

循環型経済に対するアウディのビジョン

アウディは、製品設計、購買、生産、マーケティング、そして再利用に至るまで、循環させることを自動車のバリューチェーンにおいて不可欠なものにしたいと考えています。

地球上の資源は限られています。したがって、それらを効率的に使用することが重要です。アウディサーキュラーエコノミーのエキスパート デニス クリスチャン マイネンは、次のように述べています。「素材のクローズドサイクルを実現することで、経済成長と資源消費を切り離し、両者の依存関係を減らすことができます」。循環型経済の目標は、製品や素材の価値を、可能な限り長く維持することです。

リサイクルを考慮した設計

アウディは、[ライフサイクル](#)全体にわたって製品の再利用を検討しています。鉄鋼やアルミニウムなどの金属をはじめ、プラスチック、電子機器、ガラスまで、さまざまな素材が 1 台の車両で使用されています。これらの素材の多くは、長い間リサイクルされてきた一方で、他の素材はダウンサイクリング（元々の価値より低いモノとして生まれ変わらせる）という方法しかありませんでした。アウディは、クローズドサイクルを実現し、できるだけ多くのリソースを維持することによって、現状を変えたいと考えています。

アウディは、最初の市販モデルが工場から出る何年も前、車両の開発と設計の段階で、リサイクルの可能性といった側面を考慮しています。ここでは、「素材材料を使用しないことが、環境をもっとも保護することにつながる」という言葉が、アウディの行動の基本となっています。そのため、アウディは持続可能な製品開発を推進しており、リサイクル性の向上や素材の節約など、常に新しいヒントを求めています。お客様がアウディを購入する最大の理由は、その美しいデザインです。アウディブランドは、美学と持続可能性のバランスを取ることに、特に重点を置いています。

再利用または再処理

使用するパーツの増加に対応して、それらをリサイクルするプロセスを確立するという、アウディのビジョンに従い、車両が寿命に達すると、それぞれ選ばれたコンポーネントをどのように処理するかを個別に決定します。最初に使用した後に、必ずしも回収またはリサイクルする必要はありません。最優先事項は、構成部品を最初に使用した後に、変更を加えることなく、他の場所で再利用することです。例えば、修理するだけで十分な場合もあります。トランスミッションは、処理して再利用するための素晴らしい候補となります。バッテリーはエネルギー貯蔵装置として、二次利用できる可能性があります。再処理/再利用ができない構成部品は、リサイクルされて別の新しい部品に生まれ変わります。そのメリットは、二次素材を使用することで、新しい一次素材を製造するために必要となる、貴重な資源とエネルギーを節約できることです。

アルミニウム クローズド ループの完成

アルミニウムは 25 年以上に渡り、ますます多くのモデルシリーズで使用されるようになっていきます。アルミニウムの生産には多くのエネルギーが必要なため、この素材の効率的な使用は非常に重要です。しかし、対象となる素材の品質を損なうことなく再処理され、オリジナルと同じ品質で再利用できる場合にのみ、クローズド サイクルが完成したと見なします。現在アウディとそのサプライヤーは、アルミニウム クローズド ループを使用して、未使用の素材と同じ品質レベルで、アルミニウムスクラップを再処理することに成功しています。2017 年からアウディのプレス工場にアルミニウムクローズドループが導入されたことで、2021 年には 195,000 トン以上の CO₂ 排出量が削減されました。^{*1} 現在、ネッカーズルム工場、インゴルシュタット工場、プラチスラバのマルチブランド工場、そして 2021 年以降はジェール工場も、アルミニウム クローズドループを導入しています。アウディは、アルミニウム スチュワードシップ イニシアチブ (ASI) の「Chain of Custody」（加工・流通過程の管理）証明書を授与された 最初の自動車メーカーです。

プラスチックのケミカルリサイクル

循環型経済のコンセプトは、他の素材でも機能するでしょうか？多種多様なプラスチック廃棄物は、依然として大きな問題となっています。現在自動車には、平均して1個あたり約250kgのプラスチック部品が使用されています。1つのアプローチでは、これらの部品を他の素材から選別し、裁断してから、プラスチックの顆粒に再処理します。

しかし、プラスチックの機械的リサイクルは、部品の製造過程で、さまざまな接着剤、コーティング、ガラス繊維などの充填剤が使用されるため、その処理には限界があります。さらにプラスチックの品質は、機械的な処理を重ねるごとに低下します。原則としてこの方法でリサイクルされたプラスチックは、車両の製造、特に安全関連の構成部品での使用には適していません。

そのためアウディは、カールスルーエ工科大学（KIT）および業界パートナーと協力して、新しいリサイクルの方法に取り組んでいます。自動車製造に関連するプラスチック廃棄物は、処理のうえで熱分解オイルに生まれ変わります。このオイルは石油に取って代わり、アウディモデルの高品質プラスチックコンポーネントを生産するための、原材料として使用できる可能性があります。これまでの研究では、熱分解オイルから製造したリサイクル部品は、未使用の素材から製造した部品と同一品質であることが示されています。このような素材のクローズドサイクルは、エネルギーの削減に貢献します。同時に、アウディの調達プロセスを最適化させることにも繋がります。ここでは、回収された二次原料の半分以上を、生産工程に戻すことができると期待されています。

多くのモデルでリサイクル素材の構成部品を採用

資源の使用量を削減するため、アウディは、リサイクルプロセスから得られた再生処理材料を使って、さまざまなコンポーネントを製造しています。これは、CO₂排出量の削減に貢献するだけでなく、素材を経済的かつ効率的に使用することにもつながります。

