を抑制し、循環型社会・低炭素社会の構築に寄与する

Overall optimum of aiming GReAT project

GReATプロジェクトの目指す全体最適



Oxide-based ceramics like almost same glass composition are included
in the overall optimum evaluation

ガラスに組成($\text{SiO}_2\text{-CaO}$ 系セラミック)の類似した酸化物系セラミック類も
全体最適の評価対象内に含める

Table of contents

目次

1.The Glass Recycling Committee of Japan (GRCJ) Profile
ガラス再資源化協議会の概要

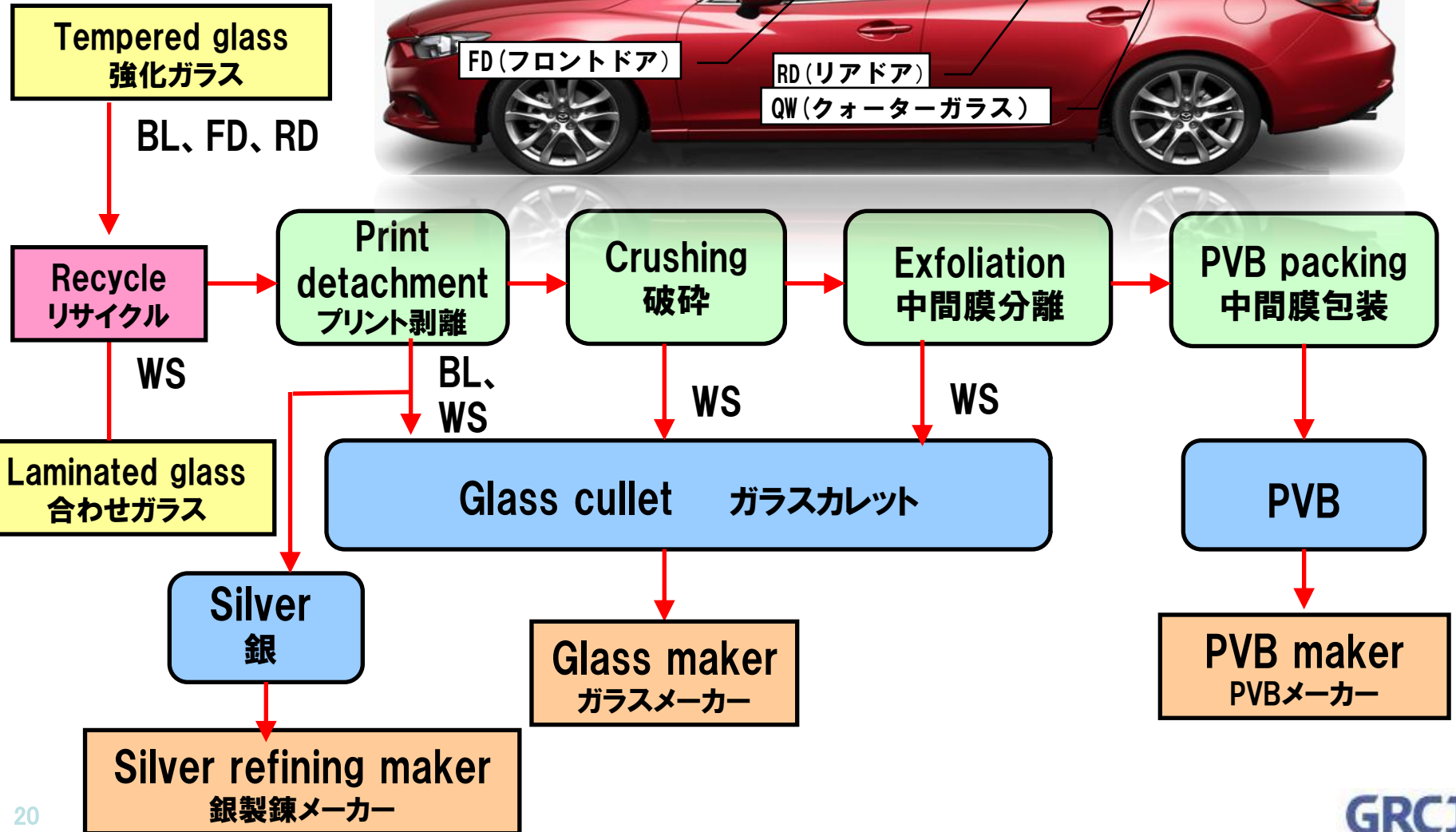
2.Strategic development by a joint industry–university–government
産学官連携による戦略的展開

3.Concrete example introduction of the research
調査研究の具体的な事例紹介

Automobile Glass & LCD Panel Glass

自動車ガラスと液晶パネルガラス（GMVとGML）

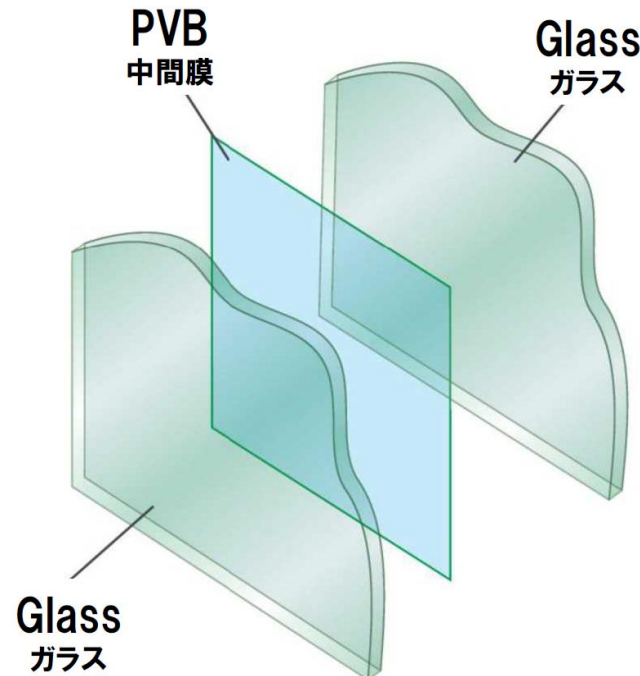
Recycle flow of Automobile glass 自動車ガラスのリサイクルフロー



Structure of the laminated glass for the car

自動車用合わせガラスの構造

合わせガラスの特徴は、普通の板ガラスと変わらない透視性をもつ強化ガラスは、破砕した際には細かなガラス片となり、白い網状の亀裂が走り、フロントガラスに再利用できない



The characteristic of the laminated glass has normal flat glass and seeing through.
When tempered glass crushed it, it becomes the small glass piece, and a white reticular crack enters and is broken, and it cannot reuse as windshield glass.

Glass recycle of end of life automobile 廃自動車のガラスリサイクル



Heat wire collection from rear glass 自動車用リアガラスからの熱線の回収

剥離処理:

剥離液を所定の温度に保ち、対象のガラスを一定時間浸け置きした。

結果:

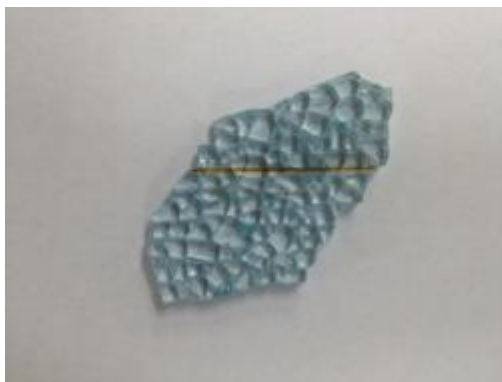
熱線はほぼ100%の剥離を目視にて確認(下図②)。

浸け置き時間を少し長くすると糊も剥離することができる(下図③)

①剥離処理まえ(熱線有)



②剥離処理あと(熱線剥離)



③剥離処理あと(熱線・糊剥離)



Heat wire collection from rear glass

自動車用リアガラスからの熱線の回収

選別回収:

熱線剥離後のガラスを水洗・乾燥した後、粒度選別し、ふるい下を比重選別する。

結果:

粒度選別で約99%のカレットの回収ができた(下図①)。ふるい下を比重選別により、カレット0.027kg(下図②)、熱線(ガラス粉入)0.009kg(下図③)を回収できた。

①GMVカレット(粒度選別後)



重量:5.16kg

②GMVカレット(比重選別後)



