

事例から学ぶ

サーキュラーエコノミー型 ビジネス



CIRCULAR
ECONOMY
Starting Book

CIRCULAR
ECONOMY
Starting Book

サーキュラーエコノミーとは？

サーキュラーエコノミーとは、「従来の3Rの取組に加え、資源投入量・消費量を抑えつつ、ストックを有効活用しながら、サービス化等を通じて付加価値を生み出す経済活動であり、資源・製品の価値の最大化、資源消費の最小化、廃棄物の発生抑止等を指すもの」で、温室効果ガスの排出やエネルギーの使用の抑制にもつながります。

CONTENTS

サーキュラーエコノミーとは？…………… P1

なぜサーキュラーエコノミーが注目されているのか？ …… P2

サーキュラーエコノミー型ビジネス事例 …… P3

INTERVIEW Vol.1 プラスチック循環／株式会社タイガー …… P4

INTERVIEW Vol.2 太陽光パネル循環／株式会社浜田 …… P6

INTERVIEW Vol.3 繊維・衣類循環／株式会社ワークスタジオ …… P8

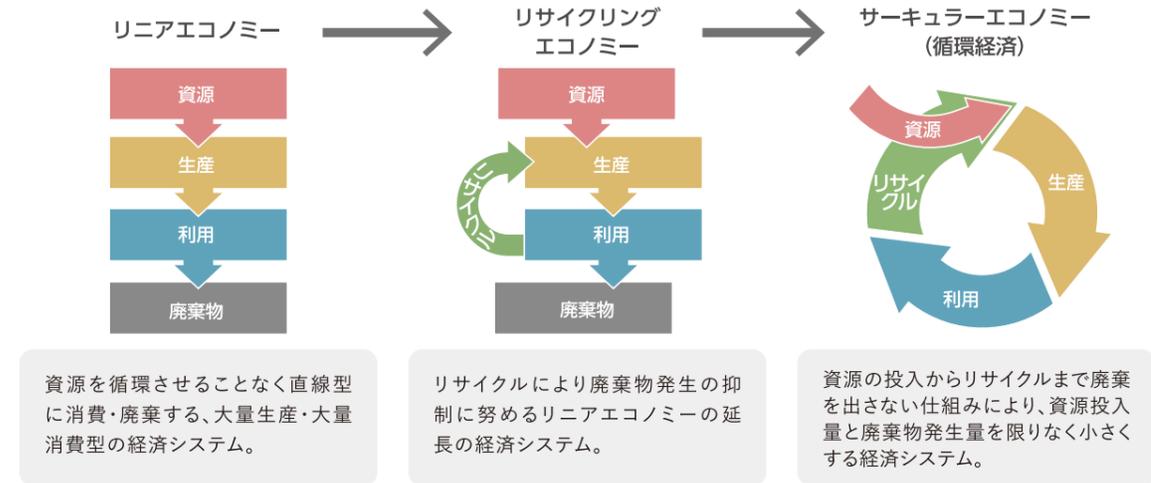
INTERVIEW Vol.4 リペア・リビルド／株式会社ブリヂストン …… P10

INTERVIEW Vol.5 食品循環／RISE & WIN Brewing Co. …… P12

INTERVIEW Vol.6 未利用木材循環／真庭市(岡山県)×銘建工業株式会社 …… P14

国内事例ポイント…………… P16

世界はリニアエコノミーからサーキュラーエコノミーへ



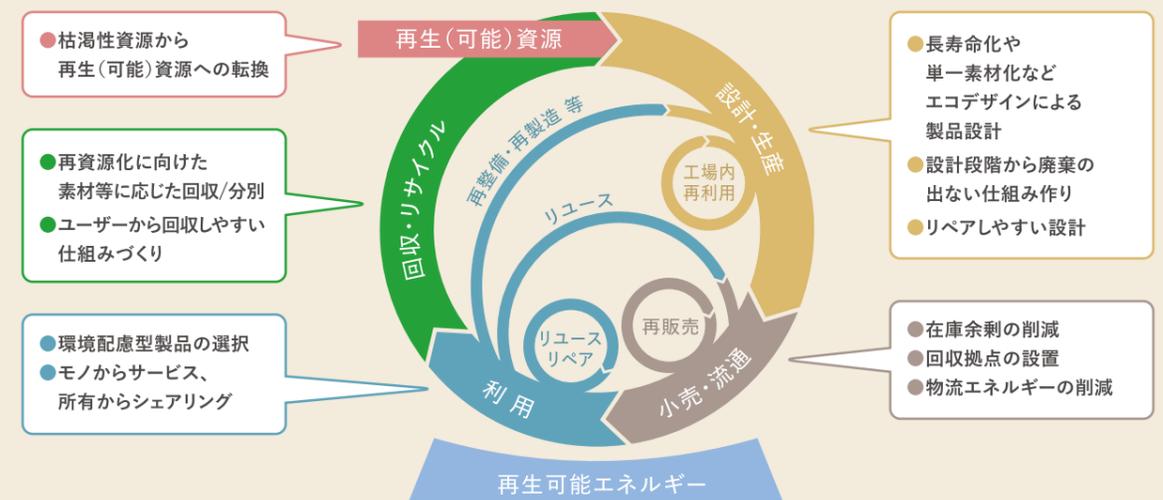
サーキュラーエコノミーの特長・効果

サーキュラーエコノミーは、製品やサービスの設計段階から廃棄物発生量の最小化を目指す経済の仕組みです。例えば、製品としてできるだけ長く使い続けられるように分解・修理しやすい設計を行う、製品としての役目を終えた後も廃棄物にならないように再資源化やリユースを前提とした設計を施す、再生資源や再生可能エネルギーを使って自然のシステムを再生するといった点がポイントとなります。

愛知県では、サーキュラーエコノミーを推進するために、2022年3月に「あいちサーキュラーエコノミー推進プラン」を策定しました。このプランでは、6つのリーディングモデルを創設しており、事業者連携によるモデルの具体化を進めます。



【具体化の展開イメージ】



愛知県は、全国有数の産業都市であり、産業・経済において重要な役割を果たしています。だからこそ、環境分野でもトップランナーであるべきです。世界的な経済成長に伴い、資源・エネルギー需要や廃棄物は増加し続け、気候変動、生物多様性の損失などの地球環境問題も一層深刻となる中、循環ビジネスも更なる進展が求められています。そこで、単なる環境活動ではなく、環境と経済を両立させ、ビジネスモデルを変革する手段として、愛知県はサーキュラーエコノミーを推進していきます。ぜひ、一緒にサーキュラーエコノミーに取り組み、「持続可能な社会」を実現させましょう。

