

平成 26 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

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 社内システムの強化・改善に関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

A社は、設備機械メーカーB社の子会社で、B社が販売した設備機械の改修、保守を行っている保守サービス会社である。このたび、社内システムの強化・改善を行うことにした。

〔社内システムの強化・改善の目的〕

A社では、設備機械の改修、定期保守の受注案件単位に、工事管理番号（以下、工番という）を採番し、工番が採番された案件（以下、案件という）ごとに、見積りから受注、手配、工事実施、顧客検収、売上、請求、入金、損益までを管理している。しかし、現行システムではそれらが部分的に実装されているだけなので、一元的に管理できていない。

そこでこのたび、案件の発生から完了までを一元的に管理するシステムを構築し、顧客サービスの向上と、進捗管理、損益管理などの社内管理の強化につなげることにした。

〔案件の発生から完了までの現行業務の流れ〕

(1) 見積り・受注

- ① 顧客からの、設備機械の不具合対応要請や改造要求などの改修の依頼については、現場に出向いて、改修の内容を確認した後、見積金額のベースとなる予定原価を算定して、顧客に見積りを提示する。顧客と見積りを合意した後、受注となり、工番を採番する。
- ② 定期保守は、基本契約を事前に締結しているが、保守時期が到来するたびに、付帯作業も含めた見積金額のベースとなる予定原価を算定し、A社から顧客に見積金額の通知を行い、顧客との合意後、定期保守の受注として工番を採番する。

(2) 手配計画・部品手配・作業手配

- ① 案件の作業時期から、手配計画を作成する。部品の手配計画として、改修及び保守に必要な部品の所要量を計算し、調達時期を決定する。また、作業の手配計画として、案件の作業量を見積もり、作業期間に合わせた作業員、機材の手配を決定する。社内の作業員だけで作業が間に合わないときは、外注の手配を計画に含める。

- ② 部品の手配計画に基づき、部品手配として発注を行う。
- ③ 作業の手配計画に基づき、作業手配として作業指示と部品の出庫指示を行う。
また、外注を手配する必要があるときは、外注先に発注を行う。

(3) 工事実施・顧客検収

現場で改修作業、保守作業を実施する。作業の終了後に作業実績報告を行い、外注した作業については、外注検収報告を行う。顧客検収を受けた後に顧客検収報告を行う。作業実績報告では、作業員別作業時間、改修及び保守に使用した部品の使用量、作業員の出張滞在費、部品・工事機材の運搬費などを報告する。

(4) 売上・請求・入金

- ① 顧客検収報告に基づき、売上を計上し、締め日に請求を行う。
- ② 顧客からの入金額が、当該案件の売上額と一致していることを確認する。

(5) 工番別損益管理

- ① 工番別原価要素ごとに、実績原価集計を行う。集計する原価要素には、部品費、労務費、外注費及び直接経費がある。直接経費は、作業員の出張滞在費と部品・工事機材の運搬費である。
- ② 入金を確認し、工番別実績原価を集計して、工番別損益を確定する。この時点で、案件は完了となる。

[社内システムの強化・改善の内容]

案件の発生から完了までの業務の流れの中で、現在検討している社内システムの強化・改善の内容は、次のとおりである。

- (1) 現行の受注システムでは、受注登録時に人が工番を採番し、入力していたが、強化・改善後は、受注システムに、見積書及び定期保守通知書の作成処理を新規に追加し、その中で工番の自動採番を行う。改修については、見積書を作成後、管理者の承認を受け、承認登録する。定期保守については、付帯作業の見積金額を含む定期保守通知書の作成後、管理者の承認を受け、承認登録する。いずれも、管理者の承認がなければ工番の採番はできない。承認された見積書及び定期保守通知書を顧客に提示し、合意後に受注となる。
- (2) 見積りの段階で、原価要素別に予定原価を登録する。
- (3) 受注システムでの受注登録は、入力の負担を軽減するために、改修では見積書の

内容を、定期保守では定期保守通知書の内容を引き継いで登録できるようにする。

- (4) 部品手配及び作業手配は、現行の購買管理システム及び作業管理システムを利用する。購買管理システムの機能には、部品所要量計算、部品発注・検収処理、外注発注・検収処理がある。作業管理システムの機能には、作業予定登録、作業指示処理、部品出庫指示処理、作業実績処理、顧客検収登録がある。
- (5) 案件全体の進捗と損益の管理のために、工番別進捗管理システムと工番別損益管理システムを新規に構築する。これらのシステムで必要となる情報は、できるだけ現行システムから取得できるようにする。

[工番別進捗管理システムと工番別損益管理システムの概要]

現行システムと、工番別進捗管理システム及び工番別損益管理システムとの関連を図1に示す。

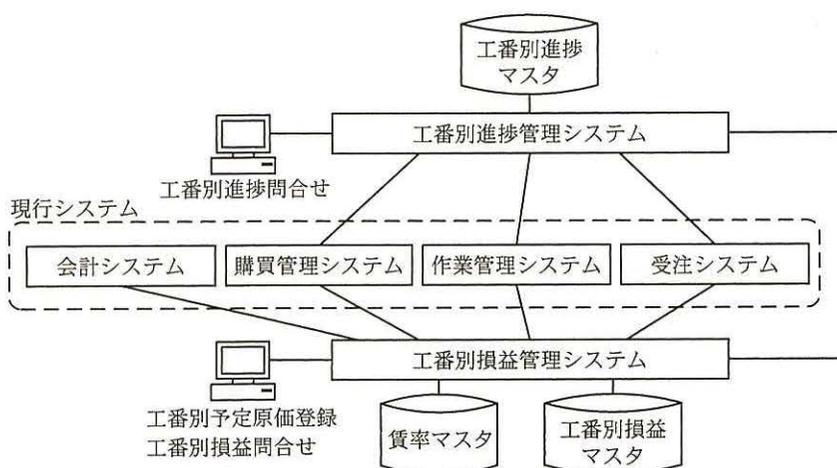


図1 現行システムと工番別進捗管理システム及び工番別損益管理システムとの関連

(1) 工番別進捗管理システム

工番別進捗管理システムでは、案件の発生から完了までの進捗状況を工番別進捗マスタ上で管理する。

- ① 案件の発生から完了までに行われる業務上の各機能（以下、業務機能という）について、システムで終了とするタイミングを、業務機能終了タイミング表として表1に示す。