重量:0.027kg(27.45g)
採算予想:ゼロ

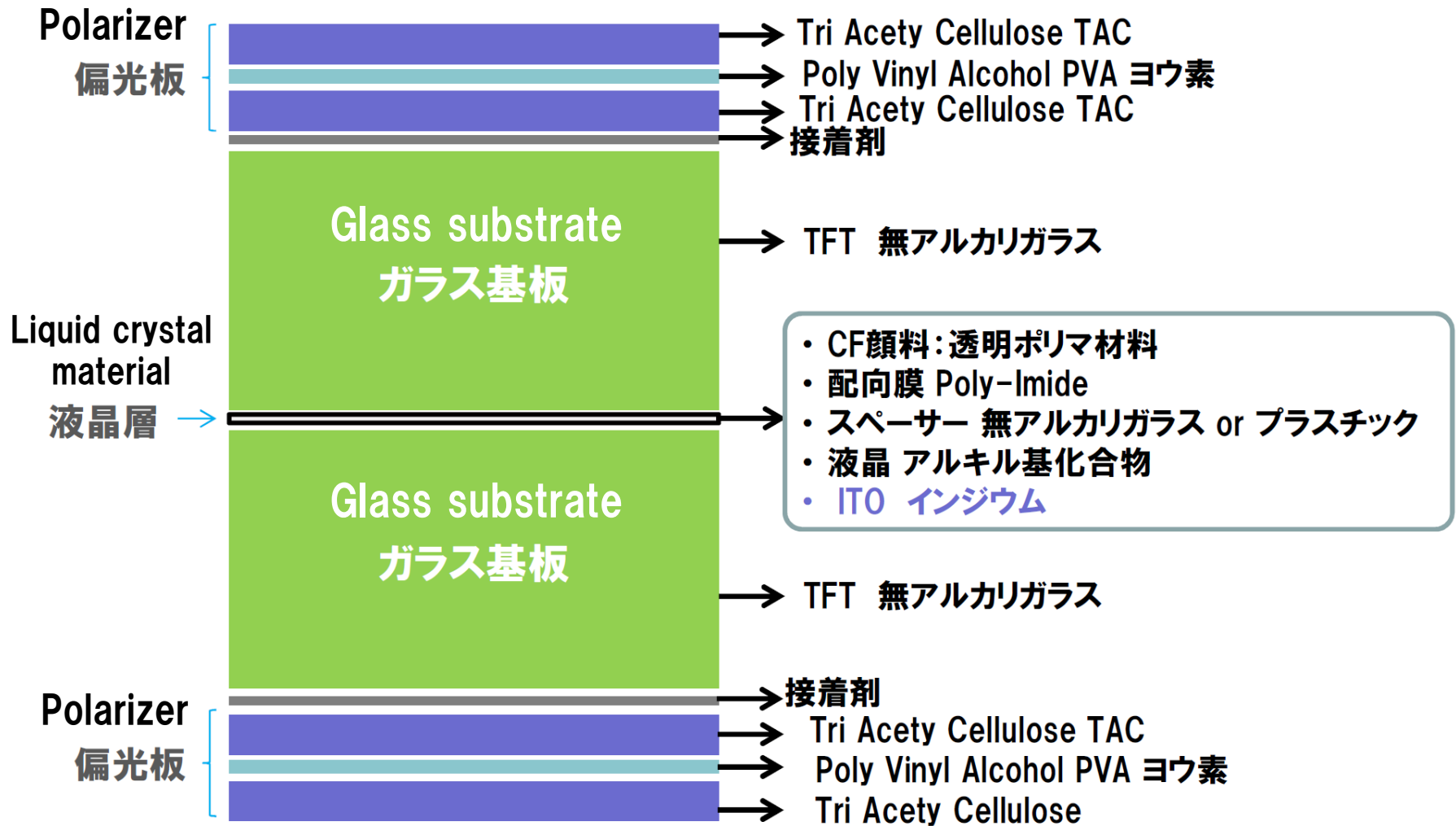
③熱線(比重選別後)