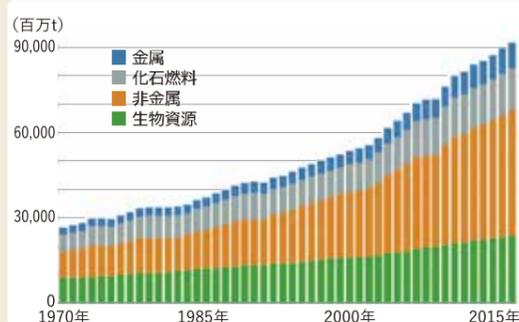
なぜサーキュラーエコノミーが注目されているのか？

天然資源の枯渇や気候変動が地球規模で問題となっています。これらの問題を解決し、環境と経済を両立する手段のひとつとしてサーキュラーエコノミーが注目されています。

世界が直面している問題との関連

資源消費量の増加

世界全体の資源消費量の推移

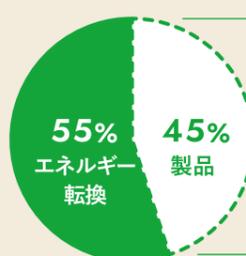


ウィーン経済・経営大学「国連国際資源パネル (IRP) 世界全体のマテリアルフローデータベースに基づく視覚化」をもとに作成

経済成長と人口増加により、世界のエネルギー需要は年々増加しています。化石燃料や鉱物資源等の天然資源には限りがあり、その可採年数はあと数十年と言われています。

気候変動(危機)

脱炭素を達成するための取組



廃棄物や汚染の出ない製造方法や製品の長寿命化、汚染の出ない農作物の生産方法や土壌管理への変換
=サーキュラーエコノミー

英エレン・マッカーサー財団「Financing the circular economy」をもとに作成

世界では今、気候変動対策が重要な社会課題であり、温室効果ガスの排出抑制による脱炭素社会への移行が求められています。世界的なサーキュラーエコノミー推進機関であるエレン・マッカーサー財団によると、世界の温室効果ガスの約55%はエネルギー転換によりアプローチが可能な一方で、残る45%は製品の製造方法と使用方法を変換させることが必要と指摘されています。

持続可能な社会を目指すために、資源の投入量・消費量を最小限に抑えるサーキュラーエコノミーへの転換が求められており、脱炭素においてもこれらの取組が重要となります。

企業に取り組むメリット

カーボンニュートラルの手段

製品の製造・使用方法を見直して資源投入量・廃棄物発生量を最小化するサーキュラーエコノミーは、カーボンニュートラルの手段でもあります。サーキュラーエコノミー型のビジネス展開が、脱炭素社会へ向けた取組にもつながります。

企業価値の向上

持続可能な企業経営を行っているかどうか、現在では投資家の重要な評価対象となっています。資源やエネルギー利用を最小化し、脱炭素にも資するサーキュラーエコノミー型のビジネス展開は、ESG投資においても重要なポイントです。

企業の成長戦略に

環境変化の激しい時代の中で、枯渇性資源に依存しない新たなビジネスモデルは、新しいサービスやバリューチェーンを生み出し、新たな市場の創出につながります。成長しながら未来へ生き残る企業の経営戦略として、サーキュラーエコノミーは有効です。



サーキュラーエコノミー型ビジネス事例

持続可能な経済モデルとされているサーキュラーエコノミー型のビジネスとは、どのようなのでしょうか？ここからは、国内の6つの事例から、サーキュラーエコノミー型ビジネスについて考えてみましょう。

CIRCULAR ECONOMY

Vol. 1 | PLASTIC | プラスチック循環 | P.4

株式会社タイガー

プラスチックリサイクル材の価値を高める資源循環設計

Vol. 2 | SOLAR PANEL | 太陽光パネル循環 | P.6

株式会社浜田

リサイクル企業が仕掛ける廃棄される太陽光パネルのリユース事業

Vol. 3 | TEXTILE | 繊維・衣類循環 | P.8

株式会社ワークスタジオ

デザインの視点から「脱廃棄社会」を目指す循環型繊維リサイクルボード

Vol. 4 | REPAIR & REBUILD | リペア・リビルド | P.10

株式会社ブリヂストン

「モノづくり」から「価値づくり」へブリヂストンが目指すサーキュラーエコノミー

Vol. 5 | FOOD | 食品循環 | P.12

RISE & WIN Brewing Co.

ゼロ・ウェイストなクラフトビールで目指す地域循環

Vol. 6 | WOOD | 未利用木材循環 | P.14

真庭市(岡山県) × 銘建工業株式会社

SDGs未来都市・真庭市(岡山県)の木質バイオマスへの取組



PLASTIC
プラスチック循環

株式会社タイボー

本社：岐阜県
業種：プラスチックリサイクルメーカー
(再生原料/リサイクルコンパウンド
/成形製品)



代表取締役社長 **平野 二十四** 氏

プラスチックリサイクル材の価値を高める 資源循環設計

リサイクルの価値を高めるための資源循環設計とは

株式会社タイボー(以下、タイボー)は、岐阜県に本社を置くプラスチックリサイクル会社。タイボーの最大の特徴は、廃棄物が出た後にどうリサイクルするかを考えるのではなく、市場のニーズから製品の要求性能を考え、逆算して必要な再生原料の製造を行う「資源循環設計」を行っている点だ。リサイクル会社として“製品設計”にまで事業領域を拡大した背景について、社長の平野二十四氏はこう話す。

平野氏:我々は、生粋の「ものづくり屋」です。これまで、約50年プラスチックの材料リサイクルを手がけてきました。ただ、日本では、再生原料は物性や品質ではなくバージン材(新品)と比較され価値が低いんです。なんとかして、この評価を上げることができないかと考えたことが資源循環設計に取り組み始めたきっかけです。用途を決めずに廃棄物のリサイクルを考えると、どんな製品にも使えるバージン材と

同等の品質に戻そうと考えがちになります。しかし、本来であれば、品質が成形品に使用できる規格を満たしていれば問題はないはずなんです。製品の要求特性に応じて、必要な分別をして調達する、これこそが当社のサーキュラーエコノミーのベースとなっています。製品設計の段階でリサイクル性能(リサイクル出来る素材構成、分別しやすい機能)を折り込んで、分別、資源回収、再生原料化を進める



「資源循環設計」を展開しています。

動脈と静脈をつなぐ心臓の役割を担うリサイクル企業

再生資源の価値を高めるために、どのような取組を行っているのだろうか。タイボーの資源循環設計の取組について伺った。

平野氏:再生材の価値が低い理由は、買い手の欲しい素材と、供給される再生材がマッチしないためです。今までの「静脈産業」の大半は、廃プラを収集・運搬・処分する産業とされていました。近年は、リサイクルに取り組んでいる所も多いですが、そのお客様の多くは、不要となった廃プラを早く、安く、適正に処分してもらいたい人々でした。一方「動脈産業」とは、バージン材→成形用材料(コンパウンド)→成形品などの製造と、その流通に関する一連の事業領域のことを指します。こちらのお客様は、「利用する」というバリューチェーンで繋がったメーカーや、小売業者、消費者です。これら動脈と

