

## G R C J G M D X 合同会議 (LIXIL本社) 議事録

4/26(木)15:00-17:00

住友不動産大崎ガーデンタワー/SUMITOMO FUDOSAN OSAKI GARDEN TOWER

東京都品川区西品川一丁目1番1号

株式会社 LIXIL 本社会議室

## 【参加者一覧】

所属団体/企業	お名前	ご役職	参加場所
一般社団法人ガラス再資源化協議会	加藤聰様	代表理事	LIXIL本社
タイガーチョダマテリアル	北原英明様	取締役社長	LIXIL本社
株式会社ユニソン	増渕和也様	取締役	Zoom
TREガラス株式会社	行森秀和様	代表取締役社長	LIXIL本社
丸美陶料株式会社	小川兼護様 /前田諭様	代表取締役社長	Zoom
日本興業株式会社	大橋進吾様	営業推進部部長	LIXIL本社
日本興業株式会社	山田様/山路様/福田様	四国:サステナビリティ	Zoom
立風製陶(株)	加藤孝典様	生産技術部	Zoom

所属団体/企業	名前	所属部署	参加場所
株式会社LIXIL	岡本敏彦	間接購買・購買管理部	LIXIL本社
株式会社LIXIL(キッチン)	仲尾公平	深谷工場工付	LIXIL本社
株式会社LIXIL(キッチン)	福島健司	深谷工場EHS推進課課長	Zoom
株式会社LIXIL(キッチン)	松田平	深谷工場EHS推進課	Zoom
株式会社LIXIL(キッチン)	木村功	深谷工場EHS推進課	Zoom
株式会社LIXIL(キッチン)	坂下みのり	キッチン製造部生産技術G	LIXIL本社
株式会社LIXIL(タイル)	横尾真一	タイル戦略推進部課長	Zoom
株式会社LIXIL(外装)	斎藤毅	鹿島物流センター次長	LIXIL本社
株式会社LIXIL(本社環境)	青木祐樹	事業プロセス企画推進グループ	LIXIL本社
株式会社LIXIL(LHT)	井上孝之	LHTサステナビリティ企画推進部	LIXIL本社

また、オンラインにて GMDX メンバー各社様も参画頂きました

(株)マテック 小場様 / (株)アビヅ 佐野様 / (株)啓愛社 色部様 / 石坂産業(株) 友國様

- 1 GRCJ [https://www.grcj.jp/dcmedia/other/cp\\_crystalclay.pdf](https://www.grcj.jp/dcmedia/other/cp_crystalclay.pdf)
- 2 (株)タイガーチョダマテリアル [https://www.grcj.jp/dcmedia/other/cp\\_taiga.pdf](https://www.grcj.jp/dcmedia/other/cp_taiga.pdf)
- 3 日本興業(株) [https://www.grcj.jp/dcmedia/other/cp\\_nikko.pdf](https://www.grcj.jp/dcmedia/other/cp_nikko.pdf)
- 4 (株)ユニソン [https://www.grcj.jp/dcmedia/other/cp\\_unison.pdf](https://www.grcj.jp/dcmedia/other/cp_unison.pdf)
- 5 TREガラス(株) [https://www.grcj.jp/dcmedia/other/cp\\_tre.pdf](https://www.grcj.jp/dcmedia/other/cp_tre.pdf)
- 6 丸美陶料(株) <https://mtk-marumi.co.jp/course/company/>
- 7 立風製陶(株) [https://www.grcj.jp/dcmedia/other/cp\\_rippu.pdf](https://www.grcj.jp/dcmedia/other/cp_rippu.pdf)
- 8 クリスタルクレイ(株) [https://www.grcj.jp/dcmedia/other/cp\\_crystalclay.pdf](https://www.grcj.jp/dcmedia/other/cp_crystalclay.pdf)

## 【アジェンダ】

- 15:00-15:05 オープニング  
 15:05-16:00 各社活動ご紹介  
 16:00-16:30 インターロッキングブロック構想(LIXIL キッチン)  
 16:30-16:50 AT 外装 窯業サイディング課題  
 16:50-16:55 LIXIL 廃材困りごと相談（各メンバー）  
 16:55-17:00 クロージング

