

平成 1 3 年度 春期 テクニカルエンジニア（システム管理） 午後 問題

問 1 セキュリティ管理に関する次の記述を読んで、設問 1 ～ 3 に答えよ。

A 社は、全国 50 か所にチェーン店をもつ小売業者である。A 社専用の会員カードを発行するために、顧客情報管理システムを運用している。また、機能改善のためのシステム開発も行っている。システム構成は、図に示すとおりである。

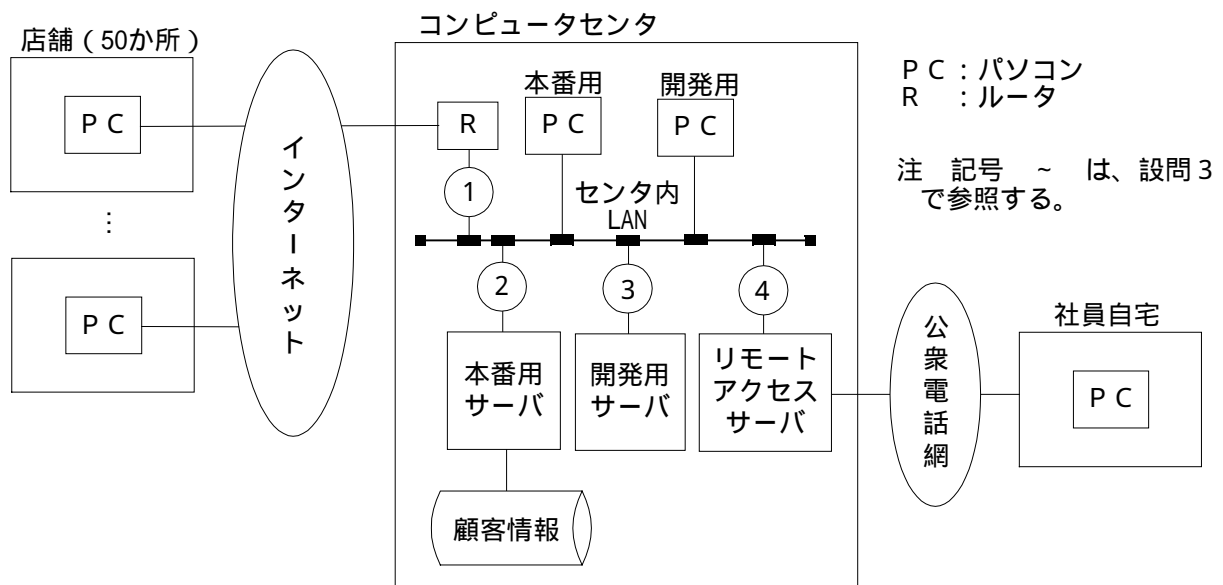


図 システム構成

〔本番業務と本番環境〕

- (1) 顧客情報の登録と参照は、店舗に設置された PC を使用し、インターネットを経由して行われる。
- (2) 顧客情報は、本番用サーバの磁気ディスク装置にだけ格納されている。
- (3) 本番トラブル時の対策は、システム管理者がコンピュータセンタの本番用 PC 又は自宅に設置した PC を使用して行う。

〔開発業務と開発環境〕

- (1) システム開発者は、プログラム開発やテストなどのシステム開発作業を、コンピュータセンタ内の開発用 PC 又は自宅に設置した PC を使用して行う。
- (2) 開発用プログラムライブラリなどの開発環境は、開発用サーバにだけ存在する。

〔顧客情報管理システムのセキュリティ管理〕

A 社では、顧客情報の社外漏えいや社外からの顧客情報管理システムへの不正侵入を防止する観点から、アクセスする者が正当な利用者か否かを判別するため、サーバによるアクセス制御を実施

している。

また、正当な利用者以外からのインターネット経由のアクセスを禁止するため、ルータによるアクセス制御を実施している。

(1) サーバによるアクセス制御

- (a) サーバごとに、利用者のユーザ ID とパスワードをあらかじめ登録しておく。
- (b) サーバの利用開始時にユーザ ID とパスワードによってログインを行う。
- (c) ユーザ ID とパスワードの組合せがチェックされ、登録されたものだけが受け付けられて、サーバの利用が許可される。

