公表

技能五輪全国大会
IT ネットワークシステム管理職種
実施要領
（2024 年　第 62 回大会用）

令和 6 年 6 月 26 日

競技委員作成

１．IT ネットワークシステム管理職種概要

ネットワークを通じて提供される広範囲な IT サービスは、日常業務や一般生活において必要不可欠なものとなっており、高い信頼性が求められます。IT ネットワークシステム管理者は、IT サービスのダウンやセキュリティ侵害などのリスクを回避し、顧客が求める IT サービスを継続的に提供する責任を負っています。信頼性の高い IT サービス環境は、各種ネットワーク機器やサーバ・クライアントを適切に設定することによって構築され、運用管理されています。また、システムトラブルが発生した際は、状況を的確に判断して対処する必要があります。これらの分野の業務を担う技術者は、一般にネットワークエンジニア・サーバーエンジニア・インフラエンジニアなどと呼ばれます。

IT ネットワークシステム管理職種における競技では、上記分野における知識と技能を総合的に競います。課題としては、ネットワークシステム構築課題とトラブルシュート課題があります。ネットワークシステム構築課題では、Cisco Systems 社製ネットワーク機器の設定、Linux サーバー・Windows サーバーによる各種サービス構築やセキュリティ設定などに関する知識と技能が問われます。また，トラブルシュート課題では、課題環境としてトラブルが内包されたネットワークシステム環境が与えられ、架空のシステム利用者からのシステムトラブルに関するクレームに対して、その原因と解決方法を調査し回答することが求められます。

２．競技日程

- 競技開始の前日　11 月 22 日（金）

  9:30　　集合
  9:40～11:00　競技内容の説明、競技場所の抽選、機材の確認
  11:00　　解散

- 競技 1 日目（競技時間：計 6 時間）　11 月 23 日（土）

  8:40　　集合
  8:45～ 9:00　説明
  9:00～11:00　競技「課題１　トラブルシューティング」
  11:00～11:50　昼食
  12:00～16:00　競技「課題２　クライアント・サーバー環境」
  16:10　　解散

- 競技 2 日目（競技時間：計 3 時間）　11 月 24 日（日）

  8:40　　集合
  8:45～ 9:00　説明
  9:00～12:00　競技「課題３　ネットワーキング環境」
  12:15　　解散

３．競技に使用する主な機器と支給部品

- 仮想化ホスト PC　１式
  CPU：第 13 世代インテル® Core™ プロセッサー、メモリ：64GB、ストレージ：1TB 以上
  OS ：VMware ESXi（VMware vSphere Hypervisor）7.0
- 管理用 PC　１式
  OS ：Windows10
- LAN ケーブル（既製品）　２本
- スイッチングハブ　１台

４．競技に使用する主なソフトウェア

- サーバーOS： Debian GNU/Linux 12.5 bookworm、Windows Server 2022（評価版）
- クライアント OS： Windows10（評価版）
- 仮想化基盤： VMware ESXi（VMware vSphere Hypervisor）7.0
- ネットワーク仮想化・シミュレーション： Cisco Modeling Labs - Personal（CML-P）2.x
- その他： TeraTerm（ターミナルソフト）、Thunderbird（メーラー）、VMware Remote Console

※実際の競技で使用するソフトウェアバージョンは、変更になることがあります。

５．持参工具等

- 筆記用具

６．競技上の注意事項

- ✓ 各種マニュアル、参考書、ノート等の持ち込みは一切認めない。
- ✓ ソフトウェアの持ち込みは一切認めない。
- ✓ 質問などがある場合には、質問票に記入して競技委員に申し出ること。質問する時間は、競技開始 30 分後から競技終了 30 分前までとする。ただし、ハードウェアトラブルが疑われるケースについては随時質問可能とする。
- ✓ 競技終了の合図で、作業を直ちに終了すること。
- ✓ 競技時間内に作業を終了した場合には、その旨を競技委員に申し出て、競技委員の指示に従うこと。
- ✓ 競技中に、トイレ、体調不良などが生じた場合には、その旨を競技委員に申し出て、競技委員の指示に従うこと。
- ✓ 競技中の水分補給のための飲料水の持ち込みは認める。
- ✓ スマートフォン等（携帯電話やタブレットも含む）の電源は切っておくこと。
- ✓ 競技中に、モバイルルータや競技会場のフリーWi-Fi スポット等を使用してインターネットへアクセスすることは認めない。
- ✓ 競技中は、使用機器の落下や転倒によるケガ、椅子の転倒、VDT 作業時間等に留意し、安全作業を常に心がけること。
- ✓ 競技中に、競技者と競技観覧者（引率者・指導者含む）の間で意図的な合図やコミュニケーション行為を行うことは認めない。
- ✓ 競技中に、競技観覧者（引率者・指導者含む）が競技者の競技課題冊子にフォーカスし、課題内容をカメラで撮影する行為、および、その行為を競技者がほう助する行為は認めない。
- ✓ 競技中に、競技観覧者（引率者・指導者含む）が自身の所属組織の選手およびその作業画面を撮影する行為は認める。
- ✓ 競技中に、競技観覧者（引率者・指導者含む）が自身の所属組織以外の選手およびその作業画面を撮影する行為は、被撮影者側の組織の許可を得ている場合のみ認める。

公表

技能五輪全国大会
IT ネットワークシステム管理職種
競技課題概要
（2024 年　第 62 回大会用）

令和 6 年 6 月 26 日

競技委員作成

１．競技課題概要

競技課題としては、トラブルシューティングの課題、および、ネットワークシステム環境を構築する課題があります。課題環境は、「４．競技に使用する主なソフトウェア」にて提示されているサーバーOS、クライアント OS、仮想化基盤、ネットワーク仮想化の各ソフトウェアによって、仮想環境として構成されます。課題として構築が求められるサーバーなども仮想マシンです。競技課題の内容は、大きく分けて下記の A～C があります。

