

平成 27 年度 秋期  
**システムアーキテクト試験**  
**午後 I 問題**

試験時間

12:30 ~ 14:00 (1 時間 30 分)

**注意事項**

- 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。
- 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。
- 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。
- 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

- 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。
  - 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。
  - 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。
  - 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。
  - 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。
  - 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。

[問 1, 問 3 を選択した場合の例]

選択欄	
	問 1
2 問選択	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 データ連携システムの構築に関する次の記述を読んで、設問 1~4 に答えよ。

A 社は、生命保険事業、クレジットカード事業など、各種の事業を展開している企業である。A 社では、これまで事業部ごとに業務システムを構築してきた。このたび、全社共通で利用する、金融機関とのデータ連携システムを、経理部主導で構築することになった。

[金融機関とのデータ連携システム構築の目的]

A 社では、多くの業務システムで口座振替を利用して請求を行っているが、金融機関とのデータ連携は、これまでそれぞれの業務システムで独自に実施していた。

今後、口座振替を利用する業務システムが増加することが見込まれるので、金融機関とのデータ連携を全社で一括して行うシステム（以下、新システムという）を構築することにした。

新システム構築後の概念図を図 1 に示す。

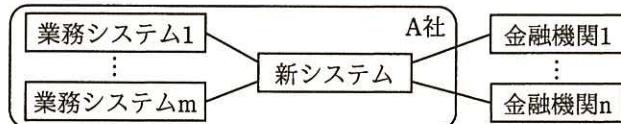


図 1 新システム構築後の概念図

[金融機関とのデータ連携の概要]

現在の各業務システムで口座振替による請求を行う際、委託先の金融機関とのデータ連携の概要は、次のとおりである。

- ・それぞれの事業部で金融機関と口座振替基本契約を締結している。口座振替基本契約単位に、口座振替で使用する委託者コード、並びに収納口座の金融機関番号、支店番号、預金種目及び口座番号（以下、収納口座情報という）を決定している。
- ・顧客から提出された口座振替依頼書に記入されている、引落口座の金融機関番号、支店番号、預金種目及び口座番号（以下、引落口座情報という）を業務システムに登録する。
- ・引落しは、毎月 10 日又は 20 日に行う。ただし、金融機関の休業日に当たる場合

は、翌営業日が引落日となる。

- ・引落日の 7 営業日前までに顧客ごとの請求金額を確定し、業務システムに請求データとして登録する。同一顧客が複数の契約を結んでいる場合などには、同じ引落日に複数の請求データを登録することも可能である。
- ・業務システムでは、引落日の 5 営業日前に、登録されている請求データから、金融機関に口座振替を依頼するデータ（以下、振替依頼データという）を、金融機関単位に作成して送信する。振替依頼データのフォーマットは、全ての金融機関で共通である。

振替依頼データのフォーマットを図 2 に示す。

ヘッダレコード

委託者コード	引落日	収納口座情報			
		金融機関番号	支店番号	預金種目	口座番号

請求レコード（複数）

個別コード	引落口座情報				引落金額	引落結果コード
	金融機関番号	支店番号	預金種目	口座番号		

注記 トレーラレコードとエンドレコードは省略する。

図 2 振替依頼データのフォーマット

- ・振替依頼データの個別コードは、請求レコードを一意に特定する属性である。業務システムでは、自システム内の請求データを一意に特定する値（以下、請求コードという）を個別コードに設定している。
- ・振替依頼データの引落結果コードには、空白を設定する。
- ・引落日の 2 営業日後までに、金融機関から振替依頼の結果データ（以下、振替結果データという）を受領する。振替結果データは、振替依頼データと同じフォーマットであり、引落結果コードに引落結果が設定されている。引落口座から収納口座に全額振り替えられた場合は、請求レコードの引落結果コードに、“引落済み”が、資金不足によって振り替えられなかった場合は、“資金不足”が設定されている。
- ・業務システムでは、金融機関から受領した振替結果データの個別コードの値から請求データを特定し、引落結果を反映する。

- ・振り替えられなかつた請求は、それぞれの事業部で顧客と調整した上で、別途請求する。

#### [新システムへの要望]

新システムの構築に当たり、それぞれの事業部及び経理部からの要望は次のとおりである。

- ・業務システムは、現在各金融機関に送信している振替依頼データを、全て新システムに送信するので、新システムから各金融機関に送信してほしい。
- ・金融機関からの振替結果データは、全て新システムで受領し、業務システムに送信してほしい。その際、業務システムから新システムに送信した、全ての振替依頼データの処理結果を送信してほしい。
- ・事業部ごとに管理している委託者コードと収納口座を金融機関ごとに集約し、新システムで一元管理してほしい。
- ・当月に振り替えられた業務システム別の引落金額合計を、新システムから帳票に出力してほしい。
- ・新システムを利用する際には、利用者が担当する業務システムのデータだけが表示されるようにしてほしい。

#### [新システムの機能設計]

現在の各業務システムの仕様と新システムへの要望を踏まえ、新システムの機能設計を次のように進めてきた。

##### (1) データ受付機能

引落日の 7 営業日前までに、各業務システムで作成した振替依頼データを受領する。受領した振替依頼データの請求レコードに、どの業務システムから受領したかを表すシステムコード及び処理状況を表すステータスの二つの属性を追加し、集約請求データとして登録する。ステータスには、“振替依頼待ち”を設定する。集約請求データには、全業務システムのデータが格納される。

##### (2) 振替依頼データ送信機能

引落日の 5 営業日前に、集約請求データからステータスが“振替依頼待ち”的データを金融機関単位に抽出し、図 2 のフォーマットに編集して金融機関に送信

する。ヘッダレコードの委託者コードと収納口座情報は、新システムで管理する金融機関データの値を設定する。請求レコードの個別コードには、集約請求データのシステムコードと請求コードとを結合して設定する。送信した集約請求データのステータスを“振替依頼中”に変更する。

