

カラクル

～廃棄資源リサイクル～

テラボウの
卵殻添加プラスチック

カラクル ～Caracle～



TERABO

SPECIALIZED RESINS FOR YOUR NEEDS

卵殻とは。。。

わたしたちが日常食している「たまご」
副産物として「たまごの殻」が発生します

食品加工工場・割卵業社等から年間20～30万トンの
「たまごの殻」が動物性残渣産業廃棄物として発生。
うち80%が焼却や埋め立て処分されているといえます。

「**廃棄資源**を有効利用できないか？」の
思いから、1年半の開発期間を経て開発しました。

TERABO

SPECIALIZED RESINS FOR YOUR NEEDS

カラクルでできること

- * 一般的なバイオマスポリマーは、消費者の理解度・インパクトが低い？
- * 理解しやすい「ストーリー性」と「アピール力」が強い原料は無いかな？

カラクルなら

“たまごの殻”という「理解しやすい」素材で
「ストーリー性」がよく、「アピール力」が強い

TERABO

SPECIALIZED RESINS FOR YOUR NEEDS

カラクルでできること

- * バイオマスポリマーは輸入品が多く供給不安
- * 環境を考えると国内で循環すべきでないか？
- * バイオマスポリマーは高価で困っている

カラクルなら

卵殻は持続的に国内自給できる低価格バイオマス素材

- * 日本は世界No3のたまご消費国 = 世界でNo3の卵殻資源保有国。
その卵殻の約80%（約16-24万トン）は、CO2を発生させながら
「焼却」や「埋立て」で処理されています。

TERABO

SPECIALIZED RESINS FOR YOUR NEEDS

カラクルでできること

* バイオマス素材のLCA値が気になる

カラクルなら

卵殻を 入れれば入れるほどCO2削減できる!

* 卵殻パウダーLCA値は「0.18kg-CO2e/kg」 (MiLCAにて計算) です。
一般的なプラスチックであれば「入れれば入れるほど」CO2削減が可能です
(グレード毎のLCA計算データ提出可能です)

TERABO

SPECIALIZED RESINS FOR YOUR NEEDS

カラクルでできること

「“脱プラ“したい」「プラスチック廃棄を低減したい」

カラクルなら

卵殻を50%以上添加することで一般廃棄物に

* 詳細は各業界団体・各治自体等に確認をしてください

TERABO

SPECIALIZED RESINS FOR YOUR NEEDS

カラクルでできること

バイオマス素材添加プラスチックは、臭いが良くない！（くさい）

カラクルなら

- * 卵殻に独自処理を行っており、臭いを低減！
- * レベルに応じた各種消臭処方も可能！

TERABO

SPECIALIZED RESINS FOR YOUR NEEDS

カラクルでできること

環境推進の取り組みを、うまくPRしたい

カラクルなら

カラクルご使用製品には右記のマークを付けていただけます。

- * 色・サイズは自由
- * 印刷物・シール・金型刻印等可能



TERABO

SPECIALIZED RESINS FOR YOUR NEEDS

各種グレード

<スタンダード グレード>

ベースポリマー : PP、PA6、PA11

卵殻添加量 : 20、35、55%

タイプ : 標準タイプ・耐衝撃タイプ

<カスタマイズ グレード>

ベースポリマー : ご希望の樹脂何でも可(リサイクルも可)

卵殻添加量 : ご希望に合わせて何%でも

強化材・各種処方・顔料等含め自由にカスタムコンパウンド！

可能性・組み合わせは無量大！

TERABO

物性例 (PP① / 標準タイプ)

試験項目	試験条件	試験法	単位	卵殻20%		卵殻35%		卵殻55%	
				TMG730K20	TMG750K20	TMG730K35	TMG750K35	TMG730K55	TMG750K55
				標準	良流動	標準	良流動	標準	良流動
引張応力		ISO527-1, -2	MPa	19	19	17	18	16	15
引張ひずみ			%	100<	50	39	10	2	2
曲げ強度		ISO178	MPa	34	35	33	33	30	30
曲げ弾性率			GPa	1.4	1.5	1.8	1.9	2.7	2.9
シャルピー 衝撃強さ	ノッチ有り	ISO179-1	kJ/m ²	5	4	3	2	2	1.5
比重		水中置換法		1.03	1.03	1.15	1.15	1.39	1.39
荷重たわみ温度	1.8MPa	ISO 75-1,- 2	℃	60	61	63	65	68	68
	0.45MPa			100	103	105	107	113	113
成形収縮率	流れ方向	自社法 3mmt	%	1.3 - 1.7	1.8 - 2.2	1.2 - 1.6	1.6 - 2.0	1.1 - 1.5	1.5 - 1.9
	直角方向			1.4 - 1.8	1.8 - 2.2	1.3 - 1.7	1.4 - 1.8	1.0 - 1.4	1.2 - 1.6
MFR	温度230℃ 荷重2.16kg	ISO 1133	g/10min	23	53	20	41	11	19



物性例 (PP② / 耐衝撃タイプ)