Ａ．トラブルシューティング

トラブルの原因と解決方法についての調査報告が求められます。複数のネットワークノード（ルータ、スイッチ、ファイアウォール）、サーバー、クライアントで構成されるネットワークシステム環境が課題環境として提供されます。この課題環境はトラブルが内包された状態で提供されます。架空のユーザからのクレームに対して、トラブルの原因となっているノードや設定を特定し、その解決方法を回答することが求められます。回答は所定の様式に対して調査結果を記述することで行います。実際にトラブルを修復したか否かは問われません。採点対象となるのは下記の項目です。

- 明確で論理的な文章によって以下の点が記述されていること。
  - トラブルの原因となっている装置や設定内容、および、それによって発生しているシステム挙動
  - トラブルを解決するために必要となる作業手順（コマンドや操作を含め、第三者が再現可能な記述となっていること）

Ｂ．クライアント・サーバー環境

Ｂ．１　Linux サーバー環境構築

サーバーOS として、Debian Linux を使用し、競技課題として示される要求仕様に基づいて Linux サーバー環境を構築することが求められます。複数サーバーが連携してサービス提供を行う環境の構築が想定されます。下記リストは採点する可能性のある評価項目の例です。最終決定の評価項目リストではなく、評価項目を網羅するものでもないことに注意してください。

- サーバーOS および必要ソフトウェアのインストール
- Linux 設定
  - 基本設定：環境変数、ユーザ設定、ファイアウォール(iptables、nftables)など
  - ネットワーク設定：アドレス設定、デフォルトゲートウェイ、bonding など
- DNS サーバー（使用ソフトウェア：Bind）
  - 正引き、逆引き、フォワード、ゾーン転送、委任など
- Web サーバー(使用ソフトウェア：Apache、Nginx、またはその他のソフトウェア)
  - HTTP、HTTPS 応答、認証、アクセス制御、コンテンツ同期、データベース連携など
  - Web アプリケーション配備（web メールシステム、CMS、監視システムなど）
- メールサーバー（使用ソフトウェア：Postfix、Dovecot またはその他のソフトウェア）
  - メール送受信、中継、バックアップ、メッセージ制限、認証、暗号化など
- ファイルサーバー(使用ソフトウェア：Samba、FTP、NFS、またはその他のソフトウェア)
  - ファイル共有、認証、アクセス制限など
- プロキシサーバー/リバースプロキシ/ロードバランサ(使用ソフトウェア：Squid、Nginx、HAProxy、またはその他のソフトウェア)
  - プロキシキャッシュ、認証、アクセス制限、負荷分散、バックエンド死活監視など
- ストレージサーバー（使用ソフトウェア：iSCSI、NFS、またはその他のソフトウェア）
- ディレクトリサーバー（使用ソフトウェア：OpenLDAP、またはその他のソフトウェア）
- 自動化（Ansible など）
- その他：　DHCP サーバー、Syslog サーバー、NTP サーバー、SSH サーバー、認証局、各種クライアント設定など

Ｂ．２　Windows サーバー環境構築

サーバーOS として、Windows Server を使用し、課題として示される要求仕様に基づいて Windows サーバー環境を構築することが求められます。複数サーバーが連携してサービス提供を行う環境の構築が想定されます。下記リストは採点する可能性のある評価項目の例です。最終決定の評価項目リストではなく、評価項目を網羅するものでもないことに注意してください。

- サーバーOS（Server Core およびデスクトップエクスペリエンス）のインストール
- ネットワーク設定
  - アドレス設定、デフォルトゲートウェイなど
- Active Directory 関連サービス
  - AD ドメインサービス、AD フェデレーションサービス、AD 証明書サービス、グループポリシーなど
- ネットワークサービス
  - DHCP サーバー（フェールオーバー）、DNS サーバー、ネットワークポリシーとアクセスサービスなど
- ファイルサービスおよび記憶域サービス
  - ファイルサーバー、データ重複除去、DFS 名前空間、ファイルサーバーリソースマネージャー、iSCSI ターゲットなど
- 仮想化サービス
  - Hyper-V、フェールオーバークラスタリング、ライブマイグレーションなど
- 自動化（Ansible など）
- その他： Web サービス（IIS）、リモートデスクトップサービス、Windows 展開サービス、Windows Server バックアップ、各種クライアント設定など

※　課題環境については、Windows、Linux の各ノードの混在環境として出題される可能性があることに注意してください。

C．ネットワーキング環境（Cisco ネットワーク環境構築）

競技課題として示される要求仕様に基づいてネットワークを構築することが求められます。実機環境ではなく、Cisco Modeling Labs - Personal（Cisco VIRL）による仮想環境を用いて競技を行います。構築規模としては、6～10 台程度のネットワークノード（ルータ、スイッチ、ファイアウォール）で構成されるネットワーク環境の構築が想定されます。下記リストは採点する可能性のある評価項目の例です。最終決定の評価項目リストではなく、評価項目を網羅するものでもないことに注意してください。

- 基本設定
  - ホスト名、パスワード認証、権限レベル、時間/タイムゾーンなど
- インタフェース設定
  - IP アドレス(IPv4/IPv6)、帯域幅、カプセル化、論理インタフェース作成など
- IP ルーティング設定(IPv4/IPv6)
  - スタティックルーティング
  - ダイナミックルーティング（RIP、OSPF、EIGRP、BGP）
    - 集約、メトリック操作、再配送、経路フィルタなど
- NAT/NAPT 設定
- WAN 設定
  - PPPoE、IPSecVPN、GRE、DMVPN など
- ゲートウェイ冗長化設定
  - HSRP、VRRP、GLBP など
- サービス設定
  - DHCP、NTP、Telnet、SSH、TFTP、SNMP など
- セキュリティ設定
  - ポートセキュリティ、ACL、ファイアウォールなど
- L2/L3 スイッチ設定
  - VLAN、VTP、STP、リンクアグリゲーションなど
- 自動化（Ansible など）

