



SHELLIE 総販売代理店:株式会社珀修舎
卵殻ベース環境配慮型新素材マスターバッチ”

SHELLIE” 特徴



株式会社珀修舎

バイオプラスチックの課題

- バイオプラスチックの代表格PLA。
その主原材料は「サトウキビ」「トウモロコシ」。
日本ではその原料のほとんどを輸入依存
→ **輸送コスト・エネルギーの大量消費**
- 「サトウキビ」「トウモロコシ」の生産は海外で大量生産のため、大量の農薬使用を伴って生産されている。
→ **貴重な資源である土壌の劣化させ、食糧生産のための農地を破壊する。**
- 一般的なバイオマスプラスチックは成形しにくく、成形機を傷つける可能性がある。
- 完成品の物性が悪い（割れやすい、もろい）
- 着色しにくい
- 匂いがある
- ストローや使い捨てカップなどが主流で汎用性がない



Our Product

卵殻由来新素材 “SHELLIE”の優位性

- 廃棄されるはずだった卵殻を有効活用
- 卵殻を約80%配合したポリマーマスターバッチ
- 他の樹脂（PE、PP、ABS等）と混練し、従来プロセスで成形可能
- 柔らかいのに、硬く割れにくい物性。
- 天然抗菌性
- 無害無毒
- 他のバイオマス由来素材では不可能だった高強度製品（家電、精密機器など）への活用が可能。

■ Line up

- 卵殻80% + PE20%(SHELLIE Type PE)
- 卵殻80% + PP20%(SHELLIE Type PP)
- 卵殻70% + ABS30%(SHELLIE Type ABS)



特許出願中
(特願2024- 21405)

Why Eggshell

主なプラスチック代替天然素材は以下の通りです。その中でも当社の卵殻は優位性が多いです。

なぜ卵殻か？

- 卵殻は世界中にあり、身近で必ず廃棄されており、枯渇しづらい素材です。
- 卵をつかく食品工業などでは、卵殻は産業廃棄物として廃棄費用を払い、処理しています。
- この卵殻を利用して新たな商品に活用することは環境にも良く、企業、人間の廃棄物削減にもつながります。

	PLA (サトウキビ・トウモロコシ)	竹	Rice (米粉)	石灰石	SHELLIE Egg Shell (卵殻)
物性	割れやすい	割れやすい	割れやすい	硬さはあるが、脆い。	割れにくく、柔軟性が高い
汎用性	高いが、割れやすいため、多く添加できない。	低い ストローやカトラリーがメイン	低い ストローやカトラリーがメイン。 30%添加が限界	低い ペーパーや、買い物袋としては活用できる	高い。 強度が必要なものにも対応できる。
色	白	茶褐色	茶褐色	白	白※
印刷・着色	多く添加した場合は難しい。	可能だが、茶色を帯びている。	茶色を帯びている。 多く添加した場合は難しい。	可能	可能※
匂い	製造時、焦げた臭いがする。	木の焦げた臭い 製造時かなり臭いがする。	穀物臭 製造時かなり穀物臭がする。 完成品も多少匂いがする。	無臭	無臭※
CO2、水、エネルギー消費	原料製造に多くの水、エネルギーを使う。		原料製造に多くの水、エネルギーを使う。	原料掘削に多くのエネルギーを使う。	
ABS対応	×	×	×	△	○※
その他	サトウキビやトウモロコシは主に、南米、東南アジアで製造されており、その地域水消費、農薬使用、輸送エネルギー、CO2排出が問題になっている。		人間の食糧との競合が問題となっている。	石灰石自体が硬いため、製造機械に損傷が出ている。	廃棄されるはずだった卵の殻を再利用することで、廃棄物削減に貢献。 卵殻は世界中どこにでもあるので、海外展開も可能

