

REーマテリアルコンペティション

成果とその後の発展について

明治大学理工学部 小林正美

資源循環型社会における 再生素材と人間をとりまく環境の意味を考える

1. 産業革命以前の自然素材

ローカル、少量生産、非専門技術、非均質、風土に直結

2. 工業化時代以降の加工素材

グローバル、大量生産、専門技術、均質、世界共通

3. 脱工業化時代の再生素材

ローカル、適量生産、一般技術、目的に対応

再生素材をテーマとしたコンペティションの意味

- ・ 幅広い応用事例のイメージを共有する
(出口側のアプリケーション)
- ・ 社会的ニーズから、新しい再生素材を探る
(マーケティング)
- ・ サステイナブル社会の先導的なイメージの視覚化
(前衛・ファンの育成)

コンペティションの内容と目的

- 毎年、テーマ素材を変えながら、新しいアイデアやデザインを公募する（2004年度：ガラスのDNA）
- 実用化の可能性のあるアイデアについては、積極的に支援する
- 関心の高いデザイナーや学生のネットワークを図り、継続的な教育・研究を重ねる

第一回課題材料
ガラス再資源素材

Re

マテリアル
コンペティション

リサイクル・リユース材料を積極活用したスペース・プロダクトのアイデアおよびデザインの募集

2004

ガラスのDNA

「Re」の時代に向けて

今、我々のはるかに近く環境に配慮したリサイクル・リユースの時代です。早急べきやスチナブル（持続可能な）社会のために、今まで無関係に置かれていた材料や資源を再び活用しようという動きは、社会全体のシフトを見直し、世界の資源循環型経済社会に向けて様々な枠組みをリアライズすることが早急に求められていることを意味しています。一方、RE（マテリアル）と呼ばれる再生材料が次々に開発されているにも関わらず、これらリデザイン・開発の場で積極的に活用化されている例は多くありません。本コンペでは、これらの材料を積極活用したアイデアを広く公募し、優秀な案については実用化の道を拓くことを目的としています。今回の課題材料である「ガラス再資源素材」が持つ「ガラスのDNA」というべきものの特性を理解し、心躍らせるスペースを成立させるための部位やエレメント（プロダクト）（アクセサリ、トポラー、照明器具など）やその他のアイデアなど、出来るだけ夢があり、かつ実現性のあるアイデアの発表を期待しています。

【2004年9月27日(月)9:00～10月4日(月)24:00まで(日本時間)】

■審査委員長 安井 宏 (国造大学助教授) ■審査委員 内田正典/部長 杉山 洋行 (筑波大学)/加賀山 (ガラス再資源化協議会)/小林 直弘 (東京理科大学)/小林 正典 (明治大学)/澤田 隆 (東京大学)/高野 尚太郎 (立教大学)/吉野 謙一 (アサヒアートギャラリー) ■賞金 最優秀賞 (1名 100万円)/優秀賞 (3名 30万円)/特別賞 (3名 10万円) ■主催 Re-マテリアル コンペ実行委員会 ■協賛 筑波大学/日本工科大学/建築学会/エコアパレルクラブ/ガラス再資源化協議会/クリスチン・レイ株式会社

●本コンペの応募方法は「Re」のホームページ(www.delphi.co.jp)にてご確認ください。●本コンペの応募期間は2004年9月27日(月)9:00～10月4日(月)24:00まで(日本時間)です。●本コンペの応募資格は、日本国内に在住し、20歳以上の学生(高校生以上)および社会人(学生)です。●本コンペの応募料金は、応募料として1000円を請求します。●本コンペの応募方法は「Re」のホームページ(www.delphi.co.jp)にてご確認ください。●本コンペの応募期間は2004年9月27日(月)9:00～10月4日(月)24:00まで(日本時間)です。●本コンペの応募資格は、日本国内に在住し、20歳以上の学生(高校生以上)および社会人(学生)です。●本コンペの応募料金は、応募料として1000円を請求します。●本コンペの応募方法は「Re」のホームページ(www.delphi.co.jp)にてご確認ください。

詳しい情報はインターネットホームページにてご覧いただけます。 ○ <http://www.delphi.co.jp> <http://www.oooo.co.jp>

Reーマテリアルコンペティション 審査結果

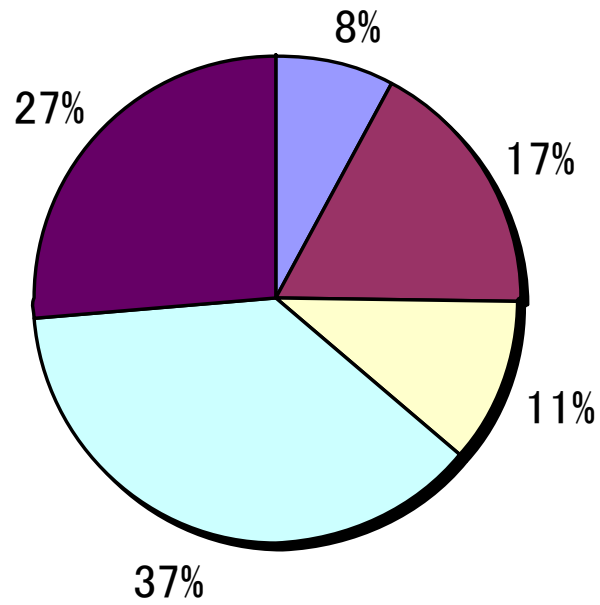
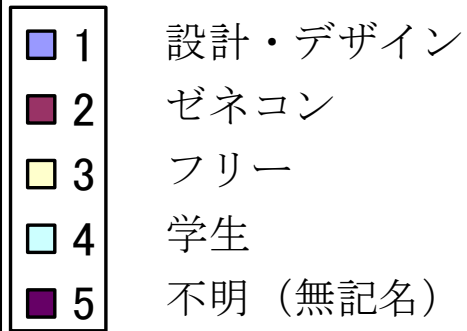
今回のような再生材料をテーマにしたデザインコンペティションは我が国では初めての試みであるが、短い公募期間にもかかわらず応募総数は70作品を超え、内外の反響が大きかった。

