

平成 1 4 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 システムの資源管理に関する次の記述を読んで，設問 1 ～ 3 に答えよ。

K 社は，全国の特約店から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。

〔システムの構成〕

受注システムは，図 1 のように業務ホスト，通信サーバ，運用管理端末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。

端末には，通信サーバと高速回線で接続される高機能の H 型端末（40 台）及び通信サーバと低速回線で接続される L 型端末（53 台）がある。

なお，端末用送受信バッファに使用されるメモリリソースの制約上，同一機能の通信サーバが 2 台必要である。

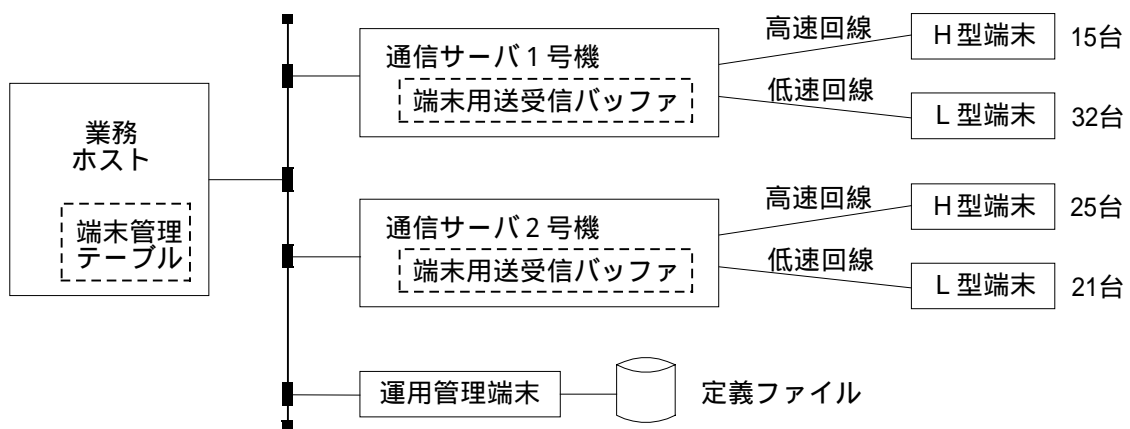


図 1 システム構成

〔端末情報の管理方法〕

- （1）端末アドレスなどの端末情報は，運用管理端末の磁気ディスク装置に定義ファイルとして管理されている。端末情報に変更があると，運用管理端末で定義ファイルを更新する。
- （2）受注システムでは，端末への情報出力のために業務ホストの端末管理テーブルを使用する。端末管理テーブルは，オンライン開始時に運用管理端末の定義ファイルの情報に基づいて，業務ホストのメモリ上に確保される。
- （3）端末管理テーブルは，接続端末 1 台ごとの端末情報を管理するためのテーブルであり，最大 100 台分の端末用のメモリエリアが確保されている。そのメモリエリアは通信サーバ 1 号機と 2 号機に分けて割り当てられ，各通信サーバの割当量は，業務ホストからのパラメタの指定によって，変更が可能である。

なお，現在は，図 2 のように通信サーバ 1 号機と 2 号機それぞれ 50 台分が割り当てられてい

る。

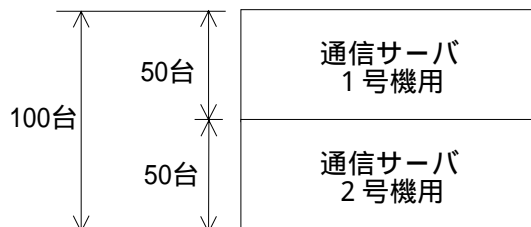


図 2 業務ホストの端末管理テーブル

- (4) 通信サーバには，端末用送受信バッファが必要である。端末用送受信バッファのメモリ使用量は端末接続台数に比例しており，接続端末 1 台当たりのメモリ使用量は表 1 のとおりである。
 なお，メモリリソースの制約上，端末用送受信バッファの上限値は，80M バイトとなっている。

表 1 接続端末 1 台当たりのメモリ使用量

	H 型端末	L 型端末
メモリ使用量	2M バイト	1M バイト

〔端末接続変更〕

業務の追加に伴い，10 台の L 型端末を H 型端末に変更することが必要になった。変更端末は，すべて通信サーバ 2 号機接続の端末であった。通信サーバ 2 号機接続のまま H 型端末に変更した場合，通信サーバ 2 号機のメモリ使用量が端末用送受信バッファの上限値を超えてしまう。そこで，L 型端末から H 型端末に変更する端末のうち 5 台を通信サーバ 2 号機から通信サーバ 1 号機に接続変更することにした。変更前後の端末接続台数は，表 2 のとおりである。

