

Perry Johnson Registrars との打ち合せ

Meeting with Perry Johnson Registrars

Nov 16th, 2016 @ Detroit

ガラス再資源化協議会

The Glass Recycling Committee of Japan

Agenda

目次

1. Purpose of the Mission

視察の目的

2. Introduction of the Participants

参加者の紹介

3. GRCJ Profile

GRCJの概要

4. GReAT Activities

GReATの活動

Purpose of the Mission

視察の目的

The purpose of this mission is to investigate the most advanced technology, operation and system for recycling and waste disposal in the world, and to exchange opinions with business persons working in this field.

The members of this mission are committed to recycling and waste disposal business in Japan, so that, after the investigation, they will be able to contribute to constructing a new resource-circulating economy for the next generation in various manners.

目的は、資源循環の現実を広く世界で見聞し 視察した内容をメンバーそれぞれが何らかの形で次世代の資源循環型モデルを構築するのに役立てることです。

メンバーは多かれ少なかれ何らかの形で資源循環ビジネスや3Rビジネスに関わっており、色々な形で資源循環型社会の構築に役立てることを自負しております。

Introduction of the Participants

参加者の紹介

1. Keio University. Prof. Dr. Eiji HOSODA (Leader)
<http://www.keio.ac.jp/inde-en.html>
2. The Glass Recycling Committee of Japan. Mr. So KATO (CrystalClay Corp.)
<http://www.grcj.jp/cont-01-grcj-e.html>
3. Harita Metal.Co.,Ltd. Mr. Makoto HARITA
<http://www.harita.co.jp/eng/index.html>
4. Armec Co.,Ltd. Mr. Toshio HOSHIKAWA
<http://armec.jp/>

1. 細田 衛士 慶応義塾大学経済学部教授 3R推進協議会会長 (METI)
2. 加藤 聡 クリスタルクレイ株式会社 取締役会長 GRCJ代表幹事
3. 張田 真 ハリタ金属株式会社 代表取締役社長
4. 星河 年男 アルメック株式会社 代表取締役社長

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し、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

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】

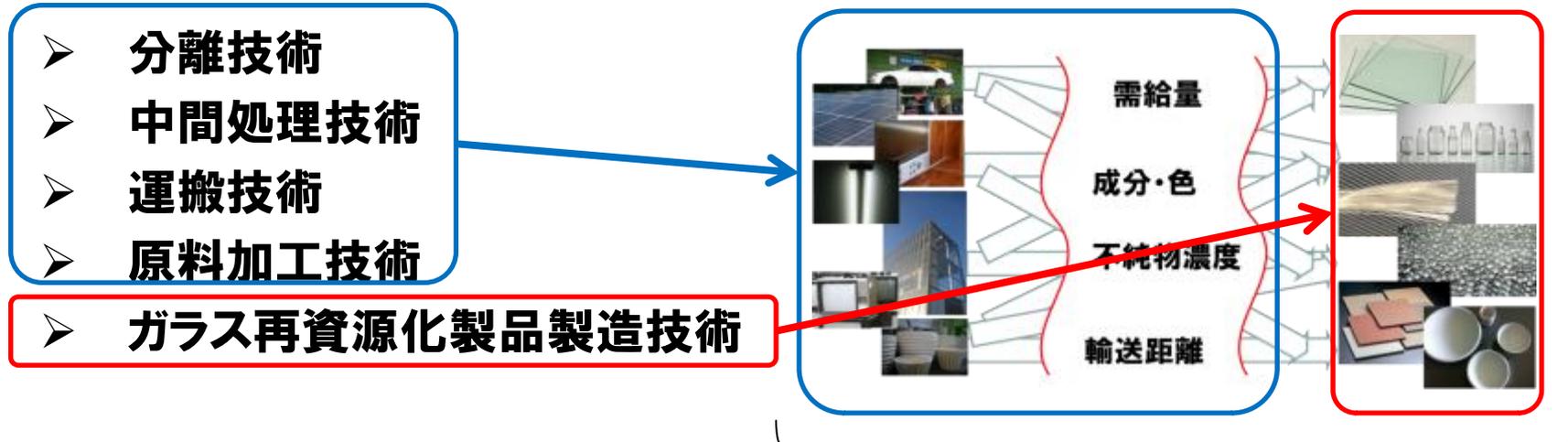
- 廃ガラスの運搬、解体、分離、分別、原料化、製品化を担う異業種の企業の協働
- 液晶ガラス、太陽光パネル、自動車ガラスなどの高度リサイクル技術開発とサプライチェーン体制の確立
- 太陽光パネルは回収時にリサイクルかリユースするかの判断基準を確立し、リサイクルの基本技術の調査
- 成分や用途や不純物濃度の異なるガラスのリサイクルシステムを鳥瞰的に把握し、全体最適や個別最適等の評価システムの構築
- ガラス再資源化技術開発は **CO₂** 排出量削減、低炭素化社会構築に貢献できる社会基盤となる可能性を示した

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



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

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



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	
	液晶	建設・自動車	太陽電池	繊維ガラス	びん	ブラウン管	
						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
特徴	科学的耐久性	光透過性	光透過性	光透過性	色調管理	X-線吸収性	より高い X-線吸収性
軟化点℃	~850	720~740	720~850	720~740	720~740	690~715	655~675
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
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	

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

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	SodaBolisilicate 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
Soda alumina Borocilicate 石灰アルミノホウ 珪酸	Aluminosilicate アルミノ珪酸	Alumina Borosilicate アルミノホウ珪酸	Quartz 石英	Non alkali 無アルカリ	Others その他

