

令和元年度 秋期
ITストラテジスト試験
午後Ⅰ 問題

試験時間

12:30 ~ 14:00 (1時間30分)

注意事項

1. 試験開始及び終了は、監督員の時計が基準です。監督員の指示に従ってください。
2. 試験開始の合図があるまで、問題冊子を開いて中を見てはいけません。
3. 答案用紙への受験番号などの記入は、試験開始の合図があってから始めてください。
4. 問題は、次の表に従って解答してください。

問題番号	問1～問4
選択方法	2問選択

5. 答案用紙の記入に当たっては、次の指示に従ってください。
 - (1) B又はHBの黒鉛筆又はシャープペンシルを使用してください。
 - (2) 受験番号欄に受験番号を、生年月日欄に受験票の生年月日を記入してください。
正しく記入されていない場合は、採点されないことがあります。生年月日欄については、受験票の生年月日を訂正した場合でも、訂正前の生年月日を記入してください。
 - (3) 選択した問題については、次の例に従って、選択欄の問題番号を○印で囲んでください。○印がない場合は、採点されません。3問以上○印で囲んだ場合は、はじめの2問について採点します。
〔問1、問3を選択した場合の例〕
 - (4) 解答は、問題番号ごとに指定された枠内に記入してください。
 - (5) 解答は、丁寧な字ではっきりと書いてください。読みにくい場合は、減点の対象になります。

選択欄	
2 問 選 択	問1
	問2
	問3
	問4

注意事項は問題冊子の裏表紙に続きます。
こちら側から裏返して、必ず読んでください。

問1 化学品メーカーにおけるデジタルトランスフォーメーションの推進に関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

A社は、ビューティケア用品やヘルスケア製品の製造・販売を行う化学品メーカーである。5年前に、海外の子会社・関連会社を含めたA社グループ全体の業務の効率化及び品質の向上を目的として、シェアードサービスセンタをアジアの新興国に設立した。A社は、グループ各社の業務の異なる手順を標準化して、シェアードサービスセンタへの業務の移管を進めてきた。今般、A社輸出入業務が、シェアードサービスセンタへ移管された。

[A社輸出入業務の現状と課題]

A社は、最近、アジア市場で売上げを伸ばしていることから、A社輸出入業務における作業量は大きく増えている。さらに、新興国の離職率は日本に比べて高く、業務ノウハウが定着しないことによって、入力ミスや書類の入力待ちの滞留など、A社輸出入業務の品質の低下が懸念されている。そこでA社は、入力ミスのない正確性と書類が滞留しない即時性を向上させるために、ITを活用して、A社輸出入業務のデジタルトランスフォーメーション(DX)を推進することとした。

(1) A社輸出入業務の現状

A社は、ITの活用によってA社輸出入業務の品質を向上させるに当たり、現状を把握することとした。A社輸出入業務のシステム関連図を、図1に示す。

A社輸出入業務では、主に貿易システムが利用されている。関連するシステムである受注・購買システム及びインターネットバンキングを連携先として、日次でのデータ交換が行われている。受注・購買システムとのデータ交換は、前日に更新された契約情報を、貿易システムに夜間バッチ処理で取り込む方法で行われている。A社輸出入業務では、信用状による取引を行っている。インターネットバンキングとのデータ交換によって、信用状通知データのダウンロード作業と信用状発行依頼データのアップロード作業を、担当者が1日1回実施している。輸出業務においては、輸出先の信用状通知を確認した後に船積書類を発行することとしており、輸入業務においては、輸入先がA社の信用状通知を確認した後でないと船積書類を受け取ることができない。