表 2 端末接続台数

	通信サーバ 1 号機		通信サーバ 2 号機		合 計	
	H 型端末	L 型端末	H 型端末	L 型端末	H 型端末	L 型端末
変更前	15	32	25	21	40	53
変更後	20	32	30	11	50	43

〔端末接続トラブル〕

- (1) 接続変更作業は問題なく完了した。ところが，翌日，通信サーバ 1 号機接続の端末の一部で，オンライン接続不可となるトラブルが発生した。
- (2) トラブルの原因は，図 3 に示すように，業務ホストで管理していた通信サーバ 1 号機用の端末管理テーブルのメモリが今回の端末変更作業によって不足し，通信サーバ 2 号機用の端末管理テーブルの領域を使用してしまったことにあった。

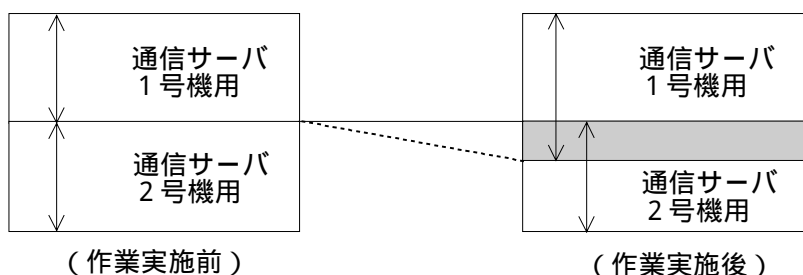


図 3 業務ホストの端末管理テーブル

〔 端末ソフトウェアの管理 〕

H 型端末と L 型端末は，同一の端末ソフトウェアを使用して，通信サーバと通信している。

端末ソフトウェアに機能追加が必要になると，システム開発部で必要な修正を行い，システム管理部へ引き渡す。端末ソフトウェアは，運用管理端末から，通信サーバのダウンロード機能を利用して，通信サーバ経由で端末へ配布される。システム管理部では，配布した端末ソフトウェアを運用管理端末の磁気ディスク装置へ保存する。端末ソフトウェアは，今回配布分と前回配布分の二世代が常時，運用管理端末の磁気ディスク装置へ保存されている。

今回，端末ソフトウェアに機能追加が必要になり，システム開発部で現行の端末ソフトウェア（バージョン 1）を修正して，端末ソフトウェア（バージョン 2）を作成した。システム管理部では，次の対応を行った。

- (1) システム管理部では，端末ソフトウェア（バージョン 2）を受け入れ，配布した。
- (2) しばらくして，一部の H 型端末で不具合が発生し業務に支障が出た。システム開発部では，端末ソフトウェア（バージョン 2）に，H 型端末だけに発生する不具合を発見したので，急ぎよソフトウェアを修正して，端末ソフトウェア（バージョン 3）を作成した。
- (3) システム管理部では，ダウンロード機能を利用して全端末へ端末ソフトウェア（バージョン 3）を配布した。
- (4) 端末ソフトウェアを緊急にダウンロードしたので，業務のピーク時間帯と重なり，本番業務のオンラインレスポンスが 1 時間ほど悪化した。その後，レスポンスは正常に戻った。
- (5) 端末ソフトウェア（バージョン 3）を配布した翌日になって，今度は L 型端末だけに発生する不具合が発見され業務に支障が出た。
- (6) システム開発部の修正作業には，しばらく時間が必要であった。そこで，システム管理部では，既に稼働実績のある端末ソフトウェア（バージョン 1）の配布を決定した。
- (7) しかし，運用管理端末には，端末ソフトウェア（バージョン 1）が保存されていなかったもので，その所在を確認するのに時間がかかり，回復に手間取った。

設問 1 〔端末接続変更〕における端末用送受信バッファのメモリ使用量をそれぞれ求めよ。

- (1) 通信サーバ 2 号機接続のまま H 型端末に変更した場合，通信サーバ 2 号機の端末用送受信バッファのメモリ使用量を求めよ。
- (2) 接続変更した後，通信サーバ 1 号機及び 2 号機それぞれの端末用送受信バッファのメモリ使用量を求めよ。

