

## (十五) 繊維加工に係る技術に関する事項

### 1 繊維加工に係る技術に関する事項

#### (1) 当該技術の現状

繊維加工に係る技術（以下「繊維加工技術」という。）は、紡績、糸加工、織編加工、不織布、染色、機能性付与、縫製等、繊維を対象とした様々な加工に関する技術である。繊維加工技術の主な川下製造業者等の産業分野としては、エレクトロニクス・情報家電、輸送機器、医療、環境・エネルギー、衣料・生活資材等が挙げられる。

繊維加工技術は、衣服・資材等の生産品に代表されるように、我が国古来の技術として地域性と深く結びつきながら発展してきた。近年、衣料用資材・生活用品資材・産業用資材等では、従来のデザイン、耐久性等の価値だけではなく、優れた水分特性、熱特性、抗菌・防臭等の機能性を付加した繊維加工製品の開発が進んでいる。また、自動車や情報家電等の耐久消費材においても繊維加工製品の使用が拡大しており、繊維加工技術は、消費者の感性に訴えるものづくりに欠かせない技術となっている。さらに繊維加工製品の産業利用においては、半導体研磨布、クリーンルームのフィルター部材等、情報家電製造時の生産性に影響を与える重要な素材としても利用されている。そのほか、高強度、高耐熱性等の機能を有し、極限環境で利用可能な素材の開発が行われている。

#### (2) 当該技術の将来の展望

川下製造業者等のニーズの多様化、消費者意識の変化、経営を取り巻く環境の変化によって、繊維加工技術を有する事業者には今後次のような技術が求められる。

高機能素材では、高い耐熱性及び高強度な部材の開発が行われており、特殊用途向け衣料品等で需要の拡大が見込まれる。素材の構造微細化は限界に近づきつつあり、その用途開発及びコストの低減が課題となっていく。また、ICT技術の発展に伴って導電特性、光学特性を有する機能性素材の開発が進展していく。これらの特性を有するテキスタイルや光ファイバーといった素材は、コンピュータを身体に着用して利用するウェアラブルコンピューティングを実現する基礎的な要素技術であり研究開発が重点的に進展していくと予想される分野である。

地球環境配慮の観点からは、環境対応技術に対する要請が高まっている。生体由来又は天然由来製品の増加が見込まれ、繊維加工技術の

発展に伴って、これまで使用することができなかった素材の利用が進んでいくとともに、有害性が指摘された機能加工薬剤の代替物質の開発や製造プロセスで発生する排水・排気中の有害物質低減に資する技術が求められていく。

### (3) 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. 高機能化

快適性や安全性、環境対応等に対するユーザーからの要求水準の高度化・多様化が進んでいる。繊維構造の微細化、抗菌・保温等に代表される新しい機能の付加、耐熱性、高強度等の対極限環境性能の高度化、安全・安心の保証等、高機能化の観点からの課題・ニーズは多岐にわたっている。

##### イ. 感性化

従来の高機能性、高信頼性、合理的価格といった価値を超え、高い審美性を有し、生活者の感性に働きかけるような製品・サービスに対するニーズが高まっている。生活者の感性に働きかけ、共感を得ることによって初めて顕在化する商品・サービスの価値（以下「感性価値」という。）は、特に川下製造業者等において中核的な付加価値として認識されており、高度化が求められている。

##### ウ. 環境配慮

繊維加工技術においても環境負荷低減に対するニーズが高まっている。再生可能材料の利用促進、リサイクル性に配慮した設計、有害性が指摘された機能加工薬剤の代替物質の開発、加工工程で発生する排水・排気中の有害物質の低減及び騒音・振動等の低減等が重要な課題である。

#### ②高度化目標

##### ア. 高性能・高機能な繊維材料及び複合技術の向上

繊維材料の物理的性能や機能性の向上、異なる特性を有する複数の繊維の複合化による繊維材料の更なる高性能化・高機能化が求められている。

##### イ. 高性能繊維複合材料等の加工技術やシミュレーション技術の向上

高性能繊維と異種材料（熱硬化性樹脂／熱可塑性樹脂、金属等）との複合化のための加工技術や、ユーザーニーズに対応した高次部材設計のためのシミュレーション技術が求められている。また、シミュレーションにより最適繊維素材の開発設計指針を示すリバースエンジニアリングも必要である。

#### ウ. 超極細繊維の加工技術及びナノ加工技術の向上

マイクロファイバーやナノファイバー等の超極細繊維の加工技術、ナノテクノロジーによる繊維構造制御や表面改質等の微細加工技術が求められている。

#### エ. 電気・磁気特性、光学特性をより簡便に付与するための加工技術の向上

繊維やテキスタイルに電気・磁気特性や光学特性をより簡便に付与するための加工技術が求められている。

#### オ. 安全・安心で快適な生活維持に資する繊維加工技術の向上

医療・介護用繊維、季節に応じて快適に過ごすことができる機能を備えた繊維の加工技術等、繊維製品使用者の安全・安心で快適な生活を保障する繊維製品を提供するための加工技術が求められている。