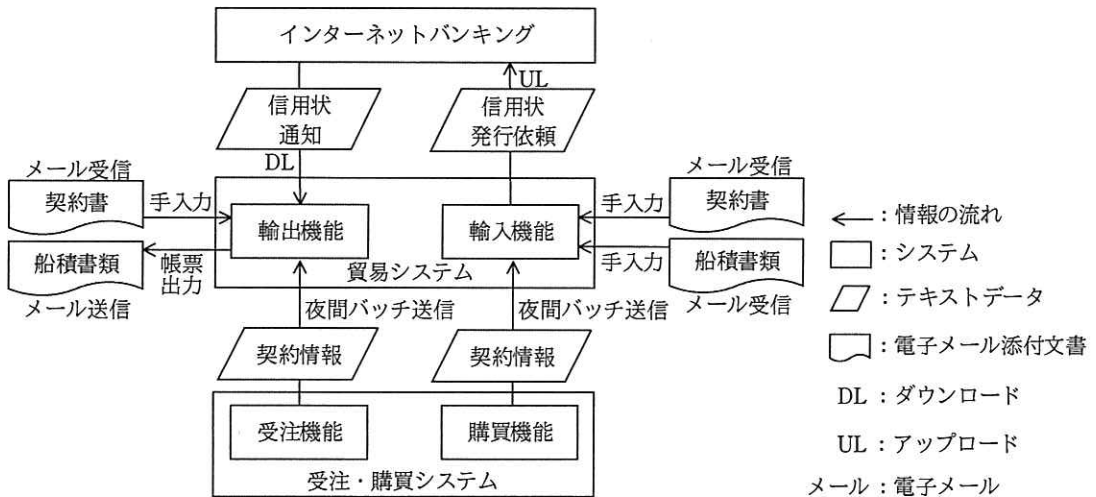


図1 A社輸出入業務のシステム関連図

(2) A社輸出入業務の課題

A社は、負荷が大きい作業に、A社輸出入業務の品質低下のリスクがあると考え、それぞれの作業に掛かる時間や人数を定量的に調査した。

担当者の作業量を測定した結果、メールで受信した契約書のイメージファイルや船積書類から、引渡条件や保険に関する情報を貿易システムに手入力する作業の負荷が、最も大きいことが分かった。手入力の際には、貿易システムがもつ契約情報を照会して、海外の子会社・関連会社からメールで送られてくる契約書のイメージファイルや船積書類の内容と相違がないかを目視で照合している。作業の担当者は、入出荷の予定日を確認しながら、入力作業の優先順位をつけて対応している。このとき、契約書や船積書類の到着遅れや入力ミスがあると、貨物が滞留することがある。契約書のイメージファイルの内容は、商品コードや出荷先住所などの文字がかすれていることがある。作業の担当者は、目視で読みにくい箇所について、マスタを検索したり、過去の契約情報と照合したりして確認するか、海外の子会社・関連会社に連絡して確認するなどの対応を行っている。

メール送信作業・メール受信作業は、単純作業の組合せで負荷は低いが、頻度としては多い。インターネットバンキングでのダウンロード作業・アップロード作業は、1回当たりの操作に手間が掛かるので、1日1回しか行っていない。A社

は、1日当たりの回数を増やすことで、データの送信待ちや受信待ちを減らして、作業の即時性を高めることを検討した。しかし、A社輸出入業務のボトルネックとなる作業を改善しない限り、改善効果は小さいと考えた。

[IT活用の検討]

A社では、DXの推進計画として、人がPC上で行う操作を記憶できるソフトウェア型の仮想ロボット（以下、ソフトウェアロボットという）とOCRとを組み合わせることで、作業の自動化することで、作業の正確性と即時性を高めることを目的とした実証実験を行った。実証実験は、A社のシェアードサービスセンタとIT部門とが協力して行われた。A社は、テスト環境でソフトウェアロボットの動作を確認しながら修正開発とテスト検証を繰り返すアジャイル型開発で実施した。ソフトウェアロボットは、人が行う作業と同じように、複数の作業を、複数のソフトウェアロボットで分担する作り方ができる。A社のシェアードサービスセンタの作業の担当者は、IT部門から開発手順のアドバイスを受けながら、ソフトウェアロボットを作成して、活用の検討を進めた。また、契約書をOCRで識別する識字率が低い場合は、修正作業が必要となり、かえって作業負担が高まるので、識別ができなかった場合に担当者が行っている作業を、ソフトウェアロボットが行うことができるかどうかを検証した。

[実証実験の評価]

実証実験では、作業の正確性と即時性の二つの観点で評価を行った。まず、正確性の観点では、おおむね想定どおりに、ソフトウェアロボットの誤作動や異常停止もなく、作業の自動化が可能であることを確認できた。具体的には、ファイルのアップロード作業・ダウンロード作業については、人の介在なく自動化できると評価された。メール送信作業も同様の評価とされた。メール受信作業は、受信するメールの内容が多岐にわたるので、自動化を進めるには、作業を詳細に整理する必要があると評価された。入力作業に関するOCRの識字率は、OCR単体では期待値よりも低かったが、ソフトウェアロボットとの連携によって、識字率は上がり、入力作業の正確性が向上すると評価された。

次に、即時性の観点では、複数のソフトウェアロボットを並列稼働させることに

よって、作業全体の即時性を上げられることも確認できた。ただし、作業の自動化が進むことによって、A社輸出入業務のボトルネックとなる作業が解消された場合は、貿易システムと関連するシステムとの連携上のプロセスが次のボトルネックになると考え、改善できる点を検討した。

実証実験を行う中で、作業の担当者は、ソフトウェアロボット作成の習熟度が上がるにつれて、自ら思い思いに多くの種類のソフトウェアロボットを作成していった。A社のIT部門は、作業の自動化が進むことで、どこでどのようなソフトウェアロボットが稼働しているかを把握するのが難しくなった。このような管理が不十分な状況で、複数のソフトウェアロボット間で連携して作業を行っている場合、一つのソフトウェアロボットの修正が、他のソフトウェアロボットの誤作動や異常停止の原因になり、A社輸出入業務の継続性が脅かされるおそれもあった。