設問 2 〔端末接続トラブル〕は，業務ホストの端末管理テーブルに関する資源管理の不備によって発生したと考えられる。

- (1) 今回の端末接続変更に伴い，本来業務ホストで事前に実施すべきであった作業は何か。50 字以内で述べよ。
- (2) 今回のような端末構成変更時のトラブルを未然に防止するために，作業実施前の検討段階で実施できる資源管理の改善策を 50 字以内で述べよ。

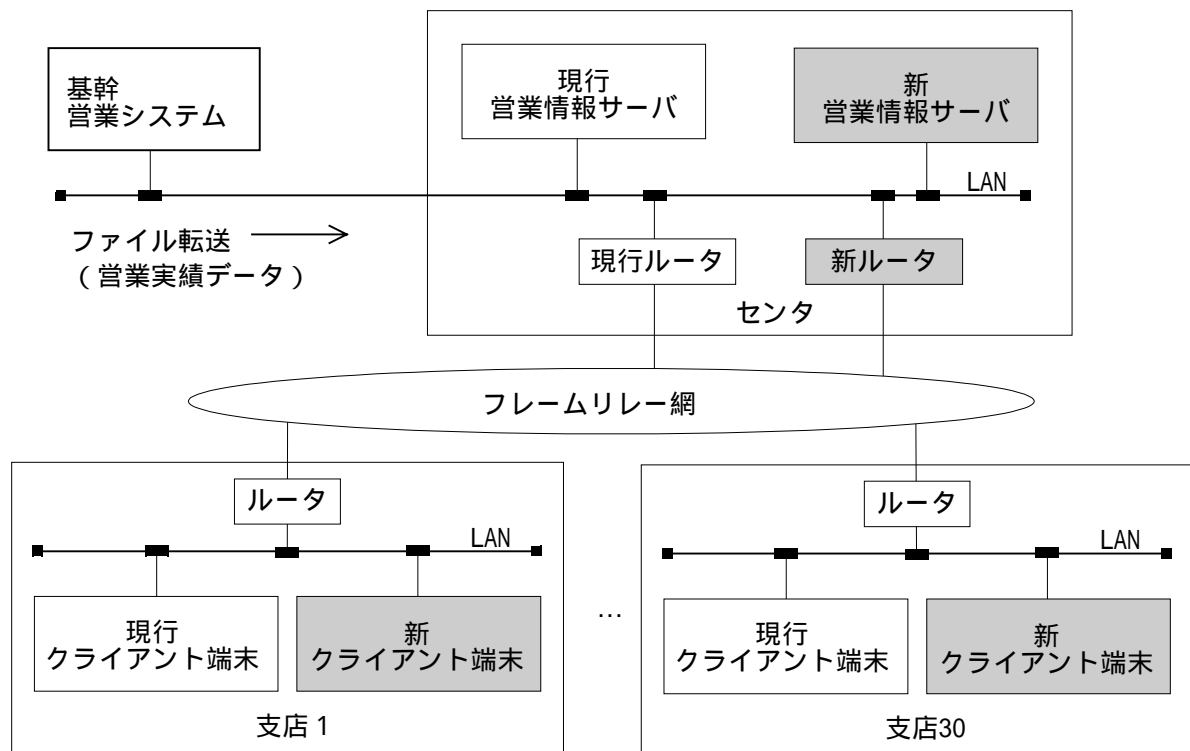
設問 3 〔端末ソフトウェアの管理〕において，システム管理部のソフトウェア資源管理上，解決すべき問題点を二つ挙げ，それぞれ具体的に 50 字以内で述べよ。

問2 クライアントサーバ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。

F社では，基幹営業システムで処理された日々の営業実績データを営業情報サーバに蓄積し，クライアント端末から検索を行う営業情報検索システムを運用している。

〔営業情報検索システムの概要〕

営業情報検索システムは，センタに設置された営業情報サーバと全国の各支店に設置された30台のクライアント端末から構成されている。基幹営業システムで処理された1日分の営業実績データは，基幹営業システムの運転終了後，毎日夜間にファイル転送によって営業情報サーバに転送され，蓄積されている過去3年分のデータと併せてクライアント端末からの検索に応じて提供される。