静脈では、お客様のニーズが大きく違うため、ここを繋ぐ「心臓」の役割をする産業(資源循環)が必要だと思いました。そこで、廃棄と製造・利用とを切り分けるのではなく、消費者や小売業者が欲しいと思う再生原料を利用した製品を企画、開発しました。製品をつくるために、どのような原材料や資源が求められているのか。必要とする用途からの情報が分かれば、そのニーズとマッチするように再生資源化(分別)することで、用途とのマッチングが可能になります。このように、製品の設計段階からリサイクル性能を折り込んで、その情報を基に再生資源化(分別)、再生原料化を進めるといのが「資源循環設計」の考え方です。

ただ単に、バージン材に置き換えるのではなく適材適所を考える

再生資源はあらゆる分野にニーズがあるという。リサイクル材を生かすことのできる製品はどのようなものがあるのだろうか。

平野氏:再生原料は、単に高品質かどうかではなく、用途に必要な性能、規格を満たすことが重要と考えています。例えば、高速道路の中央分離帯

にはこれまでコンクリートブロックが採用されていたのですが、プラスチックに置き換えることで、「軽量」というプラスチックのメリットにより、施工性を飛躍的に向上させることができました。このブロックは、車が衝突しても潰れない強度や、耐久性等の必要な性能を証明し、採用いただきました。私たちの工場では、プラスチックの物性を確認するための検査機を揃え、常に必要な品質管理を行っています。何を作るかという「ものづくり」の視点が先にくると、どのような再生原料にしたら良いのか、ニーズを明確にすることができるのです。



再生材を使用した中央分離帯のブロック

再生資源、再生原料の利用促進に不可欠なトレーサビリティ

タイボーで製造される全ての製品は、

原料の入荷時点で情報をRFIDタグ(電波を用いて専用タグに非接触で読み書きするタグ)と二次元コードに入力、一括管理されている。

平野氏:タイボーでは、製造する成形品に用いられる再生資源の入荷状況、利用履歴、加工条件、レシピ、在庫状況などの情報を、2020年からデジタル化して一括管理できるシステムを構築し、運用しています。トレーサビリティの確保はもちろんですが各工程の日報の記録の手間が省け、社内での情報の可視化と共有が瞬時に行えるようになり、資料検索や生産管理の効率化にもつながっています。また、レシピや加工条件の情報はビッグデータ化することで、例えば、搬入される再生資源において特定のPEが足りない時に、在庫にあるどの原料で同じ物性の製品を製造できるかを、ブレンダーに聞き試験をしなくても判断できます。このように、再生原料の用途を広く持つことで需給のバランス調整を行うとともに、同じ品質の製品を安定製造できる体制を整えています。こういった生産体制と技術により、現在では年間約2万トンの再生資源を利用することができています。

プラスチックの材料リサイクル倍増、業界の格上げを目指す

平野氏:私たちは再生資源の回収・原料化・配合コンパウンドから成形品の企画、設計、製造までを、ワンストップで行っています。この自社で行っている「資源循環設計」を、プラスチック業界全体で行い、産業として格上げすることが目標です。このために、まずは国内で流通する材料リサイクルを倍増する計画を立てています。これにより、リサイクルプラスチックの市場

を拡大して再生資源の利用を増やすことができると考えています。プラスチック業界ではもともとバージン材を製造するのは化学メーカー、再生製品を製造するのはリサイクル会社と役割が分かれていました。これからは、「資源」として活用していくために化学メーカーや他のリサイクル会社と連携して社会システムを作っていくことを目指します。



再生ペレット(配合して物性を創り出すという化学メーカーの役割も担う)



SOLAR PANEL
太陽光パネル循環

株式会社浜田

本社：大阪府
業種：産業廃棄物処理業



経営企画室 寺井 正幸氏

リサイクル企業が仕掛ける 廃棄される太陽光パネルのリユース事業

廃棄物処理業者ならではの知識を生かしたサーキュラーエコノミー

株式会社浜田（以下、浜田）は環境ソリューションのファーストコールカンパニーとなることを理念として掲げている。廃棄物処理での困りごとが生じた際に、真っ先に相談できる場所として多岐に渡って事業展開を行っている。その中でも、産業廃棄物処理業の知見を生かし、リサイクルの手前の段階からサーキュラーエコノミーの実装を目指して事業を推進している。サーキュラーエコノミーに取り組んだ背景について、経営企画室の寺井正幸氏はこう話す。

寺井氏：2年ほど前に、あるサーキュラーエコノミーのイベントに参加しました。その際に「ビジネスチャンスがあるな」と感じたんです。様々な業界の方が集まってサーキュラーエコノミーについて考えるイベントだったのですが、当時はメーカーの方々がこんなにサーキュラーエコノミーに前向きだとは

知らなくて。それに加えて、サーキュラーエコノミーは、そもそも製品設計段階から廃棄の出ない仕組みにすることを前提としていますが、我々は普段どんな廃棄物が出て、その廃棄物の中でも再資源化しやすいもの、しにくいもの、リユースできるものを知っています。ニーズがあり、かつ私たちの知識を生かせる部分にビジネスチャンスを感じました。

トレーサビリティで資源価値を高めるリサイクル事業

2030~40年頃に太陽光パネルの廃棄が大量に出ると言われているが、国内では、大量廃棄を見据えたパネルのリサイクル体制整備は十分に進んでいないのが現状である。そんな中、浜田は技術開発とデジタルの活用で太陽光パネルのリサイクル事業を推進している。

寺井氏：太陽光パネルのリサイクル事業は、約7年ほど前から研究を始めていました。太陽光パネルを専門に

取り扱われている他の事業者さんが「ホットナイフ分離法」という技術を持っていて、その実用化に向けて一緒に調査を進めてきました。この技術は、加熱したナイフでガラス部分を分離させるため、これまで粉碎してリサイクルしていたパネルの板ガラスを割らずに回収し、ガラス原料として幅広い用途で再利用できるようになりました。異物が混入しない回収により、ガラスの資源価値が高まります。また、回収した板ガラスを有効利用するために、ガラスの成分を調査し、二次元バーコードで個別管理しています。ガラスの組成がわかることで、買い手であるガラスメーカーからの要求基準を満たす資源を把握でき、資源価値を高めることができます。海外品も含め、メーカー、型番ごとに成分を把握して情報をデータベース化することで、ガラスメーカー側の製品開発や研究にも利用されています。こうした体制をさらに強化し、ガラスの利用用途を広げていきたいと考えています。



