

廃棄物がエネルギーになる。
なにも無駄にしない。
環境貢献度が見える。

BIOTECH WORKS -H2[®]

アパレル企業が本気で考えた
ごみZEROプロジェクト

私たちができること

環境問題に対して私たちができること——それは、とても簡単な行動です。

今、私たちは化石燃料を大量に使用して物の生産をし、そして大量に廃棄しています。環境対策として「消費を減らして再利用し続けよう」、そう言うのは簡単ですが、人が消費を止められるでしょうか？ 消費を減らすには、我慢が必要です。そして我慢し続けるには限界があります。その我慢をごまかすために私たちは今までなんとなく環境対策している「フリ」をしてきました。また、企業は都合の悪いところに蓋をして環境に良さそうな部分のみにフォーカスして環境対策をしている「フリ」をしてきました。このようなことでは地球に未来はありません。

実際、大量のCO₂ (二酸化炭素) が排出されているのは、製品そのものというより、製造工程や廃棄工程などの過程です。生産工程で使用する化石燃料を、廃棄物から変換させたエネルギーとして使用できれば、生産工程からも廃棄工程からもCO₂は発生しません。

「私たちができること」は、非常に簡単です。

「廃棄物を廃棄しないプロジェクトに参加する」、それだけです。

決断と実行

ここからは新たな挑戦です。

私たちが抱える様々な環境問題は日々切迫しています。どうすればCO2を削減できる？ どうすれば持続可能になる？ どうすれば地球が回復できる？

もしこれらを解決しなくていいのであれば、地球上からビジネスは無くなります。ビジネスが無くなれば、人が生きることも地球を回復させることもできません。そのため、単に人の情に訴えるのではなく、「ビジネスを手段として、環境対策に真剣に向き合い、解決に向けて実行する」ということが必要です。机上の空論でなく、実際に行動するのです。非常にシンプル。そしてビジネスに後回しはありません。ビジネスとして即座に「決断し実行する」だけです。

皆さんが変われば変わるほど未来がよくなります。本気になればなるほど将来は明るくなります。私たちは真剣に地球の未来に向き合っています。



詳しくは22ページ

今の課題

化石燃料とは

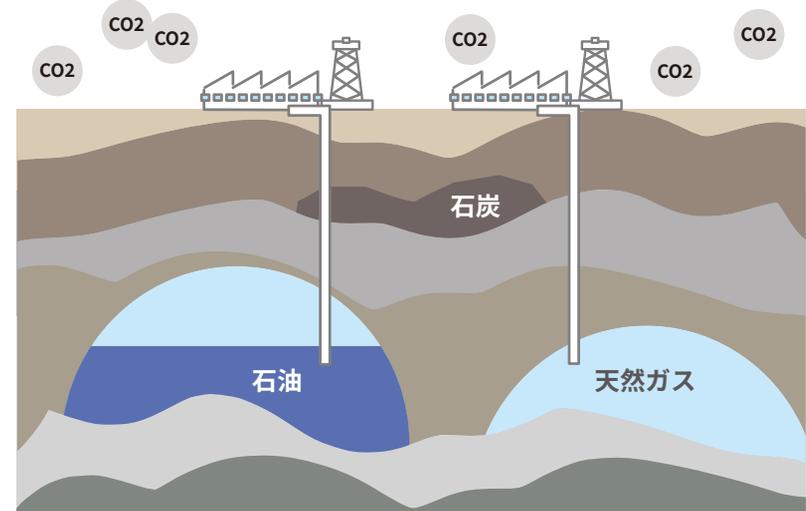
私たちは、たくさんの物の豊かさを享受していますが、それは実は、自然破壊などの存在によって成り立っています。異常豪雨や温暖化による猛暑が問題となっています。酷暑や海流の変化による冷害、また開発による熱帯雨林の減少が懸念されています。さらに、砂漠化や山火事の増加、海洋の汚染、台風の巨大化、そして食料品の高騰も私たちが直面している環境問題の一部です。...挙げればキリがありません。

