

演習 IT サービスの可用性

平成29年度 問1

問 IT サービスの可用性に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

U社は、POSシステムを小売業者に販売している電気通信機器メーカーである。扱っているPOSシステムの構成は、表1のとおりである。

表1 POSシステムの構成

機器	説明
POSレジ	<ul style="list-style-type: none">ストアコントローラと接続して单品情報管理を行う端末機であり、精算に必要なプログラム及びデータを保有している。自動で入金・釣銭を管理する自動釣銭機をもち、自動釣銭機が故障するとPOSレジも利用不可となる。
ストアコントローラ	<ul style="list-style-type: none">POSレジの上位コントローラであり、接続しているPOSレジの状態監視を常時行い、POSレジから30分間隔でデータを収集する。他システムとのデータ送受信を行う。

POSシステムを設置した店舗では、POSシステムが提供するサービス（以下、POSサービスという）によって、レジ業務の初心者でも精算ミスが発生せず、かつ、効率的な現金管理が可能である。POSサービスには、レジでの精算待ち時間の短縮が求められており、高い可用性が必要である。

〔Z社のPOSシステムの利用〕

Z社は、全国に100店舗をもつ小売業者であり、3年前にU社のPOSシステムを導入した。Z社のPOSシステムの利用状況は、次のとおりである。

- 1店舗当たり1台のストアコントローラを設置し、1台以上のPOSレジが稼働している。
- 本社に設置されている販売システムでは、店舗のPOSシステムのストアコントローラから販売データを収集・集計している。

また、Z社はU社との間でPOSサービスのSLAを締結している。SLAの可用性については、店舗ごとにサービス稼働率を計算して求める。店舗にPOSレジが複数台設置されている場合は、POSレジごとにサービス稼働率を計算した値を設置台数で平均して、店舗のサービス稼働率とする。SLAの抜粋を表2に示す。

午後I 対策 ITサービスの可用性（平成29年度 問1）

表2 POSサービスのSLA（抜粋）

種別	サービスレベル項目	サービスレベル目標
可用性	サービス時間	店舗の営業時間帯(営業日の7時から23時まで)
	サービス稼働率 ¹⁾	月間99.5%以上

注¹⁾ サービスを利用する確率((計画サービス時間 - 停止時間) ÷ 計画サービス時間)
ここで、停止時間は、POSレジが故障したときのPOSレジの故障時間を使用する。

Z社では、全ての店舗のPOSシステムの監視を含む保守サービスを、U社に委託している。U社では、監視センタから監視システムを利用してPOSシステムの稼働状況を監視する。全体のシステム構成を図1に、Z社の各店舗に設置したストアコントローラがPOSレジから収集している稼働状況のデータを表3に示す。

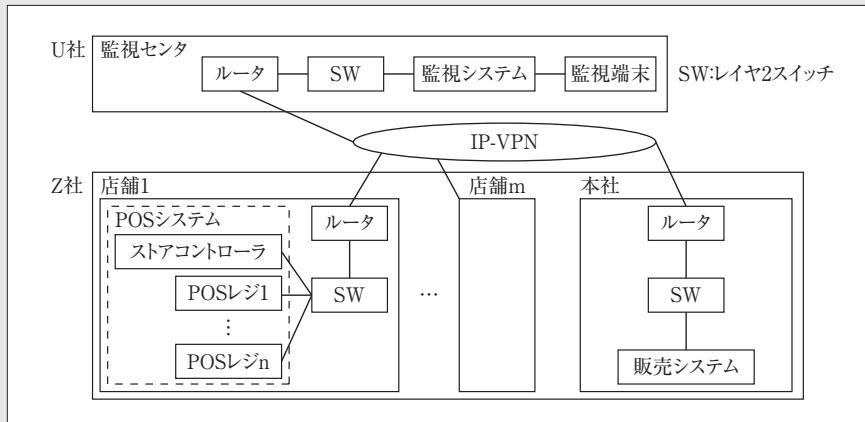


図1 全体のシステム構成

表3 ストアコントローラがPOSレジから収集している稼働状況のデータ

データ	内容
資源の状況	POSレジのCPU使用率、メモリ使用率及びストレージの使用量
機器の状態	データ収集時点及び障害発生時点におけるPOSレジの詳細な状態情報
故障エラーログ	POSレジ故障に関する情報
稼働履歴情報	レシート印刷、釣銭返却などの履歴情報。詳細な情報を記録しているので、利用頻度に比例してデータ量が増加する。