### (3) 振替結果データ受信機能

引落日の2営業日後までに、金融機関から振替結果データを受領する。受領した振替結果データの個別コードの値から集約請求データを特定し、引落結果コードの値を集約請求データの引落結果コードに設定する。また、ステータスを“振替結果受領”に変更する。

### (4) データ返却機能

引落日の3営業日後に、ステータスが“振替結果受領”的集約請求データを業務システム単位に抽出し、図2のフォーマットで業務システムに送信する。

なお、業務システムに送信する請求レコードの個別コードには請求コードを設定する。業務システムに送信したデータに対応する集約請求データのステータスを“振替結果返却済み”に変更する。

### (5) 認証機能

事業部のPCから新システムを利用する際、利用者IDとパスワードによって利用者を認証する。利用者IDは利用者個人に割り当て、新システムで利用者データとして管理する。利用者データのパスワードは、暗号化した値を管理する。また、利用者が担当している業務システムのシステムコードを、担当システムデータとして管理する。

### (6) 集約請求データ照会機能

集約請求データの任意の属性を検索条件として、照会画面から照会する。ただし、ある属性の値は、暗黙の検索条件として新システムで設定する。

### (7) 振替金額帳票出力機能

毎月末に、当月振り替えられた業務システム別の引落金額合計を新システムから帳票として出力する。

新システムで管理する主要なデータとその属性を表1に、新システムの各機能で変更するステータスの値を表2に示す。

表1 新システムで管理する主要なデータとその属性

データ	属性（下線は主キーを表す）
利用者データ	利用者 ID, パスワード, 氏名, 部署コード
担当システムデータ	利用者 ID, システムコード
集約請求データ	システムコード, 請求コード, ステータス, 引落日, 引落金融機関番号, 引落支店番号, 引落預金種目, 引落口座番号, 引落金額, 引落結果コード
金融機関データ	金融機関番号, 金融機関名, 収納口座支店番号, 収納口座預金種目, 収納口座番号, 委託者コード

表2 新システムの各機能で変更するステータスの値

機能	ステータスの値
データ受付機能	振替依頼待ち
振替依頼データ送信機能	振替依頼中
振替結果データ受信機能	振替結果受領
データ返却機能	振替結果返却済み

#### 〔新システムへの追加要望〕

新システムの機能設計内容を事業部に説明したところ、金融機関への振替依頼データの送信を、集約請求データ 1 件単位で停止する機能を追加してほしいという要望が提示された。

追加要望に対応するために、ステータスの値を追加して振替依頼停止機能を追加した。振替依頼停止機能の設計では、停止可能な集約請求データのステータスを“振替依頼停止”に変更することで、振替依頼データ送信機能で抽出対象外となる。しかし、この機能追加によって〔新システムの機能設計〕で行ったある機能設計では〔新システムへの要望〕を満たせなくなるので、設計を一部変更する必要がある。

設問1 振替依頼データ送信機能で、各業務システムから受領した請求コードを個別コードにそのまま設定しなかった理由を、35字以内で述べよ。

設問2 集約請求データ照会機能で、暗黙の検索条件として新システムで値を設定している属性名を答えよ。また、設定する目的を30字以内で述べよ。

設問3 振替金額帳票出力機能で、帳票に出力する際、対象となる集約請求データの抽出条件に用いる属性を表1 中から二つ挙げ、その属性が満たすべき条件をそ

それぞれ 15 字以内で述べよ。

設問4 〔新システムへの追加要望〕について、(1), (2)に答えよ。

- (1) 振替依頼停止機能の設計で停止可能な集約請求データとは、どのようなデータか。表1中の属性名を用いて答えよ。
- (2) 設計を一部変更する必要がある機能を挙げ、その変更内容を 40 字以内で述べよ。

問 2 業務及びシステムの移行に関する次の記述を読んで、設問 1~3 に答えよ。

B 社は、飲料製造会社 M 社の地域別販売会社であり、自動販売機（以下、自販機という）での小売販売だけを行っている。B 社では、業務の効率向上のために、現在使用している自販機販売管理システム（以下、現行システムという）から、M 社が地域別販売会社向けに提供している自販機販売管理システム（以下、新システムという）に移行することになった。

[B 社の業務の概要]

- (1) B 社は、本社と 150 か所の営業所を有する。各営業所には倉庫がある。営業所は近隣の営業所とグループを構成しており、この単位を営業所グループという。
- (2) 自販機は B 社の資産であり、法人や個人の敷地に設置させてもらい、売上の数%を手数料としてその設置先（以下、自販機設置先という）に支払う。
- (3) 商品別販売予測業務：営業所では、週初に、個々の自販機について 1 週間分の商品別販売予測を行う。倉庫の容量の制約から、注文は毎日、翌日配送分だけを行う。
- (4) 商品注文業務：営業所では、毎朝、商品の注文を入力する。入力した注文は、本社に集約され、毎日 1 回、本社から M 社に発注される。このとき発注した商品は、発注の翌日夕方に、M 社から各営業所の倉庫に直接配送される。商品は全て M 社の製品である。
- (5) 在庫管理業務：倉庫の在庫管理は、各営業所で行う。在庫管理業務の一環として、同じ営業所グループの他の営業所から商品を融通してもらうことがある。
- (6) 巡回業務・売上金回収業務・売上計上業務・商品補充業務：営業員は、巡回予定に従って、担当する自販機を毎日巡回し、自販機の売上金回収、売上計上、並びに商品の補充数の計算及び補充を行う。
- (7) 手数料支払業務：営業所では、自販機設置先への手数料支払を行う。締日は、自販機設置先ごとに異なるが、20 日又は月末が多い。手数料支払業務では、手数料計算、手数料計算書作成・送付、振込みを行う。手数料計算書には、商品別の売上単価、本数、売上額、手数料などの明細を記載する。