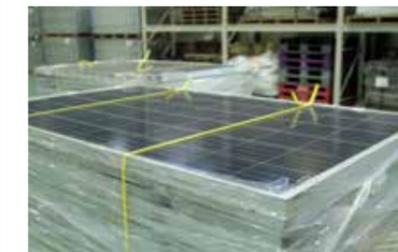
二次元バーコードが印字された板ガラス

国内での安定した事業化を目指すリユースの取組

太陽光パネルのリユース事業は、国内ではまだまだ事業化することが難しいと言われている。そんな中、国内リユースの安定した事業化に向けた取組を行っている。

寺井氏：太陽光パネルのリサイクル事業を行っている、どうしてもまだ使えるのに廃棄されてしまうパネルが出てきます。そのパネルがどうか再利用できないかということで、必然的にリユース事業も始めました。まだ使えるものはリユースし、リユースできないものはリサイクルするという流れをつくりたかったんです。でも、リユースは海外からの需要がほとんどという課題がありました。本来であれば、輸送エネルギーを最小化するため、できる限り国内リユースが望ましいんです。ただ、日本では、保証がついて

ない太陽光パネルはどうしても需要が少ない。そこで、大手商社や保険会社と連携して、保証付のリユース太陽光パネルのプラットフォームを2023年度より展開予定です。これは国内初の試みですし、「保証がない」ことがネックになっていたリユース事業の拡大につながると考えています。他にも様々な事業者と実証実験を進めていますが、他企業との連携は、資源価値を向上させるだけでなく、浜田という会社の認知にもつながっています。太陽光パネルは、1つの地域から継続的に多くの廃棄が出るわけじゃないんです。そのため、太陽光パネルのリユースを安定的に事業化していくためには、広域的なプロモーションをしないと太陽光パネルが流れてこない。通常の産業廃棄物処理業者は自社の20km圏内で営業をしていますが、その範囲だと太陽光パネル事業は難しいので、広域的なネットワークを構築して安定した事業化を図っています。



リユース事業向けの太陽光パネル

実証実験や研究を重ねて、新たなリユース事業による差別化を目指す

寺井氏：他事業者との太陽光パネルのリユース事業を差別化するために、新たなサービスで更なる付加価値をつけようと試んでいます。具体的には、太陽光パネルのリユース事業とリチウムバッテリーなどのリユース事業を掛け合わせて、パッケージ商品として展開できないかと研究を進めています。電気自動車の普及が進むと生じる大量の使用済バッテリーを

リユースして、リユースパネルと組み合わせ、家庭で活用できないかと社内で案が出ています。2021年8月からは、太陽光パネル専用の分別処理施設「京都PVリサイクルセンター」も稼働しています。今後は、こういった試行錯誤を重ねながら、自社が持つ高度なリサイクル技術を生かして、廃棄の出ない仕組みの構築に貢献していきたいです。

廃棄物処理のプラットフォームへ

浜田の太陽光パネル事業の中でも特徴的なのが、広域的なネットワークを生かした太陽光パネルに関するディレクション業務である。

寺井氏：太陽光パネルの事業を行う上で、全国の保険会社や工事業者、工務店、廃棄物処理会社から「どこで捨てればいいかわからない!」「適正に捨てるにはどうすればいいの?」「リユースも検討したいのだけど対応できる?」といった様々なお声をいただきます。太陽光パネルの廃棄に関わる包括的な知識がある方は多くないため、現在、協力会社と連携して使用済太陽光パネルのプラットフォームを展開しています。オペレーションセンターという部署で相談を受け、地域ごとに最適な廃棄物処理業者を紹介するという事業です。太陽光パネルについては、地域で出る廃棄量がまだ少なく、処理に必要な情報が十分知られていないため、企業理念でもある「環境ソリューションのファーストコールカンパニー」たるべく、こうした入り口側の取組も進めていきたいと考えています。



太陽光パネルの分別処理施設「京都PVリサイクルセンター」



TEXTILE
繊維・衣類循環

株式会社ワークスタジオ

本社：東京都
業種：デザイン/メーカー



代表取締役 原和広氏

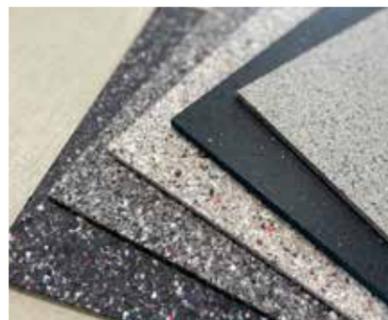
デザインの視点から「脱廃棄社会」を目指す 循環型繊維リサイクルボード

いつもの仕事から生まれた ファッションロス 削減するアイデア

株式会社ワークスタジオ(以下、ワークスタジオ)は、20年以上にわたり、アパレル・コスメ等の店舗ディスプレイに携わり、主に什器のデザインと製作を行ってきた。そんな会社がとある仕事をきっかけに、サステナブルで美しい環境配慮型素材の繊維リサイクルボード「PANECO®」の開発に乗り出した。なぜ、什器メーカーが脱廃棄社会を目指すのか、ワークスタジオ代表取締役の原和広氏は次のように説明する。

原氏：PANECO® 開発のきっかけは、クライアントからサステナブルなディスプレイ什器を使いたいとの要望を受けたことです。その時は、繊維素材を混ぜ合わせた「こんしょう紙」と呼ばれる紙を貼り合わせることで板を製作し、什器の素材としました。同じ繊維なら、衣類でも板が作れるのではと考え、事業化を進めていきました。PANECO® は、廃棄予定の衣類を

回収して粉碎し、それらを少量の接着剤とともに圧縮することで、木材と同レベルの強度を持たせた“ボード”です。これを素材として、家具等を製作しています。使用後のPANECO® は、再びボードとしてリサイクルすることも可能です。事業を構想する中で、これはファッションロス削減の製品だと気づきました。世界では年間約9,200万トンものファッションロスがあるとわれ、その多くが焼却処分され大量の温室効果ガスを排出しています。私はファッションオタクなので、大好きなものが地球に悪影響を及ぼしていることはショックでした。だからこそ、この意義ある事業を広げていきたいという思いを強く持っています。



繊維リサイクルボードPANECO®

「デザイン」という専門分野 ならではの視点からアプローチ

PANECO® の特性の一つはその意匠性である。使用する衣類の色や素材によってその風貌に変化をつけることができる。

原氏：PANECO® は商品1つ1つが全く違う顔を見せます。原料である廃棄衣類の種類や長さによって、ボードの色味・明るさ・風合いが異なるんです。同素材でも作り手によって全く違う表現をすることができます。私たちはもともと「デザイン」を専門領域にしていたこともあり、このような意匠性にはとことんこだわりました。環境にいいものを作るだけでは商品として売れないんじゃないかと思っていて、使う人にかわいい、オシャレといった価値を提供できるよう工夫しています。