※ Cisco ネットワークノードについて、Web インタフェースでの設定が可能な機種であっても、競技において Web インタフェースで各種設定をすることを禁止します。

２．採点および評価基準

採点では次の点を採点基準に基づき評価します。

- トラブルシューティングについて
  - トラブルの原因と解決方法について，正確な内容を明確な文章で報告しているか。
- 環境構築課題について
  - 課題で要求されたシステムが正確に実現されているか。

配点割合は、「Ａ．トラブルシューティング」が 30%以下、「Ｂ．クライアント・サーバー環境」が 50%以下、「Ｃ．ネットワーキング環境」が 40%以下です。最終的な課題配点は、この配点割合の範囲内で合計 100%となるように調整されます。時間に応じた加点はありません。ただし、同点の場合には作業時間の短い方を上位とします。

３．競技環境

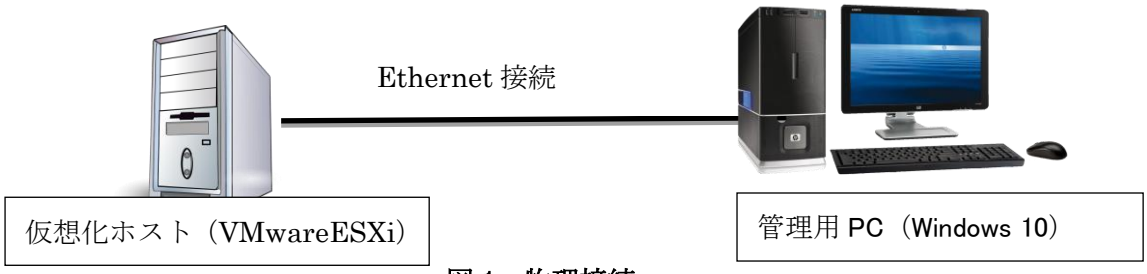


図 1：物理接続

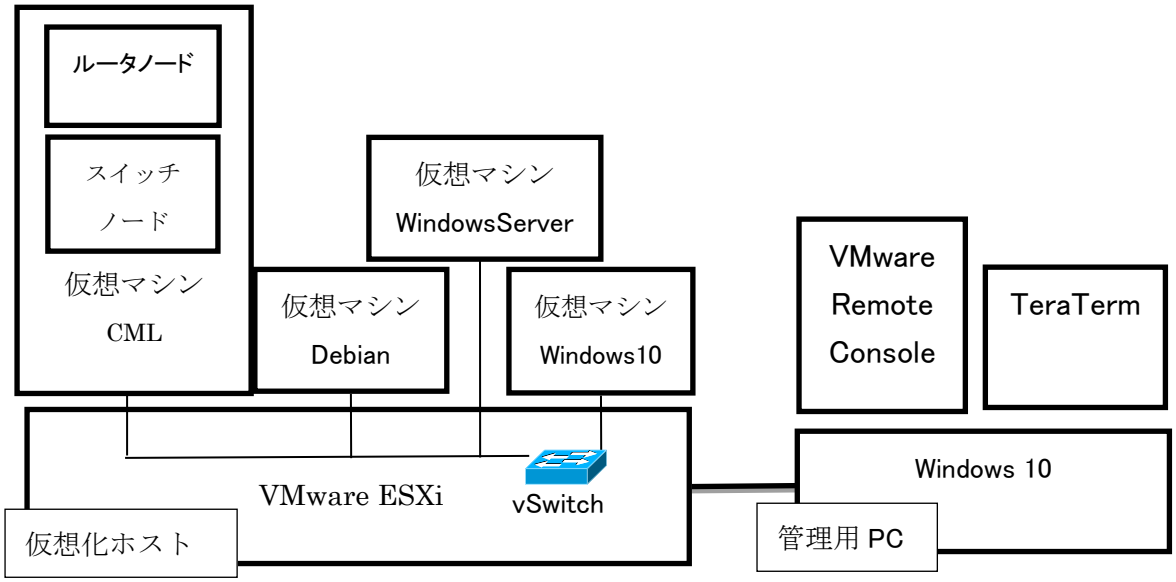


図 2：ソフトウェア配置イメージ

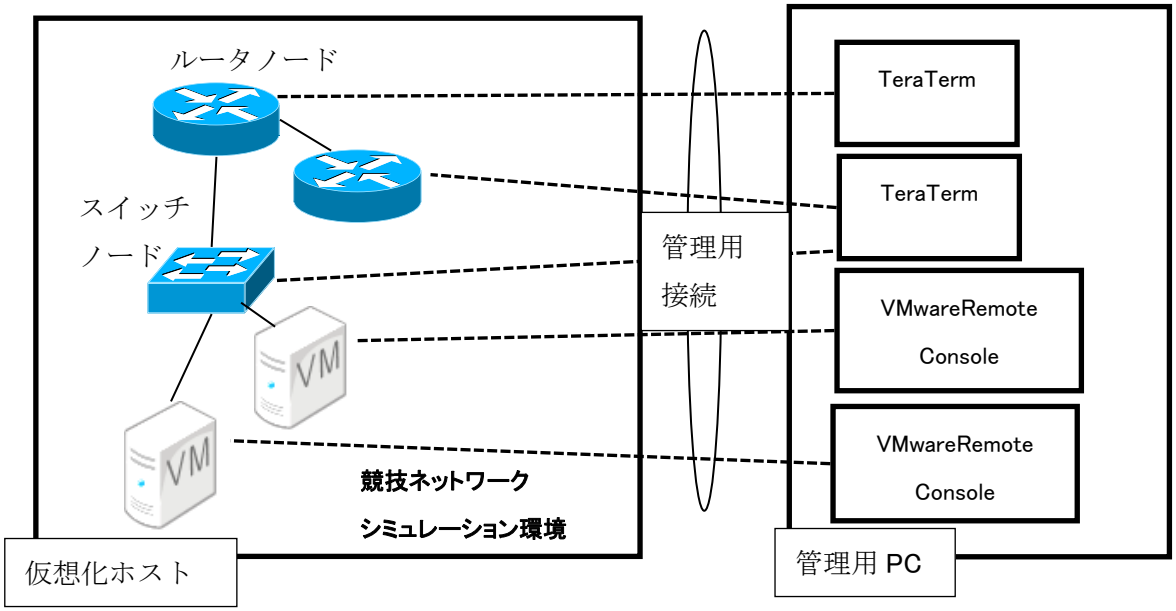


図３：論理接続イメージ

本職種では、Cisco Modeling Labs - Personal (CML-P) および VMware ESXi を用いた仮想環境で競技を行います。

前項図１に示すように仮想化ホスト１台と管理用 PC１台を接続した環境で競技を実施します。前項図２に示すソフトウェア環境は競技委員によってセットアップされた状態で提供されます。ただし、競技として構築するサーバーについては、OS 未インストール状態の仮想マシンに対して OS のインストールを要求される場合があります。仮想ネットワーク環境 CML-P についても競技委員によってセットアップされた状態で提供されます. 各ルータノード・スイッチノード・ファイアウォールノードおよびサーバー仮想マシン・クライアント仮想マシンは、仮想ネットワークに配置され、各ノード間も接続済みの状態で提供されます。仮想ネットワーク上の各ノードと VMware ESXi 上の各仮想マシンは、ESXi の仮想スイッチ (vSwitch) 経由で接続されますが、それらの設定作業は競技委員が行います。

競技開始時点において、ネットワークシミュレーションは起動された状態とします。各ルータノード・スイッチノード・ファイアウォールノード・仮想マシンも起動している状態です。この時、前項図３のように管理用 PC から各ノードへの接続が可能な状態となっています。各ルータノード・スイッチノード・ファイアウォールノードへの接続には、TeraTerm が使用可能です。各仮想マシンへの接続には VMware Remote Console が使用可能です。選手は課題の要求を満たすために各ノードを操作することができます。シミュレーションの開始処理は競技委員が競技開始前に行います。また、競技中や競技終了時において、ネットワークシミュレーションを終了する操作は行わないでください。

CML-P のネットワークシミュレーションで使用するノードタイプは次の通りです。

a) ルータノード

ノードタイプ： IOSv

バージョン： IOSv Software (VIOS-ADVENTERPRISEK9-M), Version 15.x

b) スイッチノード

ノードタイプ： IOSvL2

バージョン： vios_l2 Software (vios_l2-ADVENTERPRISEK9-M), Version 15.x

c) ファイアウォールノード

ノードタイプ： ASAv

バージョン： Cisco Adaptive Security Appliance Software Version 9.x