表 1 業務機能終了タイミング表

番号	業務機能	システムで業務機能を終了とするタイミング
1	見積り・改修	見積書の承認が登録されたとき
2	見積り・定期保守	a
3	受注	受注が登録されたとき
4	手配計画	手配の予定が登録されたとき
5	部品手配・発注	部品の発注書が発行されたとき
6	部品手配・検収	部品検収が登録されたとき
7	作業手配・作業指示	作業指示書が発行されたとき
8	作業手配・外注発注	外注先への発注書が発行されたとき
9	作業手配・部品出庫	部品出庫実績が登録されたとき
10	工事实施・作業実施	工事实施後、作業実績報告が登録されたとき
11	工事实施・外注検収	外注検収報告が登録されたとき
12	顧客検収・売上	b
13	請求	請求書が発行されたとき
14	入金	入金登録されたとき
15	実績原価集計	全ての原価要素の実績原価が登録されたとき

② 手配計画の中で、手配の予定を工番別進捗マスタに登録するとき、作業時期からみて、手配の整合性をチェックし、問題があるときは、警告を表示する。

(2) 工番別損益管理システム

工番別損益管理システムでは、工番ごとの売上、原価、損益及び入金額の予定と実績を工番別損益マスタ上で管理する。また、原価については、原価要素別に管理する。賃率マスタは、作業員の資格別の時間当たり単価を管理している。

① 売上の登録

見積時に、予定売上の登録を行い、顧客検収報告の登録時に、実績売上として登録する。

② 予定原価の登録

予定原価は、見積段階では、作業は社内の作業員だけで行うものとみなし、原価要素別に部品費、労務費、直接経費を見積もり、登録する。

③ 実績原価の収集

- ・ 部品費は、作業実績報告で登録された、実際に使用した部品の費用を計上する。
- ・ 労務費は、作業実績報告から計算し、計上する。

- ・外注費は、購買管理システムからの外注検収時の金額を計上する。
- ・直接経費は、作業実績報告で登録された、作業員の出張滞在費、部品・工事機材の運搬費を計上する。

④ 損益計算

損益は、予定売上と予定原価の差額を予定損益として、実績売上と実績原価の差額を実績損益として計算する。

⑤ 入金把握

入金予定は、受注時点での売上額を入金予定額とし、入金実績は現行の会計システムからの入金情報によって更新する。

設問 1 社内システムの強化・改善後の案件の発生及び完了について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 工番の採番は、強化・改善後の受注システムの中で、どのタイミングで行うべきか。30字以内で述べよ。
- (2) 顧客との契約上での、案件の完了時期を、40字以内で述べよ。

設問 2 手配計画の中で、手配の整合性をチェックしている。作業手配での作業員、外注、機材の手配の他に、何がどのように計画されているかをチェックしているか。30字以内で述べよ。

設問 3 工番別進捗管理システムについて、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 作業手配及び工事実施関連の業務機能のうち、購買管理システムからの情報に基づき、終了と判断する業務機能を表 1 の番号から二つ挙げ、判断のために取得すべき情報を、それぞれ 15 字以内で述べよ。
- (2) 業務機能を終了とするタイミングについて、表 1 中の

a

、

b

 に入れる適切な内容を、それぞれ 20 字以内で述べよ。

設問 4 工番別損益管理システムについて、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 予定原価の原価要素のうち、見積時には設定できず、作業計画の立案時に初めて設定できる原価要素がある。その原価要素を答えよ。
- (2) 労務費の実績原価は、作業実績報告で報告された作業員全員の労務費になる。作業員一人一人の労務費は、どのように計算されるか。計算式を答えよ。

問2 物流センタのシステム構築に関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

C社は、関東地方を中心に日用雑貨品の製造・販売を行っている。このたび物流センタの新設に伴い、物流センタシステムを新規に構築することになった。

〔現在の受注・出荷業務及びシステム化状況〕

- (1) 商品は、見込生産をしており、生産後、決められた配分割合で各営業所に配送し、各営業所で在庫を保持している。
- (2) 顧客は、雑貨卸問屋及び量販店が主であり、担当する顧客が営業所ごとに決められている。商品の注文は、営業担当者が直接顧客から受けるか、顧客から営業所への電子メール、電話、ファックスで受けている。
- (3) 受注は、各営業所で入力し、営業所サーバで管理している営業所在庫から引き当てる。在庫引当てができた受注は、システムで出荷関連の帳票を発行して出荷する。
- (4) 営業所在庫で引当てができなかった受注は、他営業所に在庫の有無を確認し、在庫があれば受注データをその営業所に送信し、出荷を依頼する。
- (5) 他営業所にも在庫がない場合は、工場サーバに自営業所への出庫依頼データを送信する。工場は、受けた出庫依頼を追加の生産計画として取り込み、その結果を営業所への出庫予定データとして送信する。営業所は、その出庫予定（営業所にとっての入荷予定）が、受注した納期に影響する場合は、営業担当者が顧客と納期調整を行い、その結果を受注変更として登録する。
- (6) 顧客への出荷データは売上データとして、営業所サーバから夜間に本社へ送信され、本社サーバで売上計上、請求・入金処理が行われる。売上は、受注した営業所への計上が原則であるが、他営業所から出荷した場合は、売上の一部が出荷手数料として、出荷した営業所に振替計上される。