午後I 対策 ITサービスの可用性（平成29年度 問1）

〔U社のPOSシステムの保守サービス〕

U社では、次に示す予防保守及び事後保守の2種類の保守サービスを提供している。

- (1) 予防保守は、定められた時間計画に従って実施される時間計画保守と、POSシステムの監視に基づく状態監視保守に分かれる。さらに、時間計画保守には、次に示す2種類の保守がある。
- ・定期保守：予定の時間間隔で部品の検査・交換を実施する。
 - ・経時保守：予定の累積動作時間・累積動作回数に達したときに、部品の検査・交換を実施する。POSシステムの構成部品には、稼働状況や消耗度合いに応じて交換が必要な部品がある。
- (2) 事後保守は、POSシステムに故障が発生し、監視システムで故障を検出した場合に緊急で修理を行う保守である。POSレジに故障が発生した場合の回復手順は、表4のとおりである。

表4 POSレジに故障が発生した場合の回復手順

手順	内容
①検出	<ul style="list-style-type: none">・POSレジ故障を検出し、インシデントとして記録する。
②診断	<ul style="list-style-type: none">・インシデントを調査し、診断を行う。・故障したPOSレジの店舗担当者へのヒアリング、POSレジの状況の確認に必要な情報収集、及び故障部位の特定を行う。・監視システムの情報収集ツール¹⁾を利用して診断を行う。
③修理	<ul style="list-style-type: none">・故障したPOSレジの店舗に保守員を派遣して、診断で特定した故障部位を修理(交換)する。・部品交換が必要な場合は、近隣の部品倉庫から修理に必要な部品を調達する。
④復旧	<ul style="list-style-type: none">・POSレジを復旧させる。・POSレジの利用再開に当たってデータの修正が必要な場合は、データの修正を行う。
⑤回復	<ul style="list-style-type: none">・故障したPOSレジの店舗担当者に、POSレジが回復しているかを確認する。回復していれば、対応を終了する。

注¹⁾ POSシステムのストアコントローラから、指定するPOSレジの情報を収集するプログラムである。収集するデータの種類、期間を指定することができる。

U社は、これらの保守サービスのうち、店舗で行う作業をC社に委託している。C社では、修理用部品の在庫を確保し、サービス拠点に保守員を配置している。新規にPOSサービスを開始する店舗がある場合、U社は、事前にC社に連絡する。C社は、POSシステムの設置場所及び機器の設置数に応じて、修理用部品の在庫及び保守員の配置を見直すことしている。

午後I 対策 ITサービスの可用性（平成29年度 問1）

〔POSシステムの監視〕

(1) 予防保守で行うPOSシステムの監視は、次のとおりである。

- ・監視システムは、ストアコントローラに蓄積された表3のデータから必要な情報を受信する。具体的にはストアコントローラが、POSレジから表3のデータを収集した直後の処理として、監視システムに通知情報を送信する。
- ・通知情報には、POSレジの自動釣銭機の釣銭詰まりなど、故障ではないが店舗で対応可能な軽微な障害に関する機器の状態情報、部品の累積動作時間が一定時間以上、又は累積動作回数が一定回数以上になったことを示す経時保守に必要な情報が含まれる。

(2) 事後保守で行うPOSシステムの監視は、次のとおりである。

- ・ストアコントローラからの異常通知を契機として行う。具体的には、ストアコントローラがPOSレジ故障を検出したとき、故障した機器の情報と異常通知を監視システムに送信する。
- ・U社で対応が必要な通知の一覧は、監視システムに登録されている。
- ・監視システムでは、異常通知を受信すると、監視端末で警報を鳴らし、監視センタのインシデント担当者に対応を促す。
- ・異常通知を受信した場合、インシデント担当者は、POSレジ故障と判断し、表4に示す回復手順に従って対応する。
- ・異常通知は監視システムに記録され、後日、担当者が分析に利用する。

〔Z社のPOSレジ故障の事例〕

ある日、Z社のある店舗で自動釣銭機が故障し、POSレジを利用できなくなった。この店舗では、POSレジ1台でPOSシステムが運用されていた。U社のインシデント担当者のV氏は、表4に示す回復手順に従って①～⑤の対応を行った。