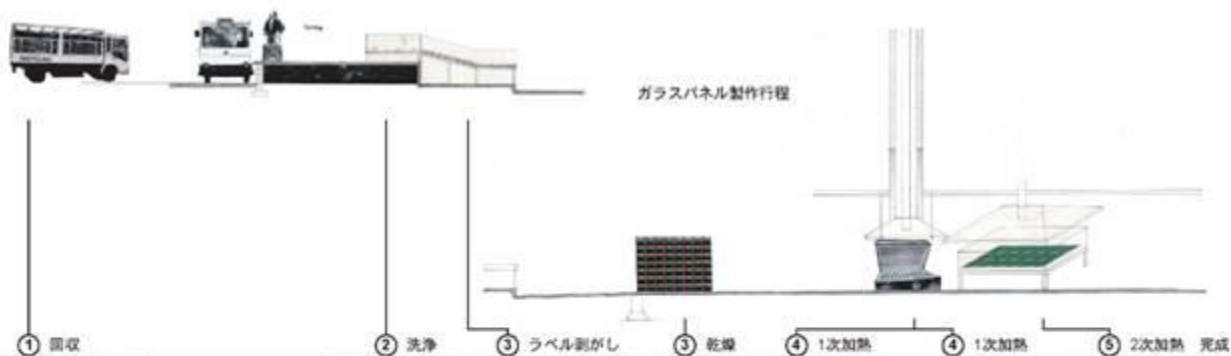
応募作品のレベルも期待以上に高く、選考は困難を極めたが、最終的にはガラスのDNAを活かしたアイデアが高く評価された。

Reーマテリアルコンペティション 入賞者リスト

賞	作品名	氏名	所属
最優秀	Flat Out	村上洋子	AAスクール/nomad architects
優秀	彩障子 -stained slide glass screen-	赤堀彰彦 岡隆裕	京都大学
優秀	ステンドペーパー	永村 隆和	フリー
特別	A Lighting Pass	栗原 真	筑波大学大学院芸術研究科 修士課程デザイン専攻 建築デザイン分野1年
特別	深彩 - shinsai -	三ッ浪 由紀子	京都工芸繊維大学大学院 工芸科学研究科造形工学専攻 山本建太郎研究室所属
特別	FLAT zebra zone	代表者:宮下信頭 (共同設計者:大平卓磨、 宍戸讓次、園田雄飛)	株式会社竹中工務店 東京本店 設計部
特別	デンジハ・フィルターガラス	代表者:宮下信頭 (共同設計者:大平卓磨、 宍戸讓次、園田雄飛、柳橋邦生)	株式会社竹中工務店 東京本店 設計部
特別	Vガラスロッド	村上絵美	クレー工房 ART&ARCHITECTURAL GLASS
佳作	Glass Garden	井上 昇	デザイナー・ニューヨーク在住
佳作	clustered bottle	宇佐美 洋平	東京工業大学総合理工学研究科 人間環境システム専攻修士2年
佳作	Gradation wall by the cullet	小高 浩平	フリー
佳作	The vacuum packed cullet	松井 亮・川向 涼子	フリー

