

問2 データベースの運用設計に関する次の記述を読んで、設問1~3に答えよ。

A社は、仕入れた商品を中小企業向けに小口販売している卸売業者である。A社では、受注、出荷、発注、在庫管理及び販売分析の業務を支援する受発注在庫管理システムを運用している。

[プログラムとテーブルの関係]

受発注在庫管理システムの主要なプログラムとテーブルの参照・更新の関係は、表1に示すとおりである。

表1 主要なプログラムとテーブルの参照・更新の関係

テーブル名		マスター更新登録	商品	仕入先	販売先	受注	出荷指図	出荷	在庫	発注対象データ	需要予測	日別販売実績	月別販売実績	分析用データ
プログラム名														
オンライン	受注管理		R		R	CU			RU					
	発注処理		R	R					CU	R				
	出荷処理		R			R	C							
	取引先管理	C		R	R									
	商品情報管理	C	R											
	販売分析										R	R	R	
バッチ	受注明細書送信		R		R	R								
	出荷計上		R				R	C	U					
	需要予測		R						R		CR	R	R	
	発注対象データ作成								R	C	R	R		
	販売実績日次集計		R		R		R				C			
	販売実績月次集計										R	CU		
	分析用データ作成										R	R	CU	
	マスター更新反映	R	CU	CU	CU									

注記 C: 追加, R: 参照, U: 変更

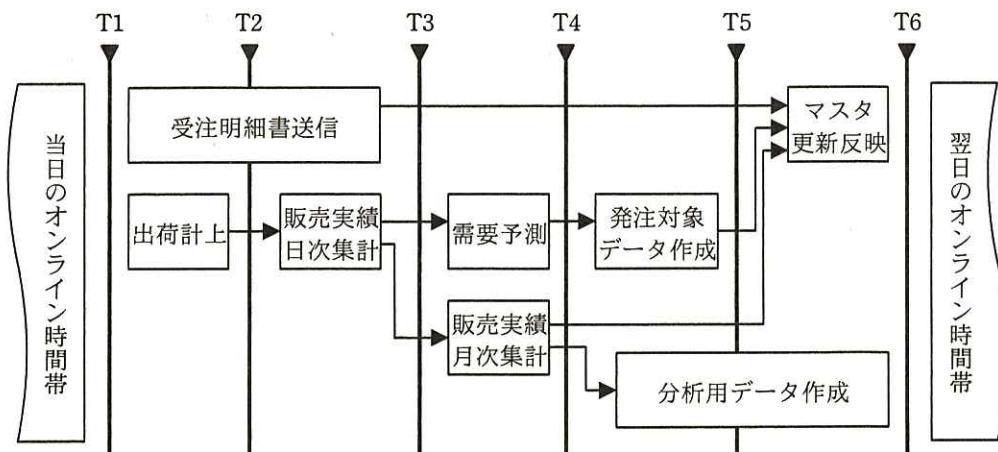
- (1) “商品” テーブル, “仕入先” テーブル及び “販売先” テーブルの追加, 変更の要求は, “マスター更新登録” テーブルに登録され, バッチプログラムで 1 件ず

つコミットしながら反映される。

- (2) “在庫” テーブルは、在庫のうちの 3 割（売れ筋商品）に相当する約 1,000 行が毎日頻繁に変更される。
- (3) “出荷” テーブルには、毎日、約 400,000 行が追加される。
- (4) “日別販売実績” テーブルには、当日分の販売実績が追加される。また、“月別販売実績” テーブルには、当日分の販売実績が当月分の販売実績に反映される。これらのテーブルには、直近 3 年分の販売実績が蓄積されている。
- (5) “分析用データ” テーブルは、販売分析で使用する。当日分の販売実績が、前日に作成された“分析用データ” テーブルに反映され、直近 3 年分の分析結果となるように維持されている。  
“分析用データ” テーブルは、バッチプログラム “分析用データ作成” を用いて、蓄積されている販売実績を基に、再作成することも可能である。

#### [バッチプログラムの実行スケジュール]

バッチプログラムの実行スケジュールを、図 1 に示す。



注記 T1～T6 は、各契機を示す。矢線は、バッチプログラムの実行の前後関係を示す。

図 1 バッチプログラムの実行スケジュール

#### [データの入出力]

- (1) RDBMS がディスクとデータの入出力を行う単位を、ページという。1 ページ

内にはテーブルの行が複数格納される。

- (2) 同じページに、異なるテーブルの行が格納されることはない。
- (3) 受発注在庫管理システムでは、ページのサイズは 4,096 バイトとしている。また，“在庫” テーブル及び“出荷” テーブルは、1 ページ内に 40 行格納できるものとする。

[RDBMS のバックアップ機能・復元機能・更新ログによる回復機能]

#### 1. バックアップ機能

- (1) バックアップの単位には、データベース単位とテーブル単位がある。
- (2) バックアップの種類には、取得するページの範囲によって、全体バックアップ、増分バックアップ及び差分バックアップがある。
  - ① 全体バックアップには、全ページが含まれる。
  - ② 増分バックアップには、前回の全体バックアップ取得後に変更されたページが含まれる。ただし、前回の全体バックアップ取得以降に増分バックアップを取得していた場合は、前回の増分バックアップ取得後に変更されたページだけが含まれる。
  - ③ 差分バックアップには、前回の全体バックアップ取得後に変更された全てのページが含まれる。
- (3) 全体バックアップと増分バックアップの場合は、バックアップ取得ごとにバックアップファイルが作成される。差分バックアップの場合は、2 回目以降の差分バックアップ取得ごとに、前回の差分バックアップファイルが最新の差分バックアップファイルで置き換えられる。
- (4) バックアップ取得に要する時間は、バックアップを取得するページ数に比例する。