[本格導入の計画策定]

A社のIT部門は、本格導入を進めることで、A社輸出入業務の改善を図れると考える一方で、実証実験を通じて分かったA社輸出入業務の統制上の課題を解決するために、ソフトウェアロボットの利用ガイドラインを作成することとした。利用ガイドラインでは、ソフトウェアロボットの作成ルールだけでなく、テスト環境の利用ルール、誤作動や異常停止時のリカバリ手順作成要領、本番稼働前のIT部門によるレビュー実施などを定めることとした。IT部門によるレビューでは、ソフトウェアロボットの動作確認だけでなく、誤作動や異常停止した際の影響範囲の特定や対応方法などのA社輸出入業務の継続性の観点も確認することとした。A社は、IT部門によるレビューなしには、ソフトウェアロボットを本番稼働させない方針とした。

本格導入の計画では、A社のIT部門とシェアードサービスセンタで協力しながら、利用ガイドラインに沿って、実証実験で自動化しやすいと評価された作業から段階的に導入し、A社輸出入業務のDXを推進することとした。

設問1 [A社輸出入業務の現状と課題] について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) A社は、ITの活用によって、具体的にA社輸出入業務のどのような品質を向上しようと考えたか。30字以内で述べよ。
- (2) A社輸出入業務のボトルネックとなる作業とは何か。35字以内で述べよ。

設問2 〔IT 活用の検討〕において、OCR で識別ができなかった場合に、ソフトウェアロボットで具体的にどのような作業を行うことを検証したか。35 字以内で述べよ。

設問3 〔実証実験の評価〕において、作業の自動化が進んだ場合に、貿易システムと関連するシステムとの連携上のプロセスについて改善できる作業は何か。30 字以内で述べよ。

設問4 〔本格導入の計画策定〕について、(1)、(2)に答えよ。

(1) A 社の IT 部門が、実証実験を通じて分かった A 社輸出入業務の統制上の課題とは何か。40 字以内で述べよ。

(2) A 社が、IT 部門によるレビューなしには、ソフトウェアロボットを本番稼働させない方針とした理由として、実証実験で、どのようなリスクがあると考えたからか。40 字以内で述べよ。

問2 保険会社の新事業の企画に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

B社は、中堅の損害保険会社である。業績が伸び悩んでおり、新たな保険商品による収益増加を、新しい中期計画の重点施策にした。保険業界では、近年、ITを業務効率化や生産性向上だけでなく、革新的な商品に活用する場面が増えてきている。B社でも、自動車保険でドライブレコーダを装着した契約者向けに特約を提供することで、契約件数を伸ばすことができ成功した。これに倣って、ITを活用した新たな医療保険の導入を企画した。

[新たな医療保険の概要]

医療保険は、生命保険会社と損害保険会社の双方が取り扱えることから、市場には多くの商品が登場している。B社は、これまでも医療保険を取り扱ってきたが、競争優位性の確保が難しく販売実績は低迷している。近年の人生100年時代の背景もあり、医療保険契約者の傾向として、健康に気を配っている層が増えている。これらの層には入院や治療などのいざというときには備えたいが、日頃から健康には気を配っていることが保険料に反映されないことに不公平感をもち、契約をためらっている潜在的な契約者も少なくない。

そこでB社では、契約者にセンサデバイスを装着してもらい、得られるデータに応じて月額保険料を割引する医療保険（以下、新商品という）を開発し、新たに販売することにした。健康に気を配っている潜在的な契約者のニーズに応え、見込み客を取り込み、販売を拡大したいと考えている。B社としては、契約者が健康であり続けることで、保険料を割引しても長期にわたり安定的に収入を得られ、かつ、保険金の支払を軽減することが期待できる。

B社は、これまでは、年齢、性別、罹患率、治療費などを統計処理した結果に基づき、月額保険料を算定してきた。そのため、センサデバイスから得られるデータに応じた月額保険料の割引率体系の確定のためには、データを収集し、さらに統計処理して、新商品の採算性を見極める必要があると考えている。

新商品を提供するには、センサ技術とAI技術の活用が必要になるので、取引先であるデバイスメーカーC社とスタートアップ企業D社と協議して、図1に示す事業スキームを構築することにした。その概要は次のとおりである。