注 ルータは，いずれもフレームリレー網に対応したものを使用する。

図1 営業情報検索システムの構成と更新方式

〔営業情報検索システムの更新〕

現在，システムの使用開始から5年が経過しており，機器の老朽化や能力不足が顕在化してきたので，機器の取替えを行うとともに，これに合わせて新機能の追加開発を行うことにした。

システム更新では，図1に示すように営業情報サーバ及び全クライアント端末を最新の高性能機器に取り替えて，オペレーティングシステムやデータベースシステムなどを最新のバージョンに変更する。また，センタ側のルータは高速回線接続可能な機種に取り替え，フレームリレー網との接続回線速度を現行の4倍にする。これらによって，データベース検索時の応答時間を短縮するなど

の性能改善を図るほか，今後の取扱業務に拡張性をもたせることにする。

〔移行方式〕

システム移行の作業スケジュールを図2に示す。

	1週	2週	3週	4週	5週	6週	7週	8週	9週
新営業実績情報サーバ及び新ルータ設置	■								
新クライアント端末設置		■	■						
ネットワーク接続	■	■	■						
各種確認試験				■	■	■	■		
データ移行その1					■	■			
切替リハーサル									
データ移行その2							■	■	
切替本番									
運用システム	■			現	行	■			←新

図2 システム移行の作業スケジュール

あらかじめ各機器を設置し，新営業情報サーバと新クライアント端末間で双方向通信が可能となるように，表に示す設定を行う。次に，各機器をネットワーク（LAN，フレームリレー網）に接続して，各種確認試験を実施する。各種確認試験と並行してデータ移行を行った後，一斉に切り替えてシステム移行作業を完了させる。

表 サーバとクライアント間双方向通信のための設定内容

各機器名	主な設定内容
センタの新営業情報サーバ	各支店の新クライアント端末の IP アドレス及びセンタの新ルータの IP アドレス
センタの新ルータ	各支店のルータとのパス
各支店の新クライアント端末	(<input type="text" value="a"/>)及び当該支店ルータの IP アドレス
各支店のルータ	(<input type="text" value="b"/>)

注 “ルータとのパス”とは，フレームリレー網の DLCI（データリンクコネクション識別子）値のことをいう。

〔各種確認試験〕

図2の“各種確認試験”においては，次の各試験を行う。

- (1) 今回のシステム更新に合わせて追加開発する新機能についての確認試験などの“機能確認試験”
- (2) データベース検索などの各取扱操作におけるシステムの応答時間が目標値を達成していることなどを確認する“性能確認試験”

なお，“性能確認試験”は，本番で稼働する場合と同等な環境で行う。

〔データ移行〕

営業情報サーバには，営業実績データが 3 年分蓄積されており，データ移行作業に時間がかかることから，切替前に過去の実績データの移行をあらかじめ行っておく。

なお，図 2 の“データ移行その 1”では，3 年前の過去のデータから 1 日当たり 3 か月分のデータ移行を，現行システムの運用と並行して昼間時間帯に順次行い，最終日に最近の 3 か月分のデータ移行を行う。

設問 1 新しい機器の設置後，各機器をネットワークに接続し，新営業情報サーバと新クライアント端末間で双方向通信を可能とするために必要な設定内容のうち，表中の ，
 に入れるべき適切な内容を，それぞれ 30 字以内で答えよ。

設問 2 〔各種確認試験〕で確認すべき事項について，

(1) “機能確認試験”において，新機能の確認以外に実施すべき事項を 60 字以内で述べよ。

(2) “性能確認試験”を実施するのに適した時期について 20 字以内で述べよ。また，その理由を 50 字以内で述べよ。

設問 3 図 2 の各作業について，

(1) “データ移行その 2”作業の期間において，毎日実施すべき作業内容を 40 字以内で述べよ。

(2) “切替本番”作業において，実施する切替内容を 60 字以内で述べよ。

問 3 ネットワークシステムの運用に関する次の記述を読んで，設問 1 ， 2 に答えよ。

W社は，首都圏に 19 店舗を展開しているドラッグストアチェーンである。W社では 5 年前から Web 技術を使用して構築した発注システムを運用してきたが，5 年間でデータ件数が当初見積もった件数より大幅に増えてきたので，ネットワークの見直しを行うことになった。

〔発注システムの概要〕

本部と首都圏にある 19 店舗は，それぞれルータを介した ISDN 回線 1 回線で接続されており，伝送速度 64k ビット / 秒の packet 交換サービスを利用している。本部では，店舗からの発注データを受け付けるアプリケーションサーバが LAN に接続されている。各店舗には，ブラウザが搭載されたパソコン（以下，PC という）が設置されている。発注システムの構成を図に示す。

