

ビジョン3

デジタル製造技術を駆使し新たなものづくりを

デジタル製造技術を駆使し、大量生産・消費型社会とは異なる、個別一品生産への移行を目指したのは、慶應義塾大学の「感性とデジタル製造を直結し、生活者の創造性を拡張するファブ地球社会創造拠点」だ。1人1人の好みやニーズに合った最適な製品を提供するために、新たな設計と製造の方法を具現化してきた。理工系、社会学系だけでなく、アートやデザインの専門家も加えた研究拠点を形成することで、「技術」と「社会」をつなぎ、持続可能な地球社会の実現に貢献する。

百見は一触りにしかず

大量生産、大量消費の経済活動は、ゴミ処理や資源の枯渇など、さまざまな問題を引き起こしている。そうした社会を変えたいと、慶應義塾大学は「感性とデジタル製造を直結し、生活者の創造性を拡張するファブ地球社会創造拠点」(以下、ファブ地球社会創造拠点)を立ち上げた。「2013年当時、3Dプリンターはまだ出始めの頃でしたが、いくつかの学理を結合して基盤を構成し、社会の中で正しくその可能性を引き出せるようにすれば、個人のニーズに合った製品をより安価かつ迅速に提供できると考えました」と語るのは、慶應義塾大学環境情報学部の田中浩也教授だ(図1)。

デジタル基盤の強みを有する慶應義塾大学を中心に、感性工学の研究を手掛ける関西学院大学、材料研究を基盤とする山形大学など、さまざまな機関と連携して研究を行ってきた。感性工学の定義は広いが、ビジョン2の「精神的価値が成長する感性イノベーション拠点」では脳科学からアプローチしたのに対し「ファブ地球社会創造拠点」では19年から22年にかけて、特に触覚を主要な研究対象としたという。

「触覚は五感の中でも言語化しにくい指標でした。どのくらいの硬さ・柔らかさがいいのか、伝えるのは非常に難しいですよ。そこで『百見は一触りにしかず』だと考え、同じ材料で硬さを変えた単位格子を作りました(図2)。感性と物性をつなげる『中間言語』ですね」と語るのは慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科の常盤拓司特任准教授だ。

1人1人にあった製品を

こうした学理の探求をもとに、3Dプリンターで、1つの製品の中にさまざまな触り心地を分布させることで実現した成果の1つが「医療用インソール」だ。これは、患者1人1人に合わせて作られた靴の中敷きのようなもので、足

や膝、腰などの痛みを和らげる効果がある。従来は技師が靴の内側に、ウレタン製の硬い材料と柔らかい材料を接着剤で貼り付けて、履き心地を調整しながら作っていた。

しかし、今後加速する高齢化社会を考えた場合、より効率的かつ付加価値の高い製造方法が求められていた。これに対し田中さんは、感性価値指標化技術と3Dプリンターを組み合わせることで、1種類の材料の構造を変えるだけで硬さを自由に調整し、必要な場所に配置できる医療用インソールを、参画企業とともに開発した。このような取り組みは世界的にも珍しく、21年に開催された世界触覚学会では、高い評価を得た。