PANECO®の原料となる廃棄衣類



PANECO®で製作した家具

共感いただいた事業者との 繋がりを広げていく

サーキュラーエコノミー型ビジネスはバリューチェーン一連の連携が大切である。ワークスタジオはこのパートナーシップをどのように構築してきたのだろうか。

原氏：我々は、さまざまなアパレルブランドや製造工場、回収事業者といった従来の事業ではあまり関わることのなかった連携先と協業して、廃棄予定衣類を回収しPANECO® を生産、利用済のPANECO® を再度回収する仕組みをつくっています。我々のような中小企業がサーキュラーエコノミー型ビジネスへ移行するためには、企業間の連携が非常に重要となります。特に、PANECO® を生産いただく製造工場を探すのには2~3年ほど費やしました。工場の方からすると、衣類からボードを作るという、非常識でビジネスになるのかもわからない話ですから簡単に引き受けられないですよ。しかし、我々は諦めず

「ファッションロスの削減」という意義を伝え続けることでその思いに共感いただく方と出会い、今、事業化できています。事業の理念に共感いただけるかどうかは、その後の困難を共に乗り越えていくためにも大変重要です。例えば、開発段階では、繊維と接着剤の混ぜ方の確立に苦労しました。これらを混ぜる専用の機械はもちろんありません。機械開発のためにたくさんのミキサーを買ってきて、羽を改造するといったことを1年ほど試行錯誤しました。なかなか解決方法が見えない中でも我々と一緒に模索していただけたのは、持続可能な社会に貢献するという思いがひとつになっていたからだと考えています。

専門知識ゼロだからこそ 実現した新たな 繊維リサイクル方法

PANECO® の生産工程は、廃棄予定の衣類を粉碎し、圧縮する、いたってシンプルな工程だが、専門的な知識がある人々にとってはこのようなPANECO®の硬化方法は非常に斬新なアイデアではないだろうか。

原氏：もし、我々に事前に素材をつくる知識があれば、これはできる、これはコストに合わないからできないなどと事業性を判断してしまうので、「この

方法で衣類からボードをつくろう。」とはならなかったのではと思います。PANECO® は、我々が素材を作る技術の知識が無い素人だったからこそ「挑戦してみよう。できる方法を模索し続けよう。」となりました。ですので、これからサーキュラーエコノミー型ビジネスに挑戦する方々には、「専門知識がないこと」をハンディキャップだと感じ過ぎないで欲しいです。

現在は会社の主力事業へと成長

PANECO® の事業は、会社にどのような利益をもたらしているのだろうか。

原氏：PANECO® のビジネスを開始して4年近くになりますが、ようやく主力事業と呼べるほどにまで成長しました。連携するアパレル会社様も増え、海外ブランドとの取引も実現しています。また、生産工程の一部を障がい者施設に依頼することで新規雇用も創出しています。以前は、我々から地道にパートナー探しを行っていましたが、最近はありがたいことに周りからお声がけいただく機会が多いです。サーキュラーエコノミー型ビジネスはどの企業も試行錯誤しながら手探りで始めている段階なので、みんなで協力しながらファッションロス無くしていきたいです。

今後は、日本で行っているスキームの海外展開を目指す

原氏：ファッションの聖地イタリア・ミラノで開催されたミラノデザインウィーク2022にPANECO® を出展しました。我々は、廃棄物の地産地消を目指しています。日本で排出された廃棄物は海外に輸出するのではなく、日本で活用する。一方で、海外で排出されたものはその土地で活用されるべきだと考えています。その手段の

1つがPANECO® です。今回の出展は、ヨーロッパでの現地生産・販売の協業先の開拓を目的としたものでした。日本で行う繊維リサイクルシステムの海外展開を狙い、世界のファッションロスの削減を目指していきます。



ミラノデザインウィーク2022でヨーロッパのお客様へPANECO®を紹介した。



株式会社ブリヂストン

本社：東京都
業種：メーカー/小売



Gサステナビリティ統括部門 統括部門長 稲継 明宏氏

「モノづくり」から「価値づくり」へ ブリヂストンが目指すサーキュラーエコノミー

経営の強い危機感から サーキュラーエコノミーへ

2050年に向けてサステナブルなソリューションカンパニーを目指す株式会社ブリヂストン(以下、ブリヂストン)。経営戦略にサステナビリティを統合しているブリヂストンは、なぜサーキュラーエコノミーに注目したのだろうか。Gサステナビリティ統括部門長の稲継明宏氏は次のように語る。

稲継氏：私たちがサーキュラーエコノミーを経営戦略に統合したきっかけは、経営の強い危機感にあります。タイヤの市場価値が一般化の中で、単純にタイヤを売って終わりだと新興国のタイヤとの差別化が難しい。価格ではなく、提供する価値で差別化しなければと考えました。社内で「ブリヂストンが何を価値として社会に提供できるのか」を議論した結果、単に「タイヤを売ること」ではなく「安心・安全な移動を持続的に支えること」でした。その一つとして、摩耗したタイヤを再加工することで使用原材料量を

削減した「リトレッドタイヤ」を製造し、運送事業者様向けサブスクリプションサービスとして提供しています。

選択肢として選んだのは タイヤのリトレッド化

ブリヂストンは、もともとタイヤを資産として使い切るためにリトレッドタイヤを提供していた。

稲継氏：リトレッドタイヤとは、一次寿命が終了した台タイヤのトレッドゴム(路面と接する部分のゴム)の表面を決められた寸度に削り、その上に新しいト

レッドゴムを貼り付けて再加工することで、タイヤの製品寿命を延ばすものです。リトレッドタイヤにすることにより、タイヤ1本あたりの使用原材料量が新品タイヤの1/3以下で済みます。ブリヂストンでは、独自の技術力と厳しい品質管理でタイヤの耐久性を上げ、製品の長寿命化を図る製品設計を行っています。また、適正なメンテナンスを行うことで、複数回のリトレッドを可能にしています。これにより、タイヤが長期的に利用でき、タイヤを資産として最大限活用できる仕組みを実現しました。さらに、新品タイヤを3本使用した場合と、新品低燃費タイヤ1本を



2回リトレッドして使用した場合を比較すると、リトレッドでは、お客様の使用段階を除くライフサイクル全体での使用原材料量及びCO₂排出量を半減できます。このサービスにより、原料コストを抑えつつも、安心・安全な移動を持続的にサポートすることを実現しています。

不確実性が高い環境に 対応するためには、 DX抜きでは難しい

タイヤ販売だけではなく、DX(デジタルトランスフォーメーション)を活用して運送業者の運行管理も行うブリヂストン。DXは、価値づくりにどのように貢献しているのだろうか。