Basic structure of PV

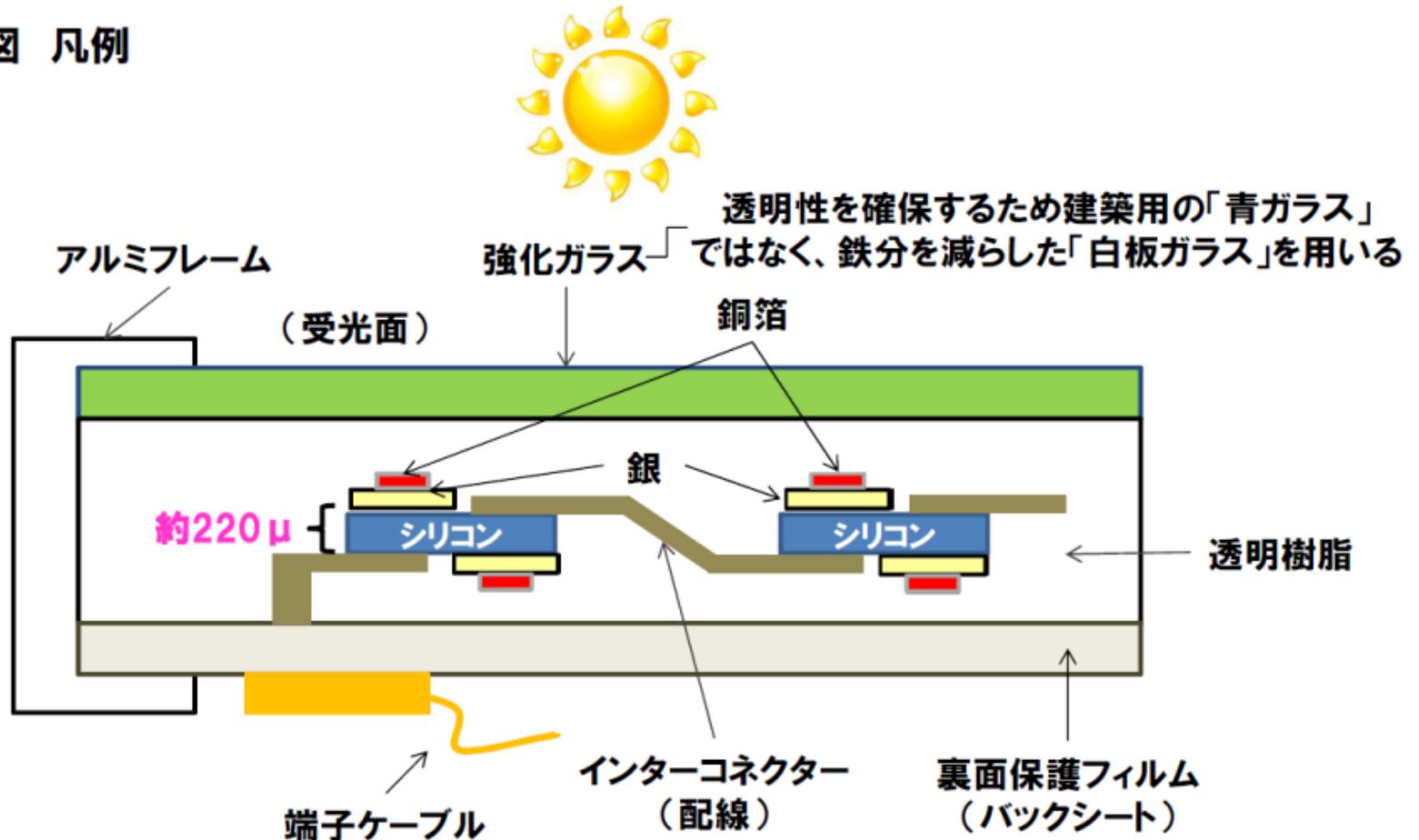
太陽光パネルの基本構造

Typical example

Cross section view of crystal silicon PV

結晶シリコン太陽電池モジュールの断面図

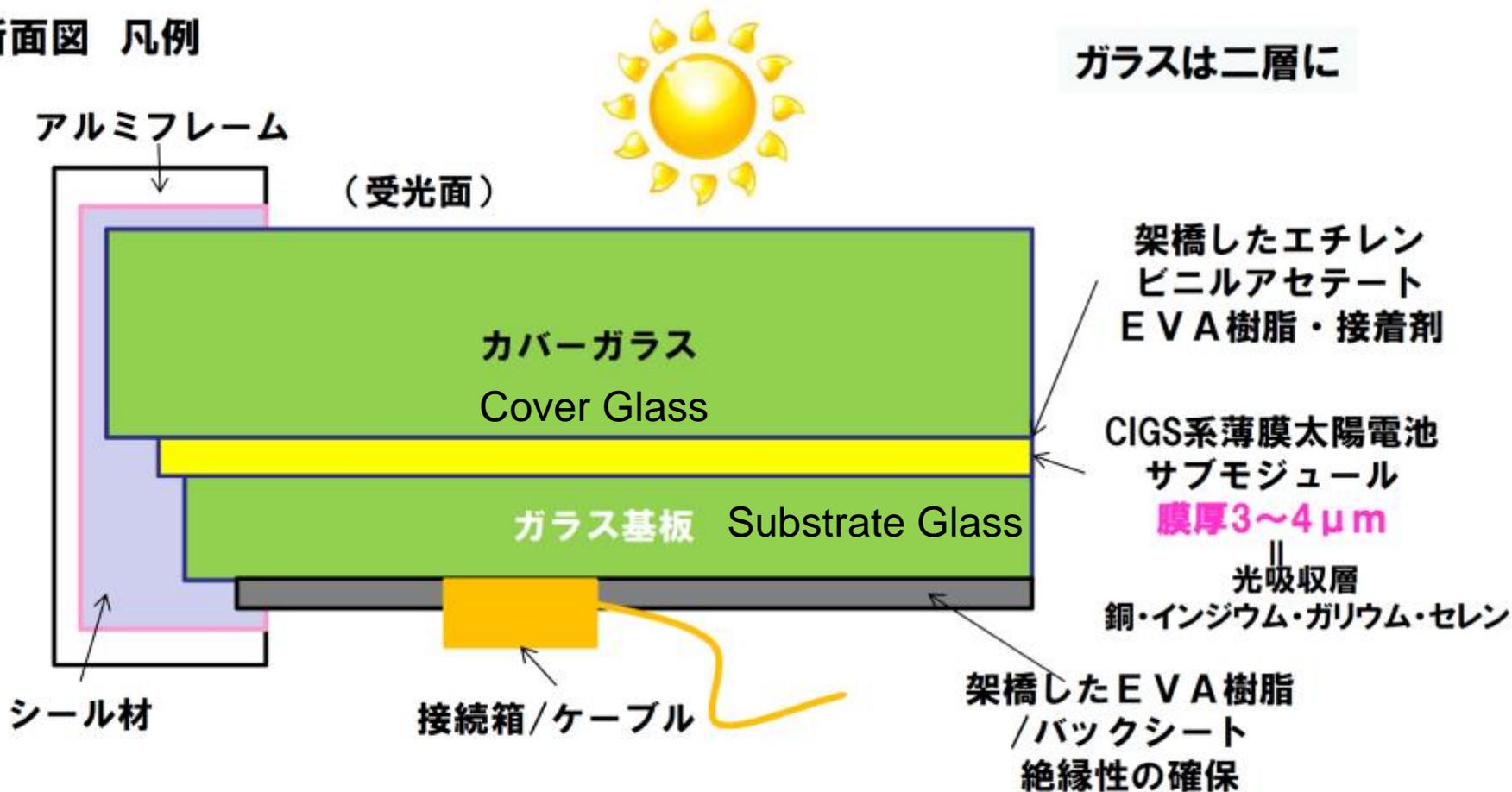
断面図 凡例



Cross section view of thin film PV

CIGS系薄膜太陽電池のモジュール断面図

断面図 凡例



ガラスなどの基板にシリコンや化合物の薄い膜を作るため材料減→安価だが効率劣る

薄膜の構造をもった化合物系にはカドテル (CdTe) のPVもあります

PV Main maker and materials list

太陽光パネルの主なメーカーと材料一覧

○:採用, △:一部採用

	単結晶Si	多結晶Si	薄膜Si	CI(G)S	CdTe	色素増感	有機薄膜
主な製造メーカー	シャープ パナソニック 三菱電機 サンテック(中) インリーグリーン (中)	シャープ 京セラ インリーグリーン	シャープ カネカ	ソーラー フロント ホンダテック	ファースト ソーラー(米)	シャープ (研究)	パナソニック (研究)
材料・部材							
ポリシリコン	○	○					
シリコンウェハ	○						
表面保護材(ガラス)	○	○		○			
表面保護材(フィルム)			○	○			
基板材(ガラス)			○	○	○	○	○
基板材(フィルム)			○	○			
バックシート	○	○	○	○	△	△	△
封止材	○	○	○	○	○	△	△
電極ペースト	○	○					
インターコネクター	○	○	○	○	○		
ターゲット材			○	○	△		
CIGS粒子				○			
テルル					○		
アルミフレーム	○	○	○	○	△	△	△

Reuse of Equipment

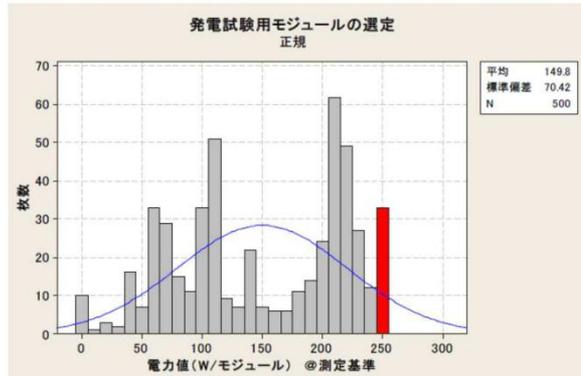
太陽発電装置のリユース

● リユース利用の可能性診断

使用済太陽電池モジュール(リユース用)の性能等診断(ソーラーシミュレーター)

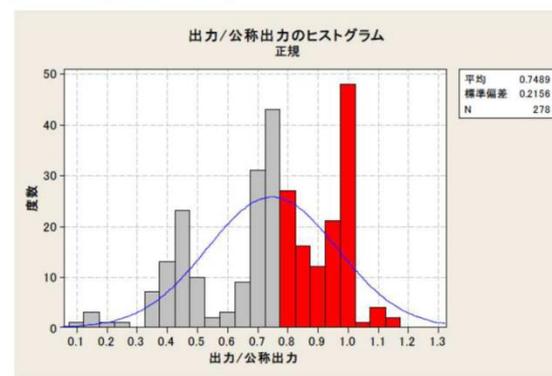
評価対象物	数量	評価項目
ソーラーシミュレーターによる 性能診断結果レポート 名称:ソーラーシミュレータ 形式:PVS1222i II-L 製造者:日清紡メカトロニクス株式会社 	500 枚	1) Pmax 最大電力・最大出力 2) Isc 短絡電流 3) Voc 開放電圧 4) Ipm最適電流・最大出力動作電流 5) Vpm最適電圧・最大出力動作電圧 6) 写真撮影

- 試験結果: 今回診断した500枚の内、250W以上が30枚以上あった。
Pmaxについて、残存出力率(実出力/公称出力)が0.8以上が117枚あった。



性能診断結果 (Pmax 最大電力・最大出力)
 ・良好 117枚 (公称初期値の 80%以上)
 ・出力低下 161枚 (公称初期値の 80%未満)
 ・断線 10枚 (出力無)
 ・診断不能 212枚 (公称初期値 不明)

➡ 初期値が判り、特性が250W以上の
パネルを 発電試験用とした。



性能診断結果 (Pmax 最大電力・最大出力)
 初期特性の把握できる278枚のうち、
 ・良好 (公称初期値の 80%以上) 117枚
 ・出力低下 (公称初期値の 80%未満) 161枚

Reuse of Equipment

太陽発電装置のリユース

- リユースユニットの組立、発電実験



使用済PVパネルの設置写真
(8枚セット)



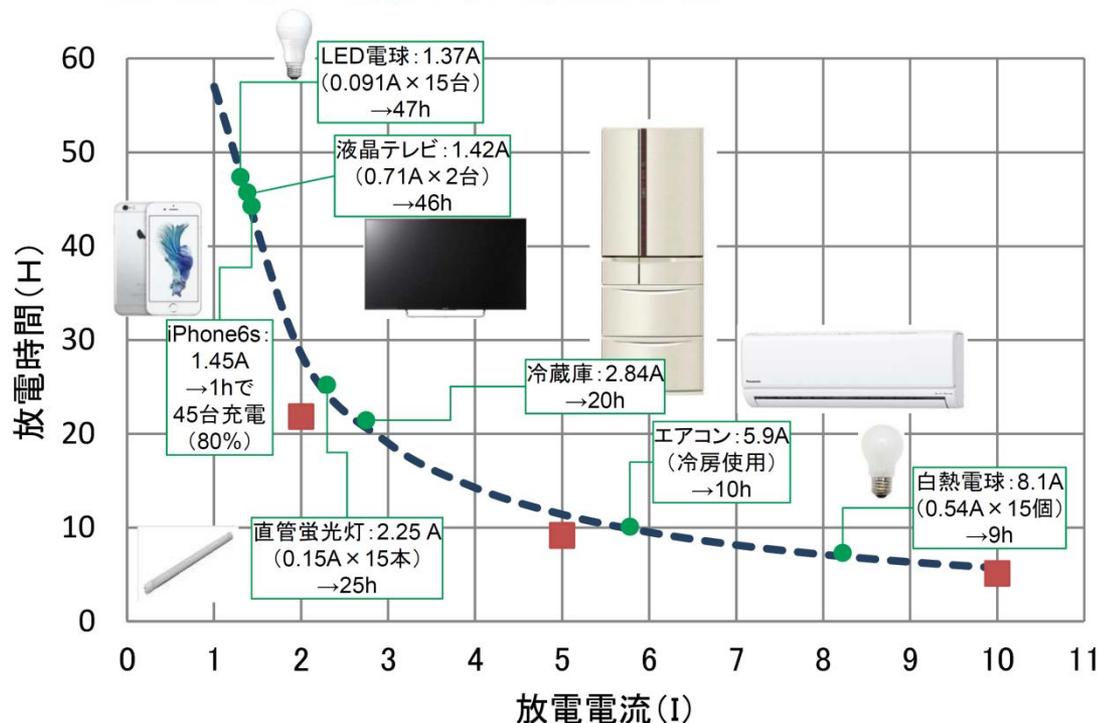
使用済PVパネルの設置写真
(12枚セット)

Reuse of Equipment

太陽発電装置のリユース

● 一般家庭(単相100V)で使用されている電化製品での使用イメージ

➤ 8枚組、12枚組にて発電、充電し、3パターンでの放電実験の結果、放電時間と放電電流に下記の結果が得られた。機器別の使用可能時間等を示す。



◆ LED電球

メーカー: 東洋ライテックLDA9L-G/60W
(60W形相当)
定格消費電力: 9.1W

◆ 白熱電球

メーカー: 東洋ライテックTOYO LW100V54W 60W形
定格電圧: 100V
消費電力: 54W

◆ 直管蛍光灯

メーカー: 東芝 FL15D ワットプライター
管長: 436mm
定格ランプ電力: 15W

◆ テレビ

ソニーBRAVIA【KJ-40W700C】40V
サイズ: 40インチ
消費電力: 71W(視聴時)

◆ スマートフォン

メーカー: iPhone6s (バッテリー容量1810mAh)
消費電力: 145W
※1hで充電80%として仮定

◆ 冷蔵庫

メーカー: パナソニックトップユニット冷蔵庫 NR-F511V
容量: 510L
定格消費電力: 90W(電動機50Hz)
194W(電熱装置50Hz)

◆ エアコン

メーカー: パナソニックFシリーズCS-F225C
消費電力: 590W(6~9畳、能力2.2kW、冷房使用)

Reuse of Equipment

太陽発電装置のリユース

● 用途イメージ(直流電源、交流電源)

- 発電量は、リユースパネルの組み合わせ枚数や、組み合わせるリユースパネルの出力値(Pmax)の選択によって調整が可能である。
- 具体的な使用用途に合わせて、使用するパネルのPmax値や組み合わせ枚数を決定する。

	日本国内	海外
直流電源	<ul style="list-style-type: none"> ● 山小屋や避難所など、一時的に居住する場所 ➤ LED電球(9W) ➤ ラジオ(0.08W) ➤ 懐中電灯(0.25W) ➤ iPhone6sの充電(145W) 	<ul style="list-style-type: none"> ● アフリカ等の送電の整備が未発達な地域 ➤ LED電球(9W) ➤ 懐中電灯(0.25W) ➤ テレビ(63W) ➤ ラジオ(0.08W) ➤ iPhone6sの充電(145W)
交流電源	<ul style="list-style-type: none"> ● 別荘や離島など、継続的に居住する場所 ➤ 電化製品全般 	<ul style="list-style-type: none"> ● 別荘や離島など、継続的に居住する場所 ➤ 電化製品全般

Reuse of Equipment

太陽発電装置のリユース

● Image of the use (DC and AC power supply)

