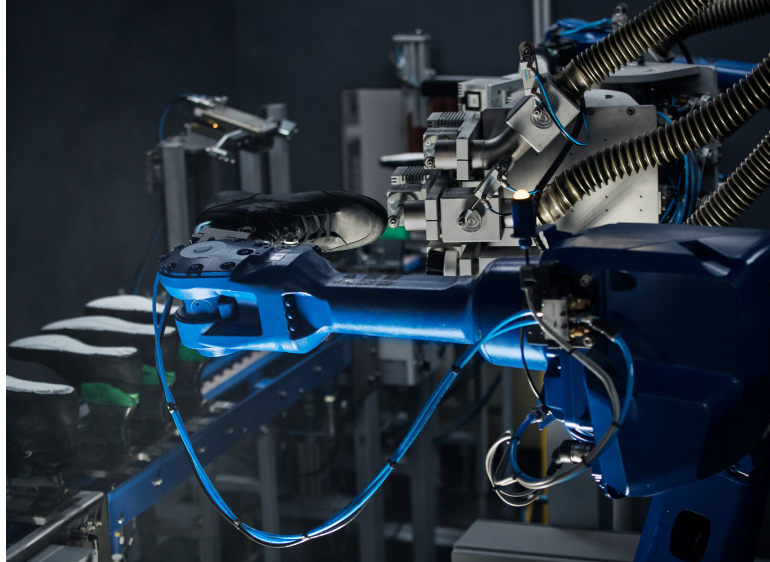


# 進化する 製造工程 靴づくりの 「これから」

## ECCO 社について

ECCO 社は 1963 年、創立者である、ビルテとカール・トゥースバイによってデンマークのブレデプロに設立されました。同社は現在も家族経営の会社であり、世界中に 21,400 名の従業員を抱えています。ECCO の製品は、世界 89 か国にわたって、2,180 以上の ECCO 社の直営店と 1 万 4 千を超える取扱店で販売されています。

ECCO の成功の一端は、その垂直統合にあります。他の大手靴ブランドとは異なり、靴型の製造から、金型の製作、皮なめし工場、靴工場、小売店に至るまで、靴の製造プロセスのほぼすべての工程を自社で所有・管理しています。靴の製造は非常に手作業が多いため、トゥースバイ氏は ECCO の製造現場である工場をどう運営するかが会社の成功のカギを握っていると考えていました。この信念のもと、ロボット技術、大規模な組立機械、ダイレクト・インジェクション (DIP) テクノロジーの採用など、数十年にわたり製造工程の自動化に関するいくつかの革新的なテクノロジーが生み出されてきました。



## DIP: 少ない工程、少ない廃棄で優れた靴を生み出す

ECCO 社は、靴のアッパーとミッドソールをより効率的かつ確実に固定する方法を追求し、ダイレクト・インジェクション・プロセス (DIP) を採用しました。DIP の大きなメリットは、工程を自動化できることです。

現在、ECCO の靴の大半は DIP テクノロジーを使用して生産されています。

従来のシューズのアッパーをミッドソールに取り付ける方法は、一般的に「ストックフィット」と呼ばれる手作業による製造方法です。まず、ソールを成形し、その後、手作業で組み立て、アッパーにセメントで固定します。