- ① ストアコントローラがPOSレジ故障を検出し、U社の監視システムに異常通知を送信した。監視端末で警報が鳴り、V氏はインシデントとして記録した。
- ② V氏は、Z社の店舗担当者にヒアリングを行った。店舗担当者は、“21時から自動釣銭機が故障し、POSレジを利用できない。前日から、釣銭詰まりが複数回発生しており、その都度対応していたが、今回は店舗だけでは対応できない。”と回答した。V氏は、釣銭詰まりの通知情報が監視システムに記録されていることを確認し、次のように対応した。
 - ・情報収集ツールを利用して、店舗のストアコントローラから当該POSレジに関する、表3の全てのデータを収集した。
 - ・当該POSレジは利用期間が長く、利用頻度も高かったので、通常は10分程度で終了

午後I 対策 ITサービスの可用性（平成29年度 問1）

する情報収集に30分掛かった。

・情報収集後、故障部位の特定のための診断を行った。機器の状態のデータと故障エラーログのデータから、自動釣銭機の硬貨搬送ベルトが正常に動作していないことを特定した。

・収集したその他のデータには、診断に役立つ情報はなかった。

- ③ C社はV氏の依頼を受けて、保守員をZ社の店舗に派遣した。C社保守員が店舗に到着して、硬貨搬送ベルトを確認したところ、硬貨搬送ベルトが破損していることが分かった。硬貨搬送ベルトは定期保守で一定期間ごとに交換しているが、当該POSレジは利用頻度が高く、自動釣銭機の硬貨搬送ベルトが摩耗して破損したことが故障の原因であった。C社保守員は、持参した修理用部品に交換して自動釣銭機の修理を完了した。
- ④ C社保守員は当該POSレジを再起動して復旧させた。データの修正は必要なかった。
- ⑤ Z社の店舗担当者は、V氏の依頼を受けて当該POSレジが回復していることを確認した。

Z社の店舗の対応は、当該POSレジの故障発生から3時間後の24時に終了した。

〔監視データの分析〕

U社のITスマネージャのD氏は、表4の各回復手順を短縮するために、故障対応記録と、監視システムに蓄積された過去数年間の監視データを分析した。監視データは膨大なデータ量なので、ビッグデータの解析手法を適用し、今回の故障に関する次の知見を得た。

① 異常通知の受信から、C社保守員の派遣手配までの平均時間は、20分である。

② 経時保守で交換している部品の故障発生頻度は低い。

③ 自動釣銭機が故障する前に、店舗で対応可能な釣銭詰まりの障害が頻発している。

これらの分析結果から、D氏は今回と同様の故障が発生する兆候を捉えることができると思った。そこで、POSレジ故障を未然に防止するために、D氏は、(ア)ストアコントローラの機能変更と(イ)保守サービスの見直しを行うことによって、サービス稼働率を向上できると考えた。

〔修理時間の短縮〕

D氏は、サービスレベルを維持するためにC社と連携して、修理時間の短縮について、次のような対策を検討した。

・修理用部品の欠品を防ぐことによって部品手配時間を短縮し、C社保守員を適正に配置することによって駆け付け時間を短縮することができる。そのために、U社からC社に、

午後I 対策 ITサービスの可用性（平成29年度 問1）

POSレジごとの利用状況と故障傾向に関する情報を提供する。

- ・C社はU社からの情報を活用し、を定期的に見直すとともに、POSレジの修理方法などの勉強会を開催する。
- ・修理時間を確実に短縮するために、故障発生時の部品手配時間及び駆け付け時間について、新たにサービスレベルの目標値を設定し、C社とSLAを締結する。

設問1 [Z社のPOSレジ故障の事例]について、(1), (2)に答えよ。

- (1) SLAに基づく可用性に関して、今回故障したPOSレジ故障発生月の当該店舗におけるサービス稼働率を%単位で求め、小数第2位を四捨五入して小数第1位まで答えよ。ここで、故障発生月の稼働日は30日とし、故障発生月には今回の故障だけが発生したものとする。
- (2) 回復手順中の診断時間を短縮するための改善策を、情報の収集に着目して、40字以内で述べよ。