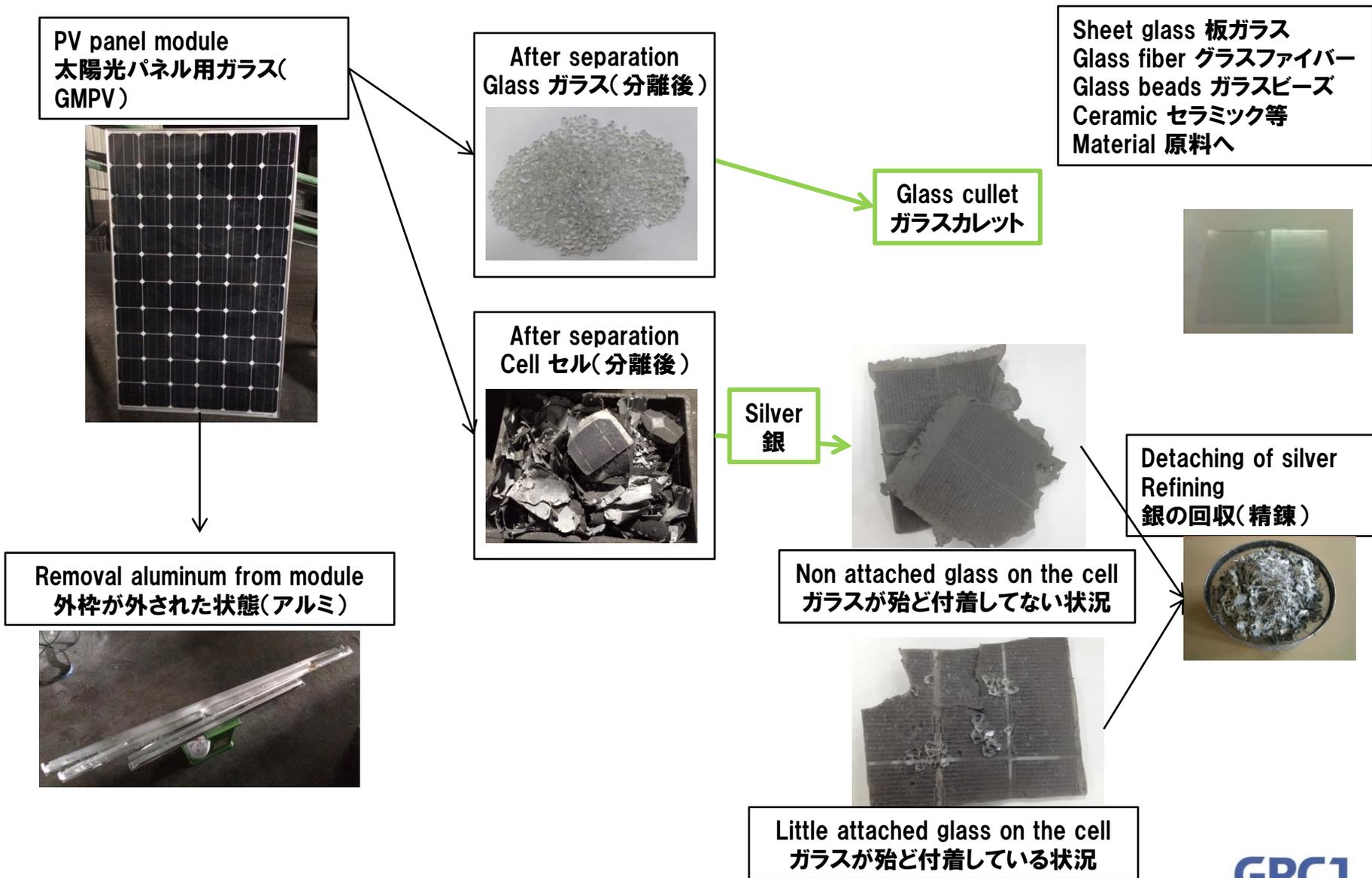
➤ The quantity of generation is available for adjustment in accordance with the number of reuse panels and choice of the output level of the reuse panel

➤ To a concrete purpose of use, it is decided with the number of Pmax level and combinations of panels to use.

	Domestic Use	Overseas Use
DC power supply	<ul style="list-style-type: none"> ● Place to live in temporarily including a mountain hut and the refuge. ➤ LED bulb (9W) ➤ Radio (0.08W) ➤ Flashlight (0.25W) ➤ Charge of iPhone 6 (145W) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Africa and other areas where transmission facilities are undeveloped ➤ LED bulb (9W) ➤ TV (63W) ➤ Radio (0.08W) ➤ Flashlight (0.25W) ➤ Charge of iPhone 6 (145W)
AC power supply	<ul style="list-style-type: none"> ● Place to live in continuously including a villa and the remote island ➤ Overall electric appliance 	<ul style="list-style-type: none"> ● Place to live in continuously including a villa and the remote island ➤ Overall electric appliance

Glass recycle of PV panel

太陽光パネルのガラスリサイクル



太陽光パネルのガラス実証試験(RTJ社)

Glass verification tests of the PV panel (By RTJ)



Machine to take off the aluminum frames



Biaxially crusher



The appearance of the crush by the crusher

太陽光パネルのガラス実証試験(ハリタ金属)

Glass verification tests of the PV panel (By Harita Material)



① Injection into hopper with a forklift for the PV panel waste which it crushed with a shredder

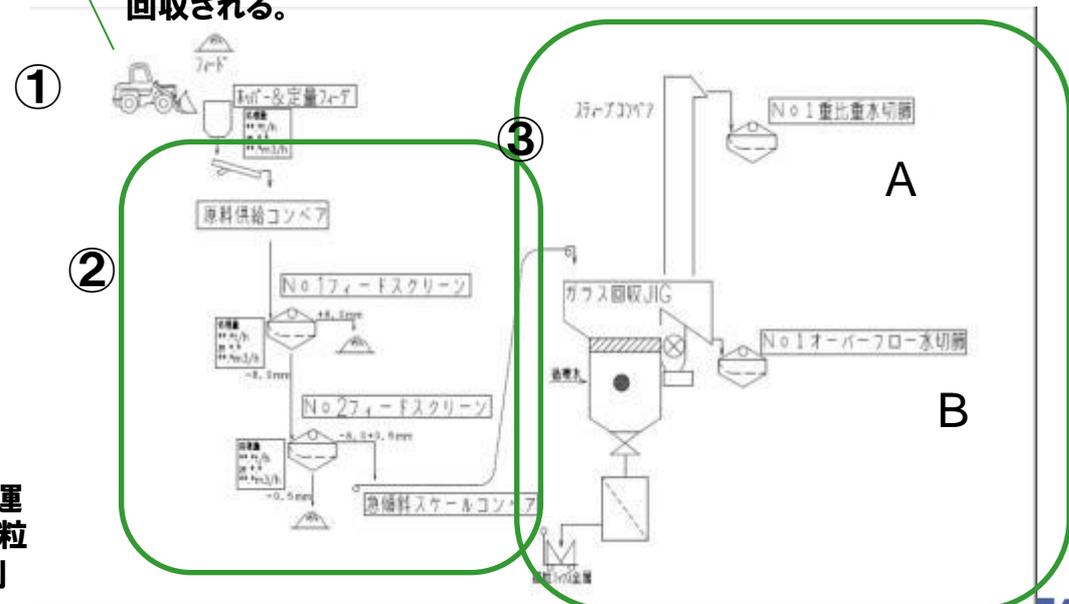


② 投入したパネル破砕屑は、原料供給コンベアで運ばれ2つのフィードスクリーンでふるいにかける。一定粒径内の破砕屑は急傾斜スケールコンベアを経て選別機本体へ運ばれる。



③ 選別機本体内で水の隆起・沈降を繰り返し、物質の比重差によって、2種類のマテリアルに分離。水切りを行った後、A・Bの出口よりそれぞれ回収される。

実証試験はパネルの入庫後11月より本格的に開始する予定。



太陽光パネルのガラス実証試験(浜田, エヌ・ピー・シー)

Glass verification tests of the PV panel (By Hamada, NPC)



New Energy and Industrial Technology
Development Organization

News
Release

2015年9月16日

—太陽光発電のリサイクル社会構築や発電コスト低減を目指す—

To direct toward an intended goal at recycling society construction of the photovoltaic power generation and the reduction of the generation cost

太陽光発電リサイクル技術開発プロジェクト

Photovoltaic power generation recycling technology development project

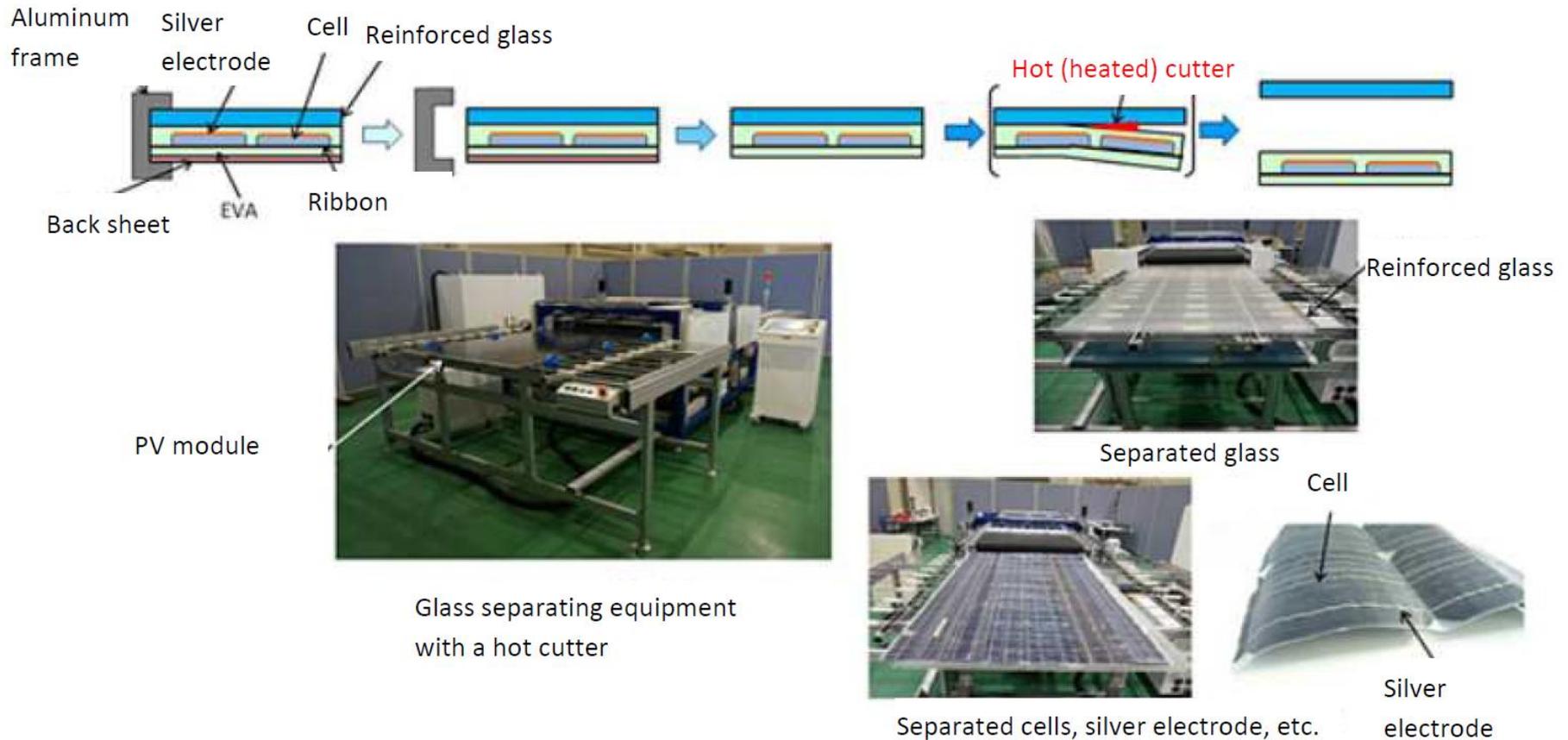
太陽光発電の大量導入に伴い、使用済み太陽光発電システムが将来大量に発生することが予想されますが、そこから生じる廃棄物の量を最小化し、発電コストにも影響する処理コストを低減することが、太陽光発電を社会に定着させるためには必要です。