d) 外部接続用ノード

ノードタイプ： External Connector

仮想マシンや外部ネットワークとの接続用であり、競技における操作の対象ではありません。

e) 管理機能なしスイッチノード

ノードタイプ： Unmanaged Switch

L2 レベルの接続用であり、競技における操作の対象ではありません。

４．参考資料

次項以降に昨年度大会の課題および過年度課題の一部を添付します。また、技能五輪は国際大会（WorldSkills）の日本代表選手を選考する大会でもあります。そのため、技能五輪の競技課題内容は、国際大会（WorldSkills）競技課題との整合化をできるかぎり図っていく方針です。

前回の国際大会（WorldSkills2022）の競技課題については、

https://worldskills.org/internal/competition-documentation/special-edition-2022/test-projects/

前前回の国際大会（WorldSkills2019）の競技課題については、

https://worldskills.org/internal/competition-documentation/worldskills-kazan-2019/test-projects/

にて入手できます。ただし、アカウント登録（無料）が必要です。2024 年 9 月には WorldSkills2024 がフランスで開催されます。参考にしてください。

参考資料 A　第 61 回大会　課題１（完全版）
参考資料 B　第 61 回大会　課題２（完全版）
参考資料 C　第 61 回大会　課題３（完全版）
参考資料 D　第 60 回大会　課題１（一部省略版）
参考資料 E　第 60 回大会　課題２（一部省略版）
参考資料 F　第 60 回大会　課題３（一部省略版）
参考資料 G　第 59 回大会　課題１（一部省略版）
参考資料 H　第 59 回大会　課題２（一部省略版）
参考資料 I　第 59 回大会　課題３（一部省略版）
参考資料 J　第 58 回大会　課題１概要
参考資料 K　第 58 回大会　課題２（一部省略版）
参考資料 L　第 58 回大会　課題３（一部省略版）

参考資料A

第 61 回 技能五輪全国大会

IT ネットワークシステム管理

1 日目 課題 1 トラブルシューティング課題

競技課題

令和 5 年 11 月 18 日(土)

競技時間：2 時間（9：00～11：00）

競技に関する注意事項：

- ✓ 競技開始の合図まで本冊子および別紙「競技チケット」を開かないこと。
- ✓ 携帯電話の電源はあらかじめ切っておくこと。
- ✓ 本冊子および「競技チケット」を綴じてある留め金は外さないこと。
- ✓ 競技が開始されたら、本冊子と「競技チケット」の下欄の座席番号及び競技者氏名を記入すること。
- ✓ 各種マニュアルや印刷物、記憶媒体の持ち込みは一切認めない。（事前公開資料を除く）
- ✓ 競技時間は 2 時間とする。作業手順は問わないので、効率を考えて作業を行うこと。
- ✓ 競技内容に質問がある場合は、質問用紙に記入の上、競技委員に申し出ること。
- ✓ 競技中にトイレなど体調不良が生じた場合は、その旨を競技委員に申し出て、指示に従うこと。
- ✓ 競技中の水分補給のための飲料水の持ち込みは認める。
- ✓ 競技時間内に作業が終了した場合は、各仮想マシンは起動したままの状態とし、競技委員に申し出て退席許可を得ること。
- ✓ CML[2] のネットワークシミュレーションの停止および接続の変更はしないこと。
- ✓ 競技終了の合図で、直ちに作業を終了すること。
- ✓ 本冊子および別紙の「競技チケット」は持ち帰り厳禁である。机上に置いたまま退席すること。