(2) ルータによるアクセス制御

インターネットとセンタ内 LAN の間には、表に示すセキュリティ機能を備えたルータを設置し、次のとおりアクセス制御を実施している。

- (a) インターネットからセンタ内 LAN へのデータの流れについては、ファイアウォール機能を次のとおり設定し、アクセス制御する。
 - ・ 通過できるプロトコルは、当システムで利用する HTTP だけに制限し、HTTP 以外のプロトコルによるアクセスを認めない。
 - ・ あて先 IP アドレスは、本番用サーバだけに制限し、本番用サーバ以外のあて先指定は認めない。
- (b) アクセスログ取得機能を利用し、アクセスごとに取得した内容を記録する。

表 ルータで利用できるセキュリティ機能

機能	内容
ファイアウォール機能	データの流れる方向の制限機能 通過できるプロトコルの制限機能 発信者 IP アドレスの制限機能 あて先 IP アドレスの制限機能
アクセスログ取得機能	発信者 IP アドレス、あて先 IP アドレス、ユーザ ID、パスワード、アクセスエラーコードなどをアクセスごとに取得する機能

〔顧客情報の外部流出〕

顧客情報のセキュリティについては、セキュリティ機能を備えたルータを設置していることと、顧客情報の参照は、決められたユーザ ID だけに許可していることなどで万全と考えていたが、先日、顧客情報が外部に流出する事件が発生した。

アクセスログを解析したところ、第三者の IP アドレスによる“認証エラー”が大量に発生していた。

調査の結果、多くの利用者はパスワードとして、利用者自身が記憶する必要から、単純な数字の組合せを利用している実態が分かった。このようなパスワードを使用すると、万一ユーザ ID が社外の第三者に知られた場合、何回もログインの試行錯誤を繰り返すうちに、パスワードを類推できることになる。

設問 1 現状のシステム構成では、本番業務で使用する PC 以外に、本番用サーバにアクセスできる PC がある。アクセスできる PC を経路とともに三つ挙げ、それぞれ 40 字以内で述べよ。

設問 2 当システムにおいて、外部からの侵入を防止するセキュリティ強化の観点から、次の問いに答えよ。

- (1)〔顧客情報の外部流出〕の記述にあるように、ユーザ ID、パスワードを類推して侵入されることを防ぐために、実施できる技術的対策を 50 字以内で述べよ。
- (2) 公衆電話網の場合、ユーザ ID、パスワードによるアクセス制御以外に、セキュリティを強化できる技術的対策がある。技術的対策を二つ挙げ、それぞれ 30 字以内で述べよ。

設問 3 セキュリティを更に強化するために、今回設置したものと同一機種のルータをもう 1 台設置することにした。

- (1) 図中の ~ のうち、どの場所に設置するのが効果的か。記号 ~ のうち、どれか一つを記号で答えよ。
- (2) 新たに設置するルータに、ファイアウォール機能を設定する必要がある。どのような設定を行うのが良いか、50 字以内で述べよ。

問2 システムの性能管理に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

G社では、全国の特約店から事務用品の注文を受けて出荷を行う受注システムを運用している。システム運用管理部門では、稼働当初から日常の負荷状況を把握し、性能管理を行っている。

〔システムの概要と性能目標値〕

- (1) 受注システムは、図1のとおり、業務用サーバと通信サーバ及び特約店に設置された端末で構成されるオンラインシステムである。
- (2) 注文データは、特約店の端末から入力されて、業務用サーバの注文ファイルに登録される。注文ファイルは、六つの商品群に分けて、3台の磁気ディスク装置に格納されている。
- (3) 端末は80台まで接続可能である。ただし、稼働当初は35台を接続する。
- (4) 受注処理件数は、ピーク時で240件/分を目標としている。
- (5) 注文データ入力のレスポンスタイムは、3秒以内を目標としている。

