

第 1 回 繊維技術ロードマップ策定検討会

2021年12月

製造産業局

生活製品課

- 1． 繊維技術ロードマップの目的、論点
- 2． 繊維技術ロードマップの構成
- 3． 策定方法と今後の進め方
- 4． 資料イメージ

1. 繊維技術ロードマップの目的、論点

目的

- 国内繊維生産の減少が続く中、日本のリードを保つには産学官、異分野の連携による積極的な技術開発が必要であり、他国に引けを取らない、繊維産業における技術開発を推進する。
- サステナビリティやデジタル化の動きが産業構造に影響をもたらしつつあり、こうした構造変革に速やかに対応する。

論点

- 新たな繊維技術・イノベーションの創出
新製品、新市場の創出につながる繊維製品・部材開発のための方法。
- 繊維技術の事業化、用途拡大
これまで培ってきた繊維製造・加工の様々な高い技術を事業に結びつける方法、繊維の用途拡大を図る方法。
- 産学官・異業種との共同研究・連携の促進
研究開発リソースを最適に組み合わせた研究開発が促進されるよう大学や公的研究機関の情報を整理。
- 産地の技術開発支援
地域資源を活用した新製品開発や技術開発が円滑に行われるよう、必要となる情報や技術を共有、補完できる地域ネットワークを強化するための方法。
- サステナビリティへの対応
カーボンニュートラルやサーキュラーエコノミーを念頭に置いた製造行程・製品について、実現すべき技術開発。

留意事項

- 本ロードマップは公開することとし、事業者が、将来の事業化を見据えた技術開発が行えるよう、その方向性、手法を示すと共に、研究開発機関との連携を図るために活用しやすいよう策定する。

2. 繊維技術ロードマップの構成(1)

- ロードマップは5章構成とし、各項目とその概要案について以下に示す。
- 各項目1枚程度でロードマップは計約20ページ、いくつかの項目について資料イメージを作成。