稲継氏：私たちは、サブスクリプションサービスを利用しているお客様のタイヤ情報をシステム上で管理しています。利用者によって、タイヤの空気圧の低下や摩耗のスピードが異なります。タイヤホイールに装着したTPMSセンサーと呼ばれるセンサーを用いて、タイヤ空気圧をモニタリングし、定期的にお客様へメール配信しています。システム上で管理することで、適切なタイミングでメンテナンスを促すことができ、事故が起こりにくい安心・安全な移動をサポートしています。



ホイールに装着したTPMSセンサー (Tire Pressure Monitoring System)

企業間連携による サービス価値向上の取組

サーキュラーエコノミー型ビジネスでは、企業や分野間の連携でライフサイクル全体を構築する循環型のビジネスモデルをつくるのが重要とされている。

稲継氏：今、私たちは、さまざまな企業と連携してリサイクルやリユース、リペアの事業化に取り組んでいます。例えば、リトレッドの事業でいうと、システム関係の企業と連携して、クラウド上でタイヤ情報を管理できるようにしたり、グループ会社と連携して、摩耗したタイヤの効率的な回収の仕組みづくりを行ったりしています。私たちが強み

としている部分と他社の強みを掛け合わせることで、コストを削減しながら価値を高めるサービスを提供できると考えています。

サーキュラーエコノミーを 取り入れたメリット

「モノづくり」から「価値づくり」へと転換したことで、どんな変化をもたらしたのだろうか。

稲継氏：従来、「長持ちする製品をつくと売上が落ちる」と考えられる傾向にありますが、リトレッドタイヤはサブスクリプションで提供しているので、売り切りの製品と比べ、お客様とのタッチポイントが増えています。また、タイヤのメンテナンスや回収が容易になることで、トラックや重機などの使用頻度が高い方にとっては、タイヤを都度注文するという手間が省けますし、私たちにとっても、資源の投入量が減ることで新品のタイヤと比べ、資源生産性を高められるというメリットがあります。私たちは、「環境に良いことをしよう」という文脈だけではなく、「ビジネスモデルを変革する動きにつながる経営戦略」として、今後もタイヤの長寿命化や、リペア、リユース、リサイクルの仕組みづくりに取り組み、お客様の安心・安全な移動を支えていきたいです。

タイヤにかかわるサービスを全体設計することでさらなる企業価値向上を目指す

稲継氏：私たちがタイヤを「創って売る」、「使う」、「戻す」といったバリューチェーン全体で、サステナビリティへ向けた取組を強化、加速していきます。DXを活用して運行管理をしている話をしましたが、サプライチェーンの上流であるタイヤの製品開発にもこのデータを生かしています。また、取得したデータを航空機の

フライトデータや車両の走行データと組み合わせ、安心・安全な移動にかかわるあらゆる課題解決に取り組んでいます。これにより、お客様にとって唯一無二の価値を提供できると考えています。私たちは、タイヤの製造を基盤としながらもDXを活用して、安心・安全な移動をさらに支えていくことを目指していきます。



フライトデータと掛け合わせた計画的なタイヤ交換のイメージ



RISE & WIN Brewing Co.

本社：徳島県
業種：食品メーカー/飲食サービス



店長 池添 亜希氏

ゼロ・ウェイストなクラフトビールで 目指す地域循環

過疎化対策から生まれた ゼロ・ウェイストなクラフトビール

徳島県上勝町はごみゼロを目指す「ゼロ・ウェイスト宣言」を日本で初めて発表し世界から注目されている。そんな町に、RISE & WIN Brewing Co. (以下RISE)という小さなブルワリーがある。RISEがつくるクラフトビールはもちろんゼロ・ウェイストを目指したビールだ。取組の背景について、店長の池添亜希氏は次のように話す。

池添氏：上勝町はごみ収集車で回収がなく、住民各自が町営のごみステーションに持ち寄って13種類45分類に分別しています。そこから、再資源化を進めたり、生ごみはコンポストを利用し堆肥化したりするなど、リサイクル率は80%を超えています。私たちはそんな上勝町の「ゼロ・ウェイスト」の活動に共感し、都市生活者の人にも興味を持ってもらいたいと思いました。そのきっかけとして、地元素材の使用に加え、発生する廃棄物を原料製造に活用したクラフトビール作りを始めました。また、このようなクラフトビール作りの

背景として、町の過疎化問題もありました。誰もがカジュアルに楽しめるというビールの特性を生かせば、上勝と町外の人々をつなぎ過疎化対策に貢献できるのではないかと考えたのです。ビールは「イースト菌」で発酵させて作ります。元々私たちの会社(株式会社スペック)は、臨床検査事業を主体に食品関連の検査・分析業務などを行っているので、「菌」を扱うプロとして「作れるんじゃないか」と思ったことも事業を始めたきっかけです。



KAMIKATZ BEER

ビールでビールをつくる!? 廃棄物を出さない仕組み作り

RISEのゼロ・ウェイストなクラフトビールは、どのような仕組みで作られているのだろうか。

池添氏：ビールの原料には、自社農場の農作物のほか、副原料として本来廃棄される搾汁後の柑橘の皮や、規格外品の農産物などを使っています。また、ビールの醸造工程でどうしても出てしまう麦芽かすや、酵母や副原料の混ざった濃度の濃い廃液などの廃棄物にも注目しました。1回の醸造で1,700Lのビールができますが、その際に麦芽かすと廃液が合わせて約1トン出てきます。それらは採算のとれる再利用の方法が確立されていないので、一般的にはそのまま捨てられてしまいます。私たちはこれらをごみにせず、微生物分解によって液肥化する仕組みを取り入れました。ビール原料からできた液肥を利用して新たに麦を育て、その麦で新たにビールを作る...という循環が始まりました。



醸造の過程で大量に出る麦芽かす

最新技術を生かして、 経済的にも環境的にも 持続可能な事業へ

麦芽かすや廃液の利用方法として液肥に行き着くまでに、いくつかの施策に取り組んでいた。しかし、コストや時間的な面から負担が大きいうことが問題だったという。

池添氏：当初、麦芽かすは菓子やスコーンの材料として再利用したり、鶏糞と混ぜて堆肥化するなどして、再利用していました。しかし、大量の麦芽かすを運ぶコストや異臭への対応、堆肥になるまで3ヶ月にわたって時間を要するなど、環境面やコスト面で課題がありました。また、廃液は良い再利用方法が見つからず廃棄していました。転機は解決策を模索し始めてから6年後。微生物によって麦芽かすや廃液を液肥化する機械を導入することになったのです。工場の敷地内にある機械を使用するので、運搬コストや労力を抑えることが可能になりました。こうして「循環型」という意味で少しずつ進歩しています。液肥は地元農家さんにも提供していて、野菜作りに活用した方からは「いつもより甘くてえぐ味が少ない」と反響をいただいています。いずれはこの液肥で育った町内の農作物や麦を買い取らせていただいて、ビールやレストランで活用できればと考えています。このように、最新技術を