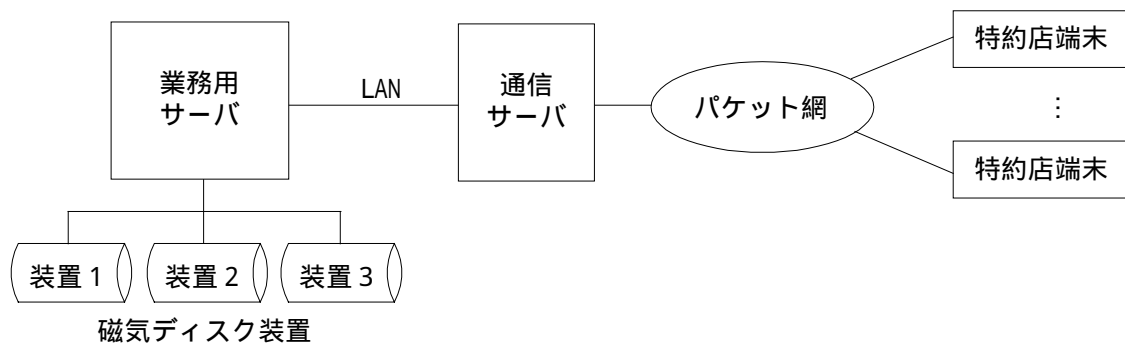


図1 システムの構成

〔性能テスト〕

- (1) 受注システムの本番稼働前にピーク時を想定した多量データ入力の性能テストを実施した。
- (2) 性能テスト環境は、図2のとおりである。

端末台数は稼働当初と同じ35台であり、これらの端末入力だけではピーク時の処理件数に満たないので、シミュレータを併用してデータ入力を行った。

シミュレータは、10台の端末をシミュレートし、あらかじめ用意された入力データファイルのデータを使用して、最大で200件/分のデータ入力可能な仕様になっている。

性能テストでは、各商品群へのアクセスが均等になるようなデータを使用した。

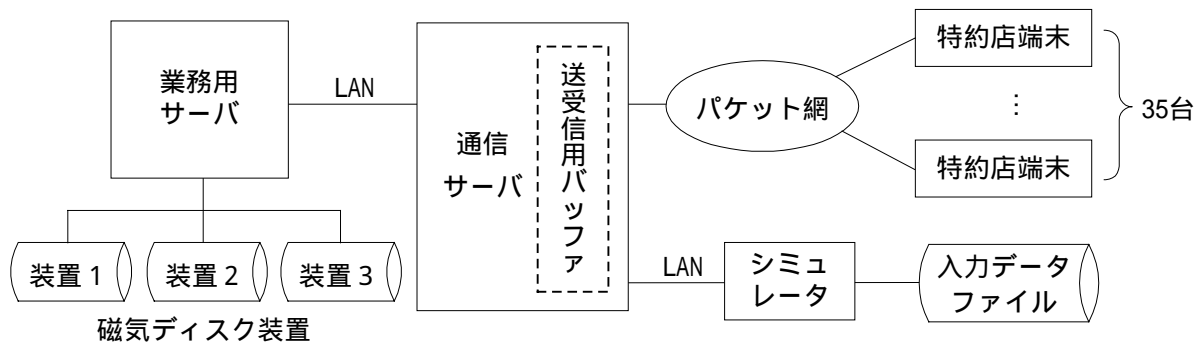


図 2 性能テスト環境

(3) 性能テストの結果、レスポンスタイムや資源の使用率に問題がなく、目標件数が処理できることを確認した。

〔性能トラブルの状況〕

- (1) 受注システムは4月に稼働後順調に運用されていたが、端末接続台数が50台を超えた7月になって、レスポンスタイムが目標値の3秒を超える現象が発生した。
- (2) 処理件数は、表1に示すように、目標値未満であった。資源の使用状況を確認したが、表2に示すように、いずれの資源も管理基準値未満であった。

表 1 ピーク時の処理件数と端末接続台数

月	目標	4月	7月	増分
処理件数（件/分）	240	92	152	60
端末接続台数（台）	80	35	57	22

表 2 ピーク時の業務用サーバ資源の使用状況

管理項目		基準値	4月	7月	増分	単位
CPU 使用率		75	36	48	12	%
磁気ディスク 装置使用率	装置 1	50	23	38	15	
	装置 2	50	9	15	6	
	装置 3	50	14	23	9	

〔性能トラブルの調査結果〕

- (1) 調査の結果、端末台数が50台を超えると、通信サーバ内で端末入出力用の送受信バッファが一時的にすべて使用中になる状況が発生し、この状況で端末からのデータ入力があると、送受信バッファ待ちによってレスポンス遅延が発生していることが判明した。
- (2) 送受信バッファは、あらかじめパラメタで指定されたエン트리個数分が、通信サーバのメモリに確保される。トラブル発生時は、パラメタでエン트리個数を指定していなかったため、初期値

