

# 「ガラスの可能性と再資源化」

滋賀県立大学 エコ・テクノロジー特論  
平成29年1月27日(金)

ガラス再資源化協議会  
加藤 聡

# ガラス再資源化の現状と今後の展開

Current status and future development of recycling glass

## ガラス再資源化協議会

代表幹事 加藤 聡

### 1 はじめに

環境政策におけるリサイクル法の先駆けとして容器包装リサイクル法（1997制定）が審議開始され資源循環型社会構築への意識高まりの中、サントリー、キリン、アサヒ、サッポロなどのボトラー等のびん利用事業者ならびに収集、再資源化、再商品化事業者により平成5年（1993）ガラスびん他用途開発を目的としたクリスタルクレイ社が設立された。ガラスびん再資源化は建築用セラミックとして実用化され、その後板硝子、電気硝子、建築分野から旭硝子、日本電気硝子、TOTO、INAX（現LIXIL）、鹿島建設、NIPPO等が参画。<http://www.crystalclay.co.jp/>

グリーン購入法の平成12年（2000）制定に先立ち、平成11年（1999）ガラス再資源化協議会が設立され廃棄ガラスの再資源化に関する行政との連携及び大学研究機関、産業界との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、指導を通じて地球温暖化防止に際して環境負荷の少ないガラスマテリアルをLCAの国際的な動きに協力し推進するガラス再資源化ネットワークが構築された。

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

## 2 ガラス産業の現状

ガラス産業は板硝子協会、ガラス繊維協会、電気硝子協会、(社)日本硝子製品工業会、日本ガラスびん協会、(社)ニューガラスフォーラムの6団体の連合体としてガラス産業連合会（G I C）により構成されている。<http://www.gic.jp/index.html>

ガラス産業の形態は建築・自動車分野、ディスプレイ分野、情報通信分野、ガラス食器等の生活用品分野、びん・断熱材等の5つの分野に大別される。とくに建築・自動車の板ガラス、液晶ディスプレイガラス、磁気ディスク用素材、通信用光ファイバー、石英ガラスにおいては世界的に高い生産シェアを占めている。

## 3 各分野のリサイクル法に関連した各種ガラス

各リサイクル法の制定経緯は容器包装リサイクル法（1997）に始まり、ガラス再資源化はびんガラスの他用途開発推進を目的としてスタートした。その後、家電リサイクル法（2001）によるテレビのブラウン管ガラス、建築リサイクル法（2002）による建築板ガラス、自動車リサイクル法（2005）による自動車窓ガラス、小型家電リサイクル法（2013）によるP C液晶ガラス、携帯電話リサイクル、他蛍光灯ガラスなどの各種リサイクル法に関連した廃棄ガラスの存在がある。

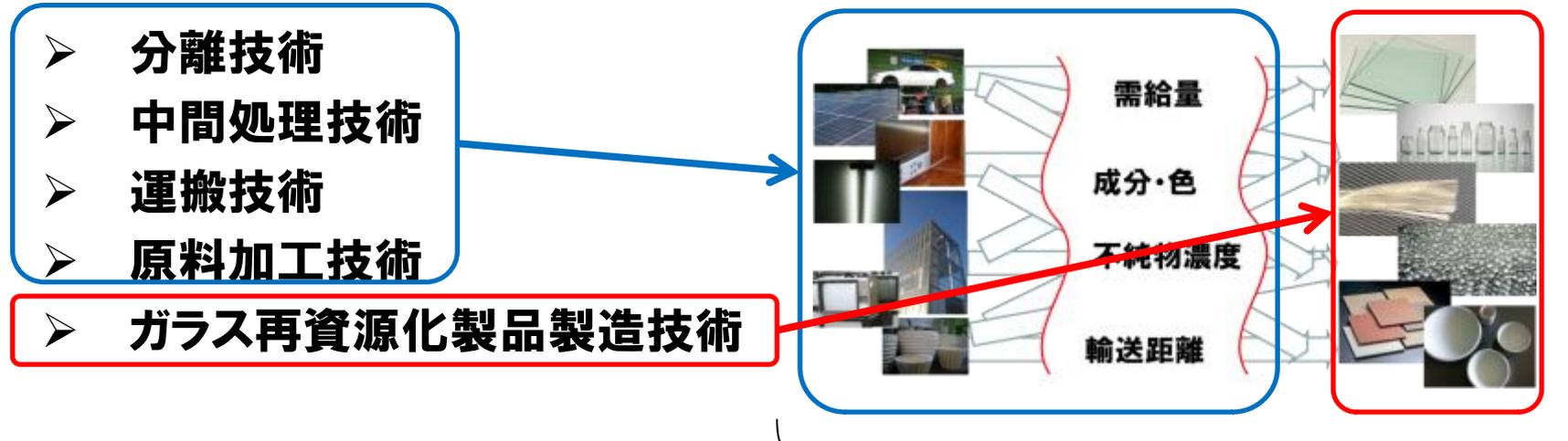
リサイクル率の高いびんガラスでも色つきびんのマテリアルリサイクルは難しく、建築板ガラス・自動車ガラス、DP液晶ガラス、太陽光パネルに至ってはほとんどが廃棄されている。

# 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 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

# 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	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
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

# ガラス再資源化ネットワーク

# GOOD DESIGN AWARD



新領域デザイン部門

ガラス再資源化ネットワーク

廃ガラスの収集から用途開発、再生品使用までを一貫体制ですすめるリサイクルネットワーク

クリスタルクレイ株式会社

代表取締役社長 秋田 勝彦

□：クリスタルクレイ株式会社

## 平成13年度 エコロジーデザイン賞

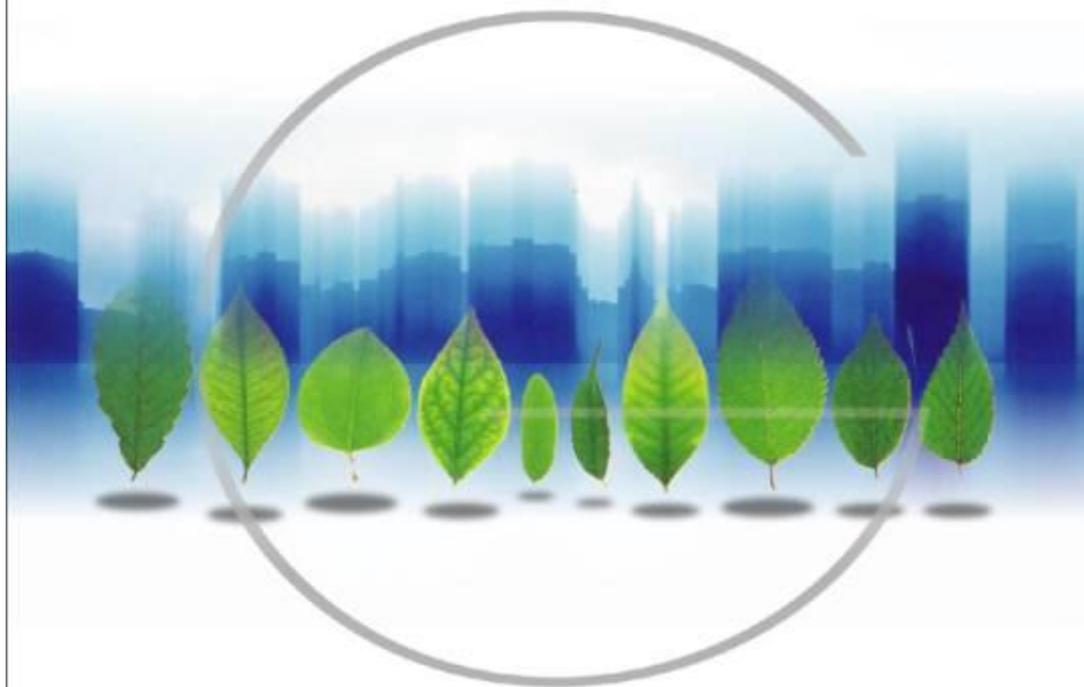
上記対象は平成13年度グッドデザイン賞において地球環境や資源の有効活用等に配慮したものとして特に優れていると認められるのでこれを賞します

平成13年10月30日

経済産業大臣

平沼赳夫





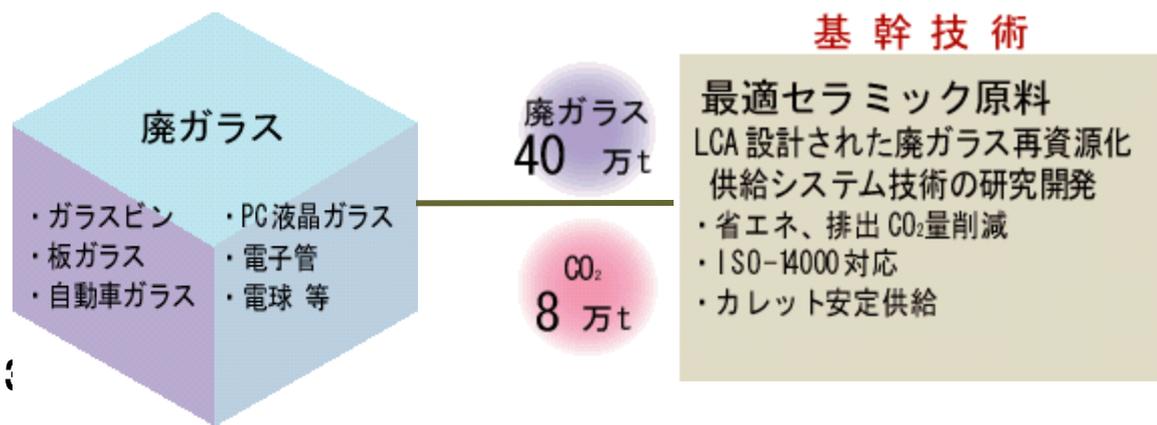


# ガラス再資源化テクノロジー

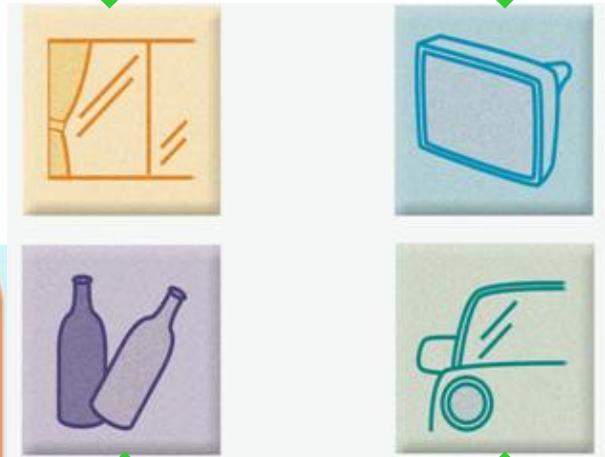
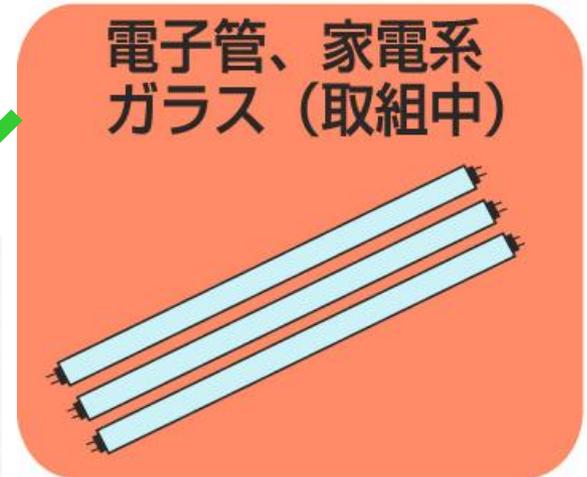
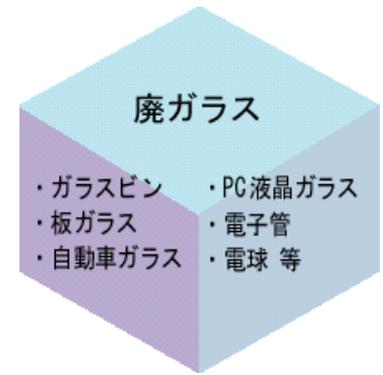
## システム効果

排ガラス使用量 — 40万トン/年 排出CO<sub>2</sub>削減量 — 8万トン/年

LCA 設計された製品群（環境調和型商品）



# 廃ガラスの分類について





マッフル炉



多目的電気炉

CS-F 溶融試験結果

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

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

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

(°C)	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 (°C)	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 (ファンル)	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

