

問4 災害復旧対策（ディザスタリカバリ）に関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

R社の基幹システムは、システムセンタに設置されたセンタシステムと全国に配置された端末から構成されている。センタシステムと端末とはネットワークで接続されていて、予約管理を中心としたオンライン業務に用いられる。センタシステムでは、在庫や予約などのデータを持ち、排他制御などのトランザクション管理を伴う並行処理を実行する。端末では自端末で行われた予約などの業務の履歴データをもっている。オンライン業務を行う時間は毎日5時から23時までである。

災害が発生してセンタシステムが使用不能になると、R社だけでなく顧客などの関係者にも多大な影響と損害が及ぶおそれがある。そこで、システムセンタの災害対策として、現在のシステムセンタ（以下、メインセンタという）のほかに、遠隔地にバックアップ用のシステムセンタ（以下、バックアップセンタという）を設けることになった。メインセンタとバックアップセンタの間は専用線で接続する。システムの構成を図に示す。

メインセンタが被災して使用不能になった場合には、端末の接続先をバックアップセンタに切り替えて、バックアップセンタのセンタシステムを使って業務を再開させる。

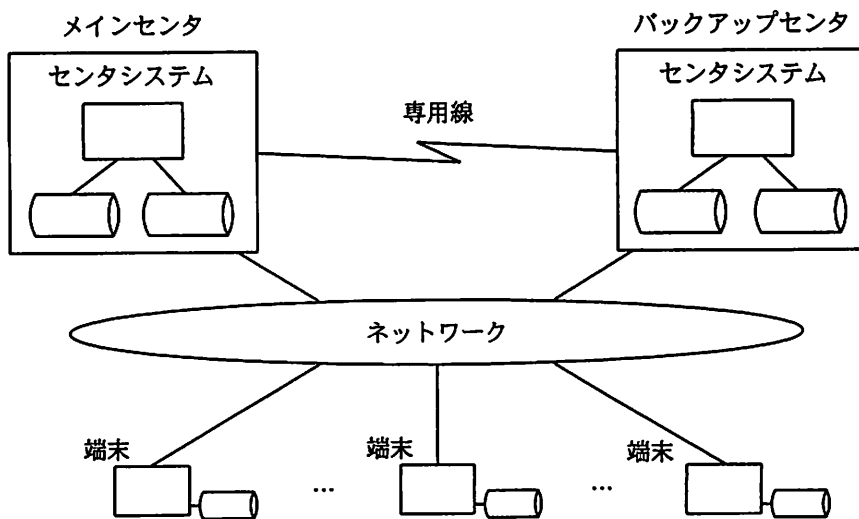


図 システムの構成

災害復旧対策における目標とする復旧のレベルの指標として、復旧時間目標（RTO：Recovery Time Objective）及び復旧時点目標（RPO：Recovery Point Objective）を用いる。

・RTO

RTO は、メインセンタが使用不能になった時（以下、 t_0 という）からバックアップセンタによって業務が再開されるまでにかかる時間の目標を表す。RTO が短いほど復旧のレベルは高いが、実現に要するコストも高くなる。

このシステムでは、RTO を 24 時間とする。バックアップセンタにあらかじめ必要なハードウェアとソフトウェアを準備し、必要なデータをメインセンタから適時専用線経由でバックアップセンタにコピーしておくことで、目標のRTOを実現する。

・RPO

RPO は、データを t_0 にどれだけ近い時刻の状態に復旧できるかの目標を t_0 との時間で表す。RPO が ほど復旧のレベルは高いが、実現に要するコストも高くなる。

このシステムでは、次の三つのレベルについて検討する。

レベル1：RPO を 0 とする。すなわち、メインセンタで処理したデータはすべて引き継いで、再開する。

レベル2：RPO を数分程度とする。すなわち、 t_0 の数分前までに処理したデータは引き継いで、再開する。

レベル3：RPO を 24 時間とする。すなわち、 t_0 の 24 時間前までに処理したデータは引き継いで、再開する。

なお、RPO がレベル 以外の場合では、データ復旧の目標としている時点から t_0 までに行われた処理については処理内容が失われてしまうので、別途何らかの対応策を検討しておくことが望ましい。例えば、このシステムでは、 がもつデータを読み出して対応することも、一つの方法として考えられる。