重量:0.009kg(8.88g)
採算予想:180円

Cross section of the liquid crystal display panel

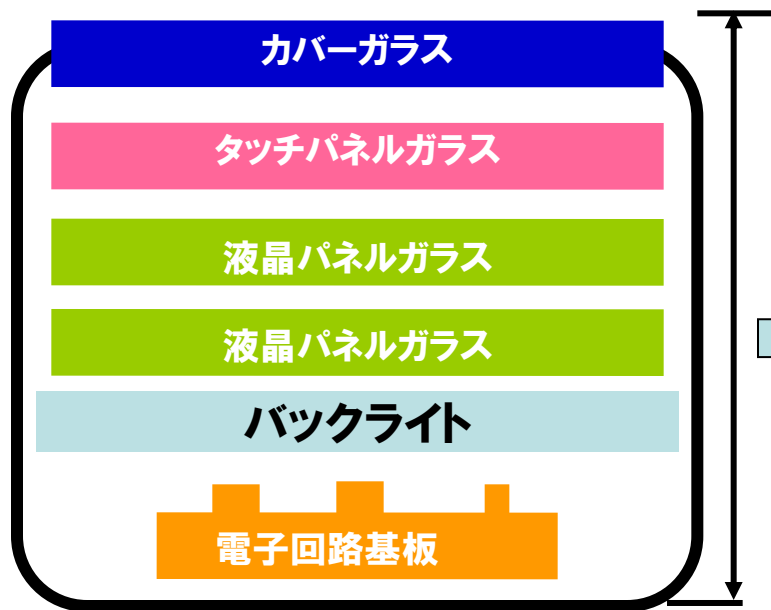
廃液晶パネルのガラスリサイクルの概要



Cross section of touch panel タッチパネルの断面図

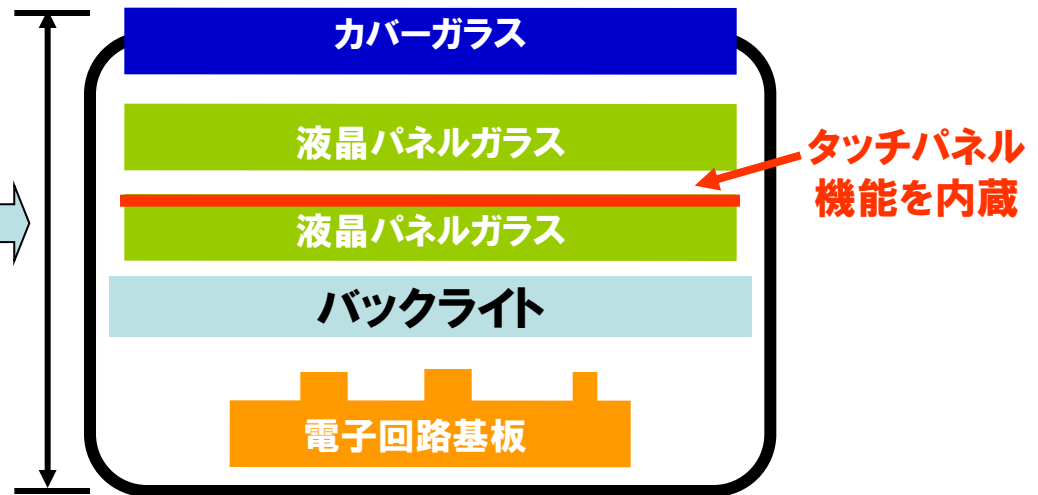
横断面図

Existing type 既存タイプ



In cell type インセル型

タッチパネルガラスの削減で薄型、軽量化実現
⇒iPhone



ガラスの素材

- ・カバーガラス、タッチパネルガラス：ソーダ石灰ガラス(化学強化)
- ・液晶パネルガラス：無アルカリアルミノホウケイ酸ガラス

Dismantled glass from used PC 使用済パソコンからのガラス解体

使用済パソコン等IT機器の素材別リストによる解体

TFTの解体



解体
⇒

解体後の液晶パネル



・液晶の解体化は事業化出来ている、液晶自体の数はあるのだが液晶パネルからパネル部分を抜き出すより現在のところ解体するよりも個体で販売した方が収益性はある

IT機器等の解体



解体
⇒

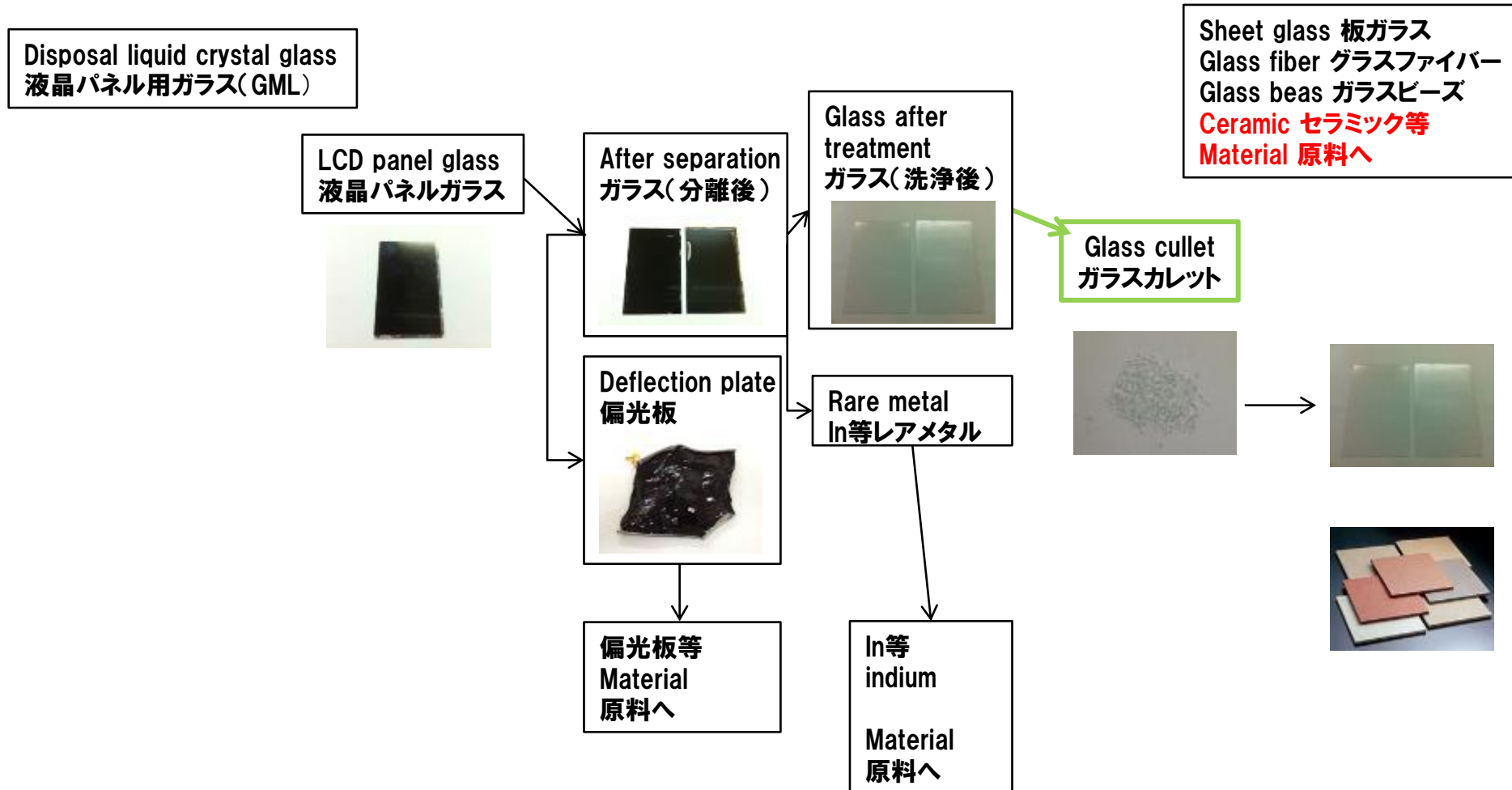


使用済パソコンの解体

IT機器に使用しているガラスは少量であり、量の確保が難しい

Glass recycle of wasted liquid crystal display panel

廃液晶パネルのガラスリサイクルの概要



1.The Glass Recycling Committee of Japan (GRCJ) Profile
ガラス再資源化協議会の概要

2.Strategic development by a joint industry–university–government
産学官連携による戦略的展開

3.Concrete example introduction of the research
調査研究の具体的な事例紹介

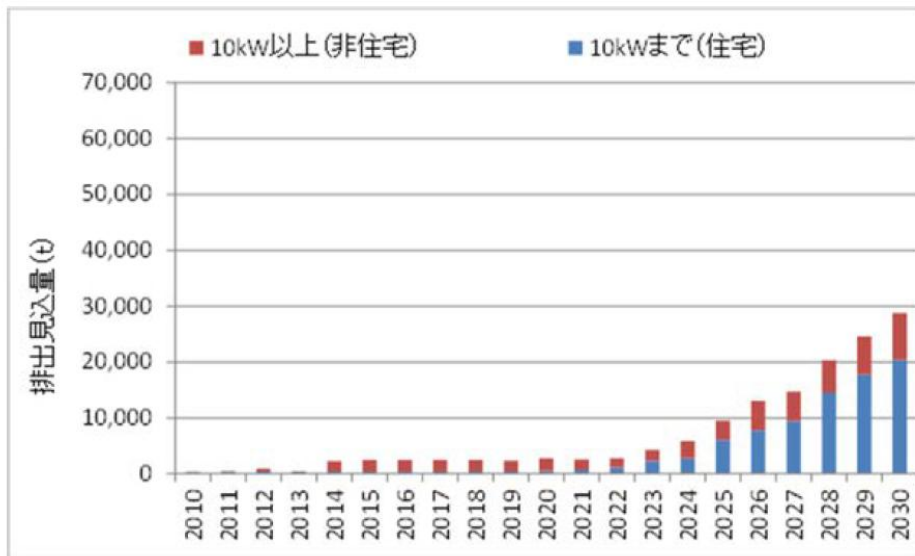
PV Panel Glass

太陽光発電パネルガラス (GMPV)

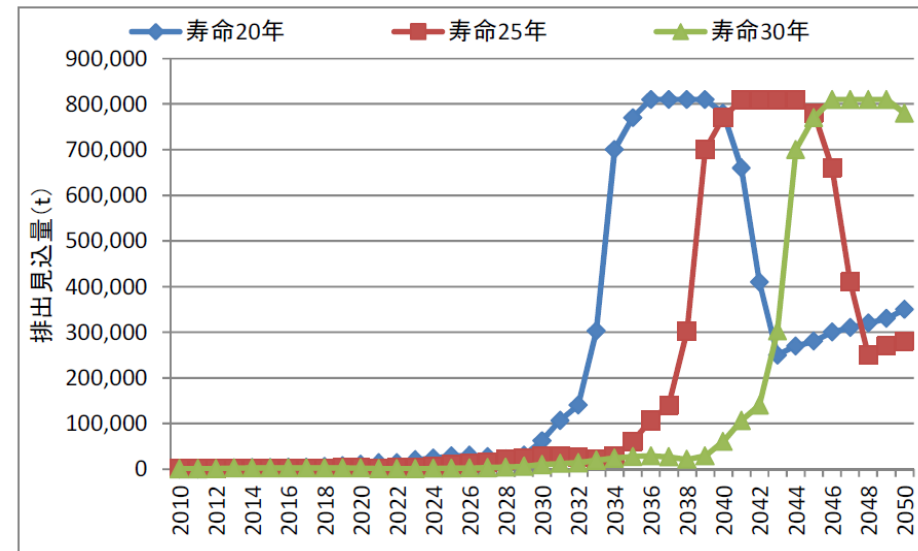
Expected Disposal Volume of the End-of-Life Facilities for PV Module

太陽電池モジュールの排出見込

太陽電池モジュール排出見込
(寿命25年)



太陽電池モジュール排出見込
(寿命20/25/30年)



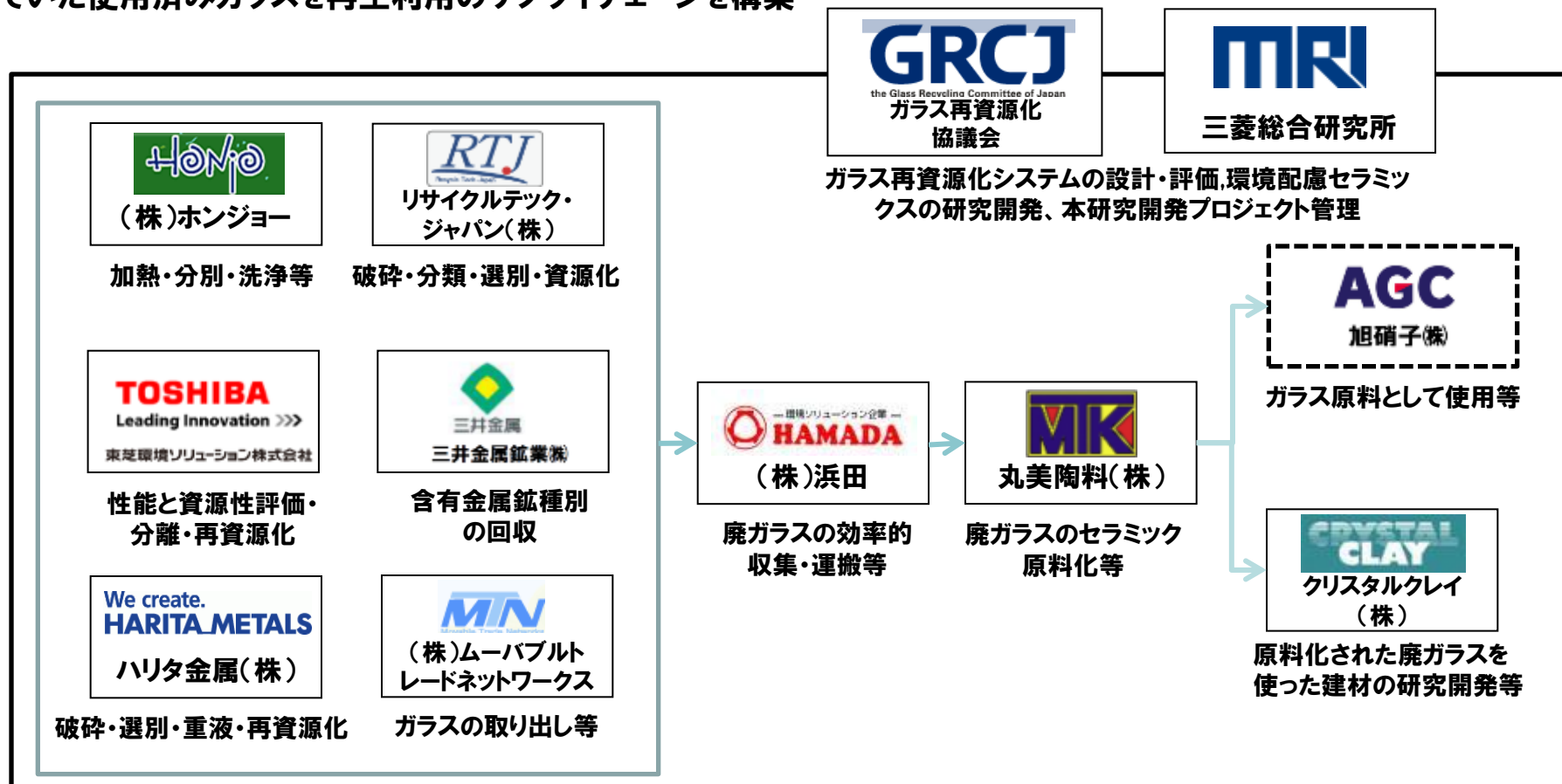
2012年7月から開始した固定価格買取制度(FIT)により、太陽光発電の導入が急増し、10年経過後の2022年頃から住宅用の設備廃棄が、20年経過後の2032年頃から非住宅用の設備廃棄が急増する

Collaboration figure on GReAT2 PJ (2014)

GReAT2プロジェクトの連携図（2014年度）

This project develops the latest recycling technology of the abolished glass according to collaboration among such companies, transportation, the dismantling, classification, separation, raw materials. And builds a supply chain of the glass.