〔物流センタ新設後の業務概要〕

新設した物流センタで商品在庫を集中管理し、顧客への出荷は全て物流センタから行う。物流センタには、物流センタサーバを導入し、営業所の受注処理を行う。

現在検討している、物流センタ新設後の業務概要は、次のとおりである。

(1) 受注・在庫引当て

- ① 顧客からの受注は、各営業所から物流センタサーバに登録し、出荷予定、出荷実績、在庫引当てなどの状況を、随時照会できるようにする。
- ② 受注登録時に、物流センタの商品在庫の引当てを行い、結果を出荷予定ファイルに出力する。
- ③ 物流センタの商品別在庫を管理する在庫マスタの在庫関連項目として、実在庫、引当済実在庫、入荷予定在庫及び引当済入荷予定在庫を設ける。受注登録時の在庫引当ては、これらの在庫情報から算出した引当可能在庫に対して行われる。引当可能在庫は、次の式で算出する。

$$\begin{aligned} \text{引当可能在庫} &= \boxed{\text{a}} - \boxed{\text{b}} + \boxed{\text{c}} \\ &\quad - (\boxed{\text{c}} \text{のうち引当済みのもの}) \end{aligned}$$

(2) 入荷

- ① 物流センタサーバは、工場サーバから入荷予定情報を受信し、在庫マスタの入荷予定在庫を更新するとともに、翌日分の入荷予定表を出力する。工場からの入荷時に、入荷予定表と現品の照合チェックを行う。
- ② 入荷実績を物流センタの受入場の端末から入力し、保管庫に棚入れするための棚入指示表を出力するとともに、在庫マスタの実在庫、引当済実在庫、入荷予定在庫及び引当済入荷予定在庫を更新し、棚番別在庫ファイルの棚入指示済在庫を更新する。

(3) 棚入れ・保管

- ① 棚入指示表に基づき、商品を保管庫の棚に入れ、ポータブル端末から棚入実績を入力し、物流センタサーバに送信する。
- ② 保管庫では、1種類の商品を一つ以上の棚に保管している。保管庫の在庫管理は、物流センタサーバの棚番別在庫ファイルで行い、棚入実績によって、棚番別在庫ファイルの実在庫及び棚入指示済在庫を更新する。
- ③ 適正在庫を維持するために、在庫マスタに在庫補充点を新たに設定する。在庫量が在庫補充点以下になると、システムで一定量の在庫補充のオーダーを生成し、工場サーバに送信する。在庫補充点には、在庫補充のリードタイム内の欠品を防止するための安全在庫が含まれている。

(4) 棚出し

- ① 保管庫で、翌日出荷予定の棚出指示表を出力し、棚番別在庫ファイルの棚出指示済在庫を更新する。棚出指示表に基づいて棚出しをした後、ポータブル端末から棚出実績を入力し、物流センタサーバに送信する。
- ② 棚出実績によって、棚番別在庫ファイルの実在庫及び棚出指示済在庫を更新する。

(5) 出荷

- ① 出荷場で、翌日出荷予定の出荷予定表と出荷ラベルを出力する。棚出しされた商品を出荷場で段ボール箱に梱包し、出荷ラベルを貼り、納品先別にそろえておく。
- ② 翌日、商品を引取りに来た運送業者のトラックに段ボール箱を積み込む。その出荷実績を出荷場の端末から入力し、受注の消込み、在庫マスタの実在庫、引当済実在庫を更新するとともに、納品伝票などの出荷関連帳票を出力する。
- ③ 物流センタからの出荷時点で、受注した営業所の売上として計上される。売上データは、夜間に本社サーバに送信し、本社サーバで売上集計処理、請求・入金処理を行う。