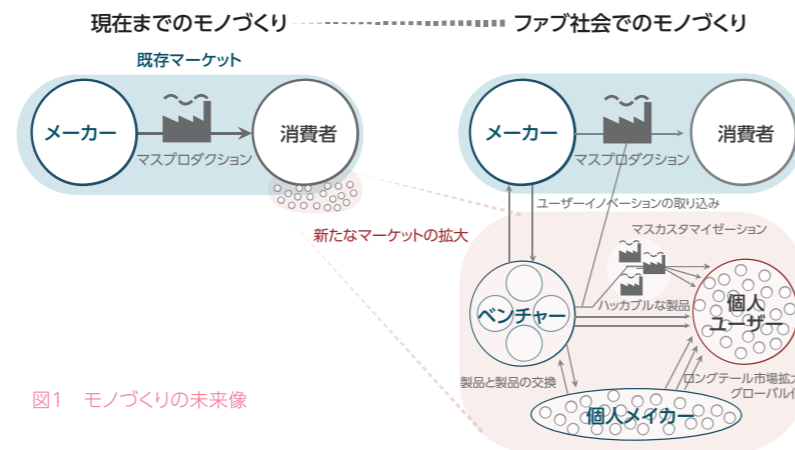


図1 モノづくりの未来像

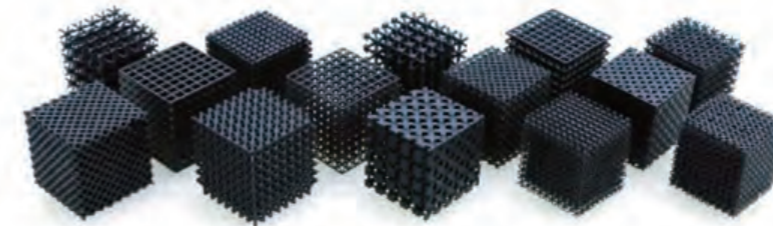


図2 3Dプリントで作られたさまざまな硬さをもつ単位格子

家具メーカーと共同で、バランスボールの要素を取り入れたワークチェアも開発した(図3)。ひざ下の長さや背もたれの高さを体形に合わせて設計できる。材料にはさとうきび由来のバイオポリエチレンを使用しており、椅子の質感は感性工学の視点から科学的に評価されている。

現在も、車や住宅など新たなものづくり分野へ連続的に展開している。これは感性工学とデジタル製造技術を直結した新たな基盤を確立した成果だと、田中さんは指摘する。「このCOIで、全く異分野の研究者同士が集うことで、さまざまな土壌ができました。新



図3 Up-Ring_ハイバックチェア

たな研究分野を生み出したのはもちろんですが、「3Dプリンターを自在に使える看護師」のような、新たな職能を輩出することもできました」。研究室でも、毎年のように若い学生がベンチャーを起業しており、すでに10社を超えている。

東京五輪の表彰台を作製

大学、企業の枠を超えて専門家が連携し、研究する試みがデザインの視点からも評価され、14年のグッドデザイン賞の受賞につながった。COI研究を進めていくうち、思わぬ依頼も舞い込んだ。東京オリンピック・パラリンピックの表彰台の設計製造だ(図4)。「突然連絡があり、とても驚きました」と田中さんは振り返る。

組織委員会からの提案は、全国から集めた使用済みの洗剤容器をリサイクルして、表彰台を実現する方法を一緒に考えてほしいというものだった。当

時、個別一品製造は確かに実現しつつあるものの、最初に掲げていた大量生産、大量消費、大量廃棄からの脱却につながっているようでつなげていなかったと語る田中さん。「お話をいただいたとき『廃棄物から有価物をつくる』ことこそ、私たちの研究を生かす本当の場所だと気が付いたのです」。

そこで、全国各地の店舗やショッピングセンター、小学校などから集められた使用済みの洗剤容器の材料を精査して改良を加え、3Dプリンターを使って合計98個の表彰台を作製する計画を練りあげた。これまでは、もっぱら3Dプリンター専用樹脂を使っていたが、リサイクルプラスチックを材料として使えるよう研究開発も加速させ、なんとか期日に間に合わせたという。さらに、全ての表彰台にIDタグをつけ、それぞれがどの競技に使われ、誰が上ったのかを記録し、履歴として刻んだ。

五輪終了後、表彰台は全国各地の小中学校や自治体に譲渡されているが、1つ1つの表彰台が何の競技で使われたのか「履歴証明書」が添付されている。「リサイクルではなく、前よりも価値を高め、より長く使われるものに形を変えて社会に戻すというリープ・サイクルのコンセプトを実証できました。カナダやドイツなど複数の海外のテレビ局や新聞社からも取材を受け、私たちの取り組みが、世界に報道されています」と常盤さんは胸を張る。

五輪の表彰台のプロジェクトを機に、市民参加型の循環型社会を実現したいという思いがますます強まったと語る田中さん。COI終了後は、活動の場を鎌倉に移し、自治体も巻き込んだ「デジタル駆動超資源循環参加型社会共創拠点」を展開する予定だ。田中さんと常盤さんの未来を見据えた取り組みは終わらない。



図4 東京オリンピック・パラリンピック競技大会表彰台の模型と原材料の廃プラスチック



ときわ たくじ
常盤 拓司
慶應義塾大学 大学院政策・メディア研究所
特任准教授/社会実装統括
2013年よりCOI研究マネジメント担当

たなか ひろや
田中 浩也
慶應義塾大学 KGRI 環デザイン&デジタル
マニュファクチャリング創造センター センター長/
環境情報学部 教授
2013年よりCOI研究リーダー補佐