# 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



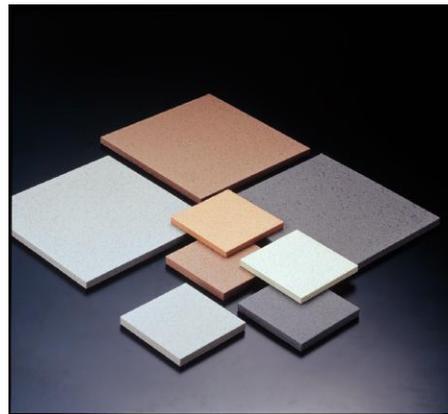
クリスタルクレイCT2

## 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）

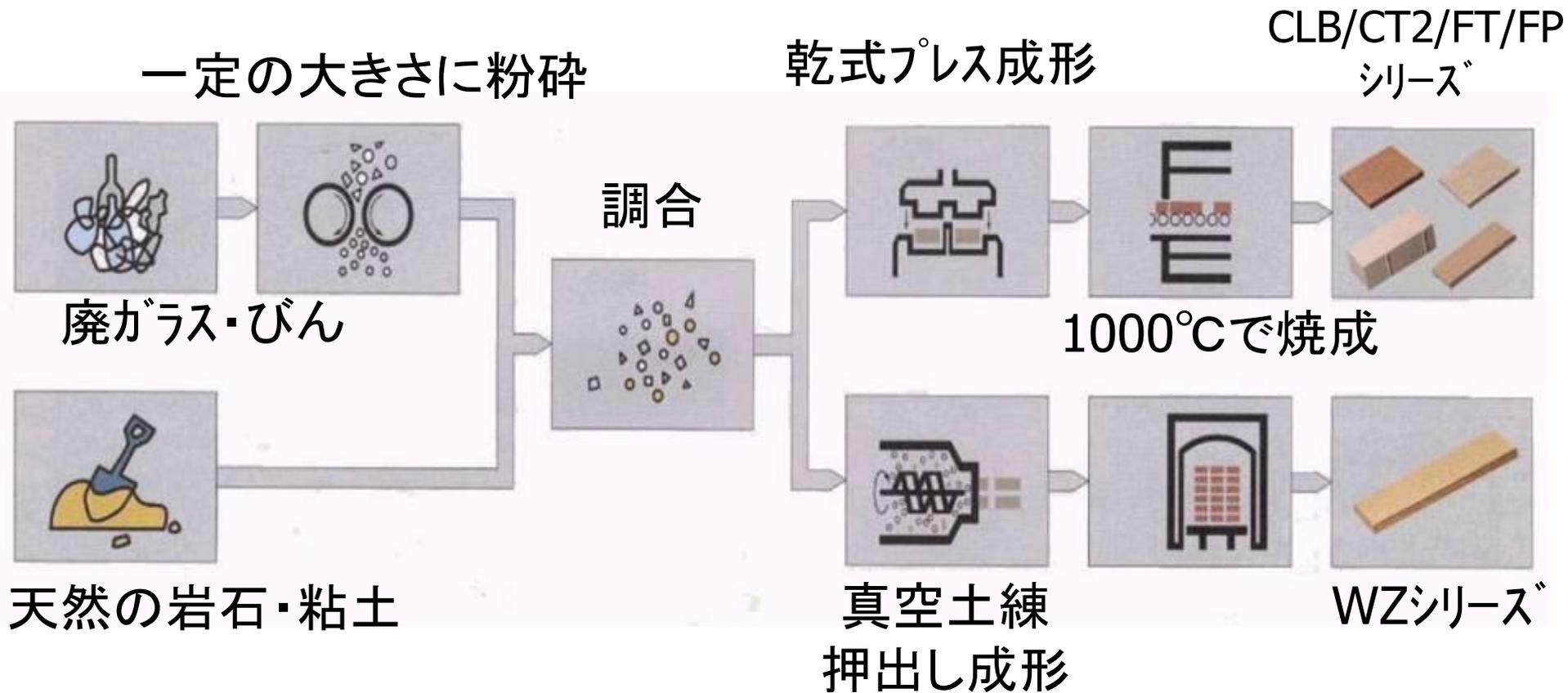


クリスタルクレイFT



クリスタルクレイFP

# 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



# 低温焼成食器用の原料開発

## セントクレイ試作TOKA



# 低温焼成食器用の原料開発

藤原アトリエ



# ガラス再資源化タイルのLCA評価

## ●使用データ

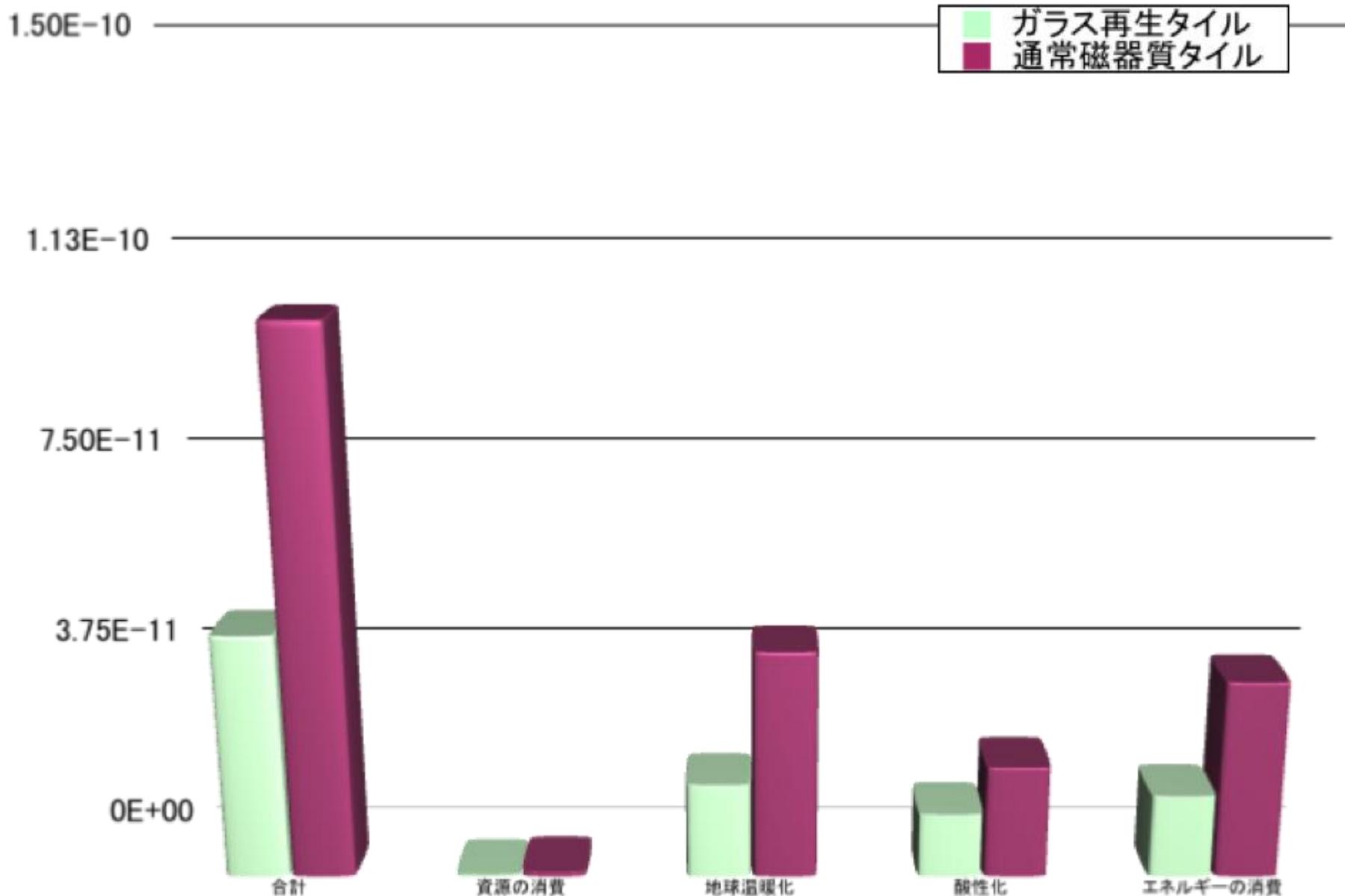
	原料 kg				輸送	電力	LPG
	陶石	粘土	長石	廃ガラス	10tトラック tkm	Kwh	Nm3
通常磁器質タイル	350	300	350	—	120	85	155
廃ガラス再生タイル	140	120	140	600	320	60	60

## ●インベントリー分析

	エネルギー消費 (MJ)	大気放出		
		CO <sub>2</sub> (kg)	NO <sub>x</sub> (g)	SO <sub>x</sub> (g)
通常磁器質タイル	150000	1070	760	955
廃ガラス再生タイル	6310	450	630	410

LCA計算ソフト：JEMAI-LCA（社）産業環境管理協会  
システム境界：製造まで

# LCA評価結果まとめ



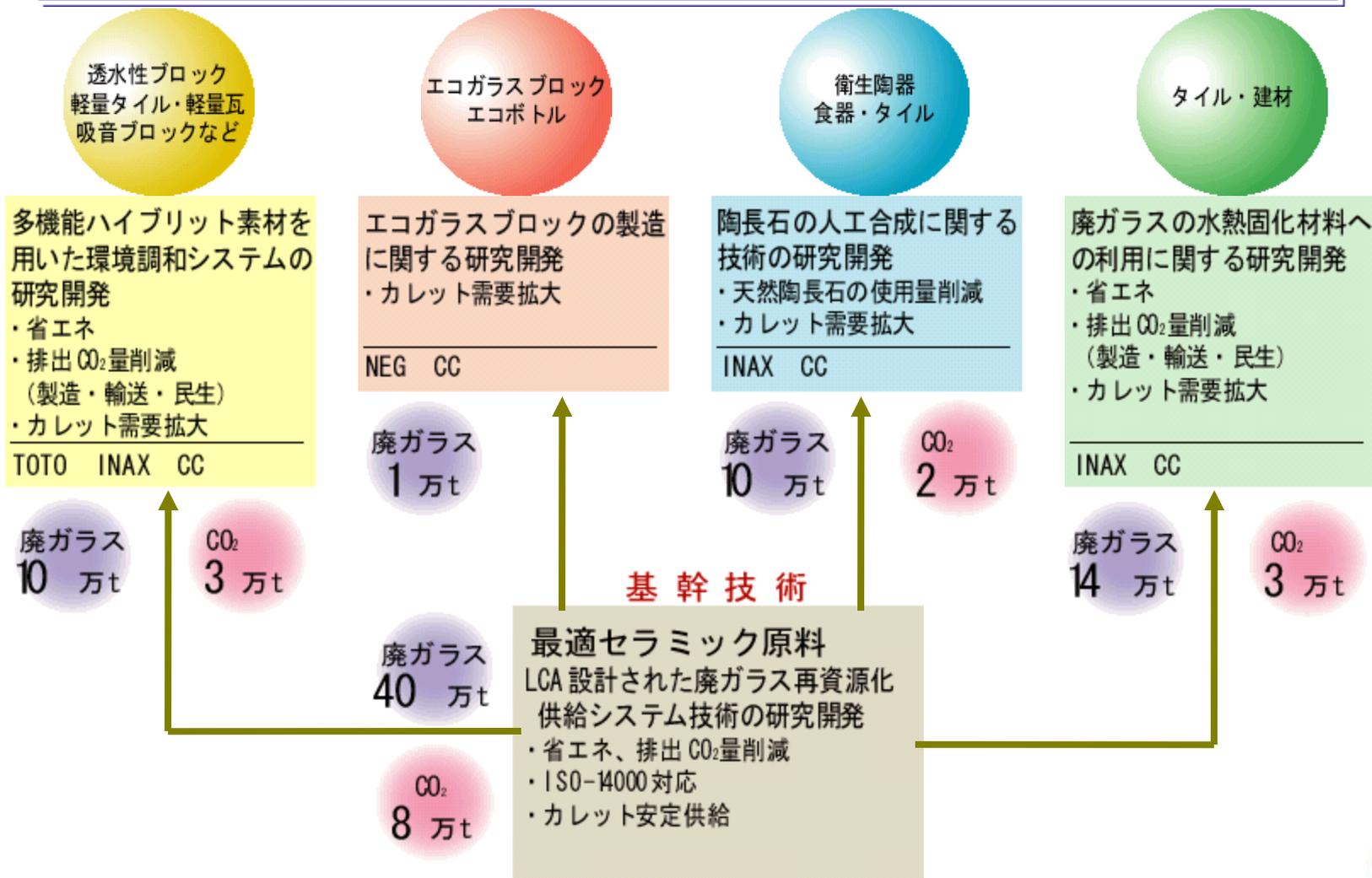
# 合成長石を30%使用した試作品



# システム効果

排ガラス使用量—— 40万トン/年 排出CO<sub>2</sub>削減量 — 8万トン/年

LCA 設計された製品群（環境調和型商品）



# リサイクルガラスブロック

表現・応用力に満ちた“メディウム”



破碎された廃棄ガラス“ガラスカレット”の形状履歴を残した状態で溶着する  
“パート・ド・ヴェール”技法によって、粒状構造を保ったリサイクルガラスを成形する。



クリスタルクレイVS-T  
栃本県庁議会棟①  
光庭「エコガラス滝」

レストガラス使用量  
11.1t  
蛍光灯換算55,500本

クリスタルクレイVS-T

栃木県庁議会棟②

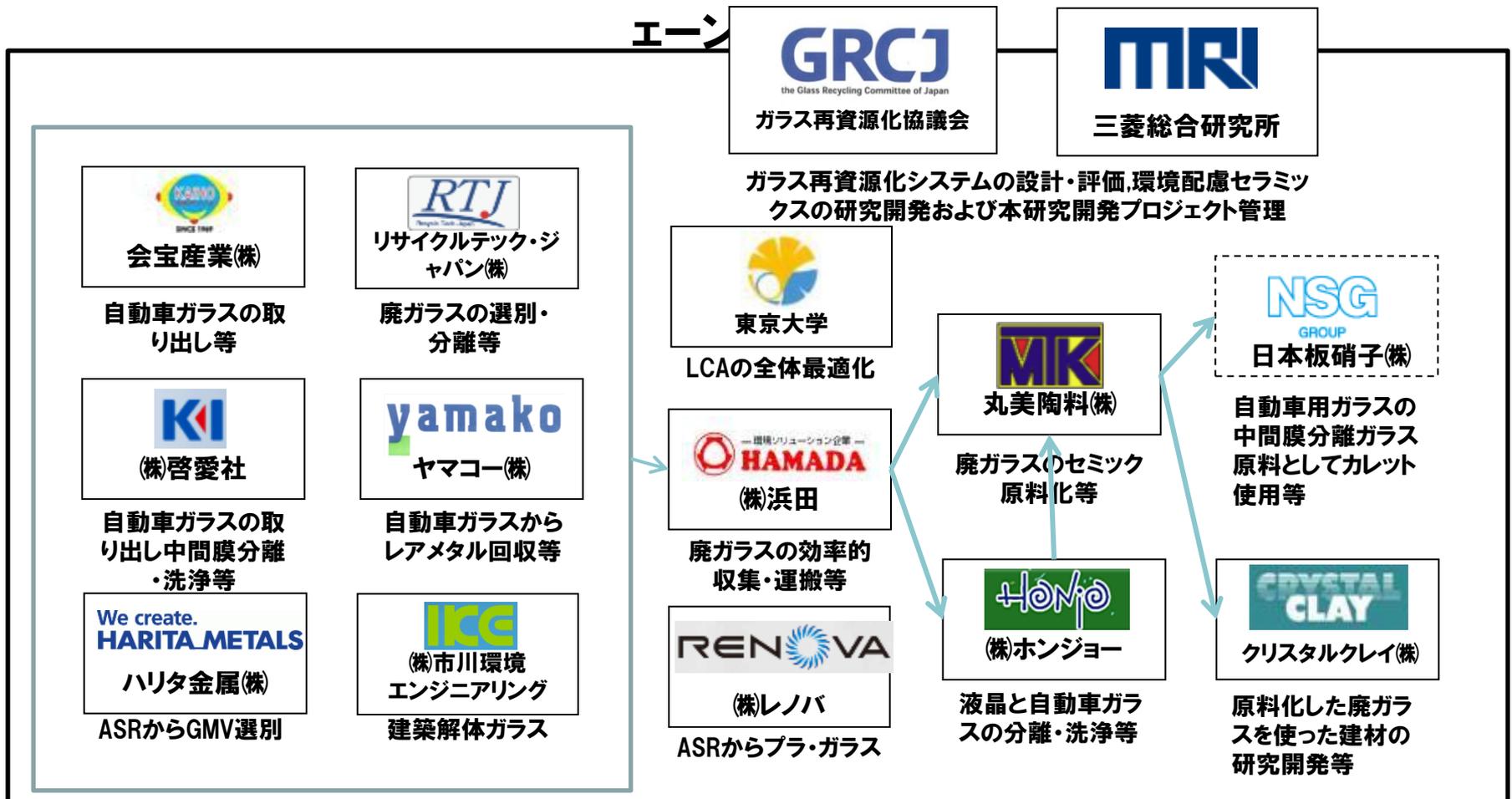
2階応接コーナー「パーティション」

レストガラス使用量  
0.2t  
蛍光灯換算1,000本

# GReAT3 GMV・GMAの概要（2015年度）

Glass Recycling Advanced Technology

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、GMV（自動車）とGMA（建築）の再生利用するサプライチェーン

