

## サステナビリティを中核とした中長期事業戦略の実行 探索事業

### 次期中期事業計画(2024-2026)期間での小規模事業化に向けて

サステナブルなソリューションカンパニーを目指すブリヂストングループは、将来に向けて持続的に成長するために、事業ポートフォリオに探索事業を加え、当社グループのコアコンピタンスの活きる新しい事業領域での技術、ビジネスモデルの探索を進めています。

リサイクル事業とソフトロボティクス事業からスタートし、天然ゴム供給源の多様化を図るグアユール事業を加えた3つの事業について事業化を推進しています。

#### ■ リサイクル事業

グローバルで様々なパートナーとの共創を通じて、タイヤをゴム・原材料などに「戻す」ための技術の探索を継続。

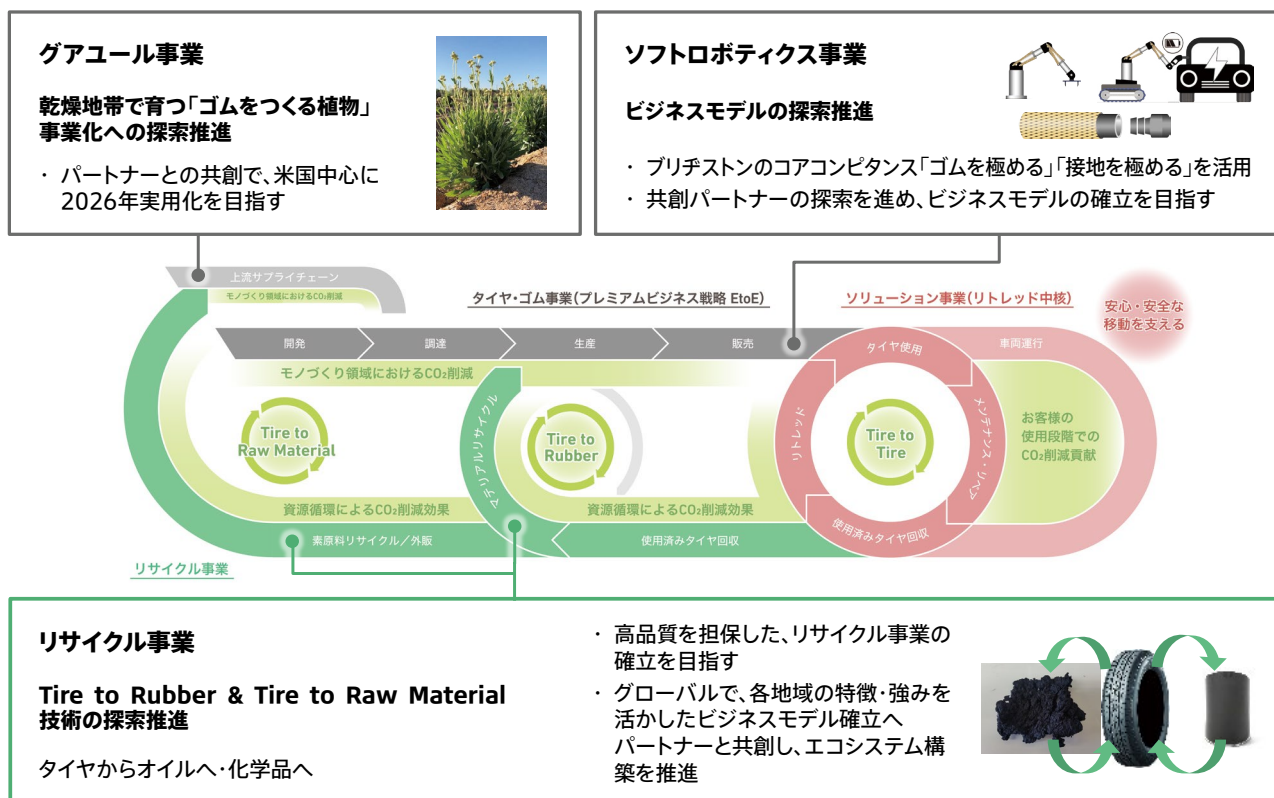
日本では2030年までに大規模実証実験を行い、早期事業化を目指す。(詳細はp.48-49を参照)

#### ■ ソフトロボティクス事業

当社グループのコアコンピタンスである「ゴムを極める」「接地を極める」などを活用し、小規模事業化へ向けたビジネスモデルの探索を推進。(詳細はp.50を参照)

#### ■ グアユール事業

米国を中心としたパートナーとの共創により、乾燥した地域で栽培可能な植物「グアユール」由来の天然ゴムについて2026年までの実用化を目指す。(詳細はp.51-52を参照)