※当社卵殻だけの特徴

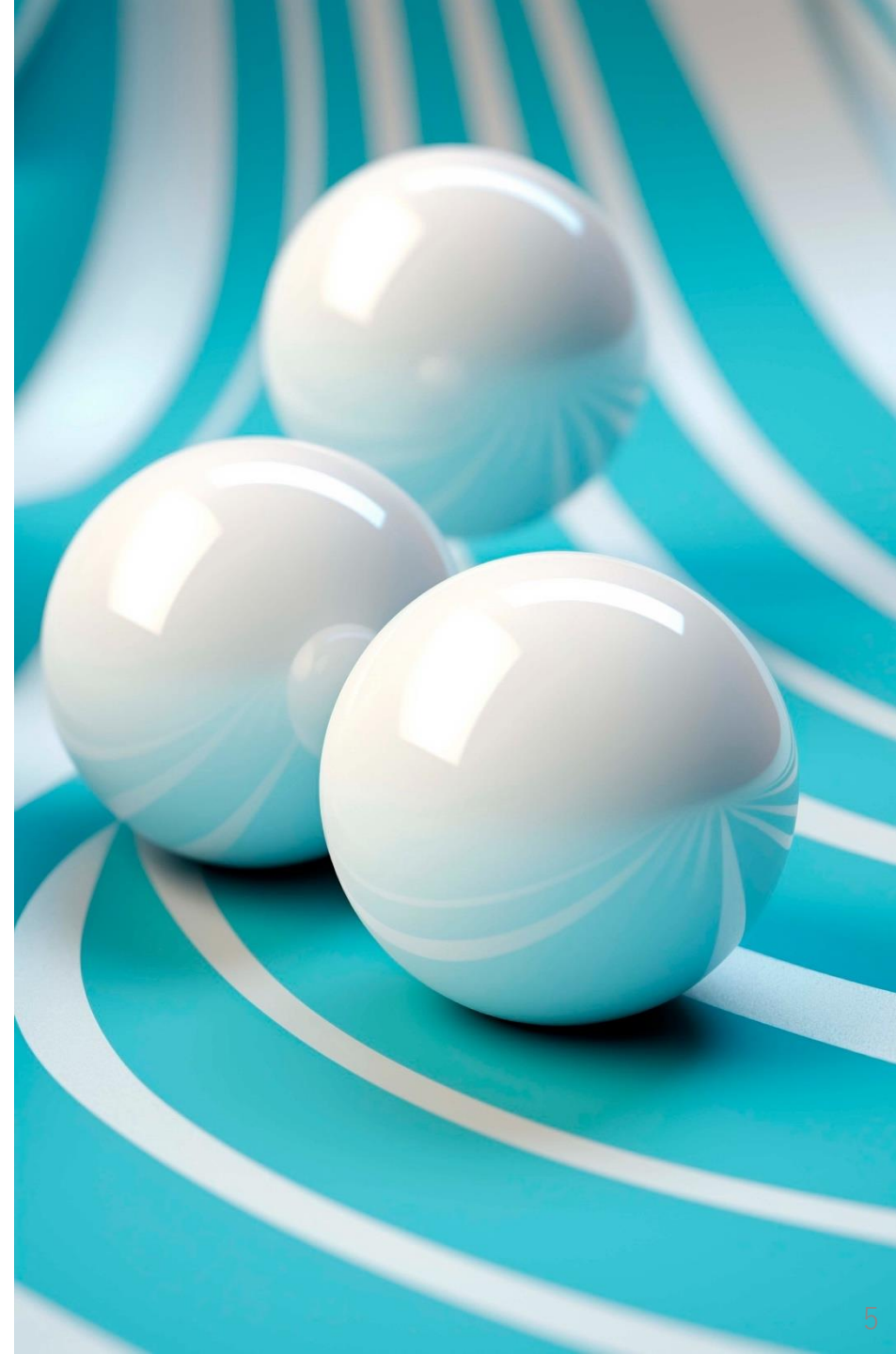
SHELLIEのメリット

- 卵殻は世界中にあり、身近で、必ず廃棄されており、枯渇しづらい素材です。
- 卵を使う食品工場などでは、卵殻は産業廃棄物として、廃棄費用を払い、処理をしています。
- この卵殻を再利用して、卵殻由来代替プラスチックマスターバッチとして再生させ、新たな商品に活用することは環境にも良く、企業、人間の廃棄物削減にも繋がります。
- 卵殻由来代替プラスチックマスターバッチには、卵殻自体が持つ天然抗菌性があります。
- 卵殻の特性により、卵殻由来代替プラスチック素材には柔らかくて硬いという独特の特徴があります。