座席番号	
氏　　名	

競技について

- 事前に公開した課題環境資料に示した仮想ネットワーク環境を用いて競技をおこなう。事前公開した内容を次ページ以降にも掲載する。
- 競技課題となるトラブルと解答用紙は、別紙「競技チケット」に提示する。
- チケットは全部で 7 つある。チケットが不足する場合は速やかに申し出ること。
- トラブルに対して適切な原因の把握と対応した処置内容を、各チケットに記載しなさい。
- すべてのチケットの問題は、原因が 2 つで構成されている。これら 2 つの原因を特定し、問題を解決するため処置内容を提示する必要がある。
- チケットへの記載は明確で論理的な文章によって、次の点が記述されていることがポイントとなる。

  「原因 」について

  ・原因となっている装置や設定内容、および、それによって発生しているシステム挙動

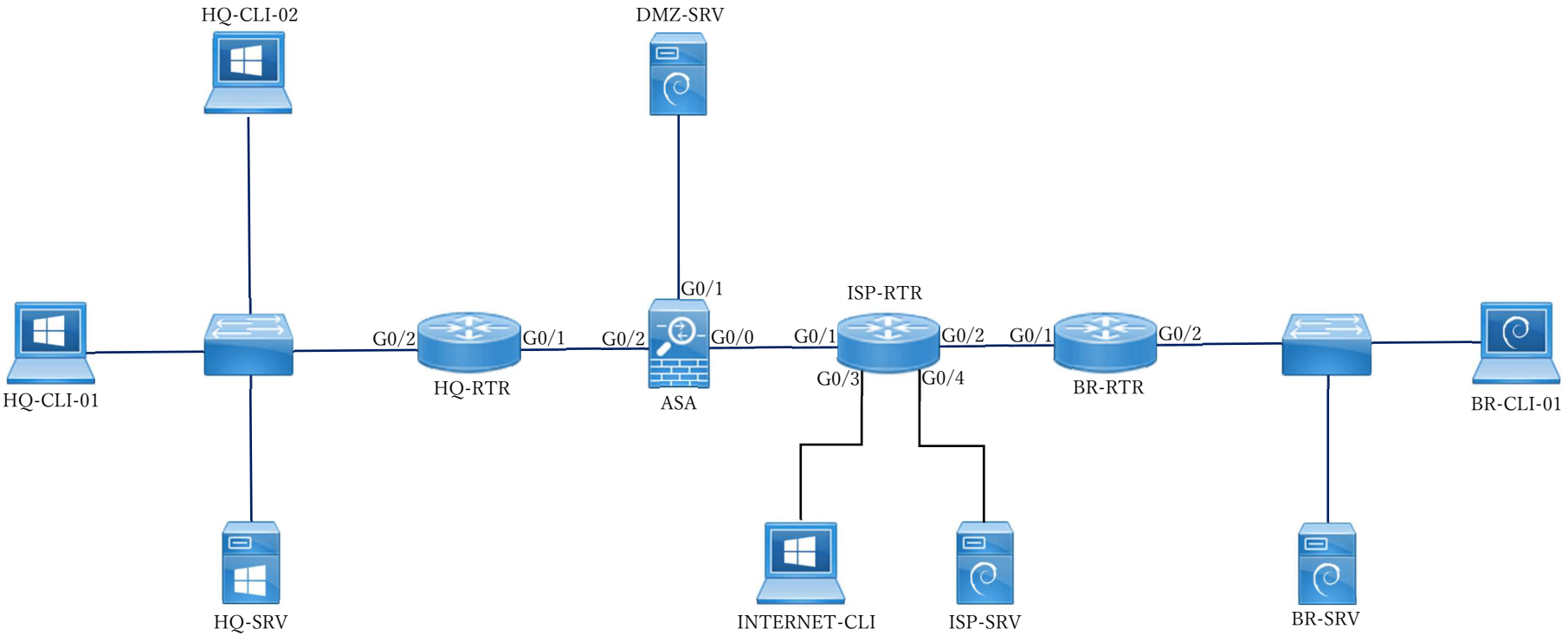
  「処置内容」について

  ・トラブルを解決するために必要となる作業手順

  ・コマンドや操作を含め，第 3 者（競技委員）が再現可能な記述
- 本競技はチケットに記載された文章のみが採点対象となる。課題環境に対して実際に修復措置が適用されているか否かは問わない。

パケットキャプチャとして Wireshark を利用してよい。Wireshark(Win 版)のインストーラは、競技者が操作する管理用 PC のデスクトップに Wireshark.iso として用意しているものを適時利用して構わない。なおパケットキャプチャを利用しなくても解決は可能となっている。