殊に温暖化の原因は、地中に眠る「化石燃料※を燃やすことが原因」で、大気中の二酸化炭素がどんどん増えているからです。また、化石燃料に対する依存度は高く、このままでは今世紀中にそれが枯渇するとされています。だから、温暖化を止めるためには、早急に化石燃料を使わない方法にシフトしていく必要があります。それは、世界中の大きな動きになってきています。

※石炭や石油、天然ガスのように地面を掘って取り出す燃料を「化石燃料」といいます。恐竜などの化石とは別物です。化石のように年月を経てできるからこの名前がついています。（ちなみに化石そのものは燃えにくいいため燃料としては使えません。）

化石燃料のうち、固体として取れるのは石炭（植物由来）、液体として取れるのが石油（動物由来）、気体としてみられるのが天然ガス（動物由来）。地層環境などによっても影響を受け、数千万～数億年をかけてつくられました。

多くの国が化石燃料を使わない方法へシフト



世界の脱炭素化と水素の利用価値

エネルギーシフトしていく先の選択肢として、世界中から注目されているのが水素です。なぜなら、カーボンニュートラル達成を目指すための必要なツールと考えられているからです。

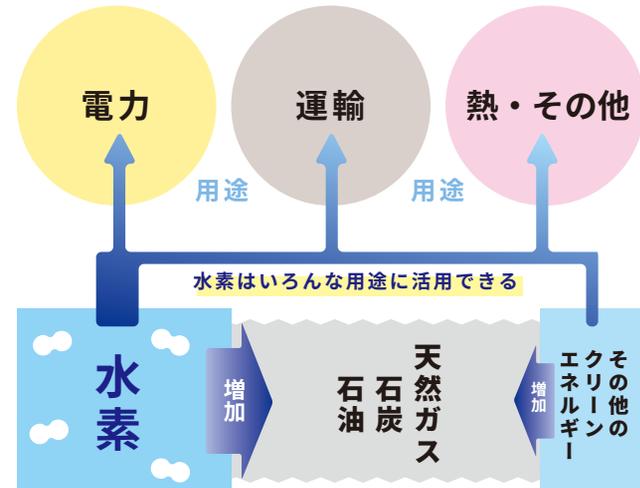
カーボンニュートラル達成を目指すためには、温室効果ガス(主にCO2)の排出を大幅に削減し、残った排出を吸収する必要があります。水素は、そのアプローチが可能と期待されています。水素には以下のような特徴があります。

- 電気をつくることができる
- 水から製造できるから無尽蔵に生み出せる
- 水素は利用時に二酸化炭素や大気汚染物質を出さない
- 長時間の貯蔵が可能(大量かつ長期間の保存が可能のため、例えば、夏場に余った電力を水素にして貯めておいて、冬にエネルギーとして使うことができる、災害時にも活用できる)
- あらゆる形態で運搬可能だから必要とする場所で利用できる
- FCV※活用事例が多数(※燃料電池内で水素と酸素の化学反応→発電した電気エネルギーによってモーターを回して走る自動車。Fuel Cell Vehicle | 燃料電池自動車のこと)
- EU、ドイツ、フランス、中国などは国家的水素戦略を発表
- 日本においてもカーボンニュートラル達成のためキーとなるテクノロジーと位置付け→国家プロジェクトに→2050年に化石燃料に対して十分な競争力を有する水準を目指す→国が水素活動に対して、補助金を積極的に支給するようになっていく

[水素の特徴]



カーボンニュートラル達成有用視されている水素



BIOTECHWORKS-H2 は 何ができるのか？

廃棄物のほとんどを再生可能エネルギーに換え、サーキュラーエコノミーを実現しようというプロジェクト「バイオテックワークス エイチツー」が、構想より3年を経て、遂に今年7月にスタートしました。

サステナブル生地素材の開発と販売を営む有限会社やまぎん（東京都渋谷区）は、概念実証において、特殊技術により分別せず廃棄衣料品を水素化させることに成功。サーキュラーエコノミー事業をより本格化するために、やまぎんの関連会社として株式会社 BIOTECHWORKS-H2（東京都渋谷区 以下：当社）を設立しました。バイオテックワークスエイチツーは、当社が従来得意とする衣料品だけではなく、有機性廃棄物全般を、「クリーンな水素エネルギーへとケミカルリサイクルするシステム」を媒介にして企業や人を結び付けます。同時に、地球環境や企業が抱える課題の解決を図り、グレーゾーンの無いサーキュラーエコノミーの構築を叶える、というプロジェクトです。