棚番別在庫ファイルのレイアウトを図1に、(4)棚出しから(5)出荷までの業務フローを図2に示す。

棚番	商品コード	実在庫	棚入指示済在庫	棚出指示済在庫	
----	-------	-----	---------	---------	--

←主キー

図1 棚番別在庫ファイルのレイアウト

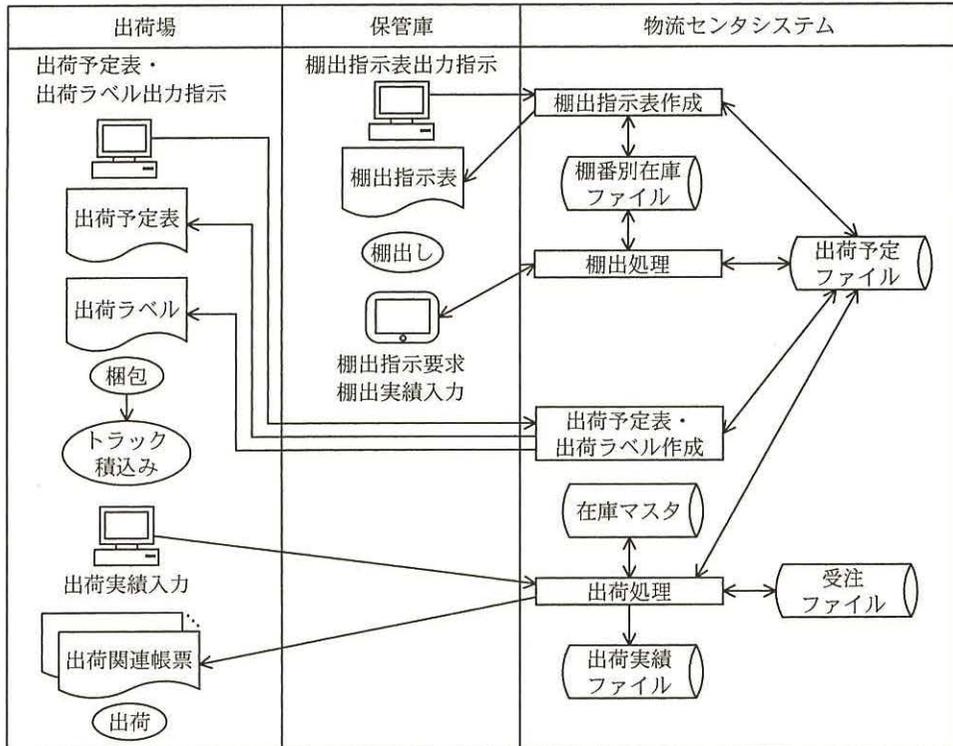


図 2 棚出しから出荷までの業務フロー

〔棚出し関連及び出荷関連の処理記述書〕

棚出し関連の処理記述書を表 1 に、出荷関連の処理記述書を表 2 に示す。

表 1 棚出し関連の処理記述書

処理機能	処理内容
棚出指示表作成	(1) 棚出指示表出力指示画面を表示する。 (2) 日付を指定して出荷予定ファイルから翌日出荷予定レコードを抽出する。 (3) d を特定する。 (4) 棚番別在庫ファイルの棚出指示済在庫を更新する。 (5) 棚出指示表の編集、出力を行う。 (6) 出荷予定ファイルの翌日出荷予定レコードの状態を、棚出指示済みにする。
棚出処理	(1) ポータブル端末から棚出指示要求を受信する。 (2) ポータブル端末に棚出指示データを送信する。 (3) ポータブル端末から棚出実績が入力されたら、次の処理を行う。 ① e ② 出荷予定ファイルの翌日出荷予定レコードの状態を、棚出済みにする。

表2 出荷関連の処理記述書

処理機能	処理内容
出荷予定表・ 出荷ラベル作成	(1) 出荷予定表・出荷ラベル出力指示画面を表示する。 (2) 日付を指定して出荷予定ファイルから翌日出荷予定レコードを抽出する。 (3) 出荷予定表, 出荷ラベルの編集, 出力を行う。 (4) 出荷予定ファイルの翌日出荷予定レコードの状態を, 出荷指示済みにする。
出荷処理	(1) 出荷実績入力画面を表示する。 (2) 出荷予定表の出荷番号を入力し, 出荷予定ファイルから該当する出荷予定レコードの内容を表示する。 (3) 出荷実績が入力されたら, 次の処理を行う。 ① <input type="text" value="f"/> の該当する出荷予定レコードの状態を出荷済みにするとともに, 出荷実績ファイルに出力する。 ② 在庫マスタの实在庫, 引当済实在庫を更新する。 ③ 出荷実績に該当する <input type="text" value="g"/> ④ 出荷関連帳票の編集, 出力を行う。

設問1 物流センタの在庫について, (1), (2)に答えよ。

- (1) 受注登録時の在庫引当てにおいて, 引当対象となる引当可能在庫の算出式の ~ に入れる適切な字句を答えよ。
- (2) 物流センタへの入荷時に, 在庫マスタの实在庫の加算更新と入荷予定在庫の減算更新を行う。他に二つの在庫情報が更新される可能性がある。その二つについて, 何の在庫情報が, どのように更新されるか。それぞれ20字以内で述べよ。

設問2 表1の棚出し関連の処理記述書について, (1), (2)に答えよ。

- (1) 表1中の に入れる適切な字句を, 25字以内で述べよ。
- (2) 表1中の に入れる処理内容を, 35字以内で述べよ。

設問3 表2の出荷関連の処理記述書について, (1), (2)に答えよ。

- (1) 表2中の に入れる適切なファイル名を答えよ。
- (2) 表2中の に入れる処理内容を, 30字以内で述べよ。

設問4 物流センタ新設後は, 営業所別の売上集計を行うとき, 現状の売上データの集計で発生している, あるデータが発生しなくなる。それは, どのようなデータか。25字以内で述べよ。

問3 勤務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、社員数約1,000名の、建築設計を行っている中堅企業である。D社では、内部監査部門が定期的に内部監査を行っており、このたび勤務管理に関する監査が行われた。その指摘を受けて、新しい仕組みの導入を決定した。

[D社の就業条件]

D社の就業条件は、次のとおりである。

- (1) 就業時間は9時から18時までで、時間外の勤務（以下、残業という）には、残業手当が支給される。残業は事前に届出を行う。
- (2) 土曜日、日曜日及び祝日は休日で、休日出勤した場合は代休を取得する。
- (3) 休暇種別として、勤続年数に応じて毎年付与される有給休暇、7月～9月に取得できる年間3日間の夏期休暇、及び慶弔時に取得できる特別休暇がある。
- (4) 残業時間の上限は、労使協定で、1日7時間、月間45時間、連続する3か月累計120時間、年度累計360時間と定められている。

[現在の勤務管理の概要]

勤務管理に関する項目は、イントラネットを使った時間入力システムと紙の勤務管理表で管理している。勤務管理の概要は、次のとおりである。

- (1) 社員は、業務を開始した時刻（以下、開始時刻という）及び業務を終了した時刻（以下、終了時刻という）を入力する。
- (2) 残業をする場合は、事前に、事由及び終了予定時刻を記入した残業届出書を提出して、部長が確認印を押す。
- (3) 月締めで個人単位に勤務管理表を印刷し、本人印を押した後、部長に提出する。部長は承認印を押して、人事部に提出する。このとき、1か月分の残業届出書を添付する。勤務管理表には、遅刻・直行などの始業区分、早退・直帰などの終業区分、開始時刻、終了時刻及び残業時間の明細が1か月分、日別で印刷されている。

