

## 演習 可用性管理

平成22年度 問2

**問** 可用性管理に関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

C社は、全国に約100か所のホテルを運営する大規模ホテルチェーンである。ホテルの宿泊予約の受付は、表1に示す三つの方式で行っている。C社では今後、代理店手数料の掛からない予約方式1の取扱比率を拡大していく方針である。

表1 C社ホテルの宿泊予約方式の概要

	予約方式1	予約方式2	予約方式3
概 要	C社のWebサイトで予約を受け付ける方式	一定数の客室在庫をあらかじめ専用確保しておき、販売委託した旅行代理店経由で予約を受け付ける方式	一定数の客室在庫をあらかじめ専用確保しておき、他社の運営するホテル予約サイトに登録する。ホテル予約サイトのサービスを使って予約を受け付ける方式
取扱比率	20%	40%	40%
受付時間帯	0時～24時	4時～24時	0時～24時
代理店手数料	なし	あり	あり

### 〔宿泊予約システムの構成〕

全ホテルの宿泊予約は、C社データセンタに設置された宿泊予約システムで集中管理されている。宿泊予約システムの構成を図1に示す。ファイアウォール（以下、FWという）及び負荷分散装置（以下、LBという）は、二重化されている。

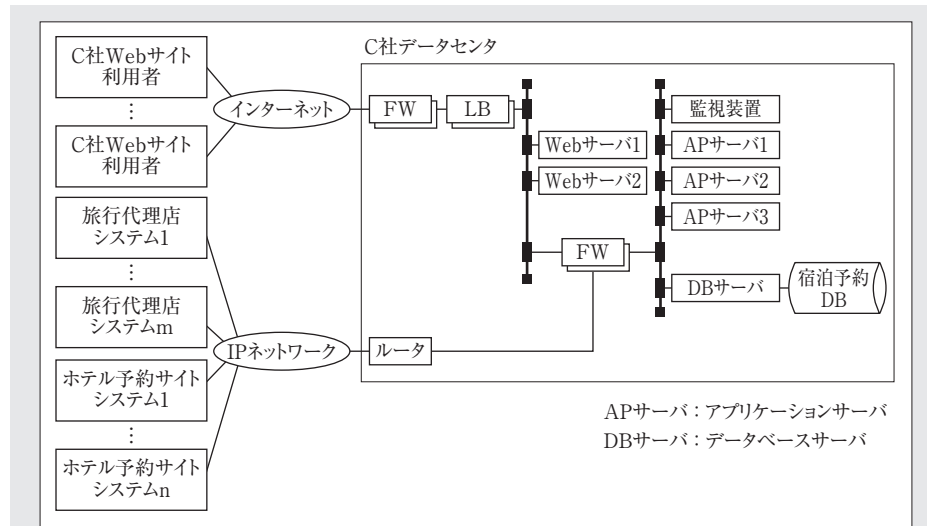


図1 宿泊予約システムの構成

#### 〔予約方式1の処理概要〕

C社Webサイトの利用者からの要求は、LBでWebサーバに振り分けられ、APサーバで処理される。APサーバで空室の検索処理や予約処理を行い、DBサーバの客室在庫データを参照し、更新する。

LBは、利用者からの要求を2台のWebサーバに均等に振り分けるとともに、Webサーバの稼働状態を5分間隔で監視し、正常と判断したWebサーバに要求を割り当てる。LBは設定を変更することで、特定のWebサーバへの処理割当てを一時的に取りやめることができる。同様にWebサーバに振り分けられた要求は、各Webサーバの設定に従って、APサーバ1又はAPサーバ2に割り当てられる。この設定はオンライン中でも変更できる。Webサーバ1、Webサーバ2のリソースには十分な余裕があり、1台のサーバで障害が発生した場合はほかの1台で処理できるように設計されている。

また、APサーバ1、APサーバ2もWebサーバ1、Webサーバ2と同様に設計されている。予約方式1では、利用者が予約を取るまでに、予約処理のほかに空室の検索処理や料金参照処理が多数要求されるので、DBサーバの処理負荷が高い。

#### 〔予約方式2、予約方式3の処理概要〕

旅行代理店システム、ホテル予約サイトシステムと接続し、それぞれのシステムから、確保している客室在庫に関する予約・変更・取消し情報を受信する。これらの情報は、APサーバ3だけで処理されている。APサーバ3のリソース増強が必要となった場合は、表2に示す

増強方式が選択可能である。現在、C社では、内蔵ディスクや電源などのサーバを構成するハードウェアの二重化を行ってサーバの信頼性を高めていることから、増強方式1を採用している。

