

問5 スイッチ間の接続経路の冗長化に関する次の記述を読んで、設問1~4に答えよ。

R社は、社員200名の医療機器の販売会社であり、本社で、部署1サーバと部署2サーバを運用している。本社LANの構成を図1に示す。

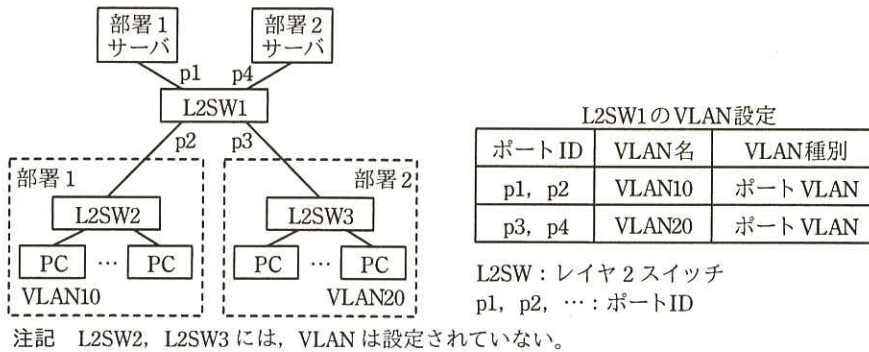


図1 本社LANの構成(抜粋)

図1に示したように、L2SW1のp1とp2にはVLAN10が設定されており、部署1サーバは部署1のPCだけが利用できる。L2SW1のp3とp4にはVLAN20が設定されており、部署2サーバは部署2のPCだけが利用できる。

[障害の発生と対応作業]

月末の繁忙時、部署1のPCから部署1サーバが利用できなくなったと情報システム課に連絡があった。連絡を受けたS君が対応作業を行った。

S君は、まずL2SW1のLEDランプの状態を確認した。L2SW1の電源LEDランプは していたが、p2のリンクLEDランプが消灯していたので、L2SW1と の間の経路障害と判断した。そこで、p2に接続されたLANケーブルを、L2SW1の空きポートp10に接続し直したところ、p10のリンクLEDランプが点灯したので、障害が復旧したと考えた。しかし、部署1のPCから部署1サーバは利用できないままだった。S君は、①L2SW1に追加設定が必要であったことに気づき、追加設定を行って障害から復旧させ、後日、L2SW1を交換した。

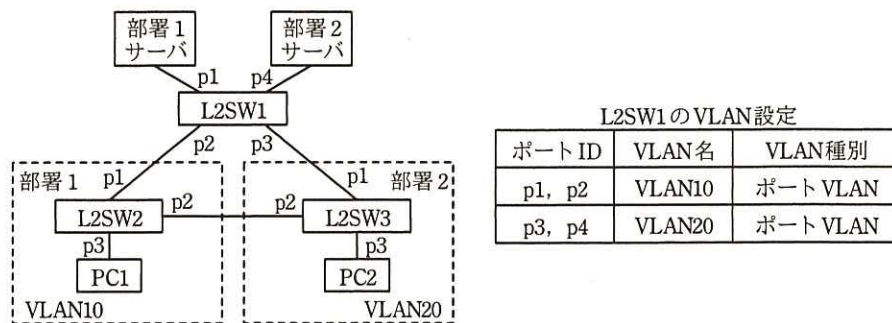
このような障害を再発させないために、上司のT主任は、L2SW間の経路の冗長化を検討するようS君に指示した。S君は、STP (Spanning Tree Protocol) によるL2SW間の経路の冗長化について検討した。

[STP の導入検討]

L2SW 間に LAN ケーブルを増設して経路を冗長化すると、経路が **c** 構成になり、**d** ストームが発生する。STP は、**c** 構成となった経路の一部をフレームが流れないようにブロックすることで論理的にツリー構成に変更して、経路の冗長化を可能にするプロトコルである。

S 君は、L2SW を 3 台、サーバと PC を 2 台ずつ用意し、テスト LAN を構築して STP の動作確認を行うことにした。テスト LAN の構成を図 2 に示す。

3 台の L2SW に、図 2 中の注記に示す設定を行った。注記の設定によって、L2SW1 がルートブリッジになり、L2SW2 と L2SW3 の間の経路がブロックされてツリー構成になる。各 L2SW にサーバ又は PC を接続し、その後、L2SW 間を接続して STP を稼働させた。各サーバと PC には、それぞれ図 1 と同じネットワーク情報を設定した。なお、図 2 のテスト LAN の各機器は、本番環境を想定して図 1 と同一名称とした。



注記1 ブリッジ優先度は、L2SW1 を最も高くし、続いて、L2SW2, L2SW3 の順に設定した。
 注記2 バスコストは、全てのバスに同じ値を設定した。

図 2 テスト LAN の構成

S 君は図 2 のテスト LAN 構築後、次の手順で動作確認を行った。

- ・ PC1 及び PC2 から、それぞれの部署サーバの利用は問題なく行えた。
- ・ L2SW2 の p1 に接続されたケーブルを抜いて、経路が再構成されるまで約 50 秒待った。
- ・ PC1 から部署 1 サーバまでの経路は、L2SW3 経由で再構成されたが、②PC1 から部署 1 サーバが利用できなかった。そこで、PC2 を L2SW2 の p3 に接続し直して部署 2 サーバにアクセスしたところ、部署 2 サーバは利用できた。