なお，発注システムは，各店舗の営業時間に合わせ，年中無休で毎日 9 時から 21 時までの間稼働している。

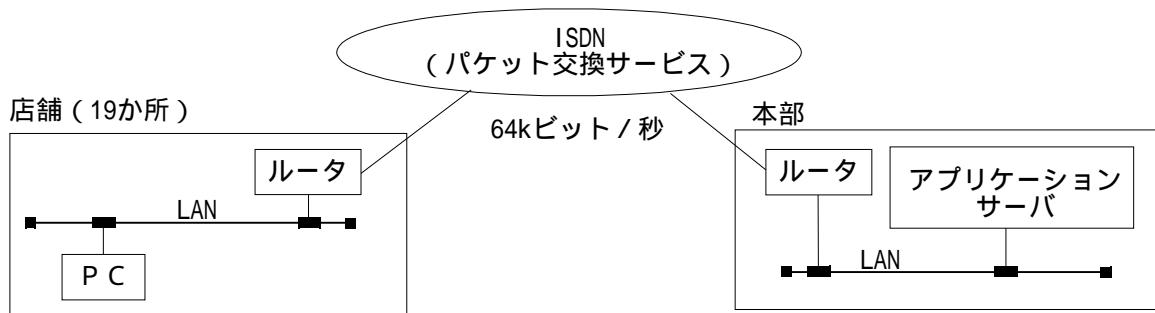


図 発注システムの構成

〔発注処理の流れ〕

(1) 各店舗における本部向けの発注要求

- ・必要となった商品ごとに発注データを随時 PC から入力する。
- ・入力した発注データを本部のアプリケーションサーバに送信する。

(2) 本部のアプリケーションサーバにおける受付処理

- ・各店舗から受け付けた発注データを格納する。
- ・受け付けた発注データごとに，受付結果データを対応する店舗の PC に返信する。

(3) 本部の購買部における発注処理

- ・本部の購買部は，アプリケーションサーバの発注データに基づき，商品ごとに発注要求を取りまとめ，一定の基準で一括発注する。

〔ネットワークの見直し〕

今回，W社のシステム管理者である 氏は，インターネットを利用したネットワークの検討を行うことにした。検討の結果，プロトコルの変更及びアプリケーションの変更は行わなくてよいことが分かった。そこで，W社の現在のネットワークコストとインターネットを利用した場合のネットワークコストを比較した。比較を行うに当たって，今までの利用実績からまとめた業務条件を表 1

に示す。

表 1 業務条件

月間稼働日数	各店舗の 1 日当たり利用件数	発注電文長	受付結果電文長
30 日	200 件	500 オクテット	1,850 オクテット

〔ネットワークのコスト比較〕

コスト比較の適用条件を次に示す。

- (1) 利用料金は，表 2 のとおりである。パケット交換サービスの利用料金は回線使用料とパケット通信料で構成されており，インターネットの利用料金はプロバイダ接続料（固定料金）と，本部及び各店舗とインターネットプロバイダ間の回線使用料で構成されている。
- (2) 本部及び各店舗とインターネットプロバイダ間を 64k ビット / 秒の専用線各 1 回線で接続する。距離はすべて 10km 以内で同一料金である。
- (3) 本部及び各店舗ごとのルータなど，通信機器にかかわるすべての費用は表 3 のとおりである。

表 2 本部及び各店舗ごとの利用料金

パケット交換サービス		インターネット	
回線使用料 （月間）	パケット通信料 （ 1 パケット当たり）	プロバイダ接続料 （月間）	回線使用料 （月間）
4,000 円	0.8 円	15,000 円	23,000 円

注 1 1 パケット長を 256 オクテットとした場合の通信料である（1 オクテットは 1 バイト）。

注 2 料金はすべて 64k ビット / 秒の金額である。

表 3 本部及び各店舗ごとの通信機器費用

パケット交換サービス（月間）	インターネット（月間）
6,000 円	8,000 円

〔ネットワークの移行〕

コスト比較の結果，インターネットへの移行を行うことにした。そこで，氏はインターネットへの移行方法について次のように考えた。

- (1) 移行作業は移行日前日の午後 9 時から移行日当日の午前 9 時までとする。
- (2) システム管理部門からサポートのための要員を派遣し，各店舗の移行作業を行う。
- (3) 派遣できる要員は 3 名である。
- (4) 各店舗のサポート作業は店舗当たり 1 名で行うことにし，移動時間を含め 4 時間かかると見込まれる。
- (5) ISDN 回線の解約手続を前もって行う。解約日は移行日当日とする。
- (6) インターネット接続に必要な通信機器は移行日前日までに準備しておく。