SHELLIEによる商品開発

- 他には類を見ないグリーンプラスチック -

- SHELLIEにより、世界初のバイオ由来素材による物流パレットが完成。
- 卵殻とABSの混錬による代替プラスチック素材が完成。
- 上記、卵殻+ABSの代替プラスチック素材で世界初の卓球のボールが完成
- 他のバイオマス由来素材では不可能だった高強度製品（家電、車、精密機器など）への活用が可能。
- 卵殻由来成分が51%以上の配合では、燃えるゴミとして処理が可能。
- 他樹脂と混錬、着色可能な独自代替プラスチック素材【SHELLIE Powder混紗糸】完成。
- PVCやラバーなど様々なものにも混錬可能。
- 成形に関しては、従来の混錬機・金型で対応可能。



SHELLIEによる天然抗菌作用

試験結果

- ・試験名：細菌を用いた抗菌性能評価試験
- ・試験実施場所：神奈川県川崎市川崎区殿町三丁目25番13号 (地独)神奈川県立産業技術総合研究所
- ・試験開始日：令和5年12月7日
- ・試験品の種類：樹脂
- ・試験規格：JIS Z 2801:2012を参考
- ・無加工品名：無加工フィルム
- ・試験品名：SHELLIE Sheet
- ・試験品の大きさ：50 mm × 50 mm × 2 mm
- ・n数：n = 1
- ・試験菌：黄色ブドウ球菌 (NBRC12732)、大腸菌 (NBRC3972)
- ・試験品の無菌化：サンプル表裏それぞれをUV (254 nm)照射 15 分
- ・作用条件：暗所 35 ℃、相対湿度90%以上
作用時間 0, 4 時間
- ・密着フィルム：強化ポリエチレン(ストマッカー80形, ORGANO)、40 mm × 40 mm × 0.09 mm

比較：

- SHELLIE Sheet (PP) (卵殻成分約70%)
- 無加工フィルム PP 100%

測定結果

黄色ブドウ球菌	生菌数 (cfu/cm ²)*1		生菌数の対数値	R:抗菌活性値*2
	0 時間	暗所 35 ℃ 4 時間		
無加工フィルム	1.4E+04	1.7E+04	4.2	－
SHELLIE Sheet	－	<0.63	-0.2	4.4

接種菌液の濃度：5.9×10⁵ cfu/ml

接種量：0.4 ml

大腸菌	生菌数 (cfu/cm ²)*1		生菌数の対数値	R:抗菌活性値*2
	0 時間	暗所 35 ℃ 4 時間		
無加工フィルム	1.5E+04	7.4E+04	4.9	－
SHELLIE Sheet	－	<0.63	-0.2	5.0

接種菌液の濃度：6.9×10⁵ cfu/ml

接種量：0.4 ml

*1 “E+04”とは“×10⁴”を表す。

*2 JIS規格を参考とし、以下の式から求めた参考値

抗菌活性値：R=U_t-A_t

U_t：無加工試験片の反応後の単位面積あたりの生菌数の対数値

A_t：抗菌加工試験片の反応後の単位面積あたりの生菌数の対数値

SHELLIEによる天然抗菌作用

SHELLIE Sheetは、無加工フィルムと比較して、優れた抗菌性能を示しました。

- **生菌数の減少**

SHELLIE Sheetは、4 時間以内に 黄色ブドウ球菌と大腸菌の両方の細菌数を検出不能なレベル ($<0.63 \text{ cfu/cm}^2$) まで効果的に減少させることができました。対照的に、無加工フィルムは高い細菌数を維持したままでした (黄色ブドウ球菌の場合は $1.5\text{E}+04 \text{ cfu/cm}^2$ 、大腸菌の場合は $7.4\text{E}+04 \text{ cfu/cm}^2$)。