#### [B 社の現行システムの概要]

- (1) サーバの構成：現行システムは、本社と各営業所にサーバが設置されている分散型のクライアントサーバシステムであり、本社システム、営業所システムから成る。
- (2) システムの機能：本社システムは、全社の在庫管理、会計、発注及び販売管理の機能をもつ。営業所システムは、営業所ごとに行う在庫管理、注文、販売及び手数料計算の機能をもつ。営業所システムは、そのシステムが管理する営業所の情報に加え、本社システムからマスタや他営業所の情報を受け取って動作する。営業所システムを社外で利用する際には、携帯型の端末であるハンディターミナル（以下、HT という）を使用する。
- (3) HT と自販機の連携：HT は、売上金回収登録、売上計上及び商品補充登録の機能をもつ。営業員は自販機から売上金を回収し、HT を自販機と通信させ、売上額を HT に入力して、売上計上処理を行う。さらに、自販機から収集した売上情報を基に HT が算出した補充数だけ、商品を補充する。自販機が保持している売上情報は、HT と一度通信するとクリアされる。
- (4) HT とサーバの連携：営業員は、帰社後、HT を営業所システムと通信させ、営業所サーバ上のデータを更新する。営業員全員がデータを更新した後、集計、在庫評価などの日次処理を行う。
- (5) 商品の注文タイミング：営業所システムに入力された商品の注文データは、朝 1 回、本社システムに一括転送され、本社は注文データを集約し、朝 10 時に M 社に発注する。
- (6) 在庫、手数料計算：営業所の在庫、売上及び手数料のデータは、営業所の日次処理後に本社システムに一括転送される。全社の集計処理は、本社システムにおいてバッチ処理で行う。営業所の手数料計算処理は任意の締日付で行える。
- (7) 商品の融通：他の営業所から商品を融通してもらう場合、商品を譲り受ける営業所で倉庫間移動入庫をシステムに登録し、商品を譲った営業所がシステムで承認する。承認後、商品の受渡しを行う。

#### [新システムの概要]

- (1) サーバの構成：新システムは、集中型のサーバシステムで、M 社のデータセン

タに設置されたセンタサーバを、本社及び営業所の Web ブラウザから利用する。

- (2) システムの機能：新システムは、現行システムの機能を全て保有する。
- (3) HT と自販機の連携：新システムの HT は新機種に替わる。HT の機能、自販機と HT との通信仕様は、現行システムと同じである。
- (4) HT とサーバの連携：新システムの HT はセンタサーバと直接通信する。売上、商品補充などのデータは HT がセンタサーバと通信することによって即時に更新される。サーバのバッチ処理の機能は、現行システムと同じである。
- (5) 商品の注文タイミング：新システムに入力された営業所の注文は、朝 10 時で締め切られ、その後 M 社に自動的に発注される。
- (6) 在庫、手数料計算：日次処理はセンタサーバで夜間定時に実行され、手数料計算処理を行う。手数料計算書は、本社で一括して印刷・送付する。手数料振込みも本社で一括して行う。
- (7) 商品の融通：他の営業所からの商品の融通は、現行システムと同じである。

現行システムと新システムの主な相違点を表 1 に示す。

表 1 現行システムと新システムの主な相違点

項目	現行システム	新システム
サーバの構成	・分散型のクライアントサーバシステム	・集中型のサーバシステム
サーバ設置場所	・本社と各営業所	・M 社データセンタ
本社システム	・本社サーバで稼働	・センタサーバで稼働
営業所システム	・各営業所サーバで稼働 ・現行 HT を使用	・センタサーバで稼働 ・新 HT を使用
HT とサーバとの通信	・営業所サーバと通信	・センタサーバと通信
本社・営業所システム間のデータ連携のタイミング	・注文データは朝 1 回 ・在庫、売上及び手数料の各データは日次処理後に 1 日 1 回	・同じサーバなので、データ連携は不要

#### [新システムへの移行方針]

B 社情報システム部の C 課長は、新システムへの移行担当に指名され、担当役員から次の指示を受けた。

- (1) 移行期間中も、営業所で通常どおり業務を行えるようにすること
- (2) 自販機設置先に迷惑をかけないこと

- (3) 全営業所の一括移行はリスクが高いので、順次移行する方法を検討すること
- (4) 移行期間中も、全社分の管理帳票などを出力できるようにすること

C 課長は移行方針の検討に当たって、M 社から新システムの仕様や性能の説明を受けた。現行システムと新システム（以下、両システムという）のマスタは互換性がないが、ツールの使用と手作業による項目追加によって、マスタデータの移行は可能である。営業所の注文、売上、HT の自販機売上情報などの営業所システムのトランザクションデータは、両システムで互換性があり、現行システムのデータを新システムで読み込める。しかし、本社システムのトランザクションデータは、両システムで互換性がなく、新システムでは読み込めない。HT は両システムで互換性がなく、現行システムの HT は、センタサーバと通信できない。

#### 〔移行方法の具体化〕

C 課長は、移行方針に基づいて、次のように移行方法を具体化した。

- (1) 新システムのサービスは、期首である 1 月 1 日に利用を開始する。
  - (2) 本社では、両システムを 1 月から 6 月まで併用する。その間、本社で行う、従業員マスタ、自販機マスタ、商品マスタなどの修正業務については、両システムに同じ修正データを入力する。全社の管理帳票などは新システムだけから出力する。
  - (3) 営業所は、1 月から 6 月までの移行期間中に順次移行する。営業所には、一度システムで実施すると再度実施できない業務があるので、移行した営業所は、新システムだけを利用する。また、ある業務における一部の処理を、移行期間中も問題なく行うためには、移行単位を営業所グループごとにする必要がある。
  - (4) 本社移行前日の 12 月 31 日に、全ての営業所で手数料計算処理を行った後、本社及び全ての営業所の現行システムの全マスタを新システムに移行する。
  - (5) 移行期間中は、現行システムを利用している営業所の営業所トランザクションデータを日次処理前に抽出し、本社の現行システム経由で新システムに、夜間に一括転送して新システムでも日次処理を実行する。
  - (6) M 社への発注は、新システムの機能を利用して、新システムだけから行う。
- 移行期間中のシステム運用イメージを図 1 に示す。また、各営業所でのシステムの切替えは、表 2 の手順で行うこととした。