設問2 [監視データの分析]について、(1), (2)に答えよ。

- (1) 本文中の下線(ア)でD氏が考えた機能変更の内容を、50字以内で述べよ。
- (2) 本文中の下線(イ)でD氏が考えた見直しの内容を、30字以内で述べよ。

設問3 [修理時間の短縮]について、(1), (2)に答えよ。

- (1) 本文中のに入る適切な内容を、20字以内で述べよ。
- (2) U社がC社と目標値を設定するときに考慮すべき内容を、ITサービスマネジメントの視点から、40字以内で述べよ。

解答例

設問1 (2) 40字以内

(1) 99.6 (%)

(2)

情報収集ツールを利用して必要なデータを収集する時に、データの種類、期間を指定する

5 10 15 20 25 30

〔試験センターによる解答例〕

情報収集ツールを利用するときに、データの種類と期間を指定する。

設問2 (1) 50字以内 (2) 30字以内

(1)

釣銭詰まりの回数が一定以上になった時に、その事実を通知情報として監視システムに送信する

5 10 15 20 25 30

〔試験センターによる解答例〕

釣銭詰まりの障害が一定回数以上になった場合、予防保守を促すために、その情報を通知情報に加える。

(2)

経時保守として、自動釣銭機の硬貨搬送ベルトの検査・交換をする

5 10 15 20 25 30

〔試験センターによる解答例〕

硬貨搬送ベルトの点検に経時保守を追加する。

設問3 (1) 20字以内 (2) 40字以内

(1)

修理用部品の在庫及び保守員の配置

5 10 15 20 25 30

〔試験センターによる解答例〕

修理用部品の在庫及び保守員の配置

午後I 対策 ITサービスの可用性（平成29年度 問1）

(2)

U社・Z社間のSLAを踏まえて、U社・C社間で締結するサービスレベルを合意する



〔試験センターによる解答例〕

目標値はZ社のSLAと整合を図り、サービスレベルについてC社と合意する。

設問別解説

設問のパターンと難易度

設問1 (1) B ヒント+記述型(計算) 難

(2) A 解答探索型 易

設問2 (1) B ヒント+記述型 難

(2) B ヒント+記述型 中

設問3 (1) A 解答探索型 易

(2) B ヒント+記述型 中

設問1

(1) 本設問は、下記のとおりである。

SLAに基づく可用性に関して、今回故障したPOSレジ故障発生月の当該店舗におけるサービス稼働率を%単位で求め、小数第2位を四捨五入して小数第1位まで答えよ。ここで、★故障発生月の稼働日は30日とし、故障発生月には今回の故障だけが発生したものとする。

“表2 POSサービスのSLA(抜粋)”と表の前の2文は、下記のとおりである。

▼店舗にPOSレジが複数台設置されている場合は、POSレジごとにサービス稼働率を計算した値を設置台数で平均して、店舗のサービス稼働率とする。SLAの抜粋を表2に示す。

午後I 対策 ITサービスの可用性（平成29年度 問1）

種別	サービスレベル項目	サービスレベル目標
可用性	サービス時間	店舗の営業時間帯（●営業日の7時から23時まで）
	サービス稼働率 ^①	月間99.5%以上

注^① サービスを利用する確率◆((計画サービス時間 - 停止時間) ÷ 計画サービス時間)
ここで、停止時間は、POSレジが故障したときのPOSレジの故障時間を使用する。

問題文[Z社のPOSレジ故障の事例]の2文目と最終文は、下記のとおりである。

▲この店舗では、POSレジ1台でPOSシステムが運用されていた。

(中略)

Z社の店舗の対応は、■当該POSレジの故障発生から3時間後の24時に終了した。

本設問が問うサービス稼働率の計算式は、上記◆の下線部に示されているので、まず“計画サービス時間”を下記のように算出する。

- ①：上記▲の下線部より、POSレジは1台しかないので、上記▼の下線部のような計算は不要である。
②：上記●の下線部より、1日の営業時間は“16時間”，上記★の下線部より、故障発生月の稼働日は30日なので、故障発生月の計画サービス時間は、 $16 \times 30 = 480$ 時間<★★>である。

次に“停止時間”を下記のように計算する。

- ③：上記■の下線部より、停止時間は“3時間”になりそうである。
④：しかし、上記■の下線部の最後は“24時に終了した”となっており、上記●の下線部の営業終了時刻である23時を過ぎている。したがって、停止時間は21時から23時までの“2時間”<●●>である。