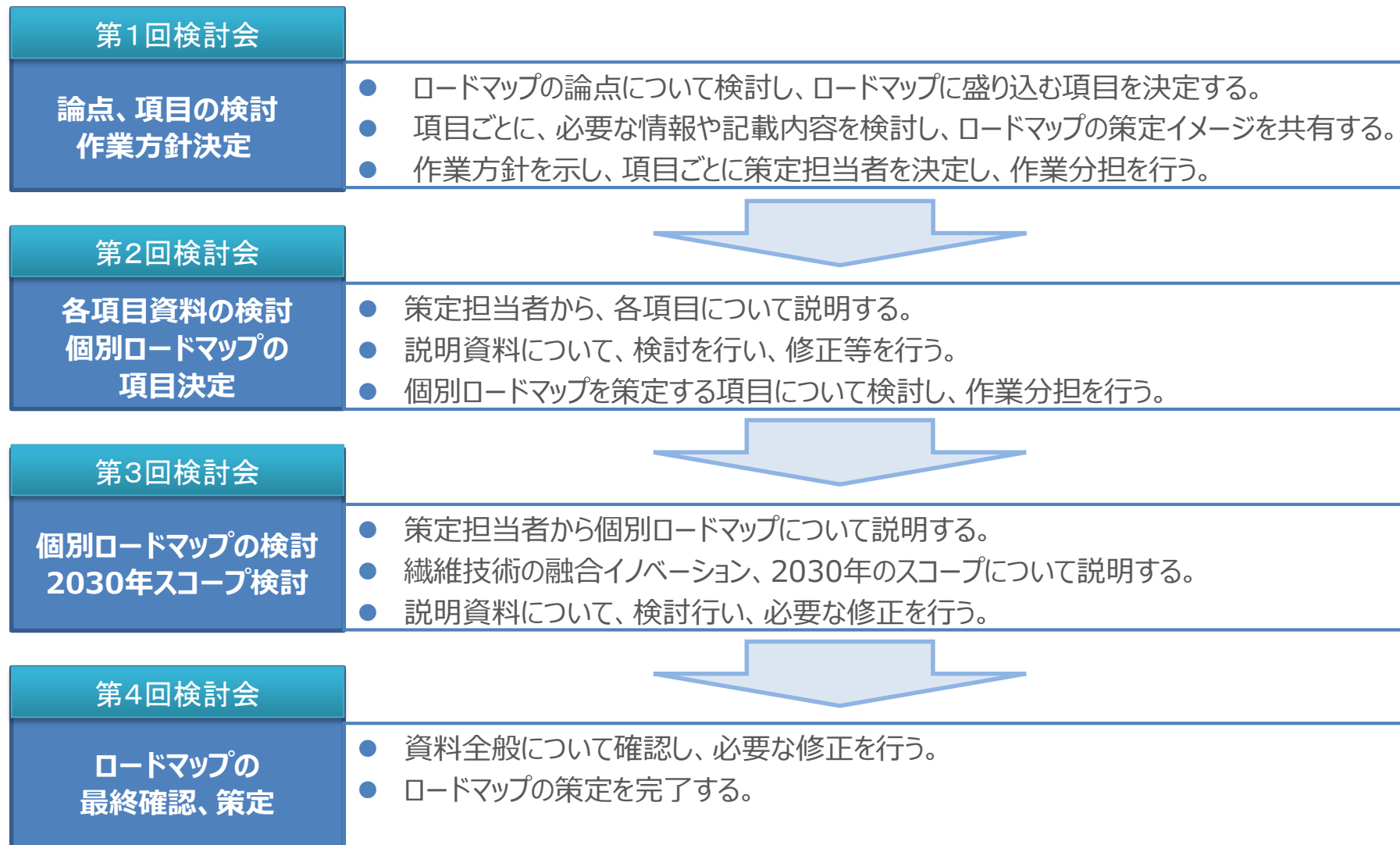
章	項目	概要
1. 繊維技術の概要とスコープ	①繊維製造の技術体系図 → 資料イメージ(1)作成	・ 繊維の原料から、繊維製品までの各工程を示すとともに、各工程で必要となる技術を記載し、繊維技術の全体像を示す。
	②繊維技術の多角的な展開 → 資料イメージ(2)作成	・ 繊維の技術分野と製品の種類を記載し、様々な用途に展開されている繊維技術活用の広がりを示す。
	③国内外繊維技術の動向	・ 国内外繊維技術の対比をした上で、国内繊維技術の強みや方向性を示す。
	④繊維技術の融合イノベーション	・ 多様な繊維技術の関係性を示し、技術が融合しイノベーションを創出する可能性を示す。
	⑤2030年のスコープ	・ 繊維技術における2030年のターゲットを示し、確立すべき技術や実用化の状況を推測するとともに、さらにその先の展望を示す。
2. 技術開発の手法	①アプリケーションからの製品開発	・ 今ある技術を用いて実用化していくという手法ではなく、最終製品から遡って技術開発を行う手法を示す。
	②過去の技術からのイノベーション	・ 過去に実用化に至らなかった有効な技術を見出し、現在の技術を用いて課題解決し、イノベーションを創出する手法を示す。
	③産学官及び異業種との連携	・ 自社が有する繊維技術について、課題解決、発展を図り産学官又は異分野と連携して新たな技術、製品を創出する手法を示す。
	④サステナビリティへの対応 → 資料イメージ(3)作成	・ バイオ、リサイクル、カーボンニュートラルといった循環型経済へ向けたプロセスや事業化の手法について示す。(資料イメージ(3)は衣料用であるが非衣料についても示す。)
	⑤デジタル化の促進	・ DXやAIを活用した生産工程や管理、アパレル設計などを開発する手法を示す。

2. 繊維技術ロードマップの構成(2)