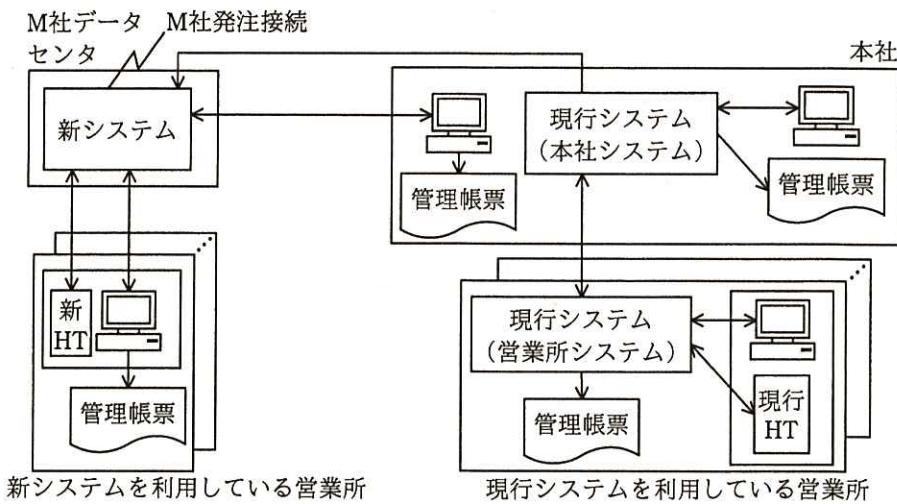


図1 移行期間中のシステム運用イメージ

表2 各営業所でのシステム切替手順

項目番	タイミング	各営業所でのシステム切替手順
1	本社移行前日 (12月31日)	・全営業所で、業務終了後、締日であるか否かにかかわらず、全ての自販機設置先の手数料計算処理を行い、帳票を作成する。
2	営業所 移行前日夜	・営業員全員が現行 HT を営業所サーバと通信させ、データを更新する。 ・データ更新後、新システムにトランザクションデータを転送し、新システムで日次処理を行う。
3	営業所 移行当日朝	・営業員全員が新 HT をセンタサーバと通信させ、新 HT にデータを取り込む。 ・データ取込後、新システムを利用する。

#### [移行方法の説明]

C課長は、移行方法について各部門に説明した。また、移行期間中だけの制約ではあるが、①現行システムを利用している営業所では、今までと同じタイミングで注文しても、発注処理で発注されるタイミングが今までとは異なる。そのため、通常どおりの運用ができない点に留意して業務を行うように依頼した。

移行方法の説明に当たり、営業部門から、表2の手順で各営業所のシステムを切り替えると、12月の手数料計算書が2枚に分かれることになり、業務上の問題があるとの指摘があった。そこで、表2の項目1の手順を変更し、手数料計算を12月31日に全営業所で行うのではなく、新システムにデータを転送して処理を行うことにした。

設問1 C課長は、ある業務における一部の処理を移行期間中も問題なく行うためには、  
移行単位を営業所グループごとにする必要があると判断した。ある業務とは何か。  
その業務名を挙げ、そのように判断した理由を、40字以内で述べよ。

設問2 【移行方法の具体化】について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) 本社で両システムを併用し、マスターの修正業務で、両システムに同じ修正データを入力することにしたシステム上の理由を、40字以内で述べよ。
- (2) 一度システムで実施すると、再度実施できない業務とは何か。業務名を二つ挙げ、再度実施できないシステム上の理由を、30字以内で述べよ。
- (3) 移行期間中は、現行システムを利用している営業所でも、一部の業務が不要になる。その業務名を挙げ、不要になる理由を、15字以内で述べよ。

設問3 【移行方法の説明】について、(1), (2)に答えよ。

- (1) 手数料計算を12月31日に全営業所で行うのではなく、新システムにデータを転送して処理を行うことにした場合、転送すべきデータは、どの期間のどのようなデータか。35字以内で述べよ。
- (2) 本文中の下線①で、発注されるタイミングが今までとは異なる点を15字以内で述べよ。また、その理由を、処理タイミングに着目して35字以内で述べよ。

問3 業務委託管理システムの導入に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

D社は中堅のソフトウェアベンダであり、ソフトウェア開発業務の一部を、協力会社に委託している。D社では、社内で管理システムを使用して、見積り、発注及び検収を行っている。現在、協力会社への業務委託で直面している問題を解決するために、管理システムを拡充し、協力会社と情報を共有するために双方で利用する業務委託管理システム（以下、新システムという）を構築することにした。

〔現在の業務委託管理に関する業務の概要〕

D社では、業務委託に関する社内規程に基づき、まず、継続的に取引可能と判断した協力会社（以下、委託先という）と基本契約を締結する。次に、業務委託を行う個別案件ごとに個別契約を締結する。個別契約は、D社が注文書を発行し、委託先から注文請書を受領することによって成立することが、基本契約書に記載されている。

また、個別案件ごとに、案件に責任をもつ部署の部長（以下、管理責任者という）と、案件の委託に責任をもつ社員（以下、委託責任者という）が定められる。

D社では、業務委託管理に関する業務を次のように実施している。

(1) 見積依頼：委託責任者は、案件番号、案件名、委託期間、委託内容、納品物、納品場所、納期、発注部署、委託責任者名及び管理責任者名を管理システムに登録し、見積依頼書を出力して委託先に提示する。委託先は、見積依頼書の内容を確認し、見積書を作成して提出する。

(2) 見積受領：委託責任者は、委託先から受領した見積書の内容を確認し、見積内容及び確認結果を管理システムに登録する。見積内容を承認しない場合は差し戻し、再度見積書の提出を求める。見積書を差し戻した場合でも見積内容及び確認結果の履歴は残す。

なお、見積依頼及び見積受領の過程で、案件が中止になることもある。

(3) 注文：委託責任者は、見積内容を承認すると、見積書に基づいて注文書を作成する。注文書には、見積依頼書及び見積書に記載された内容に、委託金額、検収予定日及び支払予定日が追記され、この内容は管理システムに登録される。その後、管理責任者が、見積り及び注文の内容を審査し、承認又は否認を行う。否認した場合は、委託責任者に見積内容を再度確認させる。承認した場合は、注文書