試験項目	試験条件	試験法	単位	卵殻20%		卵殻35%		卵殻55%	
				TMG7314K20	TMG7514K20	TMG7316K35	TMG7516K35	TMG7316K55	TMG7516K55
				耐衝撃	良流動、耐衝撃	耐衝撃	良流動、耐衝撃	耐衝撃	良流動、耐衝撃
引張応力		ISO527-1, -2	MPa	15	17	14	15	11	12
引張ひずみ			%	60	25	45	18	15	13
曲げ強度		ISO178	MPa	25	30	24	27	21	23
曲げ弾性率			GPa	1.0	1.2	1.0	1.2	1.1	1.2
シャルピー衝撃強さ	ノリ有り	ISO179-1	kJ/m ²	10	8	9	7	8	7
比重		水中置換法		1.03	1.03	1.15	1.15	1.38	1.39
荷重たわみ温度	1.8MPa	ISO 75-1,-2	℃	53	56	53	53	50	52
	0.45MPa			90	95	80	85	76	78
成形収縮率	流れ方向	自社法 3mmt	%	1.4 - 1.8	1.4 - 1.8	1.4 - 1.8	1.4 - 1.8	1.2 - 1.6	1.2 - 1.6
	直角方向			1.4 - 1.8	1.5 - 1.9	1.3 - 1.7	1.4 - 1.8	1.2 - 1.6	1.2 - 1.6
MFR	温度230℃ 荷重2.16kg	ISO 1133	g/10min	15	29	8	19	3	11



物性例 (PP③ / その他)

試験項目	試験条件	試験法	単位	卵殻10%		卵殻20%+GF
				TMG730K10	TMG750K10	TMG7040GK45
				標準	良流動	強靱
引張応力		ISO527-1, -2	MPa	18	21	29
引張ひずみ			%	100<	50	3
曲げ強度		ISO178	MPa	29	34	44
曲げ弾性率			GPa	1.2	1.4	2.8
シャルピー衝撃強さ	ノッチ有り	ISO179-1	kJ/m ²	9	8	24
比重		水中置換法		0.97	0.97	1.27
荷重たわみ温度	1.8MPa	ISO 75-1,-2	℃	58	58	85
	0.45MPa			97	97	121
成形収縮率	流れ方向	自社法 3mmt	%	1.4 - 1.8	1.4 - 1.8	0.4 - 0.8
	直角方向			1.4 - 1.8	1.4 - 1.8	1.2 - 1.6
MFR	温度230℃ 荷重2.16kg	ISO 1133	g/10min	26	53	1.5

物性例 (PA6 / 卵殻20-35-55%添加と耐衝撃タイプ)

試験項目	試験条件	試験法	単位	卵殻20%		卵殻35%		卵殻55%	
				TMG100K20	TMG1014K20	TMG100K35	TMG1014K35	TMG100K55	TMG1020K55
				標準	耐衝撃	標準	耐衝撃	標準	耐衝撃
引張応力		ISO527-1, -2	MPa	82	59	62	42	60	29
引張ひずみ			%	5	5	4	13	2	5
曲げ強度		ISO178	MPa	136	96	116	79	105	58
曲げ弾性率			GPa	3.7	2.8	4.4	2.8	6.7	3.2
シャルピー 衝撃強さ	ノッチ有り	ISO179-1	kJ/m ²	3	6	3	6	2	5
比重		水中置換法		1.25	1.24	1.39	1.35	1.59	1.54
荷重たわみ温度	1.8MPa	ISO 75-1,- 2	℃	83	67	93	65	149	69
	0.45MPa			184	161	190	154	196	138
成形収縮率	流れ方向	自社法 3mmt	%	1.1 - 1.5	1.3 - 1.7	1.0 - 1.4	1.3 - 1.7	0.7 - 1.1	1.1 - 1.5
	直角方向			1.1 - 1.5	1.3 - 1.7	1.0 - 1.4	1.3 - 1.7	0.7 - 1.1	1.1 - 1.5

物性例 (PA11 / 100%バイオ！卵殻20-35-55%添加)

試験項目	試験条件	試験法	単位	卵殻20%	卵殻35%	卵殻55%
				TMG400K20	TMG400K35	TMG400K55
				標準	標準	標準
引張応力		ISO527-1, -2	MPa	41	42	47
引張ひずみ			%	16	8	4
曲げ強度		ISO178	MPa	62	70	80
曲げ弾性率			GPa	1.7	2.3	3.6
シャルピー衝撃強さ	ノッチ有り	ISO179-1	kJ/m ²	3	3	2
比重		水中置換法		1.15	1.29	1.51
荷重たわみ温度	1.8MPa	ISO 75-1,-2	℃	48	53	76
	0.45MPa			130	147	164
成形収縮率	流れ方向	自社法 3mmt	%	1.3 - 1.7	1.2 - 1.6	0.9 - 1.3
	直角方向			1.3 - 1.7	1.2 - 1.6	0.9 - 1.3

その他特性（弱点）

<色目>

たまごの殻は天然由来の為、カラクルは「茶色」です。
これは卵殻内の「タンパク質の変色」や「赤玉」によるものです。
また赤玉に多くみられる濃色部が「コンタミ」のように見えます。
(強度面はLot検査を行い出荷致しますので、ご安心ください)

<臭い>

加工時に「海老せんべい」のような、タンパク質の焼ける臭いがします
加工温度やシリンダー内滞留時間・せん断発熱などにより、臭いの
強弱があります。換気に注意し加工を行ってください。
(低臭タイプもご提案可能です)

これらは卵殻特有の「個性」です。
個性を理解し活かしてあげるモノづくりをしていただければ、
私たちに中身を食べられた「たまご」も喜ぶと思います。
目の前の自分が出した廃棄物から、環境に良いこと始めてみませんか？