- (1) C社は、センサが内蔵されたリストバンド型デバイス（以下、リストデバイスという）をB社へ販売する。B社は、リストデバイスを新商品の契約者に提供する。
- (2) 契約者は、リストデバイスを着用し、Bluetoothで自身のスマートフォンと連携させる。リストデバイスで収集される心拍や血圧のバイタルデータ、歩数、移動のデータ（以下、まとめて、健康データという）は、クラウドサービス上のシステム（以下、新商品システムという）に、スマートフォン用アプリケーションプログラムを通じてアップロードされる。新商品システムのためのクラウドサービスや、スマートフォン用アプリケーションプログラムは、C社が提供する。新商品システムはB社が管理する。
- (3) B社は、D社のAIエンジン技術を利用して、収集した健康データ、及び病気にかかったり入院したりして保険金が請求された履歴情報（以下、保険金請求情報という）から学習し、それらをAIエンジン学習済モデル（以下、学習済モデルという）として蓄積する。その結果から、契約者別にポイントを計算し、算出されたポイントに応じて、当該契約者の月額保険料の割引率を算定する。その結果を受けて、各人の月額保険料の請求額は四半期ごとに改定する。

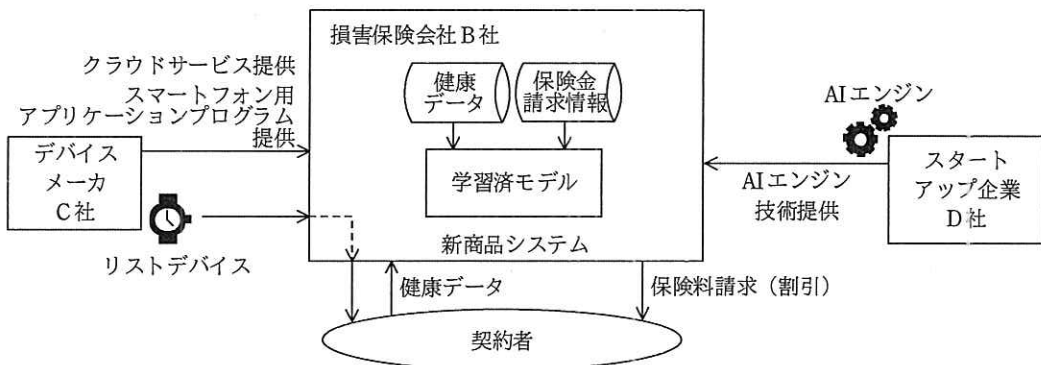


図1 事業スキーム

B社は、新商品の正式販売には割引率体系の確定が必要であり、一部の顧客や特定地域をターゲットにして割引率をいろいろ変えながら、試行販売を行うことにした。その結果から、学習済モデルの精度を向上させていく予定である。

C社、D社とも、自社技術・サービスの適用事例は少なく、売上げの拡大が期待できることから、今回のB社の新商品の取組には積極的に協力する意向である。特に、

D 社は、今後実用化領域の広がりが予想される AI エンジンの適用拡大に向けた良い機会と捉えている。B 社では、今回の新商品が他社に真似をされないよう、新商品システムの管理を徹底する。

[新たな事業への取組]

B 社では、試行販売と並行し、新商品の事業スキームを活用して、新たな事業に取り組むことを計画した。新たな事業の主要な顧客は、多くの被保険者を有していて、大量のデータの入手が期待できることから、健康保険組合にした。健康保険組合は、近年、医療費負担の高額化などによって保険給付金や拠出金が増加していて、その削減のために、健康指導などの健康増進活動・予防活動に力を入れている。これらの活動の成否は、健康保険組合の被保険者に、自ら健康増進に取り組んでもらえるかどうか懸かっている。そのためには、被保険者自らが自身の健康状態を把握できて、健康の維持や改善を実感できることが重要になっている。

B 社が計画する新たな事業は、被保険者が自身で健康状態を把握できる仕組みを健康保険組合に提供するもので、その概要は次のとおりである。

- (1) B 社は健康保険組合と契約し、健康保険組合を通してリストデバイスを被保険者に提供する。健康保険組合では、被保険者の匿名化を行い、リストデバイスの ID で対象の健康データをひも付けできるようにする。B 社は、被保険者のリストデバイスから健康データを取得し、管理する。
- (2) B 社は、定期的リストデバイスごとの健康データと健康データの統計分析結果を健康保険組合に提供する。
- (3) 健康保険組合は、被保険者の同意を得て、匿名化した被保険者の保険給付に関する疾病情報にリストデバイス ID を付与して B 社へ提供する。
- (4) B 社は、取得した健康データや疾病情報を、新商品の学習済モデルに追加して学習させる。

[健康保険組合からの要望への対応]

新たな事業に取り組む中で、健康保険組合からは、被保険者の健康診断の結果などの追加のデータの登録機能、及び Web による健康指導を支援する機能の追加に関する要望が出てきた。B 社はこれを受けて、3 社でこの要望への対応を検討した。そ

の結果、追加機能については新商品の割引率体系の確定には関与しないことから、C社とD社が中心になって取り組むことにし、B社は健康保険組合に両社を紹介することにした。C社とD社の取組内容は次のとおりである。

