

新しいものづくりの潮流と今後の議論のポイント

平成25年10月15日

経済産業省

製造産業局・産業技術環境局

1. 議論の出発点

かつて世界をリードした我が国メーカーの競争力低下が顕在化する中、我が国の製造業は転換点を迎えている。

その背景として、ものづくり技術におけるデジタル化の進展に潮流があり、特に近年、設計情報や加工情報のデジタル化が加速するとともに、製品自体のデジタル化が進展している。また同時に、1990年代以降のIT革命とその深化は、製品価値の捉え方がハードウェア主体から、付随するサービス等も含めたシステム全体へと広がり、バリューチェーンやビジネスモデルの構築にも変化を起こすなど、ものづくりの領域にも深く影響を与えている。

こうした潮流の変化に対し、これを巧みに捉えて成長した外国企業が存在する一方で、我が国は技術開発やビジネスモデルの構築に乗り遅れているのではないかと懸念されている。3Dプリンタがデジタルデータによる直接造形を可能とし、ものづくりにおいてプロセス・プロダクトに革新がもたらされつつある中、ものづくりをとりまく潮流の変化は一層加速していく可能性を有しており、製造業のあり方や社会の変容も含めた幅広い視野でこれを捉える必要がある。

本研究会では、企業戦略や今後求められる人材像、知的財産等の制度整備など多角的な視点から検討を進め、新たなものづくりの潮流を我が国企業の高付加価値化、競争力強化に結びつけることを目的とする。

2. ものづくりの革新

3次元の設計情報を基に素材を一層ずつ積層して製品を形作る、付加製造技術（Additive Manufacturing）が3Dプリンタの登場によって実現した。この技術は、デジタルデータと造形物とを直接つなげ、デジタルファブリケーション技術を大きく進展させるものである。デジタルファブリケーション技術の進展は、ものづくりをとりまく潮流変化を加速させていく可能性を有しており、まずは、その契機となる3Dプリンタのものづくり現場での活用可能性や限界等についての検討が必要である。

3Dプリンタの出現・発展により、強度、速度、コスト、材料等の課題はあるものの、(1)3次元の設計情報を素材に直接転写できること等によるものづくりプロセスにおける革新と、(2)従来実現しなかった構造の造形が可能となること等によるプロダクトの革新がもたらされている。

例えば、次のような革新が起こりつつあるのではないかと懸念されている。

(1) ものづくりプロセスにおける革新**① 開発・試作プロセスにおける革新**

型を製造せずに造形することが可能であるため、設計情報を素材に転写する時間

及びコスト優位性から、試作段階での活用が進んでいる。特に近年は透明素材の実現や造形物の精度向上により高度な機能確認が可能となり、より早いサイクルでの開発・試作が可能となっている。

② 製造プロセスにおける革新

精密鑄造技術や金型製造などの従来型の製造プロセスに、積層造形技術を組み合わせることで、より少ない工数とコストで形状の高付加価値品を実現。

(2) プロダクトの革新

① 従来技術では実現しなかった「新規性」のあるプロダクト

積層して造形するという特質を活かした、メッシュ形状やニアネットシェイプ等の新たな構造の製品の創出、型が不要となることによる一品モノの連続製造など、従来作れなかった新たな製品群が実現。

② 従来技術による加工に取って代わる「代替性」を持つプロダクト

複雑な造形を自由に行うことができるようになり、これまで先端加工技術を組み合わせようやく実現していた形状が一気に実現。また、型を用いないことにより、カスタマイズ品や交換用部品などの少量生産品については、コスト面において優位性が出る。

[想定される議論のポイント]

(ア) 現状の3Dプリンタ・周辺技術の評価

3Dプリンタを、ものづくり現場において使用する工作機械と位置づけた場合、マシニングセンタなど普及が進んだ機械と比較してどの程度洗練された機械なのか（歩留まり、パラメータ設定、メンテナンスなど）。周辺技術も含めた発展可能性は。

(イ) 3D積層造形技術の強み・弱み

3D積層造形という新たな技術の強みはどこにあり、今後10年程度の技術進展も視野に入れた場合、どのような領域で活用が広がっていくか（大量生産 or 少量多品種など）。一方、使用可能な材料も含め、その限界はどこか。従来のもものづくり技術とはどのような関係か。

(ウ) 製品の差別化の源泉

デジタルデータが製品に直接転写されるとすれば、製造ノウハウは全てデジタルデータに集約され、製造プロセスにおいて製品を差別化することはできなくなるのか。職人の技能は不要となる、という指摘についてどう考えるべきか。