## サステナビリティを中核とした中長期事業戦略の実行

### 探索事業：リサイクル事業

当社グループでは、お客様が使い終わったタイヤを資源として捉え、タイヤのリサイクル活動を通じて、タイヤの価値が常に循環し続ける社会の実現を目指しています。「Bridgestone E8 Commitment」の「Energy カーボンニュートラルなモビリティ社会の実現を支えること」、「Ecology 持続可能なタイヤとソリューションの普及を通じ、より良い地球環境を将来世代に引き継ぐこと」にコミットし、カーボンニュートラル化やサーキュラーエコノミーの実現に向けて、リサイクルの事業化を推進していきます。

天然資源を採取し、製品をつくり、使用後に再利用することなくそのまま大量廃棄する「リニアエコノミー」から資源を循環利用する「サーキュラーエコノミー」への移行は、社会全体が直面している課題です。経済成長により資源消費が増大し、資源需給がひっ迫していく中で、資源をより賢く持続的に利用することは当社グループにとっても重要な課題であり、ビジネス機会にもつながるものとして認識しています。

当社グループでは、現在は主に燃料として利用されている使用済タイヤを、新たな再生資源として原材料に戻す技術確立し、高度に循環利用するエコシステムを構築することに取り組んでいます。世の中で脱炭素、脱石化原材料化が加速度的に進む中でも、合成ゴムやカーボンブラックなど、本来は石油由来

の原材料を使用済タイヤから再生することで、タイヤの主要な材料を持続的に確保し、自動車・交通需要の増加に伴い増大する将来のタイヤ需要に応えていくことができると考えています。

#### ●タイヤがタイヤに生まれ変わる未来に向けた活動 「EVERTIRE INITIATIVE」

タイヤをゴムや原材料に戻すには、多くの技術課題があります。当社グループがこれまでタイヤ・ゴム事業で培ったR&Dのノウハウに加えてイノベーションが大変重要となるため、様々なパートナーの皆様との共創を前提にリサイクル事業を推進しています。

当社グループは、使い終わったタイヤを「廃タイヤ」や「エンドオブライフタイヤ」としてではなく、ゴムや原材料に戻し“EVER”な(常に・ずっと・永遠に続く)タイヤとして循環させていく、タイヤがタイヤに生まれ変わる未来に向けた活動「EVERTIRE INITIATIVE」をスタートしました。

今後、この「EVERTIRE INITIATIVE」のもと、パートナーの皆様と共にリサイクル事業の取り組みを拡大・加速していきます。



**BRIDGESTONE**

使い終わったタイヤ。  
それは、「資源」です。

使い終わったタイヤを回収し、  
新しいタイヤに生まれ変わらせる。

タイヤが循環し続ける社会をつくる。

世界中でまだ誰も実現していない  
この新しい技術とシステムを  
2050年までにつくりあげることが、  
私たちブリヂストンの約束のひとつです。

タイヤが、タイヤに生まれ変わる未来。

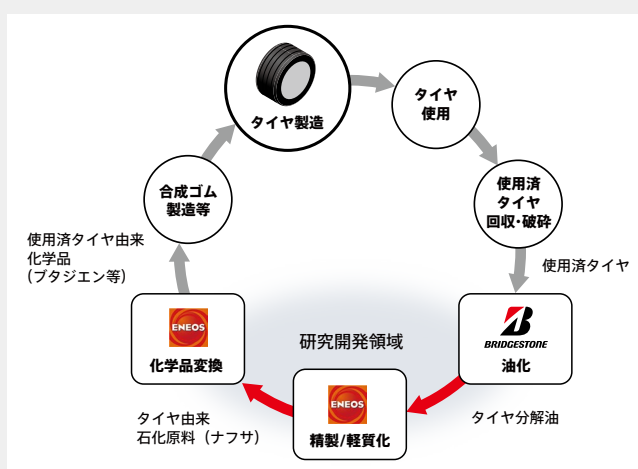
知恵をかけあわせて、力を合わせて。  
さあ、この未来へいっしょに。

## 使用済タイヤからの化学品製造技術の開発

当社はENEOS株式会社(以下、「ENEOS」)と使用済タイヤの精密熱分解によるケミカルリサイクル<sup>\*1</sup>技術の社会実装に向けた共同プロジェクトを開始しました。現在、タイヤの主な材料の一つとして石油由来の合成ゴムが使用されています。また、使用済タイヤの多くは燃料として有効利用されていますが、その際に伴うCO<sub>2</sub>排出を抑えるため、タイヤを燃焼させるのではなく、CO<sub>2</sub>排出の少ないプロセスで循環させていくことも重要な要素になってきています。