- (1) 被保険者は、健康診断の結果をC社が新たに構築するクラウドサービス上のシステムにアップロードできるようにする。また、自身で取得した、BMI、体脂肪率、睡眠時間、摂取カロリーなどのデータも、C社クラウドサービス上のシステムに自動的にアップロードできるようにする。
- (2) D社は、(1)でアップロードされたデータを学習させ、学習済モデルをD社自身で新たに構築して、アップロードしたデータに応じた傾向分析を行う。
- (3) 健康保険組合及び被保険者は、C社クラウドサービス上のシステムのWebページで、健康データ、アップロードされたデータ及び傾向分析結果をモニタリングできる。
- (4) 健康保険組合では、(3)のデータを用いて、必要に応じて被保険者向け健康指導を行う。また、健康保険組合は、傾向分析結果から健康状態の維持や改善が見られる被保険者に対しては、福利厚生サービスの特典提供などを行う予定にしている。

設問1 「新たな医療保険の概要」について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) B社が新商品を開発する狙いは何か。25字以内で述べよ。
- (2) B社が試行販売する狙いは何か。30字以内で述べよ。
- (3) B社が、新商品システムを自ら管理するようにした理由は何か。25字以内で述べよ。

設問2 「新たな事業への取組」について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) B社から提供されるデータなどの健康保険組合での活用方法はどのようなものか。25字以内で述べよ。
- (2) B社が新たな事業に取り組む狙いは何か。25字以内で述べよ。
- (3) B社が、被保険者の健康データに加えて、疾病情報を学習させる理由は何か。35字以内で述べよ。

設問3 〔健康保険組合からの要望への対応〕について，(1)，(2) に答えよ。

- (1) 健康保険組合が追加機能を要望した背景はどのようなものか。30 字以内で述べよ。
- (2) C 社と D 社が追加機能の要望に取り組むことにした狙いは何か。それぞれ 20 字以内で述べよ。

問3 大学受験向け予備校の合併に伴う IT を活用したビジネスモデルの見直しに関する次の記述を読んで、設問 1～3 に答えよ。

F 社は、大学受験向け大手予備校である。全国各地域に校舎をもち、1 名の講師が多数の生徒や学生（以下、学生という）をまとめて指導する集団型講座を展開している。

昨今の大学受験市場は、18 歳人口の減少などの影響によって募集人数に対し入学を希望する学生数が減少している。大学の多くは、入学志願者の間口を広げるために主要 5 教科の試験による選考に加えて、小論文や面接などの方法での選考も行っている。F 社は、主要 5 教科の試験対策を行って大学に合格することを目的とする授業だけを提供しており、大学受験市場の変化に思うように対応できていない。

このような状況を受け F 社は、G 社に合併の提案を行うこととした。

G 社は、首都圏近郊に展開している学習塾である。講師 1 名に対し学生 1 名～数名を指導する個別指導型講座を展開しており、講座においては独自に構築した IT を活用して学生の苦手分野の克服に特化した学習サービスを積極的に取り入れている。G 社の講師は、講義時間外を利用して、学生と面談し、学力向上のために小論文や面接対策の指導を行っている。学生とのコミュニケーションを重視していることが口コミで広がり、学生の獲得につながっている。

[F 社の IT 活用状況と課題]

F 社の強みは、大学合格実績が多いことである。F 社には多くの大学の過去 10 年間にわたる全教科の入学試験の傾向が蓄積された大学データベースがあり、大学別の学力判定模擬試験（以下、F 社模試という）の合格判定の精度も高い。F 社に通う学生のほとんどが、自身が志望する大学の F 社模試を受験する。F 社模試で出題した問題と解答、分野、過去の受験者の成績情報及び合否結果はビッグデータとして学生データベースに蓄積されている。F 社模試の合格判定には、蓄積されたビッグデータを活用している。

F 社の講師は、講座の質を高めるために、毎年各大学の入学試験の傾向を分析し教材の改訂に当たっている。多くの学生が苦手とする分野を題材として取り上げることができれば講座の質が高まると考えているが、実現できていない。

F 社の講座には、教室で行うライブ講座とオンライン講座がある。オンライン講座には、ライブ講座を他校舎の教室で放映するリアルタイム形式と、スタジオで録画した講座を専用ブースで視聴するオンデマンド形式があり、遠隔講座システムを用いている。また遠隔講座システムは、スタジオでの講座を専用ブースへ生中継し、講師と学生が遠隔でコミュニケーションをとりながら行う Web 会議形式の講座も開講可能であるが、現在は希望する学生が少なく、利用されていない。

F 社は、学生が会員登録して利用する Web サイト（以下、学習支援システムという）上で、学生への学習支援サービスを提供している。学生は、学習支援サービスを通して、自身が受講する講座のスケジュールや時間、教室の変更情報、F 社模試の結果履歴などを確認することができる。