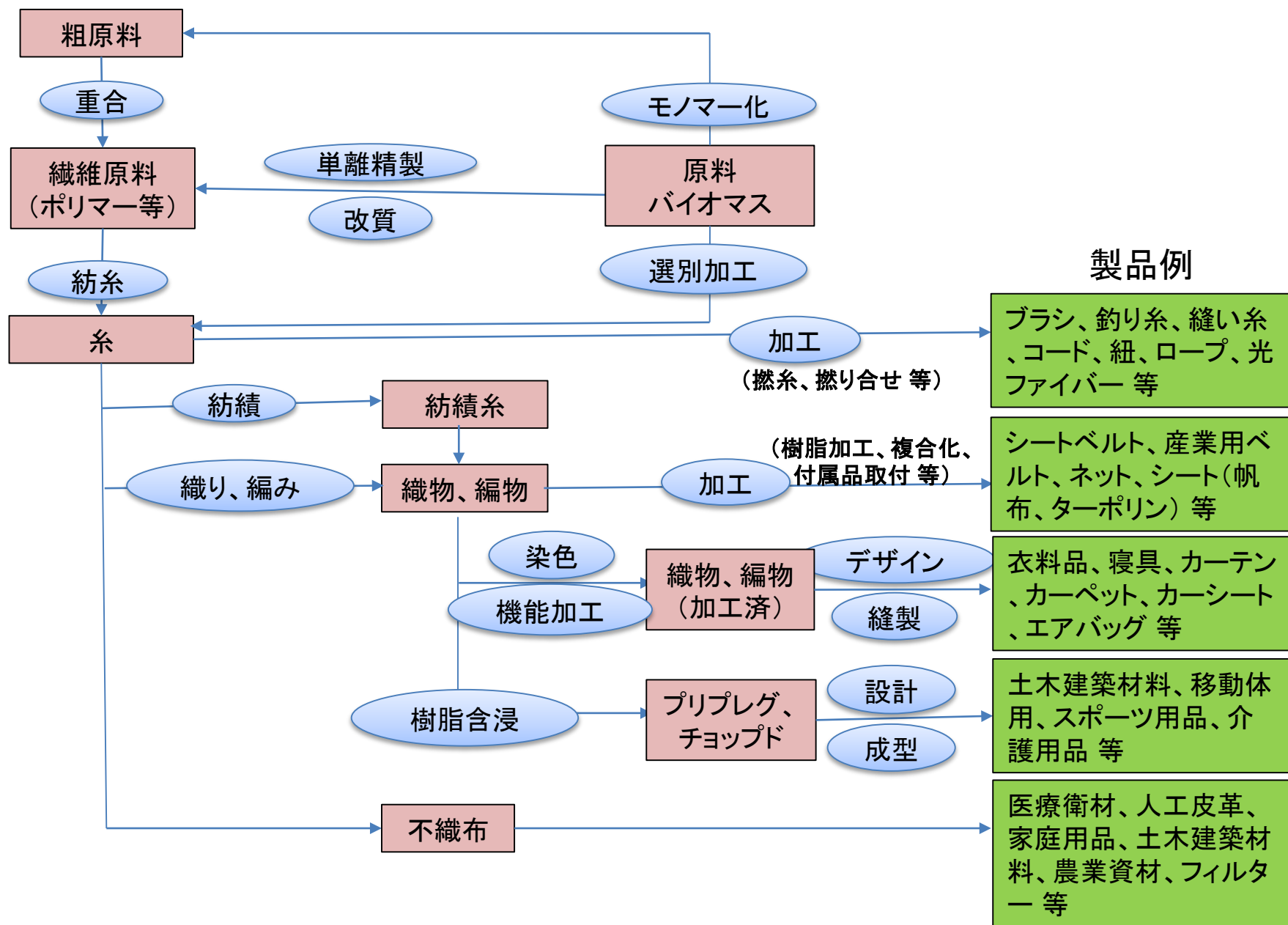
章	項目	概要
3. 大学・研究機関の活用	①大学等	- 事業者が研究開発する際に活用しやすいよう紹介する。 - 大学や国立研究機関、公設研究機関等の研究内容、利用可能な施設等を記載する。特に、特定機関しか保有していない分析、解析、加工設備について調査し、記載する。
	②国立研究機関	
	③公設研究機関 → 資料イメージ(4)作成	
4. 技術マップ	①素材革命 → 資料イメージ(5)作成	- 繊維産業として方向性を示すような事案を記載する。全ての技術を網羅的に記載することまではしない。 - 既存の技術戦略マップから選定して抽出するとともに、有効な新技術があれば加えて記載する。 ①素材革命では、ファイバーイノベーション、高機能化、高性能化、高感性化、生物模倣、スマートテキスタイルなど、②サステナビリティでは、生物由来素材やリサイクルなど、③用途拡大では、自動車や土木・建設などの産業全般、健康対応では、④衛生・医療などを想定。
	②サステナビリティ	
	③用途拡大	
	④健康対応	
5. 個別技術のロードマップ	例示) ・繊維to繊維リサイクル技術の実用化 → 資料イメージ(6)作成 ・化学繊維製造工程の低炭素化、 ・バイオ繊維の開発 ・染色・加工・縫製における革新的技術開発 ・労働環境改善を目的とした快適衣料 ・マイクロプラスチック抑制技術開発 等	- 技術課題を抽出し、2030年を見据えた技術開発の手法、工程を示す。さらにその後の展望についても記載する。 (左記の項目は例示であり、これにとらわれることはない。) - 技術マップの中から、繊維産業の共通基盤として波及効果の高い技術開発について、プロジェクトとして実施可能なものを、数テーマ抽出して記載する。 - 技術開発後の社会的な効果、インパクトなども示す。

