

## Ashby 法と 1DCAE によるものづくり

Ashby 法と 1DCAE によるものづくりの流れを図 2 に示す。1DCAE で“何を創るか”を決め、3D-CAE で“どう作るか”を決め、Ashby 法で“どう造るか”を決める。1DCAE で考えた（定義した）機能は設計仕様として 3D-CAE に渡される。3D-CAE ではこの仕様に基づいて形を考える。この結果は 1DCAE に反映され、機能を検証する。ここまでが 1DCAE の流れである。次に、3D-CAE で考えた形が Ashby 法に渡される。Ashby 法ではこの仕様に基づいて材料・プロセスを決定する。この結果は 3D-CAE に戻され、性能を検証する。Ashby 法は機械設計の基本問題を起点に材料・プロセスの選定問題に落とし込む一連の設計プロセスであるので、図 2 に示すように 3D-CAE と Ashby 法をセットで Ashby 法と考える。これは 1DCAE が 3D-CAE とセットで 1DCAE と考えるのと同じである。

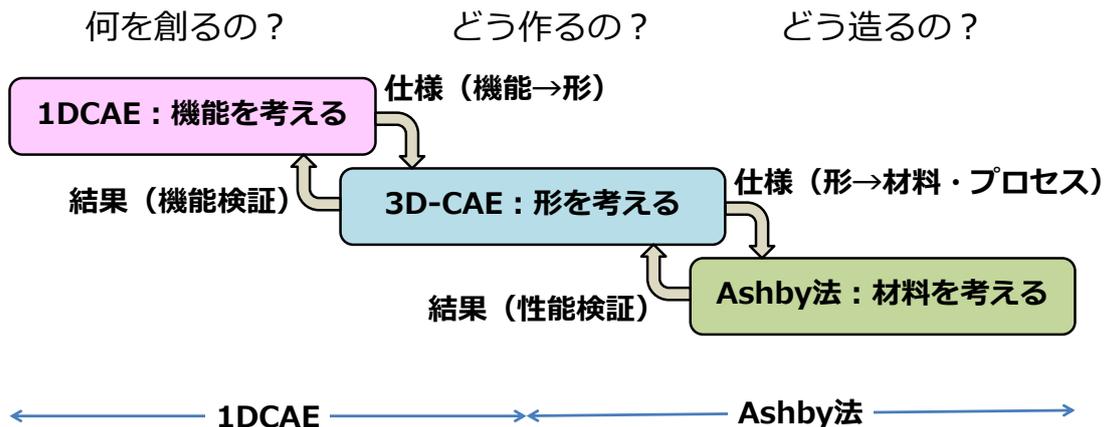


図 2 Ashby 法と 1DCAE によるものづくり

## Ashby 法と 1DCAE の融合による製品開発プロセス

Ashby 法と 1DCAE の融合による製品開発プロセスを図 3 に示す。この図の左側は製品開発の対象とその対象間の情報の流れを右側は設計の視点から見た分類である。製品開発は製品を使用する”ひと”を想定することから始まる。ひとがどのようなものを必要としているのか、性能が良いもの安心して使えるもの（マスト製品）、（ベター製品）、心がワクワクするもの（デライト製品）によって目標が異なってくる。1DCAE ではこの目標に応じた設計手法をマスト設計、ベター設計、デライト設計と定義している。これらの設計により、製品が具体化する。目指すべき製品を製品開発に関係する技術者が共有することが重要であり、この手段として製品マップを提案している。製品の物理特性から構成される二次元マップ上にマスト度合、ベター度合、デライト度合を表記、どの方向に向かえばマスト、ベター、デライトな製品が具体化できるのかを示してくれる。製品開発の”ものさし”と言える。

製品設計の結果として部品、形状も同時に決定される。ただ、この段階では設計として成立はしていても生産として成立しているかの確認はできていない。そこで、部品、形状を起点に材料・プロセスの選定問題に落とし込むのが Ashby 法である。Ashby 法では材料・プ

ロセデータを基にした材料・プロセスマップ（Ashby マップ）を使用する。材料・プロセスの属性データから構成される二次元マップ上に部品、形状を起点とした設計問題の基本式を併記、どの方向に向かうと基本性能が良いのかを示してくれる。

