



AIIT修了生コミュニティ 2022年度活動報告

サステナブルプロダクト開発を通じた
サーキュラーエコノミー構築の実証研究

Hiroki Fujiwara
Toshiya Goto
Ayako Ishimaru

Daisuke Kasai

研究内容

- 研究背景

昨今の商流では、ブランドを川上とした場合、川下にいくほど利益が取れない構造となっており、コスト削減のためにモノ作りの現場が海外に流出し、国内の現場（工場や職人）は深刻な減少傾向にある。本コミュニティでは、このような現状を変えるべく、日本の伝統的なモノ作りと、3Dプリンターを初めとする新たな生産手法を融合させることで、商品に新たな価値を付与し、モノ作りの現場に再び焦点を当てることを目的とする。

- 研究内容

「大量生産」「大量消費」「大量廃棄」が当たり前となった消費のあり方に一石を投じるべく、原点に還り、モノを大事にして永く使えるプロダクト開発を行うため、これまで廃棄されていた製品や原材料などを資源と捉え、廃棄物を出さずに資源を循環させる経済の仕組み「サーキュラーエコノミー」を構築するための実証研究を行う。

- 今年度研究テーマ

昨年度に引き続きサーキュラーエコノミーの構築を目的としたサステナブルプロダクトとしてPCケースを試作。

サーキュラーエコノミー構築の流れ

第1ステップ:

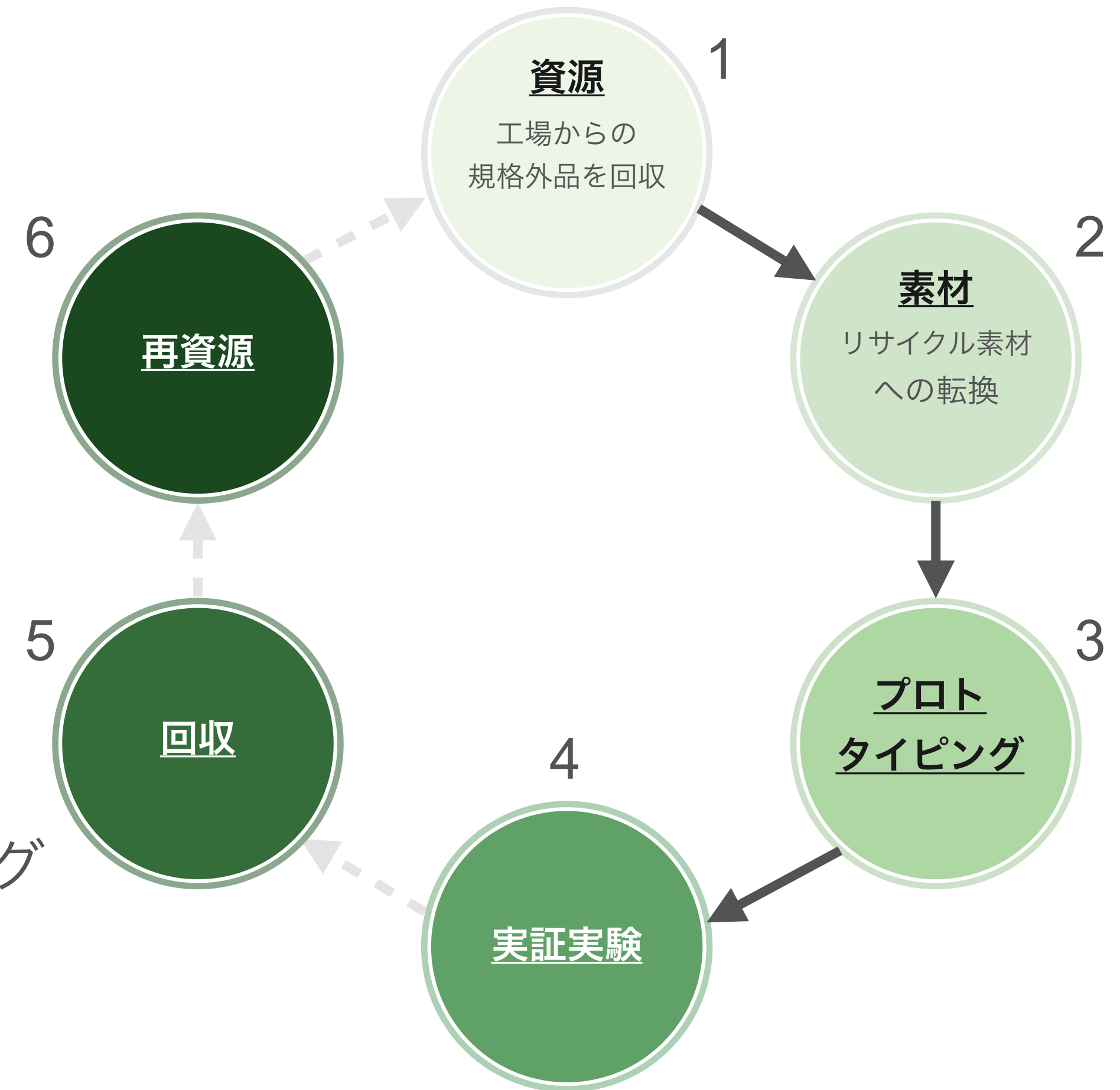
資源について、
工場からの規格外品を回収

第2ステップ:

素材について、
リサイクル素材への転換

第3ステップ:

商品について、
リサイクル素材を用いたPCケースをプロトタイピング

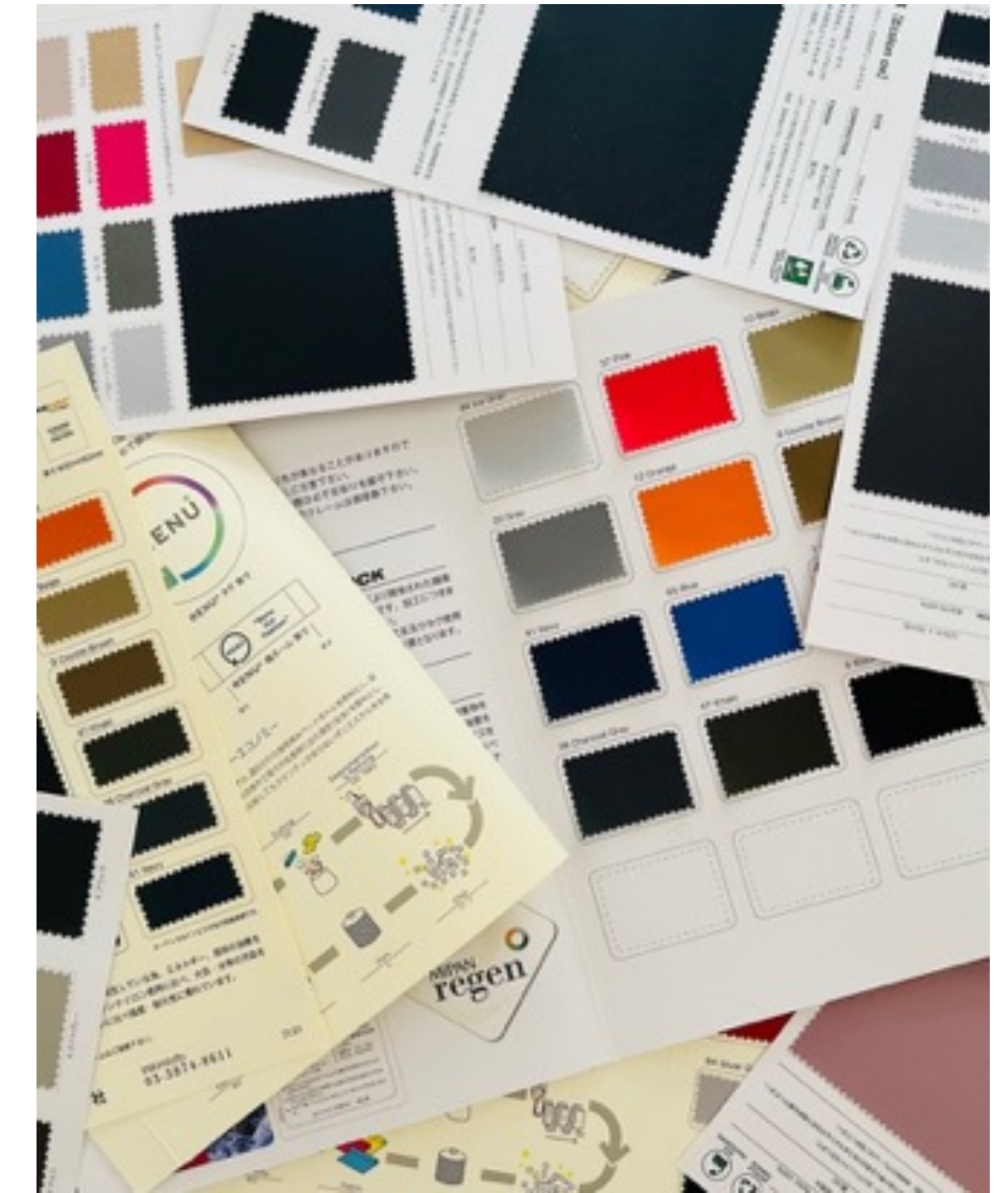


参考: 「サーキュラーデザイン 持続可能な社会を作る製品・サービス・ビジネス」 水野大二郎・津田和俊著

今回は第3ステップまで実施し、
サーキュラーエコノミーの構築を目的としたサステナブルプロダクトとしてPCケースを試作

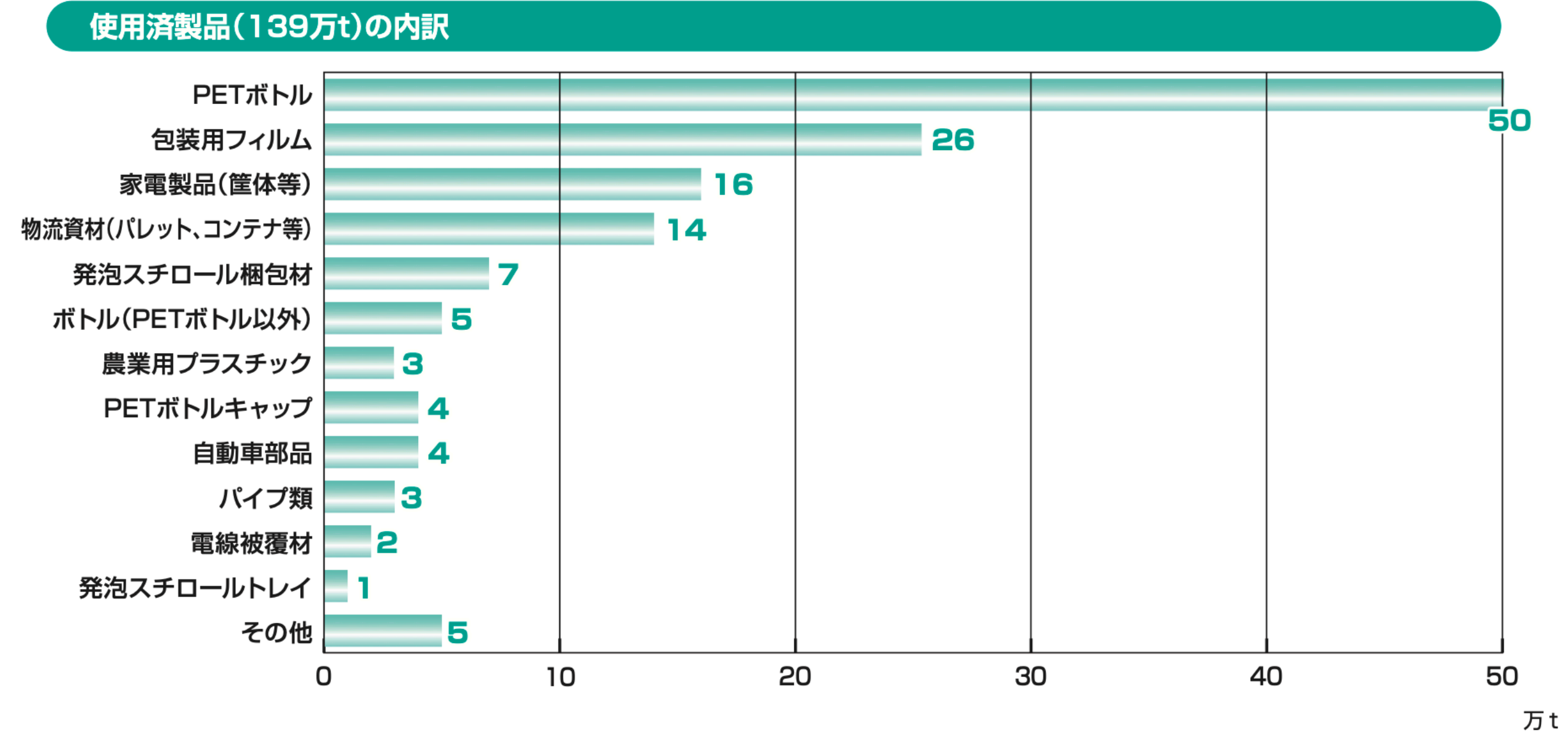
持続可能な素材の調査

サーキュラーエコノミーの構築に向けて、まずは「持続可能な素材」に注目し、中でも廃棄予定だったものを資源として再利用したりリサイクル素材の調査を行なった。



今回調査した様々なサステナブル素材

日本におけるリサイクル素材の現状



<https://www.pwmi.or.jp/pdf/panf2.pdf>

出典 一般社団法人 プラスチック循環利用協会

日本においては、ペットボトル由来のリサイクルポリエステル素材が大半を占めている。
またその他の組成ではリサイクルナイロン素材があり、
最近では、廃棄漁網から再生した漁網ナイロンなども登場している。

日本におけるリサイクル素材の現状

単位：千トン

		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
日本	リサイクル率(%)	85.0%	85.8%	82.6%	86.7%	84.0%	84.9%	84.6%	85.9%	88.8%	86.0%
	回収率(%)	90.5%	91.3%	93.5%	92.4%	88.8%	92.2%	91.4%	93.1%	97.0%	94.0%