【仮想ネットワーク構成】

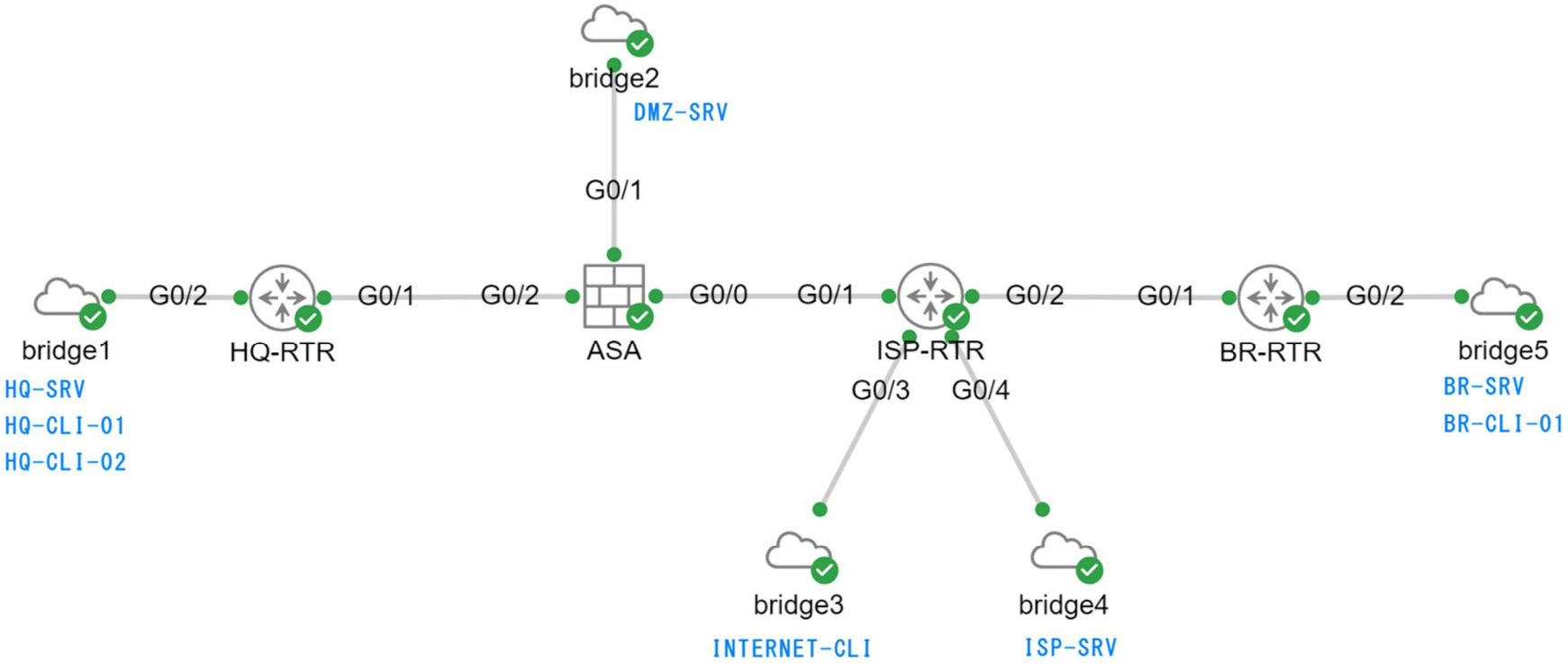


ホスト名がついているすべての機器が競技の対象

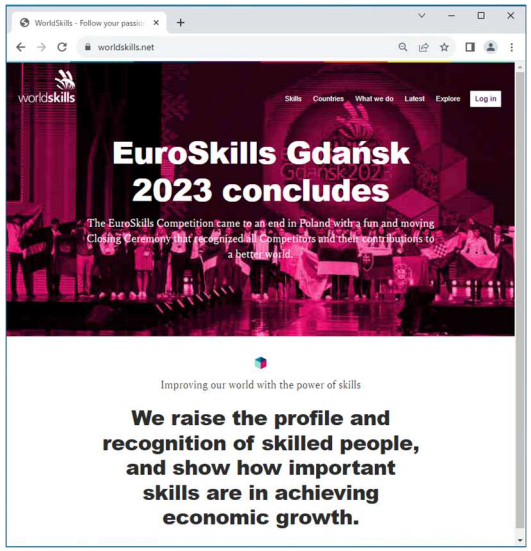
ホスト	IP アドレス	OS	ユーザアカウント	サービス
HQ-SRV	172.25.100.100/22	Win-Srv(GUI)	Administrator 他 AD ユーザ	AD DS, DHCP, DNS(worldskills.lcl)
HQ-CLI-01	DHCP	Win-Client	user(ローカル)	
HQ-CLI-02	DHCP	Win-Client	user(ローカル)	
HQ-RTR	G0/1: 172.25.255.254/30 G0/2: 172.25.103.254/22	IOS	EXEC: パスなし	Routing, NAT, Site-to-Site VPN
DMZ-SRV	172.25.150.1/28	Linux(CUI)	root user	Web, PKI, DNS(worldskills.net)
ASA	G0/0: 80.25.10.2/29 G0/1: 172.25.150.14/28 G0/2:172.25.255.253/30	ASA	EXEC: Skills2023	Firewall, Routing, NAT
ISP-SRV	131.107.255.255/13	Linux(CUI)	root user	DHCP, Web, DNS(javada.net, google.com)
INTERNET-CLI	DHCP	Win-Client	user(ローカル)	
ISP-RTR	G0/1:80.25.10.1/29 G0/2: 180.63.49.1/29 G0/3: 97.38.21.1/30 G0/4: 131.111.255.254/13 Lo0: 8.8.8.8/24	IOS	EXEC: パスなし	Routing
BR-SRV	172.26.100.100/23	Linux(CUI)	root user	DHCP, Web, NFS, DNS(japan.worldskills.net)
BR-CLI-01	DHCP	Linux(GUI)	root user	
BR-RTR	G0/1: 180.63.49.2/29 G0/2: 172.26.101.254/23	IOS	EXEC: パスなし	Routing, NAT, Site-to-Site VPN

ルータの EXEC を除き、パスワードはすべて「Skills2023」

【CML² 上の構成】


bridge2
DMZ-SRV
G0/1
bridge1
HQ-SRV
HQ-CLI-01
HQ-CLI-02
G0/2
HQ-RTR
G0/1
G0/2
ASA
G0/0
G0/1
ISP-RTR
G0/2
G0/1
BR-RTR
G0/2
bridge5
BR-SRV
BR-CLI-01
G0/3
G0/4
bridge3
INTERNET-CLI
bridge4
ISP-SRV