図3には製品マップと材料・プロセスマップのイメージを示す。このように両者は製品、材料・プロセスといった可視化すべき対象は異なるもののマップの作成方法は同じであり、このことは製品、材料・プロセスの融合を示唆するものである。また、設計プロセスの視点からは概念設計、機能設計、配置設計、構造設計、製造設計、材料・プロセス設計に分類でき、これが大まかには1DCAE、3D-CAE、Ashby法に対応する。図3全体を俯瞰したときに、基本的に製品開発は上から下に流れるが、デザイン(1DCAE)、設計(3D-CAE)、生産(Ashby法)の三位一体の主旨からは下から上に流れる仕組みも必要である。

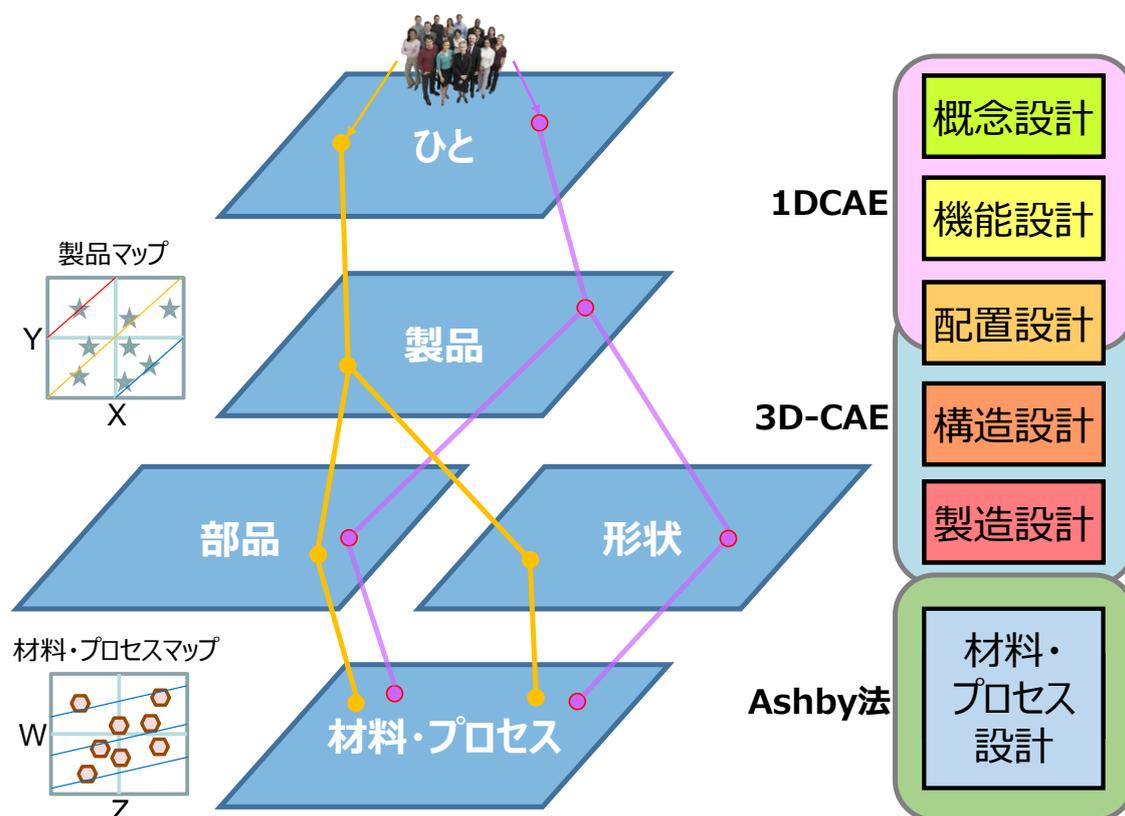


図3 Ashby法と1DCAEの融合による製品開発プロセス

### Ashby法と1DCAEの融合による設計の指標化

Ashby法と1DCAEの融合による製品開発プロセスが目指すことの一つに設計の指標化がある。製品開発のフェーズにより、対象はひと、製品、部品・形状、材料・プロセスと移行し、製品開発に携わる技術者もデザイナー、機械設計者、電気設計者、ソフト開発者、生産技術者と多岐に渡る。日本の従来のものでつくりは”擦り合わせ”でこの問題を解決してきたが、このやり方も限界にきている。そこで、Ashby法と1DCAEの融合による製品開発で