(エ) 中小ものづくり企業への影響

中小企業・ベンチャー企業にとってはどのような影響があるか。従来は困難であった高度の開発に乗り出すツールとして活用は可能か。必要な設備や技術・人材面の対応は十分か。

3. 製造業のあり方・社会のあり方の変容可能性

付加製造技術（Additive Manufacturing）の進展に伴うデジタルファブリケーション技術の変革は、ものづくりそのものに革新をもたらしてきている。また、設計思想まで含めたモジュール化の進展や情報通信技術の進展・個人も含めた浸透とも相まって、製造業に存在した資本や設備による参入制約、アイデア創出時に存在した空間的・時間的制約などを取り払い、バリューチェーン全体の構造変化をもたらす可能性を有している。

[主な議論のポイント]

(オ) 産業のイノベーションが生じうる領域

ものづくりプロセス・プロダクトにおける革新にとどまらず、産業自体が変容していく領域はどのような分野か。（影響の大きい業種・小さい業種／新興国市場・成熟市場など）

例えば、以下のような変化が生じつつあるのではないか。

(1) デジタル化とネットワーク化を活用したバリューチェーンの高度化

企画からサービスに至るバリューチェーンにおいて、付加製造技術（Additive Manufacturing）の進展等を契機に、デジタルファブリケーション技術や情報通信技術等を駆使することにより、新しいビジネスモデルが生まれつつある。こうした新たなものづくりにおいては、付加価値の源泉として、設計・デザインや販売以降のサービスの重要性が顕著になっている。

[主な議論のポイント]

(カ) 製造業のビジネスモデル転換の必要性

限られた領域における新規ビジネス創出にとどまらず、従来型製造業の「大量生産・価格競争」戦略や「自前主義」の転換、ひいては企業の規模・形の変容を迫られることになるのか。

また、ここで生じうるセットメーカーの変容は、ピラミッド型の従来の下請け構造にさらなる変化をもたらすのか。サプライチェーンとそれを構成する中小ものづくり企業の目指すべき姿は。

(キ) 求められる人材

高い創造性を発揮して製品の高付加価値化に結びつけていくためには、製造業にどのような人材を取り込んでいくことが求められるか。

(2) オープンネットワークの活用加速と新たな主体の製造業への参入

3Dプリンタによるプリントサービスを始め、製造業の裾野を広げる周辺サービスが発達しつつある。クラウド・ファンディングの活用可能性の高まりにより、オープンなネットワークでの商品開発が加速するとともに、資本や設備を有さない新たな主体が製造業に参入可能となるのではないか。

[主な議論のポイント]

(ク) 顧客により近い商品開発の活性化と環境整備

これまで企業組織内で進められてきた商品開発をオープン化し、商品企画段階からユーザーを積極的に組み込んでいくことにより、より社会ニーズに沿った製品が生み出され、高付加価値化が進むのではないか。これを活性化させる知的財産権のあり方は。

(ケ) 周辺サービスの発展可能性

発達する関連サービスはどのようなものか。個人も含めた多くのアイデアを造形物に結びつける上で、我が国における中小ものづくり企業の集積は役割を果たしうるか。

(コ) 新たな主体の製造業への参入活性化

資本等の制約を脱して創造性を発揮し、製造業を活性化させるような新規参入をどのように促進させるか。

(3) 社会のあり方の変容

3Dプリンタの普及等によって設計や造形も手軽に行えるようになり、消費者と生産者の垣根が低くなり、ものづくりやその結果としての製品のあり方に関する消費者の意識に変化が促される一方、大企業中心のメーカーから開放された製品の安全面等の確保も求められることとなるのではないか。

[主な議論のポイント]

(サ) 社会のあり方の変容

高度の分業社会において切り離された製造業者と消費者の関係や消費者の意識に変化が生じうるのか。またそれが市場や社会にどのような変容をもたらすのか。仮に変容するとすれば、このとき、ニーズを捉えた商品設計・供給を始め柔軟な対応はいかに進めていくことができるか。

4. 政府に求められる取組

こうしたものづくりプロセスにおける革新と製造業や社会の変革可能性を見据え、中小ものづくり企業を含めた我が国企業が付加価値を高めていくため、政府としての役割・取組を検討する必要がある。検討の結果は、審議会や今後の政策立案に反映される。

[主な議論のポイント]

(シ) 政府に求められる役割・取組

ベンチャー支援を通じたものづくりの活性化、求められるクリエイティブ人材の育成、先進的技術の開発、知的財産権のあり方や製品の安全管理等の基盤インフラ構築など、必要な取組と政府の役割は、具体的にどのようなものか。

(以 上)