	販売量(千トン)	583	579	569	563	596	587	626	593	551	581
	回収量(千トン)	527	529	532	513	529	541	572	552	535	546
	再資源化量(千トン)	495	497	470	489	501	498	529	510	490	500
欧州	リサイクル率(%)	37.5%	40.7%	39.3%	41.2%	41.0%	41.8%	36.3%	39.6%	41.0%	42.7%
	回収率(%)	52.3%	55.9%	57.2%	59.1%	59.8%	61.5%	56.1%	57.5%	55.5%	56.8%
	販売量(千トン)	3,204	2,935	3,062	3,119	3,146	3,207	3,648	3,637	3,757	3,764
	回収量(千トン)	1,675	1,641	1,752	1,842	1,881	1,972	2,047	2,090	2,087	2,138
	再資源化量(千トン)	1,202	1,195	1,204	1,285	1,291	1,340	1,323	1,441	1,540	1,608
米国	リサイクル率(%)	21.1%	22.6%	21.6%	21.7%	20.1%	20.9%	20.3%	19.7%	18.0%	
	回収率(%)	30.8%	31.2%	31.0%	30.1%	28.4%	29.2%	28.9%	27.9%	26.6%	
	販売量(千トン)	2,534	2,615	2,653	2,708	2,800	2,682	2,844	2,887	2,962	
	回収量(千トン)	779	816	822	815	795	783	822	805	787	
	再資源化量(千トン)	536	590	572	588	562	561	577	567	532	