は関連する技術者の共通言語として設計の指標化を提案する。それが製品マップと材料・プロセスマップである。製品マップにはデザイナーの想いと設計者の具現化の内容が同じマップ上に表現されている。同様に材料・プロセスマップには生産技術者の想いと設計者の意図が表記されている。この二つのマップを基軸に設計を指標化することにより、ものづくりが大きく変わるのではと考えている。デザイナー、設計者は製品マップをメインにしつつ、材料・プロセスマップを参考に出戻りのない製品開発を実現するだけでなく、生産技術者も材料・プロセスマップをメインにしつつ、製品マップを参考に材料・プロセスの新しい展開にも興味を持ち、これが新たな製品を生む起点ともなりうる。すなわち、設計の指標化により、図 4 の製品開発の流れが上から下だけでなく、下から上にも自由に動くことができるようになる。

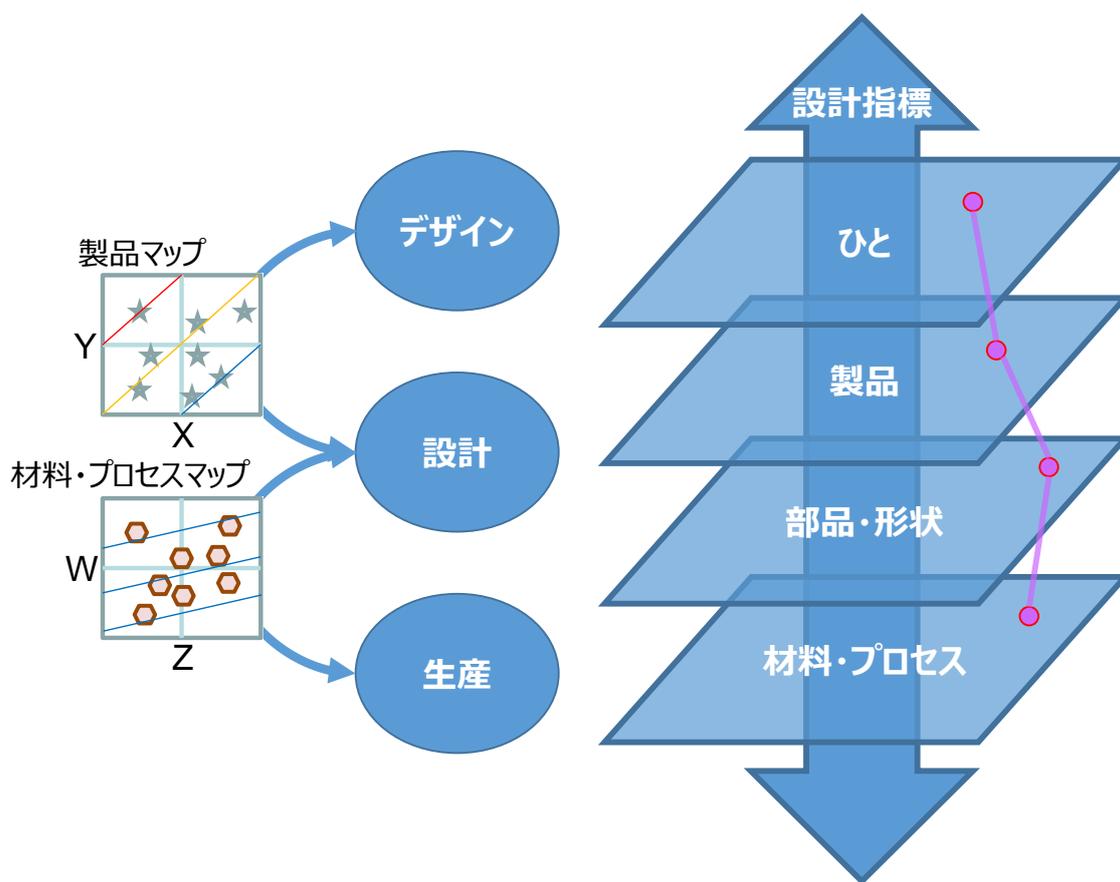


図 4 Ashby 法と 1DCAE による設計の指標化