廃ガラスの高度リサイクル技術開発を、運搬、解体、分別、分離、原料化、製品化を担う異業種の企業が協働し、廃棄されていた使用済みガラスを再生利用のサプライチェーンを構築

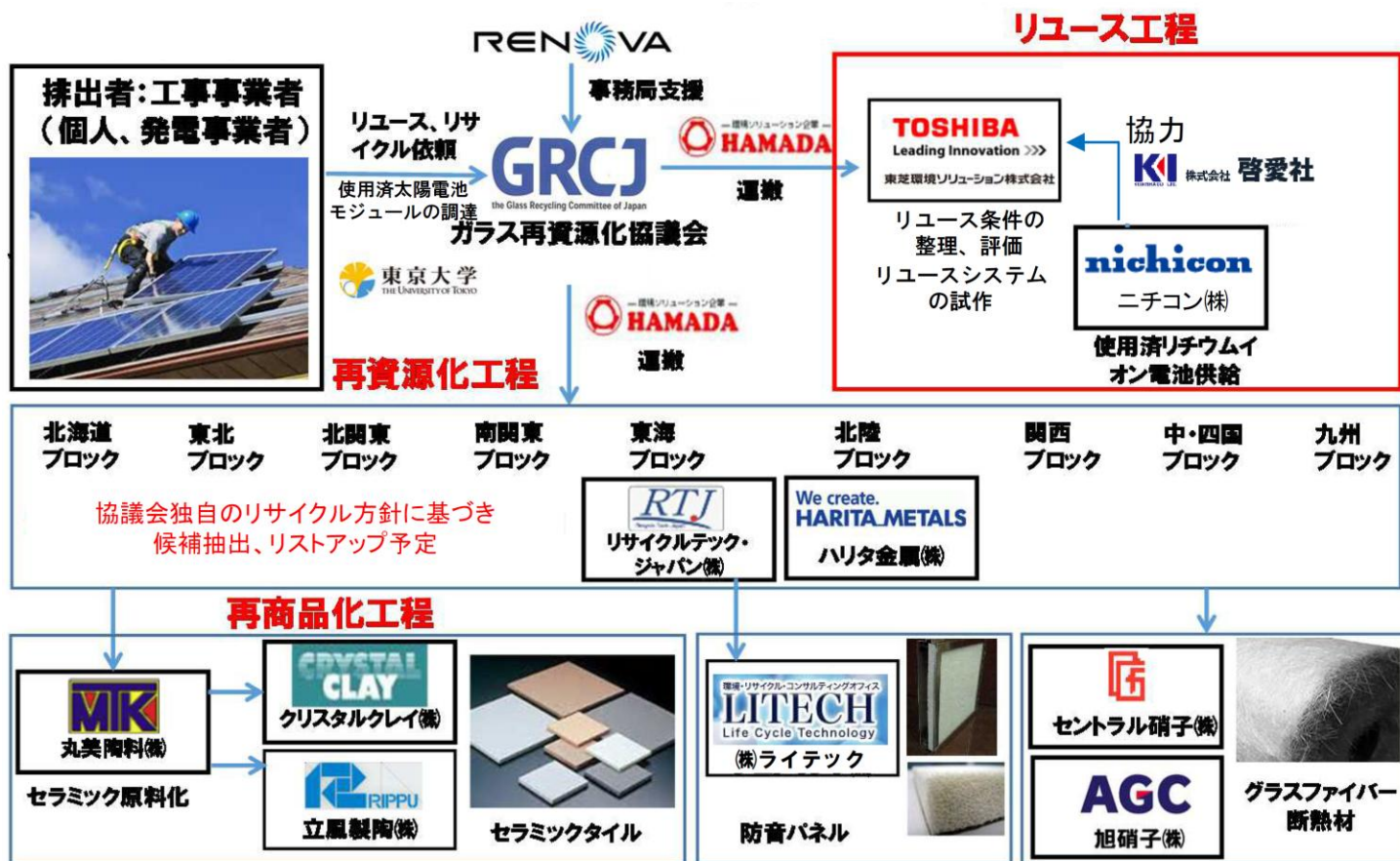


Collaboration figure on GReAT3 PJ (2015)

GReAT3プロジェクトの連携図（2015年度）

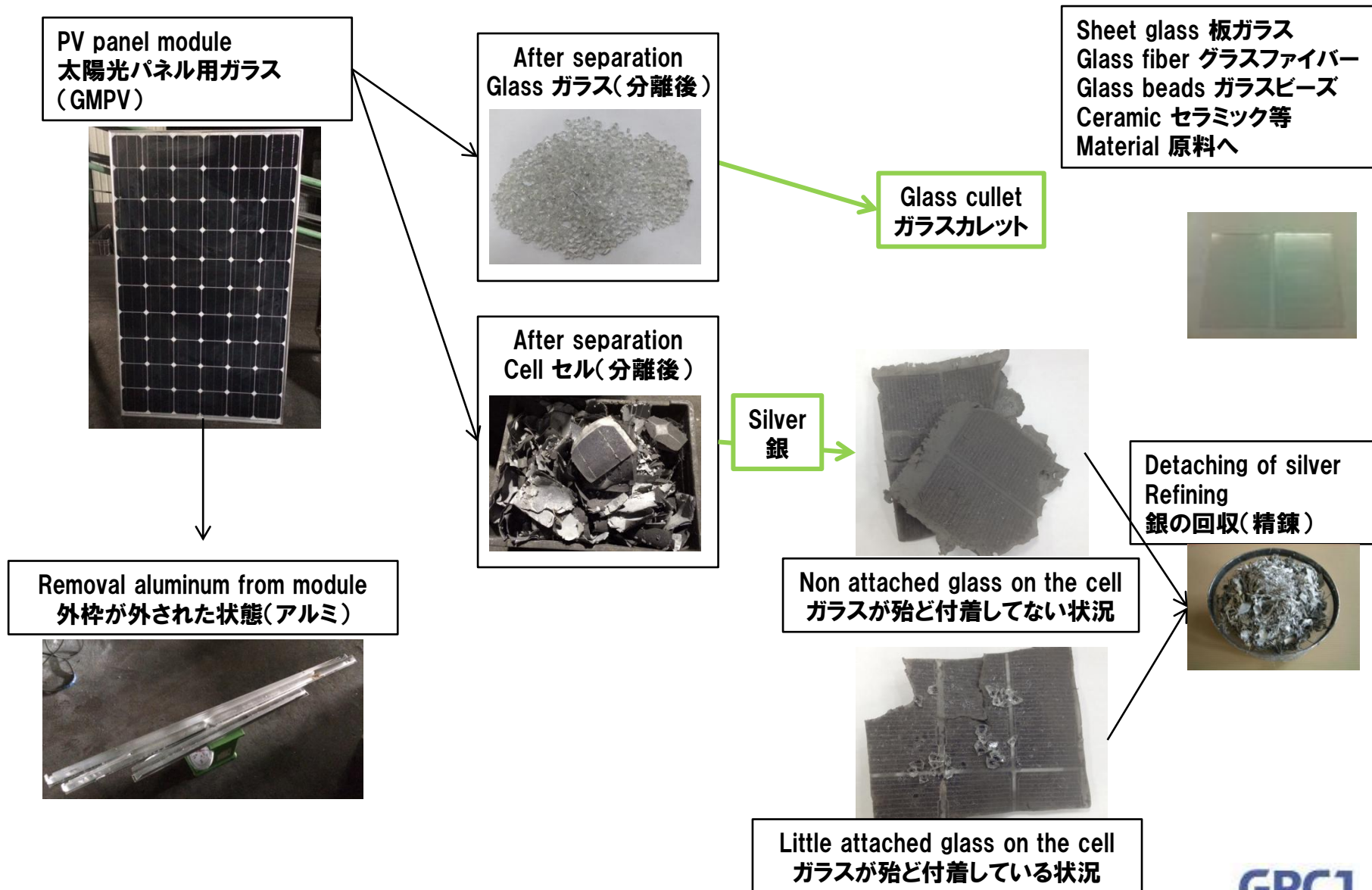
This project develops the latest recycling technology of the abolished glass according to collaboration among such companies, transportation, the dismantling, classification, separation, raw materials. And builds a supply chain of the glass.