なお、予約方式2、予約方式3による予約処理では、予約方式1と異なり、DBサーバの処理負荷は低い。

表2 APサーバ3の増強方式

方 式	内 容
増強方式1	増強が必要となった場合は、CPUやメモリなどのサーバを構成するハードウェアを追加して対応する方式
増強方式2	専用のLBを設置して、複数台のサーバに処理を分散させ、増強が必要となった場合は、別途新規にサーバを追加する方式

#### 〔宿泊予約システムの運用〕

宿泊予約システムの運用は、システム運用部が24時間体制で行っている。宿泊予約サービス提供に当たって、システム運用部では、予約方式1について、サービスの可用性及びサービスの回復時間の観点で表3に示すサービスレベルの管理項目を設定し、運用している。システム運用部では、C社宿泊予約サービスを管轄している営業部に対して、サービスレベルの達成状況を月次レポートにまとめて報告している。

表3 予約方式1のサービスレベル

項番	管理項目	管理対象	C社の目標値
1	サービスの可用性	C社Webサイトからの宿泊予約サービスの月間平均稼働率	99.5%以上
2	サービスの回復時間	C社Webサイトの障害を検知してから障害が回復するまでの時間	15分以内

C社では、宿泊予約システムの定期メンテナンスのために、毎月1日の午前2時から午前4時までの間はサービス停止時間とし、機能増強や定例の修正プログラム（以下、パッチという）の適用、DBサーバのデータのフルバックアップなどの計画的な保守作業を行う時間としている。データのフルバックアップ作業には1時間が必要である。C社では、機能増強などを行うためにDBサーバの変更が必要な場合は、変更作業中に発生する障害に備えて、データのフルバックアップを取得してから変更作業を行うルールになっている。

また、定期メンテナンスの終了後は、C社Webサイトから疑似的に空室検索や予約を行う

ツールを使用して、予約方式1で予約処理が正常に行われていること、及び、応答時間に問題がないことを確認している。

#### 〔システム障害の発生と復旧〕

ある日、監視装置がWebサーバ1の障害を検知した。ほかのサーバは正常に稼働していた。システム運用部のH氏は、障害が拡大することによるサービスへの影響に配慮して、直に対処する必要があると判断した。LBが導入されていることから、Webサーバ2だけでサービスを継続できると判断し、予約方式1での予約処理に影響を与えないように、あらかじめ準備された図2に示す手順書に従って復旧作業を行った。

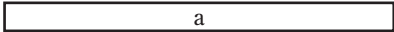
1.  a
  2. 当該Webサーバの障害状況を確認する。
  3. 当該Webサーバを再起動する。
- (以下、省略)

図2 Webサーバ障害時の復旧手順書

#### 〔パッチの適用〕

ある日、サーバの基本ソフトウェアを提供しているベンダから連絡があり、Webサーバを除く全サーバに対して、定期メンテナンスを待たずに緊急でパッチを適用する必要性が生じた。システム運用部では、サービスレベルを維持するために、可用性を極力落とさずにパッチの適用を行う必要があった。

H氏は、パッチの適用と宿泊予約システムの正常稼働の確認に必要な時間を検討した結果、毎月1日のサービス停止時間に行っている定例のパッチの適用は、通常30分程度で完了していることから、サーバ1台当たりのパッチ適用に必要な時間は今回も30分と想定し、緊急のパッチ適用に必要な時間を試験環境で検証した。その結果、緊急のパッチは定例のパッチよりも大幅な変更が必要になることから、サーバ1台当たりの緊急のパッチ適用に必要な時間は50分であることが分かった。また、最大5台までのサーバに並行してパッチの適用が可能であった。システム運用部は、緊急のパッチを適用する臨時の保守時間帯を、サービスの利用が少なくなる午前2時から午前3時までの1時間とした。

〔予約方式1での販売拡大〕

営業部ではC社の方針に沿って、予約方式1の取扱比率を拡大するために、来月から、予約方式1で予約した場合には特別割引を行うという内容のバナー広告を出すことになった。バナー広告によって、予約方式1による予約件数が大幅に増加することが見込まれた。営業部では、予約件数の増加に備えて、表3に示すサービスレベルの管理項目に新たな項目を追加するように、システム運用部に要請した。

システム運用部では、予約方式1による予約件数の増加に合わせて、予約方式1の利用者が快適に空室検索や予約を行えるように、システムの構成、運用方式の見直しを行った。

設問1 〔予約方式2, 予約方式3の処理概要〕について, APサーバ3の更なる増強が必要となった場合, 表2の増強方式のうち, 可用性の観点から優れている方式は増強方式1, 増強方式2のいずれか。答案用紙の“増強方式1・増強方式2”のいずれかの文字を○印で囲んで示せ。また, その理由を30字以内で述べよ。