3. 策定方法と今後の進め方

- 第1回検討会では、ロードマップの論点、項目等を検討し、作業方針、分担を決定していく。
- 検討会は全4回を想定しており、第4回検討会で繊維技術ロードマップ策定を目指す。



4. 資料イメージ(1) <1. ①繊維製造の技術体系図>



4. 資料イメージ(2) <1. ②繊維技術の多角的な展開>

繊維技術

- 原料、工法の技術開発
- サステナブル対応
- デジタル化の促進

原材料開発

(モノマー、ポリマー、高分子)

- ・構造精密制御技術
- ・ナノ繊維、ナノ複合繊維材料開発
- ・バイオマスベースの合成繊維

ファイバー化プロセス

(紡糸、延伸・巻取、撚り、紡績)

- ・汎用繊維の高性能化
- ・スーパーバイオメティクス
- ・エレクトロスピニング技術

アフタープロセッシング

(織り・編み、染色、加工)

- ・ナノファイバー積層技術、織・編技術
- ・革新型加工技術
- ・新機能複合材料の開発

繊維製品化

(デザイン、設計、縫い、組立)

- ・革新的設計技術
- ・オンデマンドデザインと感性評価
- ・未来型縫製
- ・スマートテキスタイル

リサイクル

- ・ケミカルリサイクル
- ・マテリアルリサイクル

技術の
適用

繊維の種類

- 性能・機能性向上
- 新繊維、複合材料

天然繊維

半合成繊維

合成繊維

- ・高強力繊維
- ・高耐熱繊維
- ・吸水繊維
- ・生体適合材料
- ・複合材料
- ・ナノファイバー
- ・分離膜
- ・不織布
- ・導電性繊維
- ・人工皮革
- ・ファッション素材
- ・植物由来繊維
- ・生分解性繊維

高次加工

糸加工
織編
染色
機能加工
縫製等

最終製品

- 新製品
- 新たな用途展開

ファッション、一般衣料

家庭、インテリア
(タオル、カーペット、寝具 等)

スポーツ、介護用品、
防護服

衛生、医療
(紙おむつ、ガウン、人工血管)

産業用途

自動車(エアバッグ、シート、タイヤ補強材)

航空、宇宙産業

土木、建設、農業(ネット、補強材)

情報機器、エネルギー、
水素電池(水素製造用膜基材)

包装材料、フィルター

リサイクル

4. 資料イメージ(3) <2. ④サステナビリティ>

- 大量生産・大量消費を前提とした経済から、循環型経済への移行が必要。
- 石化資源の使用抑制のため、バイオベース原料の活用、消費活動後の製品を回収・リサイクル等することや、気候変動（GHG排出量削減等）問題、マイクロプラスチック問題等への対応が重要。