- **対数値の縮小**

対数値は、SHELLIE Sheet上の細菌の存在が大幅に減少したことを示しています。たとえば、無加工フィルムでは、4 時間後に黄色ブドウ球菌の対数値が 4.9、大腸菌の対数値が 5.0 でしたが、SHELLIE Sheetでは対数値が -0.2 となり、細菌がほぼ完全に除去されたことを示しています。

- **抗菌活性値最高値**

SHELLIE Sheetの抗菌活性値は一貫して 5.0 と最高値を示し、優れた抗菌性を示しています。この値は無加工サンプルとの差に基づいて計算され、値が高いほど抗菌効果が高いことを示しています。

cfu / cm^2 :

Colony forming unit (コロニー形成単位) の略で、 1 cm^2 内での生菌数 (生きている菌の数) を表す単位。

JIS Z 2801において 1 cm^2 あたりの生菌数の検出限度は $10/16=0.63 \text{ CFU/cm}^2$ とされている。

試験菌が検出されない場合 ($<0.63 \text{ CFU/cm}^2$ ※)、規定に基づき生菌数を0.63 (常用対数で-0.2) として抗菌活性値を算出する。

抗菌活性値は、抗菌無加工製品と加工製品に菌を接種して18~24時間培養後、それぞれの生菌数を測定し、無加工製品に対する加工製品の生菌数の対数値の差で表される。抗菌活性値が2.0以上 (99%以上の死滅率) であれば抗菌効果があると規定されている。

結論：

SHELLIE SHEETは、細菌数を大幅に減らし、長期間にわたって細菌レベルを低く維持し、優れた抗菌性を発揮します。その優れた性能は、抗菌活性値が高く、無加工フィルムと比較して細菌の存在が大幅に減少していることから明らかです。

SHELLIEによる天然抗菌作用

(大手食品メーカー、バイオ研究所所長によるコメントより)

SHELLIEは、卵殻の特性と当社独自の特殊加工技術により、食品の鮮度保持に優れた効果を発揮します。

一般的なカルシウムや卵殻素材とは異なり、当社の技術だからこそ実現できるこの革新的な素材は、現在もさらなる改良を目指し研究室での実験が進められています。

● 抗菌効果とコスト削減

SHELLIEを使用した成形品は抗菌効果を備えており、従来必要だった抗菌加工工程を省略できます。これにより、衛生面での信頼性向上と同時に製造コスト削減が可能です。特殊加工技術によって、製品に均一な抗菌効果が持続し、物性強度や柔軟性、防水性も兼ね備えています。

● エチレンガス分解による鮮度保持

SHELLIEの独自加工により、多孔質構造が維持され、野菜や果物から放出されるエチレンガス（劣化や腐敗を促進するホルモン）を効率的に吸着・分解します。アルカリ性とカルシウム成分の相乗効果で、腐敗の原因となる微生物の繁殖を抑制し、食品の劣化や腐敗を遅らせます。

