

問3 ネットワークの再構築に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

C社は、P銀行グループのITサービス会社であり、グループ内企業（以下、顧客という）を対象に、システムの開発及び運用を行っている。開発が完了した顧客システムの多くは、C社が保有するデータセンタ（以下、DCという）に設置され、C社が運用している。運用形態は、顧客又は業務によって、ホスティングやハウジングなど様々である。

C社では、顧客のシステム開発は、担当部門を分けて対応している。顧客システムが、大型コンピュータから分散システムへと移行するに従い、統一されていた運用や管理が、担当部門ごとの管理になった。ネットワーク（以下、NWという）も、大型コンピュータと端末間を接続するという形態だった頃には、運用部門での一元管理が可能だったが、DC内に顧客システム用NW（以下、顧客NWという）が個別に構築されるようになると、一元管理が困難となった。DC内にあるTCP/IPによるNWの現状と問題を整理すると、次のとおりである。

- ・顧客システムごとにNWが存在し、IPアドレスとVLAN IDは、各担当部門が管理している。
- ・顧客システムのサーバやNW機器などを監視するサービスを行うための監視サーバと、それを顧客システムに接続するNW（以下、監視NWという）がある。
- ・C社が保有する大型コンピュータと顧客システム側のサーバ間で転送を行うNW（以下、転送NWという）がある。
- ・監視NW、転送NWは、運用部門が管理しており、顧客NWとの接続に当たっては、それぞれファイアウォール（以下、FWという）を設置している。
- ・大型コンピュータの運用端末、監視サーバ用の監視端末は、運用監視エリアに設置され、運用部門の担当者が操作を行っている。
- ・顧客システムの中には、運用端末を運用監視エリアに設置するものもある。
- ・NWの中には、2階と3階など、フロア間をまたがって構築されているものがあるが、フロア間配線の資源に余裕がなくなってきた。
- ・管理不十分な状態でNWが接続されてきたので、あるシステムのイーサネットフレームのループ発生による障害が、他のシステムに影響を与えたことがある。

これらの問題を解決するために、運用部門の NW 担当の D 君が、DC 内の共通基盤としての NW（以下、NW 基盤という）を構築し、新たな顧客システムを皮切りに順次適用していくことになった。D 君が考えた NW 基盤の構成案を図 1 に示す。顧客システムは複数階に存在するが、図 1 では 4 階部分だけを抜粋している。

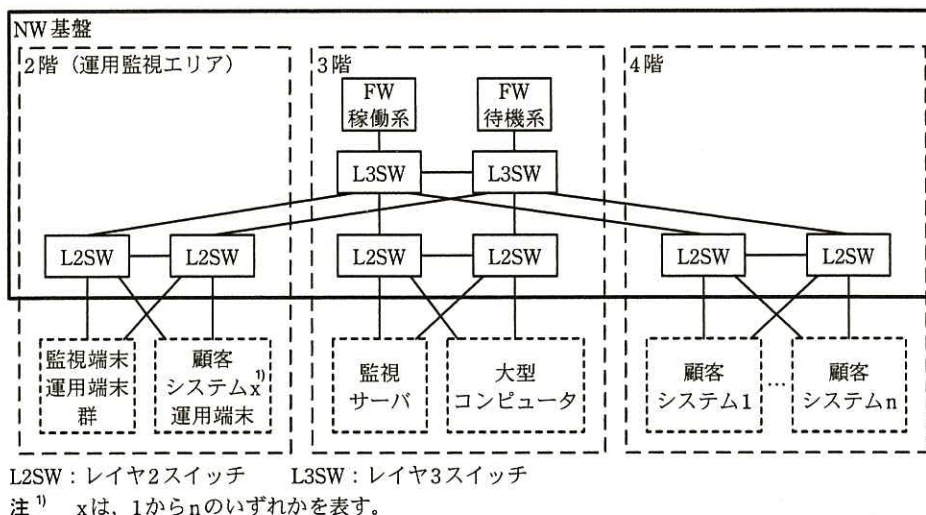


図 1 NW 基盤の構成案

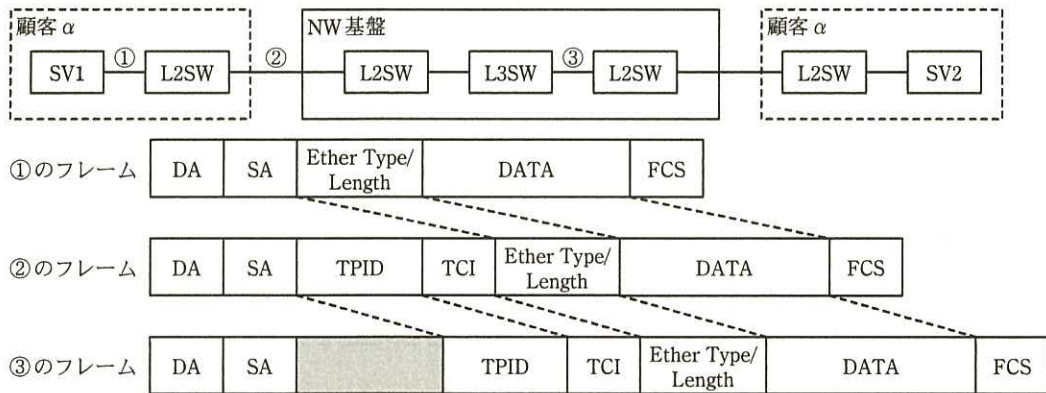
NW 基盤には、複数の NW が収容されるので、それぞれの NW は、独立した環境を維持できるようにする方針である。特に、顧客システムが NW 基盤を使用する際には、顧客システム側で IP アドレスと VLAN ID などの変更を行わないで済むように設計した。D 君の構成案において、取り入れた主な技術要素は、次のとおりである。