一方、アメリカ法人であるBIOTECHWORKS-H2 Inc.は、アメリカにあるプラント会社と契約。そのプラントをベースとして使用し、廃棄物を燃焼することなく「ガス化」という手法で、有機性廃棄物の99%

以上を、再生可能エネルギー化させることが可能となりました。

当社はすでに概念実証を済ませ、繊維製品からは廃棄物量の6～7%、食料残渣からは7～8%の水素化ができることも確認済みです。これは、他の類似プロジェクトよりも、実現への大きなアドバンテージとなり、他の手法のように細かく粉砕する必要がない上に燃焼させないため、プラントも比較的小規模でよく、コストが抑えられます。ガス化炉で発生した混合ガスは水素とCO₂（二酸化炭素）に分けられ、水素は、燃料電池や水素コージェネレーションで再生可能エネルギーとして発電し（推奨）、一方、CO₂は排出される代わりに、CO₂を大量に消費する企業へ提供され、炭酸飲料やドライアイス、溶接用に使用される予定です。さらなる大きなアドバンテージとしては、回収・水素化したエネルギー量、CO₂削減量、環境貢献度を測り可視化できること。つまり、参加企業は、廃棄・回収・水素化のプロセスが管理可能なのです。一般の衣料品も、事前に商品検査すれば店頭に並ぶ前からのCO₂削減量、環境貢献度の測定値が確認できる他、数値をESG指標として活用できます。これらを可能にするトレーサビリティプラッ

今の廃棄物処理の課題

- ・回収、焼却にコストがかかる
- ・施設不足により埋立処理となる
- ・焼却時にCO2を多く排出している



**BIOTECH
WORKS
-H2®**

廃棄物ZEROプロジェクト
ごみから水素へ



BIOTECHWORKS[®]
Created in Silicon Valley.

トフォームや、賛同企業の回収・水素化プロセスを可視化するためのアプリ運用は、専門技術を持つ当社が承ります。

当社が得意とする衣料品に限らず、「有機性廃棄物の99%を再生可能エネルギー化できる」ため、将来的に水素化を計画している飲食店などの食料残渣(ざんざ)、オフィスのゴミなども含めた回収の仕組みもプラットフォームとして提供予定。食料残渣なども回収・水素化できるようになれば、このモデルがより有効になるでしょう。既に、ショッピングモールディベロッパーや地方自治体への提案を進めていき、30年までには「全てのごみが資源になり、廃棄物がゼロになる」時代を構築します。