F 社では、今後 IT を活用して、F 社に通う学生の次のようなニーズに対応することが必要であると感じている。

[F 社に通う学生のニーズ]

F 社に通う学生は、難関大学への入学を望む傾向にある。F 社に対しては、志望校合格に向けて実践的に学習できる講座が提供されることを望んでいる。また、最近では学習しているその場で苦手分野を克服するための個別指導へのニーズも高い。

F 社の学生は、志望校に合格するためには F 社の講座とは別に自宅学習が重要であることを理解しているが、一人で自宅学習する意思を持続することは難しいと感じている。自身が行った学習時間を把握して他の学生の学習時間と比較することができる競争意識が働き、自宅学習のモチベーション向上に役立つと考えている学生も多い。

[G 社の IT 活用状況とニーズ]

G 社の講座は、対面指導のほかに、独自に構築したアダプティブラーニングシステム（以下、ALS という）を活用した自立型学習サービスの提供に特色がある。ALS は、学生が ALS を利用して行った教科ごとの分野や演習問題とその学習にかかった時間などを学習記録として蓄積するものであり、学生が学習の進捗や理解度を確認できるようにするものである。G 社の ALS には、ALS を利用した学習記録に限らず、ALS 以外で行った試験の結果なども記録することができる。さらに ALS は、独自に

開発した AI 機能を活用し、蓄積されたデータから多くの学生が苦手とする分野の傾向を分析することができる。また、傾向分析した情報を活用し、学生ごとの学力向上につながる最適な演習問題を繰り返し出題する仕組みを実現している。蓄積されるデータが多いほど傾向分析の精度や演習問題の適応度が高まるので G 社は今後蓄積データを増やしたいと考えている。

G 社の強みは、個別指導型講座による対面指導で、学生の弱点をその場で解決できることである。

G 社の講座は、教科別の講座であり、特定の大学向けの講座はない。学生からは、志望する大学に特化した講座の開講を期待する声もあるが、学生のニーズには応えられていない。

G 社は、今後 IT を活用して、ニーズや課題に対応する必要があると感じている。

[合併に向けた講座の新設と見直し]

F 社の合併提案に対して G 社も合併によって G 社のニーズや課題に対応できると判断したので、両社は合意した。両社は合併に向けて両社がもつ IT を連携統合し、活用するための具体的な協議を開始した。

講座形態については、F 社に通う学生のニーズに応えるために F 社の遠隔講座システムを利用して Web 会議形式による個別指導型オンライン講座を新設することにした。

また、G 社に通う学生のニーズに応えるために、ある情報を講座内容に取り入れて見直しを図ることにした。

[ALS の活用促進策]

学生は、ALS を活用することで学習の進捗や理解度を確認することができるとともに、学習を行うほど出題される演習問題が苦手分野に適合していくので学力向上につながっている。ALS が出題する演習問題の適応度を高め、学生の一層の学力向上を図るために、F 社のある情報の活用を検討することにした。

[学習支援システムの強化策]

学習支援システムの強化策として、次の機能を追加する。

- ① ALS に蓄積された学習時間の情報を学習支援システムへデータ連携する。
- ② 学生が自宅で行った ALS 以外での学習の開始時刻・終了時刻の入力を可能とし、学習時間として管理する。
- ③ 同じ講座を受講する学生の学習時間の統計情報を確認でき、学生全体の中での自身のポジショニング情報を知ることが可能とする。
- ④ 講師と学生の双方向のコミュニケーションを可能とする。

設問1 [合併に向けた講座の新設と見直し] について、(1)~(3)に答えよ。

- (1) 個別指導型オンライン講座を新設することによって、F 社に通う学生のようなニーズに応えることができるか。20 字以内で述べよ。
- (2) ある情報を講座内容に取り入れて見直しを図ることで、G 社に通う学生のようなニーズに応えることができるか。25 字以内で述べよ。
- (3) G 社に通う学生のニーズに応えるために、G 社の講座内容に取り入れる情報は何か。15 字以内で述べよ。

設問2 [ALS の活用促進策] について、(1), (2)に答えよ。

- (1) F 社は ALS の情報を活用してどのような状況を改善したいと考えているか。35 字以内で述べよ。
- (2) ALS が出題する演習問題の適応度を高めるために活用を検討する情報は何か。15 字以内で述べよ。

設問3 [学習支援システムの強化策] について、(1), (2)に答えよ。

- (1) 学習時間の記録を可能とした理由は何か。25 字以内で述べよ。
- (2) 講座の新設とは別に、講師と学生が双方向でコミュニケーションできる機能を追加する目的は何か。20 字以内で述べよ。