なお, 調達リードタイムや管理コスト, サーバ以外の機器の稼働率は考慮しなくてよい。

設問2 〔システム障害の発生と復旧〕で, Webサーバ障害時の復旧手順として, 図2の 

a
---

 に入れる作業内容を, 40字以内で述べよ。

設問3 〔パッチの適用〕について, (1), (2)に答えよ。

- (1) 夜間作業での作業リスクを減らし, 可用性を低下させないためにできるパッチの適用方法を, 50字以内で述べよ。
- (2) システム運用部が設定した臨時の保守時間帯では, 実施上の問題がある。問題点を50字以内で述べよ。

設問4 〔予約方式1での販売拡大〕について, (1), (2)に答えよ。

- (1) 予約件数の増加に伴い, DBサーバの処理性能の確認が必要となる。その理由を, 40字以内で述べよ。
- (2) 営業部からの要請に伴い, システム運用部が月次レポートに追加すべき項目を20字以内で述べよ。

## 解答例

設問1 理由：30字以内

方式：増強方式1・増強方式2

理由：

A P サーバ 3 が提供するサービスを停止せずに増強できるから

〔試験センターによる解答例〕

理由：サービス全体を停止させずにサーバの増強が可能だから

設問2 40字以内

障害が発生したWebサーバ1をシステム構成から切り離すLBの設定変更を行う

〔試験センターによる解答例〕

LB（負荷分散装置）の設定を変更して当該Webサーバへの処理割当てを取りやめる。

設問3 各50字以内

(1)

A P サーバ 1, 2 については, 片方に割当てを集中し, 他方にパッチを適用する作業を昼間に交互に実施する

〔試験センターによる解答例〕

APサーバ1とAPサーバ2は昼間の時間帯にサービスを停止させずに1台ずつパッチを適用する。

(2)

パッチ適用に50分, データのフルバックアップに1時間かかるので, 臨時の保守時間帯の予定時間を超える

〔試験センターによる解答例〕

パッチ適用前にデータのバックアップを取る必要があるので, 臨時の保守時間帯では作業が完了しない。

設問4 (1) 40字以内 (2) 20字以内

(1)

空	室	の	検	索	処	理	や	料	金	参	照	処	理	が	多	数	要	求	さ	れ	,	D	B	サ	ー	バ	の	処	理
負	荷	が	高	く	な	る	か	ら																					

5 10 15 20 25 30

〔試験センターによる解答例〕

空室の検索処理や料金参照処理の増加による負荷増加が見込まれるから

(2)

空	室	検	索	や	予	約	時	の	レ	ス	ポ	ン	ス	時	間															

5 10 15 20 25 30

〔試験センターによる解答例〕

サービス利用者から見た応答時間

## 設問別解説

### 設問のパターンと難易度

設問1	B ヒント+記述型, 易
設問2	B ヒント+記述型, 易
設問3 (1)	B ヒント+記述型, 難
(2)	B ヒント+記述型, 易
設問4 (1)	B ヒント+記述型, 易
(2)	C 記憶+記述型, 易

### 設問1

本設問は、「APサーバ3の更なる増強が必要となった場合、表2の増強方式のうち、可用性の観点から優れている方式は増強方式1、増強方式2のいずれか。」を問うている。この可用性の観点とは、「稼働時間が長い＝停止時間が短い」を意味している。表2を見ると、増強方式1はAPサーバ3を停止し、CPUやメモリなどを追加する方式であり、増強方式2はAPサーバ3はそのままとし、APサーバ4を増強する方式である。増強方式1はAPサーバ3を停止するため、可用性の観点からは増強方式2よりも不利である。したがって、増強方式2の方が優れている。

なお、問題文〔予約方式2、予約方式3の処理概要〕の2文目は「これらの情報は、APサーバ3だけで処理されている。」としているので、APサーバ3を停止させると、確保している客室在庫に関する予約・変更・取消し情報を受信するサービスも停止する。

### 設問2

空欄aを含む「図2 Webサーバ障害時の復旧手順書」を適用する事例は、問題文〔システム障害の発生と復旧〕の1文目「ある日、監視装置がWebサーバ1の障害を検知した」にあるように、Webサーバ1に障害が発生したケースである。