を発行し、委託先に注文する。委託先は注文書の内容を確認し、注文請書を発行して開発に着手する。委託責任者は、注文請書を受け取ると、委託先が開発に着手したとして、納品を待つ。

- (4) 納品受領：委託先は、開発作業が完了すると納品する。委託責任者は、納品物を受領し、確認を行う。注文書に記載された納品物と一致していれば、承認して納品年月日を管理システムに登録し、一致していなければ差し戻す。納品物を差し戻した場合でも納品の履歴は残す。納品物の内容、品質などの確認は、次工程の検査以降で行う。

なお、D社では個別契約は納期ごとに締結し、納期が異なる場合は別の個別契約を締結する。

- (5) 検査、検収、請求及び支払についての記述は省略する。

- (6) 各書類には、作成者が日付を記入し、署名する。承認が必要な書類には、承認者も日付を記入し、署名する。

#### [新システムの業務要件]

D社では、業務委託管理に関する業務を改善するために、情報システム部のE課長に、現在の業務の課題を整理した上で、新システムの業務要件をまとめるように指示した。

そこで、E課長は、関係部署にヒアリングを行い、その結果を基に、新システムで新たに実現すべき業務要件を次のようにまとめた。

- (1) 委託先とは郵送で書類をやり取りしており、最速でも1日掛かる。そのため、書類の再提出などがあると、案件の開始が遅れることがあるので、書類のやり取りに掛かる時間を短縮する。
- (2) 見積書から注文書への転記作業、注文書から注文請書への転記作業でミスが発生しているので、転記作業を削減する。
- (3) 案件の開始から完了までの経緯について追跡調査を行いたい場合、全ての書類の日付及び署名を確認しなければならないので、新システムで追跡できるようにする。
- (4) 新システムでは委託先と情報を共有することになるが、社内の手続の状況は委託先に開示されないようにする。

E課長は、これらの業務要件を満たすよう、新システムの設計に着手した。

#### [新システムの設計]

E課長は、新システムを、D社と委託先とをネットワークで接続したオンラインシステムとし、委託先に表示するトップ画面（以下、委託先トップ画面という）を最初に設計した。設計した委託先トップ画面のイメージを、図1に示す。委託先トップ画面には、委託先が遅滞なく手続を進められるように、次の一覧を表示する領域を設けた。

- (1) 通知案件一覧：ある案件に対して、D社が処理を完了したことによって委託先が対応すべき作業が発生した場合、そのことを委託先に知らせるために、委託先に電子メール（以下、メールという）を送信し、当該案件を通知案件一覧に表示する。例えば、D社が見積依頼入力を完了すると、委託先にメールを送信し、同時に通知案件一覧の欄に当該案件を表示する。
- (2) 未済案件一覧：委託先が作業を行うべき状態になっている案件で、通知案件一覧に表示されていない案件を、未済案件一覧に表示する。

D社業務委託管理システム			○○社	○○部	情報 高太郎	ログアウト
通知案件一覧						
通知日	案件番号	案件名	発注部署	委託責任者	ステータス	
15/3/1	15010120	□□社生産管理システム再構築基本設計	×××	×××	×××	確認
15/3/2	14120821	△△社人事システム合併対応総合テスト	×××	×××	×××	確認
未済案件一覧						
案件番号	案件名	発注部署	委託責任者	ステータス		
14090503	◇◇社物流倉庫在庫管理システム基盤更改	×××	×××	×××	詳細	
案件照会						
案件番号	案件名	検索				
D社発注部署	D社委託責任者					
ステータス	委託期間	From :	To :			
:	:					

図1 委託先トップ画面のイメージ

新システムでは、案件の開始から完了までの作業の進捗状況をステータスで管理し、案件ごとにD社と委託先にそれぞれステータスを設ける（以下、それぞれをD

社ステータス、委託先ステータスという)。それぞれの作業の進捗状況は別々に管理され、委託先トップ画面に表示するステータスは、委託先ステータスである。

D社ステータス及び委託先ステータスの遷移とそれぞれの遷移の契機となるイベントを、状態の遷移として図2に、新システムの主要ファイルの主な属性を表1に示す。ここで、図2では案件中止、納品差戻し及び検査以降の遷移は省略している。また、図中の状態番号は、D社ステータスと委託先ステータスの組合せによる一意の状態に対して、1から昇順に付与した番号である。