問4 自動運転技術を用いた海底探査システムに関する次の記述を読んで、設問 1～3 に答えよ。

X社は、自動車の電装部品メーカーであり、電装部品及び自動車向けシステムの開発を手掛けている。X社は、大手自動車メーカーのY社に製品を納入してきた。

X社が長年研究してきた自動車の運転支援システムは、10年前からY社の製品である自動車に実装されるようになり、今ではX社の主力事業の一つになっている。そこでX社は、この技術分野で業界をリードし続けることを目指す事業戦略を立てることにした。

[自動車の自動運転技術]

自動車の運転支援システムは、運転者の不注意による事故を回避したり、運転操作自体をサポートしたりするシステムで、30年間にわたって研究開発が続けられてきており、近年は、IT及びセンサ技術の進歩で急速に発達してきた。

基本的に人間が介在しない自動車の自動運転技術については、高速道路などの限定された区間において実用段階に近づいている。さらに、高速道路以外の、道路、他車、歩行者などの外部環境が複雑で、かつ、外部環境の変化が予測しにくい区間で自動運転するためには、外部環境の認識と、それに応じた走行方法の判断が重要な要素技術となる。今後は、外部環境の認識・走行方法の判断を行う機能をAIで実現し、自動車の自動運転の適用範囲が拡大することによって、交通事故の減少と運転者の負担軽減が期待されている。

人命に関わる自動運転技術には、非常に高い信頼性をもつシステムが必要とされている。また、自動運転技術の実用化には、事故が発生した場合の責任の所在を、製造に関わるメーカーを含めて考えることが求められている。

自動車メーカーは、現在の自動車にとらわれず、時代の要求に応じた移手段の利便性や安全性を目的として、新たな技術開発を行うことを継続的に求められている。

[移手段の構想]

政府は、都市の渋滞を避けた通勤・通学、離島や山間部での新しい移手段、災害時の救急搬送や迅速な物資輸送などを想定した“空飛ぶクルマ”の構想と、その

実現に向けたロードマップを示した。そのロードマップには、2030 年代に、多数機が 3 次元空間を安全に移動するための高度な自動飛行技術が必要となることが記述されていた。

[X 社の現状]

Y 社の自動車の販売台数は、ここ数年順調であったが、自動車業界は激しい価格競争状態にある。この結果、X 社の売上げは伸びているものの利益は大きくなく、X 社の技術開発費は不足しているのが現状である。

一方で、X 社は、自動車の運転支援システムを高度化して、自動運転技術の実用化を 3 年以内に実現することを Y 社から強く求められている。

[X 社への開発検討依頼]

X 社は、Y 社の親会社である重工業メーカの Z 社から、高効率な海底探査技術の開発検討依頼を受けた。

Z 社は、海底資源を採掘するための大型採掘機械を含めたシステムの開発を、世界に先駆けて成功させていた。海底資源を採掘する技術は特殊なので、参入している企業は Z 社を含めた数社に限定される状況にある。

Z 社が目指す採算性が高い海底資源を採掘する事業を軌道に乗せるには、その前段となる海底資源の探査に要する期間の短縮と低コスト化が課題となっている。また、Z 社は、海底探査をするための有人潜水調査船を開発し、水中での通信に有効な技術の一つである水中音響通信技術など、多くの関連要素技術の特許を保有している。

[海底探査の状況]

海底探査の状況を次に示す。

- ・海底探査は、有人潜水調査船を用いる方法が主流であるが、高い安全性が必要とされるのでコストが高い。また、運用において、専用の母船のコストが高いほか、有人潜水調査船に乗組員 2 名、母船に操船員 1 名と有人潜水調査船のための運航員 15 名程度の人員が必要なので、人件費が高い。
- ・深い海域の海底探査においては、降下と浮上のそれぞれに数時間掛かる。有人潜水調査船の乗組員の体調管理を考慮すると、1 隻当たり 1 回の潜航で 3 時間程度ま

でしか探査できず、広域の探査には長い期間と高いコストが掛かる。

- ・無人で海底探査をする方法は何通りもあり、現在の技術の組合せでも実現できる。今後、無人で海底探査をする方法が主流になると、有人のために必要とされていた高い安全性が不要となり、多くの企業が参入すると考えられる。

[無人海底探査機開発の技術的課題の調査]

X社のITストラテジストであるL氏は、X社の保有する自動車の自動運転技術を生かした無人海底探査機を開発することを検討し、その技術的課題の調査をシステムアーキテクトであるM氏に依頼した。M氏は、次のようにまとめ、L氏に報告した。

- ・自動車の自動運転技術は、2次元平面上での運転を想定しているのので、無人海底探査機向けに3次元空間を想定した機能拡張が必要である。
- ・無人海底探査機は常に海流に流されるので、静止するためには常に制御が必要である。この制御については、X社の保有する6軸ジャイロセンサを用いた姿勢変化計測技術と、汎用的な圧力センサを用いた深度測定技術とを組み合わせた機能拡張によって実現可能である。
- ・無人海底探査機と母船間の通信については、水中音響通信技術を活用することによって早期に実現可能である。
- ・無人海底探査機の位置特定については、GPSを用いて母船の絶対位置を特定し、海中で水中音響通信技術を活用して母船からの無人海底探査機の相対位置を求め、絶対位置と相対位置のデータを組み合わせることによって実現可能である。