廃ガラスの高度リサイクル技術開発を、運搬、解体、分別、分離、原料化、製品化を担う異業種の企業が協働し、廃棄されていた使用済みガラスを再生利用のサプライチェーンを構築



Glass recycle of PV panel

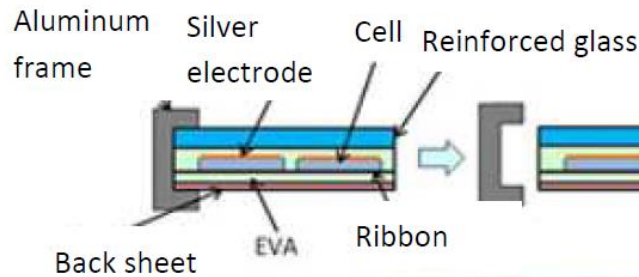
太陽光パネルのガラスリサイクル



Glass recycle of PV panel

太陽光パネルのガラスリサイクル

NEDO New separation method using a “hot cutter”



Hot (heated) cutter



PV module



Glass separating equipment
with a hot cutter

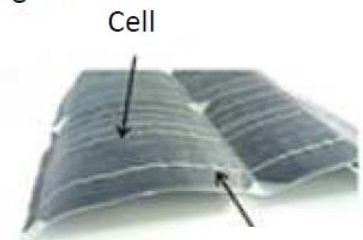


Reinforced glass

Separated glass



Separated cells, silver electrode, etc.



Silver electrode

Glass recycle of PV panel

太陽光パネルのガラスリサイクル

環境負荷低減効果の検証 CO₂排出量算定結果

➤ セラミックタイル製品化における1tあたりのCO₂削減量

項目		排出量	単位
A	ベースライン(現状)の排出量	使用済太陽電池モジュールの乾式製錬による処理 製錬スラグの路盤材化	326 Kg-CO ₂ /t
B	事業(本処理工程)実施時の代替分	長石を原料としたセラミックタイルの製造	1,138 Kg-CO ₂ /t
C	事業(本処理工程)実施時の排出量	使用済太陽電池モジュールの破碎・選別処理 ガラスカレットを原料としたセラミックタイルの製品化	980 Kg-CO ₂ /t
D	ベースライン(現状)の代替分	採石からの路盤材化	6 Kg-CO ₂ /t
CO ₂ 削減効果(A+B)-(C+D)		478	Kg-CO ₂ /t

➤ セラミックブロック製品化における1tあたりのCO₂削減量

項目		排出量	単位
A	ベースライン(現状)の排出量	使用済太陽電池モジュールの乾式製錬による処理	325 Kg-CO ₂ /t
B	事業(本処理工程)実施時の代替分	ガラスびんを原料としたセラミックブロックの製造	1,762 Kg-CO ₂ /t
C	事業(本処理工程)実施時の排出量	本処理工程によるセラミックブロック化	1,905 Kg-CO ₂ /t
D	ベースライン(現状)の代替分	採石からの路盤材化	6 Kg-CO ₂ /t
CO ₂ 削減効果(A+B)-(C+D)		177	Kg-CO ₂ /t

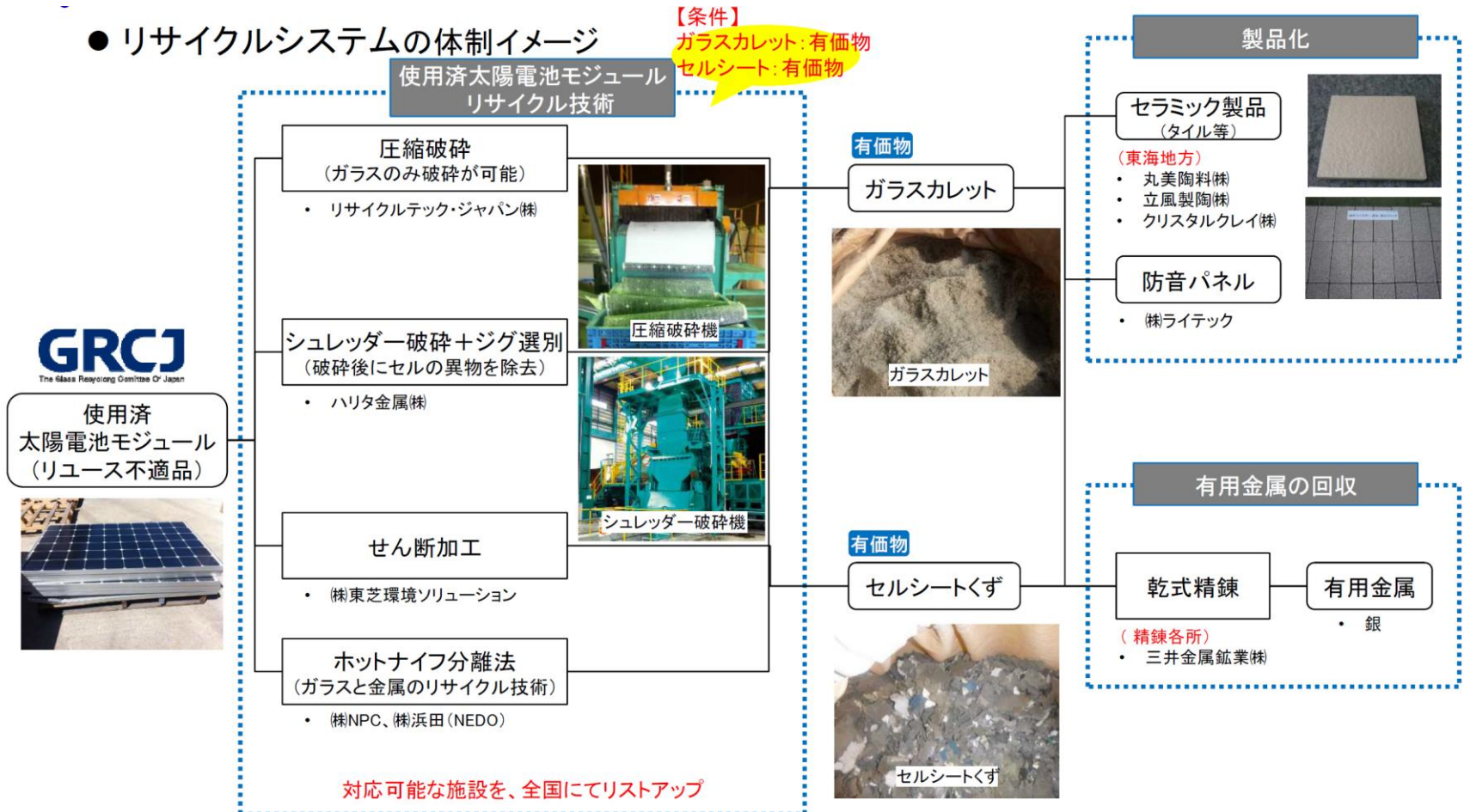
➤ 防音パネル製品化における1tあたりのCO₂削減量

項目		排出量	単位
A	ベースライン(現状)の排出量	使用済太陽光モジュールの乾式製錬による処理	326 Kg-CO ₂ /t
B	事業(本処理工程)実施時の代替分	ワイヤー除去ガラスを原料とした防音パネルの製造	106 Kg-CO ₂ /t
C	事業(本処理工程)実施時の排出量	本処理工程による防音パネル化	229 Kg-CO ₂ /t
D	ベースライン(現状)の代替分	採石からの路盤材化	6 Kg-CO ₂ /t
CO ₂ 削減効果(A+B)-(C+D)		196	Kg-CO ₂ /t