パイオテックワークスエイチツーは、環境に寄り添いながら、ステークホルダーの発展を応援する、今までにないプロジェクトです。



詳しくは22ページ

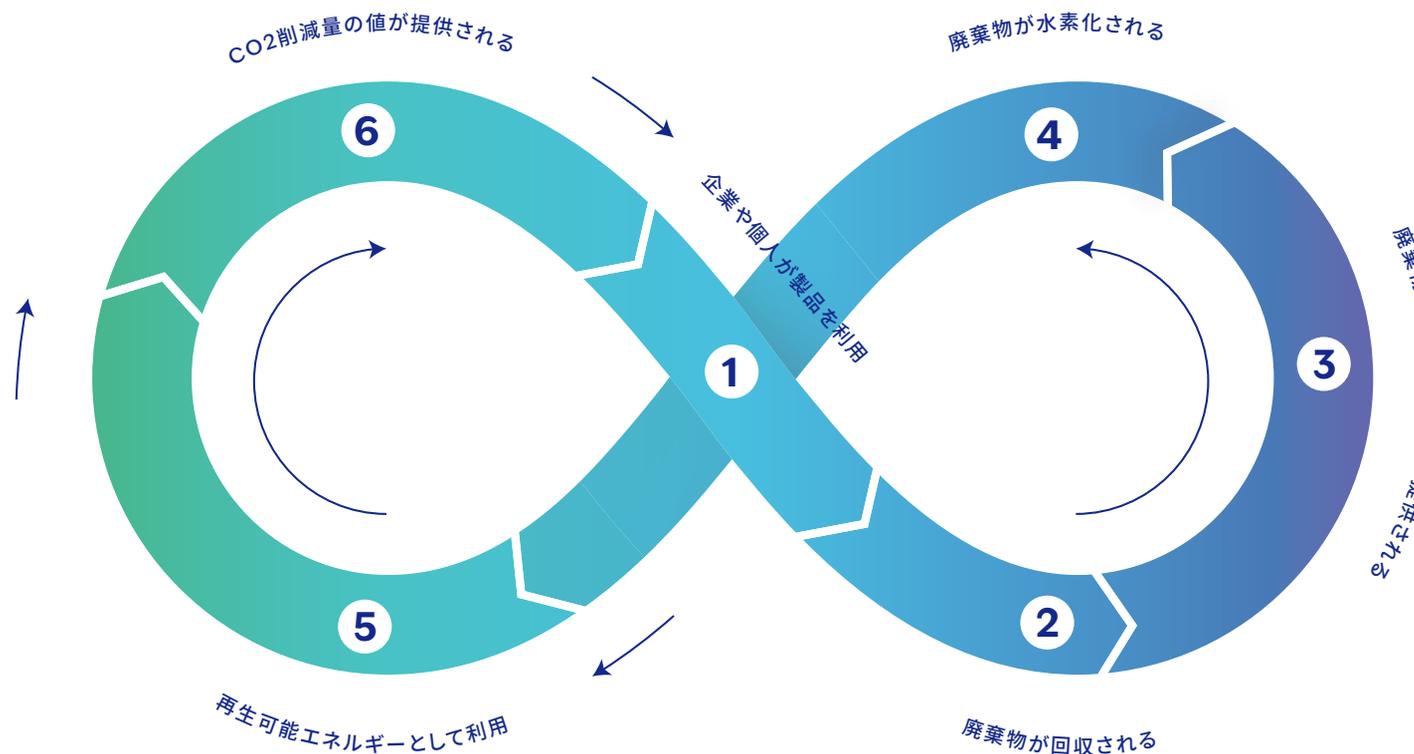
BIOTECHWORKS-H2
提携水素プラント



BIOTECHWORKS-H2[®]のサーキュラーエコノミー

あなたは規定の回収BOXに入れるだけ。それ以上のことは何ともありません。あとは私たちにお任せください。

今のライフスタイルを全く変えることなく、サステナブル活動に参加できます。



① 企業や個人が製品を利用する

いつも通り利用しましょう。その際に環境にやさしいものを選びましょう。



② 廃棄物が回収される

廃棄物を身近にあるバイオテックワークスの回収所へ。



③ 廃棄物量が計測され、値が提供される

送られてきた廃棄物量を企業ごとに集計。リサイクルできるものはリサイクルし、できないものはプラントへ。



④ 廃棄物が水素化される

廃棄物がプラントに到着！廃棄物を燃やさずにガス化して水素へ変換。ついに水素ができました！



⑤ 再生エネルギーとして利用

生まれた水素を、再生可能エネルギーとして使用します。主に電気や車やバスの燃料として使用されます。



⑥ CO2削減量の値が提供される

賛同企業様にCO2削減量を数値化し提供します。廃棄物の行方が不透明な“なんちゃってサステナブル”ではありません！



プラントの特徴



「燃やさない」 = CO2は80%削減※

「リサイクルできない廃棄物のうちの80%以上を再生可能エネルギー化できる」 = 無駄がない
(廃棄物の20%はリサイクルされていると言われてます)

※POCデータによる。POCとは(大規模な開発を行う前に開発工程を機能単位の小さいサイクルで実際の運用と同じ環境で検証を実施します。その結果から「目的とする効果が得られるか」「ビジネスとして成立するか」などの評価を行い、同時に改善点や問題点を洗い出します。)