● 湿度調整と保存環境の最適化

SHELLIEの多孔質構造は、水分子を吸収・放出することで湿度を調整します。これにより、保存環境を最適化し、食品の鮮度を長期間維持します。



SHELLIEは、食品保存だけでなく、製造効率の向上や環境管理の革新にも寄与する次世代素材です。

SHELLIE EFFECT

一般的な
プラスチックバッグ



SHELLIE
バッグ



1週間後



プラスチックコップで
作った氷



SHELLIEのコップで
作った氷



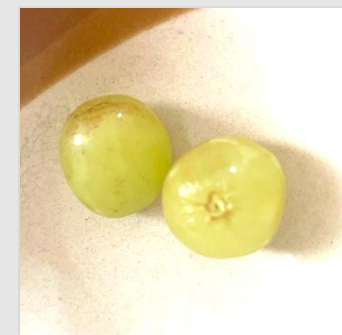
ぶどう



SHELLIEバッグに包む



SHELLIEバッグに包み
1週間放置



皿の上に1週間放置

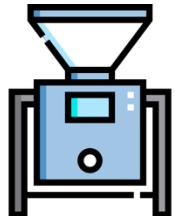


技術的背景



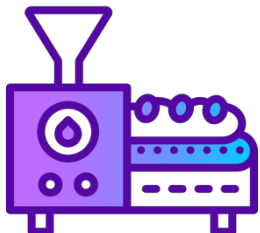
● 他では真似できない焼成工程

日本には、卵殻を研究している企業としては10社程度存在します。しかし、焼成加工を加えているのは約2社。焼成をする理由は、悪臭除去、不純物除去はもちろん、樹脂に馴染みやすくするため組成を変更するためです。焼成をしていない場合は、割れやすいのはもちろん、臭い、不純物があり、樹脂への添加には不向きです。焼成をしても、割れやすいのは、最適な焼成加工を実施していないためです。当社は独自の研究で最も樹脂に馴染む焼成方法、焼成温度、時間を導き出しました。そのため、SHELLIEは物性がよく、割れにくく、柔軟な素材に仕上がっています。これは他では真似できない当社の独自技術です。



● 特許申請中の粉砕工程

卵殻を樹脂へ添加するには、当然粉砕が必要です。ほとんどの企業は分散を良くするため、ある程度の細かさ、そしてシャープな粒度分布を実現させ、樹脂に添加しています。しかしながら、それだけでは不十分です。さらに、樹脂によく馴染み、強度を出すために、粒径だけでなく、円形度にもこだわりました。この粉砕技術には、日本が、過去世界最高と謳われた産業技術を転用しています。幾度となく実験を繰り返し、最も樹脂によく馴染む粉砕工程を開発。この工程は現在特許申請中です。（特願2024-21405）



● ペレット化における独自開発技術

当社では、-PP 20%：卵殻 80% -PE 20%：卵殻 80% -ABS 30%：卵殻 70%
それぞれのマスターバッチを完成させています。
対応させるPP、PE、ABSは、幾度となく実験を重ね、最も卵殻と相性の良い樹脂を100以上ある樹脂の中からセレクトしました。また、混練の時間、温度管理など、細部にわたって試行錯誤を重ねた結果、物性がよく、割れにくく、柔軟な素材に仕上げる事ができています。これらも、当社の独自開発技術です。

SHELLIE Application

SHELLIEは強さと柔軟性を兼ね備えた素材です。

よって、通常のバイオプラスチックや生分解性プラスチックでは対応が難しかった、割れにくく、強度を必要とする物流用パレットや交通資材、さらに素材自体に天然抗菌性が付与されているため、壁紙や住宅建材など、強度と抗菌性が求められる製品への適用も可能です。また着色も可能ですので多種多様な製品への適用が可能です。



※適用例です。

※SHELLIE添加可能割合はお問い合わせください。

(参考) "SHELLIE"を活用したゴルフティー

天然カルシウムがベース

プラスチック削減に貢献

割れにくく、柔軟性が高い

SHELLIEを51%以上配合した、SHELLIE ゴルフティー

ー 従来木製ゴルフティーとの比較 ー



環境負荷低減

天然カルシウムベースの"SHELLIE"は、環境に優しい素材です。従来の木製ティーに代わる持続可能な選択肢となります。



耐久性と柔軟性

"SHELLIE"ティーは割れにくく、高い柔軟性を保ちます。ゆえに木製ティーのようにコース中に何回も折れてしまう、ということはありません。



パフォーマンス向上

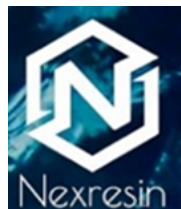
柔軟性が高い故にスイング時の抵抗感が少なく、飛距離が伸びます。プレイヤーのスコア向上に貢献します。



(参考) "SHELLIE Powder" を活用した混紗糸を開発



珀修舎
アパレル用ロゴ【KUMAmans】



抗菌・消臭性が高い

一切石油を使わない糸で製作された生地

SHELLIE（卵殻）とパルプ（木）だけを100%使用した混紡糸

SHELLIE Powderとパルプだけで作った混紡糸で製作したTシャツ
ー タフTシャツ「KUMAmans」 珀修舎とNexresinのダブルネームー



環境負荷低減

天然素材のみ。
廃棄された卵殻と森林
の中で寿命となり伐採
された木材だけを使用。
この二つを混紡した糸
を開発。素材に一切の
石油を使用しない、肌
と環境に配慮してます。