上記より、故障発生月のサービス稼働率は、 $((480 <★★> - 2 <●●>) \div 480 <★\star>) \times 100 = 99.583333\dots$ であり、小数第2位を四捨五入すると“99.6”になる。

- (2) “表4 POSレジに故障が発生した場合の回復手順”の注は、下記のとおりである。

POSシステムのストアコントローラから、指定するPOSレジの情報を収集するプログラムである。★収集するデータの種類、期間を指定することができる。

問題文[Z社のPOSレジ故障の事例]②の5～6文目は、下記のとおりである。

- ・情報収集ツールを利用して、店舗のストアコントローラから当該POSレジに関する、◆表3の全てのデータを収集した。

午後I 対策 ITサービスの可用性（平成29年度 問1）

- 当該POSレジは利用期間が長く、利用頻度も高かったので、●通常は10分程度で終了する情報収集に30分掛かった。

上記●の下線部より、情報収集には通常よりも多くの時間が掛かっている。その原因は、上記◆の下線部に記述してあるとおり、表3の全てのデータを収集したからである。情報収集に掛かる時間を短縮するには、故障診断に必要なデータだけに絞り込めばよい。監視システムの情報収集ツールには、上記★の下線部の機能がある。したがって、解答は“情報収集ツールを利用して必要なデータを収集する時に、データの種類、期間を指定する”(40字)のようにまとめられる。

設問2

- (1) 下線(ア)を含む文は、下記のとおりである。

★POSレジ故障を未然に防止するために、D氏は、(ア)ストアコントローラの機能変更と(イ)保守サービスの見直しを行うことによって、サービス稼働率を向上できると考えた。

問題文[U社のPOSシステムの保守サービス](1)の4～5文目は、下記のとおりである。

- 経時保守：●予定の累積動作時間・累積動作回数に達したときに、部品の検査・交換を実施する。 POSシステムの構成部品には、稼働状況や消耗度合いに応じて交換が必要な部品がある。

問題文[POSシステムの監視] (1)の3～4文目は、下記のとおりである。

- 具体的にはストアコントローラが、POSレジから表3のデータを収集した直後の処理として、監視システムに通知情報を送信する。
- ◆通知情報には、POSレジの自動釣銭機の釣銭詰まりなど、故障ではないが店舗で対応可能な軽微な障害に関する機器の状態情報、部品の累積動作時間が一定時間以上、又は累積動作回数が一定回数以上になったことを示す経時保守に必要な情報が含まれる。

問題文[Z社のPOSレジ故障の事例](2)の2～3文目は、下記のとおりである。

店舗担当者は、“21時から自動釣銭機が故障し、POSレジを利用できない。前日から、釣銭詰まりが複数回発生しており、その都度対応していたが、今回は店

午後I 対策 ITサービスの可用性（平成29年度 問1）

舗だけでは対応できない。”と回答した。▼V氏は、釣銭詰まりの通知情報が監視システムに記録されていることを確認し、次のように対応した。

下線（ア）の“ストアコントローラの機能”には、上記◆の下線部が示す機能が含まれている。確かに、上記▼の下線部に記述されているとおり、釣銭詰まりの通知情報は、ストアコントローラから監視システムに通知されている。しかし、上記◆の下線部には、釣銭詰まりの回数が一定回数以上になったことを示す情報は含まれていない（部品の累積動作時間が一定時間以上、又は累積動作回数が一定回数以上になったことを示す情報は含まれている）。したがって、上記★の下線部の“POSレジ故障を未然に防止する”観点からは、釣銭詰まり障害に対応するために必要な機能がストアコントローラに不足していると考えられる。

したがって、解答（ストアコントローラの機能変更内容）は、“釣銭詰まりの回数が一定以上になった時に、その事実を通知情報として監視システムに送信する”（43字）のようにまとめられる。

(2) 下線（イ）を含む文は、下記のとおりである。

POSレジ故障を未然に防止するために、D氏は、（ア）ストアコントローラの機能変更と（イ）保守サービスの見直しを行うことによって、サービス稼働率を向上できると考えた。

設問2（1）で検討したように、POSレジ故障を未然に防止するためには、“釣銭詰まりの回数が一定回数以上になった時に、その事実を通知情報として監視システムに送信する”機能を、ストアコントローラに追加する必要があるが、それだけでは不十分である。問題文[Z社のPOSレジ故障の事例]③は、下記のとおりである。