水素はどのような用途があるか

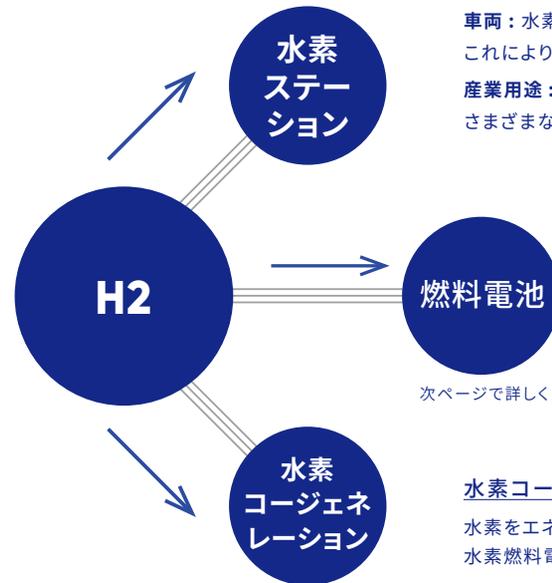


水素ステーションは、水素を補給できる場所。用途は車だけではなく。

車両：水素ステーションは、燃料電池車（水素燃料電池車、FCV）の水素燃料を供給する主な場所です。

これにより、車両は水素を燃料として使用して電力を生成し、排出物としては水しか出さない、非常にクリーンな移動手段となります。

産業用途：水素は産業用エネルギーとしても使用されており、水素ステーションは工業プロセス、製造業、金属加工など、さまざまな産業分野で使用されています。



燃料電池は発電だけでなく、熱も。

熱エネルギーの供給：水素は燃料電池を使って熱エネルギーを生み出すこともできます。

これは、暖房や工業プロセスなど、熱エネルギーが必要なさまざまな用途で使用されます。

バックアップ電源：水素燃料電池は、災害時などに備えてバックアップ電源として使用されることがあります。

定期的な電力供給が必要な場所では、水素ステーションを使用した燃料電池発電所が設置されることもあります。



水素コージェネレーションは、市街地へ。

水素をエネルギー源として使用し、同時に電力と熱を生み出すプロセスを指します。

水素燃料電池技術を基盤としており、CO2 を全く排出しない、次世代のクリーンエネルギーシステムとして注目されています。

タービンの駆動：熱エネルギーは、高温高圧の水蒸気がタービンブレードを駆動する形で変換されます。

タービンの回転は、発電機を駆動して電力を生成します。この熱エネルギーは、暖房や温水供給など、

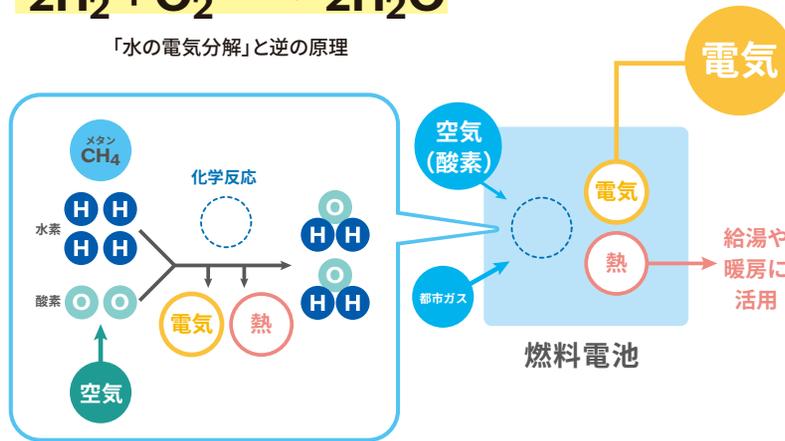
さまざまな用途で利用されることができます。これにより、エネルギーの二重利用が可能となり、システム全体の効率が向上します。