〔データのコピー方式〕

このシステムでは、夜間のオンライン業務休止時間帯に、必要なファイルをファイル転送によって一括してバックアップセンタにコピーすることができる。

メインセンタにおけるオンライン業務のトランザクション処理で更新されるデータは、表に示すいずれかの方式を用いて、レコード更新時にバックアップセンタにコピーすることができる。どちらの方式のコピーでも更新の順序性は保たれ、コピーされたデータを使用して、バックアップセンタにおいてオンライン業務のデータが回復可能である。

表 更新データのコピー方式

方式	名称	概要
A	同期コピー	トランザクション処理におけるデータ更新処理は、更新データのコピーが完了するのを待ってから次の処理に進む。
B	非同期コピー	トランザクション処理におけるデータ更新処理は、更新データのコピーが完了するのを待たずに次の処理に進む。コピーは数十秒以内に完了する。

〔オンライン業務で更新するデータ〕

本システムのオンライン業務で更新するデータには、在庫や予約などの業務データと、それらをシステム障害時などに回復するための更新ログがある。

オンライン業務中に業務データが破壊された場合でも、業務開始時点など当日内のチェックポイントにおける業務データ全体のコピーと、それ以降の更新ログがあれば、業務データを回復することができる。このことを利用すれば、オンラインでバックアップセンタへコピーすることが必要なデータを、オンライン業務で更新する全データよりも減らすことができる。

設問1 本文中の ～ に入れる適切な字句を答えよ。

設問2 表に示す方式 A, B について、オンライン業務用のシステムの性能に対する影響に関する適切な記述を、それぞれ解答群の中から選び、記号で答えよ。ただし、コピー処理に必要な CPU や外部記憶制御装置の性能は十分であるものとする。

解答群

ア トランザクションの処理時間はあまり変わらない。

イ トランザクションの処理時間は、コピーにかかる時間の分だけ増える。同時並行処理数を増やせば、スループットを維持することができる。

ウ トランザクションの処理時間は、コピーにかかる時間の分だけでなく、排他制御に伴いほかのトランザクションによる更新データのコピー時間までもが待ち時間として増える可能性がある。同時並行処理数を増やすだけでは、スループットを維持できない可能性がある。

設問3 RPO の各レベルを実現するに当たって、夜間のファイル転送のほかに必要になる更新データのコピー方式を、それぞれ表から選び、A 又は B で答えよ。ただし、RPO を実現できるもののうち、オンライン業務用のシステムの性能に最も影響の少ない方式を選ぶものとし、更新データのコピーが必要ない場合は“なし”と答えよ。

設問4 表の方式 A によって更新データのコピーを行う場合を考える。本システムのピーク時取扱量は、次のとおりである。

ピーク時トランザクション数		100 件/秒
1 トランザクション当たりの平均更新データ量	業務データ	15k バイト
	更新ログ	10k バイト

- (1) 業務データと更新ログの両方の更新データをコピーする場合に、メインセンタとバックアップセンタの間の専用線に必要な伝送速度 (M ビット/秒) を求めよ。ただし、データの圧縮は行わず、制御データは無視し、ピーク時の回線の使用率は 40% に抑えることにする。
- (2) 表の方式 A を必要とする RPO のレベルを実現できる範囲で、オンラインでのコピーと夜間に一括して行うコピーを組み合わせる場合、オンラインでコピーするデータの量を必要最小限にすることのできる適切な組合せを次から選び、記号で答えよ。

	オンラインで更新データをコピー		夜間に一括してコピー	
	業務データ	更新ログ	業務データ	更新ログ
ア	必要	—	必要	—
イ	必要	—	—	必要
ウ	—	必要	必要	—
エ	—	必要	—	必要