

15-4 数理・情報【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2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 ある製造ラインで製造される製品の不具合の有無に与える要因を分析するため、判別分析を適用したい。その適用の際の留意点について具体的に述べよ。

Ⅱ-1-2 一般に微分可能な目的関数を最適化するための手法として、山登り法や最急降下法（勾配法）に代表される探索的手法がある。最適な数式解が求められない最適化問題に対して、これらの探索的手法を適用する際の留意点について具体的に述べよ。

Ⅱ-1-3 金属部品を加工しているプロセスにおいて、パラメータと特性のデータを収集・蓄積している。今般、特性安定性を確実にするために、特性に及ぼす影響が大きいパラメータを特定することになった。データは加工後の部品寸法と、その部品を加工した際の加工パラメータを、対応がある状態で時系列に従って記録されている。どのパラメータがどの程度影響しているのかを観察するためには、どのような分析が可能か。具体的に述べよ。

Ⅱ-1-4 工程能力指数を求める際に、工程の通常の変動を反映する統計量には、次に示す方法がある。

① 収集したデータ全体から計算した標準偏差を用いる方法

② 安定状態の $\bar{x}-R$ 管理図から得る群内変動の推定値を用いる方法

プロセスの安定性を評価するという視点でこれら2つの方法を比較し、メリットとデメリットを具体的に述べよ。

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。（解答設問番号を明記し，答案用紙2枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ ある小売チェーンを展開する企業において，所在地の異なる複数の直営店舗に対して過去数年の商品売上データを比較分析し，地域特性に見合った戦略を練るためのマーケティング分析を実施することとなった。この企業は，ICカードを用いたポイント付与システムを導入し，顧客別に割引クーポン発券するマーケティング施策をすでに数年間実施しており，それらのユーザ別の購買履歴データは詳細に記録されているものとする。あなたがこのマーケティング分析の担当者として業務を進めることを想定し，下記の内容について記述せよ。

- (1) 着手時に調査すべき内容
- (2) 業務を進める手順
- (3) 業務を進める上での留意事項

Ⅱ－２－２ 民生用電気製品の当たり前品質について把握するために，お客様対応窓口への入電情報を活用することになった。顧客に公開しているコールセンターへの入電は，問合せ内容や修理依頼の内容を，カテゴリーに分けたデータとして記録している。その量は1日当たり1000件前後で，過去相当期間にわたって蓄積されている。これはビッグデータの1つといえる。これを分析する担当者として業務を進めることを想定し，下記の内容について記述せよ。

- (1) 着手時に調査すべき内容
- (2) 業務を進める手順
- (3) 業務を進める上での留意事項

15-4 数理・情報【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。（解答問題番号を明記し，答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 ある樹脂成形工程において，寸法を安定させるための最適条件を求める実験を計画している。特性に影響する因子はこれまでの検討結果から7因子を選定している。いくつかの因子間には交互作用があることも判っているので，L16直交配列表を使う。因子の中の2つについては，樹脂成形金型の入れ子（ダイの中に装着される部品）に関するものなので，その水準変更には樹脂成形機から金型を取り外して組み替える必要があり，その都度3時間程度の時間がかかる。誤差の独立性を担保するために実験順を完全ランダム化すると最大で96時間かかるため，取り上げた因子以外の誤差因子の影響が懸念される。実験所要時間を短くするために何らかの工夫をする必要がある。これらの状況を考慮して，以下の問いに答えよ。

- (1) 所要時間を短縮可能な実験を計画するための基本的な手順を説明し，その中であなたが重要と考える項目について説明せよ。
- (2) 実験の所要時間を短縮するための実験計画を，実務に適用する際の技術的課題を示し，それを解決するための技術的提案を示せ。
- (3) あなたの技術的提案がもたらす効果を具体的に示すとともに，そこに潜むリスクについて論述せよ。

Ⅲ－２ あるアパレルメーカーでは、アジアの海外生産拠点から国内の納品先店舗への製品輸送を行っている。このメーカーの製品物流では、まず、複数の海外縫製工場から海外物流拠点へのトラック輸送が行われ、その後、まとめられた輸入貨物を製造国の港・空港を経由して船便、又は航空便で国際輸送され、日本国内の港・空港を経由して、指定の物流センターへ一括納入される。その後、仕分けが行われて全国各地の納品先店舗へトラックによる長距離輸送が行われている。いま、物流コストと環境負荷（CO₂排出量）の改善を目的として、この国際物流全体の経路の見直しを図りたい。そのため、この国際物流経路について、数理モデルを用いてモデル化し、輸送手段変更の可能性も含めて最適な物流経路の導出を行うこととなった。これらの状況を考慮して、以下の問いに答えよ。

- (1) このような海外生産拠点から国内需要地までの物流システムを数理モデルによってモデル化し、目的関数を最適化する最適経路と輸送手段を探索するまでの基本的な手順を説明し、その中であなたが重要と考える項目について説明せよ。
- (2) 上記の手順を実務に適用する際の技術的課題を示し、それを解決するための技術的提案を示せ。
- (3) あなたの技術的提案がもたらす効果を具体的に示すとともに、そこに潜むリスクについて論述せよ。