C社はV氏の依頼を受けて、保守員をZ社の店舗に派遣した。C社保守員が店舗に到着して、硬貨搬送ベルトを確認したところ、硬貨搬送ベルトが破損していることが分かった。★硬貨搬送ベルトは定期保守で一定期間ごとに交換しているが、当該POSレジは利用頻度が高く、自動釣銭機の硬貨搬送ベルトが摩耗して破損したことが故障の原因であった。C社保守員は、持参した修理用部品に交換して自動釣銭機の修理を完了した。

上記★の下線部に記述されているとおり、今回のPOSレジ故障の原因是、自動釣銭機の硬貨搬送ベルトの破損であるので、POSレジ故障を未然に防止するためには、定期保守ではなく、経時保守（意味が分からない場合は、設問2（1）解説の●の下線

午後I 対策 ITサービスの可用性（平成29年度 問1）

部を参照のこと)として、自動釣銭機の硬貨搬送ベルトの検査・交換をすべきである。したがって、解答(保守サービスの見直し内容)は、“経時保守として、自動釣銭機の硬貨搬送ベルトの検査・交換をする”(30字)のようにまとめられる。

設問3

(1) 問題文[修理時間の短縮]の2～4文目は、下記のとおりである。

- ・修理用部品の欠品を防ぐことによって部品手配時間を短縮し、●C社保守員を適正に配置することによって駆け付け時間を短縮することができる。そのために、★U社からC社に、POSレジごとの利用状況と故障傾向に関する情報を提供する。
- ・◆C社はU社からの情報を活用し、aを定期的に見直すとともに、POSレジの修理方法などの勉強会を開催する。

上記◆の下線部の“U社からの情報”とは、上記★の下線部より、“POSレジごとの利用状況と故障傾向に関する情報”である。問題文[U社のPOSシステムの保守サービス]の最後の4文は、下記のとおりである。

U社は、これらの保守サービスのうち、店舗で行う作業をC社に委託している。C社では、修理用部品の在庫を確保し、サービス拠点に保守員を配置している。新規にPOSサービスを開始する店舗がある場合、U社は、事前にC社に連絡する。C社は、▼POSシステムの設置場所及び機器の設置数に応じて、修理用部品の在庫及び保守員の配置を見直すことにしている。

空欄aは上記●の下線部と関連しており、保守員の駆け付け時間を短縮させるために定期的に見直される何かが、空欄aに入る。上記▼が本設問のヒントになっており、解答は“修理用部品の在庫及び保守員の配置”(16字)のようにまとめられる。

(2) 問題文[修理時間の短縮]の最終文は、下記のとおりである。

- ・修理時間を確実に短縮するために、故障発生時の部品手配時間及び駆け付け時間について、新たにサービスレベルの目標値を設定し、C社とSLAを締結する。

上記を使って、本設問を書き換えると下記になる。

午後I 対策 ITサービスの可用性（平成29年度 問1）

U社がC社との間で、修理時間を確実に短縮するために、故障発生時の部品手配時間及び駆け付け時間について、新たにサービスレベルの目標値を設定するときに考慮すべき内容を、★ITサービススマネジメントの視点から、40字以内で述べよ。

上記★の下線部の“ITサービススマネジメントの視点から”という条件は、やや分かりにくいが、ここでは“下図のような広い視点に立って”と解釈する。

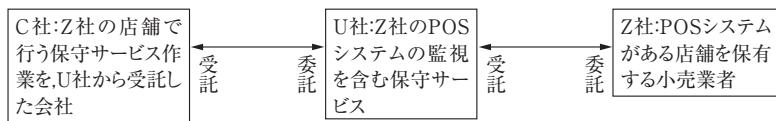


表2が示す“POSサービスのSLA(抜粋)”は、U社とZ社の間で締結されたSLAであり、そのサービス稼働率の目標値が上がれば、POSレジの停止時間の目標値を短くするために、C社とU社の間で締結されるSLAの故障発生時の部品手配時間及び駆け付け時間の目標値を、短くしなければならない。

したがって、解答は“U社・Z社間のSLAを踏まえて、U社・C社間で締結するサービスレベルを合意する”(39字)のようにまとめられる。