応募者の所属別割合

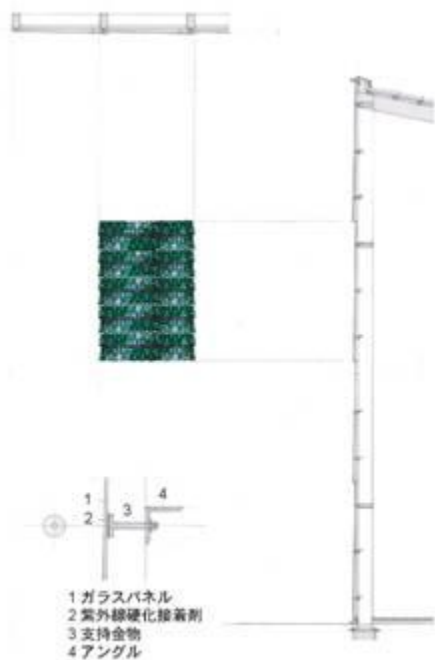




ガラスパネルの原料は、リサイクルガラスです。
 ① 回収 ② 洗浄 ③ ラベル剥がし ③ 乾燥 ④ 1次加熱 ④ 1次加熱 ⑤ 2次加熱 完成



Details : 外壁



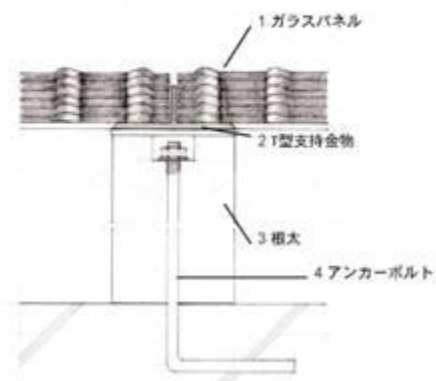
Details : 屋根



Details : 床



ローマンタイルの施工方法を用い、互を並べるために角を落とす。





彩障子

stained slide glass screen

時々顔やとぼけ行く外界の光や色を、緩やかに
 遮断し、調整する、日本古来の障子である
 が、障子の内部と外部のあいまいな境界
 面に、薄ガラスの破片から作られる、新たな
 マテリアルを構築する。
 障子紙に代わるのは、生成、使用過程で様々
 な色味を持つ、ガラスの破片である。もとも
 とはガラスの造り、リサイクルの過程で生成され
 た不規則な破片の性質が、光を透過すること
 によって内部空間に立ち現れる。
 また障子は紙である。グリッド状に構成さ
 れた障子のユニットのインターフェイスを操作すること
 によって、内部空間の照明が、静的に、動的に、
 その空間を彩る。

concept

廃棄されたガラスボトルなどによって生成
 される大小さまざまなカレットを合成樹脂で
 硬化し、障子のユニットの寸法を持つ、透過
 性を持った厚さ15mmのアレットを生成する。
 また薄ガラスをさらに粉砕されてできたガラ
 スパルーンと空き缶などの再生アルミニウムから
 作られる、軽量で高い圧縮強度を持つアルセ
 ライトによってカレットのユニットをはめ込む
 格子組のフレームを構成する。



樹脂加工カレットユニット



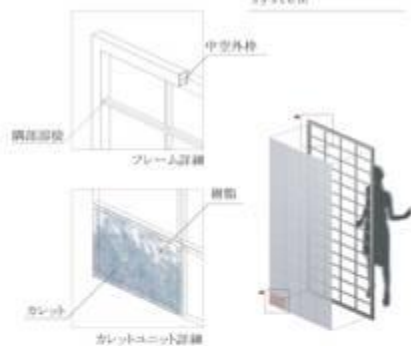
カレット

アルセライトフレーム



アルセライト

system



unit

$$f(C) = g(S) \cdot h(R) = \text{new unit}$$

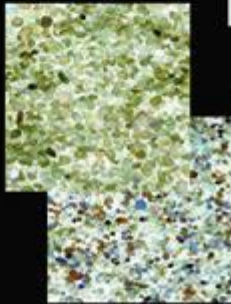
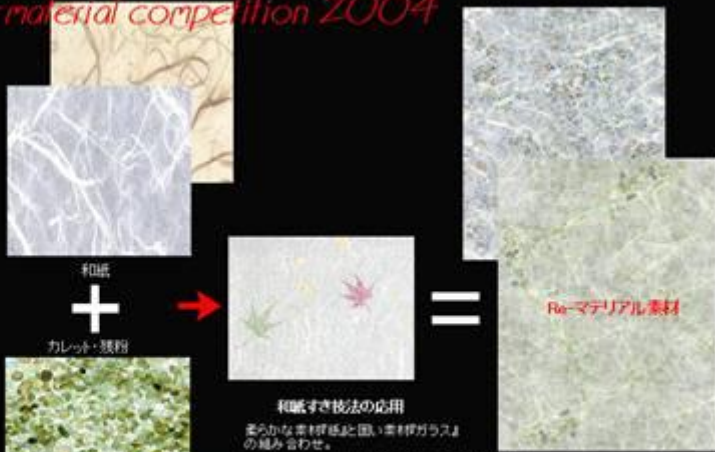
(C: cullet color
 S: cullet size
 R: resin transparency)

カレットの色とサイズ、そして
 樹脂の不透明度を操作し、組
 み合わせる事により、カレット
 ユニットの性質を自由に操作
 する事ができる。例えば、青い
 カレットのLサイズを透明樹脂
 で硬化させると、青く濃い光を
 透過させるユニットが生成され
 る。
 樹脂はモルタルなどの不純物を
 混入して硬化させる事で透明
 度を操作する事ができる。

cullet color



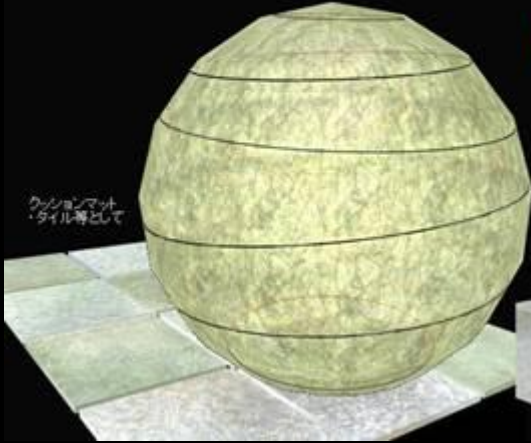
Re-material competition 2004



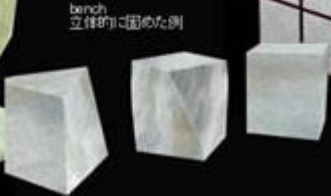
リサイクルガラスに関する問題点
 種々の色が混入していたり、耐熱ガラスのように質の違う物が混入していると、再生ガラスの品質が劣化し、使いにくくなる。



example use
 障子紙・和紙を始め
 和紙・和紙、幅広い応用が期待される
 PVCシート・アクリルを用いた加工は、水回り
 水回りの天板・シンク等としても利用が期待される