そこで、太陽電池モジュールの分解処理コストとして5円/Wを目標に掲げ、太陽光発電モジュールのリサイクル処理技術、有価物の回収率向上技術、回収物高純度化技術を開発し、その効果を実証試験により検証します。

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”



Glass recycle of PV panel

太陽光パネルのガラスリサイクル

● ガラスカレットの溶解温度帯チェック(テストピース製作)

➤ 目的

異なる温度帯のガラスが混在すると、タイル焼成時に溶け切ることができず、破損等につながるため、各ガラスの溶解温度帯を確認した。

➤ 試料

3mmガラスカレット	①多結晶(メーカー混合)
	②単結晶(メーカー混合)
	③-1薄膜(アルミナ系)
	③-2薄膜(その他)
	④CIS/CIGS系(メーカー混合)
	①②-1単結晶・多結晶(混合)
	①②-2単結晶・多結晶(混合)

➤ 方法:

- 粘土系で成形されたケースに各ガラスカレットを入れ、電気窯にて焼成。
- 昇温:大気温度～設定温度まで120分、そのまま40分間キープし成り行きで冷却。
- 設定温度:700℃から50℃刻みで1,000℃まで7水準で行った。

➤ 結果・分析等

- 溶解温度帯が高い順に④>③-1,③-2>その他となった。
- 焼成前には目立たなかった異物が、加熱温度によっては焼成後に広がり目立つようになった。
- 850℃から明らかに角が丸くなり、収縮したため、焼成後の収縮を考慮して温度と焼成時間を設定する必要がある。

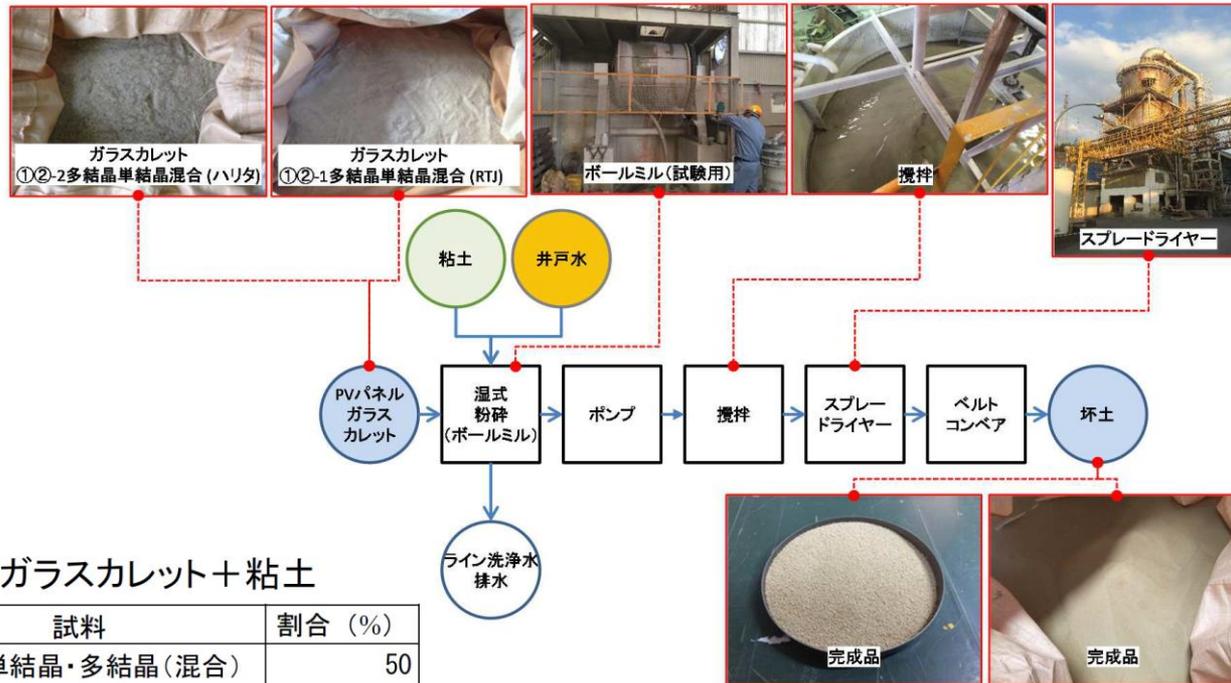


Glass recycle of PV panel

太陽光パネルのガラスリサイクル

● 坏土調合

配合試験で考査した配合のうち、A-50及びB-50の2種類の配合で500kgの坏土を生産した。



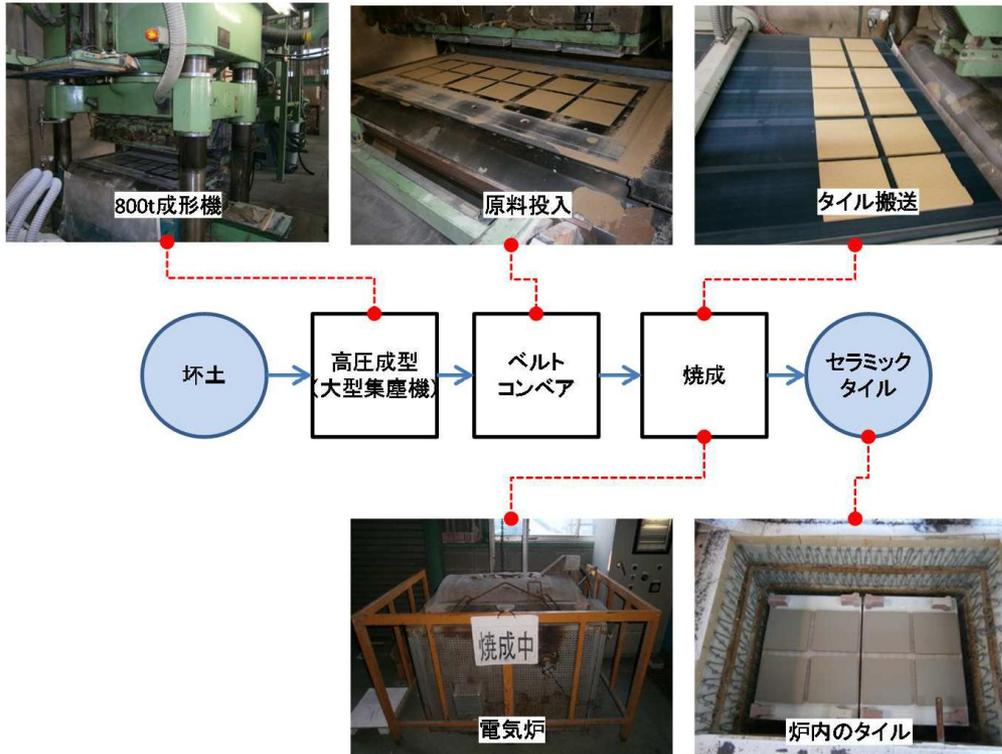
➤ 原材料: ガラスカレット + 粘土

坏土	試料	割合 (%)
A-50	①②-1単結晶・多結晶(混合)	50
	粘土	50
B-50	①②-2単結晶・多結晶(混合)	50
	粘土	50

Glass recycle of PV panel

太陽光パネルのガラスリサイクル

- 坏土によるテストピース(タイル)の焼成
 - 原料: 坏土(A-50、B-50の2種類)



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

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

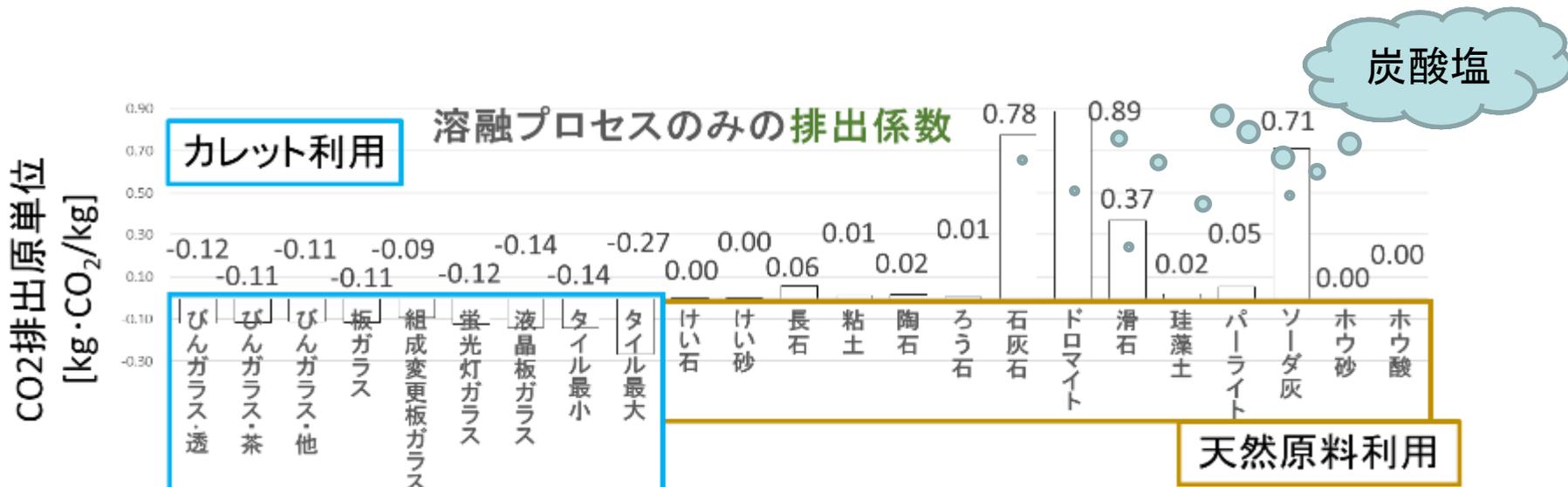
比較計算

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%

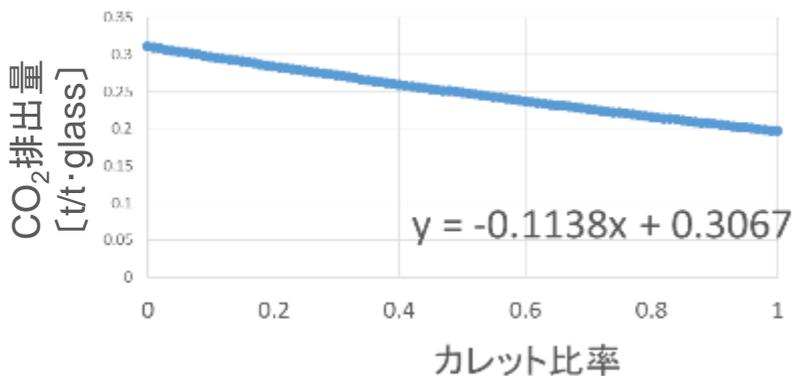
ガラス再資源化軽量タイルのCO2削減量

	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

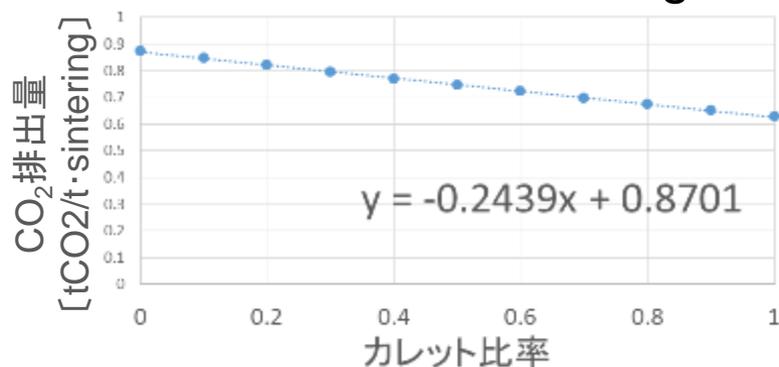
Basic unit of low carbon 低炭素化の原単位



板ガラスのCO₂排出量 [t/t・glass]