本問のヒントになっているのは、問題文〔システム障害の発生と復旧〕の4文目「LBが導入されていることから、Webサーバ2だけでサービスを継続できると判断し、予約方式1での予約処理に影響を与えないように、あらかじめ準備された図2に示す手順書に従って復旧作業を行った。」である。上記の下線部「予約方式1での予約処理」は、問題文〔予約方式1の処理概要〕に記載されており、その4文目は「LBは設定を変更することで、特定のWebサーバへの処理割当てを一時的に取りやめることができる。」となっている。



したがって、最初にやるべきこと(=空欄a)は、障害が発生したWebサーバ1をシステム構成から切り離すLBの設定変更である。

### 設問3

- (1) 問題文[パッチの適用]の1文目、2文目は「ある日、サーバの基本ソフトウェアを提供しているベンダから連絡があり、Webサーバを除く全サーバに対して、定期メンテナンスを待たずに緊急でパッチを適用する必要があるが生じた。システム運用部では、サービスレベルを維持するために、可用性を極力落とさずにパッチの適用を行う必要があった。」としている。

上記の下線部より、パッチを適用するサーバは、APサーバ1、2、3及びDBサーバである。このうち、APサーバ3とDBサーバは、サービスを停止してパッチを適用するしかない。これに対し、APサーバ1、2については、工夫の余地がある。

問題文[予約方式1の処理概要]の5～8文目は「同様にWebサーバに振り分けられた要求は、各Webサーバの設定に従って、APサーバ1又はAPサーバ2に割り当てられる。この設定はオンライン中でも変更できる。Webサーバ1、Webサーバ2のリソースには十分な余裕があり、1台のサーバで障害が発生した場合はほかの1台で処理できるように設計されている。また、APサーバ1、APサーバ2もWebサーバ1、Webサーバ2と同様に設計されている。」となっており、これから、各WebサーバからのAPサーバ1又はAPサーバ2への割当ては、オンライン中でも変更できることが判明する。

したがって、APサーバ1にパッチを適用するときは、一時的にAPサーバ2だけが割り当てられるようにWebサーバの設定を変更し、APサーバ2にパッチを適用するときは、一時的にAPサーバ1だけが割り当てられるようにWebサーバの設定を変更すればよい。この作業はオンライン中でも可能なので、昼間に実施できる。

- (2) 問題文[パッチの適用]の最終文は「システム運用部は、緊急のパッチを適用する臨時の保守時間帯を、サービスの利用が少なくなる午前2時から午前3時までの1時間とした。」としているので、パッチを適用する予定時間は1時間である。これに対し、問題文[パッチの適用]の最後から2文目、3文目は「(前略)サーバ1台当たりの緊急のパッチ適用に必要な時間は50分であることが分かった。また、最大5台までのサーバに並行してパッチの適用が可能であった。」としているので、APサーバ3とDBサーバへのパッチ適用は50分かかる。

表3の下2文目、3文目は、「データのフルバックアップ作業には1時間が必要である。C社では、機能増強などを行うためにDBサーバの変更が必要な場合は、変更作業中に発生する障害に備えて、データのフルバックアップを取得してから変更作業を行うルールになっている。」となっているので、このパッチ適用の場合も、データのフルバックアップ

クアップが必要であり、1時間必要になる。

上記の2か所の下線部より、合計1時間50分が必要になり、予定時間の1時間を超えてしまう。これを問題点としてまとめれば、解答になる。

#### 設問4

- (1) 問題文〔予約方式1での販売拡大〕の2文目は「バナー広告によって、予約方式1による予約件数が大幅に増加することが見込まれた。」とし、問題文〔予約方式1の処理概要〕の最終文は「予約方式1では、利用者が予約を取るまでに、予約処理のほかに空室の検索処理や料金参照処理が多数要求されるので、DBサーバの処理負荷が高い。」としている。

したがって、予約件数が増加すると、DBサーバの処理負荷が高くなるので、その処理性能の確認が必要になる。解答は、上記の下線部をまとめればよい。

- (2) 問題文〔予約方式1での販売拡大〕の3文目は「営業部では、予約件数の増加に備えて、表3に示すサービスレベルの管理項目に新たな項目を追加するように、システム運用部に要請した。」としている。表3の管理項目は、サービスの可用性とサービスの回復時間なので、これら以外で、予約件数が増加した場合に変化する管理項目を考えればよい。

問題文〔予約方式1での販売拡大〕の最終文は「システム運用部では、予約方式1による予約件数の増加に合わせて、予約方式1の利用者が快適に空室検索や予約を行えるように、システムの構成、運用方式の見直しを行った。」としているので、上記の下線部を弱いヒントにし、空室検索や予約時のレスポンス時間を解答にすればよい。