クッションマット
 タイル等として



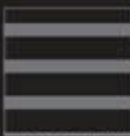
bench
 立体的に固めた例



FLAT zebra zone

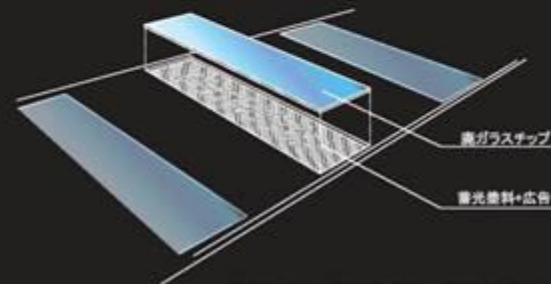
第1回 Re-マテリアルコンペティション2004

横断歩道における白線のわずかな段差。歩行者にはさほど意識されないこの段差でさえ、老人や車椅子利用者には障害となっている。限られた時間内に車道を横断する際、段差や勾配をいくつも越えなければならない。この提案では横断歩道におけるスムーズかつ安全な歩行空間を確保するために、厚ガラスステップで出来た白線ユニットを埋め込み路面をフラット化する。またガラスステップ下に様々なメッセージを埋め込むことにより、歩行者への情報発信媒体としても機能する。この提案は、単にバリアフリーを意識したのではなく歩行者にとっても楽しく・価値のある「ユニバーサルデザイン」を目指したものである。日常の何気ない空間に再生素材を用いることにより、ガラスのDNAに新たな価値を見出せるのではないだろうか。



何度も磨り重ねられ厚みを増していく白線

発光塗料による発光：夜間には車のヘッドライトにより発光し、持続的に発光することで視認性を高める

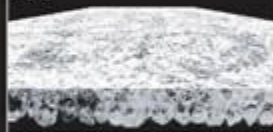


強度のあるガラス素材を用いることで、磨り直す必要もない



●真上から見るとガラスステップを透過してサイン(文字・記号・画像)が浮かびあがり、時には広告媒体としての役目も果たす。

●横から見ると太陽光がガラスステップに反射して白濁した発光体となり、夜間は車両のライトの光により視認性を増し、歩行者を安全に導く。



遠近視の進むこの世界において、横断歩道の食糧は光の反射、雨風の風量により様々な変化を見せる



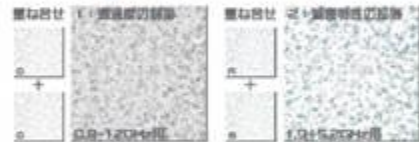
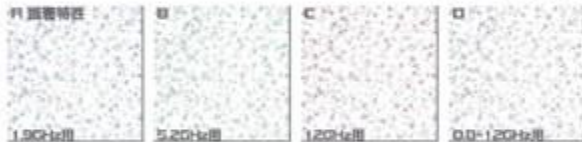
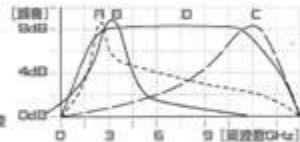
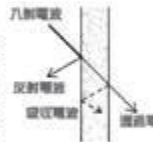
デンジハ・フィルターガラス



電磁波吸収率の計算式 $P = \frac{1}{2} \times \frac{1}{Z_0} \times \frac{Z_0^2 - Z^2}{Z_0 + Z} \times \frac{1}{d} \times \frac{1}{\cos \theta}$
 E:電場 H:磁界 f:共振波長 ϕ :透電率 μ :透磁率 d :膜厚 θ :入射角

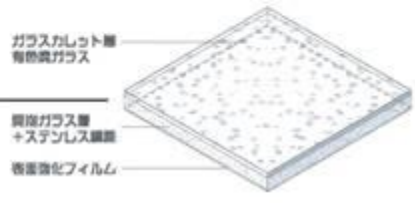


- 使用周波数
 携帯電話 : 0.8GHz
 屋内PHS : 1.9GHz
 第3世代 : 2.0GHz
 無線LAN : 2.45GHz
 衛星LAN : 5.2GHz
 衛星放送 : 12.0GHz



ガラスが生まれて以来これまで、建物の中で期待される特性（DNA）は変わらなかった。光を通させながら、熱と湿を遮るといふDNAである。近年、異々を取り巻く環境は大きく変化した。光や熱などの目に見える自然環境だけでなく、いつの間にか『デンジハ』といふ目に見えない人工環境が異々を支配しつづけている。デンジハの源流や干渉が七たす寸影響や環境調音のセキュリティ制御は簡単できないレベルに達しているばかりでなく、人体そのものへの悪影響も懸念されている。この目に見えない新たな環境との共生は、21世紀に課せられた新たなテーマの一つである。ガラスの従来のDNAを拡張することで、このテーマに答えを出すことができる。貴ガラスを利用した発光ガラスに、放射状したステンレス繊維を張り込むことによって、特定の電磁波を吸収・吸収させる効果がある。これを利用して、ガラスによる電磁波のフィルターをつくる。厚手で光を通し、亦すまで空間を自由に同じ切る性質でこのデンジハ・フィルターをスライド・スタックし、その間に必要な電磁波だけに満たされた空間をつくっていく。それは貴貴層子とごとの間に、月の光を浴びる様に自由につくられる。こうして進化したガラスが、新たな『デンジハ』スクリーンを生み出すのである。