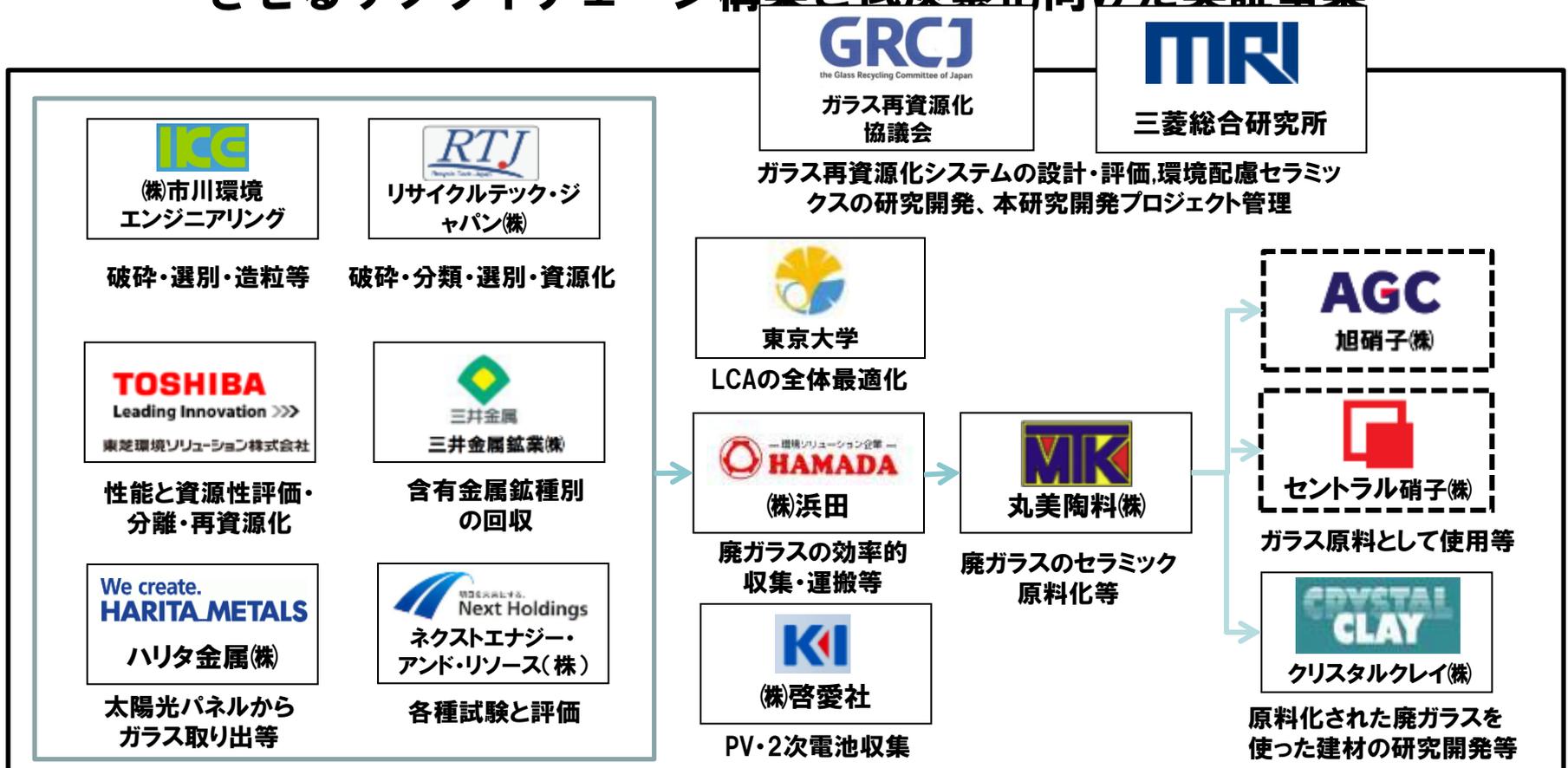


※(株)浜田は一次、二次、三次物流の全てを担当

# GReAT3 GMPVの概要（2015年度）

Glass Recycling Advanced Technology

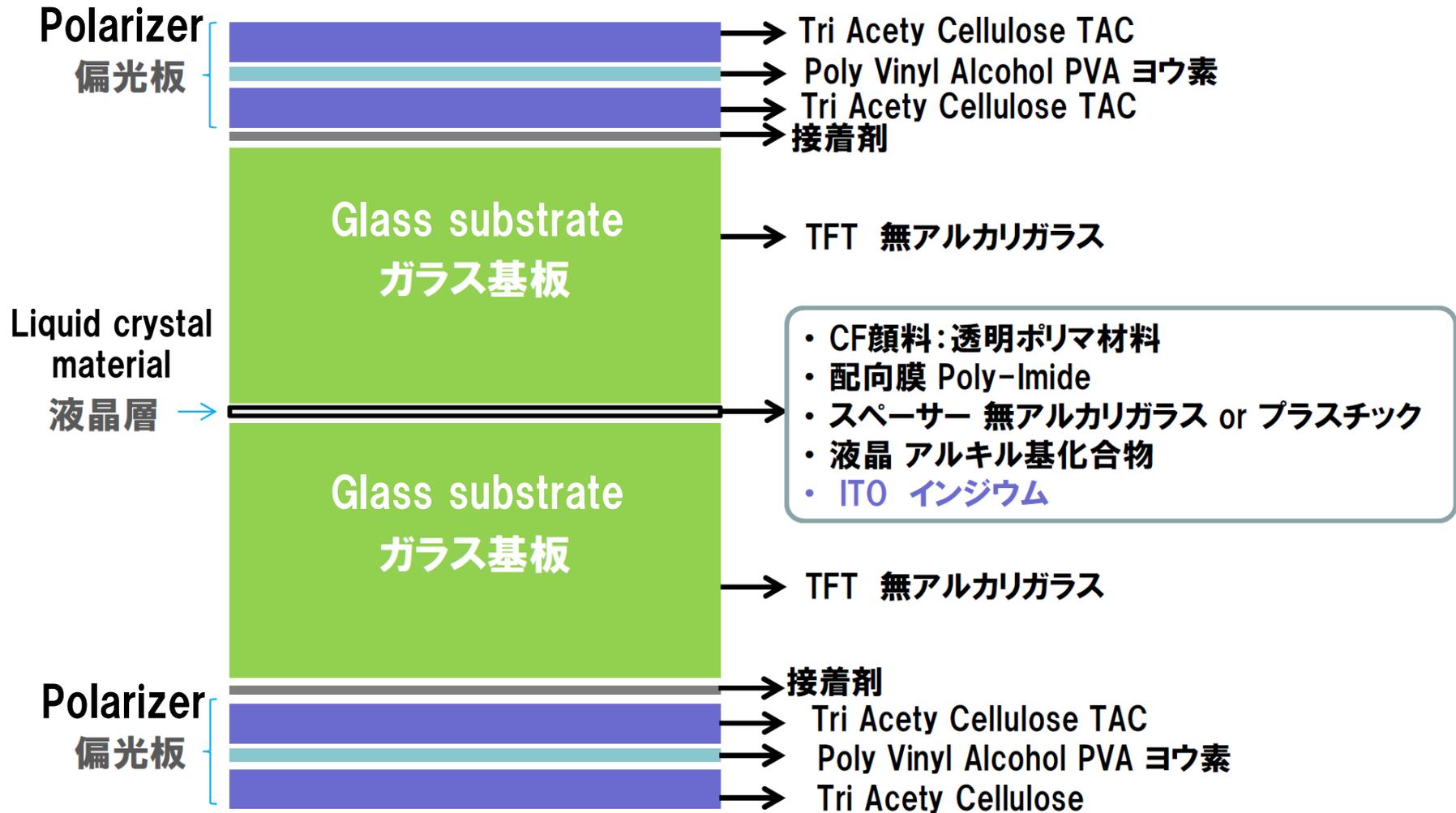
廃太陽光パネルガラス（GMPV）の高度リサイクル技術を、運搬、解体、分別、分離、原料化、製品化を担う異業種の企業が乾式・湿式等の開発と有効性評価の推進、リユースの評価と使用済みガラスのリサイクルを促進させるサプライチェーン構築と低炭素化に向けた実証事業



※図中には示していないが、（株）浜田は一次、二次、三次物流の全てを担当

# 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

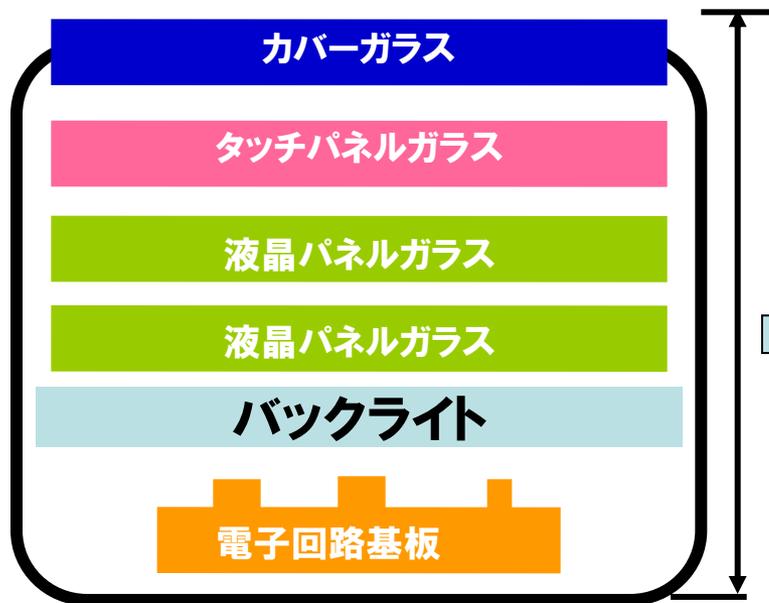


# Cross section of touch panel

## 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



タッチパネル  
機能を内蔵

### 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

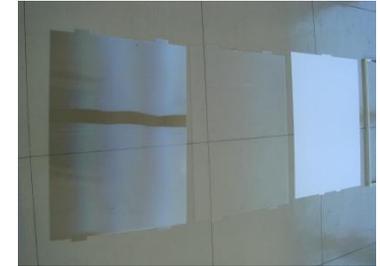
使用済パソコン等IT機器の素材別リストによる解体

### 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  
⇒

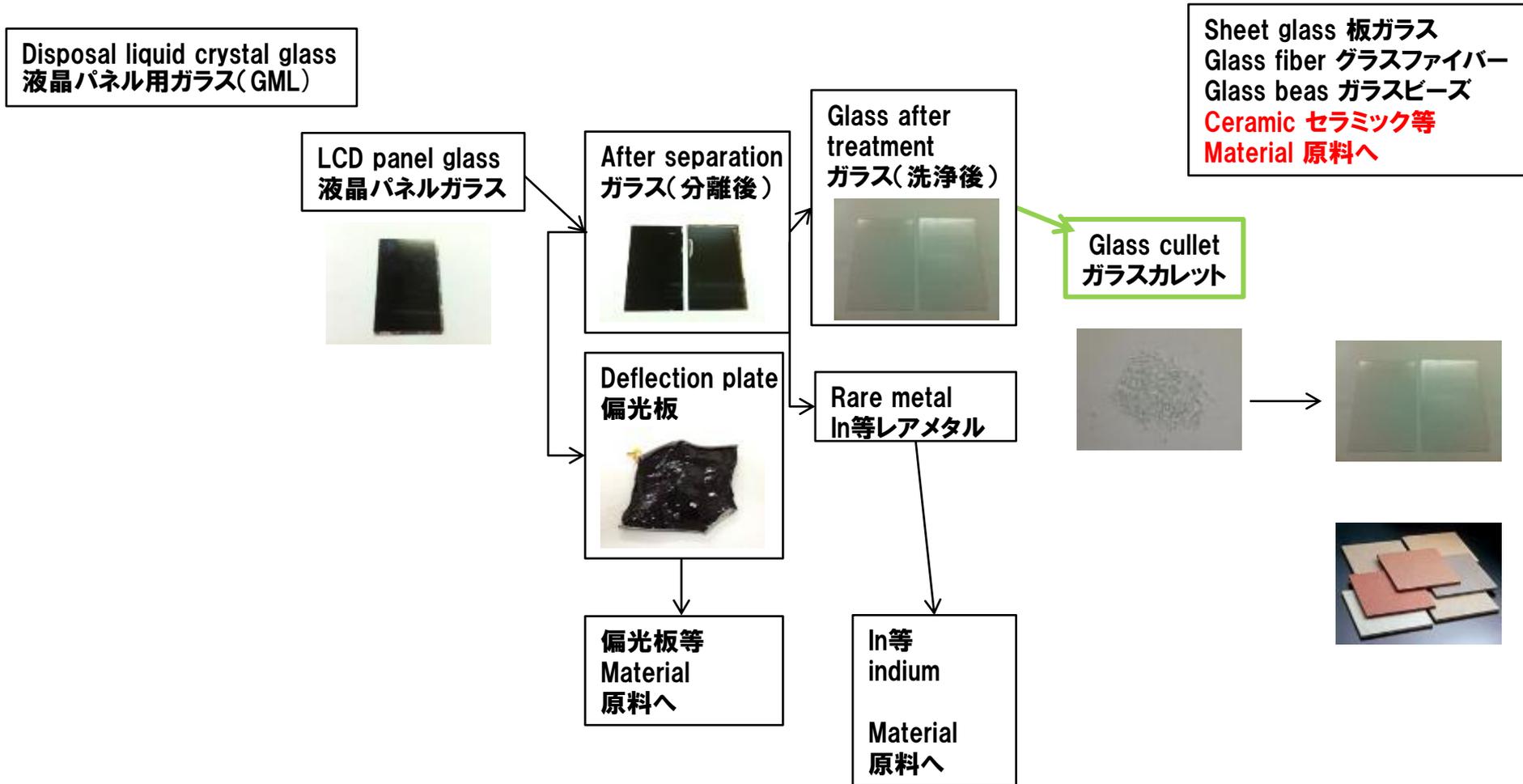


使用済パソコンの解体

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



# 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	○	○	○	○	△	△	△

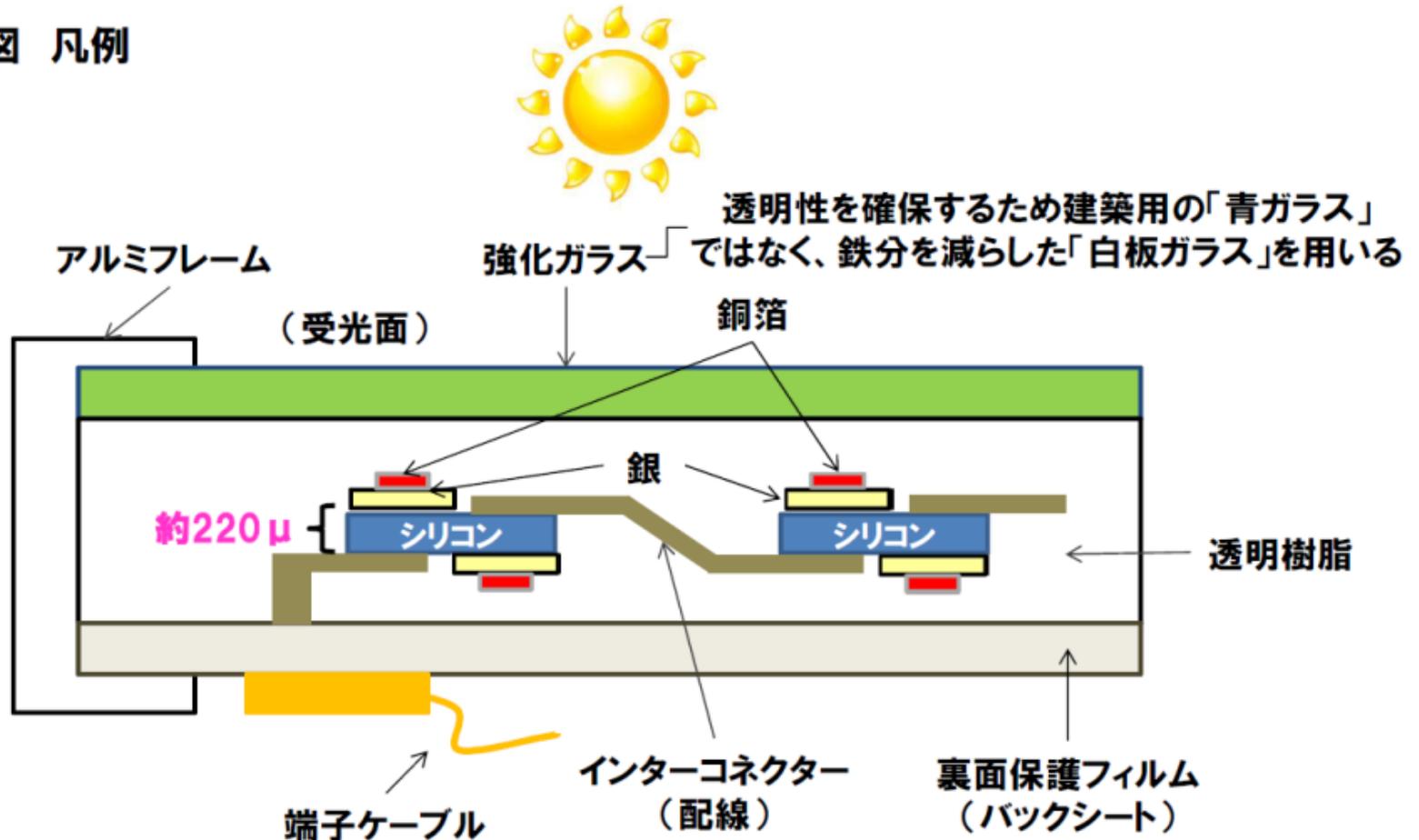
# Basic structure of PV

## 太陽光パネルの基本構造

Typical example

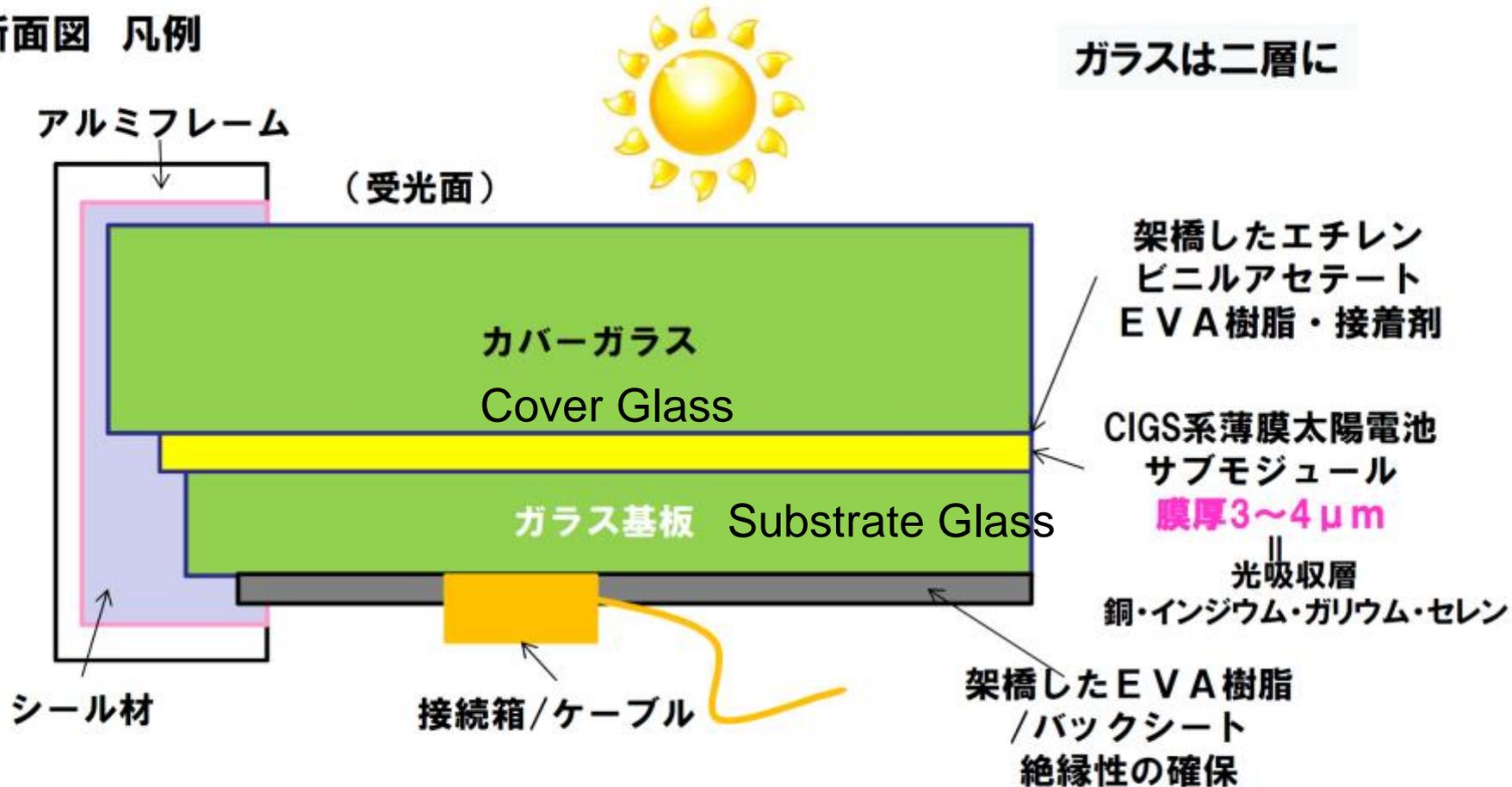
Cross section view of crystal silicon PV  
結晶シリコン太陽電池モジュールの断面図