である 50 個分のエントリが確保されていた。送受信バッファは、全端末共用で端末との入出力の都度、空き状態の送受信バッファが 1 エントリずつ使用され、すべてのエントリが使用中の場合は、空き状態になるまで処理が待たされる仕様であった。

〔データの分析〕

注文データの分析をしたところ、表 3 のように、注文ファイル（商品群 A）と注文ファイル（商品群 B）に全体の約半数のデータが集中していることが分かった。このままでは、処理目標件数に達する前に磁気ディスク装置 1 の使用率が基準値を超えてしまう見込みであり、何らかの対策が必要になる。

表 3 磁気ディスク装置の使用状況（7月のピーク時）

磁気ディスク装置	使用率 (%)	ファイル名	ファイル容量 (Gバイト)	処理件数 (件/分)	アクセス比率 (%)
装置 1	38	注文ファイル（商品群 A）	8	45	30
		注文ファイル（商品群 B）	4	31	20
装置 2	15	注文ファイル（商品群 C）	8	15	10
		注文ファイル（商品群 D）	4	15	10
装置 3	23	注文ファイル（商品群 E）	8	23	15
		注文ファイル（商品群 F）	4	23	15
合 計			36	152	100

注 1 磁気ディスク装置の 1 台当たりの容量は、12G バイトである。

注 2 アクセス比率とは、注文ファイル全体のアクセス件数を 100 とした場合の各商品群へのアクセス件数の割合 (%) である。

設問 1 〔性能テスト〕では、処理目標の件数が問題なく処理できることが確認できていたのに、本番で問題が発生したのは、使用環境に相違があったためである。

- (1) 性能テストで〔性能トラブルの状況〕に示す現象が発生しなかったのはなぜか。理由を具体的に 60 字以内で述べよ。
- (2) 性能テストで〔データの分析〕に示す磁気ディスク装置使用率の問題が発生しなかったのはなぜか。理由を具体的に 60 字以内で述べよ。

設問 2 資源の使用率が処理件数に比例して増加すると仮定した場合，表 1，2 から，次の各装置の使用率が基準値に達する時点のシステム全体の処理件数（件／分）をそれぞれ求めよ。答えは小数第 1 位を四捨五入し，整数で求めよ。

- (1) 業務用サーバの CPU
- (2) 磁気ディスク装置 1

設問 3 〔データの分析〕の対策として，設備増強を行わないで処理目標件数を達成できるようにしたい。

- (1) 磁気ディスク装置の使用率を基準値以下にするためには，装置 1 台当たりのアクセス比率を何％以下にする必要があるか。答えは小数第 1 位を四捨五入し，整数で求めよ。
- (2) 改善策として注文ファイルの各商品群の装置割当てを変更することが考えられる。割当て変更の内容を具体的に 50 字以内で述べよ。

問 3 システムの統合に関する次の記述を読んで、設問 1 ～ 3 に答えよ。

事務用品卸売業の 社は、同業の Y 社と 4 月 1 日に合併することになった。 社、Y 社ともに全国の特約店から事務用品の注文を受けて出荷を行う受注システムが稼働している。特約店は系列化されていて、一つの特約店が 社、Y 社両方の特約店を兼ねることはない。

両社は、1 月に合同の統合プロジェクトを発足させ、受注システムの統合を検討した。

〔 社、Y 社の受注システムの概要 〕

- (1) 社、Y 社の受注システムは同じソフトウェアパッケージを使用している。
- (2) 本社にある受注システムのサーバは、全国の特約店にある、WWW ブラウザの入ったパソコン（以下、Web 端末という）とインターネットで接続されている。システムの構成は図 1 のとおりである。
- (3) ファイルはマスタファイル、注文ファイル及び在庫ファイルで構成され磁気ディスク装置に格納されている。
- (4) 受注システムは、特約店の Web 端末から注文データを受け付け、マスタファイルと在庫ファイルを参照後、注文ファイルへ登録し、在庫ファイルの更新を行う。
- (5) マスタファイルにある製品価格データは、営業部署の指示によって必要の都度変更され、月に数回の更新処理が行われる。
- (6) 受注システムの稼働時間は 7 時から 21 時までである。