ネットワークの切替えについて，氏は次の二つの切替方式を検討した。

一斉切替方式：一度に本部及び全店舗の回線を切り替える方式

段階切替方式：本部及び店舗を分け，複数回に分けて切り替える方式

設問 1 〔ネットワークのコスト比較〕に関して，次の問いに答えよ。

- (1) パケット交換サービス利用時の 1 取引当たりのパケット通信料金は幾らか。答えは円単位で小数第 1 位を切り上げて整数で求めよ。また，計算式も示せ。
- (2) パケット交換サービス利用時の W 社の月間パケット通信料金は幾らか。答えは円単位で小数第 1 位を切り上げて整数で求めよ。また，計算式も示せ。
- (3) W 社のインターネット利用時の月額費用と同等になるパケット交換サービス利用時の取引件数は幾らか。答えは小数第 1 位を切り上げて整数で求めよ。

設問 2 〔ネットワークの移行〕に関して，次の問いに答えよ。

- (1) 氏が選択すべき切替方式はどちらか。また，その理由を 40 字以内で述べよ。
- (2) (1) で選択した移行方式は，他方の移行方式と比べて，移行時に本部側のネットワーク構成に関して考慮すべきことがある。考慮すべき事項を 50 字以内で述べよ。
- (3) 氏が考えた移行方法では，インターネットへの移行に失敗した場合，業務に支障が生じると考えられる。氏が考えた移行方法の問題点を 60 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。

小売業を営む T 社では，国内 100 か所にチェーン店舗をもち，卸売業者からの仕入処理を行うための発注システムを運用している。オンラインシステムの運用時間は毎日 7 時から 23 時までである。システム概要を図 1 に示す。

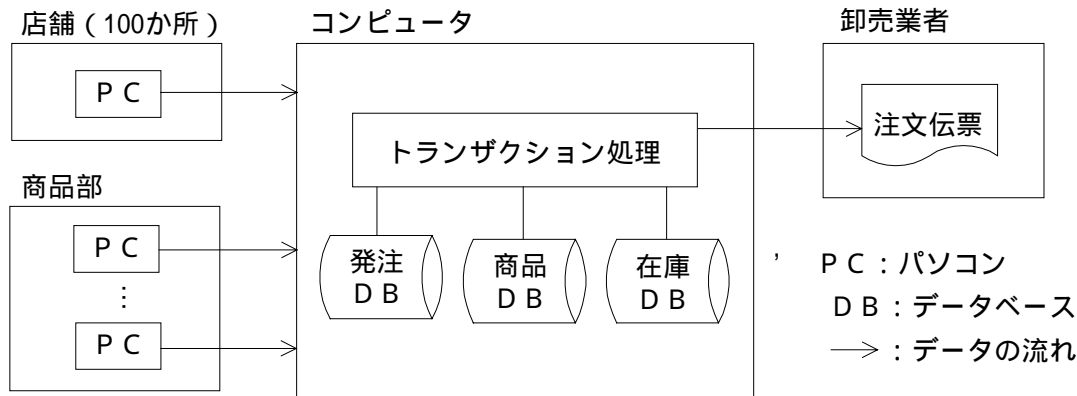


図 1 発注システム概要図

〔トランザクション処理概要〕

トランザクション処理には，発注処理，商品登録処理及び商品廃止処理の 3 種類がある。それぞれの処理概要を図 2 に示す。

(1)商品発注	(2)商品登録処理	(3)商品廃止処理
商品 DB 参照	商品 DB 参照	商品 DB 参照
発注 DB 更新	商品 DB 更新	在庫 DB 更新
在庫 DB 更新	在庫 DB 更新	商品 DB 更新
注文伝票出力		

注 図中の番号 ～ は，各トランザクション処理内での実行順序を表す。

図 2 各トランザクション処理概要

(1) 発注処理

各店舗から発注データの入力を受け付け，商品 DB を参照してエラーチェック後，発注 DB に記録するとともに，在庫 DB を更新し，卸売業者へ注文伝票を出力する。