抗菌性と消臭力

卵殻が持つ高い抗菌性
と消臭力を最大限に活
用してます。また混紡
しているパルプの特性
として、強度、柔軟性
、吸収性があります。
持続可能性の観点から
も優れています。



パフォーマンス向上

混紡糸として形成する
パルプの柔軟性と強度
がTシャツをタフに仕
上げます。動きやすさ
と素材の滑らかさがあ
り、水分の吸収率も高
く、爽やかさが運動効
率を向上させます。



Ongoing Project

大手住宅設備	製品への適用、SHELLIE製造プロセス協業
大手電気電子メーカー	資材への適用製品への適用
ロジスティック	業界内物流用パレット、
大手塗料メーカー	塗料への適用（抗菌性）
ゴルフ、レジャー施設	ゴルフ用ピン、マーカーへの適用
スポーツ用品	樹脂部分への適用
大手カフェチェーン	テイクアウト用バッグへの適用

SHELLIEの活用

国内廃棄物の有効活用
石油由来プラスチック削減
天然抗菌性



環境負荷低減と
製品付加価値向上を
同時に実現



企業価値を高める
新たな新規事業開発戦略

Nexresin Partnership

[Hakusyusya.com/Nexresin/SHELLIE](https://hakusyusya.com/Nexresin/SHELLIE)

弊社及び関連企業は、卵殻ベースの代替プラスチック素材「SHELLIE」でCO2排出削減、プラスチック削減、化石燃料使用削減、廃棄物削減に貢献します。現在各企業とのパートナーシップをスタートさせ、持続可能な社会の実現を目指しています。

TOTO

製品への適用、SHELLIE製造プロセス協業

SONY

DENSO

業界内物流用パレット、資材への適用
製品への適用



物流用パレット、物流用資材への適用



テイクアウト用バッグへの適用、SHELLIE製造プロセス協業

DEAN & DELUCA

テイクアウト用バッグへの適用

Nittaku

製品への適用

会社名	HP	名称	特許状況	特徴	問題点
株式会社 SAMURAI TRADING	https://www.samurai.vip/	PLASHELL®	なし	卵殻を均一に混ぜる技術	においがひどいとクレーム すぐ折れるというクレーム
WM 株式会社 (消滅?)	https://world-micron.co.jp/page/gaiyou	生分解性樹脂組成物の製造方法 ETE 樹脂 バイオマス ETE	特開 2020-084033 WM株式会社 特許 消滅 (年金不納による特許権の消滅) https://www.j-platpat.inpit.go.jp/c1800/PU/JP-2020-084033/EE0666D242DBFA09779233B48778AC7C378B4D4619CC5601D8AE7358AB116109/1/ja 2020/11/26	卵殻粉末と生分解性樹脂を混練することに対する	卵殻粉末と生分解性樹脂だけを混練することで実現されとしているが、混練するだけでは、PLA の「固くて脆い」弱点が克服されとは考えられない。 ↓ 現時点で特許 消滅 (年金不納による特許権の消滅)
株式会社 TBM	https://tbm.com/	卵殻粉末含有熱可塑性樹脂組成物及び成形品	https://www.j-platpat.inpit.go.jp/c1800/PU/JP-2021-152129/74B001CB30424998FFB9935441BD88285EF383836A5A945370F939803A363F43/11/ja	未焼成卵殻。 粒子が異なる卵殻を 2 つ以上使わなくてはならない。 臭いに関して克服されているか疑問。 工程が複雑。	製品化はできていない。