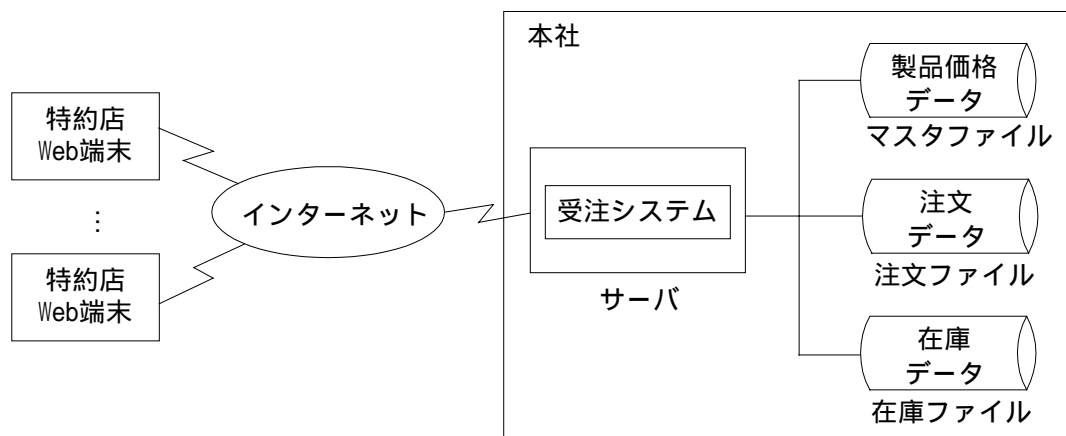


図 1 システムの構成

〔 システムの統合方式 〕

統合プロジェクトでは、システムの統合方式を次のように決定した。

- (1) 統合後は 社のシステムで運用する。
- (2) 同じソフトウェアパッケージを使用しているので、データ項目は同じである。ただし、コード体系の統一が必要なので、Y 社でもっているマスタファイル、注文ファイル及び在庫ファイルの各データを 社の受注システム用に変換し、 社の受注システムのデータに統合する。
- (3) 本番移行は、3 月 31 日の 21 時から 4 月 1 日の 7 時までの間に行う。

(4) Y 社の特約店に対しては、4 月 1 日から URL を 社の URL に変更してもらうことを事前に通知する。

なお、システムの統合作業に失敗した場合、4 月 1 日の本番は 社、Y 社の受注システムをそのまま稼働させる。

〔データ統合の確認テストの状況〕

本番移行に先立って、データ統合の確認テストを実施した。データ統合の確認テストは受注システムが稼働しない 2 月の日曜日に、本番移行の時間帯に合わせ 21 時から開始した。手順は図 2 のとおりであった。

(1) Y 社のマスタファイル、注文ファイル及び在庫ファイルを 社の受注システム用に変換した後、社の受注システムに統合し、テスト用 Web 端末で正常に受注処理が行われること、及びシステム性能上問題がないことを確認した。