タイルのCO₂排出量 [t/t・glass]



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

【条件】
 ガラスカレット: 有価物
 セルシート: 有価物

使用済太陽電池モジュール
 リサイクル技術

圧縮破砕
 (ガラスのみ破砕が可能)
 ・ リサイクルテック・ジャパン(株)



シュレッダー破砕+ジグ選別
 (破砕後にセルの異物を除去)
 ・ ハリタ金属(株)



せん断加工
 ・ (株)東芝環境ソリューション

ホットナイフ分離法
 (ガラスと金属のリサイクル技術)
 ・ (株)NPC、(株)浜田(NEDO)



使用済
 太陽電池モジュール
 (リユース不適品)



有価物

ガラスカレット



有価物

セルシートくず



製品化

セラミック製品
 (タイル等)

- (東海地方)
 ・ 丸美陶料(株)
 ・ 立風製陶(株)
 ・ クリスタルクレイ(株)



防音パネル

- ・ (株)ライテック

有用金属の回収

乾式精錬

- (精錬各所)
 ・ 三井金属鉱業(株)

有用金属

- ・ 銀

対応可能な施設を、全国にてリストアップ

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。

Recycle flow of Automobile glass

自動車ガラスのリサイクルフロー



Tempered glass
強化ガラス

BL、FD、RD

Recycle
リサイクル

WS

Laminated glass
合わせガラス

Silver
銀

Silver refining maker
銀製錬メーカー

Print detachment
プリント剥離

BL、WS

Crushing
破碎

WS

Exfoliation
中間膜分離

WS

PVB packing
中間膜包装

PVB

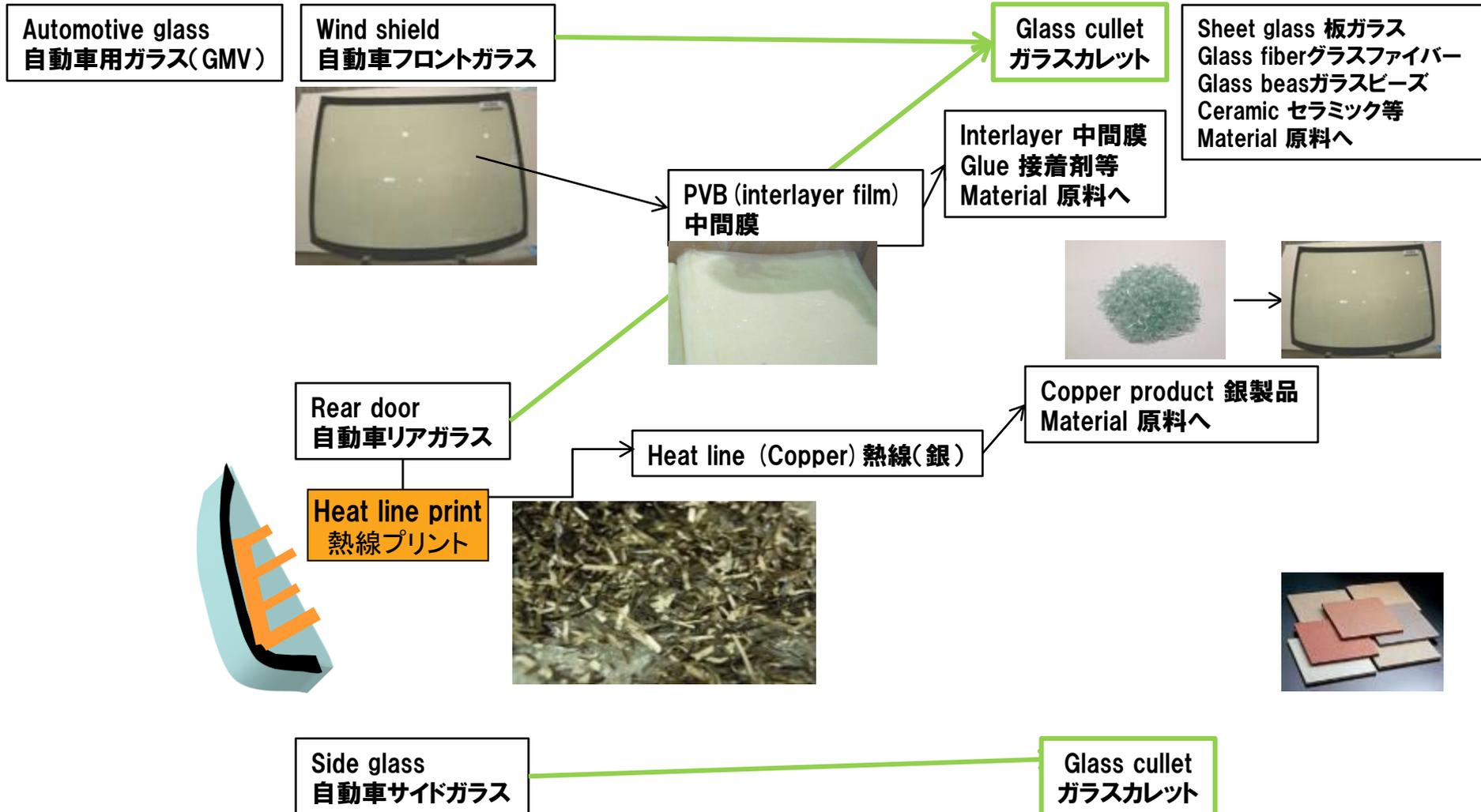
PVB maker
PVBメーカー

Glass cullet ガラスカレット

Glass maker