- 電磁波吸収発光ガラス製造方法
 1. 発光に使用した発色の貴ガラスカレットをある1枚層前として置き込む
 2. 貴ガラスの発光と、ステンレスの繊維（直径0-1.5μ、長さ3-4cm）・水・水ガラスを①:2の割合で混合して乾燥させたものを①の上に置き込む
 3. ②の間に①を入れ0.0℃で乾燥させる
 4. ③の後に、②から入りして完成
 ※ 1サイクル層数：貴ガラス80%、比重：0.3-0.8、電磁波吸収能力：各Hz8dB以上、蓄熱性：0.1-0.2W/m²・k、電磁性：1000Hzまで0.2



光

Re マテリアル コンペティション2004

第一回課題材料：ガラス再資源素材

Material
板ガラスカレット

Title
Vガラスロッド

Emi Murakami
村上絵美

Vガラスロッドは板ガラスカレットを断面V型に焼成したものである。成形がシンプルでありながら、リサイクルガラスの特徴を活かした半透明のテクスチャーが美しい。



ガラスのDNA

ガラスのキーワードとしてすぐ浮かんでくるのは「冷」「固」など。しかし、「ガラス再資源素材」と考えとともってガラスの動的な側面に目を向けたい。ガラスの変容の部分に着目すべきだからである。そこで、私が選んだキーワードは「光」「時」「火」「流」である。

火



板ガラスのリサイクル

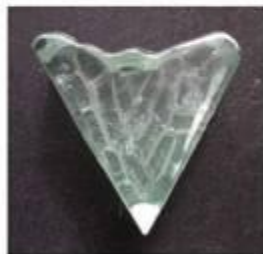
リサイクル先進国ドイツでは建物解体時にサッシから板ガラスを取り外し、洗浄処理の後、溶解し再度、板ガラスに戻すという処理が行われているという。残念ながら、日本では現在そうしたリサイクルのシステムは整備されていない。

だが、一つの建物に使用された板ガラスの範囲で再利用の試みはできるのではないだろうか。例えば、美術館など地域の人に親しまれた建物の建て替え時に古い建物で使われた板ガラスをリサイクルし新しい建物に戻す。ガラスは火の洗礼を受け、全く新しく生まれ変わることができる。

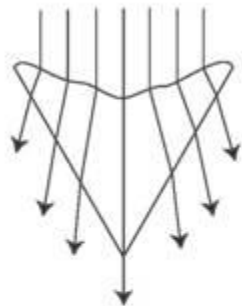
また、この方法は技術面から考えても、確実に同じ組成の板ガラスからガラスロッドを成形できるという利点がある。膨張係数が合わないガラス同士と一緒に焼成すると後で破損がおきるからである。

V型の断面 一効率的でエッジの効いた成形

V形という断面は成形という面からも効率的である。ガラスは温度上昇によって流動的な状態になっても粘度があるので、隅まで入りにくい (section A)。結果としてエッジが鈍くめりはりを欠いた形状になりやすい。V形にすると重力の影響で長方形より短時間で隅まで入りエッジの効いた成形が可能になる (section B)。リサイクルガラスが陥りがちな「垢抜けない」感じを払拭できる。



断面図 原寸大



V型の断面 一光の効果一

板ガラスカレットを利用したガラスブロックはすでにRe-glassとして開発中のものがある (クリスタルクレイ株式会社)。マッスとして再生ガラスブロックの欠点は光の透過性が劣ることである。ガラス素材のDNAが引き継がれない。透明なガラスカレットを使っても、わずかな不純物がブロックを不透明にする。カレットが細かければこの度合いはさらに高くなる。その欠点を補う形状がV形の断面である。鋭角にすることによって光をよく通すようになる。さらに一辺を凹レンズ形にすれば、より光は拡散し、ガラスカレットの形状を大きくランダムにすればより複雑に光は屈折する。

記憶 一時のメタファーとして

窓板ガラスは建物の表面を多く占めるにもかかわらず、透明である故に皮膜やフィルターのように残され素材として記憶に残っていないことが多い。しかし、実際のところ建築物の中でもっとも多くの人に見つめられたマテリアルなのである。古い板ガラスを積層し焼成したVガラスロッドは形体としてボリュームを増す。そして新しい板ガラスでは表現できない半透明の柔らかい光が新しい建築に時間の厚みを加える。