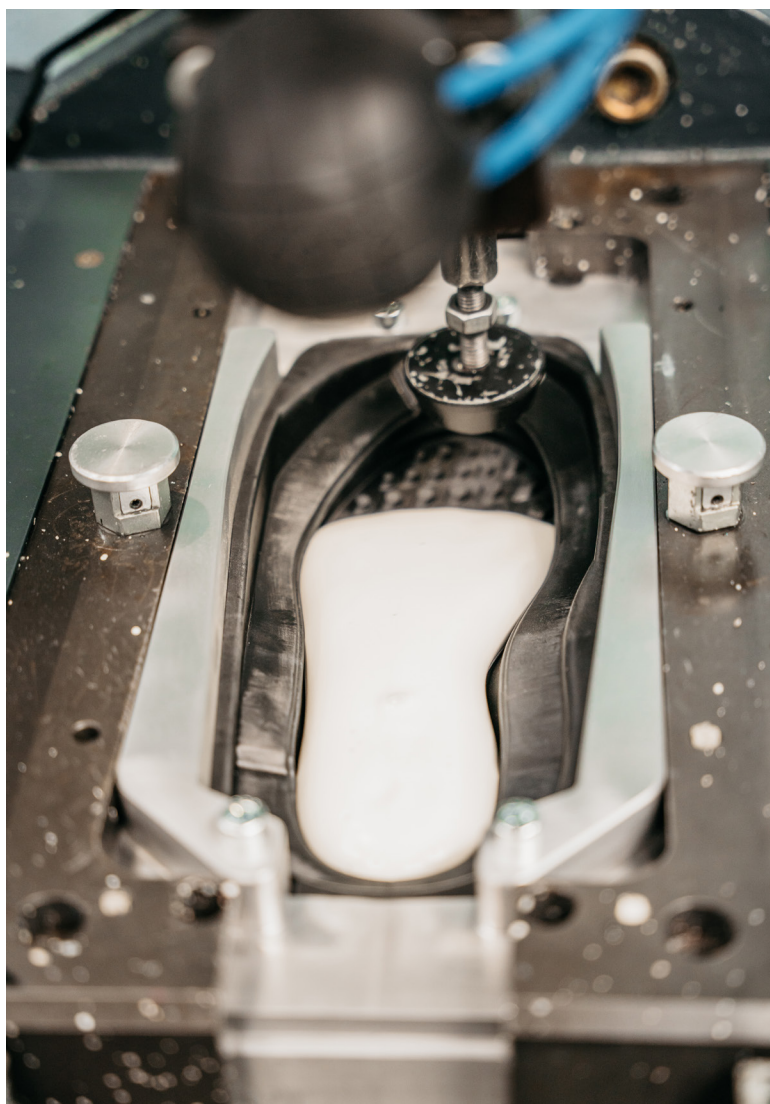
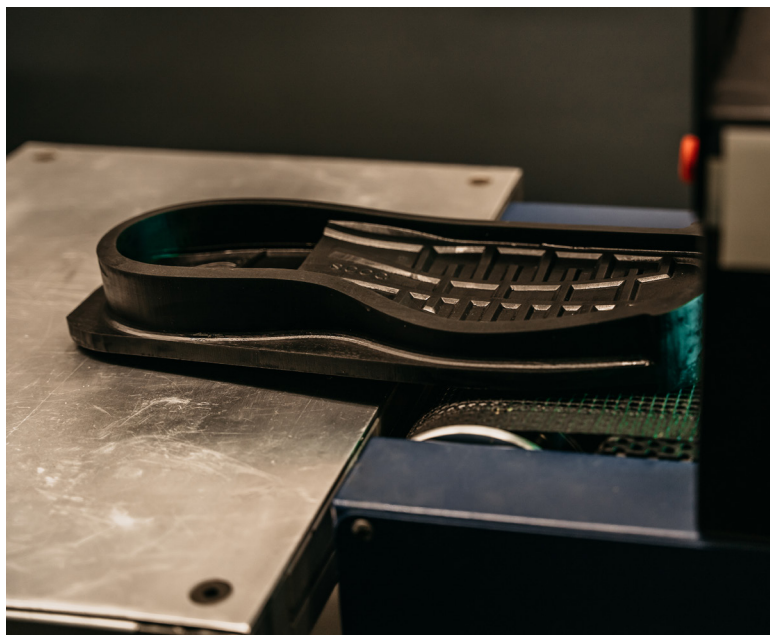
DIP プロセスでは、靴型に張られたアッパーが金型の上部を構成します。2液性ポリウレタンを混合して金型に注入し、ミッドソールを形成すると同時に、アッパーと強固に接着させます。この方法は、セメントで固めたソールに比べ、組み立ての手間が省けるほか、成形時にミッドソールとアッパーを接着することで、圧迫感が少なく、快適な履き心地を実現することができます。

### 3D プリンタで DIP を革新

通常、靴メーカーは、ブランドごとに新しい靴の開発中に複数のサイズ、複数の異なるデザインのバリエーションを作成し、それぞれに専用の金型が必要になります。金型製作のコストが高く、リードタイムも長いため、ブランド数は開発サイクルごとに数回の金型製作の繰り返しの制限されています。