【WEB ページ】 CML[2] の転送速度が遅いため、画像は正しく表示されない場合がある

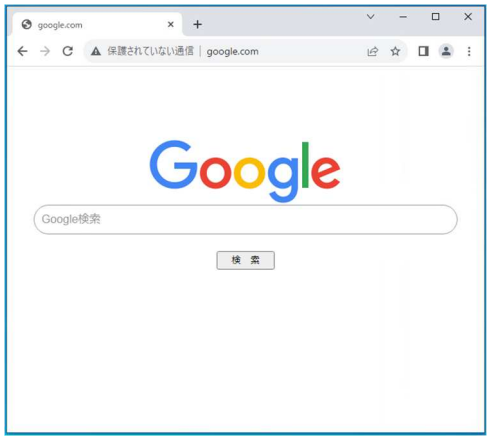


www.worldskills.net

internal.worldskills.net

www.japan.worldskills.net

www.javada.net



www,google.com

第 61 回 技能五輪全国大会

IT ネットワークシステム管理

1 日目 課題 1 トラブルシューティング課題

競技チケット

令和 5 年 11 月 18 日(土)

競技時間：2 時間（9：00～11：00）

座席番号	
氏　　名	

トラブルシュート　チケット 1

問　　題	総務の森田だが、自身の morita アカウントで HQ-CLI-01 から HQ-SRV にリモートディスクトップを使いログインしようとしたところ、ログインできなかった。ログインできるようにしてください。
原　　因	
処置内容	**措置に関する作業手順はすべて記載すること。**

回答欄が不足する場合は裏面に記述してもよい。

トラブルシュート　チケット 2

問　　題	おはようございます。BR で管理者をしている松田と申します。今朝 BR-SRV から、DMZ-SRV に SSH で接続を試みたのですが、VPN がダウンしているのか接続できません。アカウントは user で、IP としては 172.25.150.1 を指定しています。接続できるよう復旧をお願いします。
原　　因	
措置内容	**措置に関する作業手順はすべて記載すること。**

回答欄が不足する場合は裏面に記述してもよい。

トラブルシュート　チケット 3

問　　題	お疲れ様です。開発の中村ですが、HQ-CLI-01 から ping で 8.8.8.8 に疎通が通らない。インターネットへのアクセス確認に使いたいので、疎通を通るようにしてください。
原　　因	
措置内容	**措置に関する作業手順はすべて記載すること。**

回答欄が不足する場合は裏面に記述してもよい。

トラブルシュート　チケット 4

問　　題	お世話になります。日本支社の者ですが、BR-CLI-01 がインターネットに接続できず、業務に支障がでているので、インターネットに接続できるようにお力添えお願いします。 とりあえず、www.javada.net のサイトにアクセスしたいです。
原　　因	
措置内容	**措置に関する作業手順はすべて記載すること。**

回答欄が不足する場合は裏面に記述してもよい。

トラブルシュート　チケット 5

問　　題	おひさしぶり、営業の井上だけど HQ-CLI-02 から HQ-SRV の共有フォルダ「顧客」のなかにある顧客データにアクセスできない。アクセスできるようにしてくれないと、お客さんに連絡できなくて仕事になんないよ。即急に対処してくれないかな。
原　　因	
措置内容	**措置に関する作業手順はすべて記載すること。**

回答欄が不足する場合は裏面に記述してもよい。

トラブルシュート　チケット 6

問　　題	私は貴社と契約しているインターネットユーザです。INTERNET-CLI から www.japan.worldskills.net のホームページにアクセスできません。設定サポート契約を結んでいるので、サポートをお願いします。よろしくお願いします。
原　　因	
措置内容	**措置に関する作業手順はすべて記載すること。**

回答欄が不足する場合は裏面に記述してもよい。

トラブルシュート　チケット 7

問　　題	情報管理室の桜井だけど、DMZ-SRV の Web サーバの更新をし、新たに設置した HQ のクライアント向けページ http://internal.worldskills.net にアクセスしても、社内向けページが表示されない。また www.worldskills.net にアクセスしても警告が出てしまう。サーバ証明書も作り直したがうまくいかない。すでに作成済みの CA の秘密キーは、”Skills2023”にしてある。申し訳ないが私では力不足で解決できそうもないのでよろしく頼む。
原　　因	
措置内容	**措置に関する作業手順はすべて記載すること。**

回答欄が不足する場合は裏面に記述してもよい。

第 61 回 技能五輪全国大会
IT ネットワークシステム管理
課題 2 クライアント・サーバ環境

2023 年 11 月 18 日（土） 12:00～16:00（4 時間）

目　次

競技に関する注意事項	P.1
競技課題の背景と概要	P.2～P.3
競技環境(仮想環境)に関する注意事項	P.4
競技課題	P.5～P.10

競技に関する注意事項:

- ✓ 競技開始の合図まで本冊子を開かないこと。
- ✓ 携帯電話の電源はあらかじめ切っておくこと。
- ✓ 本課題冊子を綴じてある留め金は外さないこと。
- ✓ 競技が開始されたら、下欄の座席番号及び競技者氏名を記入すること。
- ✓ 各種マニュアルや印刷物、記憶媒体の持ち込みは一切認めない。
- ✓ 競技内容に質問がある場合は、質問用紙に記入の上、競技委員に申し出ること。
- ✓ 競技中にトイレなど体調不良が生じた場合は、その旨を競技委員に申し出て、指示に従うこと。
- ✓ 競技課題の仕様を満たすならば、どのような設定を行っても構わない。課題中に設定する値や設定項目の指定がない場合は、競技者が自身で判断して仕様を満たす設定を行うこと。
- ✓ 競技課題に記述がない項目に関しては採点対象としない。
- ✓ 競技時間内に作業が終了した場合は、競技委員に申し出て退席許可を得ること。
- ✓ 競技終了の合図で、直ちに作業を終了すること。
- ✓ 本課題冊子及び別紙は持ち帰り厳禁である。机上に置いたまま退席すること。