Glass recycle of PV panel 太陽光パネルのガラスリサイクル

全国リサイクルシステムの構築に向けた検討

● リサイクルシステムの体制イメージ



Glass recycle of PV panel 太陽光パネルのガラスリサイクル

全国リサイクルシステムの構築に向けた検討

● リサイクル施設



太陽電池モジュールのリサイクル施設候補は、家電リサイクル施設や小型家電リサイクル施設等、破碎と選別能力を備えた施設が候補として考えられる。

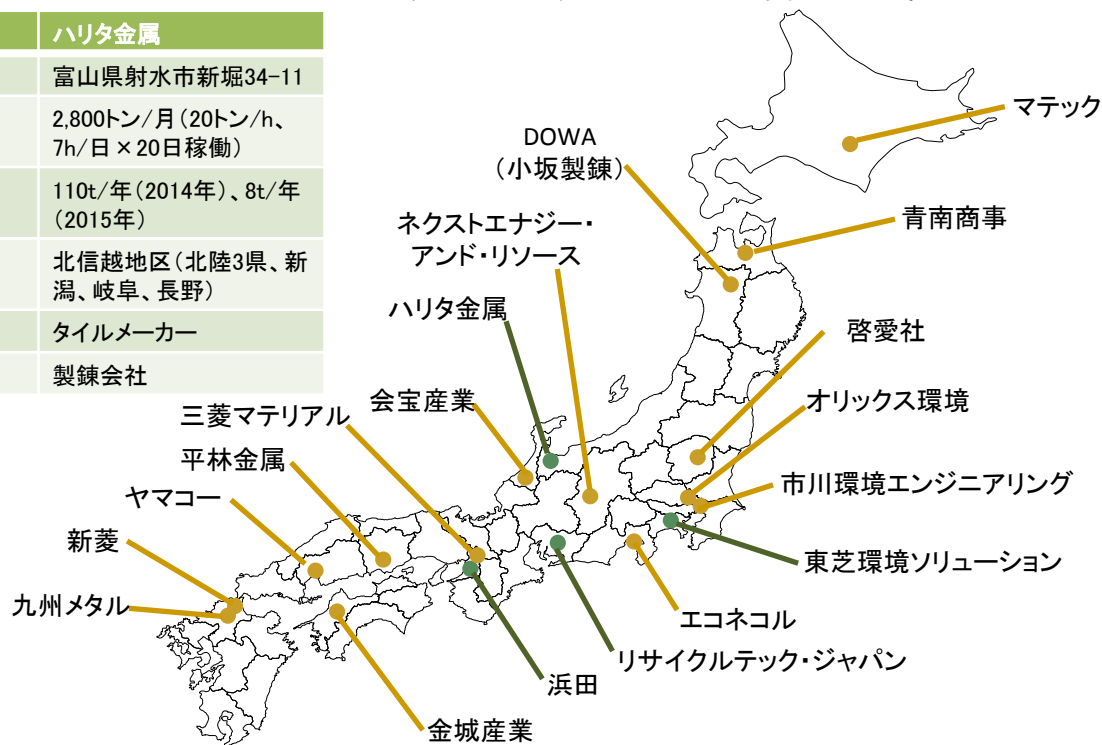
セラミックタイル化が可能な施設は、東海の窯業が盛んな地域に集中しているため、運搬コストを考慮すると、まずは関東、中部、近畿地方にて排出された使用済太陽電池モジュールのリサイクル用途となるのではないかと考えられる。

セルシートについては、銀評価と有害物質の処理対応の両方が可能な施設は、本実証事業体制内では、神岡鉱業、三井金属鉱業竹原事業所となる。従って、関東、中部、近畿地方にて発生した使用済太陽電池モジュール由来のセルシートの受入先となるのではないかと考えられる。

太陽電池モジュールのリサイクルが可能な施設（ガラス再資源化協議会）

○太陽電池モジュールのリサイクルが可能な施設として、現在、ガラス再資源化協議会にて把握している施設は以下のとおり。

ハリタ金属		
所在地	富山県射水市新堀34-11	
設備能力(t/月)	2,800トン/月(20トン/h、7h/日×20日稼働)	
これまでの受け入れ実績(t/年)	110t/年(2014年)、8t/年(2015年)	
受入希望エリア	北信越地区(北陸3県、新潟、岐阜、長野)	
処理後産物の販路	ガラス	タイルメーカー
	セルシート屑	製錬会社



東芝環境ソリューション		
所在地	神奈川県横浜市鶴見区寛政町20-1	
設備能力(t/月)	破碎処理能力 一基当たり44t/月	
これまでの受け入れ実績(t/年)	年間 180t/年(10,000枚/年) * 結晶系250Wクラス 2013年~2015年の平均	
受入希望エリア	本社:関東地区 連携各社:全国	
処理後産物の販路	ガラス	(1)破損品、および高資源性(Ag多)モジュール →破碎処理し、資源として製錬会社へ (2)破損していないモジュール →分離処理し、板ガラスとして再利用(開発中)
	セルシート屑	分離処理し、電池粉(粉体状)として回収、資源として製錬会社へ

浜田			
所在地	大阪府高槻市柱本3丁目8番6号		東京都大田区京浜島2丁目7番5号
	86.4t/月 (4.32t/日×20日)		86.4t/月 (4.32t/日×20日)
これまでの受け入れ実績(t/年)	10t		—
受入希望エリア	主に 近畿地方(全国)		主に関東地方(全国)
処理後産物の販路	ガラス	ガラスメーカー(予定)	ガラスメーカー(予定)
	セルシート屑	製錬会社	製錬会社
備考	研究装置:NEDO所有、モジュールは研究資材として受入		
	試作機にて運用 中間処理許可2017年4月以降取得計画中		

リサイクルテック・ジャパン		
所在地	名古屋市港区神宮寺一丁目204番地	
設備能力(t/月)	642.6t/月	
これまでの受け入れ実績(t/年)	2014年 約54t 約2700枚 2015年 約36t 約1800枚	
受入希望エリア	全国	
処理後産物の販路	ガラス	カレット商社(グラスウール原料向け)
	セルシート屑	貴金属回収業者

Table of contents

目次

1.The Glass Recycling Committee of Japan (GRCJ) Profile
ガラス再資源化協議会の概要

2.Strategic development by a joint industry–university–government
産学官連携による戦略的展開

3.Concrete example introduction of the research
調査研究の具体的な事例紹介

Advance Glass Recycling Technology (Ceramics)
ガラス再資源化 技術(透水保水セラミックス)

ガラス再資源化セラミック原料化

ガラスがリサイクルされるまで



廃棄ガラスを原料としています。



原料となる天然の岩石や粘土を採掘します。



原料を一定の大きさに粉砕します。



ボールミルにて粉砕



粉砕したガラスびんと粘土を調合します。



乾式プレス成形方法で製品の形にします。



通常のタイルより低い約1000℃で焼成を行います。



製品の品質検査と出荷検査が行われ梱包して出荷されます。



原料



スラリーにて攪拌し、スプレードライヤーにて噴霧乾燥



Quantity of CO2 reduction

CO2削減量

Reduction of CO2 emissions per 1ton in the ceramic tile

セラミックタイル製品化における1tあたりのCO2削減量

Category	Item	Amount of emissions (CO ₂ e-kg/t)
A	Reduction of Baseline	113
B	For the substitute at the time of the business operation	1,063
C	Emission at the time of the business operation	862
D	For the substitute of the baseline	0
	CO2 reduction effect (A+B) - (C+D)	313.5

カテゴリ	項目	排出量 (CO ₂ e-kg/t)
A	ベースライン(現状)の排出量	113
B	事業実施時の代替分	1,063
C	事業実施時の排出量	862
D	ベースライン(現状)の代替分	0
	CO2削減効果(A+B)-(C+D)	313.5

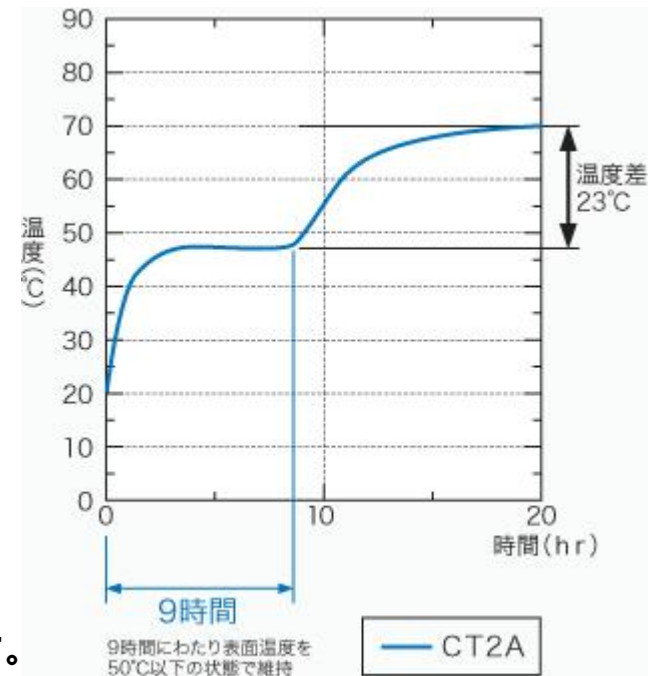
Restraint of the heat island effect ヒートアイランド防止に資する環境材料

保水性セラミックブロック クリスタルクレイ CT2シリーズ



- ・リサイクル率95%（廃ガラス30%・陶磁器屑65%使用）
- ・製造工程においてCO2の発生を抑制します。
- ・路面温度低減効果、騒音吸収、断熱性に優れています。
- ・滑りにくく、降雨時も安全です。
- ・焼成品のため、長期にわたり色あせ・物性変化がしにくいです。

路面温度低減効果



室内試験保水機能

	基準	CT2A
体積含水率	インターロッキング協会 15%以上	25%
吸水高さ	インターロッキング協会 70%以上	95%

Administration plan in consideration for a sustainability

東京2020オリンピック・パラリンピック競技大会 持続可能性に配慮した運営計画



東京 2020 オリンピック・パラリンピック競技大会

持続可能性に配慮した運営計画

第一版

2017 年 1 月

公益財団法人東京オリンピック・パラリンピック競技大会組織委員会

再利用(リサイクル)に関しては、施設建設におけるエコマテリアルの活用や大会関係者のユニフォームへのリサイクル素材の活用などの取組を推進する。

以下の点を含め大会における実施について検討をおこなうこととする。

- ・ 都市鉱山から産出・生産されるなどした環境負荷のより少ない入賞メダルの製作
- ・ ボトルtoボトルの技術活用するなどしたオリパラでの資源循環の実現 等

同計画書の28ページから引用

Cooling down by the water permeate & retention function 透水保水性機能によるクーリングダウン

ガラス再資源化セラミックブロックの試作品





クリスタルクレイCT2
赤坂ガーデンシティ 1,100m²

リストガラス使用量
36.3 t
びん換算80,667本
CO₂削減量15 t



クリスタルクレイCLB
JRA小倉競馬場 15,000m²

レストガラス使用量
1,200 t
びん換算2,670,000本
CO₂削減量1160 t



クリスタルクレイFT
恵比寿ガーデンプレイスオフィスタワー 1000㎡

レストガラス使用量
17 t
びん換算50,300本
CO2削減量9 t

クリスタルクレイFP JR上野駅東西自由通路 4000m²



レストガラス使用量
80 t
びん換算233,230本
CO₂削減量72 t

クリスタルクレイFT
JRひたち野うしく駅ホーム 3900m²

レストガラス使用量
78 t
びん換算227,400本
CO₂削減量70 t

JR東日本ではエコタイルを展開中 (自社回収したビンを再資源化)