ガラスメーカー

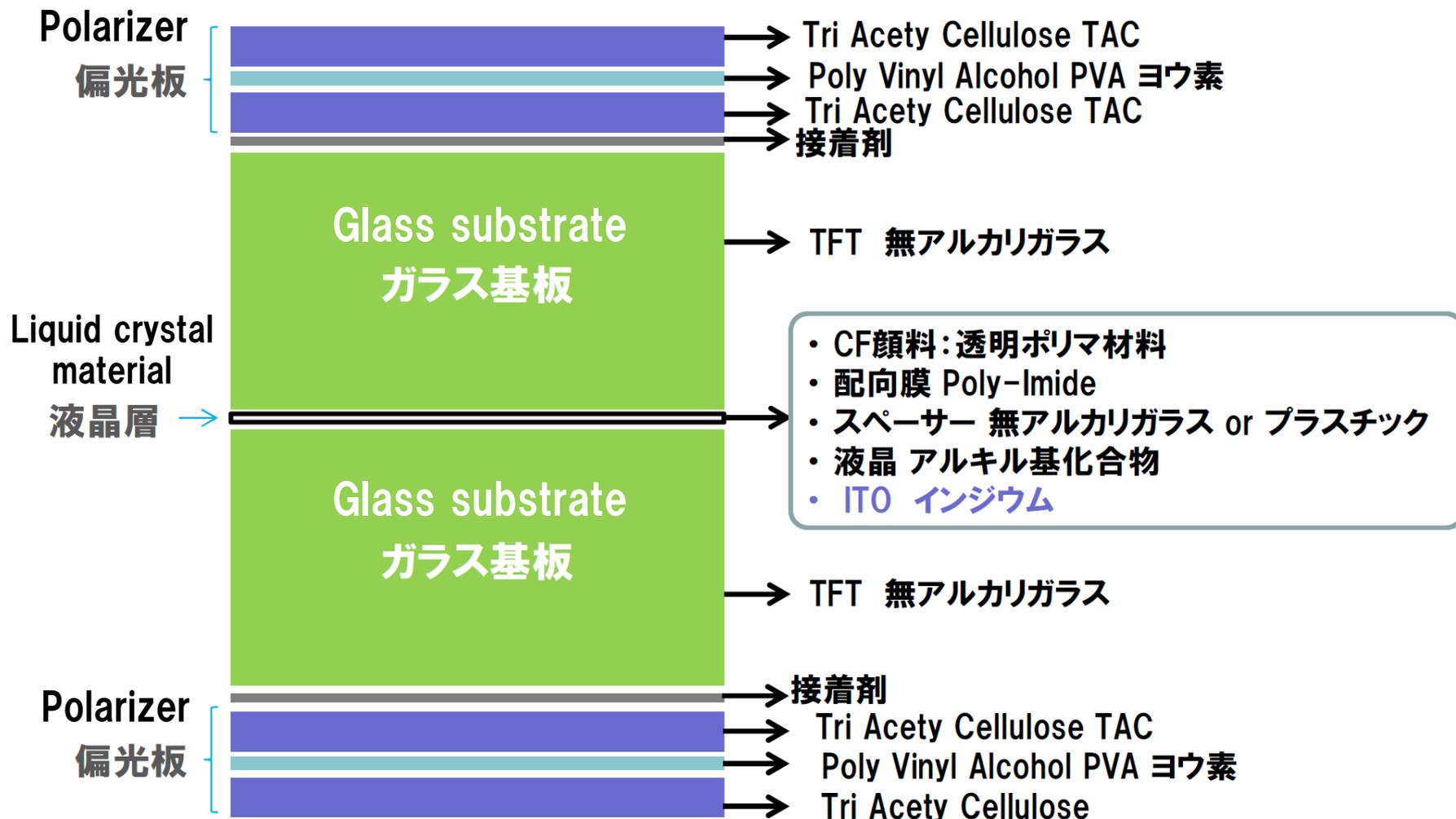
Glass recycle of end of life automobile

廃自動車のガラスリサイクル



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

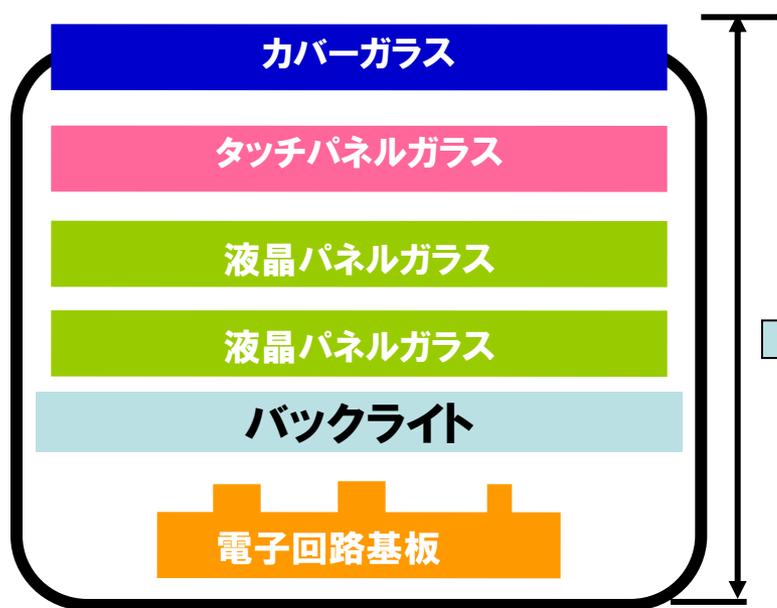


Cross section of touch panel

タッチパネルの断面図

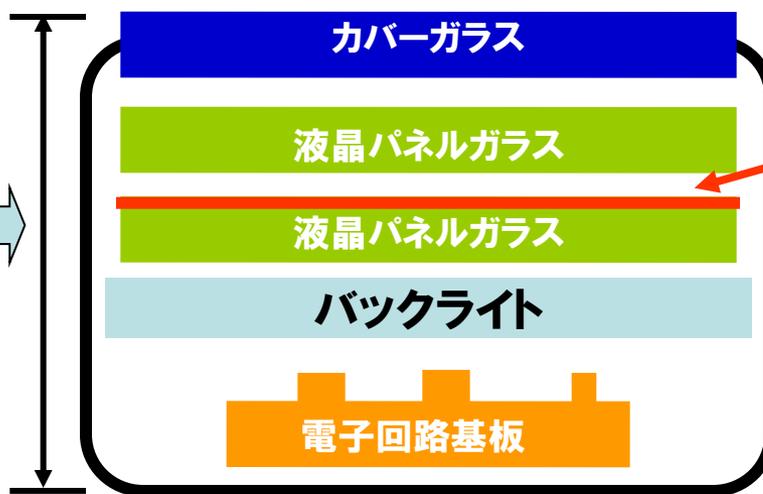
横断面図

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

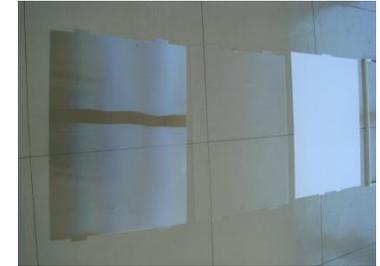
使用済パソコン等IT機器の素材別リストによる解体

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
⇒

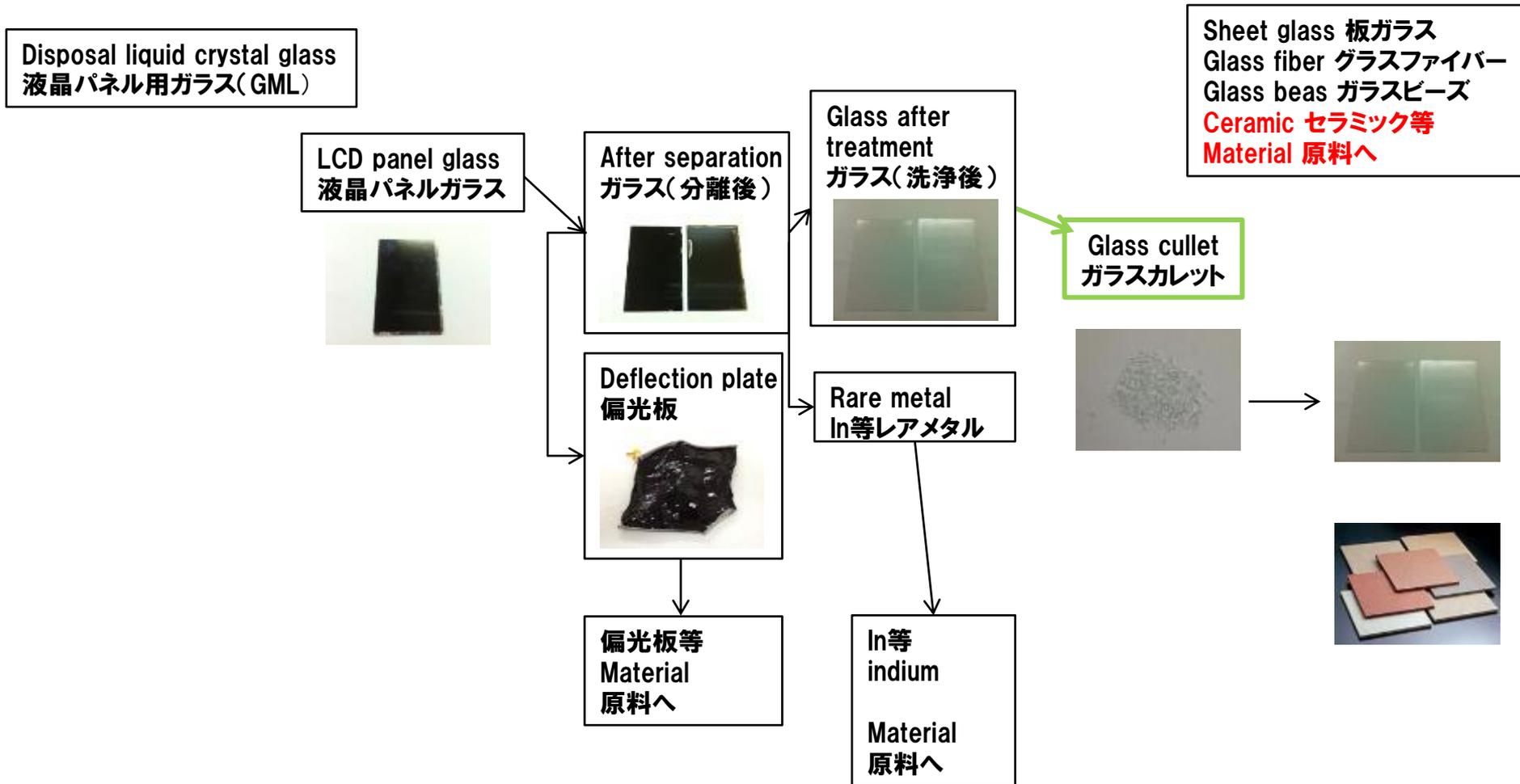


使用済パソコンの解体

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

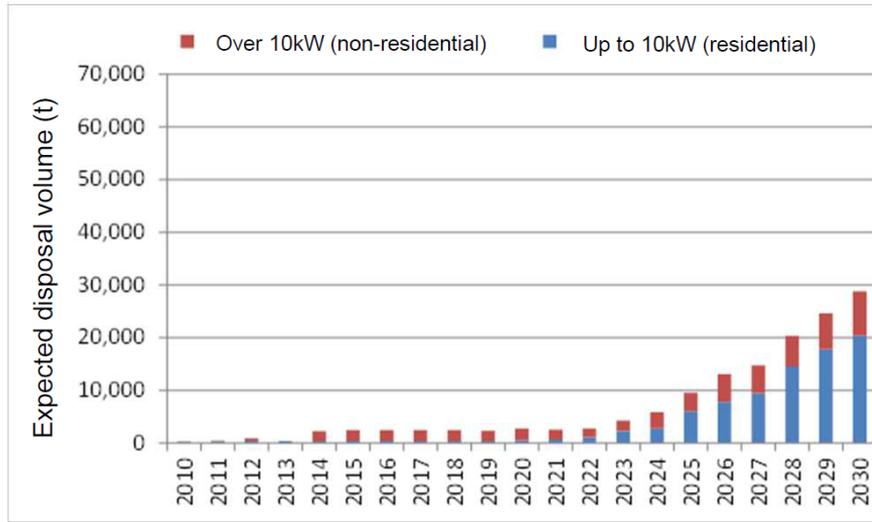
廃液晶パネルのガラスリサイクルの概要



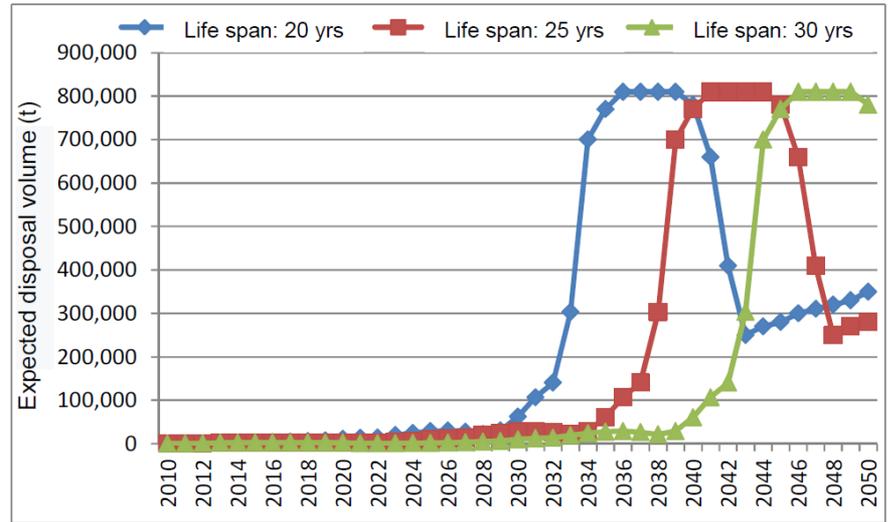
Expected Disposal Volume of the End-of-Life Facilities for PV Module

太陽電池モジュールの排出見込

Estimation of the future disposal volume of PV module



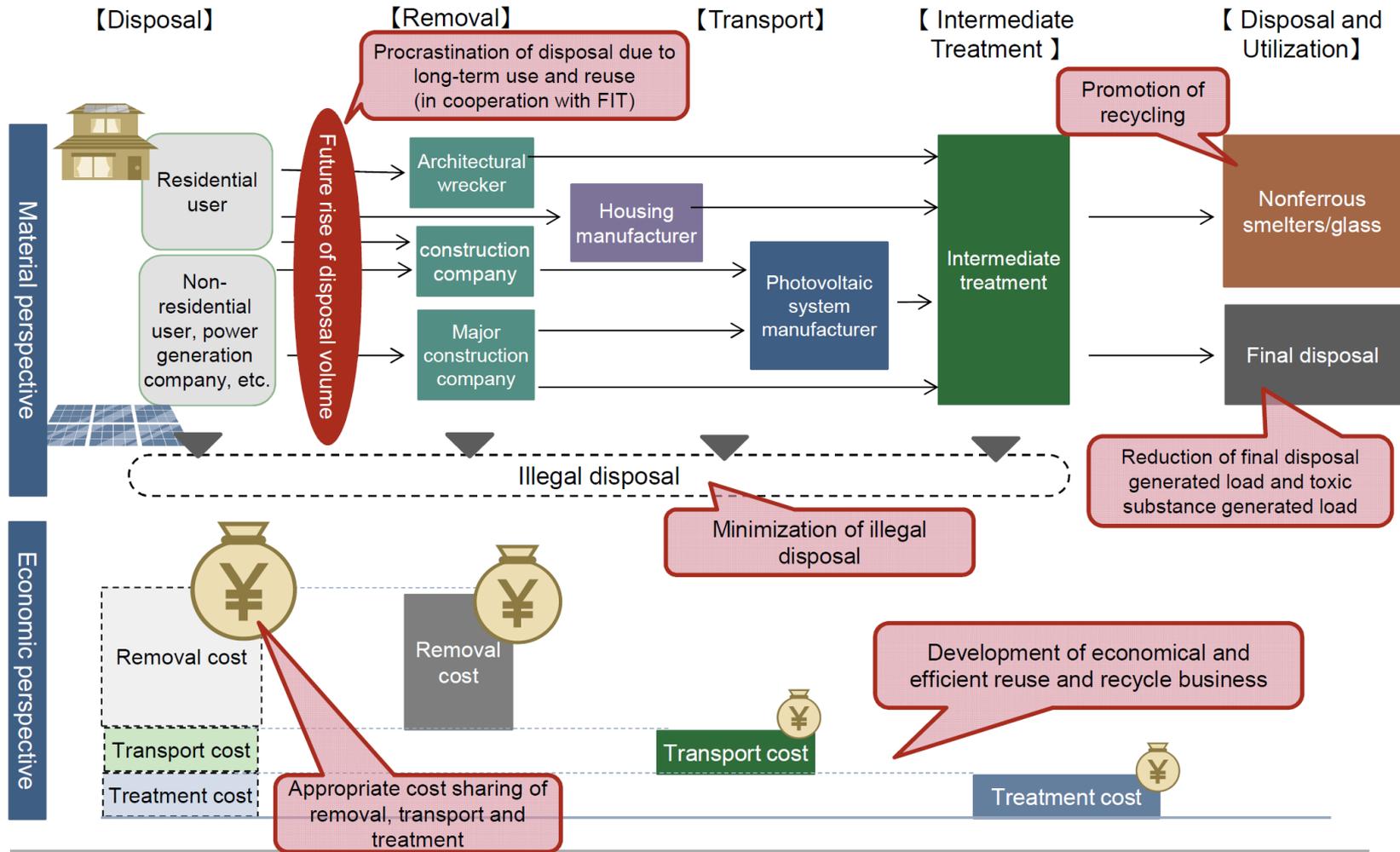
Graph: Expected Disposal Volume of PV Module (life span of 25 years)