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



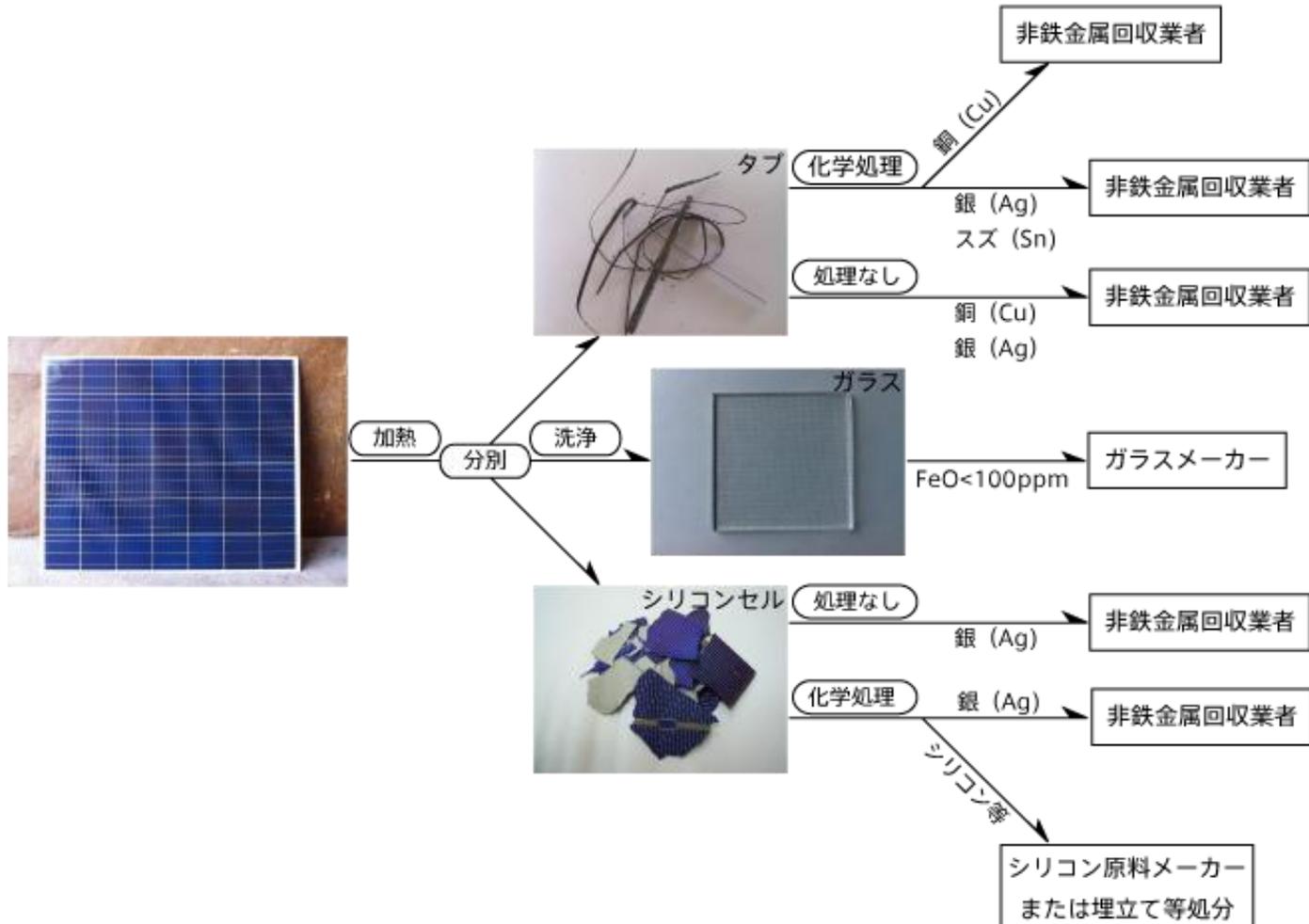
ガラスなどの基板にシリコンや化合物の薄い膜を作るため材料減→安価だが効率劣る

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

# 太陽光パネルのリサイクル

太陽光パネルリサイクルフロー図

シリコン系



# 自動車のリサイクル



強化ガラス

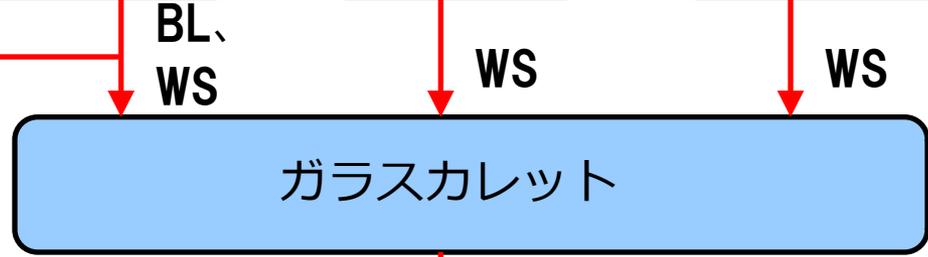
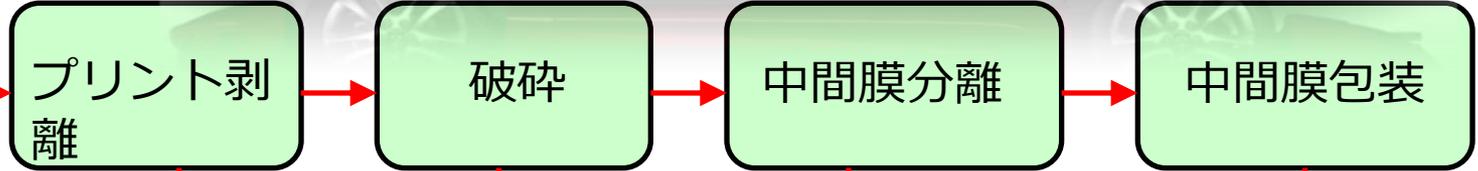
BL、FD、RD

リサイクル

WS

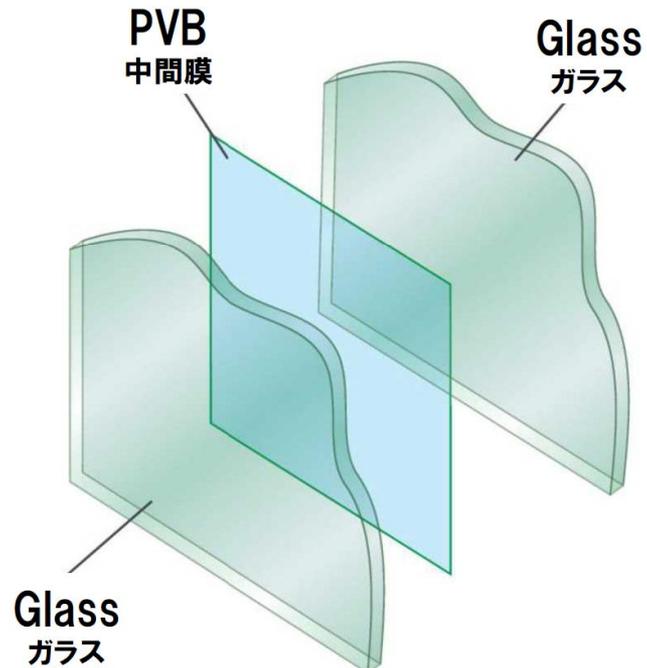
合わせガラス

ス



# 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、破碎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



# 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



ボールミルにて粉碎



原料



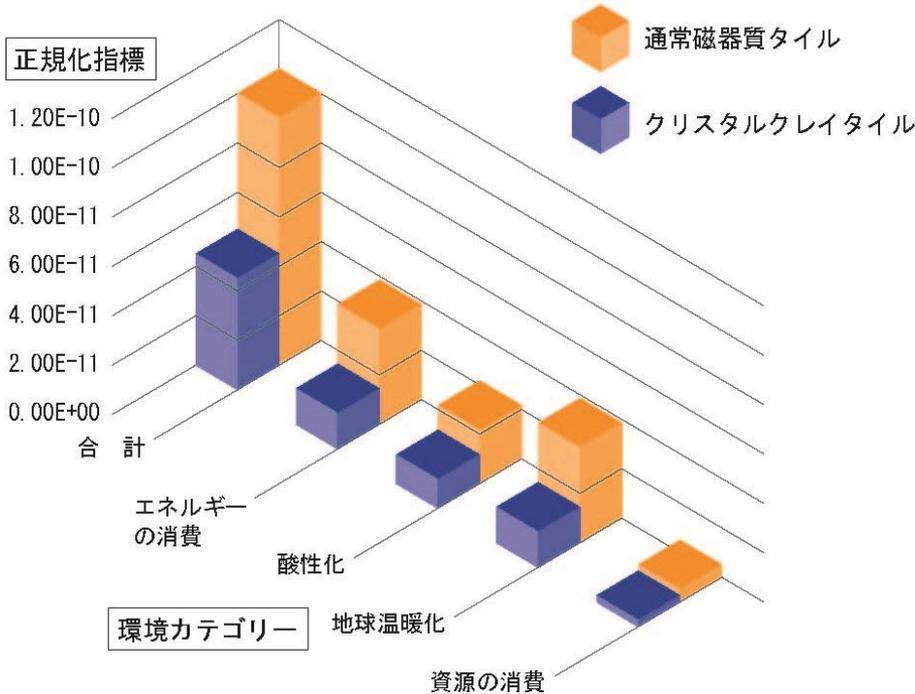
スラリーにて攪拌し、スプレードライヤーにて噴霧乾燥



# 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



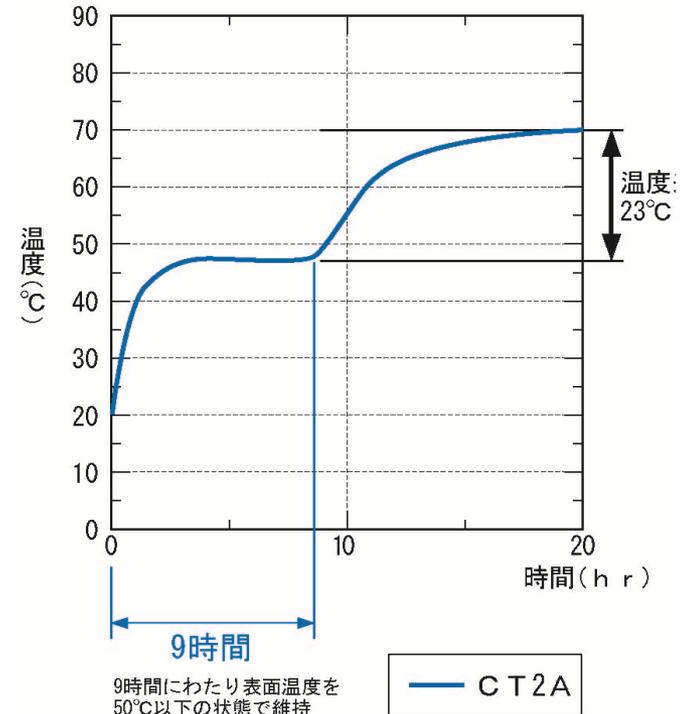
	合計	エネルギーの消費	酸性化	地球温暖化	資源の消費
通常磁器質タイル	1.03E-10	3.77E-11	2.13E-11	4.34E-11	9.89E-13
クリスタルクレイタイル	4.64E-11	1.58E-11	1.22E-11	1.80E-11	4.17E-13

4 ※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



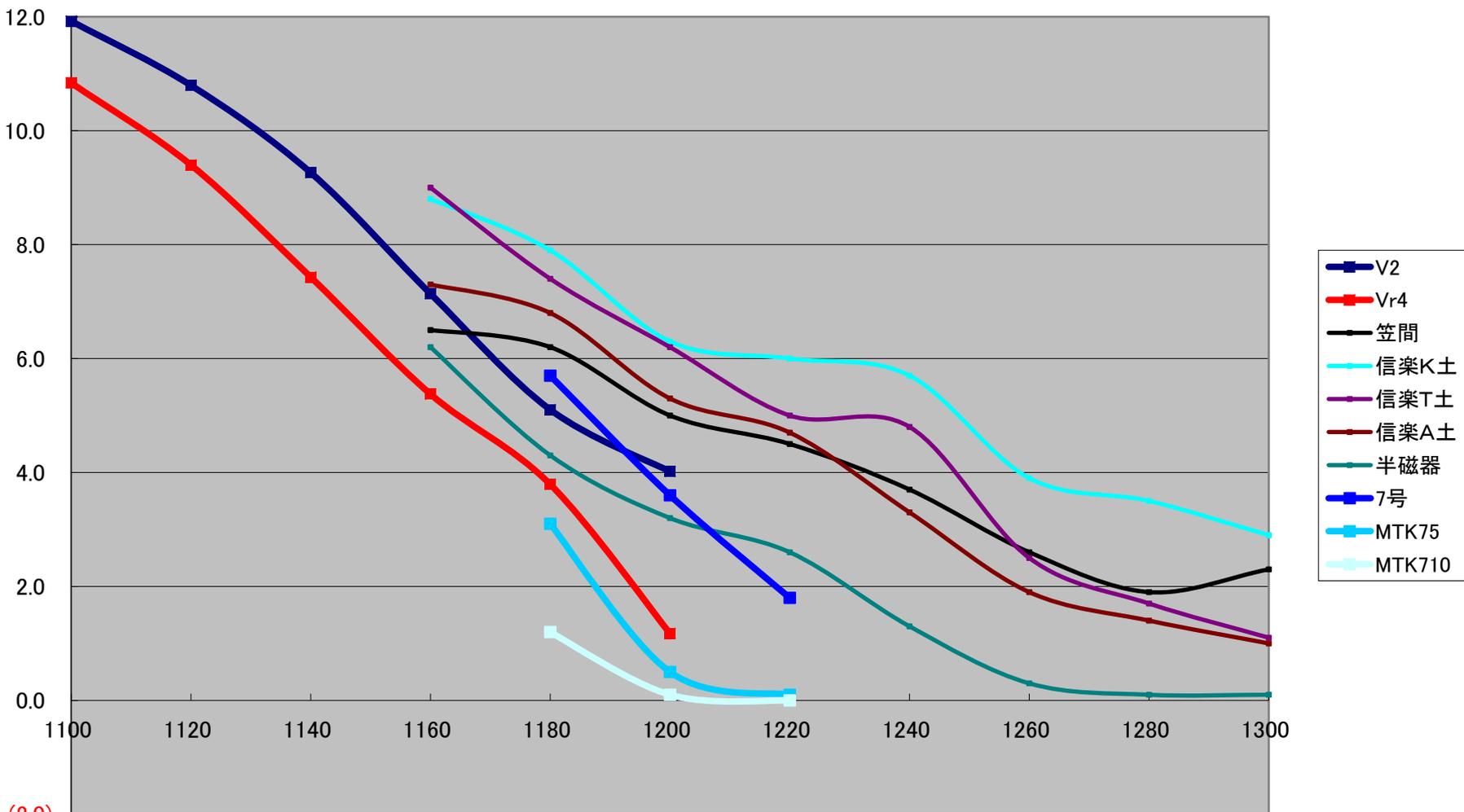
# 環境配慮型セラミックス素地「セントクレイ」 試作 大皿



# 環境配慮型セラミックス素地「セントクレイ」 試作 湯呑・お椀・中皿・大皿



# 陶磁器産地粘土素地とセントクレイ 吸水率比較



(2.0)

# 環境配慮型セラミックス素地「セントクレイ」 L C A

計算条件					
焼成条件	通常粘土7号	セントクレイ		セントクレイV5	
温度 (°C)	1,300	1,200	1,200	1,150	1,100
時間 (hr)	20	20	16	16	16
CO2排出量 (tCO2)	0.36	0.22	0.19	0.16	0.15
CO2排出量 (tCO2)	<b>3.60</b>	<b>2.25</b>	<b>1.95</b>	<b>1.65</b>	<b>1.50</b>
削減率		<b>37.5</b>	<b>45.8</b>	<b>54.2</b>	<b>58.3</b>

## 4 今後の展開

### 4-1 液晶ディスプレイ、太陽光パネルのガラス再資源化

昨年（2011）7月の地デジ放送への切り替えに際し液晶TVへの買い替え需要に合わせて液晶ガラス（GML）の再資源化が必要となり研究開発が進んでいる。電気硝子工業会との情報交換会を通じてGRCJ会員各社の工場見学会を実施、廃棄液晶ガラスのセラミック原料化を推進。