(2) 予定どおり翌日 7 時に完了し、スケジュールに問題がないことを確認した。

〔本番移行の計画策定〕

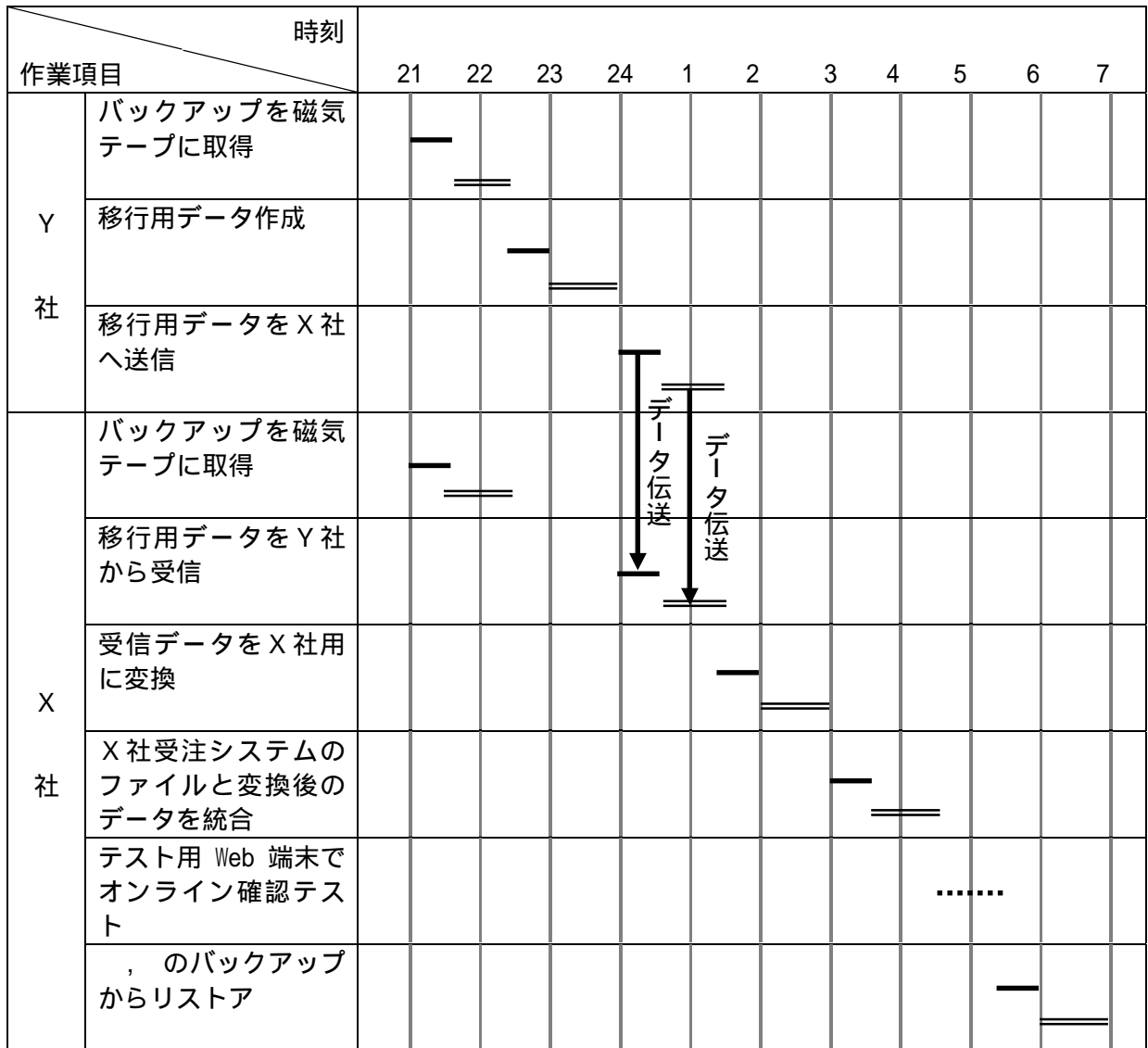
統合プロジェクトは確認テストの結果を踏まえ、本番移行計画を作成した。

(1) 本番移行の作業項目はデータ統合の確認テストの作業項目を基に作成した。

(2) 障害発生に備えて予備時間を確保するために、次の二つの方策を検討した。

(方策 1) Y 社の作業順序を変更して、Y 社移行作業中の 社の待ち時間をなくす。

(方策 2) 営業部署との業務上の調整によって本番移行作業の一部を移行日前日に行い、本番移行に必要な時間を短縮する。



注 1 ——— マスタファイルにかかわる作業を表す。作業時間は 30 分である。

==== 注文ファイル，在庫ファイルにかかわる作業を表す。作業時間は 1 時間である。

..... オンライン確認テストを表す。作業時間は 1 時間である。

注 2 “ 移行用データ作成 ” では，ファイルの内容が更新されることはない。

図 2 データ統合の確認テスト手順

設問 1 本番移行に失敗した場合，特約店に依頼しなければならないことがある。依頼すべき事項を 40 字以内で述べよ。

設問 2 データ統合の確認テスト手順に基づいて，本番移行の作業手順を作成する場合，追加及び変更しなければならない作業項目がある。

- (1) 追加すべき作業項目を、図 2 の ~ のいずれかの記号を使って “ の前に行く ” という形で答えよ（ 内には、図 2 の該当数字を入れること）。また、追加すべき作業を 40 字以内で述べよ。
- (2) 設問 2 の (1) に伴って変更すべき作業項目をすべて挙げ、図 2 の ~ の記号で答えよ。また、変更する理由を 60 字以内で述べよ。

設問 3 〔本番移行の計画策定〕における予備時間確保の各方策について、

- (1) (方策 1) の作業順序の変更内容を 40 字以内で述べよ。ここで、作業の多重化はできないものとする。
- (2) (方策 2) の調整内容を 40 字以内で述べよ。また、図 2 の ~ の作業項目のうち、本番移行日前日に行えるものすべてについて、答案用紙の印欄に 印を記入せよ。
さらに、前日に作業可能な理由を 40 字以内で述べよ。