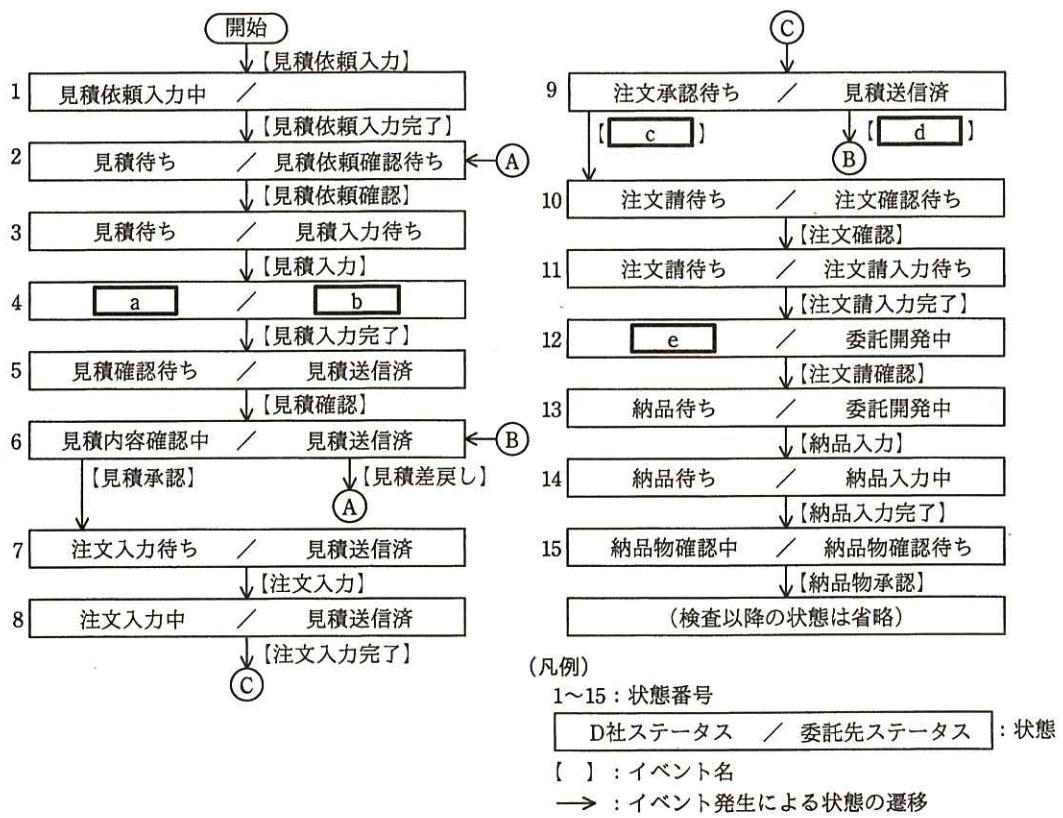


図2 状態の遷移 (一部省略)

表1 新システムの主要ファイルの主な属性

ファイル名	主な属性（下線は主キーを表す）
案件管理	案件番号, 委託先コード, 案件名, 委託期間, 委託内容, 納品物, 納品場所, 納期, 発注部署, 委託責任者コード, 管理責任者コード, 委託先担当者コード, D社ステータス, 委託先ステータス, 更新日
見積依頼	見積依頼番号, 案件番号, 見積依頼年月日, 作成者コード, 作成日, 状態区分（入力中, 完了, 中止）
見積	見積番号, 見積依頼番号, 見積履歴番号, 見積年月日, 見積金額, 見積明細, 作成者コード, 作成日, 承認者コード, 承認日, 状態区分（入力中, 送信済, 内容確認中, 承認, 差戻し, 中止）
注文	注文番号, <u>f</u> , 注文年月日, 委託金額, 検収予定日, 支払予定日, 作成者コード, 作成日, 承認者コード, 承認日, 状態区分（入力中, 承認待ち, 承認, 否認, 中止）
注文請	注文番号, 注文請年月日, 作成者コード, 作成日
納品	納品番号, <u>g</u> , 納品履歴番号, 納品年月日, 作成者コード, 作成日, 承認者コード, 承認日, 状態区分（入力中, 確認待ち, 承認, 差戻し）
検査	(省略)
検収	(省略)

設問1 委託先トップ画面の設計について、(1)～(4)に答えよ。

- (1) 新システムでは業務上有る目的から、委託先トップ画面では、ステータスについては委託先ステータスしか表示しないように設計している。その目的を30字以内で述べよ。
- (2) 委託先トップ画面の通知案件一覧には、ある状態番号に該当する案件を表示する。図2中の状態番号のうち、該当する二つのうちの一つは、【新システムの設計】の(1)で例示している状態番号2の案件である。該当するもう一つの状態番号を答えよ。
- (3) 委託先が対応すべき作業が発生した場合、通知案件一覧にも表示するように設計したのは、どのようなケースを想定したからか。その内容を40字内で述べよ。
- (4) 委託先トップ画面の未済案件一覧には、図2中のどの状態番号に該当する案件を表示すべきか。該当する六つの状態番号を全て答えよ。

設問2 図2について、(1), (2)に答えよ。

- (1) a～eに入れる、適切なステータス又はイベント名を答えよ。
- (2) 図2では、納品差戻しのイベントと、それに伴う状態の遷移の矢印を省略

している。矢印の始点と終点に当たる状態番号を答えよ。

設問3 表1について、(1)~(3)に答えよ。

- (1)  ,  に入れる適切な属性名を答えよ。
- (2) 見積ファイルの属性に見積履歴番号を設定し、同一見積依頼番号に対する見積履歴を把握できるように設計している。これは、業務上発生するどのようなケースを想定したものか。その内容を25字以内で述べよ。
- (3) 見積依頼から納品までのファイルに、作成者コードと作成日を属性として設定した目的を40字以内で述べよ。また、その他にも同様の目的で設定した属性が二つある。その属性名を答えよ。

問4 災害監視用小型無人航空機システムの開発に関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

F社は、無人航空機システム（Unmanned Aircraft Systems、以下、UASという）の開発・製造を行っている。

近年、UASを用いた監視システムの活用が進んでおり、災害監視に適したUASも実用化されている。その背景には、台風、豪雨、地震などの自然災害に備え、災害発生後に迅速に対応できる監視システムの充実が欠かせないということがある。地上に設置する災害監視システムの場合は、設置工事を要し、監視範囲が固定されてしまうといった制約がある。UASは、地上に設置する災害監視システムを補うもの、又はそれに代わるものとして、機能の充実が期待されている。同時に、使いやすさ、安全性、高信頼性も求められている。

F社では従来、災害監視用小型無人航空機システム（以下、監視UASという）を製造してきたが、今回、政府、自治体及び関連企業の要望を踏まえた新たな監視UAS（以下、新監視UASという）を開発することになった。

#### 〔従来の監視UASの概要〕

従来の監視UASは、図1に示すように、小型無人航空機（以下、無人機という）と地上局で構成されている。無人機は、監視カメラ、監視用センサなどの機器を搭載している。搭載する機器の荷重については、最大値を定め、機体と合わせた重量でも、飛行時間・速度が確保できるようにしている。