## 【議事内容】

※各社様ご紹介につきましては資料掲載にて割愛させて頂きます。

### ◇GMDX 体制について（加藤様）

エリア	北海道	東北	関東	中部		近畿	中国・四国	九州・沖縄
GM	マテック	青南商事	普盈社 石坂産業 TRE	アビヅ、ハリタ	エコネコル	浜田	平林金属 日本興業	共栄九州
GMA(建築)			○	○				○
GMV(自動車)	○	○	○	○	○	○	○	○
GMDV(太陽光パネル)	○	○	○	○	○	○	○	○
GML(液晶)	○	○	○	○	○	○	○	○
GMB(ひん)	○	○	○	○	○			○
GMBs(ビーズ)			○	○				
GMQ(石英)			○	○				
GMF(蛍光灯)	○	○	○	○	○	○	○	○
GMC(セラミックス)		○	○	○	○		○	
LB(リチウムバッテリー)	○	○	○	○	○	○	○	○
(GMDX) 板硝子協会 AGC 富士通	鈴木商金 TREガラス トキヤマ(NEDO) クロダリサイクル		オリックス環境 東芝環境ソ リューション チヨダマシナリー カーレボ 白井グループ フューチャー・エ コロジー 永瀬商事 伊藤商会	クリスタルクレイ 立風製陶 丸美陶器 ユニソン 信州タケエイ 食宝産業	ハママツメタル	マキウラ調業 イボキン	日本興業 (セキスイ) 金城産業 オオノ開発 タイガー・マシン ヤマコ	新菱(NEDO) ソーラー <sup>+</sup> フロンティア (NEDO)
(GMA) 日本建設業連合会								
(GMV) 日本自動車工業会								
(GMPV) トリナソーラー <sup>+</sup> スマートソーラー <sup>+</sup> 太陽光発電協会 ソーラーフロンティア								

GMDX はガラスマテリアルのデジタルトランスフォーメーションの意であり、ガラス種類に応じたタスクフォースを構築し、全国エリアを分けて各マトリックスの中で参画企業連携してガラスリサイクル技術の構築に向けて取り組んでいる。LIXIL はこの素材の中で主に GMC (セラミックス) に該当するが、GMA (建築ガラス) GMPV (太陽光モジュールガラス) もあり、活用可能性の幅がある。富士通様も既に参画しマテリアルインフォンシス混合ガラス設計などに取り組んでいる。

## 【ガラス再資源化の取り組み】

### ◇GRCJ の取り組みについて

GRCJ の取り組みは HP に情報を体系的に収録しており、是非皆様にも見て頂きたい。本日はトピックス / 活動報告事例紹介 を参考にしたい。

トピックスにおいては直近では日立建機様も入会され、フロントガラスリサイクルに向けて動き始めている。活動報告においては、GRCJ が各自治体を逆に表彰する形で活動の事例の紹介なども行っている。また、ガラスリサイクルアドバンスドテクノロジー GReAT プロジェクトという枠組みを設け、2012 年度以降 3 か年または毎年のスパンで環境省受託研究を行っている。本日の参画メンバーも体系の中に入り込んで頂いており、GMV 自動車ガラスや GMPV 太陽光モジュールガラスなどに取り組んできた。自動車リサイクル法や建築リサイクル法に関連したガラスリサイクル研究してきたが特に活動の中で三菱総研と組んで太陽光モジュールリサイクル施策におけるガイドライン作成に協力している。LIXIL の関わる GMA 建築板ガラスや GMPV 太陽光モジュールガラスについても今後再利用の方法の研究、法整備も含めて経産省、環境省との調整も行っており、GMA 建築解体ガラスリサイクル率向上に向けた取り組みも進めている。

#### ◇TRE ガラスの取り組み（行森様）

TRE ガラスは TRE ホールディングスの 30 社の子会社の 1 社にあたり、ガラスのカレット製造・販売を行っています。ガラスカレットは廃棄された GMB 空瓶やガラス屑を回収し、選別・破碎したものを再資源化したカレット製品です。LIXIL とは GMA ハウジングテクノロジーとの連携があります。