ECCO の研究開発チームは、現在の製品開発プロセスを改善し、スピードアップできる可能性のある 3D プリンタのテクノロジーをいくつか検討しました。その結果、3D プリンタで造形された成形型や木型ツールは、開発サイクルの早い段階で、競争力のある価格帯でコンセプトシューズのサンプルを検討することができるため、大きなチャンスがあることが明らかになりました。

しかし、3D プリンタで造形された金型は、厳しい公差を満たし、CNC アルミニウム金型で作られたものと同じ品質と性能で靴を製造できなければなりません。また、機械加工のアルミニウム金型で作られたミッドソールと見分けがつかないようにする必要があります。ECCO は、3D プリンタによるソリューションを求めて、数多くの製品を試しましたが、最初のテストに合格したのは、ストラタシス Origin One だけでした。





## 3Dプリンタで 作成された 金型と木型

評価プロセスの早い段階で、Origin One の表面品質、プリント速度、精度、そして大きな断面を造形する能力は、ECCO 社がテストした他のどのソリューションよりも際立っていました。さらに、主要な樹脂パートナーと協力して、ECCO にとって必要不可欠であった次世代の材料を開発していました。ECCO は 2018 年後半に Origin チームとの協業を開始し、Origin One で造形されたいくつかの材料をテストしました。材料の選択肢をヘンケル社のロックタイトに絞った後、ヘンケル社と提携して、DIP プロセスの特定の要件を満たすために材料構成をさらに反復設計・再製作しました。

これにより、Origin One で金型を 3D プリンタ造形するだけでなく、ヘンケル・ロックタイトとの共

同開発による別の材料を使って靴の木型も造形することが可能になりました。木型を現場に設置した 3D プリンタで造形することで、DIP ツール一式を 24 時間以内に完成させることができます。

その後 12 ヶ月の間に、ECCO はデンマークとポルトガルで複数の Origin One 3D プリンタを導入し、さらにテストと検証を行いました。3D プリンタで造形された金型と木型は、何千回もの製造に耐え、目に見える劣化もなく、靴の外観も従来の CNC 機械加工のアルミニウム金型で製造された靴に引けを取りませんでした。ECCO のデザイナーさえも、その違いを見分けることはできませんでした。

# DIPツールの 未来

DIP 金型を機械加工する代わりに 3D プリンタで造形することで、1 組の金型を一晩で製作することができ、社内で CNC 加工する場合よりも大幅に価格を抑えることができます。このコストと時間の削減により、靴の設計者はより自由に、より速く反復サイクルを行うことができるようになります。デザイナーと開発者は、開発サイクルの早い段階で機能的な靴を試し履きすることができ、製品開発グループは新しいスタイルのフィット感と快適さを確認することができます。ブランドは、より多くの種類の実生産された靴を、より簡単に潜在顧客の前に出して、フィードバックや先行販売の機会を得ることができます。

ECCO 社では、ストラタシス Origin One 3D プリンタを複数の拠点に導入することで、金型を必要としていた場所で素早く造形することができるようになり、さらに重い金属製の金型を輸送する必要がなくなったため、結果として輸送の遅延や関税のリスクもなくなりました。3D 造形された DIP ツーリング活用を希望する靴製造業界に対して、エンジニアリング、パーツ製造、IP ライセンス供与など、ECCO は、フットウェア製造と金型製造のあらゆる側面を支援する能力を備え、数多くの柔軟な市場投入経路で、新たな可能性を広げています。



## 株式会社 ストラタシス・ジャパン 東京本社 / ショールーム

〒104-0033  
東京都中央区新川 1-16-3  
住友不動産茅場町ビル 3F  
TEL. 03-5542-0042  
FAX. 03-5566-6360

[www.stratasys.co.jp](http://www.stratasys.co.jp)

ISO 9001:2015 認証取得済

## 大阪支店 / ショールーム

〒540-6319  
大阪府大阪市中央区城見 1-3-7  
松下IMPビル 19F  
TEL. 06-6943-7090  
FAX. 06-6943-7091