Graph: Expected disposal volume of PV module (life span of 20, 25, 30 years)

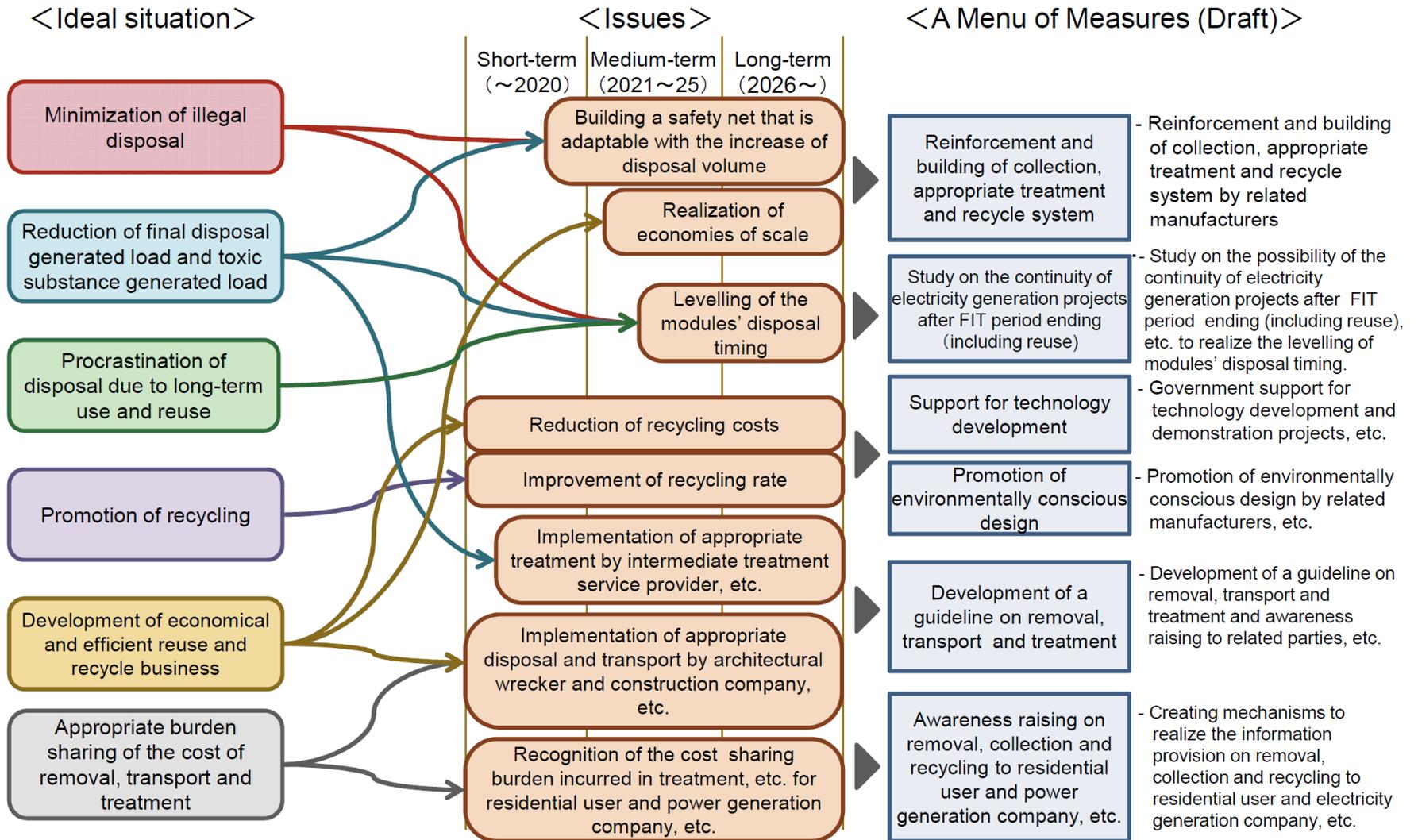
The ideal situation on Removal , Transport and Treatment in PV systems

太陽発電設備の撤去・運搬・処理のあるべき姿



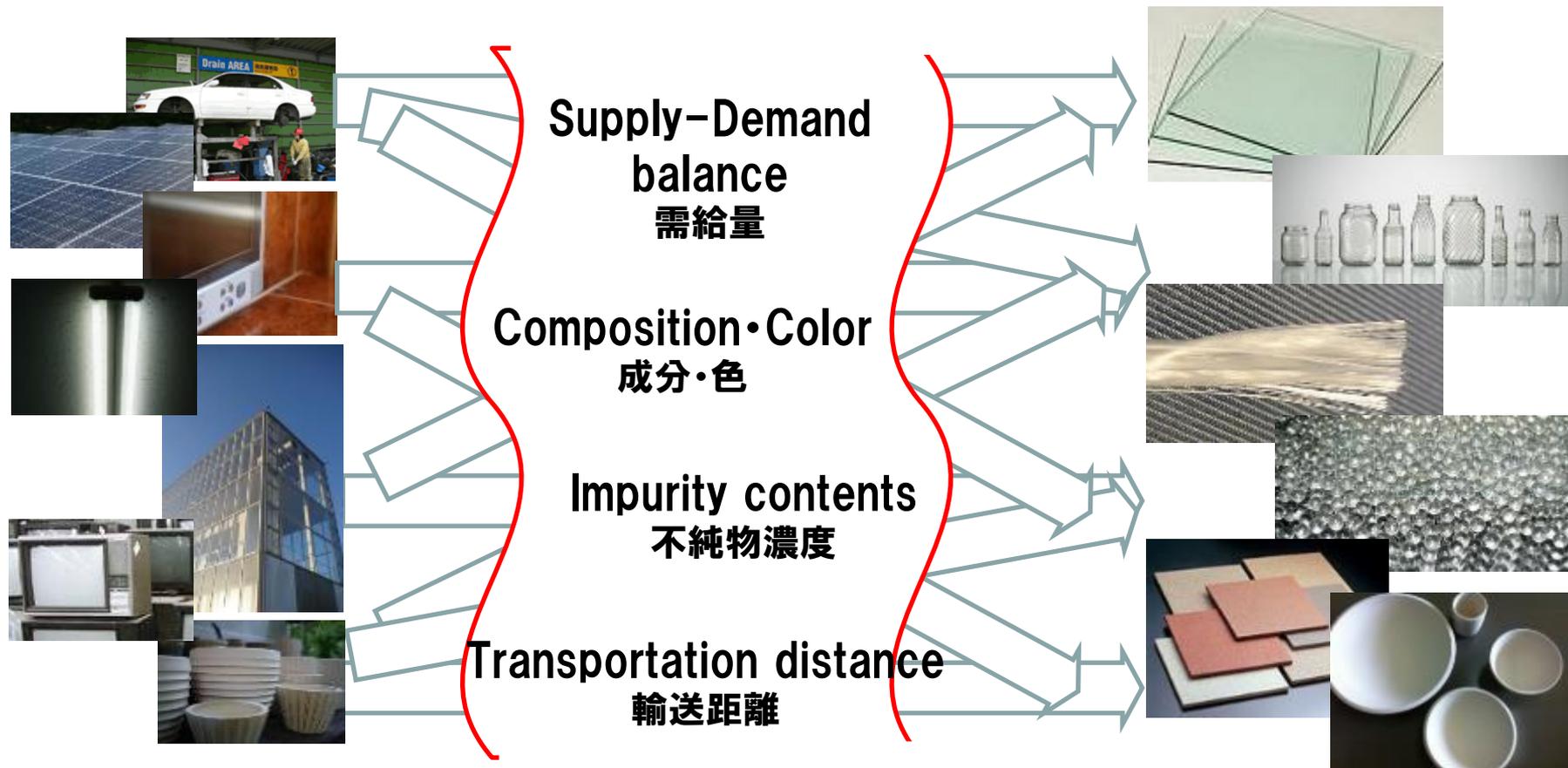
The ideal situation on Removal , Transport and Treatment in PV systems

太陽発電設備の撤去・運搬・処理のあるべき姿



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

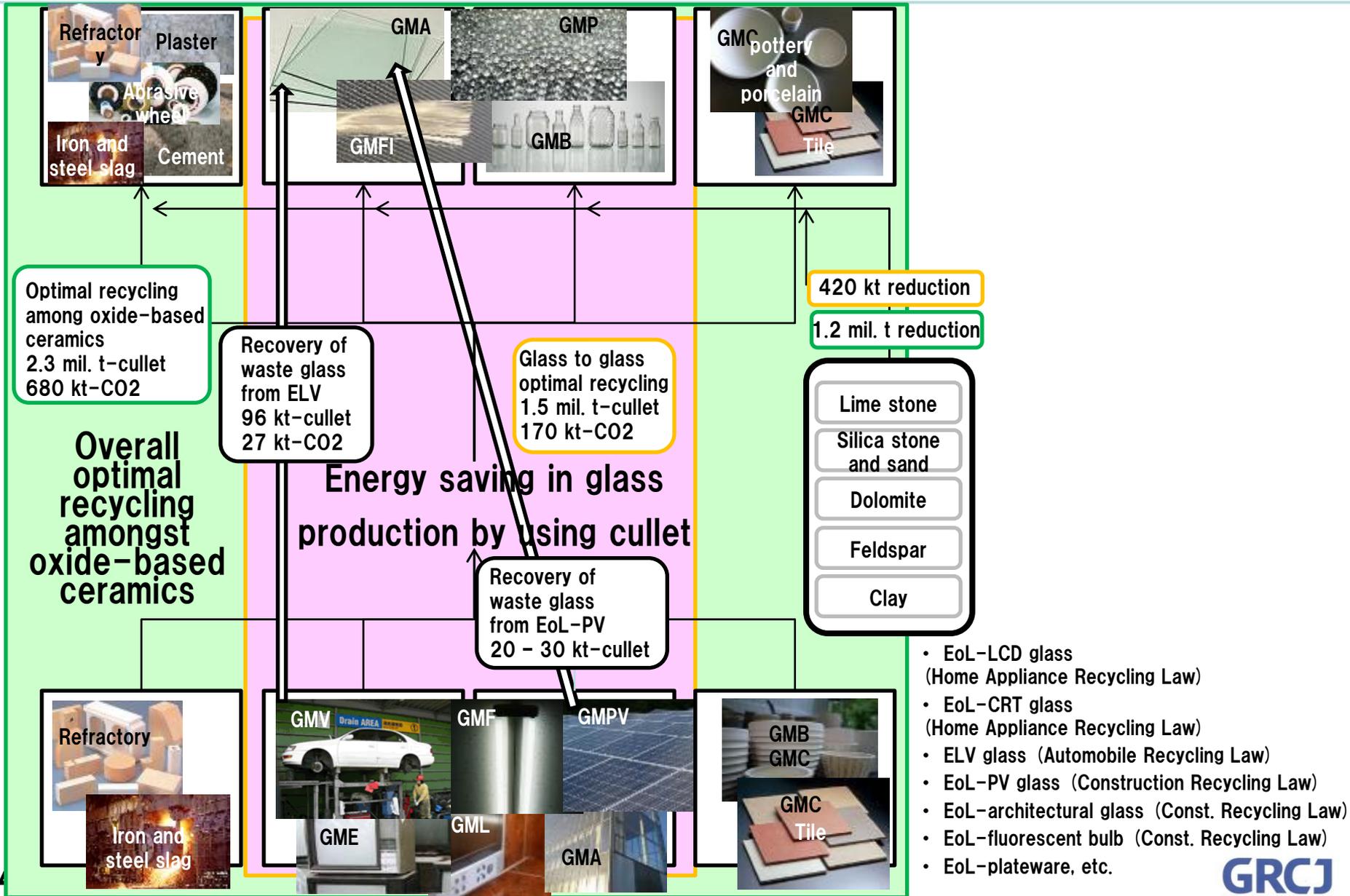
ガラスに組成($\text{SiO}_2\text{-CaO}$ 系セラミック)の類似した酸化物系セラミック類も
全体最適の評価対象内に含める