#### 2. 復元機能

- (1) バックアップを用いて、バックアップ取得時点の状態に復元できる。
- (2) 復元の単位は、バックアップの単位と同一である。データベース単位のバックアップを用いて、特定のテーブルだけを復元することはできない。

#### 3. 更新ログによる回復機能

- (1) バックアップを用いて復元した後、更新ログを用いたロールフォワード処

理によって指定の時刻の状態に回復できる。

- (2) 更新ログによる回復に要する時間は、更新ログの量に比例する。

[バックアップ及び回復の方針]

- (1) オンライン時間帯直前に、データベース単位でバックアップを取得する。
- (2) オンラインプログラムで更新され得るテーブルは、オンライン時間帯直後に、テーブル単位でバックアップを取得する。
- (3) それぞれのバッチプログラムを実行する直前に、更新対象のテーブルについて、テーブル単位でバックアップを取得する。ただし、(2)でバックアップを取得したテーブルは対象外とする。
- (4) バックアップの種類は、全体バックアップとする。
- (5) 回復は、受注、出荷、発注、在庫管理の業務に影響するテーブルを優先する。

[データ異常発生時の回復運用]

バッチプログラム“出荷計上”にプログラム不良があり、“在庫”テーブルの当日の内容が不正になっていた。これが原因でバッチプログラム“発注対象データ作成”が中断した。バッチプログラムで更新された全てのテーブルを当日のオンライン時間帯直後の状態に復元し、プログラム不良を修正後、全てのバッチプログラムを再実行すれば回復可能であるが、時間が掛かるので、次の手順を立案した。

第1段階 バックアップを用いて“出荷”テーブルと“在庫”テーブルを当日のオンライン時間帯直後の状態に復元し、プログラム不良を修正したバッチプログラム“出荷計上”を再実行する。

第2段階 バックアップを用いて“ア”テーブルを当日のオンライン時間帯直後の状態に復元し、バッチプログラム“イ”を再実行する。

第3段階 バックアップを用いて“ウ”テーブルを当日のオンライン時間帯直後の状態に復元し、バッチプログラム“エ”を再実行する。

第4段階 バッチプログラム“マスタ更新反映”を実行する。

設問1 受発注在庫管理システムのバックアップ及び回復について、(1), (2)に答えよ。

(1) 図1中の各契機でのテーブル単位のバックアップについて、次の表でバックアップを取得するものに“○”を記入せよ。

なお、バックアップを取得しないものは、空欄のままとすること。

契機	テーブル名 マスター更新登録	商品	仕入先	販売先	受注	出荷指図	出荷	在庫	発注対象データ	需要予測	日別販売実績	月別販売実績	分析用データ
T1													
T2													
T3													
T4													
T5													

(2) 図1で実行中のバッチプログラムがテーブルにアクセスしたとき、ディスク障害を検知して異常終了する場合がある。障害を検知したバッチプログラム名、ディスク障害の影響を受けたテーブル名、及びディスク復旧後の回復手順を、次の表にまとめた。表中の [a] ~ [f] に入れる適切な字句を答えよ。

障害を検知したバッチプログラム名	ディスク障害の影響を受けたテーブル名	ディスク復旧後の回復手順
出荷計上	在庫	①バックアップを用いて“出荷”テーブルと“在庫”テーブルを復元し、バッチプログラム“出荷計上”を再実行する。 ②バッチプログラム“受注明細書送信”を継続する。
販売実績日次集計	出荷	①バックアップを用いて“出荷”テーブルを復元した後、[a]によってバッチプログラム“出荷計上”終了時の状態に回復する。 ②バックアップを用いて“日別販売実績”テーブルを復元し、バッチプログラム“販売実績日次集計”を再実行する。 ③バッチプログラム“受注明細書送信”を継続する。
マスター更新反映	商品	①バックアップを用いて“[b]”テーブル、“[c]”テーブル及び“[d]”テーブルを復元し、バッチプログラム“マスター更新反映”を[e]する。 ②バッチプログラム“分析用データ作成”を[f]する。

設問2 バックアップ運用の見直しについて、(1)～(3)に答えよ。

- (1) 月初めだけ全体バックアップを取得し、日々の運用では増分バックアップ、差分バックアップも活用することにした。ただし、どちらのバックアップでも同程度の容量の節約となる場合は、バックアップ取得に要する時間が短い方を選択する。この場合、“在庫”テーブル及び“出荷”テーブルについて、選択すべきバックアップの種類として“増分”又は“差分”的いずれかを○印で囲め。また、その選択根拠として“容量”又は“時間”的いずれかを○印で囲み、その理由（容量が節約できる理由又は時間が短い理由）を、30字以内で述べよ。
- (2) ある一つのテーブルのバックアップを月初めだけ取得し、日々のバックアップは取得しないことにした。回復の方針に従って、どのテーブルを対象にすべきか、テーブル名を答えよ。
- (3) (2)のテーブルに障害が発生し、かつ、バックアップファイルが壊れていた場合、どのように回復するか、40字以内で述べよ。

設問3 【データ異常発生時の回復運用】について、(1), (2)に答えよ。

- (1) 

ア
---

～

エ
---

に入る適切な字句を答えよ。
- (2) バッチプログラム“出荷計上”，“

イ
---

”，“

エ
---

”の再実行、及び“マスタ更新反映”の実行を除いて、他のバッチプログラムの再実行は不要である。その理由を40字以内で述べよ。