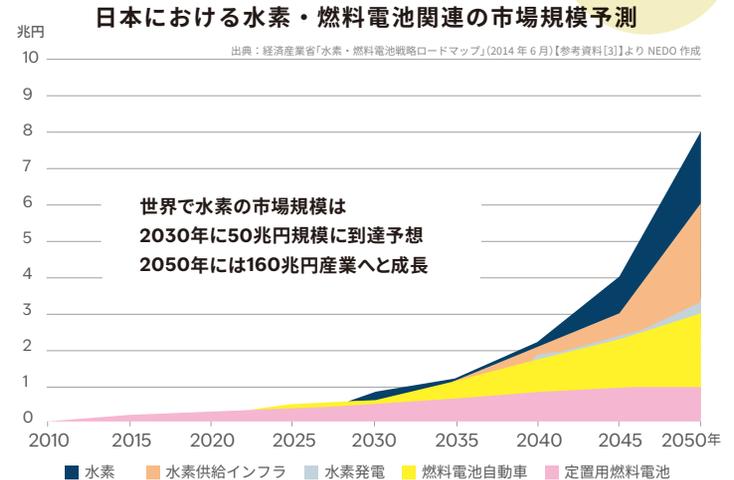
水素で電気と熱を生成する 燃料電池のしくみ



「水の電気分解」と逆の原理



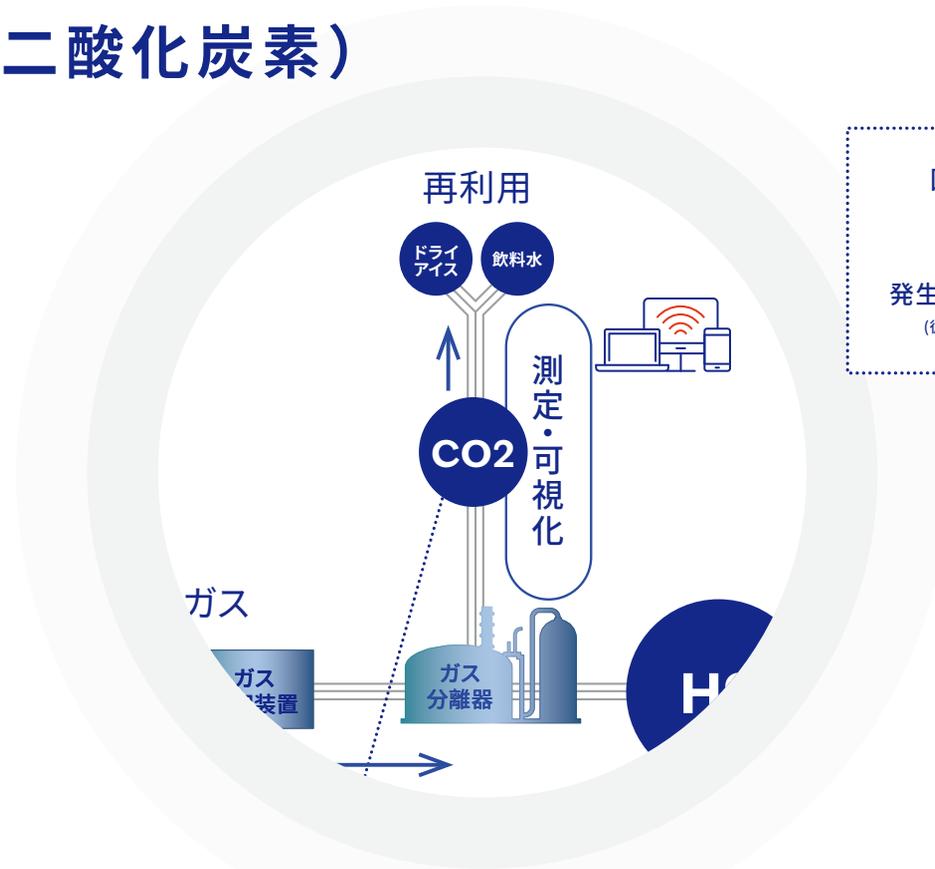
水素は、
2030年
50兆円産業へ



燃料電池とは、「水の電気分解」と逆の原理を利用して電気をつくる「発電装置」のこと

その呼び名から電池の一種と思われがちな燃料電池ですが、実際は水素に酸素を反応させて、電気と水を発生させる「発電装置」のこと。「水の電気分解」の逆の働きを利用したものです。バッテリー発電は充電が不可欠ですが、燃料電池は燃料（水素と酸素）が供給される限り発電し続けます。宇宙船に燃料電池を活用した実績もあるほどです。水素と酸素さえ充填すればいつまでも発電を続け、なおかつ反応の結果生まれる水を飲料水として使えるから。つまり、空気中の酸素を使える地上なら、水素さえ確保できれば発電できるのです。