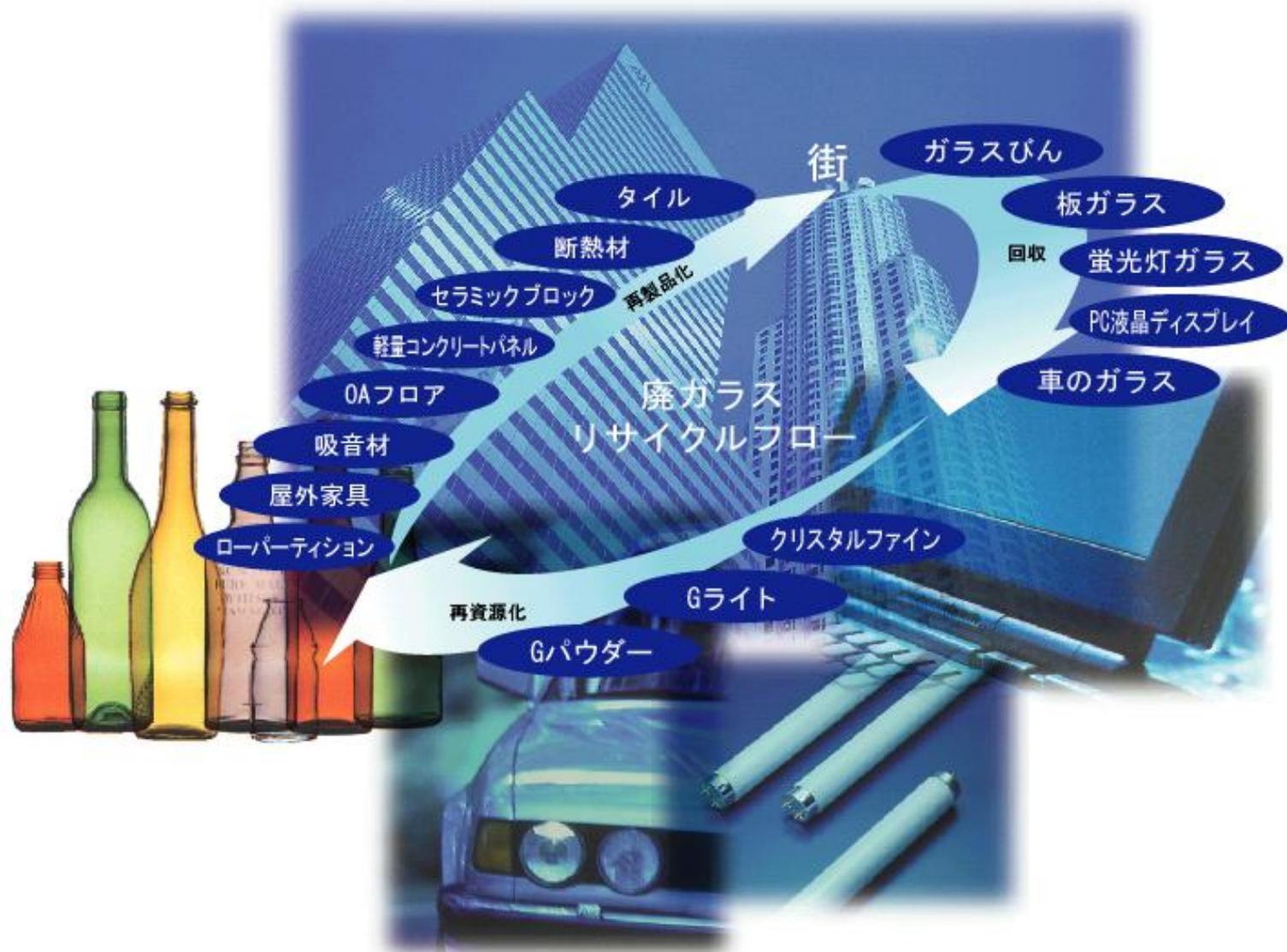
東北震災後、自然エネルギーへの関心の高まりから太陽光パネル（PV）のリサイクル研究も太陽光発電協会と情報交換を行いGRCJ技術部会においてGMPVの分離試験を行い研究開発中である。

### 4-2 今後の展開と環境配慮型セラミックス「セント・クレイ」

資源循環型リサイクル社会構築には多くの産業分野の協力が不可欠で、経済を支える産業界は動脈産業でありガラス再資源化を推進するのは収集・運搬から再資源化・再商品化を担う静脈産業で行うことからインバースマニュファクチャリングがネットワーク化されることが重要。

日本の各産業界はISO活動、CSR活動に力を入れて世界の最先端環境産業を目指している。そのなかでガラス再資源化協議会GRCJもガラス再資源化サプライチェーンを構築すべく、ガラス再資源化システムの研究開発を実施中。GMV・GML・GMPVの開発研究に加えて廃棄される食器も原料化して、リサイクルされた環境配慮型食器「セント・クレイ」が消費者の家庭やレストランで日常的に使われる日を待ち望んでいる。

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。  
廃ガラスの材料・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。



# リサイクル・ガラス建築

～日本～



ガラスタイルレイFT  
恵比寿ガーデンプレイス  
オフィスタワー 1000m<sup>2</sup>

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CLB  
JRA小倉競馬場 15,000m<sup>2</sup>

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  
東京都中央清掃工場 3943m<sup>2</sup>

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

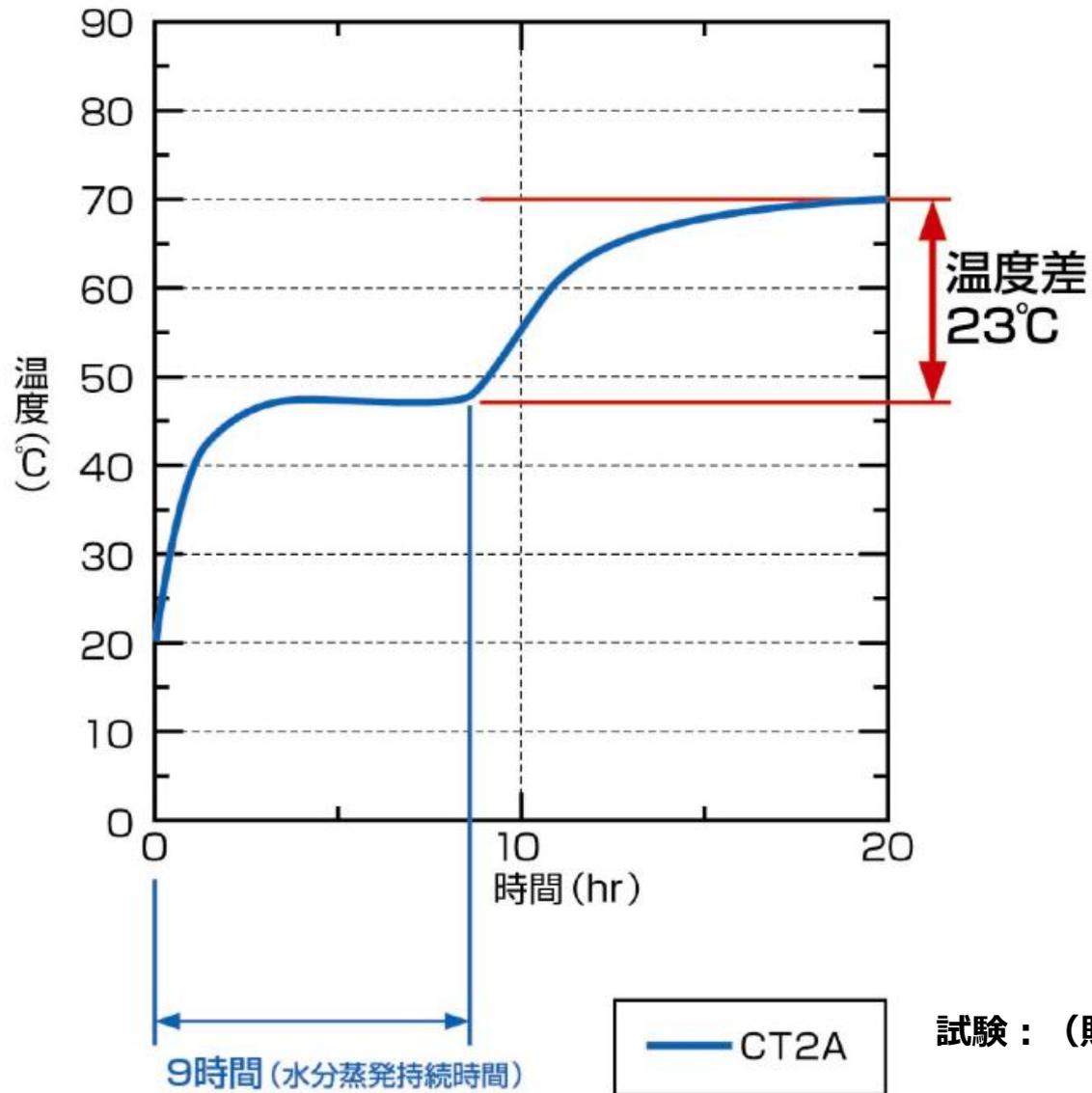
クリスタルクレイCLBシリーズ  
本田技術研究所 栃木研究所  
155m<sup>2</sup>



レストガラス使用量  
13 t  
びん換算28,900本  
CO2削減量11 t

# 透水・保水性セラミック

# CT2A 路面温度低減効果



試験：(財) 建材試験センター





クリスタルクレイCT2  
赤坂ガーデンシティ 1,100m<sup>2</sup>

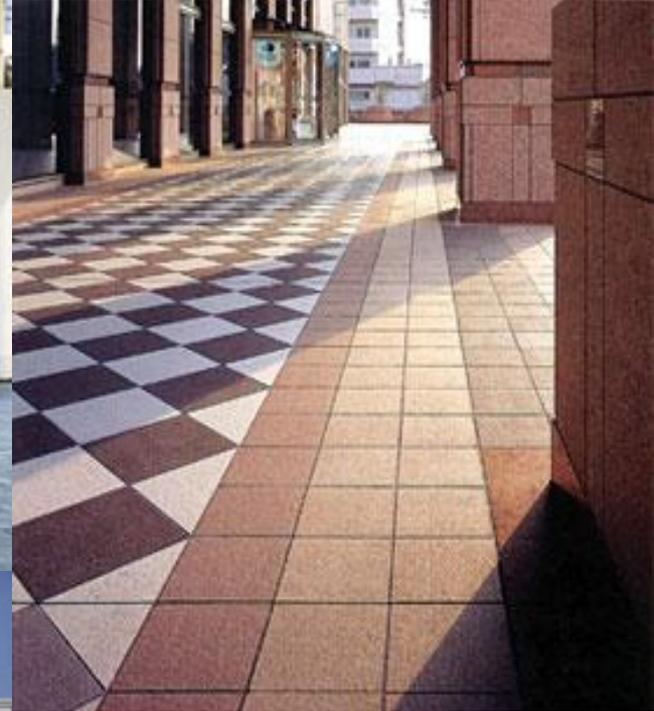
レストガラス使用量  
36.3t  
びん換算80,667本  
CO<sub>2</sub>削減量15t



クリスタルクレイCT2  
赤坂ガーデンシティ 1,100m<sup>2</sup>

レストガラス使用量  
36.3 t  
びん換算80,667本  
CO2削減量15 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CO<sub>2</sub>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

# 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



# 廃ガラス資源化・再利用ネットワーク



## JRのゴミはJRに ～資源循環の輪～

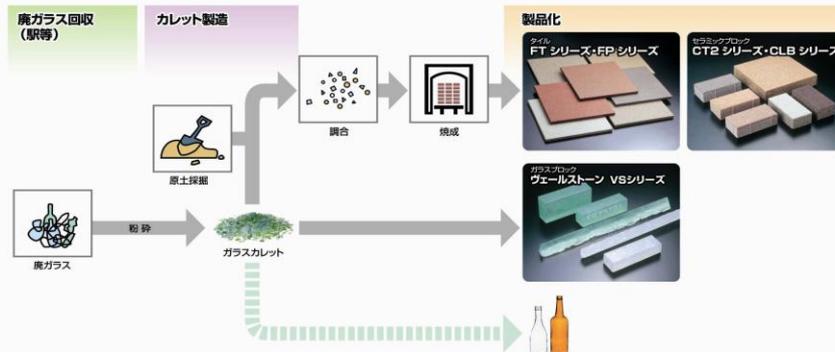
JRから出るガラスゴミを新たな資源ととらえ、資源循環の環を大きく育てていくサイクルネットワーク。  
回収した廃ガラスを主原料として、建材タイルやセラミックブロックなどに再利用します。(ホーム、コンコース、駅前広場等)

## 環境負荷の低減

ガラスを主原料としているため、製品製造時の焼成温度を下げる事が出来、使用エネルギーの低減、CO<sub>2</sub>の排出量を削減することが出来ます。  
通常タイルに比べ、CO<sub>2</sub>の排出量を32%削減することが出来、地球温暖化防止に貢献しています。



## 廃ガラスの再資源化工程



エコプロダクツ

ECO-PRODUCTS DIRECTORY

# ECO- PRODUCTS DIRECTORY 2008



For Sustainable  
Production & Consumption



ASIAN PRODUCTIVITY ORGANIZATION

  
**ECO-PRODUCTS**  
DIRECTORY 2008

## Crystal Clay CLB-series : ceramic quality blocks

### < Environment-friendly >

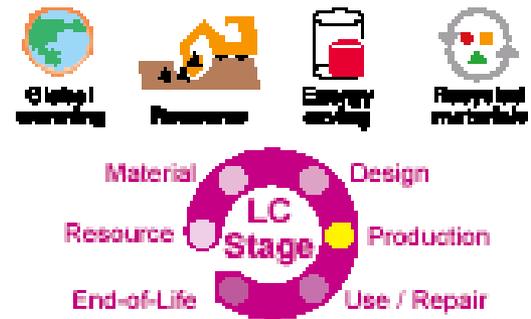
- The product is resource-saving goods, in which the amount of clay was suppressed by the use of 70% of the waste glass.
- By using the waste glass as the raw material, the baking at a low temperature is realized, and thereby, the CO<sub>2</sub> discharge can be reduced in the manufacturing process.

### < Performance >

- On account of its high strength, the blocks are usable at the car-passing zone.
- Because of the property of burned products, the discoloration is small for a long period, and the changes in other properties are also small.
- A large sliding friction makes it hard to slip down.

## CRYSTAL CLAY CORP.

4-11-4, Roppongi, Minato-ku, Tokyo , Japan  
 Tel 81-3-5775-0021 Fax 81-3-5775-0024  
 E-mail [sokato@crystalclay.co.jp](mailto:sokato@crystalclay.co.jp)  
 URL <http://www.crystalclay.co.jp/>



Crystalclay CLB Series

## Crystal Cray CT2-series: water- permeable / -reten

#### < Environment-friendly >

- The product is resource-saving goods that suppressed the amount of clay by using the mixture of the glass waste (30%) and the ceramic waste (65%).
- By using the waste glass as the raw material, the baking at a low temperature is realized, and thereby, the CO<sub>2</sub> discharge can be reduced in the manufacturing process.

#### < Performance >

- The product is excellent in the following properties: water-permeability, water-retention, lowering of the surface temperature of the road, sound absorption, and heat insulation.
- On account of its high strength, the blocks are usable at the car-passing zone.
- Because of the property of burned products, the discoloration is small for a long period, and the changes in other properties are also small.
- A large sliding friction makes it hard to slip down.

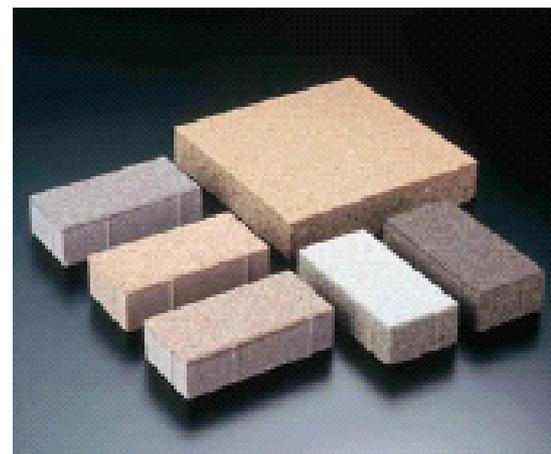
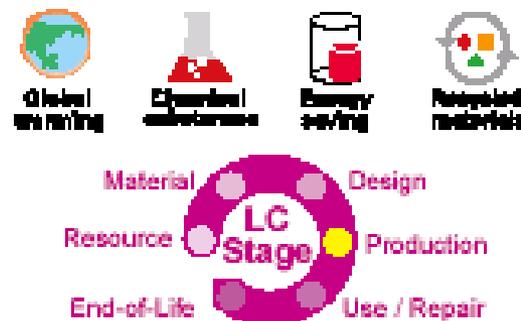
### CRYSTAL CLAY CORP.

4-11-4, Roppongi, Minato-ku, Tokyo , Japan

Tel 81-3-5775-0021 Fax 81-3-5775-0024

E-mail [sokato@crystalclay.co.jp](mailto:sokato@crystalclay.co.jp)

URL <http://www.crystalclay.co.jp/>



Crystalclay CT2 Series

### Crystal Clay FT-series: stoneware quality tiles

#### < Environment-friendly >

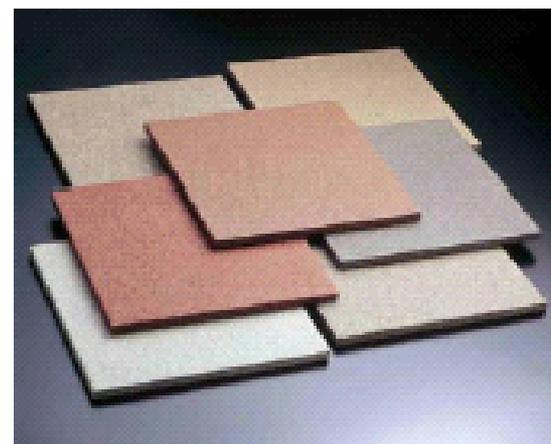
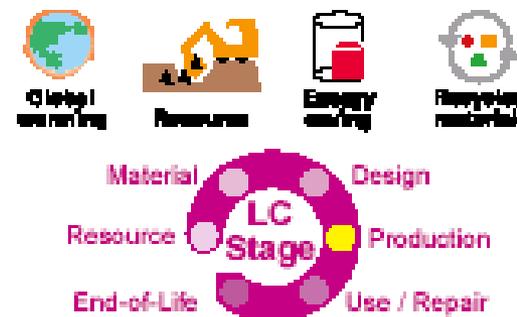
- The product is resource-saving goods, in which the amount of clay was suppressed by the use of 60% of the waste glass.
- By using the waste glass as the raw material, the baking at a low temperature is realized, and thereby, the CO<sub>2</sub> discharge can be reduced by 32% in the manufacturing process.