#### ◇丸美陶料の取り組み（小川様）

丸美陶料では製陶業の中で発生する粘土廃棄物ロスを回収し、再利用化する原料加工を行っている。立風製陶さんと組んで釉薬や不良品などを引取、粉碎業者を通じて再利用できる循環サイクルを構築している。

(GRCJ 加藤様) 丸美陶料様とは様々なガラスを取り上げ、650°Cから 1000°Cに掛けて 50°C 単位で試料を溶融する実験を行い、INAX とも NEDO 連携した調査研究を行ってきた。

#### ◇立風製陶の取り組み（加藤様）

当社は LIXIL の協力工場として生産を行っていますが、原料の 58%がリサイクル原料となっています。昨年 100%リサイクルのタイルも丸美さんと連携し試作を行いました。今年からはそちらの販売にも取り組んでいきます。エッグタイルなどの食品残渣等の活用も行っており、多孔質タイルや珪藻土のような商品にも取り組んでいます。日立建機さんと組んだ、珪藻土の多孔質コースターの試作も行いました。

#### ◇クリスタルクレイの取り組み（GRCJ 加藤様）

※クリスタルクレイ 北川社長ご不在の為、加藤様よりご説明を頂いた  
今回、LIXIL より提供した端材 GMC サンプルを活用し、セルベン化してガラスの透水ブロックの試作実験を行った。いくつかの破碎サンプルを活用したがいずれも“使えるもの”を作ることができた。寸法や透水性、すべり抵抗値等の調査も行っている。生産見積もりも算出しているので、今後実機製作を目標に LIXIL と詰めていきたい。

#### 【コンクリートブロックの取り組み】

##### ◇ユニソンの取り組み（増渕様）

ユニソンは名古屋地区におけるコンクリートブロック生産を行っている。経産省の取り組みである CPs(セキュラーパートナーズ)の取り組みは自治体ごとであるが、蒲郡市の自治体から委託を受けているのがユニソンである。景観商品や住宅、舗装材などになるブロックの生産を行っており、循環型のランドスケープ主体にモノづくりを目指している。

##### ◇日本興業の取り組み（大橋様）※四国メンバーは Zoom

日本興業では景観資材や土木の他、土木材の治療資材、大型コンクリートの二次製品などを手掛けている。流し込みしたコンクリートに骨材を混ぜて研磨することできれいなコンクリート製品を作ることができ、ベンチなども生産している。

本社は香川県さぬき市所在であるが、生産拠点は茨城県高萩と香川県の 2 拠点となる。その他営業拠点としても仙台から四国にまで多拠点あるが、発送は沖縄まで出している。

インターロッキングブロックは透水性のブロック、非透水性のブロックなどあるが、コスト検証しながら進めていく必要がある。

インターロッキングブロックの活用は再生利用の観点で過去 20 年前から話は合ったものの、ここに至るまでリサイクル原料の流通コストの観点で実現が困難になっている。今回の活動は国の協力やグリーン購入などの制度を活用しながら、仕組みを作りこんでいきたい。

##### ◇タイガーチョダマテリアルの取り組み（北原様/GRCJ 加藤様）

現在 CPI (Concrete Pavers Institute) 研究会というグループに対し設備を販売している。コンクリート製品の生産設備について国内シェア 7 割を占めている。今回 LIXIL から相談されたインターロッキングブロックは業界用語で“速脱コンクリート製品”というが、骨材・セメント・水を混ぜ、瞬時に製品化するというものである。この骨材としてセラミック端材や硝子カレットを入れることができる。こういったものを再生骨材と呼ぶ。その他、灰やスラグといったものも活用できる。タイガーチョダマテリアルとしては GMPV 太陽光パネルのリサイクルフローを構築する為にガラスを破碎・選別する設備を作成した。2030 年度には 300,000 トンの GMPV 太陽光パネル・ガラス廃材を受け入れることを目標にしており、環境省からの期待値も高い。ガラス再資源化に限らず、現在、海底砂の不足も問題になっており、コンクリートブロックメーカー各社は年間 100 万トンの砂を輸入している。これを