繊維製品の環境配慮製品の考え方（衣料品の例）

繊維製品の循環と排出抑制には製造段階での環境配慮設計の導入が求められる。

原材料 素 材

- バイオ・リサイクル・再資源化原料の活用
- 繊維製造プロセスの低炭素化
- 長寿命化・軽量化素材、繊維屑発生抑制 等

染色等加工 縫 製

- 染色等加工プロセスの低炭素化
- 水の使用量削減・再利用
- 有害化学物質の代替
- 分解・分別し易い部素材構成、デザイン、装飾品
- 製品の長寿命化・軽量化 等

使用時

分別回収

- リペアサービスの提供等（長期使用の取組）

リサイクル 再資源化

- リサイクル・再資源化の多様化
- 分別・回収システム・拠点の整備 等

環境配慮設計
(共通配慮事項)

業界ガイドライン

JIS

川上産業

川中産業

川下産業

環境配慮設計
(共通配慮事項)

工程共通の配慮事項（環境配慮設計）に基づいた設計・生産

「環境配慮設計」の在り方を検討するに当たっては、川上・川中・川下産業が一体的に取り組むことが必要不可欠

製品共通で考慮できる点は実践

製品に応じて考慮すべき点は選択
※サイズ、重量、デザイン、肌触り・着心地・風合い、各種機能性（通気性・伸縮性・強靱性等）

4. 資料イメージ(4) <3. ③公設研究開発機関>

福井県

福井県工業技術センター

生産の合理化や新製品・新技術の研究開発において生じる問題解決のための、技術相談を実施。

センター所有測定機器を用いた分析・測定・加工等各種試験を実施。

主な繊維関連の研究領域

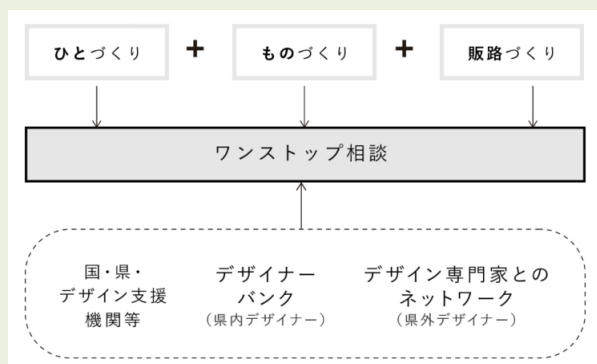
- ・衣料分野・非衣料分野における製布・加工技術
- ・炭素繊維複合材料関連技術
- ・e-テキスタイル関連技術

福井ものづくりキャンパス

ものづくり産業の振興や人材育成の拠点。

県内企業やデザイナーのプラットフォームとして地場産業の活性化を目指す。

デザインセンターでは、ソフト面、ハード面でのワンストップ相談を実施。



その他の機関

機関名	主な研究内容
富山県工業技術センター	・繊維強化複合材料及び製品開発 ・ヘルスケア関連製品開発 ・その他、各種テクニカルテキスタイル開発
東京都立産業技術研究センター	・染色・機能加工 ・衣服生理学・感性工学的評価 ・繊維強化複合材料開発
あいち産業科学技術総合センター	・e-テキスタイル ・ナノテクを活用した機能加工、新素材開発 ・その他、各種テクニカルテキスタイル開発
岐阜県産業技術センター	・繊維の改質・材料開発 ・環境を重視した新商品開発 ・繊維機械・システムに係る開発
石川県工業試験場	・炭素繊維織物から熱可塑性複合材料の一貫試作 ・CFRP等複合材料の加工 ・高機能テキスタイル開発
岡山県工業技術センター	・天然繊維(ジーンズ等)の新規染色・機能加工技術 ・繊維強化複合材料開発
兵庫県工業技術センター	・繊維機械・システムに係る開発 ・新機能材料開発
愛媛県産業技術研究所	・タオルの高付加価値化
群馬県繊維工業試験場	・天然繊維の新規染色・機能加工技術
栃木県産業技術センター	・天然繊維の新規染色・機能加工技術 ・繊維機械・システムに係る開発
山形県工業技術センター	・天然繊維の新加工技術