#### < Performance >

- The goods are excellent in the durability.
- A large sliding friction makes it hard to slip down.
- Because of the property of burned products, the discoloration is small for a long period, and the changes in other properties are also small.

### CRYSTAL CLAY CORP.

4-11-4, Roppongi, Minato-ku, Tokyo , Japan  
 Tel 81-3-5775-0021 Fax 81-3-5775-0024  
 E-mail sokato@crystalclay.co.jp  
 URL <http://www.crystalclay.co.jp/>



Crystalclay FT Series

### Crystal Clay FP-series : porcelain quality tiles

#### < Environment-friendly >

- The product is resource-saving goods, in which the amount of clay was suppressed by the use of 60% of the waste glass.
- By using the waste glass as the raw material, the baking at a low temperature is realized, and thereby, the CO<sub>2</sub> discharge can be reduced in the manufacturing process.

#### < Performance >

- The goods are excellent in the durability.
- A large sliding friction makes it hard to slip down.
- Because of the property of burned products, the discoloration is small for a long period, and the changes in other properties are also small.

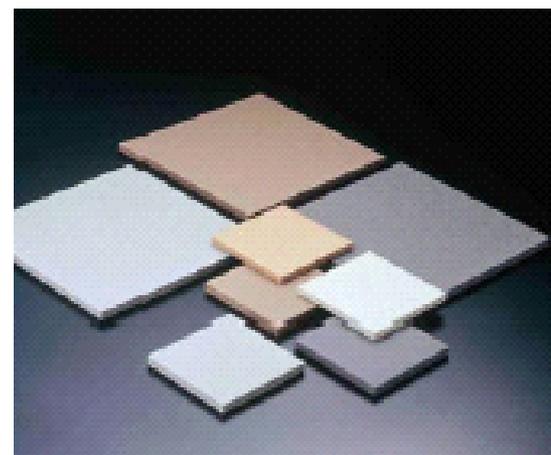
### CRYSTAL CLAY CORP.

4-11-4, Roppongi, Minato-ku, Tokyo , Japan

Tel 81-3-5775-0021 Fax 81-3-5775-0024

E-mail [sokato@crystalclay.co.jp](mailto:sokato@crystalclay.co.jp)

URL <http://www.crystalclay.co.jp/>



Crystalclay FP Series

# エコプレミアムヴェレッジ



# Eco Premium Village

## Eco Premium Club

### [エコプレミアムクラブとは]

エコプレミアムクラブは、美しく豊かな地球を未来世代に残すことが、現世代の最大の使命であることを認識すると同時に、経済活動をこの使命と高いレベルで整合させることを目指し、地球資源の消耗防止に最大限配慮した経済活動、大量消費・大量廃棄型社会からの離脱、「知と技の価値」を重視し、かつ公平・公正さを価値として尊重することを実践をする。

■設立：2003年4月1日

■会長：安井 至 東京大学名誉教授 国際連合大学名誉副学長  
科学技術振興機構 研究開発戦略センター上席フェロー

### [エコプレミアムクラブの活動]

#### ■エコプレミアムクラブシンポジウムの開催

第1回「サステイナブルテクノロジー」 2004年7月30日 国際連合大学

第2回「発展に向けた3つの方向性」 2005年7月26日 国際連合大学

第3回「建築エコプレミアム」 2006年7月26日 国際連合大学

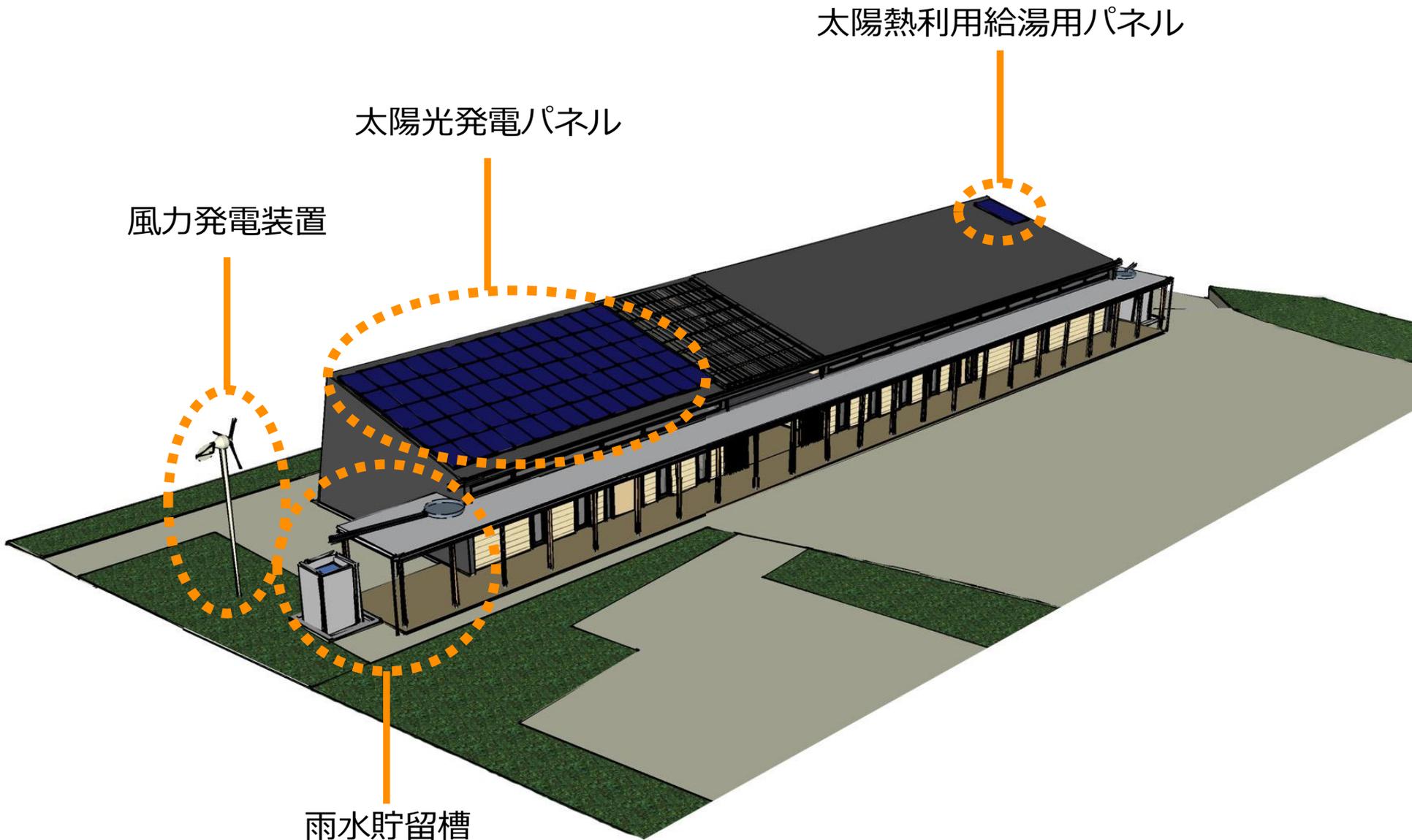
第4回「CSRエコプレミアム流」 2007年7月30日 国際連合大学

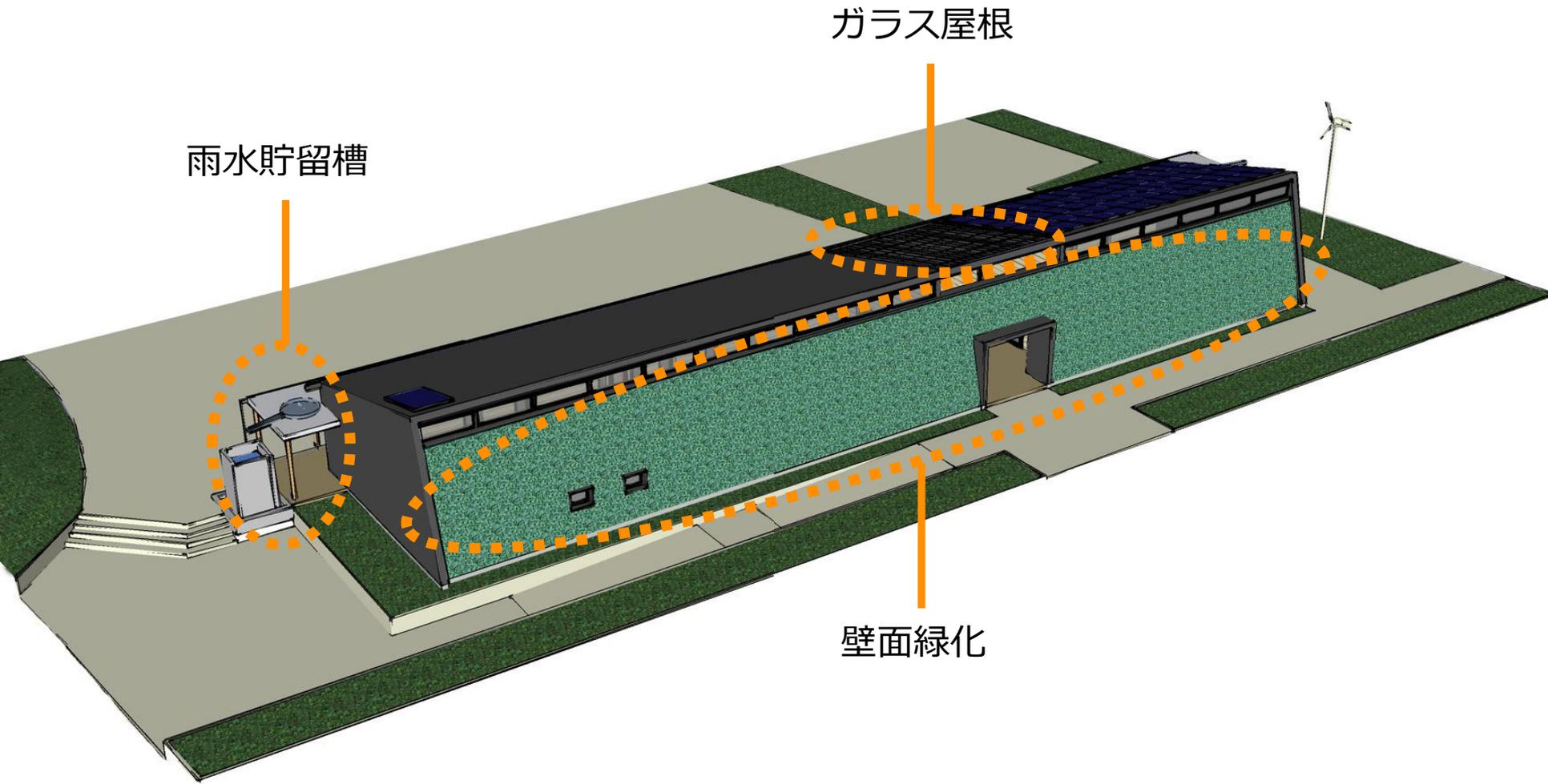
第5回「エコプレミアムヴィレッジ」 2008年7月28日 国際文化会館

■国際連合大学サマースクールへの協賛

# エコプレミアムビレッジ「エコプレミアムセンター」 において採用の環境技術

- ・ 高性能断熱材（高気密・高断熱の外断熱システム）
- ・ 環境配慮建材（地場産杉材、ガラス再生タイル、調湿左官材料等）
- ・ 壁面緑化
- ・ 太陽光発電システム
- ・ 太陽熱利用給湯システム
- ・ 高効率ヒートポンプシステム
- ・ 小型風力発電機
- ・ 地熱利用計画換気システム
- ・ 地熱利用熱源システム
- ・ 輻射冷暖房システム（床暖房方式・輻射冷暖房パネル方式）
- ・ 雨水貯留・雨水利用
- ・ 無水小便器
- ・ 人感センサー等による照明コントロール(LED照明)
- ・
- ・ 中間期における自然通風
- ・ 庇と高窓、ライトシェルフ等による日照のコントロール
- ・ 中間領域の採用



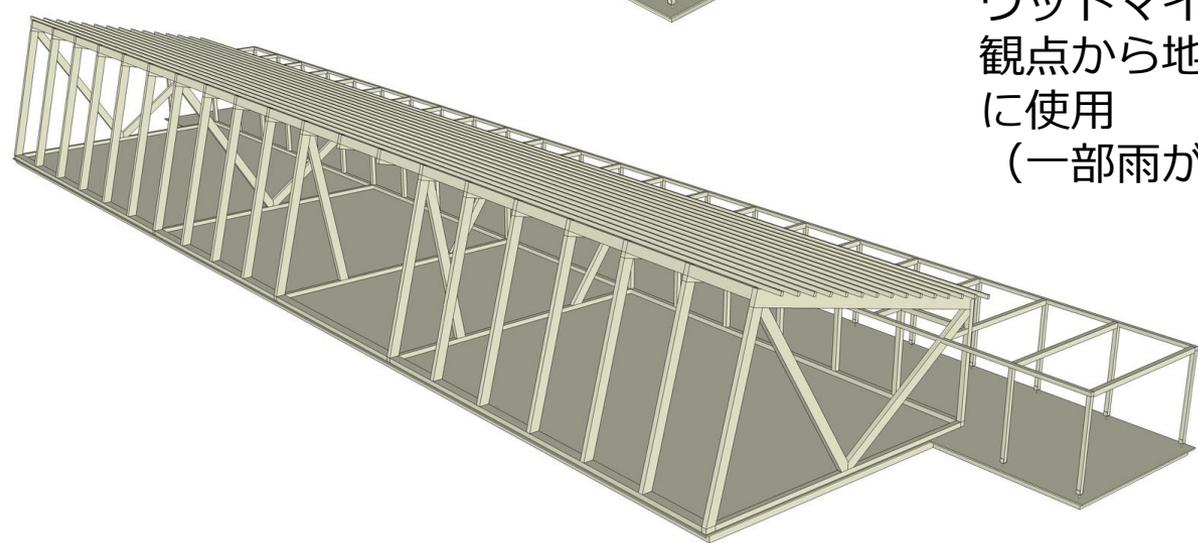
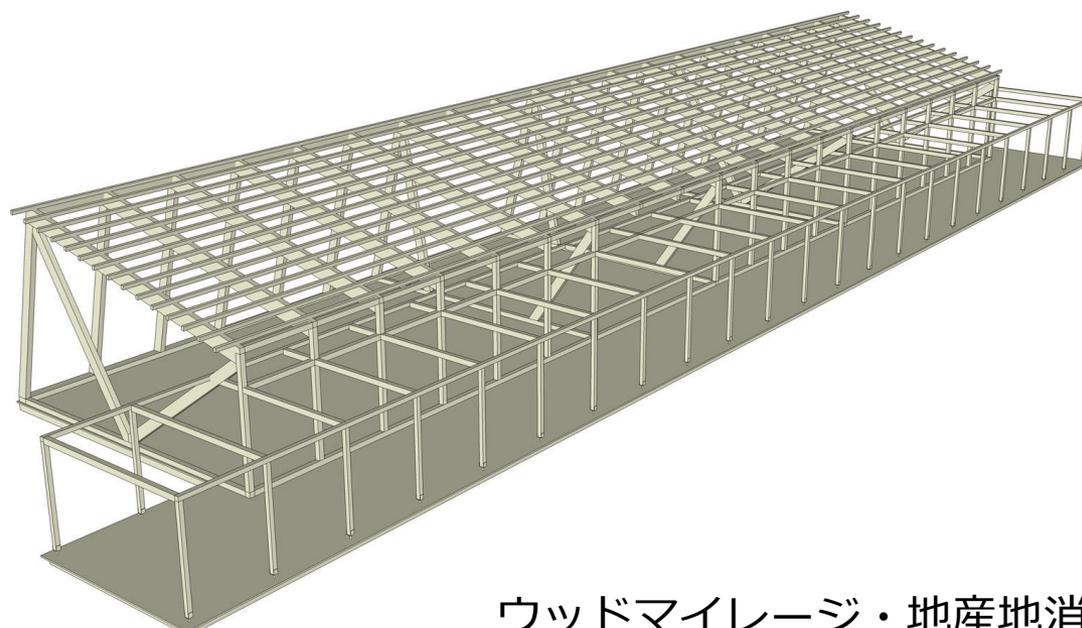