#### カ. 新しい感性に基づくデザイン・コンセプトや機能付与を可能とするファッション創造に資する加工技術の向上

新しい感性に基づくデザイン・コンセプトや機能付与を可能とする素材及び加工技術は高感性なものづくりにとって重要な要素となっている。

#### キ. バイオベース（生体由来）繊維及び加工技術の向上

社会的な環境配慮の意識の高まりによって、天然由来繊維素材とその加工技術の開発、バイオ技術を利用して製造する繊維素材とその加工技術の開発、高度に制御された生分解性を備えた繊維等が求められている。

#### ク. 繊維リサイクル技術の向上

社会的な環境配慮の意識の高まりによって、リサイクル原料を利用した繊維素材とその加工技術、使用済み繊維製品のリサイクル技術、特に、綿／ポリエステル混等複数素材で構成される繊維製品のリサイクル技術が求められている。

#### ケ. 有害物質等の削減に資する技術の向上

環境意識の高まりから、有害性が指摘された機能性加工薬剤の代替物質の開発及び排水・排気中の有害物質削減に資する繊維加

工技術の高度化が求められている。

また、繊維及びテキスタイルを利用した環境対策として、防音・遮音、紫外線吸収・反射、放射線遮蔽等の機能を有する繊維素材及び加工技術が求められている。

#### (4) 川下分野特有の事項

当該技術の川下製造業者等が抱える特有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) エレクトロニクス・情報家電に関する事項

エレクトロニクス・情報家電に関しては高い審美性を必要とするだけでなく、高機能素材について以下のような具体的な課題・及びニーズが具体化してきている。

###### ①川下製造業者等の特有の課題及びニーズ

ア. エレクトロニクス・情報家電機器における性能向上及び多機能化

###### ②高度化目標

ア. 電気・電子機器のハウジングやケーシング、電磁波遮蔽材、帯電防止材、光通信用デバイス等の技術の向上

##### 2) 輸送機器に関する事項

我が国が高い競争力を持っている自動車、航空機、鉄道車両等に代表される輸送機器や産業用ロボットには、多くの繊維加工製品が用いられている。高い審美性を有するだけでなく、強靱性、軽量性といった高機能な繊維加工技術が求められている。

###### ①川下製造業者等の特有の課題及びニーズ

ア. 輸送機器用構造部材等の軽量化・高性能化・安全性及び耐久性等の向上

###### ②高度化目標

ア. 構造部材等に用いられる複合材用繊維、耐衝撃繊維、耐熱繊維等の高強度・高弾性率化、耐熱加工技術等の向上

イ. 複合用高性能繊維の織編加工技術、繊維と樹脂等の複合化技術、複合材料の成形加工技術の向上

ウ. 切削、穿孔等の加工技術の高度化

##### 3) 医療・福祉に関する事項

医療・福祉の分野では高い衛生特性繊維の開発や、高齢者等の安心・安全な生活維持に資する遠隔地モニタリングシステム等に関連して以下の課題及びニーズが具体化してきている。

①川下製造業者等の特有の課題及びニーズ

ア. 医療・福祉機器における安全・安心の実現

②高度化目標

ア. 抗菌、抗ウイルス、吸水・速乾等の高い衛生環境を実現する高機能素材及び加工技術の向上

イ. テキスタイルにセンサ等を統合したテキスタイルセンサやウェアラブルコンピュータの開発の実現

ウ. 組織再生、人工臓器等の生体適合性・生体親和性の高い繊維素材の実現

4) 環境・安全・エネルギーに関する事項

近年、地球環境問題に対する意識の高まりの中で、環境、安全、エネルギー問題への関心が高まっている。繊維加工技術分野に対しては、自然災害及び環境劣化の対策や修復、住環境の省エネルギー化、節電を前提としたライフスタイルへの変化、環境・エネルギー関連機器向け高機能素材等について、技術的な貢献が期待されている。

①川下製造業者等の特有の課題及びニーズ

ア. 自然災害、環境劣化の対策や修復

イ. 住居・建物等の冷暖房効果の向上

ウ. 節電に対応したライフスタイルへの変化

エ. エネルギー効率を高める電極等の開発

②高度化目標

ア. 繊維補強コンクリート、構造物の補強用繊維、ジオテキスタイル等の繊維製品及び加工技術の向上

イ. 断熱・遮光・遮熱等を実現する高機能繊維の開発とその加工技術の向上

ウ. 抗菌、吸水、速乾、接触冷感、通気調節、保温、蓄熱、防風等を実現する高機能素材及び加工技術の実現

エ. 高分子電解質（プロトン導電）膜の高機能化

2 繊維加工技術における高度化目標の達成に資する特定研究開発等の実施方法

繊維加工技術に求められる技術開発の方向性を3点に集約し、以下に

示す。

(1) 高機能化に対応した技術開発の方向性

- ①構造部材等に用いられる複合材用繊維、耐衝撃繊維、耐熱繊維等の高強度・高弾性率化、耐熱加工
- ②微細化構造による比表面積増大効果の発現、ナノサイズ効果、分子配列効果を発現する繊維の微細加工
- ③導電特性や半導体特性、光学特性等のより多様・高度な電気特性等の付与の簡便化