<https://www.petbottle-rec.gr.jp/data/comparison.html>

出典 PETボトルリサイクル推進協議会

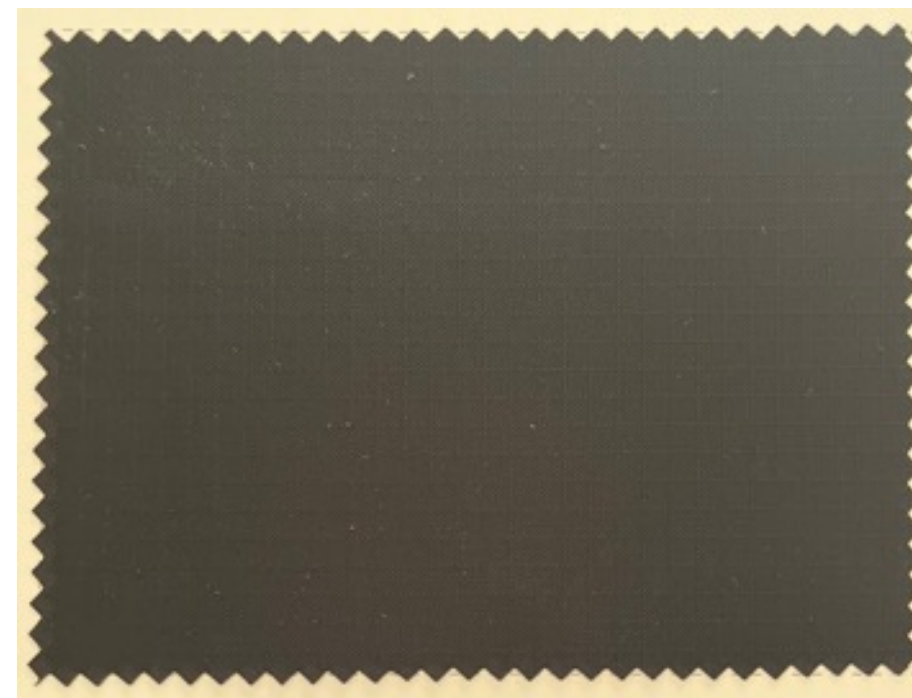
ペットボトルは、家庭内における分別が習慣化し、
 キャップの取り外しや包装フィルムの剥離も徹底されている為、
 これらが欧米より高いリサイクル率につながる要因と示唆される。

PCケースの表裏素材について

PCケースの表裏素材は使用頻度も考慮し、ポリエステルより引き裂き・摩擦強度・耐久性に優れたリサイクルリップストップナイロン素材を採用した。

<リサイクルリップストップナイロン素材について>

生地が表面が格子状になっており、その名の通り、生地が裂けることを食い止める特徴がある。非常に軽量の為、最近では、多くのアウトドブランドなどでも採用されている。



<特徴>

- ・ 生産工程で出る廃棄物（残反や端切れなど）を使用したリサイクルナイロン素材
- ・ エネルギーと原料消費を抑え、廃棄物を削減
- ・ バージンナイロンの使用より、大気・水等の汚染を軽減

PCケースのクッション素材について

PCを保護する内側のクッション素材は、一般的にウレタン素材が多く使われているが、サステナブルなテーマに基づき、廃棄された衣類をフェルト状に加工したシートや工場内廃棄物や規格外品を再利用したフェルトなどを入手し検討を実施した。