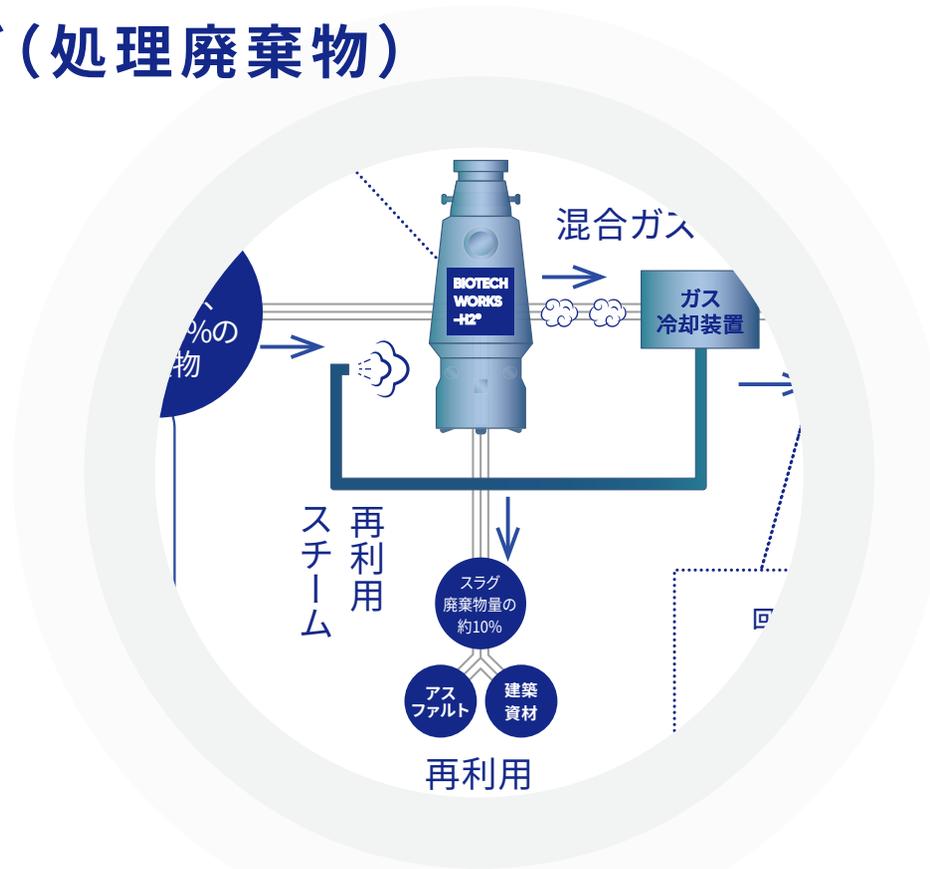
最後まで無駄がない —— CO2 (二酸化炭素)



回収されるCO2量は、
燃焼焼却時と比べ
約70%削減できる。
発生したCO2は100%再利用
(従来のごみ焼却時との比較 当社調べ)

CO2のすべての出力は販売可能 = 100%再利用

最後まで無駄がない ——スラグ（処理廃棄物）



スラグのすべての出力は販売可能 = 100%再利用

BIOTECHWORKS-H2®だからできる 4つのサービス

① CO2削減量の見える化とエビデンスの提供

BIOTECHWORKS-H2®プロジェクトは皆さまに我慢や無理をせずに、いつも通りの生活に少しの分別をしていただくだけで、今までにないサーキュラーエコノミーの実現を可能といたします。サポーターやステークホルダーには常に最先端のサステナブルとイノベーションを提供し、「未来の地球のために、将来の子供たちのために」を合言葉に環境問題に向き合い解決していくことをお約束いたします。