社員は、同時に複数のプロジェクトに参加することがあり、プロジェクト別の損益を管理するために、勤務管理表とは別に、プロジェクト別業務時間を表計算ソフトで管理している。これを月次で回収し、部長が確認している。プロジェクトは複数の部

が関わっているものが多い。

また、夏期休暇の予定実績管理も、部別に表計算ソフトで管理している。

〔勤務管理に関する内部監査の指摘〕

内部監査では、内部統制面及び労務管理面から次のような指摘を受けた。

指摘 1：部長が、月次で、勤務管理表、プロジェクト別業務時間及び残業届出書の 3 種類のデータを確認しているが、データの不一致が発生している。また、平均 50 名いる部員全員について、全ての日の明細を部長が確認していることに無理がある。

指摘 2：開始時刻及び終了時刻が勤務実態どおりに正しく入力されているかどうかの保証がない。入力された時刻が妥当かどうかを確認する必要がある。

指摘 3：プロジェクト別業務時間が時間入力システムと連動しておらず、また、入力を毎日行っていないので、プロジェクトの実工数が正しく把握できていない。このことについて、損益を管理している経理部から精度の向上を求められており、運用の改善が必要である。

指摘 4：夏期休暇は、予定をあらかじめ決めて取得することになっているが、予定を入力しなかったり、予定どおりに休まなかったりする社員が多く、取得率が低迷している。

これらの指摘を受け、改善案として、勤務管理システムを導入することになり、あるソフトウェアパッケージを選定した。

〔新システムを用いた勤務管理の概要〕

D 社では、選定したソフトウェアパッケージでは不足する機能を追加開発することとし、追加開発を含めたシステム全体を新システムと呼ぶことにした。新システムを用いた勤務管理の概要は、次のとおりである。

(1) 各フロアの出入口に IC カードリーダー付き入力端末を設置し、入退室時に IC カード付き社員証をタッチして、入室・退室の時刻を記録する。1 日の初回入室時刻と最終退室時刻を、翌朝のバッチ処理によって新システムに取り込む。

なお、終業後にフロア内でサークル活動や懇親会を行うことがあるので、最終退室時刻と終了時刻は必ずしも一致しない。

(2) イン트라ネットを通じて、社員は次の作業を行う。

- ① 勤務実績入力：毎日の勤務実績は、原則として翌営業日中に入力する。
 - ・始業区分として、通常出勤、遅刻、直行、出張、又はいずれかの休暇種別を選択して入力する。
 - ・終業区分として、通常退社、早退、又は直帰を選択して入力する。始業区分が出張又は休暇種別の場合は、終業区分は空白とする。
 - ・出勤を伴わずに終日社外で業務を行う場合には、始業区分を出張として入力し、始業区分を直行、かつ、終業区分を直帰とする入力はしない。
 - ・休暇以外の日は、開始時刻、終了時刻及び休憩時間を入力する。このとき、(1)で記録した初回入室時刻及び最終退室時刻を参照できる。
- ② プロジェクト別業務時間入力：毎日、どのプロジェクトの業務をどれだけ行ったのか、プロジェクト別業務時間を入力する。研修、事務処理など、直接プロジェクトに従事していない時間は、間接業務時間として特別なプロジェクトコードを割り振って入力する。プロジェクト別業務時間の合計は、1日の業務時間と一致させる必要がある。一致しない場合、入力は完了しない。
- ③ 残業予定入力：残業をする場合、事前に事由及び終了予定時刻を入力する。
- ④ 夏期休暇予定入力：夏期休暇の取得予定年月日を3日分入力する。予定が変わった場合は取得予定年月日を変更する。

(3) イン트라ネットを通じて、部長は次の作業を行う。

- ・追加開発で作成された警告一覧を出力し、その内容を精査して部員に確認する。また、必要に応じて入力の訂正を行うよう指導する。警告一覧の詳細は後述する。
- ・部員のデータ入力完了したことを確認し、月締めの入力を行う。

(4) ソフトウェアパッケージにはダウンロード機能があり、データがCSV形式で提供される。ダウンロードする属性項目は、任意に設定が可能であり、D社では、ダウンロードファイルのレイアウトを表1のように設定した。

なお、夏期休暇明細については、予定データは夏期休暇の取得予定年月日から、実績データは毎日の勤務実績から作成する。予定データの予定実績区分には“予定”が、実績データの予定実績区分には“実績”がそれぞれ設定される。

表1 ダウンロードファイルのレイアウト

ファイル名	属性
月間業務時間明細	社員番号, 勤務年月日, 始業区分, 終業区分, 開始時刻, 終了時刻, 初回入室時刻, 最終退室時刻, 休憩時間, 残業時間, 入力年月日
月間プロジェクト別業務時間明細	社員番号, 勤務年月日, プロジェクトコード, 業務時間, 入力年月日
月間残業時間集計	社員番号, 勤務年月, 月間残業時間, 深夜残業時間, 年度累計残業時間
個人属性	社員番号, 会社コード, 部コード, 役職コード, 氏名
残業予定	社員番号, 勤務年月日, 終了予定時刻, 事由
夏期休暇明細	社員番号, 予定実績区分, 休暇年月日

〔ダウンロードデータを使用した処理〕

D 社では、部ごとにダウンロードを行うよう設定し、部長が自分の部のデータをダウンロードできるようにした。そのダウンロードデータを加工して、次の(1)～(3)の三つの機能を実現することにし、追加開発を行う。これによって、部長が、自分の部の部員の入力の確認を容易に行えるようになる。

(1) プロジェクト別工数一覧を出力する機能

任意のタイミングで、月間プロジェクト別業務時間明細からプロジェクト別工数一覧を出力する機能を設ける。部長は、適切なプロジェクトコードで入力が行われているかどうかをチェックする。