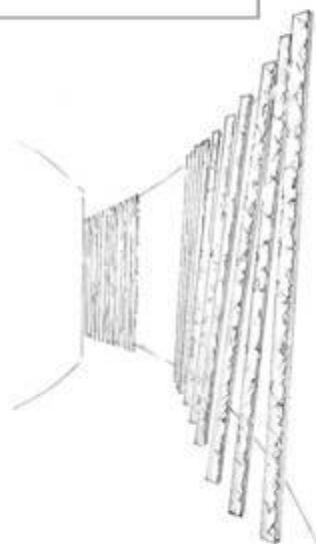
時



Vガラスロッド



テクスチャーのバリエーション



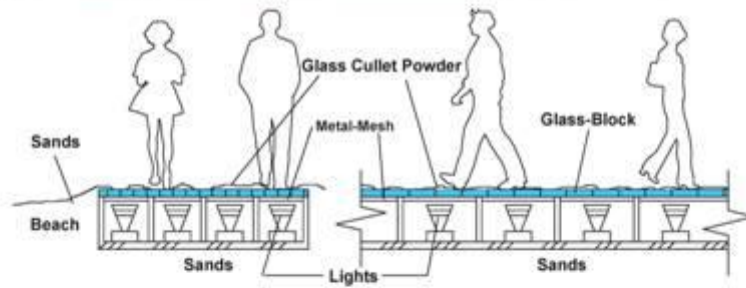
Vガラスロッドの使用例

- ・ vertical blindのような使い方。曲面に用いると光のグラデーションが効果的。
- ・ 照明器具のシェードとして

流

A Lighting Pass

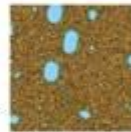
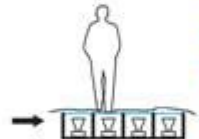
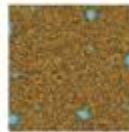
配光前の音、人はガラスを最初に芸術品に加工した。ガラスには「飾る」というDNAが確かに組み込まれている。多くの時を経て、リサイクル・リユースの時代となった現代のガラスもやはり「飾る」のである。



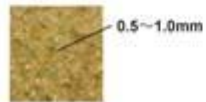
カレットパウダーでガラスブロックが覆われている。

パウダーがどけられ、ガラスブロックが見える。

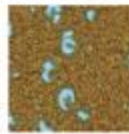
Glass-Block



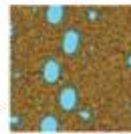
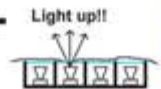
Glass Cullet Powder



風などによりガラスブロックが再び覆われる。



下からのライトにより足形にライトアップされる。



Light up!!

shin sai

深彩

— 眠りから目覚めた深く澄んだ彩り —

様々な色が美しい有色ガラス器。

眠らせておくと色が薄くなるという噂からリサイクルが盛れている。

なんとか色の多様性を生かすことはできないか。美しいものと美しいものが一つになればさらに美しいものを生み出せるのではないかと。

そこで改めて様々な色の瓶を眠らせておくと、生まれたのはこんなにきれいなガラスでした。

様々な色と光が混ざりあい
温もりあふながら放つ美しい輝きが
クリアガラスとのコントラストでさらに艶立つ。

撮影—shin sai—

リサイクルされることなく眠っていたガラスの透過性、熱伝導性、色の多様性を生かしたマイナスをプラスに変える素材の発案です。



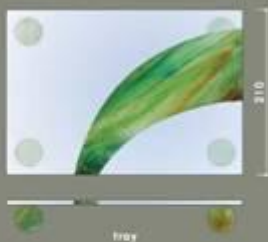
glass

plate



sake cup

vase

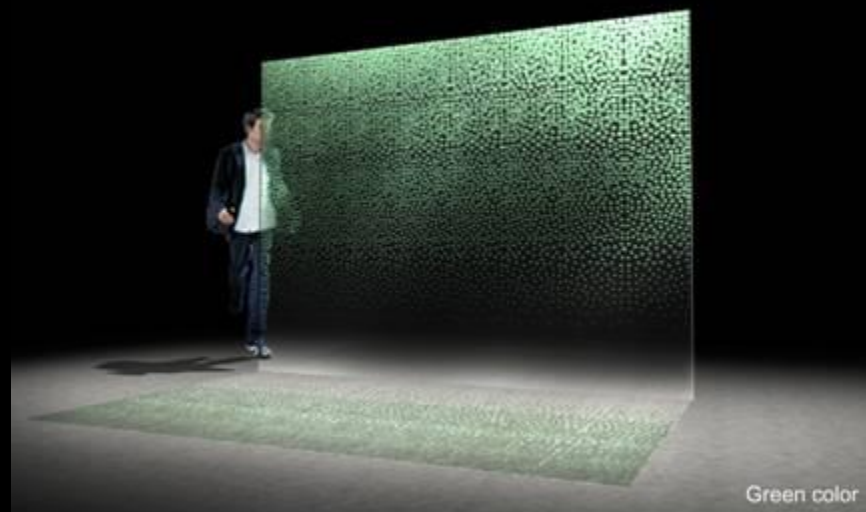


tray



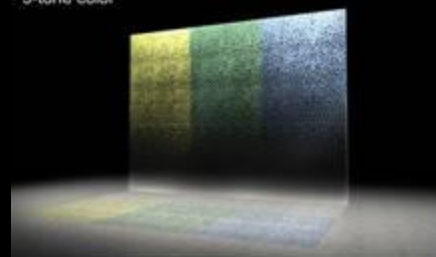
necklace

Gradation wall by the cullet.