地上局と無人機間は、無線データ通信でデータをやり取りしている。無線データ通信は、見通せる範囲に限られるので、山や構築物の陰などでは通信できない。



図1 従来の監視UASの構成

無人機は、バッテリを動力源とし、自律又は遠隔操縦のどちらかで飛行する。

自律飛行では、地上局から指示された飛行経路に従って、搭載している航法センサのデータを参照しながら自律制御によって飛行する。オペレータが、無人機に監視させたい地点、時間及び着陸地点を含む飛行計画を指定すると、地上局は、無人機の現在位置から自律飛行に必要な複数の飛行経由地点を自動的に決定する。このとき、飛行禁止空域を含む、航空法に適合した3次元地形データを参照する。

飛行経由地点は緯度、経度及び高度で示され、着陸地点に戻るまでの連続した複数の飛行経由地点をまとめた情報（以下、ウェイポイント情報という）として無人機に送信される。

遠隔操縦飛行では、無人機が、航法センサの情報を地上局に送信し、操縦者が、操縦端末を用いて地形図、航法センサの情報などを参照しながら操縦する。操縦者の操作によって、操縦指令が地上局から無人機へ送信され、無人機に飛行制御させる。操縦者は、バッテリ残量を確認し、無人機を帰還させるかどうかを判断する。

#### 〔新監視UASに対する要望〕

新監視UASの開発に当たって、F社のシステムアーキテクトであるG氏は、F社に寄せられた、監視UASに対する要望を次のようにまとめた。

- ① 飛行中に、自律飛行と遠隔操縦飛行の切替えができるようにしてほしい。
- ② 自律飛行中でも、経路変更ができるようにしてほしい。
- ③ 自律飛行、遠隔操縦飛行にかかわらず、無人機のバッテリ残量が低下したとき、指定した場所に確実に帰還できるようにしてほしい。
- ④ 地上局から見通せない場所もリアルタイムで監視できるようにしてほしい。
- ⑤ 連続監視時間を長くしてほしい。
- ⑥ 地上局と防災センタを通信回線で接続し、防災センタでも監視対象の情報をリアルタイムで共有できるようにしてほしい。

#### 〔新監視UASの構成〕

G氏は、新監視UASの構成を次のようにまとめた。

- ① 1~2機の無人機と地上局で構成し、これら一式を自動車で運搬できる大きさ、重量とする。運用時は、無人機と地上局間、及び無人機が2機の場合は無人機相互間で無線データ通信を行う。一つの地上局で、無人機2機まで同時に運用できるようにする。

- ② 無人機は、自律又は遠隔操縦によって飛行する。バッテリを搭載し、プロペラ及び操縦翼をモータで駆動する。飛行制御、監視、無線データ通信などに必要な電力もバッテリから供給する。監視を行うために、監視カメラ及び監視用センサを搭載する。
- ③ 地上局は、制御部、通信部、アンテナ、ディスプレイ、操縦端末及び監視カメラ操作端末で構成する。
- ④ 地上局と防災センタ間は、高速通信回線で接続する。防災センタでは、地上局と同じ映像を表示でき、監視カメラの操作もできる。

新監視 UAS の構成を図 2 に示す。

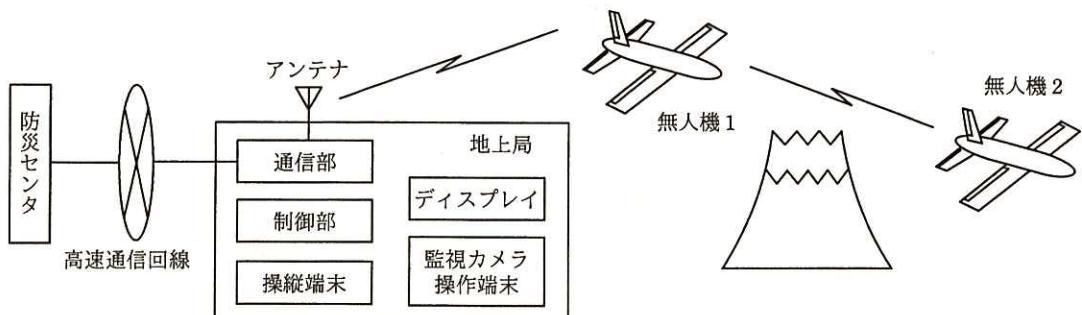


図 2 新監視 UAS の構成

#### [新監視 UAS の運用]

G 氏は、新監視 UAS の運用について検討し、次のように定めた。

- ① 災害時などに無人機を飛行させ、監視カメラ、監視用センサからのデータを地上局で受信し、危険箇所の探索、被害状況の確認などに用いる。また、防災センタでも同時に監視できるようにし、監視対象の情報を共有する。一つの地上局には、設営と監視カメラの操作を行う要員を配置する。さらに遠隔操縦を行う場合は専任の要員が必要である。
- ② 飛行中に、自律飛行と遠隔操縦飛行の切替え、自律飛行の経路変更ができる。
- ③ 地上局は、自律飛行の経路変更時に、変更位置からのウェイポイント情報を生成し、無人機に送信する。
- ④ 地上局は、遠隔操縦飛行中、無人機から現在位置を受信するたびに、そこからのウェイポイント情報を常に生成し、無人機に送信する。バッテリ残量を確認し、飛行可能な距離の限界に近づいたと判断した場合は、最後に送信したウェイポイント情報を用いた自律飛行に切り替える。

## 〔無人機の2機同時運用〕

- ① 地上局の設備能力及び要員の制約から、一つの地上局で2機の無人機を同時に飛行させる場合、遠隔操縦飛行はどちらか1機だけとし、もう1機は自律飛行とする。具体的には、1機を地上局から電波の届く範囲内で自律飛行させておくことによって、もう1機に地上局から電波が届かなくても、無人機間の無線データ通信ができれば、無線中継によって遠隔操縦飛行及び監視を行うことができる。
- ② 2機の無人機の飛行開始時刻をずらして運用することによって、aという要望にも応えることができる。
- ③ 無線データ通信は、他のアクセスポイントを介さずに行う方式とする。地上局は、5kmの範囲で無人機と無線データ通信ができる。無人機相互間は2kmの範囲で無線データ通信ができる。伝送速度は、無人機2機の飛行制御に必要な情報の送受信ができ、さらに無人機1機の監視カメラ及び監視用センサの制御と映像データなどの送受信が支障なく行えるように定める。