問4 オンラインシステムの障害管理に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

P社は、1,000店舗のコンビニエンスストアを営む小売業者で、来店者が料金支払時に、銀行のキャッシュカードを使って決済できるオンラインシステムを運用している。店舗から送信されたデータは、このシステムによってカードを発行した銀行のシステムへ振り分けられリアルタイムに決済処理が行われる。このシステムは、店舗の営業時間に合わせて毎日24時間稼働しており、高い信頼性が必要である。

信頼性を確保するために、サーバと磁気ディスク装置については二重化している。磁気ディスク装置1にはDB1とDB2、磁気ディスク装置2にはDB3とDB4を配置する。システム構成は図のとおりである。

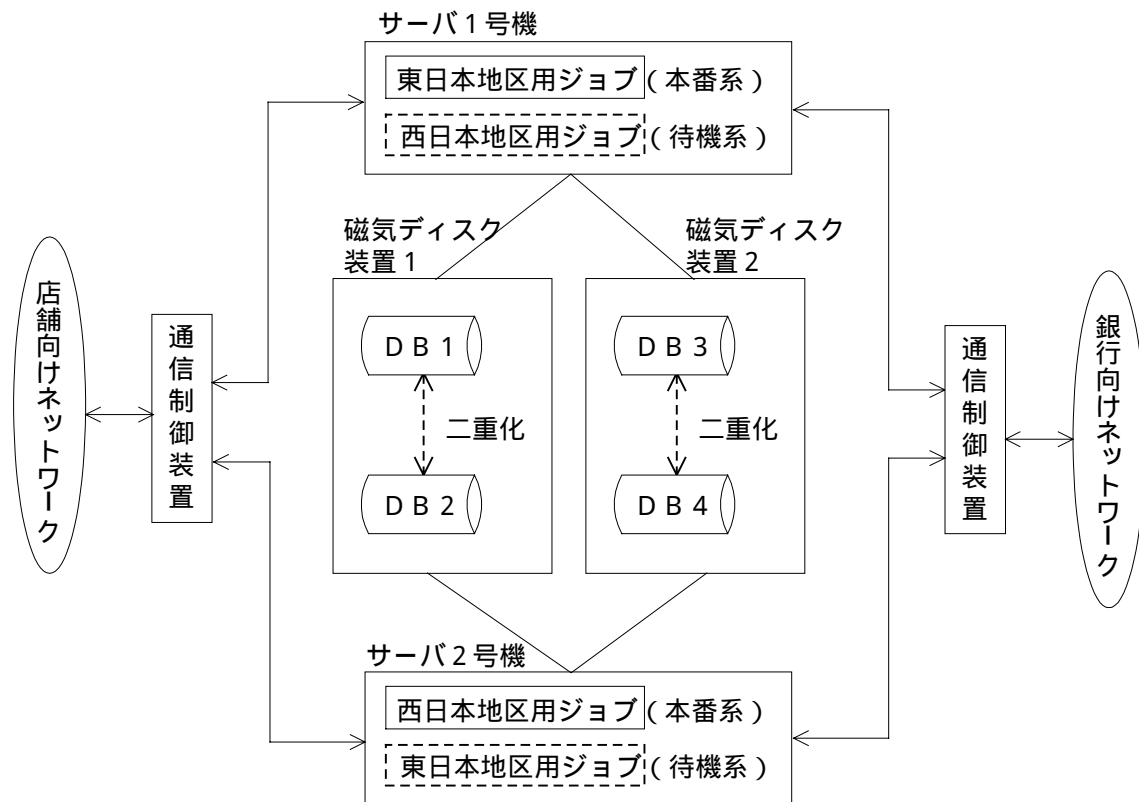


図 システム構成

〔二重化の処理方式〕

- (1)サーバ1号機で東日本地区用ジョブを実行し、サーバ2号機で西日本地区用ジョブを実行する。
これによって、業務量のピーク時でも必要な性能は確保できている。
- (2)各サーバには、それぞれの本番系ジョブのほかに、他サーバの障害発生に備えて、常に他地区用の待機系ジョブを稼働させている。
- (3)一方のサーバが障害によって停止した場合は、他方のサーバの待機系ジョブを本番系ジョブに切り替え、両方の地区のジョブを一つのサーバで実行する。この切替えはシステムによって自動的に行われる。