雨水貯留槽

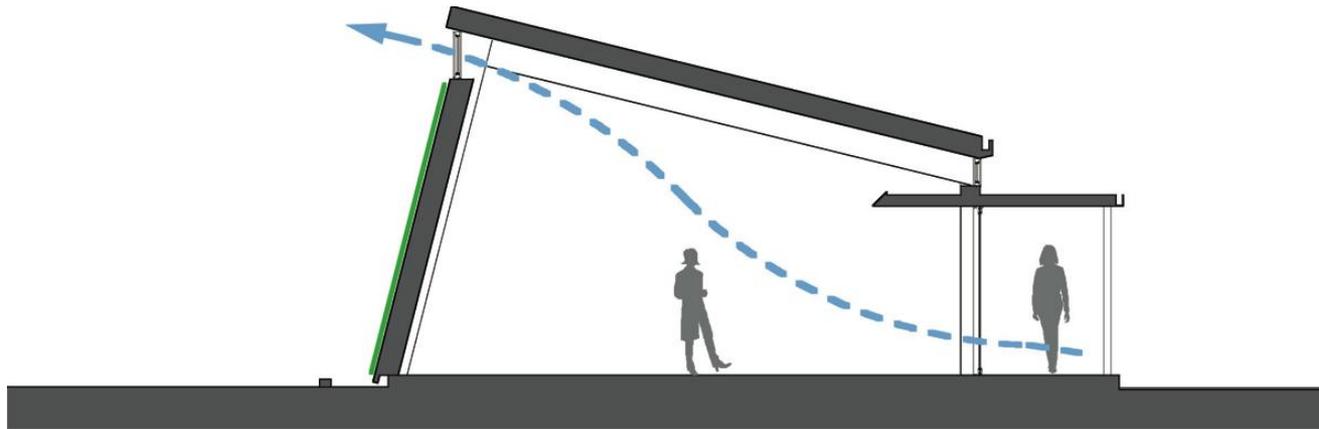
ガラス屋根

壁面緑化

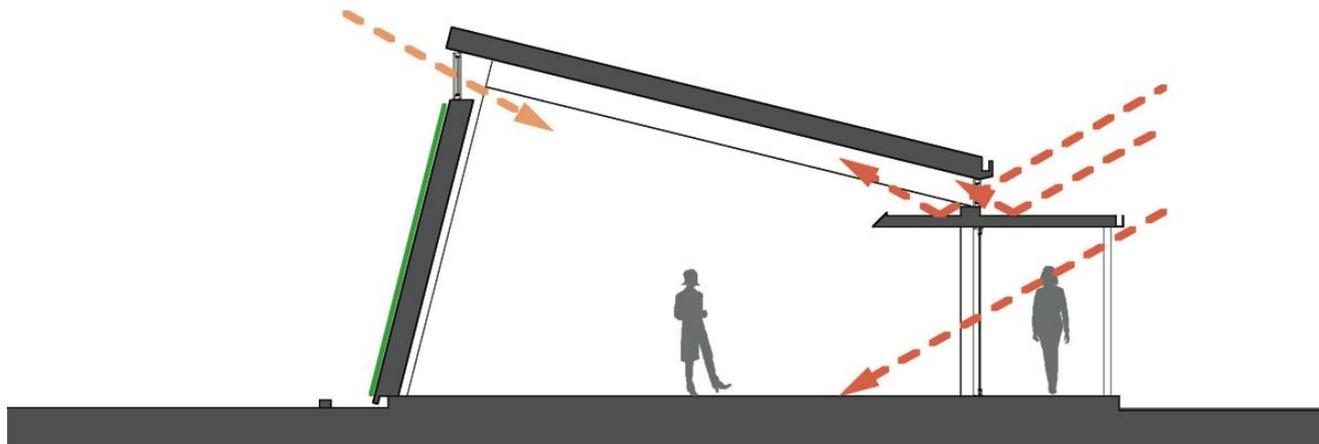




ウッドマイレージ・地産地消などの  
観点から地場産杉材を主要構造部  
に使用  
(一部雨がかり部は檜材)



中間期の自然換気により、エネルギー消費を削減



効果的な採光により断熱性能と室内の明るさの確保を両立

## 中間期の自然通風



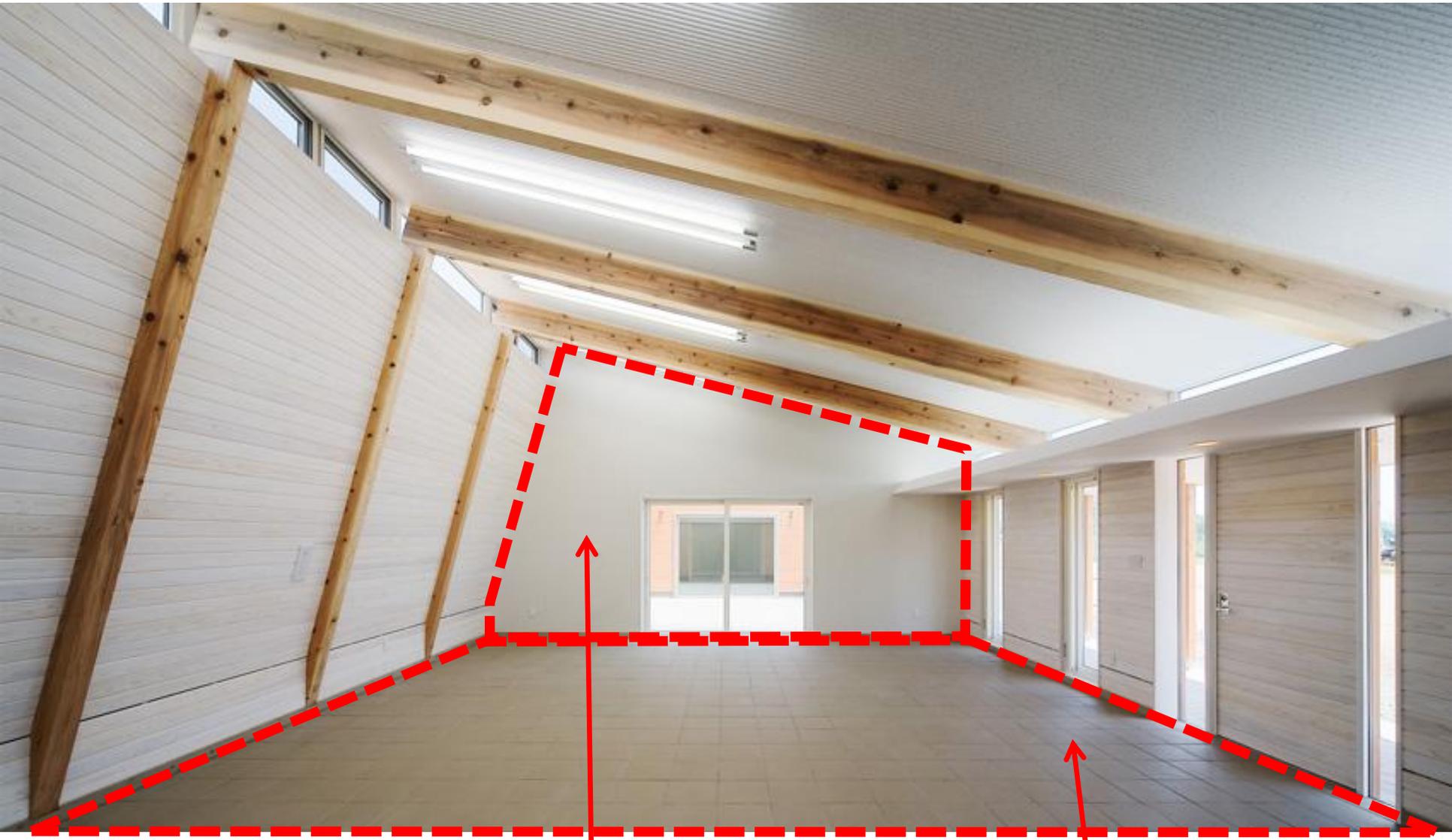
# 高窓・ライトシェルフによる日照調整



高窓

ライトシェルフ

# 環境配慮建材の採用



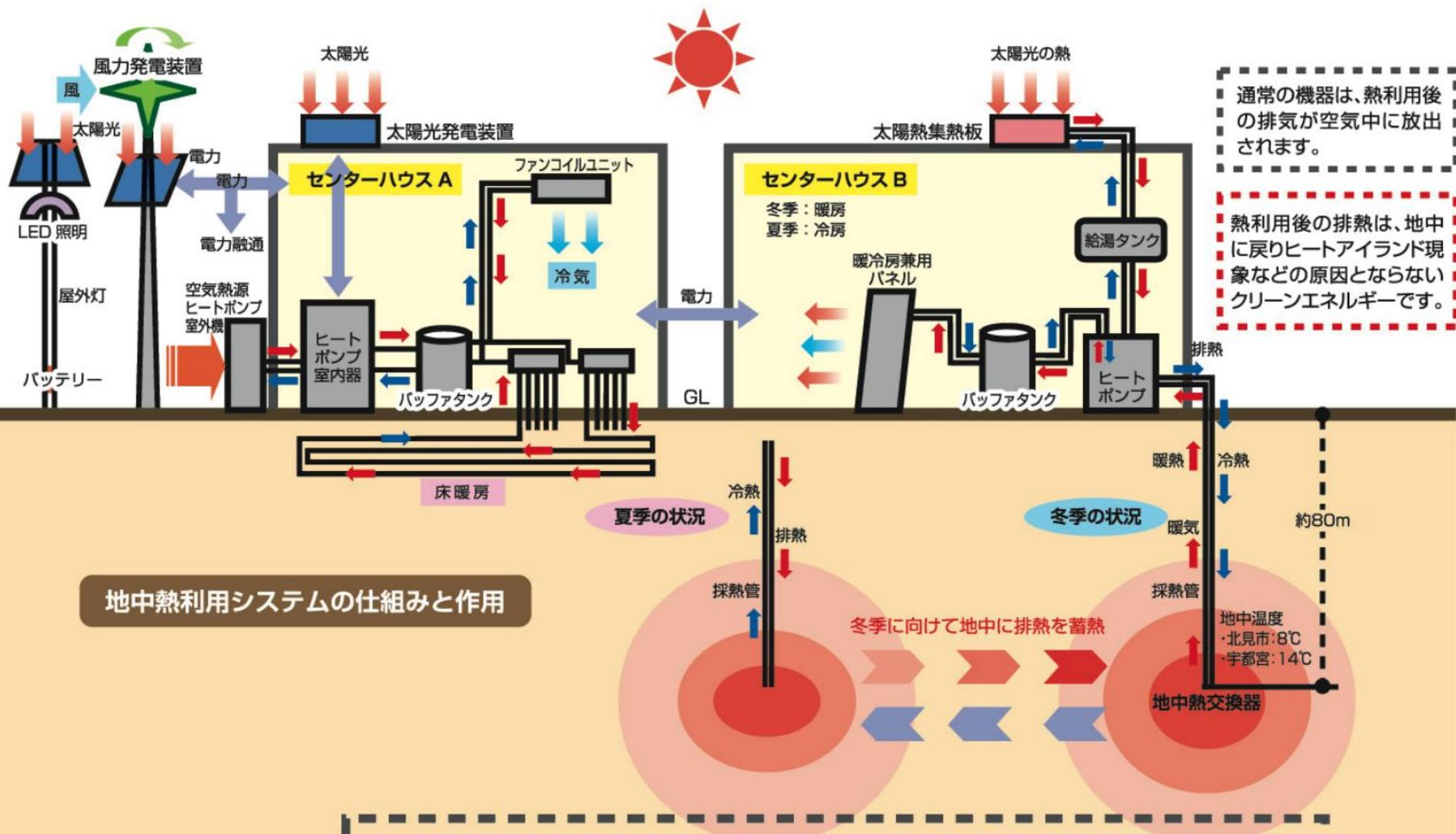
調湿左官材料による壁仕上げ

ガラス再生タイルを用いた床

# エコプレミアムビレッジ「エコプレミアムセンター」 において採用の環境技術

- ・ 高性能断熱材（高気密・高断熱の外断熱システム）
  - ・ 環境配慮建材（地場産杉材、ガラス再生タイル、調湿左官材料等）
  - ・ 壁面緑化
  - ・ 太陽光発電システム
  - ・ 太陽熱利用給湯システム
  - ・ 高効率ヒートポンプシステム
  - ・ 小型風力発電機
  - ・ 地熱利用計画換気システム
  - ・ 地熱利用熱源システム
  - ・ 輻射冷暖房システム（床暖房方式・輻射冷暖房パネル方式）
  - ・ 雨水貯留・雨水利用
  - ・ 無水小便器
  - ・ 人感センサー等による照明コントロール（LED照明）
- 
- ・ 中間期における自然通風
  - ・ 庇と高窓、ライトシェルフ等による日照のコントロール
  - ・ 中間領域の採用

# 再生可能エネルギー利用の試み



通常の機器は、熱利用後の排熱が空気中に放出されます。

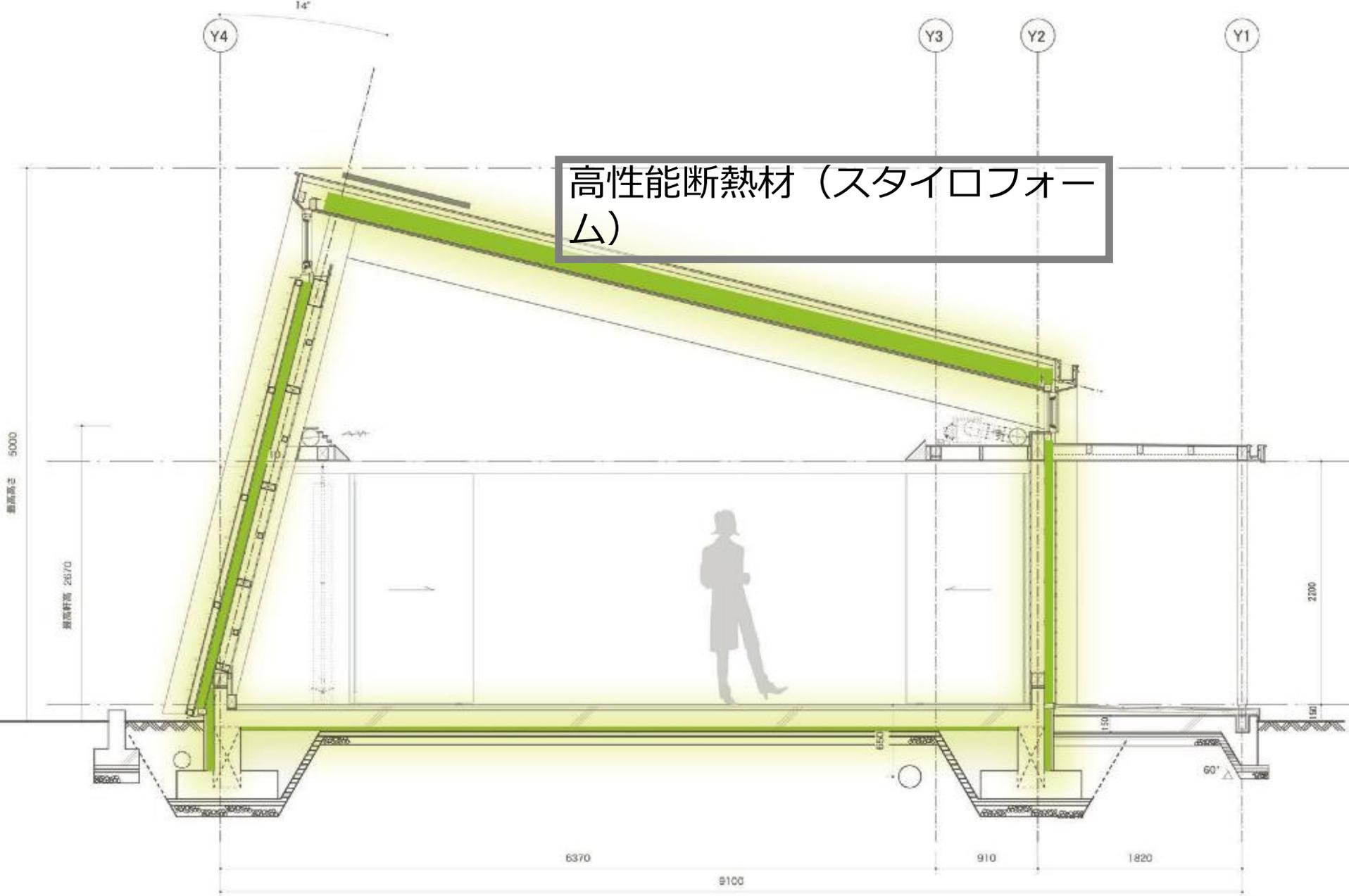
熱利用後の排熱は、地中に戻りヒートアイランド現象などの原因とならないクリーンエネルギーです。