活用して、経済的にも環境的にも持続可能なサーキュラーエコノミー型のシステム作りを目指しています。



自社農場で使用している液肥

ゼロ・ウェイストの ブランド化へ

当初の狙い通り、ビールを通し人々にゼロ・ウェイストに興味を持ってもらうことができています。

池添氏：実際にビールを飲まれたお客様からは「かっこよくてビールが美味しい!」「ストーリーを知ると、ビールがより美味しく感じられますね。」などの前向きな声をいただいております。狙い通りゼロ・ウェイストの考えを広めることができていると感じます。ちなみに、ブルワリーもゼロ・ウェイストな価値観を反映した建物で、廃校になった小学校など町内から出た廃材が使用されています。地域の方からは「思い入れのあった建物が解体されて無くなった後も、ここでこうやって生きているのは嬉

しい。」という声もいただいています。町の方の思いに寄り添うことができるのも、ゼロ・ウェイストな取組の魅力ではないかと思っています。

上勝町にあるRISE本店
大きさの異なる窓枠の組み合わせが壁面をひく

町内の経済を回す 役割を担うRISE

RISEは、ゼロ・ウェイストの考えを広めるだけでなく、町の経済を回すという役割も担っている。

池添氏：持続可能な町にするためには、地域で廃棄物を資源として循環させるだけでなく、地域経済を活性化することも重要です。ブルワリーがあれば、そこに雇用が生まれやすし、町の食材を使用することで町内の農家さんにも費用をお支払いすることができます。私たちは、ゼロ・ウェイスト活動しませんかという活動団体ではないので、常にどうしたらビジネスとしてうまく経済を回し、町に還元できるかを考えています。

ビールを通して上勝町のゼロ・ウェイストを広めていく

池添氏：今後もビールを通して上勝町のことを知ってもらう取組を広げていきます。以前、福岡から高校生が野外学習で来てくれました。そこで、私たちの取組を紹介したのですが、それをきっかけに学校でコンポストを始めたようです。このように、誰かの行動変容のきっかけとなる拠点作りを、今後も行っていきたいです。今、SNSを使った

メンバーシップ制度を導入しています。メンバーの方には、上勝を丸ごと紹介するシークレットツアーへの招待も計画しています。ここで、上勝の自然を楽しんでもらったり、ゼロ・ウェイストの取組を体験してもらう予定です。ツアーを行うことで、都市部との経済交流も生まれます。こうした取組を通して、上勝の経済も回していきたいです。

ゼロ・ウェイストなビール作りを通して、
町外の方に上勝の魅力伝えていく

WOOD
未利用木材循環真庭市(岡山県)
×銘建工業株式会社

本社：岡山県
業種：(真庭市)自治体
(銘建工業)木質構造材製造
/木質バイオマス事業
/中大規模木造建築事業

真庭市 産業観光部 林業・バイオマス産業課
エネルギー政策室 道下 昌弘氏

銘建工業株式会社 総務人事部 瀬崎 景己氏

とし
SDGs未来都市・真庭市(岡山県)の
木質バイオマスへの取組SDGs未来都市が行う
未利用木材の利活用

SDGs未来都市に選定され、「都」を「杜」とした「SDGs未来都市」というキャッチフレーズのもと、木質バイオマス発電事業に取り組む岡山県真庭市。真庭市林業・バイオマス産業課の道下氏と、木質バイオマス発電事業を行う銘建工業株式会社(以下、銘建工業)の瀬崎氏に話を伺った。

道下氏：真庭市は、2014年にバイオマス産業都市に選定され、①バイオマス発電事業②木質バイオマスリファイナリー事業(高付加価値新素材の開発等)③有機廃棄物資源化事業(生ごみ液肥化事業と農業との連携)④産業観光拡大事業(バイオマスツアーの拡大・新たな土産の開発等)の4つのプロジェクトを重点的に展開しています。この中でも、特徴的なのが「①バイオマス発電事業」です。真庭市には現在、市と地域9団体で出資している10,000kWの発電所と、銘建工業さんの発電所の2基の発電

施設があります。

瀬崎氏：銘建工業は、国内トップクラスの集成材事業をメインとした木質構造材製造を営んでいます。発電事業は、集成材やCLT(直交集成板)の製造の際に出る木屑を燃料として活用しています。昔、当社社長の中島が、木屑を活用して発電していたアメリカの小さな製材所を見学したことが事業のきっかけです。社内には「資源を無駄なく使い切ろう」という意識もあり、当社のバイオマス発電は1984年に開始しました。当時は、175kWの自家発電を試験的に行っていました。主事業である集成材が活発になると、木屑などの排出量も増え、本格的に自社の電力を賄えるようになりました。現在は、自社から排出される木屑などを燃料としたバイオマス発電設備を本社敷地内で運営し、併せて地域の未利用木材などを燃料とした真庭バイオマス発電所にも出資をしています。2021年から稼働した本社敷地内の発電設備の出力は5,000kWです。

工場の稼働状況にもよりますが、発電した電力のおよそ5~6割を工場や事務所で自家消費し、残り3~4割を電力会社に売電しています。



発電燃料として使用される木質チップ(濃茶はパーク)

地域全体の資源を
生かした取組

「地域資源を有効活用したい」という思いから始まった真庭市の木質バイオマス発電事業。事業化する上での課題は何だったのだろうか。

道下氏：真庭市は、もともと林業・木材産業が盛んでした。木を切る際に、単コロと呼ばれる根本の部分と先端の細い幹の部分、枝葉等は現場で削ぎ落とします。そのため、山には間伐材や

枝葉などの林地残材が放置され、製材所では処分する必要のある樹皮や製材端材などがたくさんありました。銘建工業さんの発電ノウハウを活用し、こうした未利用木材を地域資源として余すことなく活用して、持続可能な地域を目指すべく、地域全体で木質バイオマス発電事業に取り組むことになりました。

瀬崎氏：1998年には、現在本社敷地内にある発電設備の前身である2,000kWのバイオマス発電設備を稼働させ、2003年には、FIT制度の前身であるRPS制度を利用して売電も開始しました。こうして確実に発電ノウハウを蓄積し、これをどう地域全体に広げていくかを地域一体となり考えました。



真庭バイオマス発電所の発電ボイラー

道下氏：地域主導の発電事業を進めていく上で、市は国庫補助の導入支援や、燃料の安定供給に向けた関係者の調整などを行っていました。誰でも燃料となる木材資源を持ち込む

ことが可能な、真庭木材事業協同組合が運営するバイオマス集積基地も誕生し、2015年に地域の発電所「真庭バイオマス発電所」ができました。ここで使用される燃料は、地域の未利用木材を活用した木質チップ等であり、発電された電力は市内の公共施設80箇所以上で使用することで、間接的に市民へ還元しています。