会社名	HP	名称	特許状況	特徴	問題点
アヅミ産業株式会社	https://adumi-sangyo.co.jp/shellmine/project/	shellmin シェルミン ↓ 株式会社 SAMURAI TRADING のブラシエルからつくっている ↓ https://j-net21.smrj.go.jp/special/chusho_sdgs/sdgs/20210726.html	なし	メラミン食器に代わる、原料として開発。 株式会社 SAMURAI TRADING ブラシエルをベースに強化剤（セルロース）などに、卵殻を混ぜたもの。特に特許などない。食器類や日用品限定。	食器やトレイだけしかつくっていない。特に抗菌性をうたっていない。卵殻は50%まで。あとはバイオ系強化剤との混合 株式会社 SAMURAI TRADING ブラシエルの課題と同じ
スリーライン株式会社	https://www.threeline.co.jp/	shellmin シェルミン シェルミンを使った食器の製造	なし	素材を開発しているわけではない。 shellmin シェルミン（株式会社 SAMURAI TRADING ブラシエルがベース）を使った食器類の製造、販売	素材を開発しているわけではない。 株式会社 SAMURAI TRADING ブラシエルの課題と同じ
株式会社福井クラフト	http://www.fukucraft.co.jp/	shellmin シェルミン シェルミンを使った食器の製造	なし	素材を開発しているわけではない。 shellmin シェルミン（株式会社 SAMURAI TRADING ブラシエルがベース）を使った食器類の製造、販売	素材を開発しているわけではない。 株式会社 SAMURAI TRADING ブラシエルの課題と同じ
テラボウ株式会社（ユニチカグループ）	http://www.terabo.co.jp/pdf/caracle.pdf	Caracle カラクル	なし	PP、PA6、PA66、PA11などに卵殻を添加しているだけ 卵殻を使用してCO2削減に貢献する、というだけで、生分解するわけではない。	単に卵殻を添加して、その他添加剤などを入れて、カスタムコンパウンドした、というだけ。

会社名	HP	名称	特許状況	特徴	問題点
株式会社ネクアス	https://negas.co.jp/	NEQAS（ネクアス）バイオマスマスターバッチ	なし	独自の SANTEC-BIO 技術 バイオマス原料をポリマーに高充填することができる機械 PLA、PBS などの生分解性樹脂に、でんぷん、卵殻、古米、コーヒーかすなど、なんでも高充填することができる機械の発明。会社としても、この機械を販売していきたい方針	卵殻素材に関しては、現在のところ、プラスチックバックシカ製品がない。
株式会社ケイズライン (横浜)	https://kzline.co.jp/	ETE 樹脂 バイオマス ETE	WM の製品を使用	WM 製品を使用	WM 製品を使用
デンカ株式会社	https://denka-platieco.sfsite.me/	PLATICO	なし	ABS のみ。PP、PE 対応は開発なし。 卵殻配合率 51% のマスターバッチ	臭いがある。 色が茶色で着色できない。使用用途があまりなく、製品化できていない。
ネクスレジン株式会社	http://nexresin.com/	SHELLIE	特許出願中 特願 2024-21405	PP,PE,ABS に対応する、高卵殻配合率マスターバッチ PP タイプ：卵殻配合率 80% PE タイプ：卵殻配合率 80% ABS タイプ：卵殻配合率 70%	臭いがない。 白色。着色可能。 シート成形、射出成形。いずれも対応可能。 従来の成形機械、成形方法で対応可能。 割れにくく、柔軟性がある。



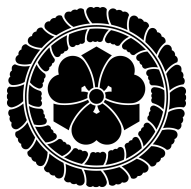
株式会社珀修舍

SHELLIE

Information



SHELLIE



Information

☆ General Sales Agent

Company Name 株式会社珀修舎 (Hakusyusya CO.,LTD)