アウディは、各モデルのリサイクル率を継続的に引き上げることを計画しています。この計画では、例えば単一の素材からシートカバーを製造して、リサイクルを容易にすることも目標としています。

Audi Q4 e-tron にはリサイクル品で作られた、最大 27 の構成部品がすでに使用されています。リサイクルのもととなる素材は、例えば工業生産廃棄物などです。特にプラスチック部品は、車両の耐用年数にわたって厳しい耐熱性、寸法安定性、品質要件を満たす必要があります。外装パーツでは、フロントエンドキャリアなどの部品が含まれます。このパーツには、冷却コンポーネントの一部、ヘッドライト、またはバンパーが取り付けられており、特に高い機械的要求を満たす必要があります。さらに、ヘッドライトマウント、ホイールアーチライナー、フェンダーカバー、フロアトリム、ホイールスポイラーなどの多くも、二次素材から作られています。

ペットボトルの二次利用

Audi Q4 e-tron のインテリアには、断熱材や制振材としてリサイクル素材が使われています。さらに、目に見えるインテリアの表面にも、リサイクル素材が含まれています。これらには、フロアカバーやラゲッジコンパートメント トリムのパーツが含まれます。S line インテリアでは、マイクロファイバー素材のダイナミカ（Dinamica）が合成皮革と組み合わせられて、スポーツシートの生地を使用されています。ダイナミカ素材の45%はポリエステル繊維から構成されていますが、スエードのような風合いを持っています。この繊維は、リサイクルされた PET ボトル、古い生地、端切れなどから作られたものです。マイクロファイバーとは対照的に、ダイナミカの生産には溶剤が使用されていないため、環境保護にさらに貢献しています。

Audi e-tron GT のカーペットとフロアマットはエコニール（Econyl）製です。これはリサイクルナイロン 100%の素材です。これは製造時に出た端材、布地やカーペットのスクラップ、古い漁網などが原料です。スポーツシートプラスには、オプションで ブラックレザーフリー デザイン パッケージが

用意されています。このシートカバーは、合皮とカスケード（Kaskade）ファブリックの組み合わせ、または合皮とダイナミカの組み合わせのいずれかです。ともに、シートカバーは主にリサイクル PET ボトルから回収されたポリエステル繊維、テキスタイル、繊維の端材などの素材から作られています。カスケードシートカバー1枚には、119本のリサイクルプラスチックボトルが使用されています。

二次原料を使ったシートカバーが初採用されたのは、第4世代のAudi A3からです。このカバーには、最大89%のリサイクル素材が使用されています。Audi A3のシートには、最大45本の1.5リットルPETボトルが使われています。さらにカーペットには、リサイクルされた62本のPETボトルが使用されています。このようにA3のインテリアでは、断熱材や制振材、トランクのサイドパネル、積載フロア、マットなど、二次原料で作られたコンポーネントが増えています。

低炭素アルミニウムホイール

アウディは、パイロットプロジェクトの一環として、Audi e-tron GT用に低炭素アルミニウム製の20インチホイールを装着しています。この素材は、直接的なCO₂排出を発生させず、代わりに酸素を放出する革新的な製錬プロセスを使用して製造されています。ホイール自体は、100%グリーン電力を使用してドイツで生産されています。

ウィンドウ ガラスのクローズドサイクル

アウディとそのパートナー企業は、自動車用ガラスのクローズドマテリアルサイクルを研究しています。この目的のために、アウディはReiling Glas Recycling、Saint-Gobain Glass、Saint-Gobain Sekuritと協力して[パイロットプロジェクト](#)を開始しました。各社は、中古車のガラスを量産モデル用のリサイクル可能な素材に変えたいと考えており、この目的のために多段階のプロセスを策定しました。クルマのウィンドウは、革新的なリサイクルプロセスを使用して最初に細かく粉砕され、次に、接着剤の残留物など、ガラス以外の不純物がすべて除去されます。処理された粒状のガラスを溶かして新しい板ガラスにします。その後、その板ガラスは、新車のウィンドウに再利用されます。このパイロットプロジェクトが成功すれば、将来的にAudi Q4 e-tronシリーズに使用される予定です。

リサイクルしたガラスを使用するということは、ウィンドウを製造するためのエネルギーと原材料が少なく済むことを意味しています。加工処理された素材を使用することで、最終的に石英砂などの一次素材の需要も減らすことができます。

ガラスの例は、革新的な技術を積極的に使用することで、他の素材を循環型経済に統合できることを示しています。ちなみに、既存のマテリアルサイクルは常に最適化できるため、循環型経済の可能性は尽きることはありません。

見通し

革新的な技術を積極的に使用することで、さらなる素材と構成部品を循環型経済に統合することが可能です。さらに、既存のマテリアルサイクルは、継続的にさらに改善することができるため、循環型経済はその可能性に溢れており、アウディにとって、循環型経済はますます重要になっています。持続可能性に対するアウディの取り組みは、デザインに使用する素材にも表れています。新しい素材は、美しく、高品質で、先見性のある持続可能性を実現できることを示しています。

*1 CO₂ 排出量「ネット ゼロ」に関するアウディの解釈とは、あらゆる削減対策を採用した後で、アウディの製品や活動によって排出される、もしくはアウディのサプライチェーン・製造・リサイクルにおいて、現段階では排出が避けられないCO₂は、世界各地で実行する自主的プロジェクトで相殺するというものです。車両の使用段階で排出されるCO₂、すなわちお客様へ納車された時点から発生するCO₂排出量は考慮されていません。