中小企業・小規模事業者が取り組むべき方向性としては、①IoT、ＡＩ等の技術を活用することによって、これまで熟練技術者の経験や勘に基づいていた作業をセンシングし、匠の技をデジタル化するなど、中小企業・小規模事業者が有する基盤技術の高度化を図っていくこと、②中小企業・小規模事業者がデータを取得するためのセンサや、ＡＩのアルゴリズム、データ解析用の計算処理チップの開発など、IoT、ＡＩ等に関連する技術そのものを高度化させ、例えば自動走行やドローンによる宅配サービスなど、新たに広がる市場を捉えていくことが求められる。先述したとおり、IoT・ＡＩ等の技術はあらゆる産業分野に導入されていく可能性があり、これまで関係を有する川下製造業者等のニーズを満たすのみならず、新たなビジネスモデルを確立することで、自ら市場に近い分野に進出し、中小企業・小規模事業者自身の魅力を一層高めていくことも期待される。

他方、個々の中小企業・小規模事業者だけでは、扱うデータの質・量の観点からも限界があることから、『Connected Industries』として、様々な人・企業・機械・技術等とのデータ活用・連携を進めていくことも重要である。その前提として、契約等に基づくデータ利活用権限を指すデータオーナーシップの考え方に基づく契約ガイドライン等の活用、サイバーセキュリティ対策や、人材育成等に取り組んで行くことが求められる。

このような内外の情勢を踏まえ、今般、本指針を改正し、第４次産業革命をチャンスと捉え、中小企業・小規模事業者による特定ものづくり基盤技術の高度化を図っていくべき方向性を示すこととした。第４次産業革命では、特にスピード感が求められることから、様々な関係機関と連携しながら中小企業・小規模事業者による積極的かつ挑戦的な取組が期待される。

上記観点を踏まえ、本指針では、我が国製造業の国際競争力の強化及び新たな事業の創出に特に資する特定ものづくり基盤技術ごとに、市場における川下製造業者等の課題やニーズへの対応、新たな市場獲得に向けた高度化の目標、さらにその高度化の目標を達成するために必要な研究開発の方向性を体系的に整理することとする。また、事業者が効率的、効果的に技術開発を実施することができるよう、技術別に川下製造業者等や研究機関との連携の重要性や、環境負荷抑制等に関する事項についても対象とする。さらに、人材確保・育成、技術・技能の継承、取引慣行の在り方等、特定ものづくり基盤技術の高度化に深く関係する環境整備的な側面についても整理を行う。

二　個々の特定ものづくり基盤技術ごとの事項

㈠　デザイン開発に係る技術に関する事項

１　デザイン開発に係る技術において達成すべき高度化目標

⑴　当該技術の現状

当該技術は、製品の審美性のみならず、ユーザーが求める価値、使用によって得られる新たな経験の実現・経験の質的な向上等を追求することにより、製品自体の優位性に加え、製品と人、製品と社会との相互作用的な関わりも含めた価値創造に繋がる総合的な設計技術である。

デザインの優劣によって製品の売上が大きく変化するなど、当該技術は、マーケットに直接影響を与え得る重要性の高い技術である。さらに、製品の形状・質感の改善や操作性・安全性の向上による個々の製品としての機能向上に加えて、製品とユーザーとの関係性や心地良さ、使用環境との調和を分析することで、製品とユーザーとの新たな関係の提案による生活スタイルの革新、製品とサービスの融合による新しいビジネスモデルの創出等、コトづくりへの波及効果がある。加えて、高齢化等の社会的課題への対応に際しても重要な役割を担うと考えられる。

一般市場向け製品開発においてユーザーに訴求する事項は、川下製造業者等が主体的に決定するケースが多いが、川上中小企業者等が下請構造を脱して、市場に近い事業領域を目指すためには、当該技術の獲得・高度化が極めて重要な課題となる。