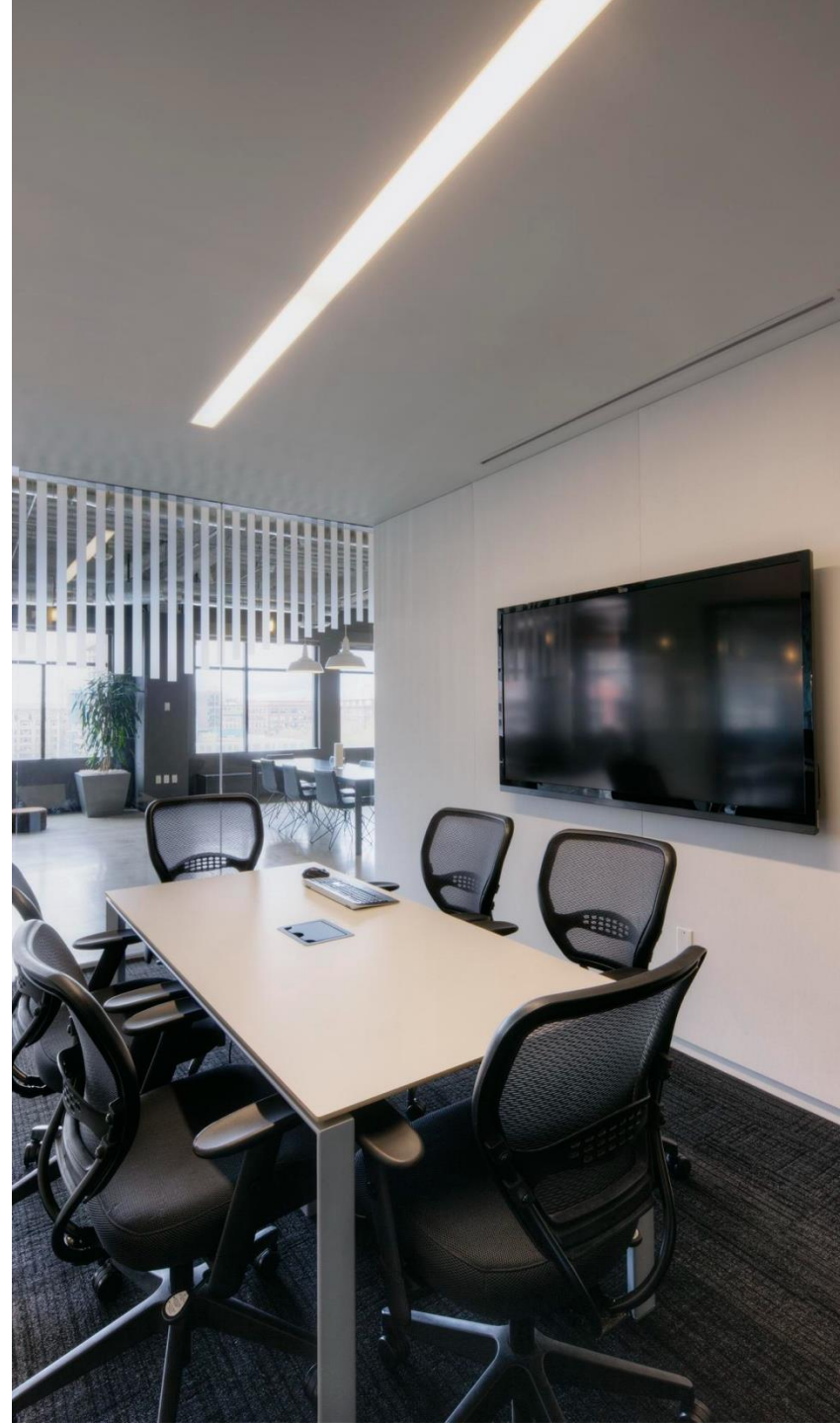
Establishment May 2024

CEO/代表取締役 後藤 純也 (Junya Goto)

Office 〒 221-0056
神奈川県横浜市神奈川区金港町5-14 クアドリフォリオ 8階

Business

- 卵殻ベース新素材マスターバッチ SHELLIE シリーズ
【SHELLIE Powder混紗糸】使用生地から製作・販売
- 営業及び販売セールスプロモーション・コンサルティング



Mission / Vision



Mission

新素材技術で人と地球に心地よい社会を創造する。

Vision

日本が本来持つサステナビリティの本質に根付いた技術、仕組み、思考とグローバルトレンドを融合し、クライアント、ステークホルダー、地球環境のすべてに「想いと知恵をもって、心地よい、より良い未来を後世に」ソリューションを提供する。



株式会社珀修舎

SHELLIE・総販売代理店



Contact Us

Email info@hakusyusya.com