本プロジェクトでは、使用済タイヤを精密熱分解して得られる分解油を石化原料化し、この石化原料から合成ゴムの素原料であるブタジエンなどの化学品を高収率に製造するケミカルリサイクル技術の社会実装に向けた実証実験を行います。2030年までに量産を想定した大規模実証試験を実施し、その後、早期の事業化を進めていきます。当社がタイヤ・ゴム事業を通じて培ってきた高機能ゴムなどの高分子素材の設計技術と、ENEOSが有する原油精製技術や基礎化学品製造に関する基盤技術を最大限融合させ、タイヤ・ゴム産業及び石油・石油化学産業のバリューチェーンにおけるさらなる資源循環性の向上やCO<sub>2</sub>排出量の削減に取り組めます。

本プロジェクトは、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の「グリーンイノベーション基金事業<sup>\*2</sup>/CO<sub>2</sub>等を用いたプラスチック原料製造技術開発」において、事業規模約241.0億円、支援規模約164.5億円のプロジェクトとして採択された2つの研究開発項目のうちの一つです。<sup>\*3</sup>



## 使用済タイヤのリサイクル技術開発へ向けたLanzaTechとのパートナーシップ

ブリヂストングループは、二酸化炭素をエネルギーや化学品に転換する独自の技術を有するLanzaTech NZ, Inc. (ランザテック エヌジー インク、以下LanzaTech)とのパートナーシップによる共創を通じて、使用済タイヤをリサイクルして原材料に「戻す」新たなビジネスモデルの構築を進め、再生資源の普及を促進していきます。

LanzaTechの持つ炭素回収及びガス発酵技術を用いて、使用済タイヤからエタノールなどの化学品を製造し、包装用の樹脂(PET<sup>\*4</sup>)やポリエステル系、洗濯洗剤など日用品に使用される界面活性剤などの原材料として再利用することに取り組めます。さらには、使用済タイヤから、タイヤの材料の一つである合成ゴムの素原料となるブタジエンを製造するため、独自の微生物を用いた発酵技術の開発に向けて共同で探索を進めます。

LanzaTechとの共創による、使用済タイヤを再生資源として新たな原材料へリサイクルし、再利用する資源循環システムの構築を通じて、カーボンニュートラル化、サーキュラーエコノミーの実現に向けた取り組みを加速し、持続可能な社会の実現に貢献していきます。

<sup>\*1</sup> 使用済の資源を、そのままではなく、化学的に処理し、他の化学物質に転換してリサイクルすること。

<sup>\*2</sup> 日本政府が掲げる「2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする」という目標の達成に向けて、エネルギー・産業部門の構造転換や大胆な投資によるイノベーションの加速を目指して、経済産業省により設置された制度で、この目標に経営課題として取り組む企業などに対して、10年間、研究開発・実証から社会実装までを継続して支援するもの。

<sup>\*3</sup> もう一つの研究開発項目の詳細は、[こちら](#)をご覧ください。

<sup>\*4</sup> 「ポリエチレンテレフタレート」(「POLY ETHYLENE TEREPHTHALATE」, その頭文字をとって「PET(ペット)」)と呼ばれる樹脂。ペットボトルを中心に食品用の容器や、合成繊維としてフリースなどに使用されており、耐熱性や耐寒性、強度に優れ、透明度が高いといった特性を持つ。

## サステナビリティを中核とした中長期事業戦略の実行

### 探索事業：ソフトロボティクス事業

#### ゴムの力ですべての人の生活を支える

ソフトロボティクス事業は、人と協働することができる柔らかいロボットを活用して、「安心・安全なヒト・モノの動きと移動」を支える、当社グループの化工品・多角化事業の新たな挑戦です。

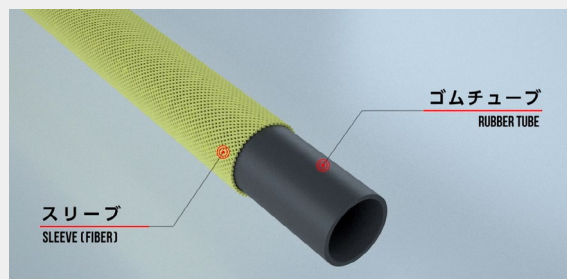
当社グループのコアコンピタンスである「ゴムを極める」や「接地を極める」のノウハウ・技術を活かして、特に先進国での少子高齢化を背景とする労働力不足への対応や作業の自動化、COVID-19感染拡大の影響による非接触ニーズといった社会・顧客課題に応えることができると考えており、“いい感じ”にモノをつかむソフトロボティクスを通じてゴムの力ですべての人の生活を支えることで、「Bridgestone E8