[IEEE 802.1Q トンネリング]

VLAN 用の は、32 ビットで構成され、VID には ビットが割り当てられる。しかし、(I) VLAN を使用する複数の顧客に対して、物理的に共用する NW を提供する場合、幾つかの問題が発生してしまう。そこで、ある顧客の IEEE 802.1Q タグ付きのイーサネット通信（以下、VLAN 通信という）を、他の顧客の設定に影響を与えずに、NW 基盤を経由して転送させるには、IEEE 802.1Q トンネリング技術が必要となる。

このトンネリングは、顧客の VLAN タグ付きのパケットを、更に別の VLAN タグを

付けることによってカプセル化する。これは、IEEE 802.1ad によって標準化されている。例えば、同一セグメント上の異なるフロアにある顧客αのサーバ間において、VLAN トンネリングを適用してサーバ 1（以下、SV1 という）からサーバ 2（以下、SV2 という）にフレームを送った場合のフレーム構成は、図 2 のようになる。図 2 中の①～③はフレーム番号であり、各フレームの送信箇所での採取されたフレームを表す。DA と SA には、それぞれ該当機器の宛先アドレス、送信元アドレスが入る。



注記 設問のため、網掛け部分を省略している。

図 2 VLAN トンネリング時のフレーム

[NW の仮想化]

図 1 の L3SW と L2SW 間では、複数のリンクを単一のリンクとして扱うことができるリンクアグリゲーション機能を使用する。この機能によって、リンクの冗長化、**ウ** の有効活用を実現することができる。

L2SW には、通過するブロードキャストやマルチキャストが設定した値以上になった場合に、ポートを閉塞する機能がある。この機能によって、ある顧客のシステムで、イーサネットフレームのループが発生しても、他のシステムには影響を及ぼさないようにできる。

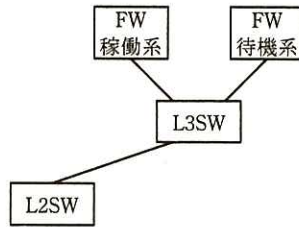
L3SW には、VRF (Virtual Routing and Forwarding) 機能をもたせる。これは、一つのルータや L3SW に、複数の独立した仮想 **エ** を稼働させる機能である。この機能によって、個別に構築されてきた L3SW を統合することができる。

L2SW, L3SW とともに、複数の物理筐体きょうたいを接続し、単一のスイッチとして機能させる **オ** 機能を使用する。これによって、複数の筐体を一つの IP アドレスで管

理できるようになる。

なお、FW については、Active-Standby 構成で冗長化するので、管理用として別々の IP アドレスが必要となる。

図 1 の構成にすることによって、冗長構成を実現させながらも、ループ発生による障害を排除することができる。また、図 1 の NW 基盤の構成が、監視システム上のマップでは、図 3 のように表現できるようになり、管理しやすくなる。



注記 設問のため、図の一部を省略している。

図 3 監視システム上のマップ

以上の D 君の構成案が、システム部内で承認されたので、D 君をプロジェクトリーダーとして、NW 基盤の構築作業が進められることになった。

設問 1 本文中の ～ に入れる適切な字句を答えよ。

設問 2 [IEEE 802.1Q トンネリング] について、図 2 を参照し、(1)～(4)に答えよ。

- (1) SA 及び DA のアドレスの種別を答えよ。
- (2) フレーム番号 ①～③の DA, SA の該当機器名を答えよ。ここで、フレーム番号 ①の SA の該当機器は、SV1であることを前提とする。
- (3) フレーム番号 ③の網掛け部分を適切に分割し、フィールド名を記入せよ。
- (4) 本文中の下線部 (I) の問題を二つ挙げ、それぞれ 30 字以内で述べよ。

設問 3 [NW の仮想化] について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) 図 3 を完成させよ。
- (2) NW 基盤の冗長構成を利用するには、顧客システムの L2SW から 2 本のケーブルを、NW 基盤の L2SW の別々の筐体に接続する。その際に両方の L2SW で対応する方法が 2 種類ある。その方法を、それぞれ 30 字以内で述べよ。
- (3) D 君の構成案において、FW 装置に必要な機能を、40 字以内で述べよ。