テスト結果の報告を受けた T 主任は、本社 LAN の L2SW 間の経路を、STP を利用して図 2 の構成で冗長化するとき、新たな VLAN 設定が必要になることを S 君に説明した。T 主任が説明した新たな VLAN 設定を表 1 に示す。

表 1 新たな VLAN 設定

スイッチ	ポート ID	現状の VLAN	設定する VLAN 名	VLAN 種別
L2SW1	p2	VLAN10	VLAN10, VLAN20	タグ VLAN
	p3	VLAN20	VLAN10, VLAN20	タグ VLAN
L2SW2	p1, p2	設定なし	VLAN10, VLAN20	タグ VLAN
	p3	設定なし	e	ポート VLAN
L2SW3	p1, p2	設定なし	VLAN10, VLAN20	タグ VLAN
	p3	設定なし	f	ポート VLAN

注記 タグ VLAN は、一つのポートに複数の VLAN を共存させるとき使用される。

STP を利用する場合、設定が複雑なので運用が困難になることが考えられた。そこで、S 君は、別の方法を調査したところ、経路の冗長化にリンクアグリゲーション（以下、LA という）が利用できることが分かったので、LA の導入検討を行った。

[LA の導入検討]

LA は、複数のイーサネット回線を論理的に束ね、1 本の回線であるかのように扱う技術である。使用中の L2SW を調べたところ、LA に対応していることが分かった。

LA を導入する場合は、図 1 中の VLAN 設定に加え、L2SW1 への VLAN の追加設定と LA の設定を行うことになる。LA 導入時の本社 LAN の構成を図 3 に示す。

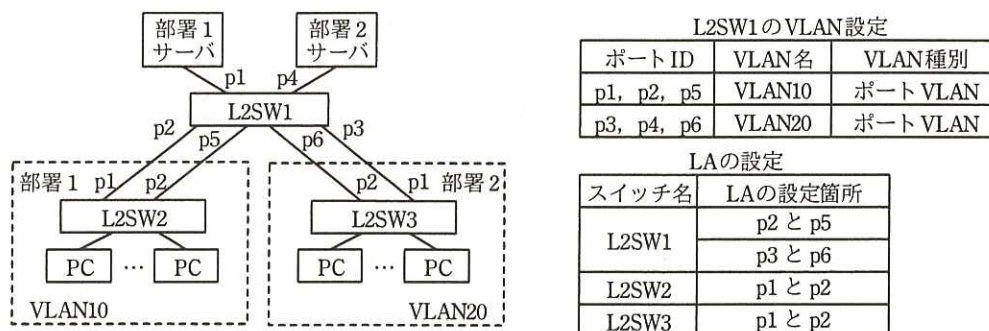


図 3 LA 導入時の本社 LAN の構成

図 3 中の設定によって、例えば、L2SW1 の p2 と L2SW2 の p1 を接続する経路に障害が発生しても、L2SW1 の p5 と L2SW2 の p2 を接続する経路だけを使って、部署 1 の PC は、継続して部署 1 サーバを利用できる。

以上の検討から、図 1 の本社 LAN で L2SW 間の経路を冗長化する場合、③図 3 の LA の構成は、図 2 の STP の構成に比べて利点が多いことが分かった。S 君が検討結果を T 主任に報告したところ、T 主任から LA の導入を進めるよう指示を受けた。

設問 1 本文中の ～ に入れる適切な字句を解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- | | | |
|----------|---------|------------|
| ア L2SW2 | イ L2SW3 | ウ 消灯 |
| エ スター | オ 点灯 | カ ブロードキャスト |
| キ ユニキャスト | ク ループ | |

設問 2 本文中の下線①について、設定する内容を 20 字以内で述べよ。

設問 3 [STP の導入検討] について、(1)、(2)に答えよ。

(1) 本文中の下線②において、PC1 が部署 1 サーバの MAC アドレスを取得するために ARP フレームを送信したとき、ARP フレームが到達するサーバ名を、図 2 中の名称で答えよ。また、PC1 から部署 1 サーバが利用できなくなった理由を 30 字以内で述べよ。

(2) 表 1 中の , に入れる適切な VLAN 名を答えよ。

設問 4 本文中の下線③について、利点として適切なものを解答群の中から全て選び、記号で答えよ。

解答群

- ア PC を異なる部署の L2SW に接続し、元の部署の PC として利用する場合、追加設定が少ない。
- イ 経路障害が発生したとき、通信が中断したとしても短時間で済む。
- ウ 経路障害が発生しても、L2SW2 及び L2SW3 の負荷は増加しない。
- エ 追加するケーブル本数が少ない。