(2) 商品登録処理

商品部から新たな商品登録データの入力を受け付け，商品 DB を参照してエラーチェック後，まず商品 DB に登録し，次に在庫 DB に登録する。

(3) 商品廃止処理

商品部から商品廃止データの入力を受け付け，商品 DB を参照してエラーチェック後，まず在庫 DB から削除し，次に商品 DB から削除する。

〔DB の排他制御方法〕

DB 更新時は，更新の前に該当 DB にブロック単位の排他制御を設定し，トランザクション処理の終了時に解除する。DB 参照時は排他制御を行わない。1 ブロック内には複数のレコードが格納されており，レコード間に関連性はない。

〔DB の運用方法〕

発注 DB は，毎朝オンライン立上げ時に初期化され，空でスタートする。商品 DB と在庫 DB は，当日オンライン終了時の状態を翌日オンラインに引き継ぐ。DB の更新ジャーナルは常に取得しており，その中には各 DB の更新前情報と更新後情報が記録されている。

〔本番プログラムライブラリの管理方法〕

本番プログラムライブラリは三世代管理を行っている。プログラムリリース時は，リリース日のオンライン立上げ時に，最新の本番プログラムライブラリから，オンラインライブラリに登録する。オンライン中のプログラム入替えの手順は確立されている。

〔トラブル発生 1〕

商品登録処理又は商品廃止処理では，ときどきタイムアウトによる異常終了が発生していた。商品部からは，“商品登録処理と商品廃止処理を同時に行っている場合に異常終了が起こっているようだ。担当者が迷惑しているので，できるだけ早く解決してほしい”との声が上がった。

商品部での運用方法を確認したところ，商品部では，商品登録処理と商品廃止処理は担当者を分けて，それぞれ別の PC から随時行っていた。

なお，伝票に関する事務処理とシステムへの入力処理を含め，商品登録処理に要する担当者の処理時間は 1 件当たり平均 4 分で，1 日当たりの処理件数は平均 50 件であった。同様に，商品廃止処理に要する担当者の処理時間は 1 件当たり平均 3 分で，1 日当たりの処理件数は平均 50 件であった。

〔トラブル発生 2〕

ある日の午後，発注 DB だけが格納されている磁気ディスク装置に障害が発生し，発注処理が実行できなくなった。システム運用部では，次の手順で障害回復を行い，正常状態に戻した。

- (1) 発注処理を行うトランザクションの受付を停止した。
- (2) 障害が発生した磁気ディスク装置上の発注 DB をオフラインにした。
- (3) 予備ディスク装置に発注 DB の格納場所を確保した。
- (4)
- (5) 予備ディスク装置上の発注 DB をオンラインに登録した。
- (6) 発注処理を行うトランザクションの受付を再開した。

〔トラブル発生 3〕

新商品 A を登録するに当たって，商品登録処理に新たな機能を追加することが必要になった。こ

の機能追加のためには，商品登録処理プログラムに必要な修正を行うだけでよいことが分かった。システム開発部では，商品登録処理プログラムに必要な修正を行い，本番リリースした。ところが，その日に商品部から“新商品を登録しようとしたところ，商品登録処理ができない”との連絡が入った。システム開発部で原因を調査したところ，商品登録処理プログラムが不具合によって異常終了してしまい，そのままではすべての商品登録ができないことが判明した。システム運用部では，プログラム修正の完了を待つことにした。しかし，プログラム修正に時間を要し，結局その日はすべての商品登録ができなかった。商品部からは，“業務に大きな支障が出た”と強いクレームが寄せられた。

設問 1 〔トラブル発生 1〕について，

- (1) トラブル発生の原因は何だと考えられるか，60 字以内で述べよ。
- (2) 商品部での運用方法を変更することによって，このトラブルを回避できる方法がある。その方法を 30 字以内で述べよ。

設問 2 〔トラブル発生 2〕について，

本文中の に入れる適切な字句を 50 字以内で答えよ。

設問 3 結果的に，〔トラブル発生 3〕では，丸一日“商品登録処理”が実施できなかったが，プログラム修正の完了を待たずに，一部の業務を制限して，もっと早く回復させる方法があった。

- (1) 回復させる方法を 40 字以内で述べよ。
- (2) 制限される業務を 20 字以内で述べよ。