

第 26 回 設計オープンセミナー 開催報告

日本設計工学会 研究調査部会では、今後の設計の手法の一つとされている AI テクノロジーの活用についての研究の一環として、オートデスク社によるジェネレーティブデザイン研究に関わる講演の機会を得たので、ここに概要を報告したい。会場からは多数の質問や意見が挙がり、活発な議論が行われた。

タイトル： ものづくりの未来はジェネレーティブの時代へ

講師： マイケル ベルギン
 Autodesk Inc. 主席研究員

開催日時： 2017 年 7 月 20 日（木） 18:00～20:30

開催場所： オートデスク株式会社 東京本社
 （東京都中央区晴海 1-8-10 晴海アイランド トリトンスクエア X24F）

講演概要： 何千年もの間、発展してきた設計ツールであるが、そこには一貫性がある。それは、人類が最初に発明した道具から、最新のコンピュータ支援の設計・製造システムに至るまで設計の方法は常に製造方法と一体であるということである。しかしながら、ここにきてデジタルファブリケーションあるいは積層加工技術は、設計者やエンジニアを解放し、想像し得るものすべてをデザインして作り出すことを可能にしている。つまり、コンピュータが主体となってもものづくりを行う「人間が支援する設計（human aided design）」という新たな時代に入りつつある。ジェネレーティブデザインは、次世代の先進的な製造業のために急速に発展しているソフトウェアツールの分野で、より高性能な産業用部品の開発を可能にする。

参加者数： 11 名

プログラム： 1) 講演「ものづくりの未来はジェネレーティブの時代へ」（Autodesk Inc. マイケル ベルギン）
 2) Fusion 360 概要と活用事例のご紹介（オートデスク株式会社 渡辺朋代）

概要： マイケル ベルギンの講演は以下のような内容であった。

- 従来の設計では、設計者がある程度最終形状を想定して、それを CAD ツールを使って表現している。一方、これからの設計では、あるいは設計の本来の姿は、ある条件や目的を満たす形状を探し出す行為であると考ええる。すなわち、「Design = Search」のようなものである。ジェネレーティブデザインはそれを実現する技術・考え方である（図 3）。
- 今の技術では、AI の著しい進化等により、形状認識はすでに当たり前になりつつあり、それに代わって条件や目的を満たす設計案をいかに多く生成できるかにポイントが移っている。
- 従来から存在する「形状最適」との違いは、形状最適は元の形状が存在して、それを最適化することによって条件や目的に近い形状候補を生成するものである。ジェネレーティブデザインでは元の形状に依存せず、負荷や耐荷重、コスト、隣接形状との接続等の境界条件および加工方法、素材候補等の条件を AI により計算し、設計候補を自動生成する手法をとる。
- すでに Airbus 社（図 4）や Hackrod 社（図 5）との共同研究が進んでおり、また自社オフィスのフロアレイアウトの設計に本テクノロジーを適用し、実用化されつつある（図 2 および図 3）。

講演後、参加者から多くの質問があり、活発な意見交換が行われた。以下は、その一部を抜粋したものである。

- 設計者はよりクリエイティブな役割を担うようになる。目的や問題の定義をコンピュータに伝えるのは、設計者にしかできない。
- ジェネレーティブデザインが普及してきたときに、工学教育は、CAD の習得などの作業的な学習から、より基礎知識に関する教育にシフトすると思う。一方、企業とのパートナーシップ等の、より実践的なスキルの教育も増えてくると思う。
- データの蓄積によって、予測モデルの精度を上げることができる。それにより、デザインや形の感性的な（美しさの）評価についても可能になると考えている。
- AI による設計が普及しても、安全規制は変わらず重要である。特に人命にかかわるものは重要である。現在、世の中で繋がっていると言われている数千億のデバイスから出てくる予測モデルは、ある意味でシミュレーションよりも正確かもしれない。それを活用してツールにセーフガード機能を盛り込むことは可能であろう。金融や法律の分野でも、AI の安全性の課題という意味では、考え方は同じではないだろうか。

Fusion 360 概要と活用事例の紹介では、以下のような内容が紹介された。

- オートデスク社が最新の 3D CAD として、クラウド型の Fusion 360 を紹介した。
- この Fusion 360 は、教育ならびに非商用の研究目的にて無償で利用することができ、さまざまなモデリング手法（スカルプト、ソリッド、メッシュ機能によるリバースエンジニアリング）を一つのツールで対応している。
- さらに、シミュレーション、CAM、板金、ECAD 連携などもオールインワンで対応した新しい機能を搭載した CAD である（図 6）。
- 米国ならびに日本国内での新しいものづくりの現場での採用が進んできており、ジェネレーティブデザインのパーツを利用した製品あるいはスタートアップによる新しいプロジェクト作品等なども紹介された。



図 1 講演の様子



図 2 セミナー後の集合写真（右端から 2 人目がベルギン氏）

GENERATIVE DESIGN

DESIGN = SEARCH



図 3 設計とは形状を探し出すこと



図 4 Airbus 社との共同開発“Bionic Partition”

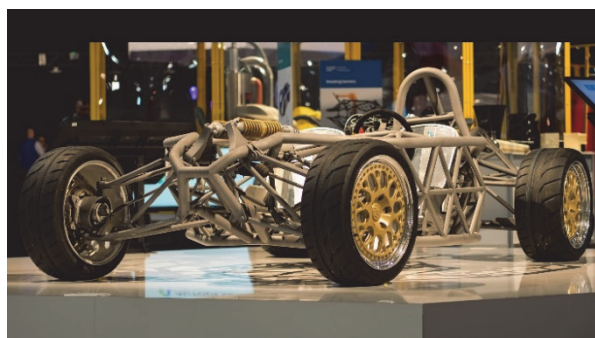


図 5 Hackrod 社との共同開発「AI が設計したレーシングカー」

Fusion 360とは

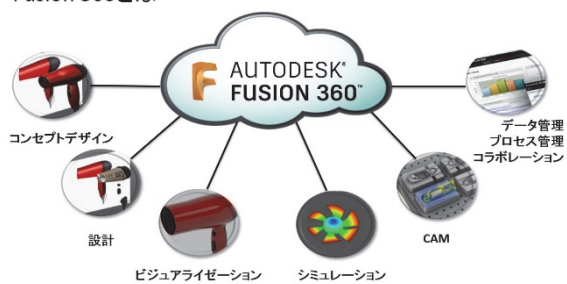


図 6 Fusion 360 が対応している主な機能群