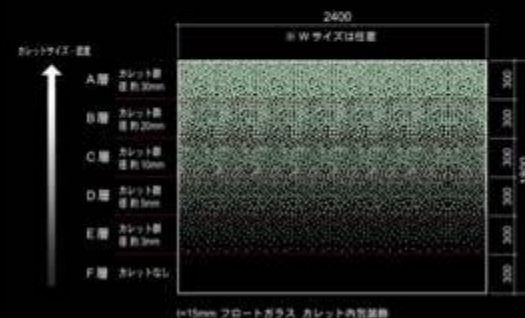


Green color

3-tone color



Rainbow color

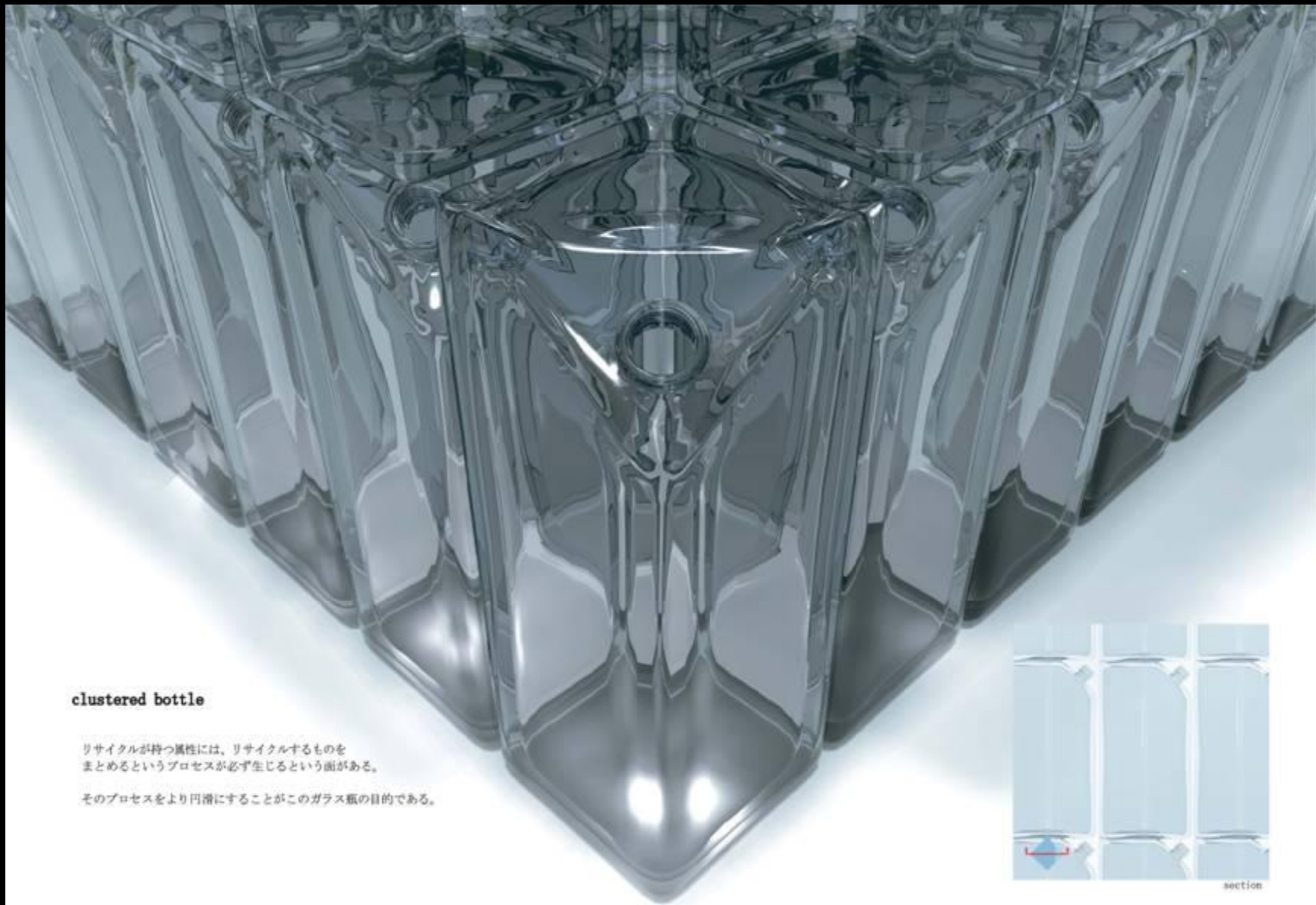


真ガラスのリサイクル(粉砕・選別)というプロセスのイメージを、カレットの大きさと密度の変化により、一枚のフロートガラス面にビジュアル化した壁画。

カレットが外光を受け、光を乱反射するとともに、壁画にも透過された光が投影される。

遠目からはカレット(光・色)そのものが、壁に写っているような浮遊感を観るものに印象づける。また、カレットが視線の視線や人を必ずかき映し出すため、どのような環境にも自然に溶け込む。

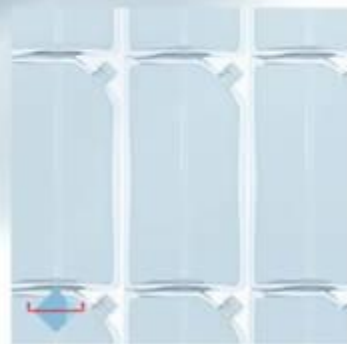
カレットの色の組み合わせにより、さまざまな「カラーウォール」が表現できる。



clustered bottle

リサイクルが持つ属性には、リサイクルするものをまとめるというプロセスが必ず生じるという面がある。

そのプロセスをより円滑にすることがこのガラス瓶の目的である。



section



Glass Garden

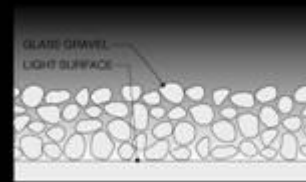
A garden covered with recycled glass gravel is a place for meditation on the environment.