バイオマス集積基地

瀬崎氏：地域の様々な燃料から発電した電力は、FIT制度を活用して売電しています。このためには、木質バイオマスのトレーサビリティの確保が重要でした。

道下氏：FIT制度を活用するためには、未利用木材と一般木材の区分と、それぞれの量を把握することが必要です。発電所には山から出る未利用木材と、製材所から排出される一般木材が集まりますが、FIT制度では未利用木材と一般木材とで発電された電力の価格が異なるからです。真庭市では、木質資源安定供給協議会を立ち上げ、「真庭システム」という独自のシステムにより二次元バーコードで流通状況を全て管理しています。この

システムでは、木材の区分とその量に加えて燃焼効率安定化のために、木材の含水率も調べています。

未利用木材の価値創造で
地域の経済に還元

通常であれば廃棄されてしまう地域資源を生かしたバイオマス事業は、どのように地域に還元されているのだろうか。

道下氏：木質バイオマス発電事業は、地域全体の大切な事業となっています。真庭バイオマス発電所の売り上げは、年間約20億円で、利益の中から別途、間伐材などの未利用材を提供した山林所有者へ1トン当たり550円を直接還元しています。真庭システムを活用して還元しており、還元額は累積で2.5億円を超えました。また木質チップなどの燃料も地域で集め、地元の木材関係事業者より購入しているため、地域経済にも貢献しており、真庭バイオマス発電所による市内の経済効果は年間約52億円と試算されています。燃料として利用する木材の中には、もともと産業廃棄物処理代を払って処分していた製材端材や樹皮もあり、まさにマイナスから価値を生み出しています。現在は、未利用木材の活用だけでなく、生ごみの液肥化事業等も力を入れて取り組んでおり、市内のバイオマス全体を活用した持続可能な取組によって、本市の経済を循環させていきたいです。

安定的な発電所の運営と地域の利用率アップを目指す

瀬崎氏：現在、ウッドショックなどの影響で、未利用木材が搬入されづらい状況に陥っています。木質バイオマス資源は、燃料調達が外部環境に左右されやすく、やはり安定的な確保が大きな課題となるんです。また、他の発電所ができた時に、現在活用している地域資源が取り合いになる可能性がゼロではないと思っています。

道下氏：真庭市はヒノキの柱材を製材する製材所が多いので、真庭バイオマス発電所に持ち込まれる燃料は、針葉樹由来の木質チップが多いです。ただ、真庭市には広葉樹林もたくさんあり、広葉樹は水分率も針葉樹よりも低いので、広葉樹をもっと活用できないかと検証をしています。他にも超短伐期の早生樹の活用など、あらゆる方法を検証して、より持続的

かつ安定的な発電を行っていくことを目指しています。



発電所に持ち込まれる燃料資源

国内事例ポイント

ご紹介した6社の事例において、サーキュラーエコノミー型ビジネスとしてのポイントを以下にまとめました。

「設計から廃棄物の出ない仕組みをつくる」

「まだ使用可能なものはリサイクルよりもエネルギー効率の高いリユースを優先して行う」

「これまで廃棄されていたものを資源として活用する」



PLASTIC
プラスチック
循環



市場ニーズから逆算した
再生プラスチック製品の製造

廃棄された後でどのように再利用するかではなく、どんな製品をつくるために、どのような原材料が求められているのかを把握。再生資源から必要な性能を持つ再生原料を生産することで、リサイクルの価値を高める。



SOLAR PANEL
太陽光パネル
循環



国内需要を高める
リユース事業

これまで海外向けが主だった太陽光パネルリユースの事業性を高めるために、保証や他事業とのかけ合わせ等のさまざまな実証実験を実施し、国内での事業拡大を目指す。



TEXTILE
繊維・衣類
循環



廃棄衣類から
新たな価値創造

これまで捨てられていた衣類に着目し、什器の原材料として活用。廃棄衣類の削減に貢献し、新たな価値を創造する。



REPAIR & REBUILD
リペア・
リビルド



タイヤの長寿命化、
サービス化での価値創造

リトレッドタイヤのサブスクリプションサービスの提供や、DXを活用した運行管理サービスなど、顧客の安心・安全な移動を持続的に支える取組を展開する。



FOOD
食品循環



食品原料を循環させる
ブランド戦略

これまで廃棄されていた地域の農作物をクラフトビールの原料にするとともに、製造過程で発生する麦芽かすを液肥化し、自社農場で原料として麦を栽培することで、ゼロ・ウェイストなビールの製造を実現している。



WOOD
未利用木材
循環



未利用木材を
まちの電力として活用

製品製造時に排出される木屑などでバイオマス発電を行い、自社電力として活用。さらに、地域の未利用木材を燃料とした発電所を建設・運営し、電力を町の公共施設で使用している。

本冊子では、持続可能なビジネスモデルとして注目されているサーキュラーエコノミーについて解説をしてきました。資源・エネルギー需要の拡大により、資源価格の高騰や枯渇性資源が使用できなくなるといったリスクが考えられています。このような事態に備えていくために、大量生産・大量消費・大量廃棄型のリニアエコノミーから脱却し、サーキュラーエコノミーへ転換することが求められています。全国一の産業県である愛知県から、世界に誇るサーキュラーエコノミー先進事例を作っていきましょう。

愛知県ホームページにてPDF版を閲覧できます。

こちらからダウンロードしてください

(実践用ワークシートもあります。)

<https://aichi-shigen-junkan.jp/business/start>

(※あいち資源循環ナビHP内に掲載)

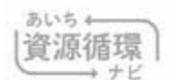


サーキュラーエコノミー型循環ビジネスの事業化に関するご相談はこちらまで

あいち資源循環推進センター

愛知県環境局資源循環推進課(西庁舎7階) TEL:052-954-6233(ダイヤルイン)

詳しくは、「循環ビジネス創出支援サイト」へ



取組
1

循環型社会形成推進事業費補助金等による支援

サーキュラーエコノミーへの転換に向け、先導的、効果的な循環ビジネスの事業化検討、エコデザインによる製品の製造設備やリサイクル設備等の整備に対して補助を行います。

取組
2

循環ビジネスに関する相談・技術指導

環境技術や循環ビジネスの豊富な知識・経験をもつ「循環ビジネス創出コーディネーター」が循環ビジネスの発掘・創出・事業化を支援します。

取組
3

展示会を通じた循環ビジネスの普及展開支援

優れた環境技術を有する県内企業が開発したサーキュラーエコノミー型製品や3R、省エネルギー等の環境技術を紹介する場を提供します。