左: 浦和駅、上: 武蔵小金井駅

その他、越谷レイクタウン、東北福祉大前駅、東小金井駅、品川駅、武蔵境駅、上野駅構内フィットネス施設などに導入



クリスタルクレイFT
東京都中央清掃工場 3943m²

レストガラス使用量
79 t
びん換算223,000本
CO₂削減量71 t



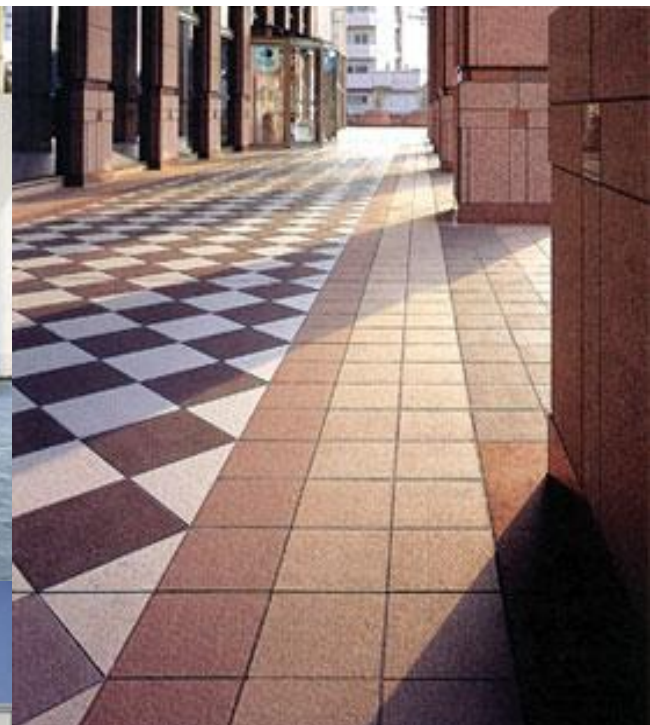
クリスタルクレイVS-T
栃木県庁議会棟①
光庭「エコガラス滝」

レストガラス使用量
11.1 t
蛍光灯換算55,500本

クリスタルクレイCLBシリーズ
本田技術研究所 栃木研究所
155m²

レストガラス使用量
13 t
びん換算28,900本
CO2削減量11 t

ガラス再資源化例： リサイクルも美しく グッド・デザイン賞／エコロジーデザイン賞



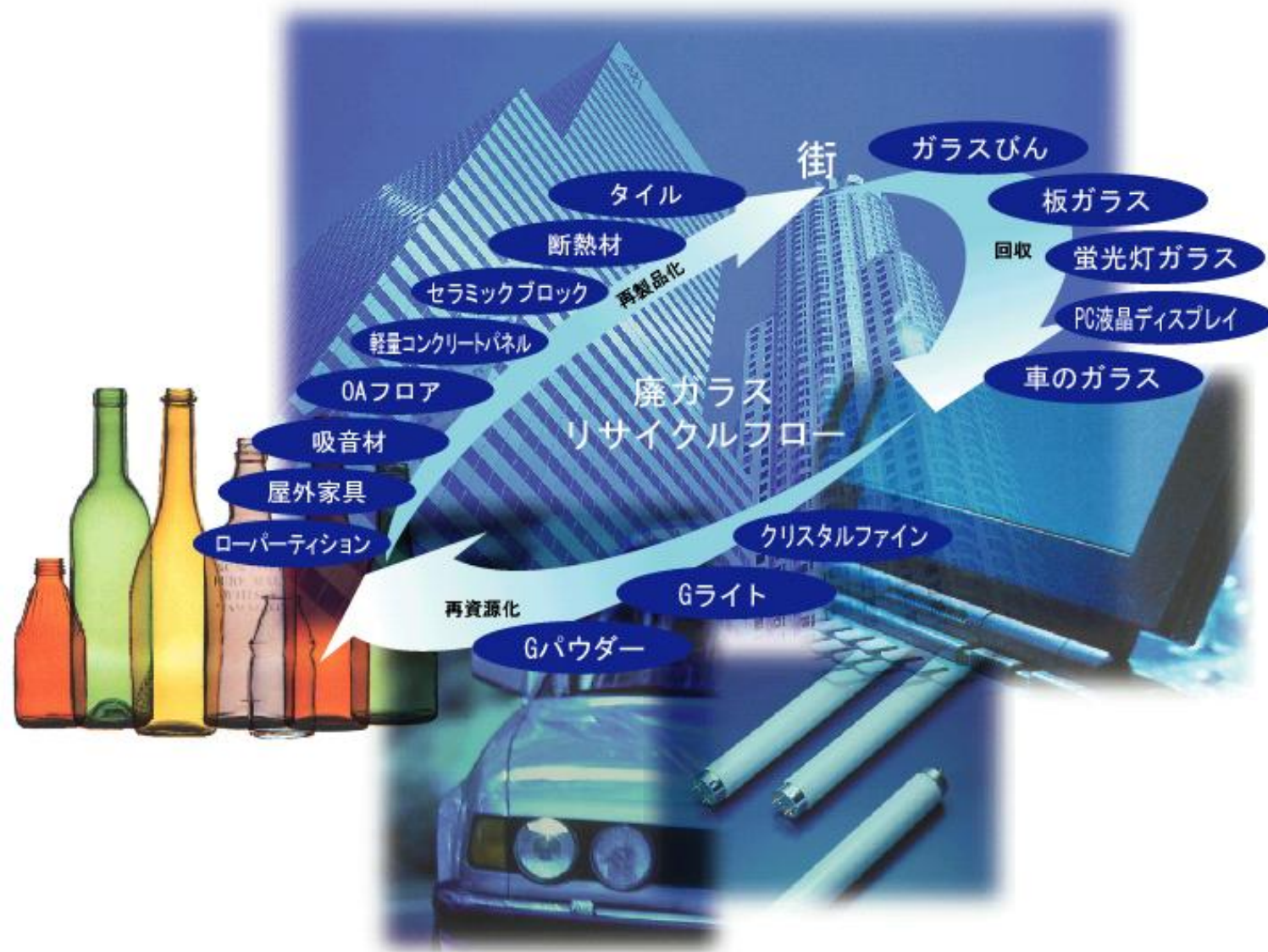
4物件は約1.3万㎡。約63万本のガラス瓶で、約9倍の12万㎡(東京ドーム2.5個分)の「森林」の1年のCO2吸収効果と同等。

緑を切って都市開発しても、少なくとも「**10年分の森**」を都会に戻したと言える!?

左 鹿島CM
下 上野駅
中 ひたち野うしく駅
右 恵比寿GP

一度機能したガラス製品を、使い終わった後に新たな資源に。

廃ガラスのマテリアル・リサイクルが、持続可能な社会づくりを大きく確実に前進させます。



GRCJのグローバルな取組み

ガラスリサイクルの輪を広げる活動・・・中国

– Joint International Symposium –

China Renewable Energy Society and The Glass Recycling Committee of Japan
The support : Eco Premium Club

– 共同国際シンポジウム –

中国再生可能エネルギー学会・ガラス再資源化協議会
協賛:エコプレミアムクラブ (EPC)

The advanced recycling technology for wasted PV panel glass in Japan

太陽光発電パネルガラス等の高度再資源化技術開発

March 1st, 2016

@The International House of Japan ,Tokyo

The Glass Recycling Committee of Japan
ガラス再資源化協議会

Chairperson Mr.SO KATO
代表幹事 加藤 聡

GRCJのグローバルな取組み

ガラスリサイクルの輪を広げる活動・・・中国



GRCJのグローバルな取組み

ガラスリサイクルの輪を広げる活動・・・中国



GRCJのグローバルな取組み

ガラスリサイクルの輪を広げる活動・・・タイ国

สวัสดิ์ ยืนดีที่ได้รู้จัก

2nd Meeting for the Project on Enhancement of Industrial Waste Management in Thailand
Department of Industrial Works, Bangkok