・ 廃棄された衣類を加工したフェルト ・ 工場内廃棄物や規格外品を再利用したフェルト

リサイクルフェルト素材の特徴

<リサイクルフェルト素材について>

PCの持ち運びにおいて、重量は非常に大きなポイントである。

採用したリサイクルフェルト素材は、心地よい弾力感と適度な硬さ維持しながら、軽量且つ強度にも優れている。

<特徴>

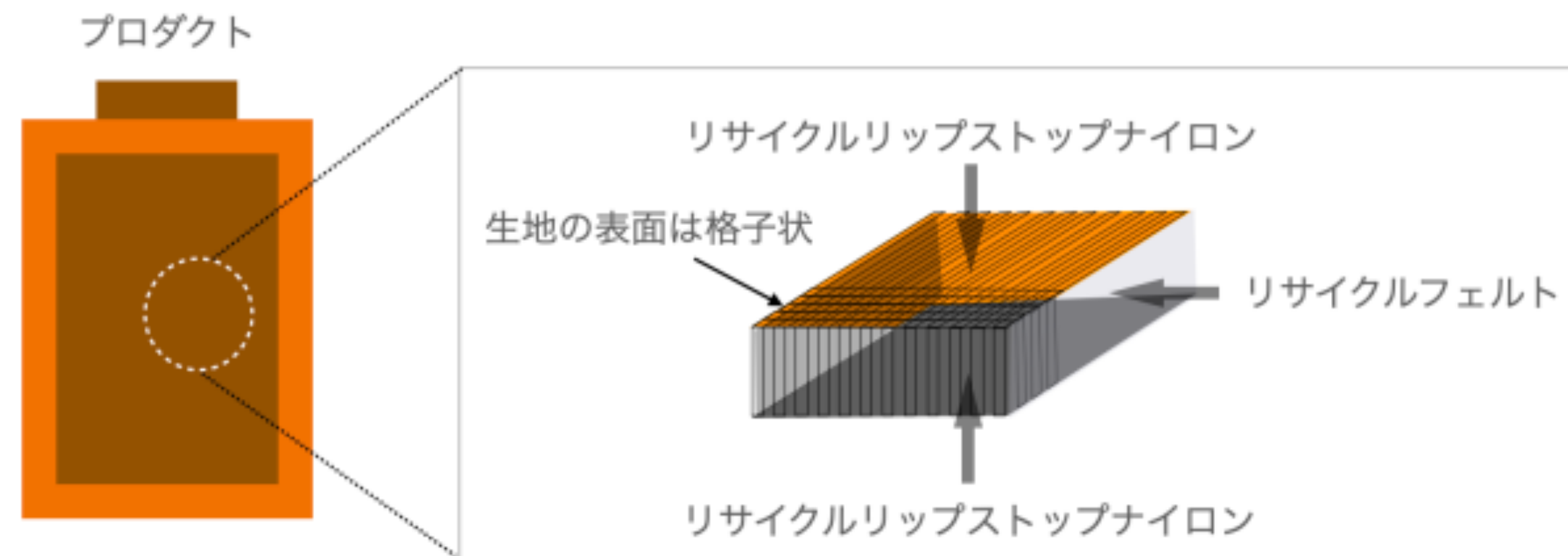
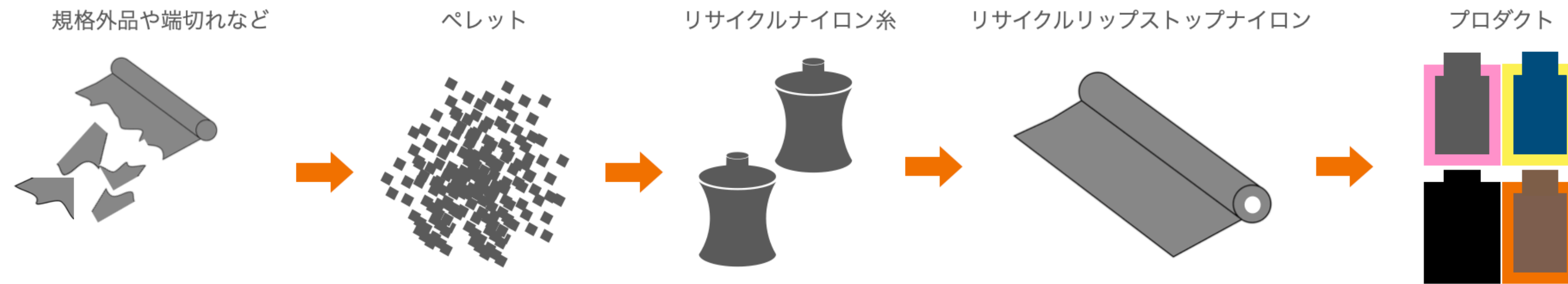
- ・ 原材料構成は、リサイクル素材（ポリエステル主体）85% + 低融点ポリエステル15%
- ・ リサイクル比率が高い事が認められた「エコマーク認定商品」

<使用しているリサイクル材料構成>

- ・ 織物メーカーの織機により製造された織布の耳（裁断くず）と 紡績メーカーから発生する糸くず
- ・ 合繊メーカーが生産したB品以下の繊維製品
- ・ 合繊メーカーが長繊維を生産する際に、その工程上で発生する 糸くず
- ・ 合繊メーカーが短繊維を生産する際に、その工程上で発生するクリンプ形状の糸くず
- ・ 不織布メーカーが不織布を生産した際の、残反物とその生産工程上で発生する半不織布形状の繊維くず

リサイクル素材を用いたプロダクト開発の流れ

リサイクル循環図



繊維工場で廃棄されるはずの規格外品や端切れを用いて
サーキュラーエコノミーを目指したプロダクトを開発

PCケースのプロトタイプング



今年度の振り返りと今後の活動

今年度の振り返り

- ・ サーキュラーエコノミーの構築を目的としたサステナブルプロダクトとして材料を調査し選定、PCケースを試作することができた。

今後の活動としては以下を実施予定である

- ・ サステナブルリサイクル材料の調達から製造まで地域内で循環させるサイクルの構築を目指し、回収、再資源化を見据え地域内の素材や縫製工場を探索していく。
- ・ 造形素材を活用し、リサイクル材料との掛け合わせによる新しい素材の研究を行う予定である。