(2) 高感性化に対応した技術開発の方向性

- ①新しい感性に基づくデザイン・コンセプトや機能を可能とする種々のファッション創造加工

(3) 環境配慮に対応した技術開発の方向性

- ①生分解繊維、天然由来素材、故繊維のリサイクル
- ②染色プロセス等における排水浄化、有害物質削減プロセス等
- ③有害な加工薬剤の代替

3 繊維加工技術において特定研究開発等を実施するに当たって配慮すべき事項

厳しい内外環境を勝ち抜く高い企業力を有する自律型中小企業へと進化するためには、中小企業者は、以下の点に配慮しながら、研究開発に積極的に取り組み、中核技術の強化を図ることが望ましい。

(1) 今後の繊維加工技術の発展に向けて配慮すべき事項

①産学官の連携に関する事項

川下企業、関連産業、公設試験研究機関、大学等と積極的に連携し、事業化に向けたニーズを把握しつつ、独創的な研究・技術開発を行うことが重要である。その際、自らが有する技術についての情報発信を適切に行い、円滑に研究開発が進むよう努めるべきである。

②人材確保・育成及び技術・技能の継承に関する事項

技術力の維持・向上に必要な人材の確保・育成のために、若手人材のリーダーへの育成に努めるとともに、ベテラン技術者とのペアリングによる研究管理等により、技術・ノウハウを若年世代へ円滑に継承していく必要がある。

③生産プロセスの革新に関する事項

製品開発過程においても、常に自動化、省エネルギー、省スペースといったプロセスイノベーションを意識する必要がある。また、自由度の高い製造工程と生産性の向上を目指し、研究開発段階においても、積極的にIT活用を図ることが望ましい。

#### ④技術体系・知的基盤の整備、現象の科学的解明に関する事項

公的機関が提供する標準物質・計量標準等の知的基盤を有効に活用しつつ、計測技術及びシミュレーション技術を用いて、自らの技術や技能の科学的な解明に努めるとともに、技術や技能のデータベース化を図りながら技術体系を構築していくことが重要である。

#### ⑤知的財産に関する事項

自社が有する知的資産を正しく認識するとともに、公開することによって独自の技術が流出するおそれがある場合を除き、適切に権利化を図る必要がある。

川下製造業者等は、中小企業者と共同で研究開発等を行う場合には、事前に知的財産権の帰属、使用範囲等について明確に取決めを行うとともに、中小企業者が有する知的資産を尊重すべきである。

### (2) 今後の繊維加工業界の発展に向けて配慮すべき事項

#### ①グローバル展開に関する事項

積極的に海外市場の開拓を図るために、ターゲットとなる市場のニーズに応じた製品開発を進める必要がある。海外展開を進める際には、競争力の源泉となる技術の流出防止を徹底することが重要であり、流出の懸念がある技術についてはブラックボックス化を進める等の対策を講じるべきである。

#### ②取引慣行に関する事項

中小企業者及び川下製造業者等は、受発注時における諸条件やトラブル発生時の対処事項等について契約書等で明確化することが望ましい。また、下請代金の支払遅延や減額等の禁止行為を定めた下請代金支払遅延等防止法や、取引対価の決定や下請代金の支払い方法等について、親事業者と下請事業者のよるべき基準を示した、下請中小企業振興法に定める「振興基準」を遵守し取引を行わなければならない。

#### ③サービスと一体となった新たな事業展開に関する事項

単なる製品の提供に留まらず、ユーザーや市場ニーズを満足させるサービス・機能・ソリューションの提供を目指した研究開発を進めることが重要である。

#### ④事業の継続に関する事項

自社の人材、インフラ、取引構造等について日頃から正確に把握し、災害等が発生した場合の早期復旧とサプライチェーンの分断防止のため、危機対処方策を明記した事業継続計画（BCP：Business Continuity Plan）を予め策定しておくことが重要である。

**⑤計算書類等の信頼性確保、財務経営力の強化に関する事項**

取引先の拡大、資金調達先の多様化、資金調達の円滑化等のため、中小企業者は、「中小企業の会計に関する基本要領」又は「中小企業の会計に関する指針」に拠った信頼性のある計算書類等の作成及び活用に努め、財務経営力の強化を図ることが重要である。