[事業性の検討]

L氏はM氏の報告を受け、ある契約がZ社との間で成立することを条件に、無人海底探査機の開発は技術的に可能であると判断した。さらに、無人海底探査機は有人潜水調査船と比較し、大幅に安価な製品として開発することが可能であると考えた。しかし、将来にわたる事業性については、海底資源を採掘する市場は拡大するが、海底探査をする市場は収益面でX社にとってリスクがあると判断し、Z社に交渉する必要があると考えた。

そこでL氏は、X社の幹部会議で事業の方針案を説明して意思決定を図ることに

した。

[海底探査システムの事業計画]

L氏は、海底探査の事業を成功させるためには、単に海底探査機を無人化するだけでなく、複数の無人海底探査機を協調制御して同時に運航する海底探査システムを開発することが効果的であると考え、次の目標を掲げた。

- (1) 同時に運航する無人海底探査機の機体数を最大 20 機とする。
- (2) 無人海底探査機の探査時間を、1 機当たり 1 回の潜航で 30 時間とする。
- (3) 専用の母船ではなく、汎用の船を用いて、3 名の運航員によって最大 20 機の無人海底探査機の運用が可能なシステムとする。

L氏は、X社として海底探査システムの開発を進めるには新たな開発体制の構築が必要であると考えた。

[事業拡大の戦略]

L氏は、海底探査システムで開発した 3 次元空間を想定した自動運転技術及び協調制御技術を基に、今後 Y社が目指すことになると思われる事業に活用可能な新たな技術を開発できると考えた。その技術を提供することによって、Y社の事業にも貢献でき、X社の事業拡大にもつながると考えた。

設問 1 [事業性の検討] について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) L氏が、無人海底探査機の開発は技術的に可能であると判断するための条件とした Z社との契約とは何か。25 字以内で述べよ。
- (2) L氏が、無人海底探査機は有人潜水調査船と比較し、大幅に安価な製品として開発することが可能であると考えた理由を、20 字以内で述べよ。
- (3) L氏が、将来にわたる事業性について、海底探査をする市場は収益面でリスクがあると判断した理由を、25 字以内で述べよ。

設問 2 [海底探査システムの事業計画] について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) L氏が、海底探査システムの事業を手掛けるに当たって、新たな開発体制の構築が必要であると考えたのはなぜか。X社の置かれた状況を考慮して、40 字以内で述べよ。

(2) L氏が、無人海底探査機を複数同時に運航して探査することによって、現在の海底探査のどのような問題を解決しようとしたか。25字以内で述べよ。

設問3 「事業拡大の戦略」について、(1)～(3)に答えよ。

(1) L氏が、今後のY社の事業にも貢献できると考えたのは、自動車メーカーのどのような状況からか。その状況を30字以内で述べよ。

(2) L氏が考えた、今後Y社が目指すことになると思われる事業を、10字以内で述べよ。

(3) L氏は、海底探査システムで開発した技術を基に、新たにどのような技術を開発してY社に提供することを想定したか。35字以内で述べよ。

[メモ用紙]

[メモ用紙]

[メモ用紙]

6. 退室可能時間中に退室する場合は、手を挙げて監督員に合図し、答案用紙が回収されてから静かに退室してください。

退室可能時間	13:10 ~ 13:50
--------	---------------

7. **問題に関する質問にはお答えできません。** 文意どおり解釈してください。
8. 問題冊子の余白などは、適宜利用して構いません。ただし、問題冊子を切り離して利用することはできません。
9. 試験時間中、机の上に置けるものは、次のものに限ります。
なお、会場での貸出しは行っていません。
受験票、黒鉛筆及びシャープペンシル（B 又は HB）、鉛筆削り、消しゴム、定規、時計（時計型ウェアラブル端末は除く。アラームなど時計以外の機能は使用不可）、ハンカチ、ポケットティッシュ、目薬
これら以外は机の上に置けません。使用もできません。
10. 試験終了後、この問題冊子は持ち帰ることができます。
11. 答案用紙は、いかなる場合でも提出してください。回収時に提出しない場合は、採点されません。
12. 試験時間中にトイレへ行きたくなったり、気分が悪くなったりした場合は、手を挙げて監督員に合図してください。
13. 午後Ⅱの試験開始は **14:30** ですので、**14:10** までに着席してください。

試験問題に記載されている会社名又は製品名は、それぞれ各社又は各組織の商標又は登録商標です。

なお、試験問題では、TM 及び ® を明記していません。