地中熱利用システムの仕組みと作用

夏季の冷房時には排熱を地中に蓄える事で冬季の暖房に備えます。暖房時には冷熱を地中に戻す事で地中のエネルギーを一年中安定させる事ができます。







## ② 高気密・高断熱の外断熱システム



10

9

8

7

6

5

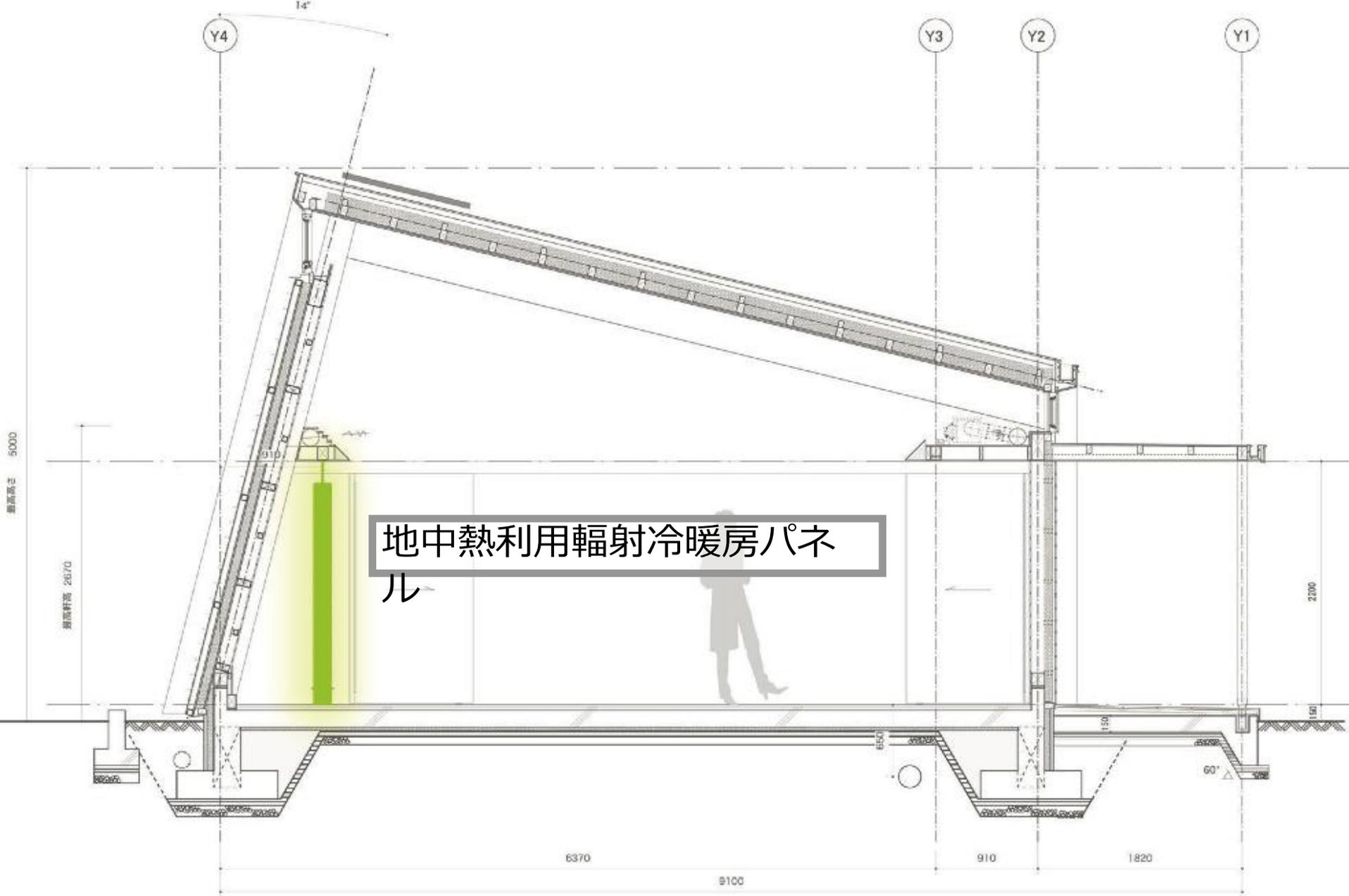
4

3

30 mm

30 mm

30 mm



④ 輻射冷暖房システム（床暖房方式・輻射冷暖房パネル方式）

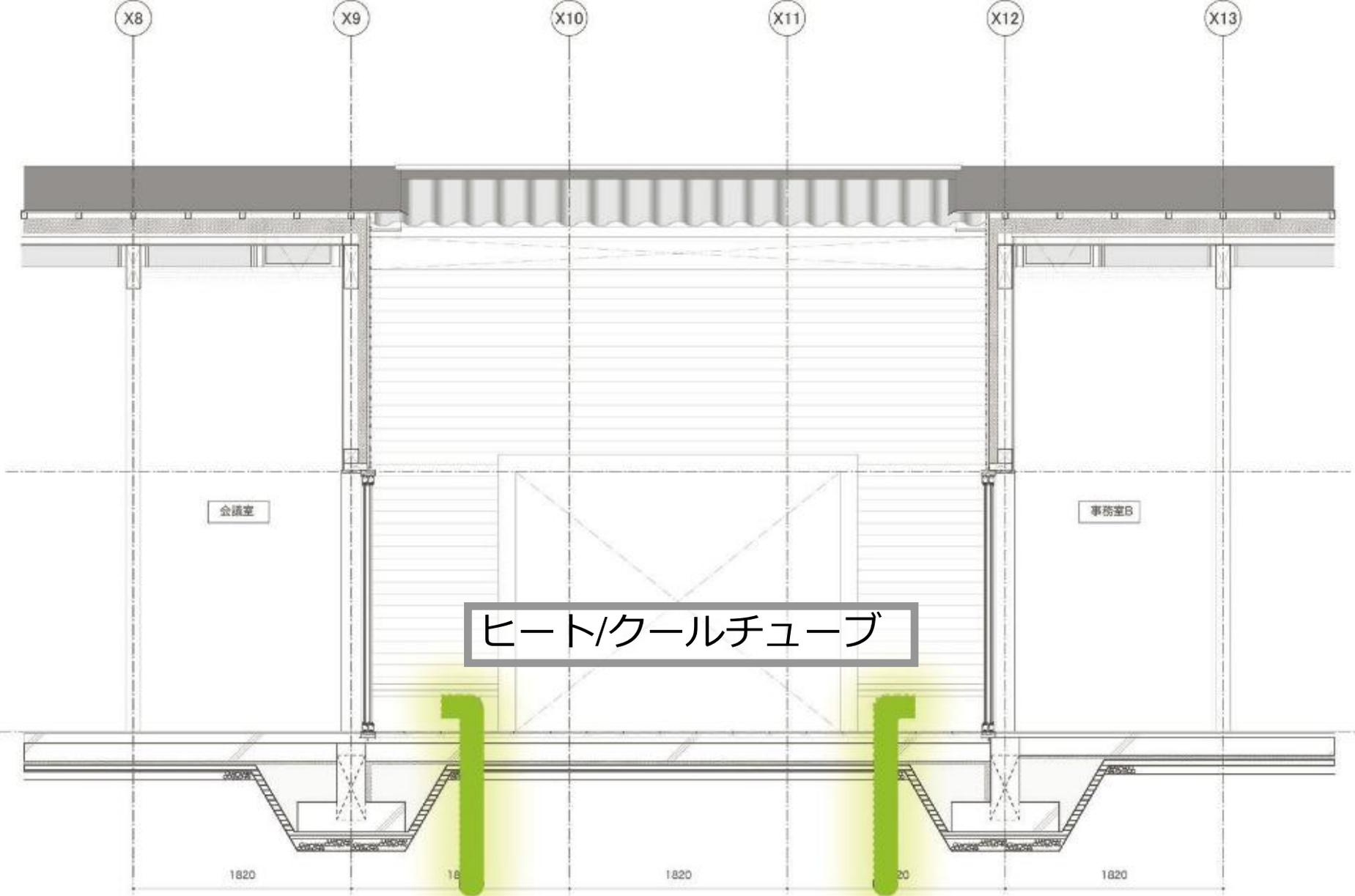


工事名	つろじが丘ニュータウン 北コナレ17アムセンター-東区工事
工種	冷暖房設備工事
位置	16号
採熱管挿入状況	
↑外	
↑熱地対峙	
↑1005	
施工者	クラフトワーク株式会社

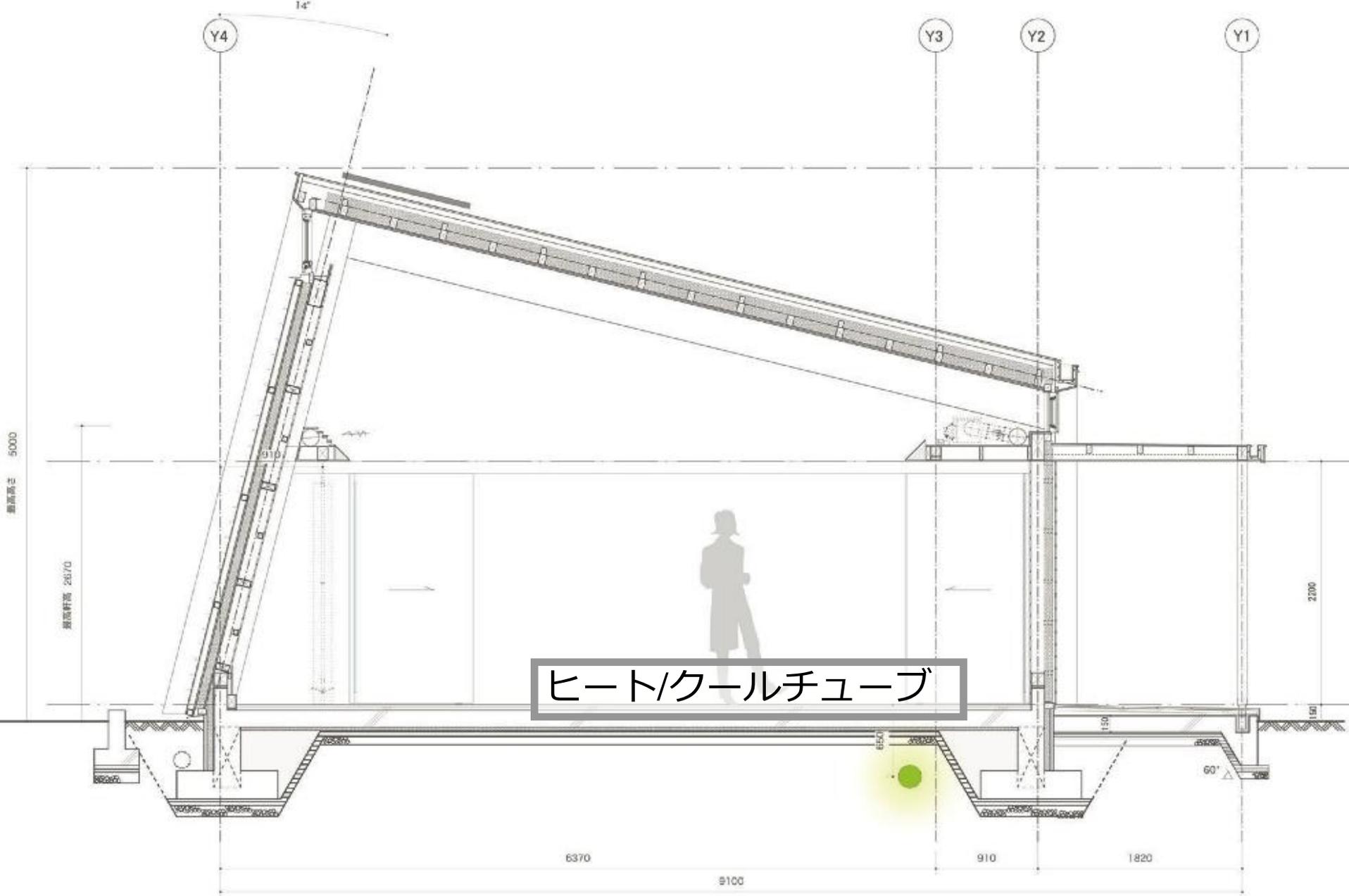






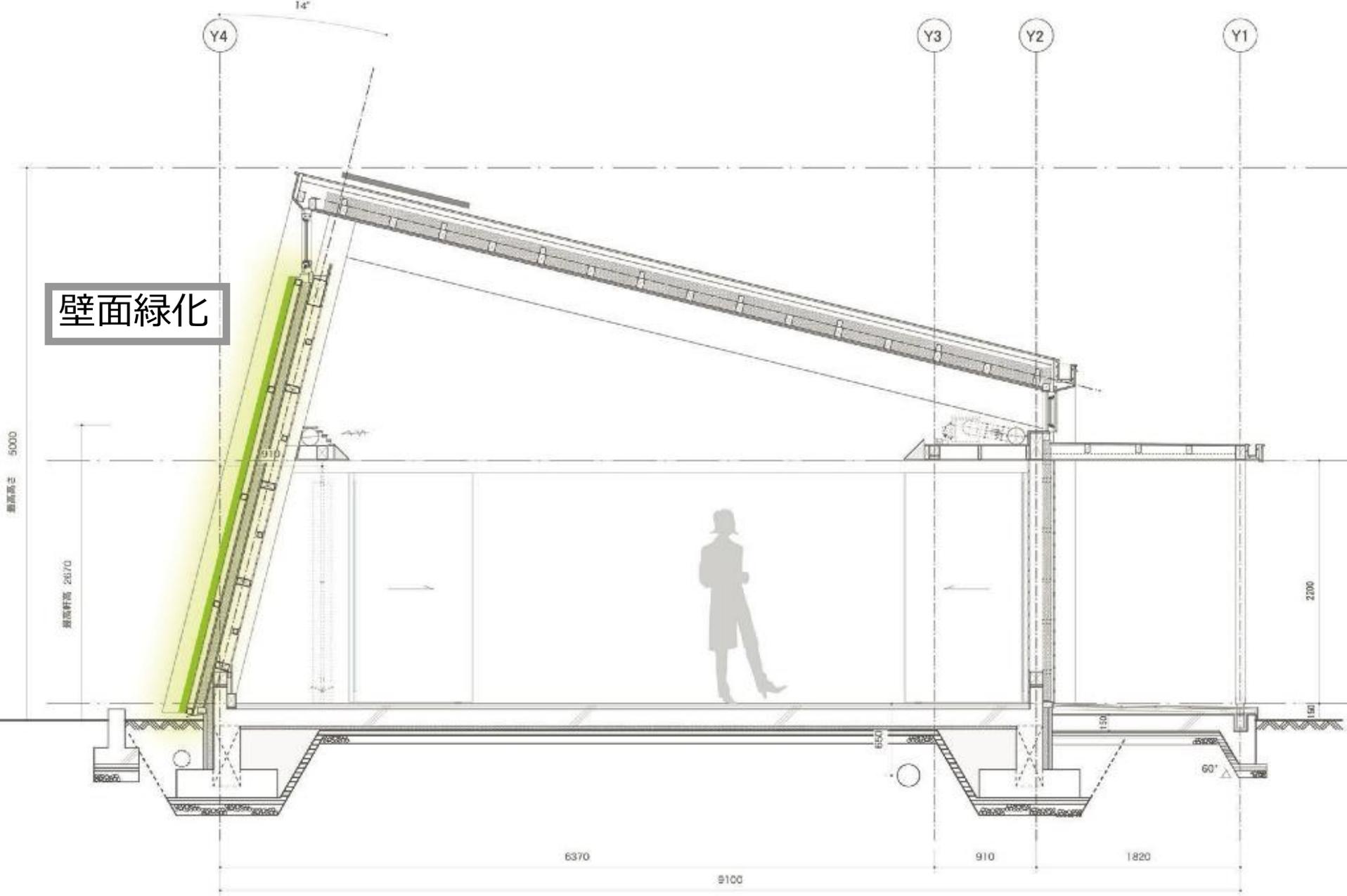






ヒート/クールチューブ

⑤ ヒート/クールチューブ



壁面綠化



# エコプレミアムビレッジ「エコプレミアムセンター」 において採用予定の環境技術

- ・ 高性能断熱材（高気密・高断熱の外断熱システム）
  - ・ 環境配慮建材（地場産杉材、ガラス再生タイル、調湿左官材料等）
  - ・ 壁面緑化
  - ・ 太陽光発電システム
  - ・ 太陽熱利用給湯システム
  - ・ 高効率ヒートポンプシステム
  - ・ 小型風力発電機
  - ・ 地熱利用計画換気システム
  - ・ 地熱利用熱源システム
  - ・ 輻射冷暖房システム（床暖房方式・輻射冷暖房パネル方式）
  - ・ 雨水貯留・雨水利用
  - ・ 無水小便器
  - ・ 人感センサー等による照明コントロール（LED照明）
- 
- ・ 中間期における自然通風
  - ・ 庇と高窓、ライトシェルフ等による日照のコントロール
  - ・ 中間領域の採用







入居者専用  
お名前を記入してください

# *Eco Premium Village Center Site*



# *Eco Premium Village Center Site*



# *Eco Premium Village Center Site*



# *Eco Premium Village Center Site*



# *Eco Premium Village Center Site*



# *Eco Premium Village Center Site*



# *Eco Premium Village Center Site*





小型風力発電装置



高窓とライトシェルフによる採光



中間期における自然通風



太陽光発電・太陽熱集熱パネル



樹脂サッシ・外断熱による高断熱化



日射調整装置・中間領域としての底空間



環境配慮素材の活用 (地場産材(杉・大谷石)・ガラス再生タイル・多機能左官材)



壁面緑化



アースチューブによる換気熱負荷低減



地熱利用輻射冷暖房システム



雨水貯留槽による雨水利用



※TKK栃木県住宅供給公社

# *Eco Premium Village Model House*



# *Eco Premium Village*



# 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>**