

6－1 紡糸・加工糸及び紡績・製布【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ－1，Ⅱ－2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ－1 次の4設問（Ⅱ－1－1～Ⅱ－1－4）のうち1設問を選び解答せよ。（緑色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙1枚にまとめよ。）

Ⅱ－1－1 ポリエステル繊維の結晶化度を評価する方法を2種類，それぞれ簡潔に評価原理とその特徴を述べよ。

Ⅱ－1－2 合成繊維（ポリエステルやナイロンなどの長繊維）の製造では，糸条に油剤付与を行うことが多い。油剤付与の主たる目的を3つ挙げよ。また，合成繊維製造工程で多く用いられる油剤の基本成分（水以外）3つを説明し，糸条に油剤を付与する2つの方式を挙げその特徴を述べよ。

Ⅱ－1－3 接着剤を使用しない短繊維を用いた不織布の製法を3つ挙げ，各製法の概要を説明するとともに，それぞれの方法で作られた不織布の特長及び用途を述べよ。

Ⅱ－1－4 紡績には①リング精紡，②ロータ式オープンエンド精紡，③エアジェット精紡（結束精紡又は渦流精紡）の各精紡方式がある。各精紡方式の簡単なメカニズム，生産性，前後の工程との連携及び糸の特徴（汎用性を含む）について述べよ。

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（青色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙２枚を用いてまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 繊維製品を製造する工場で，冬場になると工程トラブルの増加により製造装置の稼働率が20%低下することが数年来続いていた。あなたが技術責任者として対策を進めるに当たり，次の問いに答えよ。

- （１）生産工程（合成繊維紡糸工程や不織布生産など）を１つ挙げ，取り上げた工程の稼働率低下に関し，原因究明のため調査検討すべき事項を挙げよ。
- （２）対策を進める手順を列挙し，それぞれの項目ごとに留意すべき点，工夫を要する点を述べよ。
- （３）業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

Ⅱ－２－２ あなたの所属する企業で導電性繊維を芯糸，絶縁性繊維を被覆糸としたカバード糸を開発した。開発はパイロットプラント段階で，生産量は小さい。このカバード糸を用いてセンサ機能を有する布を開発するプロジェクトに，あなたが技術責任者として取り組むこととなった。ただし，あなたが所属する研究部門が有する設備はパイロットプラントの他は①両面編の針出合を有する小型の丸編機，②ドビー開口装置を有する小幅のレピア織機のみである。以下の問いに答えよ。

- （１）①小型丸編機と②小幅織機にわけて，試作した布が有する特徴について，想定されるセンサ機能を述べたうえで，「センサ機能を有する布」を開発するために調査・検討すべき項目を述べよ。
- （２）試作対象として①又は②を選択し，業務を進める手順を列挙し，それぞれの項目ごとに留意すべき点，工夫を要する点を述べよ。
- （３）前問（２）で選択した業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方法について述べよ。

6－1 紡糸・加工系及び紡績・製布【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ－1，Ⅲ－2）のうち1問題を選び解答せよ。（赤色の答案用紙に解答問題番号を明記し，答案用紙3枚を用いてまとめよ。）

Ⅲ－1 国際自然保護連合が2017年に発表した報告書において，海に流出するマイクロプラスチックの排出源の35％が合成繊維と指摘された。その後，欧州繊維産業連盟を中心とする欧州の5団体が2021年に公開したリーフレットにより，その流出経路として，洗濯時に断片化した繊維が下水に混ざって排出される経路に加え，着用時やメンテナンス時に断片化した繊維が大気中に飛散し，大気から海中に移行する経路があることが示された。いずれの経路においても，繊維の折損による断片化が海洋への流出の根本的な要因と考えられている。

- （1）繊維の折損が繊維製品からのマイクロプラスチックの排出原因となっていることを前提として，繊維製品からのマイクロプラスチックによる海洋汚染を低減するうえで，多面的な観点から繊維製品の製造・設計にかかわる技術課題を3つ抽出し，観点の明記とともに，その技術課題の内容を示せ。
- （2）前問（1）で抽出した技術課題のうち最も重要と考える技術課題を1つ挙げ，これを最も重要とした理由を述べよ。さらに，その技術課題に対する複数の解決策を，専門技術用語を交えて示せ。
- （3）前問（2）で示した解決策に関連して新たに浮かび上がってくる将来的な懸念事項とそれへの対策について，専門技術を踏まえた考え方を示せ。

Ⅲ－２ 日本国内のウェアラブル技術を用いた繊維製品の市場規模は、今後大きく伸びると予測されている。一般にウェアラブル技術とは、衣服やアクセサリなどの形で身体に装着し、さまざまな機能を提供したりデータを収集したりする電子機器等に関する技術をさす。これらの技術が適用されるデバイスは通常、センサー、マイクロプロセッサ、他のデバイスとの接続機能、発熱や冷却などの機能を有し、フィットネス・トラッキング、ヘルス・モニタリング、コミュニケーション、エンターテインメント、快適性制御など、多様な目的のために開発されている。製品の形態としては、リストウェア、アイウェア、ヘッドウェア、フットウェア、ネックウェア、ボディウェアなどがあり、近年のヒット商品としてはファン付ボディウェアなどがある。このような状況を踏まえ、ウェアラブル技術を用いた繊維製品を開発するうえで、技術者の観点から以下の問いに答えよ。

- (１) 繊維製品製造業が「ウェアラブル技術に対応する製品開発」に取り組むうえで、紡糸・加工系及び紡績・製布分野の技術者としての立場で多面的な観点から３つの技術課題を抽出し、観点を明記したうえで、それぞれの技術的課題の内容を示せ。
- (２) 前問（１）で抽出した技術課題のうち最も重要と考える技術課題を１つ挙げ、その技術課題に対する複数の解決策を、繊維部門の専門技術に関する用語を交えて示せ。
- (３) 前問（２）で示したすべての解決策を実行しても新たに生じうるリスクとそれへの対策について、専門技術を踏まえた考えを示せ。