当該技術の川下製造業者等の産業分野としては、全ての産業分野が横断的に該当すると考えられるが、特に製品の価値向上におけるデザインが重視される分野として衣料品・日用品等の産業分野が挙げられる。また、自動車等の輸送機械分野、ロボット分野でもデザインの重要度は高く、これまでは川下製造業者等が主体的に担っているものの、川上中小企業者等が当該技術の高度化に取り組むことにより、製品等の消費者への認知度の向上、川下製造業者等への波及効果が期待される。

さらにデジタル家電分野等では、単なる製品の形状・操作性の設計だけではなく、新しいコンテンツや情報通信ネットワーク等のサービスとの融合によって消費者の生活スタイルをデザイン（スマートライフ・ホーム）するという広い視点から、当該技術の重要性が高まっている。その他にも、例えば、農林漁業の六次産業化など、幅広い分野において当該技術が求められている。

⑵　当該技術の将来の展望

グローバル化の進展や企業間競争の激化のなか、川上中小企業者等が市場で存在感を保ち、生き残っていくためには、消費者や川下製造業者等に対して製品の魅力を独自に提案できる企画力・提案力が求められている。消費者市場に近い事業領域にあっては、機能性や経済性に加えて、ユーザーが求める価値・経験を捉えることが重要である。

しかしながら、川上中小企業者等は、加工技術や成形技術の保有、審美性の追求など、単一領域における強みがあったとしても、市場分析から周辺技術の調査・課題発見、様々な領域における必要な研究開発、試作、知的財産権（特許権、実用新案権、意匠権、商標権、著作権等）の取得及び取扱い等、製品設計を総合的に実施する体力に課題を抱えている場合が多い。また、川上中小企業者等は川下製造業者等に比べ、価値創出の上で重要な役割を担っていたとしても、立場上その取組に対する適切な評価がなされにくいことも課題に挙げられる。このため、デザイン開発技術の高度化を進めるにあたっては、常に市場ニーズを意識し、最終的な製品として利用される場面を見越した設計を検討するとともに、求めるリソースを持つ者と任意に連携しながら製品開発を促進することが求められる。

他方、IoT、ＡＩ等の活用によって、こうした課題を解決し、デザイン開発に係る技術の高度化やそれに関連した新たなサービスが創出される可能性がある。例えば、ユーザーや川下製造事業者等のニーズをタイムリーに捉え、自動制御技術等と組み合わせることで、多様化する個々のニーズに対応したカスタマイズ製品を迅速かつ安価に供給する（マスカスタマイゼーション）など、更なる技術の高度化等の可能性を有している。

また、計測機器等により生成されたデジタルデータを元に、３Ｄプリンタやレーザー加工機等の工作機械で復元・製造するデジタルファブリケーションによって、将来的には個人が企画・デザインを設計し、製品化するといったことも想定される。こうした中で、当該技術は、IoT、ＡＩ等の活用も含めた総合的な設計技術として期待されるものであり、これを前提として各技術分野に関する研究開発が進められていくことが想定される。

⑶　川下分野横断的な共通の事項

当該技術の川下製造業者等が抱える共通の課題及びニーズ並びにそれらを踏まえた高度化目標を以下に示す。

①　川下製造業者等の共通の課題及びニーズ

ア．審美性・感性価値の向上

ユーザーを魅了する製品づくりにおいて、審美性の向上に対するニーズが高い。従来のものづくりでは、このような直接ユーザーに訴求する事項は、川下製造業者等が主体的に決定するケースが多かったが、近年では川上中小企業者等の側から、審美性に優れた製品や部品を提案することが求められている。

イ．ユーザーが求める価値・経験の実現

素材、部品や製品に対して、設計理論に基づいた形状や構造の最適化等が求められるが、加えて、製品の使用によって得られるユーザーエクスペリエンス、サービス価値の向上のためにも、ユーザー視点に立った価値・経験を実現することが求められる。例えば、当該技術の高度化による、空気抵抗を極限まで低減する流線型形状の構造や限られた空間に微細な部品を最適に組み込んだ製品等の開発は、製品そのものの機能の向上に加え、ユーザーの満足感を高める効果も期待できる。また、人間工学に基づくデータを活用することで、使用時のユーザーエクスペリエンスを定量的に分析し、製品を高機能・高性能化するような取組もでき、重要性が高まると考えられる。