(2) 警告一覧を出力する機能

任意のタイミングで各種のチェックを行い、警告一覧を出力する機能を設ける。部長は、次に示す確認項目を指定して警告一覧を出力し、それを参考に、部員に確認したり、残業を削減するようプロジェクトリーダーを指導したりする。

- ① 月間業務時間明細の、始業区分及び終業区分が妥当かどうかを確認する。
- ② 月間業務時間明細の、開始時刻及び終了時刻が妥当かどうかを確認する。
- ③ 月間業務時間明細と残業予定から、残業予定入力が正しく行われているかどうかを確認する。
- ④ 月間残業時間集計から、労使協定で規定した残業時間の上限の 9 割を超えている社員がいないかどうかを確認する。
- ⑤ プロジェクト別業務時間の入力が、翌営業日中に行われているかどうかを確認する。

⑥ 夏期休暇の取得率向上のために、取得予定年月日を 3 日分入力していない社員
 がないかどうかを確認する。

これらの確認項目について容認される基準を、表 2 に示す。これらの基準を満た
 していない場合に、その内容を警告一覧に出力する。

表 2 容認される基準

番号	確認項目	容認される基準
①	始業区分, 終業区分	<ul style="list-style-type: none"> ・ 月間業務時間明細について、初回入室時刻が未入力のときは、始業区分が出張、 休暇のいずれかであり、初回入室時刻が開始時刻よりも遅いときは、始業区分が 直行である。 ・ 月間業務時間明細について、最終退室時刻が未入力のときは、終業区分が a であり、最終退室時刻が終了時刻よりも早いときは、終業区分が b である。
②	開始時刻, 終了時刻	<ul style="list-style-type: none"> ・ 月間業務時間明細について、開始時刻と初回入室時刻、終了時刻と最終退室時刻 が、それぞれ 30 分以上かい離していない。
③	残業予定入力	<ul style="list-style-type: none"> ・ 月間業務時間明細の残業時間が、残業予定の終了予定時刻から算出した残業予定 時間を超えていない。
④	残業時間の上限	<ul style="list-style-type: none"> ・ 月間残業時間集計について、当月の月間残業時間が 40.5 時間を超えていない。 ・ 月間残業時間集計について、c の月間残業時間の合計が 108 時間を超え ていない。 ・ 月間残業時間集計について、年度累計残業時間が 324 時間を超えていない。
⑤	プロジェクト別業務 時間の入力	<ul style="list-style-type: none"> ・ d について、e と f が 2 営業日以上離れていない。
⑥	夏期休暇予定	<ul style="list-style-type: none"> ・ 夏期休暇明細について、当年の予定データが 3 日分存在する。

(3) 夏期休暇の取得奨励メールを送信する機能

夏期休暇の取得率向上のために、夏期休暇明細の休暇取得予定日の 1 週間前に、
 翌週の夏期休暇を取得するよう奨励するメールを自動的に送信する機能を設ける。

[内部監査担当者によるレビュー]

人事部は、新システムの概要について内部監査担当者に説明を行った結果、次の 2
 点について改善を行うよう指摘された。

(1) 個人のプロジェクト別業務時間は正しく把握できるようになったが、プロジェク
 ト単位に工数の実績を管理するためには、考えているプロジェクト別工数一覧では
 不十分であり、更なる考慮が必要である。

- (2) 夏期休暇の取得率向上については、取得予定年月日を 3 日分入力していない社員の確認と取得奨励メールの送信を考えているが、現状を考えるとこれだけでは不十分である。追加の確認をして、ある条件に合致する社員の情報を警告一覧に出力することが必要である。

設問 1 「勤務管理に関する内部監査の指摘」に対する新システムでの対応について、

(1), (2)に答えよ。

(1) 指摘 1 に対して、データの管理方法、部長の確認方法について改善するために、新システムで行った対応の内容を、それぞれ 30 字以内で述べよ。

(2) 指摘 2 に対して、入力された開始時刻及び終了時刻が妥当かどうかを確認するために、新システムに盛り込んだ機能は何か。その内容を、35 字以内で述べよ。

設問 2 表 2 中の ~ に入れる適切な字句を答えよ。

設問 3 「内部監査担当者によるレビュー」について、(1), (2)に答えよ。

(1) プロジェクト別工数一覧で考慮すべき点は何か。その内容と理由を、それぞれ 30 字以内で述べよ。

(2) 夏期休暇の取得率向上に関するチェックが不十分と判断したのはなぜか。その理由を 35 字以内で述べよ。また、それを解決するために警告一覧に出力すべき社員の条件は何か。表 1 中のファイル名を用いて 40 字以内で述べよ。

問4 遠隔操作可能な手術支援システムに関する次の記述を読んで、設問 1~4 に答えよ。

E 社は医療機器メーカーであり、医師が手術室内で内視鏡からの映像を確認しながら手術ができる手術支援システムを開発し、販売している。このシステムを用いた手術では、医師の手が直接患者に触れることがないので、環境などの条件が整っていれば、離れた場所からでも遠隔操作で手術ができる。

離島、沿海地域など、陸上からのアクセスが困難な地域における医療の質を向上させるために、医療機器を装備した船舶（以下、病院船という）を巡回させて医療を提供する構想の具体化が予想される。E 社は関連メーカーとして、病院船に搭載することを想定した、遠隔操作可能な手術支援システム（以下、遠隔手術システムという）の実証システムを新たに開発することになった。

〔現在の手術支援システムの概要〕

最近の手術では、患者の負担を減らすために、内視鏡を用いた方法が普及している。この方法は、患者の身体の表面に小さな穴を数か所開け、内視鏡と医療器具をそれぞれ別の穴に挿入し、医師が内視鏡からの映像をモニタで確認しながら医療器具を操作して手術を行うというものである。