Major ten oxides consisting glasses and their raw materials

	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	MnO	P ₂ O ₅	Others
G bottles(clear)	72.5	0	1.8	0.03	11.2	0.1	0.8	13.1	0	0	0.18
G bottles(brown)	72.6	0	2.0	0.26	10.5	0.2	1.2	13.1	0.01	0	0.09
Gbot(oth. colors)	71.9	0	2.0	0.15	10.6	0.3	1.3	13.1	0	0	0.41
FlatGfor bldgs	70	0	1.7	0.1	8.0	4.0	1.5	13	0	0	0.4
FlatG for vehe	70	0	1.7	0.1	8.0	4.0	1.5	13	0	0	0.4
Ironmaking slag	33.8	0	13.4	0.4	41.7	7.4	0	0	0.3	0.1	0.8
Reduction slag	18.8	0	16.5	0.3	55.1	7.3	0	0	1	0.1	0.09
Sludge molten slag	30.4	0	12.9	11.2	17.1	2.64	2.16	1.05	0	15.8	0.2
Alumina refractory	0.9	0.2	92.7	0.1	0.8	5	0.1	0.1	0	0	0
Silica	99.8	0.03	0.04	0.01	0.05	0.05	0	0	0	0	0
Feldspar	75.2	0.03	14.5	0.23	0.62	0.04	6.08	3.3	0	0	0
Clay	65.4	0.54	30.2	1.78	0.27	0.4	1.2	0.26	0	0	0
Porcelain stone	79.4	0.11	16.5	0.54	0.21	0.12	2.9	0.23	0	0	0
Pagodite	77.7	0.38	20.3	0.25	0.08	0.13	0.65	0.49	0	0	0
Lime	1.02	0	0.34	0.17	97.6	0.82	0	0	0	0.02	0
Dolomite	0.67	0	0.09	0.08	63.8	35.3	0	0	0	0.04	0
Talc	65.9	0	0.08	0.07	0.44	33.5	0	0.01	0.	0	0
Diatom earth	83.8	0.15	10.8	2.3	1.24	0.77	0.45	0.42	0.02	0.01	0
Pearlite	76.5	0.1	13.7	1.0	0.66	0.13	4.0	3.88	0.03	0	0
Soda ash	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0

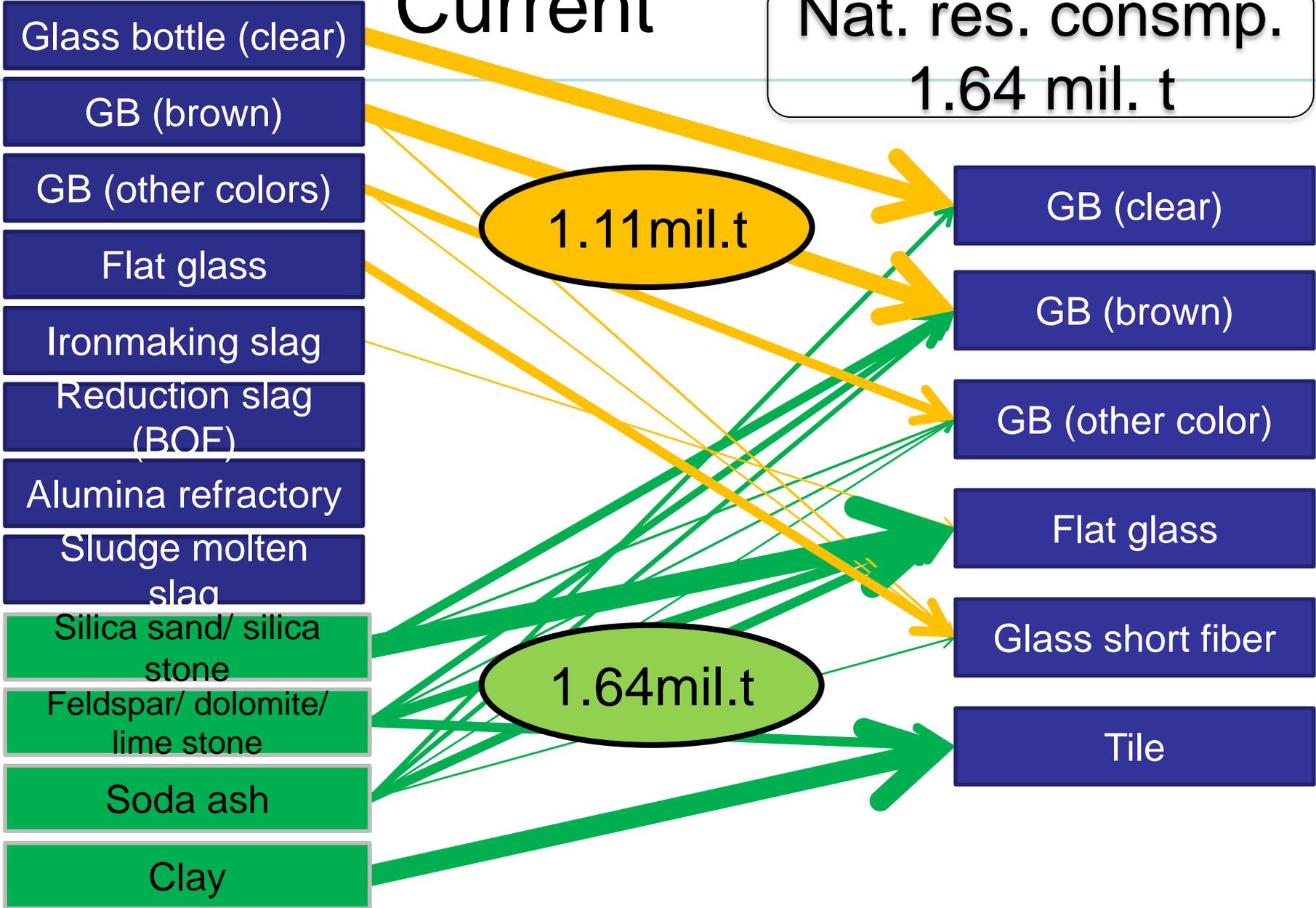
Glass Recycling Advanced Technology 3 (GRaT 3)

For reducing GHGs emissions in ceramic engineering, R & D on advanced recycling technology and systems of glasses and other oxide-based ceramics



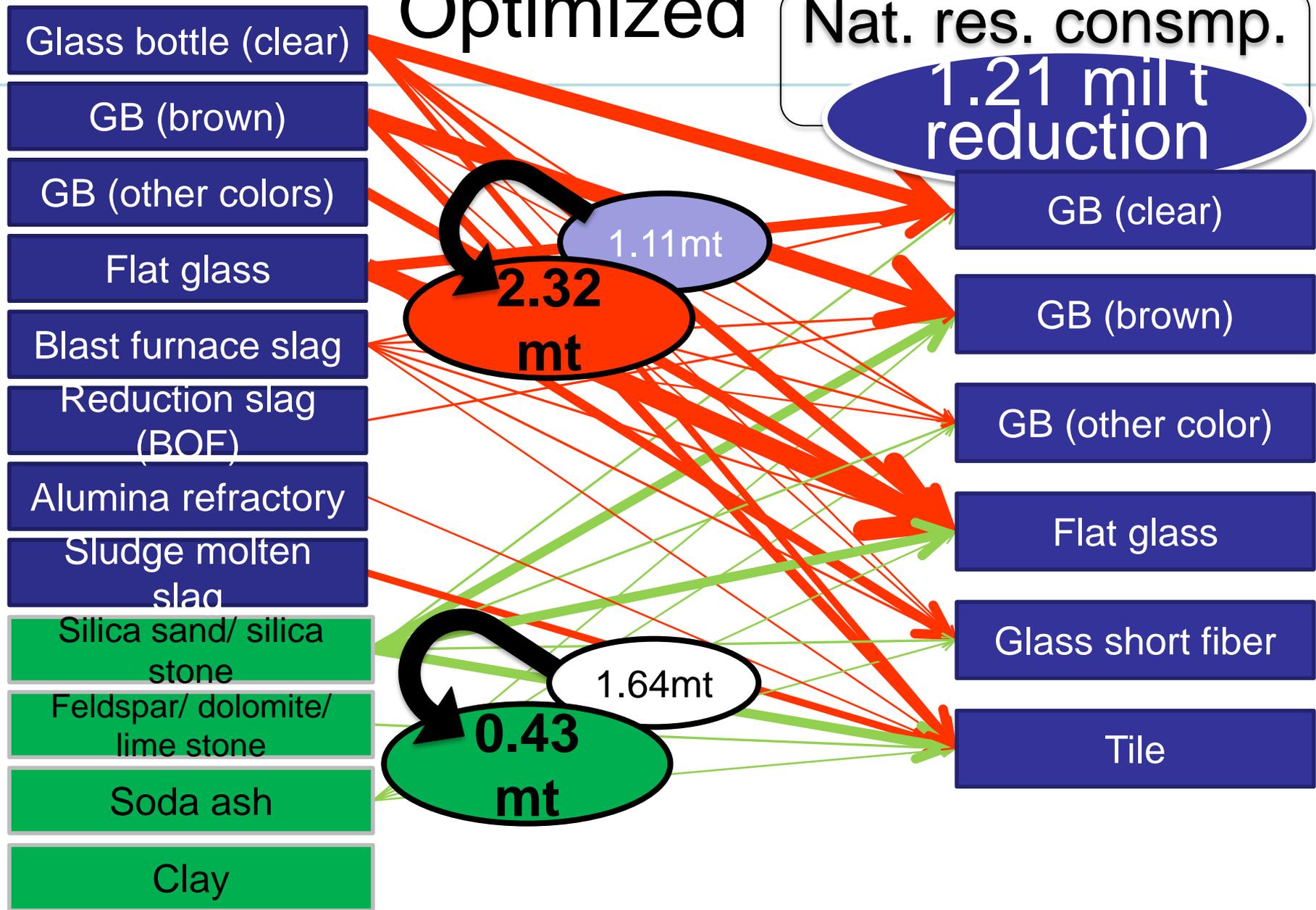
Current

Nat. res. consmp.
1.64 mil. t



Optimized

Nat. res. consmp.
1.21 mil t reduction



Thank you

ガラス再資源化協議会

The Glass Recycling Committee of Japan