Commitment」の「Empowerment すべての人が自分らしい毎日を歩める社会づくり」にコミットしていきます。

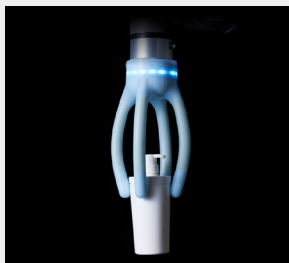
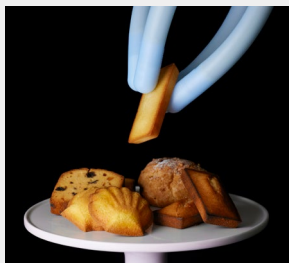
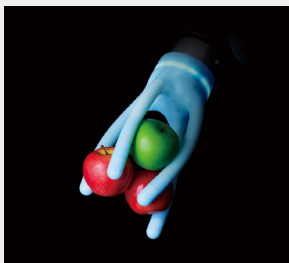
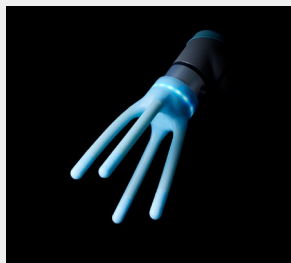
具体的には、ラバーアクチュエーターの軽くて力持ち、やわらかい、衝撃に強いといった特徴を最大限に活かし、ソフトロボットアームやソフトロボットハンド、EV対応自動充電ロボットなど、様々な用途への展開を全社横断のプロジェクトチームで探索しています。また、本事業は既存事業とのシナジーも高く、製造には既存の生産設備を活用することができるほか、ビジネスモデルにもコア・成長事業のノウハウを活用することで、早期事業化を目指しています。

#### “いい感じ”にモノをつまむ・つかむ・包むソフトロボットハンド

これまで当社グループが培ってきた技術とノウハウを活かし、ソフトロボットハンドの開発を進めています。このハンドには、タイヤや油圧ホースの技術を適用したゴムチューブと、それを囲む高強度繊維のスリーブから構成されるラバーアクチュエーターが搭載されています。ラバーアクチュエーターの持つ柔軟性、耐衝撃性、軽量・高出力といった特徴を活かすことで、柔らかいものから硬いもの、大小さまざまなサイズ・重さのものを“いい感じ”につまむ・つかむ・包むことができます。



物流倉庫・小売店舗でのピッキング作業をはじめ様々な使用用途を想定し、パートナーの皆様との共創を通じて2023年までに実証実験を進め、次期中期事業計画(2024-2026)での事業化を目指しています。



ソフトロボットハンドのピッキングの様子を撮影した動画など、詳細を[Webサイト](#)でご覧いただけます。



## サステナビリティを中核とした中長期事業戦略の実行

### 探索事業：グアユール事業

#### 将来の天然ゴム供給源の多様化に向けた取り組み

天然ゴムは、タイヤの重要な原材料の一つであり、パラゴムノキから生産されています。しかし、パラゴムノキは生育地が地理的に集中しているため病気や気候変動の影響を受けやすく、栽培に多くの人手を要するといった課題を抱えています。

そのパラゴムノキの代替原料として期待されているのがグアユールです。グアユールは、米国南西部からメキシコ北部に広がるチワワ砂漠に自生するキク科の低木で、干ばつ耐性が高く、寒さに耐えるために樹皮層にゴム成分を蓄積します。パラゴムノキ由来のゴムに匹敵する成分を持ちながらも、パラゴムノキと異なり、砂漠のような乾燥地帯で栽培できることから、グアユールは異なる植物種や気候帯へと天然ゴムの供給源を多様化させるソリューションとして、大きな可能性を秘めています。また、グアユールの栽培は食用作物と競合せず、収穫の機械化が可能という優位性があります。さらに、グアユールを多く植えることで、CO<sub>2</sub>を吸収する緑地の拡大にもつながります。