再生材にリプレイスしていくことも狙っている。

◇GRCJ 取組みの総括（加藤様）

LIXIL のセラミック素材については十分有効活用できる素材である。製品強度を上げる効能も確認できているので、コストや破碎方法の問題は考える必要があるが、この課題を各社連携して検討を深めていきたい。LIXIL 自身が INAX の当時から、タイルの再利用（破碎したセルベン）に取り組んできたように、この活動もその延長線上である。

現在、富士通さんと組んでマテリアルインフォシス技術に取り組んでいる。ガラスというのはソーダ系やアルミニノケイ酸系などの種類があるが、これらが混ざっている現状があり、混ぜずに单一ガラスで再利用していく方法を検討している。様々な GM 無機ガラス廃材をどの様なグレードの商品に再利用していくか、次のステップとしてまずは GMC セラミック端材について LIXIL と研究ベースで推進していきたい。

【LIXIL のリサイクル検討状況】

◇キッチンのセラミック端材について（仲尾）

LIXIL では多様な無機廃材が発生しているが、今回はキッチンのセラミック端材をきっかけに本会合を開催させて頂いた。これをきっかけに様々な廃材に対する議論を深めていきたい。キッチンのセラミック端材は LIXIL 全体で 80t/月発生しており、埼玉県深谷工場と岡山県の勝央町にある岡山製造拠点で半分ずつ生産を行っている。セラミックキッチントップは最高級グレードであるが、生産は伸びている傾向にある。生産工程はガーネット粉末を混ぜた高压水でカットするウォータージェットにて加工しており、抜き端材や端部の端材がある。これらは産廃として路盤下地材となっており、有効活用の方法を検討したい。この端材にはコンタミは無く、以前はガラスマットが裏面にあったが現在は無くなった。またウォータージェットから発生する排水は脱水し、残った汚泥が深谷工場だけで月 3t 発生している（業界呼称で“脱水ケーキ”）。先般、チヨダマシナリー様の方で試験的にブロックを作っていたがこの脱水ケーキと端材を混ぜて半分程度混ぜて頂いた。

現在、LIXIL のセラミックトップは 6 色あり、概ね黒系であるが、2 割程度が白系である。今後セラミック端材の再利用に当たっては GRC J のみなさまと連携し企画を深めていきたい。例えばデザインとして白系を破碎したものを表面層などに入れると美観のあるブロックになるのでは、と考えている。

課題は様々あるが、大きなものとしては“売り先”がまだ具体的でないことがある。ただ売り先を決める前にそもそも“良いもの”が作れることを確認できないとアプローチも出来ないので、まずは試作を進めるところから始めていきたい。

また、先日加藤様より伺った「環境関連の認証取得」というのもどういった認証が取れるか、付加価値があるか、というところも把握していきたい。

Q & A/コメント：

- ・(日本興業 大橋様) 表面にホワイトを入れたいということであるが、表面層は丸くなつたものでないと危険であるので表面層に載せるのは危険かもしれない。また粒径を揃えることも必要。強度面では問題無かろうと思うがやってみないと分からない、というのが現状。
  - ・(G R C J 加藤様) クリスタルクレイの観点では表面層にホワイトを入れることは可能と考えている。焼成の際に表面がやや丸くなるのでガラス透水ブロックは可能性がある。
  - ・(ユニソン 増渕様) 破碎は今回どの様に行いましたか？
- > (タイガー 北原様) 今回は試験的な破碎機で行いました。2回ふるいにかけて、47.5%の端材と5%の脱水ケーキを混ぜて試作しています。これで曲げ強度が5N/mm以上（道路基準）、実際に7以上の数値が出ていたので十分な強度が出たと考えています。
- > (GRCJ 加藤様) 今回はメンバーの中に破碎を請け負っている企業様もいらっしゃるので、連携して破碎の量産トライができます。80t程度であれば数分で破碎できるでしょう。
- ・(日本興業 山田様(香川)) 脱水ケーキの含水率はどの程度でしたか？
- > (タイガー 北原様) 今回はやや時間がたったものでしたが9.5%程度でした。
- > (日本興業 山田様) 今回のテストは主導で行っているので精度を見る上では参考値と考えるのが妥当です。また材料の吸水率で膨らんだりとかも考えられるのでそういうチェックも必要かなと。品質を見る上では強度以外も見ていかなければならない。
- > (G R C J 加藤様) セラミックの吸水率に関しては、磁器質タイルの破碎はセルベンと言いますが膨張することはほぼ無いです。LIXILさんが調達している原材料のMSDSを確認し、吸水率を事前にチェックしてください。精炻器質（吸水率1~3%）の可能性がありますが十分に再生骨材として評価できます。