2025年1月1日開始予定(株式会社BIOTECHWORKS-H2)



イメージ

② 商品回収時のCO2削減量を商品販売前から可視化

商品生産前に消費者に環境貢献度を訴求することにより企業イメージの向上と回収の促進効果が期待できます。BtoCだけでなくBtoBでの提案においても強力なサポートとなり、提案先企業のカーボンニュートラルにも貢献します。

2024年4月1日開始予定(株式会社BIOTECHWORKS-H2)



イメージ

3 プラント建設コンサルティングとロイヤリティ契約

BIOTECHWORKS-H2 Inc.社はアメリカのプラント会社と提携をしており、さらにグレードアップしたプラント建設と発電設備などの施設のコンサルティングも可能です。また自社で回収した廃棄物を自社プラントで水素化から発電、使用することによりカーボンニュートラル施設の運用も可能です。

2025年1月1日開始予定(BIOTECHWORKS-H2 Inc. US)



4 SDGsコンサルティング

SDGsは考えれば考えるほど難しいものです。それを払拭するのが私たちBIOTECHWORKS-H2®です。「いつも通りで達成できるSDGs」夢のような話の実現。私たちがお手伝いいたします。

2023年9月1日開始(BIOTECHWORKS-H2 Inc. US)



BIOTECHWORKS-H2®の 2030年までの計画

2023

- ▶ 株式会社BIOTECHWORKS-H2設立(7月)
- ▶ BIOTECHWORKS-H2 Inc. US(7月)
- ▶ サポーター会員募集開始(8月)
- ▶ SDGsコンサルティング

2024

- ▶ サービスを本格的にスタート
- ▶ 商品回収時のCO2削減量を商品販売前から可視化
- ▶ プラント建設コンサルティングとロイヤリティ契約

2030

- ▶ 全ての有機廃棄物を再生可能エネルギーへ
- ▶ カーボンニュートラル達成

2025

- ▶ 廃棄物を再生可能エネルギーへと変換するプラント建設開始予定
- ▶ CO2削減量の見える化とエビデンスの提供
- ▶ プラント稼働時期に合わせて回収スタート

「脱炭素化をめざす 世界的なプロジェクト」に 参加しましょう。

2015年のパリ協定成立は、温室効果ガスの実質的な排出ゼロに向け、世界が初めて実現した画期的な合意であり、その実現の成否は地球の将来を左右します。同時に、パリ協定がめざす脱炭素社会への転換は、新たな成長と発展の機会を生み出すものでもあります。また、脱炭素化への試みは、2015年に国連で採択された「持続可能な開発目標(SDGs)」の達成に向けた努力とめざす未来を共有するものです。2050年までに脱炭素社会の実現をめざすことが、世界共通の目標となった今、企業や自治体などの役割は更に重要になっています。

企業一社だけで出来ることは限られています。廃棄物から再生可能エネルギーへ変換するという世界的なプロジェクト「BIOTECHWORKS-H2」にご賛同いただき、脱炭素社会の実現に向けた取り組みを真剣に進めようとしている多くの企業、自治体、団体、NGOなどの皆様の参加を募りたいと考えています。

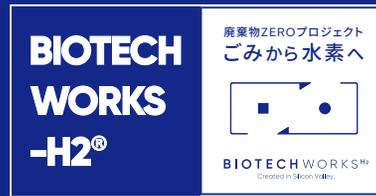
**BIOTECH
WORKS
-H2®**

BIO = 生命及び生物を中心とした有機物
TECH = テクノロジー
WORKS = 集団
H2 = 水素



サポーター登録

廃棄物がエネルギーになる。
なにも無駄にしない。
環境貢献度が見える。



<https://biotechworks.us/jp/>

info@biotechworks.us | TEL 03-5422-9701

有限会社やまぎん ホールディングス

株式会社 BIOTECHWORKS-H2 〒150-0001 東京都渋谷区神宮前6-18-3 神宮前エスビル6F | BIOTECHWORKS-H2 Inc. 3350 Scott Blvd. Suite 5502, Santa Clara, CA, USA 95054



サポーター登録