「Bridgestone E8 Commitment」の「Ecology 持続可能なタイヤとソリューションの普及を通じ、より良い地球環境を将

来世代に引き継ぐこと」にコミットし、グアユールの実用化に向け、ブリヂストングループは、2012年にグアユールの研究活動を開始して以来、グアユール由来の天然ゴムを活用したタイヤの開発やオープンイノベーションを通じた増殖技術研究など、栽培、加工、タイヤへの使用に関連する知見を蓄積してきました。新たな取り組みとして BSAMは米国アリゾナ州中部で、水不足の深刻化により不作だった農地をグアユール収獲用に転換する取り組みを地元農家との間で拡大しており、2022年には新たに200エーカー（約809,371㎡）のグアユールの植栽を予定しています。この取り組みは、同地域で灌漑に用いるコロラド川の水不足の解決に積極的に取り組んでいるNGOの Environmental Defense Fundと合意し、実現したものです。

グアユールの2026年の実用化、2030年の本格的な生産・事業化を目指し、引き続き取り組みを推進していきます。



米国・アリゾナ州のグアユール農園

#### これまでの研究活動

2012：研究活動を本格的に開始

2013：米国・アリゾナ州にグアユール研究農園を設立

2014：米国・アリゾナ州に研究施設Biorubber Process Research Center設立

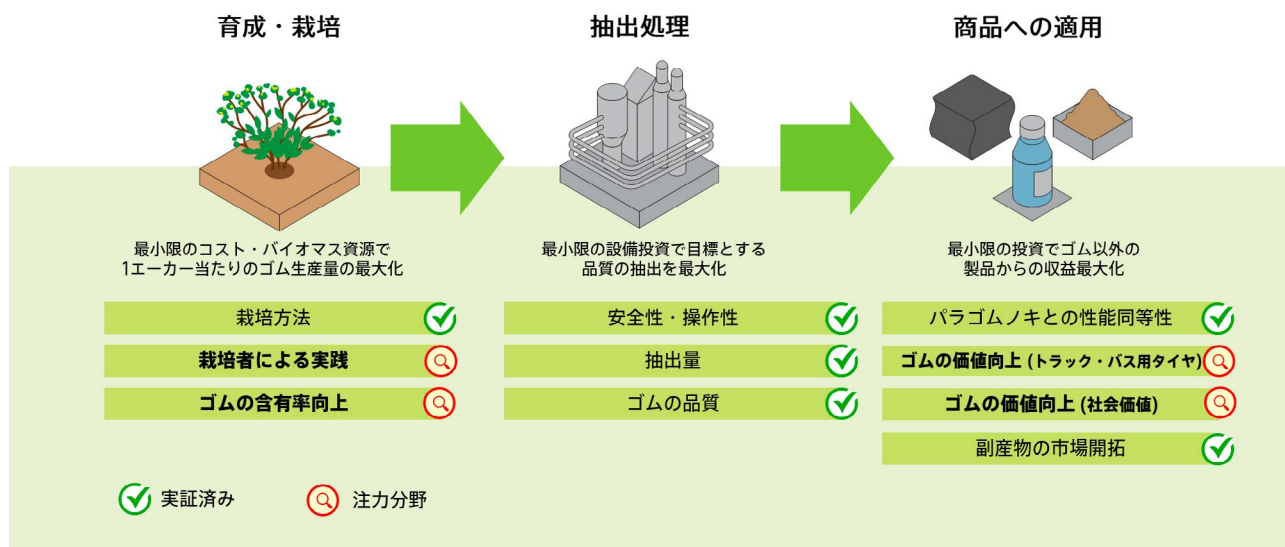
2015：グアユール由来の天然ゴムを使用した試作タイヤ完成

2015－2018：グアユール加工技術の確立推進

2018：米国農務省の国立食品農業研究所から、研究開発支援対象として選定

2022：米国エネルギー省の共同ゲノム研究所から、グアユール収量最適化のための研究助成金を受領

新しい資源であるグアユールには、新たな栽培、収穫、加工のプロセスが必要です。当社グループは、すでに1エーカー(約4,047㎡)当たりのゴム生産量を最大化する栽培方法を確立し、ゴムの抽出プロセスの実証に成功しています。また、グアユールから抽出されるゴム以外の副産物についても、市場における潜在的なニーズ・用途を確認しています。



グアユールの加工では、天然由来で持続可能なゴムに加えて、他の産業にとって有益な副産物が生み出されます。当社グループは、その副産物を最大限に活用するため、農業やエネルギー、化粧品などを取り扱う企業、非営利団体、投資家、政府などのパートナーと新しいエコシステムを構築し、知識の共有、市場の開拓、リスクの低減を図っています。



当社グループは、オープンイノベーションと共創により生物多様性に貢献するこのプロジェクトを通じて、天然ゴム供給源の多様化や、天然ゴムサプライチェーンにおけるリスク低減、天然ゴムの持続可能な生産に向けた取り組みを推進していきます。