- (4) DB1 と DB2 には東日本地区のデータを常に同じ内容で、DB3 と DB4 には西日本地区のデータを常に同じ内容で保持している。

〔運用方式〕

- (1) 運用オペレータは、常時 1 名であり、3 交替制でこのシステムを運用している。
(2) 運用業務の効率化を図るため、運用支援ツールが導入されている。
(3) ネットワーク障害が発生した場合には、この運用支援ツールがコンソールメッセージを解析して自動的に警告音を出し、運用オペレータに知らせる。

〔サーバの CPU、磁気ディスク装置の障害検知と回復〕

- (1) 運用オペレータは、障害を検知するために、定期的にシステムコンソールのメッセージを確認している。
(2) CPU 又は磁気ディスク装置の障害を検知した場合、運用オペレータは、直ちに保守拠点に連絡する。担当の保守員は P 社に来て、障害を起こした装置を修復する。担当の保守員は、保守拠点から P 社までは約 1 時間で到着できる。
(3) 運用オペレータは、修復の連絡を保守員から受けると、CPU 障害回復の場合は“ CPU 回復コマンド”，磁気ディスク装置障害回復の場合は“ 磁気ディスク装置回復コマンド”を投入し、システムを正常状態に戻す。

〔CPU 障害の発生〕

ある日、CPU 障害が発生し、次のとおり対応した。

- (1) サーバ 1 号機において CPU 障害が発生し、自動的にサーバ 2 号機で処理が継続された。
(2) 運用オペレータは、システムコンソールのメッセージによって CPU 障害が発生していることを検知し、直ちに保守拠点に連絡した。
(3) 担当の保守員は、1 時間後に P 社へ到着し、部品交換などを行い、障害を起こした装置を修復した。
(4) 運用オペレータは、修復の連絡を受け“ CPU 回復コマンド”を投入した。“ CPU 回復コマンド”を投入すると、自動的に次の処理が行われる。
(a) サーバ 1 号機での東日本地区用ジョブ（本番系）の立上げ
(b)
(c) 通信制御装置へのサーバ 1 号機回復連絡
(d) サーバ 2 号機で稼働中の東日本地区用ジョブ（本番系）の東日本地区用ジョブ（待機系）への切替え
(5) 運用オペレータは、システムが正常状態に戻ったことを確認した。

〔磁気ディスク装置障害の発生〕

また、別の日に磁気ディスク装置障害が発生し、次のとおり対応した。

- (1) サーバ 1 号機において、DB1 更新時に磁気ディスク装置障害が発生した。
(2) DB2 は正常に更新できたので、東日本地区用ジョブは DB2 だけを使用して継続された。

- (3) 到着した担当の保守員が調査したところ、回復させるためには、磁気ディスク装置 1 全体を一時的（30 分程度）に停止させる必要があることが分かった。
- (4) 運用オペレータは、東日本地区用ジョブを停止させた。
- (5) 担当の保守員は、磁気ディスク装置 1 全体を一時的に停止させ、部品交換などを行い磁気ディスク装置 1 を修復した。
- (6) 運用オペレータは、修復の連絡を受け“磁気ディスク装置回復コマンド”を投入した。
- (7) 運用オペレータは、東日本地区用ジョブを開始させた。
- (8) 運用オペレータは、システムが正常状態に戻ったことを確認した。

設問 1 【CPU 障害の発生】について、

- (1) 問題文中の に入れる適切な字句を 30 字以内で述べよ。
- (2) サーバ 2 号機だけで両地区のジョブを行っている場合、利用者の立場から見て懸念される事項を二つ挙げ、それぞれ 30 字以内で述べよ。

設問 2 【磁気ディスク装置障害の発生】について、

- (1) “磁気ディスク装置回復コマンド”の投入によって、行われるべき回復処理を 40 字以内で述べよ。
- (2) DB1 から DB4 の配置を変更することによって、東日本地区用ジョブを停止させることなく回復できる方法がある。その方法を 60 字以内で述べよ。

設問 3 【サーバの CPU、磁気ディスク装置の障害検知と回復】において、システムに機能を組み込むことによって、障害をより早く検知することができる。具体的な対策を 40 字以内で述べよ。