At day, the surface of the glass gravel will reflect the light, visitors, and the nature around such as stones, trees, and the sky.

At night, the lighting placed under the gravel will light up the garden from below. The light will be diffused as it passes through the translucent recycled glass gravel, and from above it will appear as if the gravel is emitting the light.



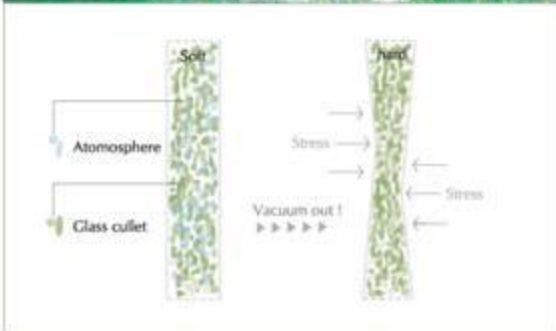
SECTION SCALE: 0 10 50 100 cm



SECTION SCALE: 0 5 20 50 mm

Re material
competition 2004

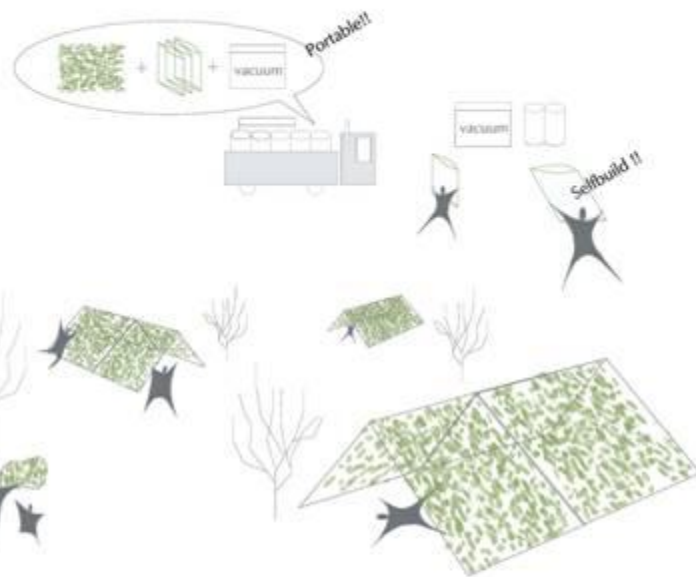
The vacuum packed cullet



純粋なカレットを樹脂などを使用せず
に真空梱包により強固にさせることで、
100%のリユースを可能にしたリサイ
クル・システムの提案である。
ガラスカレットをラミネート袋に梱包し、
真空パックにすることにより、流動性
を無くし、一時的に自在な形状を作り
出す。ReサイクルとReユース、そして
Reメイクが可能な手法であり、その
転用性を最大限に活かすことを目的
とし、仮設建築や、ストリートファニ
チャー、空間のパーティションなど
幅広い利用法を模索することが期待
できる。

The vacuum packing system ~ Recycle / Reuse / Remake ~

材料と工法の単純化のより、小さなトラック一台でどこでもすぐに施工可能である。
更に、解体から搬出作業も容易であり、リユース・リメイクにも適している。



System



真空梱包

カレットを完全真空パックすることで、形状を記憶させ、自立性を
持たせることができるシンプルな工法である。空気を再び戻せば、
異なる形状に変化させられる。

Tools



ガラスカレット

高ガラスから生成されたカレット。ガラス
の種類や色、透明度などはさまざまである。



ラミネート袋

複数の種類のフィルムを張り合わ
せた構造になっている。例えば、
グラスファイバーなどで強化され
た真空梱包用のナイロン・ポリ
エチレン。



真空包装機

完全真空パックを施すための機器。
移動可能なタイプである。

a

- 透明×凹凸
(未熔着)
- 5-10mm
- 750°C, 1h
- 製造性：不安定



b

- 透明×凹凸
- 30-50mm
- 750°C, 3h
- 製造性：安定



c

- 半透明×凹凸
- 30-50mm
- 780°C, 5h
- 製造性：不安定



d

- 半透明×平滑
- 30-50mm
- 800°C, 3h
- 製造性：不安定



e

- 不透明×凹凸
- 5-10mm
- 850°C, 5h





30度型：縦型ルーバー(イメージ写真)



60度型：横型ルーバー(イメージ写真)



90度型：照明器具



ガラスカレットの 公共工事における実用事例

(岐阜県各務原市 市民の森公園 トイレ棟)











マテリアルからの発信

使いまわしの美学／「もったいない」の文化



資源の少ない我が国では
もともと加工のノウハウが優れていた



世界の中で日本の力（哲学、知力、企業力）
を示す最大のチャンス
（京都議定書）