E 社の手術支援システムは、内視鏡と医療器具の操作をマニピュレータで行う。医師は、内視鏡からの映像を表示するモニタ（以下、内視鏡モニタという）で確認しながら、マニピュレータを操作する。医師が操作する側のマニピュレータをマスタマニピュレータ、患者の身体に挿入する側のマニピュレータをスレーブマニピュレータと呼び、スレーブマニピュレータの先端部には、内視鏡、メス、鉗子^{かん}などが取り付けられている。マニピュレータの操作には専門の高度な技術が必要で、操作できる医師は限定される。

〔遠隔手術システムの開発目標〕

遠隔手術システムの開発は、E 社のシステムアーキテクトである F 氏が担当することになった。F 氏は開発に当たり、医療機関の要望を調査・検討し、開発目標を次のようにまとめた。

① 手術を担当する医師（以下、執刀医師という）が病院船内にいなくても、患者

に対して手術ができる。

- ② 病院船内の手術室にはサポートの医師，看護師，助手を配置し，通常の病院と同じように執刀医師とコミュニケーションをとりながら手術を進めることができる。
- ③ より正確な手術がしやすいように，内視鏡モニタは3D化する。
- ④ 映像，データなどの通信を必要とするので，病院船と地上との間は無線による通信回線を利用する。
- ⑤ 執刀医師のストレスを減らすために，マニピュレータの操作が内視鏡モニタに表示されるまでの遅延時間が短くなるようにする。
- ⑥ 病院船に設置するので，手術時の揺れ，振動の影響をできるだけ少なくする。

[遠隔手術システムの概要]

F氏は，遠隔手術システムの概要を次のように考えた。

- ① 現在の手術支援システムを基に，遠隔手術システムを開発する。病院船から離れた場所（以下，遠隔オペレーション室という）でも手術ができるように，必要な装置・器具を手術室と遠隔オペレーション室に装備し，両者を連携させる。遠隔オペレーション室と連携させない場合は，手術室内だけで手術ができる。
- ② 操作卓（執刀医師が使用する装置・器具を一体化したもの）は，マスタマニピュレータ，内視鏡モニタ，生体データモニタ，手術室モニタなどで構成する。内視鏡モニタは，新たに開発する3D内視鏡モニタとする。
- ③ 遠隔オペレーション室には操作卓を設置する。
- ④ 手術室には，ベッド，スレーブマニピュレータなどで構成する手術台及び操作卓を設置する。さらに，手術室内のスタッフが内視鏡からの映像，生体データなどを見る統合モニタも設置する。
- ⑤ 手術室のスタッフと遠隔オペレーション室の執刀医師とのコミュニケーションをとるために，それぞれの室内映像と音声を相手側に送る。
- ⑥ 手術室に設置された操作卓と手術台はLANで接続し，データをやり取りする。
- ⑦ 遠隔オペレーション室に設置された操作卓と手術台を接続する通信回線を確保する。
- ⑧ 執刀医師は，遠隔オペレーション室に設置された操作卓の3D内視鏡モニタを確認しながら，マスタマニピュレータを操作して遠隔手術を行う。手術室では，ス

タップが遠隔オペレーション室の執刀医師の指示に従い、スレーブマニピュレータに器具を取り付けて患者の体内に挿入したり、患者の生体データを得るための処置を行ったりする。

- ⑨ 遠隔オペレーション室の操作卓と手術室の操作卓の両方が手術台と接続されたとき、2台のマスタマニピュレータからは同時に操作できないようにする。

〔遠隔手術システムの構成と機能〕

F氏は、遠隔手術システムの構成と機能について検討した。F氏が検討・整理した遠隔手術システムの構成を図1に、操作卓の構成と機能を表1に示す。

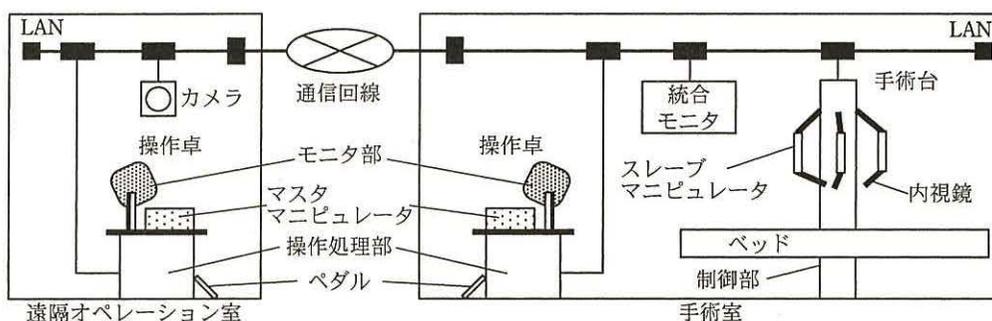


図1 遠隔手術システムの構成

表1 操作卓の構成と機能

装置名		機能
モニタ部	3D内視鏡モニタ	内視鏡からの映像を3D化して表示する。
	生体データモニタ	手術に必要な、患者の生体データを表示する。
	手術室モニタ	手術室の映像を表示する。
	マイク	執刀医師の音声を入力する。
	スピーカ	統合モニタのマイクに入力された、手術台周辺の音声を出力する。
マスタマニピュレータ		執刀医師の操作によるマニピュレータの動きを、移動量として検出する。
ペダル		スレーブマニピュレータに取り付けた器具のスイッチ操作が必要な場合に、足で踏むとON状態になる。
操作処理部		マスタマニピュレータの移動量からスレーブマニピュレータの絶対位置情報を算出する。また、ペダルの状態を入力する。得られた情報を、操作コマンドとして手術台に送信する。