The advanced recycling technology for
wasted Automobile, PV & LCD panel glasses

自動車,太陽光発電と液晶パネルガラス等の高度再資源化技術開発

Feb 1st, 2017

The Glass Recycling Committee of Japan
ガラス再資源化協議会

Chairperson Mr.SO KATO
代表幹事 加藤 聡

GRCJのグローバルな取組み

ガラスリサイクルの輪を広げる活動・・・タイ国

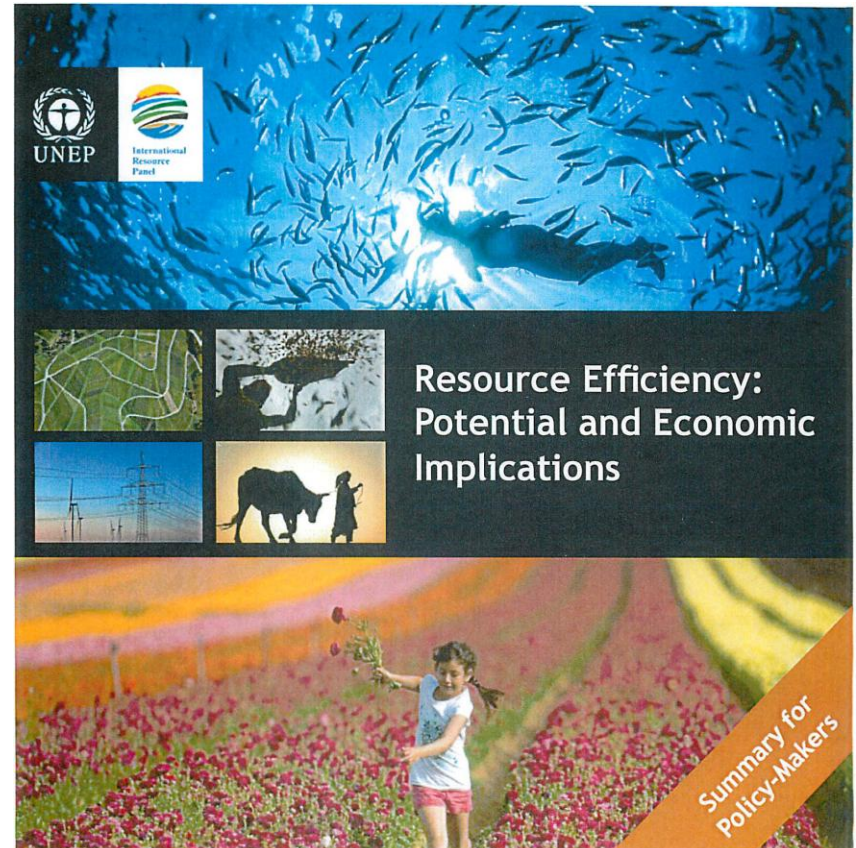


OECD報告書

資源効率性に関する政策ガイダンス



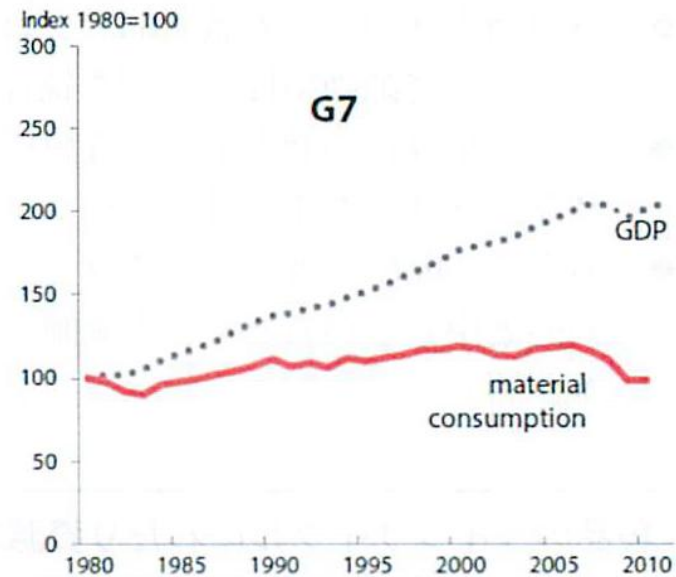
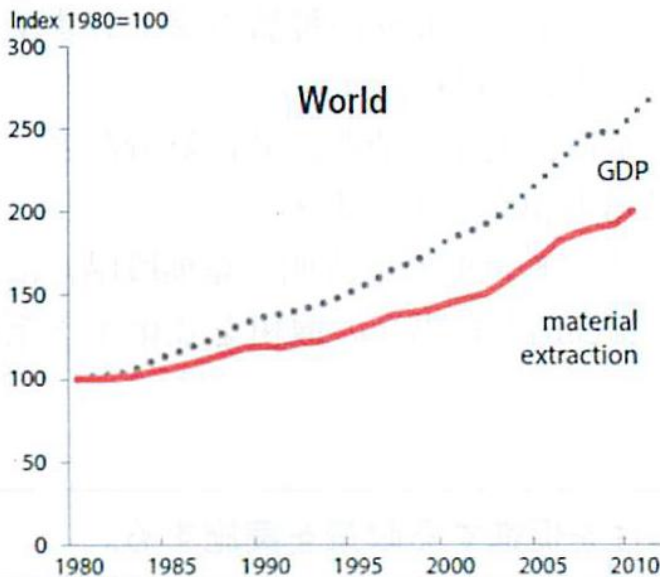
Policy Guidance on Resource Efficiency



OECD報告書

トレンドと展望

- 新興国経済の急激な工業化と先進国の高水準の物質消費により、世界の物質消費は 1980 年以降倍増し、1900 年比で 10 倍に増加した。
- 世界金融危機以降、大半の OECD 加盟国では経済成長と物質消費のデカップリングの傾向が確認されるが、一人当たりの物質消費量は依然として世界平均よりも高い。

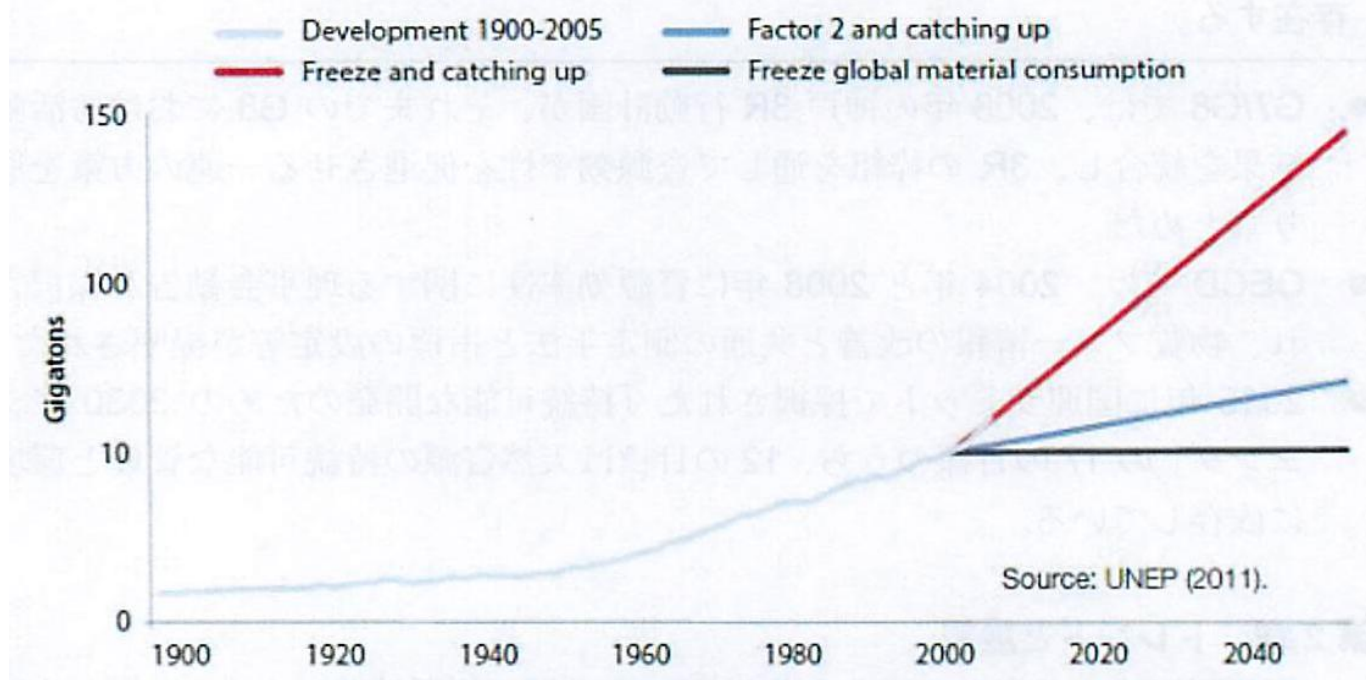


Source: OECD (2016a), "Material resources", OECD Environment Statistics (database).

OECD報告書

2050年までの世界の資源消費シナリオ

- 世界経済は 2050 年までに 2010 年の 4 倍近くになり、世界人口は 90 億人以上に達すると予測されている。
- UNEP 国際資源パネルのシナリオ分析では、資源生産性の大幅な改善なしには、環境を保全し、将来世代に残しながら 90 億人の需要を満たすことは不可能であると結論づけている。



**Thank you
有難うございます**

GRCJ and EPC renewed homepages as follows:

ガラス再資源化協議会(GRCJ)とエコプレミアムクラブ(EPC)のホームページをリニューアルしました

<http://www.grcj.jp/index.html>

<http://ecopremiumclub.jp>