#### ◇旭システム外装 窯業サイディングの取り組み（鹿島物流 斎藤）

LIXIL 物流の斎藤です。AT外装の産廃関係を担当しています。一般的な住宅外壁に使われている窯業サイディングですが、3m幅16mm厚みが一般的な形状です。1枚だいたい24kgの重さです。原料はセメント・珪砂・有機纖維です。有機纖維はパルプや新聞紙とかで、業界によっては木片チップも入っています。これらの纖維は強度の為に必須のものとなっています。表面にはアクリルの塗料や塗装がなされています。施工時は棟上げが終わった後に張っていくのですが、現場で必要なサイズにカットして貼っていくので端材が発生します。この端材は産廃となっています。1棟上げるのにおよそ700kgの産廃が発生しています。業界全体では少な目で見ても25万トン/年の廃材が発生しています。LIXILは業界シェアでは5%程度と小さいですが、現在広域認定制度の認定を活用し全国販売した後の廃材を現地毎に処理を行っています。リサイクルとしては水平リサイクルが理想ですが、技術的にやり切れていないのが現状で、過半は路盤材やセメント原料に費用を払って処理しています。一方でこれらの原料受入れも限度があります。同時に処理費もかなり高いです。現在、新たな取組みとして中部圏の“株式会社西田”の方で試作を行っていますが、販売網の構築に苦労しており、まだ完全量産販売には至っていません。また、今回の窯業サイデ

ィング由来のブロックは有機纖維が入っていることからやや軽量です。ブロックが通常2.5kg くらいですが、今回の製品は 2kg ぐらいになります。強度的には問題無いことは確認しております、やや施工性は上がるかなと考えています。

今現在はインターロッキング以外のコンクリートブロック製品にもテストトライを進めています。

#### Q & A/コメント :

- ・(ユニソン 増渕様) 有機纖維があるので吸水率が高くなるのが多少懸念される。極端に多いということは無いと思うので、配合をどの程度までに抑えるかが検討課題です。
- ・(タイガー 北原様) 実は西田様は当社のお客様でして、ブロック生産設備を抑えています。今回のテストに当たっても声を掛けられていましたが、LIXIL さんのモノだとは把握していました。試験を深めていくという観点では西田さんというより結局 GRCJ で連携することになるので、今後も協会と連携して活動していくのが良いと考えます。
- ・(日本興業 大橋様) リサイクルプロセスは試作して終わりということでなく、物流コストや保管場所、破碎プロセスの作りこみなど様々な課題があるので、現実的な課題を確認しながら進めていく必要がある。

#### 【総括】(LIXIL 間接購買 岡本)

本日は時間の限られた中で各社の情報交換ができました。今回新たに LIXIL としても GRCJ に参画させて頂きましたので、一気にネットワークが広がったなと感じています。本日は概略までとなりましたが、今後の進め方は別途個別に相談しながら進めさせて頂きたいと思います。

#### 【今後の対応事項】

- ・LIXIL キッチンセラミック端材については MSDS 確認し吸水率など確認しておくこと
- ・日本興業 大橋様と連携し、一度 LIXIL メンバーの方で日本興業 高萩工場への訪問を企画していく。
- ・破碎方法・試作プロセスなど別途、タイガー 北原様と仲尾の方で詳細詰めていく。  
※別途、GRCJ 六本木オフィスにて打ち合わせを予定。

以上



写真：左より、LIXIL 青木、LIXIL 坂下、LIXIL 仲尾、LIXIL 岡本、GRCJ 加藤様、LIXIL 井上、TRE ガラス行森様、日本興業大橋様、LIXIL 斎藤、タイガー北原様