- ・遠隔オペレーション室には、操作卓、及び室内の映像を撮るためのカメラを設置す

る。執刀医師は、遠隔オペレーション室から操作する。

- ・手術室には、手術台、操作卓及び統合モニタを設置する。手術台の構成と機能を表 2 に示す。統合モニタは、内視鏡からの映像、遠隔オペレーション室の映像、及び生体データの各モニタを一体化したものであり、手術室のスタッフが利用する。統合モニタには、手術室を撮影するカメラ、音声を入力するマイク、及び執刀医師の音声を流すスピーカも組み込まれている。

表 2 手術台の構成と機能

装置名	機能
スレーブマニピュレータ	制御部からの信号によって、リンク機構を通じて先端に取り付けられた器具の移動、回転、挟むなどの動きを実現する。また、器具のスイッチの ON/OFF 制御信号を器具に伝える。
内視鏡	スレーブマニピュレータに取り付け、光ファイバによる照明及び二眼のカメラによる撮像を行う。
ベッド	手術を受ける患者を保持する。
制御部	<input type="text" value="a"/> を受信し、 <input type="text" value="b"/> を動作させる信号及び ON/OFF 制御信号を出力する。また、内視鏡からの映像を 3D 化する処理、データ圧縮処理などを行う。

〔通信回線の検討〕

遠隔手術で必要とする通信データの種別と内容を、表 3 に示す。

なお、伝送データ量については、これまでの実験結果から推定できる。

表 3 通信データの種別と内容

データ種別	方向	データ内容
3D 内視鏡映像	手術室 ⇒ 遠隔オペレーション室	内視鏡からの二眼のカメラによる映像を 3D 化するのに必要な処理及びデータ圧縮処理を施したデータ
操作コマンド	遠隔オペレーション室 ⇒ 手術室	スレーブマニピュレータの絶対位置情報及びペダルの状態を示したデータ
生体データ	手術室 ⇒ 遠隔オペレーション室	患者の血圧、体温、脈拍など、手術に必要なデータ
室内映像・音声	手術室 ⇄ 遠隔オペレーション室	手術室及び遠隔オペレーション室の映像・音声に、それぞれ圧縮処理を施したデータ

遠隔手術は、港湾内又は陸地に近い場所に病院船を停泊させて行う。この条件に適合する通信回線の検討では、執刀医師の操作に大きく影響する の伝送遅延及び操作コマンドの伝送遅延を重視した。そのため圧縮処理は、ハードウェアで行うことにする。検討結果は次のとおりである。

- ・地上側で高速通信回線を利用できる場合は、屋外用無線 LAN ブリッジを用いて病院船と対向でリンクさせることによって、数 km 以内での高速無線 LAN 接続が可能である。
- ・地上側で高速通信回線を利用できない場合は、地上波の無線データ通信サービスを利用する。
- ・通信速度と遅延時間に相違があるものの、いずれの通信サービスも利用できることが分かった。通信速度の相違については、圧縮方法及び圧縮率を変えないで、伝送データ量を変動させる方法も検討する。

[3D 内視鏡モニタの検討]

内視鏡からの映像を 3D 化する方法を検討した。検討結果は次のとおりである。

- ・左右の目に相当する二眼のカメラで撮影した左右一対の映像を、3D モニタで見る。このとき、専用の眼鏡を使用して見る方式と裸眼で見る方式があるが、専用の眼鏡は手術に支障を来すので、裸眼方式とする。ただし、裸眼方式の 3D モニタは、見る位置が特定の距離と角度に限定される。
- ・裸眼での 3D 化を実現するためには、映像に画像処理を行ってから 3D モニタに入力する必要がある。ハードウェアによる 3D 化画像処理ユニットを、データ圧縮処理ユニットとともに手術台の制御部に設置する。

[安全性及びセキュリティ面の検討]

緊急時にも患者の安全を確保するほか、操作卓は、第三者が容易に映像を見たり操作したりできなくする対策が必要である。

- ・ d 中は、遠隔オペレーション室のマスタマニピュレータを優先する。
- ・通信が中断した場合は、制御部からスレーブマニピュレータへの出力を停止して遠隔手術を止め、手術室のマスタマニピュレータの操作を有効にする。
- ・緊急時には、手術室のスタッフの判断で、遠隔オペレーション室からの操作を無効にできるようにする。
- ・遠隔手術では、患者の身体・健康に関する情報を通信回線上で伝送するので、情報セキュリティ対策として暗号化処理が必要である。

設問 1 遠隔手術システムについて、(1)、(2)に答えよ。

(1) 表 2 中の , に入れる適切な字句を答えよ。

(2) 遠隔手術の場合、手術室内で操作する場合と比較して執刀医師の操作に影響を与えることになる要因を、40 字以内で述べよ。

設問 2 〔通信回線の検討〕について、(1)、(2) に答えよ。

(1) 本文中の に入れる適切な字句を答えよ。

(2) 画像の伝送データ量を削減する方法として、1 秒当たりのフレーム数を減らす方法と、1 フレーム当たりの画素数を減らす方法を比較検討する。遠隔手術システムで用いることを考慮して、フレーム数を減らす方法の有利な点及び不利な点を、それぞれ 15 字以内で述べよ。

設問 3 ハードウェアによる 3D 化画像処理ユニットを、データ圧縮処理ユニットとともに手術台に設置することにした。手術台に設置する利点を 25 字以内で述べよ。

設問 4 〔安全性及びセキュリティ面の検討〕について、(1)、(2)に答えよ。

(1) 本文中の に入れる適切な字句を答えよ。

(2) 遠隔手術の場合、手術室のマスタマニピュレータを遠隔オペレーション室のマスタマニピュレータの状態に常に追従させるようにしている。その理由を、50 字以内で述べよ。

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（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。