## 〔新監視UASにおける無人機の機能〕

無人機の機能を表1に示す。

表1 無人機の機能

項目	内容
電源	・充電可能なバッテリ
飛行時間・速度	・連続飛行時間：最大30分　　・巡航速度：最大60km／時
重量	・機体：4.5kg　　・搭載できる機器：最大500g
操縦	・自律飛行：ウェイポイント情報に従い、航法センサのデータを参照しながら、自律飛行制御する。 ・遠隔操縦飛行：地上局から、人が操縦端末を用いて操縦する。
航法センサ	・対気速度センサ、3軸角速度センサ、3軸加速度センサ、磁気センサ、高度センサ ・全地球測位システム（GPS）受信機
監視カメラ・監視用センサ	・地上監視用のカメラ及び監視対象に応じた数種類の監視用センサを搭載する。 ・監視カメラの操作は、地上局又は防災センタからの操作指令に従って行われる。
通信機能	・航法センサ及びバッテリ残量のデータを地上局へ送信し、操縦指令又はウェイポイント情報を受信する。 ・監視カメラ映像及び監視用センサのデータを送信し、操作指令を受信する。 ・受信したデータが自機宛てでなく、もともと自機から送信したものでなければ、そのデータをそのまま送信する。

[新監視 UAS における地上局の機能]

地上局の機能を表 2 に示す。

表 2 地上局の機能

項目	内容
制御部	<ul style="list-style-type: none"> <li>航法センサからのデータを用いて、無人機の位置、速度、方角などの表示処理を行い、ディスプレイに送るとともに、通信部経由で防災センタに送信する。</li> <li>無人機の監視カメラの映像及び監視用センサのデータを記録する。</li> <li>飛行計画と 3 次元地形データから無人機の <b>b</b> を生成し、通信部に送る。</li> <li>監視カメラ操作端末から操作指令を受け取り、通信部に送る。</li> <li>遠隔操縦飛行の場合、ナビゲーションに用いる模擬画像を生成し、操縦端末に送る。</li> </ul>
通信部	<ul style="list-style-type: none"> <li>無人機から航法センサ及びバッテリ残量のデータを受信し、制御部及び操縦端末に送る。</li> <li>監視カメラの映像及び監視用センサのデータを受信し、制御部、ディスプレイ及び <b>c</b> に送る。</li> <li>ウェイポイント情報を制御部から、操作指令を制御部又は防災センタから、操縦指令を操縦端末からそれぞれ受け取り、無人機に送信する。</li> </ul>
ディスプレイ	<ul style="list-style-type: none"> <li>全 3 画面中の 2 画面に、各無人機の位置を地図上に表示し、高度、速度なども示す。</li> <li>残りの 1 画面に、監視カメラの映像及び監視用センサのデータを表示する。</li> </ul>
操縦端末	<ul style="list-style-type: none"> <li>ナビゲーションに用いる模擬画像を表示し、操縦者が画面を見ながら操縦する。</li> <li>操縦入力を操縦指令に変換し、通信部に送る。</li> </ul>
監視カメラ 操作端末	<ul style="list-style-type: none"> <li>監視カメラの向き、ズームなどの操作を行う。</li> <li>操作入力を操作指令として、制御部に送る。</li> </ul>

[操縦端末の表示画像の検討]

地上局から見通せない範囲を飛行中の場合の対応として、無人機にカメラを追加し、追加したカメラからの進行方向の映像を操縦端末で見ながら操縦することを検討した。しかし、無線データ通信の制約から、この方法は困難と判断した。その代わり、制御部で、**d** と **e** を利用して、ナビゲーションに用いる模擬画像を生成し、操縦端末に表示させるようとする。

[遠隔操縦飛行の検討]

遠隔操縦飛行中の無人機は、自機の現在位置を把握できても、その位置から着陸地点までの最短経路が分からないので、着陸地点まで飛行できる範囲内かどうか判断できない。そこで、地上局が、無人機からの航法センサ及び **f** のデータを受信するたびに、ウェイポイント情報を生成して無人機に送信するとともに、無人機が

着陸地点まで飛行できるかどうか判断する。[f] が着陸地点までの飛行分しかないと判断した場合、強制的に自律飛行に切り替える。

また、遠隔操縦飛行時に、無人機と地上局間の無線データ通信ができなくなった場合を想定し、その対策について検討した。一定時間連続して無線データ通信ができなかった場合、無人機は、現在位置を中心とした旋回飛行に移行する。さらに一定時間経過後も無線データ通信ができなかった場合は、最後に受信したウェイポイント情報を用いた [g] に切り替える。

設問1 新監視UASについて、(1), (2)に答えよ。

- (1) 表2中の [b], [c] に入れる適切な字句を答えよ。
- (2) 防災センタから監視カメラを操作できるようにすることによって、運用上どのような利点が考えられるか。45字以内で述べよ。

設問2 【無人機の2機同時運用】について、(1), (2)に答えよ。

- (1) 本文中の [a] に入れる適切な内容を、20字以内で述べよ。
- (2) 無線中継を実現している無人機の通信機能を、55字以内で述べよ。

設問3 【操縦端末の表示画像の検討】について、(1), (2)に答えよ。

- (1) 本文中の [d], [e] に入れる適切な字句を答えよ。
- (2) 追加したカメラからの進行方向の映像を操縦端末で見ながら操縦することは、困難と判断した。この判断の根拠となった、無線データ通信の制約として考えられることを、35字以内で述べよ。

設問4 【遠隔操縦飛行の検討】について、(1), (2)に答えよ。

- (1) 無人機が着陸地点までの最短経路を生成できない理由を、20字以内で述べよ。
- (2) 本文中の [f], [g] に入れる適切な字句を答えよ。

[ メモ用紙 ]

6. 退室可能時間に途中で退室する場合には、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。

9. 試験時間中、机上に置けるものは、次のものに限ります。

なお、会場での貸出しありません。

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、™ 及び ® を明記していません。