4. 資料イメージ(5) <4. ①素材革命>

繊維の種類	研究開発の方向性	求められる性能・機能	用途の例
新規高性能繊維の開発	ユーザーニーズに対応した新規高性能繊維の開発(新規高性能ポリマーの設計と繊維化、セルロース系繊維の高性能化等)	高強度化、高弾性率、軽量化、難燃化、低温耐久、衝撃吸収等	衣料用、インテリア用、自動車用(部材、フィルター等)、その他産業用
ナノ構造制御高機能繊維	超極細化、繊維形状や構造のナノオーダーでの制御、及びナノレベルの加工(超微粒子添加、コーティング等)による、極めて高い機能性を備えた繊維の開発	高機能化(導電性、難燃性、吸水性、吸着性、拭き取り性、多機能化等)、高強度化、軽量化、耐久性	衣料用、インテリア用、自動車用(内装材等)、その他産業用
快適機能性繊維の開発	衣服内の温湿度を高度に制御する快適機能性繊維の開発	クーリング、吸湿発熱、蓄熱放熱、透湿防水、生体適応性等	衣料用、スポーツ・アウトドア用、介護用
スマートテキスタイル(eテキスタイル)	優れた電気的特性(導電性等)、エネルギー変換機能、情報伝達機能を備えた繊維やテキスタイルの開発	デバイス化、デバイス統合、高光電変換、ファブリック化設計(軽量化、コンパクト化、耐洗濯性、耐久性)	スマートテキスタイル(衣料用、スポーツ用、インテリア用、自動車用等)、エネルギー産生テキスタイル
	繊維アクチュエーターの開発(痛みの感知、人体親和性、高強度化、軽量化)	負傷者救助や高齢者介護などの動作を補助するパワースーツ等の部材(アクチュエーター)の開発	スマート介護服、パワースーツ(災害救助用等)、スマートテキスタイルのアクチュエーター
防護用高機能繊維	人体の安全性や防護性をより一層高めた高機能繊維(不織布、テキスタイルを含む)の開発、及び防護性と着用時の快適性を両立した高機能繊維の開発	制電性、防塵性、防弾性、防刃性、耐薬品性、耐熱性、耐ウイルス性	防護服、作業用安全服、消防服、防塵服
スーパーバイオメティクス繊維	バイオ技術(バイオ改変、育種、組織培養等)を高度に活用した高機能繊維の開発、及び生体構造を高度に解析し模倣した高機能繊維の開発	高機能化、高強度化、高生体親和性	衣料用、自動車用、医療用

4. 資料イメージ(6) <5. ①繊維to繊維リサイクル技術の実用化>

技術の課題

1. 易リサイクル繊維製品の開発
(素材・製品設計、使用可能な染料、添加剤、加工剤の規格化(場合によっては、染料や加工剤の開発))
2. 繊維製品の分離・分別技術
(素材判別、分離・分別(部材・副資材)等)
3. 前処理技術
(素材分離、異物除去、脱色等)
4. リサイクル技術
 - ・ケミカルリサイクル(モノマー化等)
対象繊維: ポリエステル
ナイロン6、66
アクリル
ポリウレタン
 - ・マテリアルリサイクル
羊毛、混紡品等の反毛利用が好ましい繊維は反毛化する。
5. 繊維化技術(再重合、紡糸)
6. 再生品の評価・鑑別技術(再生原料、再生繊維)

2030年のターゲット

(単一組成に近い繊維製品での実現、混紡品紡績、他)

- 使用繊維の単一化等、易リサイクル設計可能な衣料品(ポリエステル等)の繊維to繊維の実現
- 使用繊維複合品や混紡品からの紡績
- 一部の非衣料用途(布団、カーペット、漁網)(ポリエステル、ポリエステル綿混、ナイロン6)での繊維to繊維の実現
- 廃棄繊維製品の素材分離技術の確立

現状(2021年):一部の衣料品(制服等)や漁網等で試験的に小規模な取組みがされているだけで、社会実装に向けては課題が多い。

2040年以降のターゲット

(一般衣料品他、広域な繊維製品での実現)

- 一般衣料品の繊維to繊維の実現
(地域分散型の多素材混合繊維製品のリサイクル)
- 産業分野毎のリサイクルシステムの実現

※上記の技術課題以外に、回収システム、法整備、コスト負担等の問題がある。