座席番号	競技者氏名

競技課題の背景と概要

あなたはサーバやネットワークを構築・運用管理する IT 企業に勤務している。今回、ある企業のネットワークシステムの更改業務を受注し、あなたがそのプロジェクトに携わることになった。ネットワークの設計やサーバの構築内容は既に完成している。

構築するネットワークシステムは tokyo-skills.jp、osaka-skills.jp 及び aichi-skills.jp の 3 つのサイトで構成され、ルータ ISP を経由して「仮想インターネットエリア」に接続されている(別紙図 1「ネットワーク構成図」参照)。

1. tokyo-skills.jp

・1 台のルータ R-Tky により DMZ と Internal ネットワークが構成される。DMZ ネットワークにはサーバ tsv1 と tsv2 が、Internal ネットワークにはサーバ tsv3、tsv4 及びクライアント t-client が配置される。
・Internal ネットワークと DMZ ネットワークを内部ネットワークと呼ぶ。
・内部ネットワーク以外を外部ネットワークと呼ぶ
・以下のノードは各項目が競技委員により設定済みである。

1.1. R-Tky

・別紙表 1「ルータ接続、IP アドレス」に示すインタフェースのアドレス設定、及び適切な経路の設定。
・tsv1 と tsv2 の IP アドレスをそれぞれ 201.10.0.2 と 201.10.0.3 へ静的に変換する NAT 設定。
・Internal ネットワークのノードのアドレスを 201.10.0.1 へ動的に変換する NAPT 設定。
・Internal ネットワークと osaka-skills.jp の Internal ネットワーク間の IPsec VPN 設定。
・Internal ネットワークと aichi-skills.jp の Internal ネットワーク間の IPsec VPN 設定。
・アクセス制御は未設定である。

2. osaka-skills.jp

・1 台のファイアウォール ofw により Internal ネットワークが構成される。Internal ネットワークにはサーバ osv1、osv2 及びクライアント o-client が配置される。
・Internal ネットワークを内部ネットワークと呼ぶ。
・内部ネットワーク以外を外部ネットワークと呼ぶ。
・以下のノードは各項目が競技委員により設定済みである。

2.1. osv1

・別紙表 2「サーバ、クライアントの IP アドレス」に示すインタフェースのアドレス設定、及び適切なデフォルトルートの設定。
・下記のサービスが稼働している。

2.1.1. DNS サービス

・外部ネットワークからの正引き要求に応答する。
・MX レコードの問い合わせに osv1 のアドレスを返す。

2.1.2. メールサービス

・osv1 にユーザ alice が作成済みでありメールの送受信が可能である。なお、alice のパスワードは pass である。

A) SMTP

・smtp サーバが稼働しており、25 番ポートへの接続要求に応答する。
・通信は暗号化されない。
・ユーザ認証は行わない。

B) POP3

・pop3 サーバが稼働しており、110 番ポートへの接続要求に応答する。
・通信は暗号化されない。
・平文によるユーザ認証を行う。

2.1.3. Web サービス

・Web サービスが稼働しており、80 番ポートへの接続に応答する。

3. aichi-skills.jp

・1 台のファイアウォール afw により DMZ ネットワークと Internal ネットワークが構成される。DMZ ネットワークにはサーバ asv1 が、Internal ネットワークにはサーバ asv2 とクライアント a-client が配置される。
・Internal ネットワークと DMZ ネットワークを内部ネットワークと呼ぶ。
・内部ネットワーク以外を外部ネットワークと呼ぶ
・以下のノードは各項目が競技委員により設定済みである。

3.1. asv1

・別紙表 2「サーバ、クライアントの IP アドレス」に示すインタフェースのアドレス設定、及び適切なデフォルトルートの設定。
・下記のサービスが稼働している。

3.1.1. DNS サービス

・外部ネットワークからの正引き要求に応答する。
・外部ネットワークからの MX レコードの問い合わせに asv1 のアドレスを返す。
・内部ネットワーク向けに正引きゾーンのスレーブサーバとしてサービスを提供する。

3.1.2. メールサービス

・asv1 にユーザ bob が作成済みでありメールの送受信が可能である。なお、bob のパスワードは pass である。

A) SMTP

・smtp サーバが稼働しており、25 番ポートへの接続要求に応答する。
・通信は暗号化されない。
・ユーザ認証は行わない。

B) POP3

・pop3 サーバが稼働しており、110 番ポートへの接続要求に応答する。
・通信は暗号化されない。
・平文によるユーザ認証を行う。

3.1.3. Web サービス

・Web サービスが稼働しており、80 番ポートへの接続に応答する。

4. Public Internet Network

・sv.itnetsys.org(以降 sv)と ex-client が稼働している。

4.1. sv

sv では下記のサービスが稼働している。各自の設定確認のためにこれらのサービスを利用して構わない。

4.1.1. DNS サービス

・sv.itnetsys.org、www.itnetsys.org の正引き要求に応答する。
・itnetsys.org ドメインの MX レコードが登録されている。

4.1.2. Web サービス

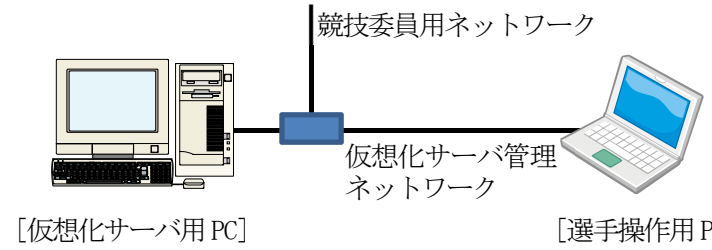
・http://www.itnetsys.org のリクエストに応答する。

4.1.3. SMTP サービス

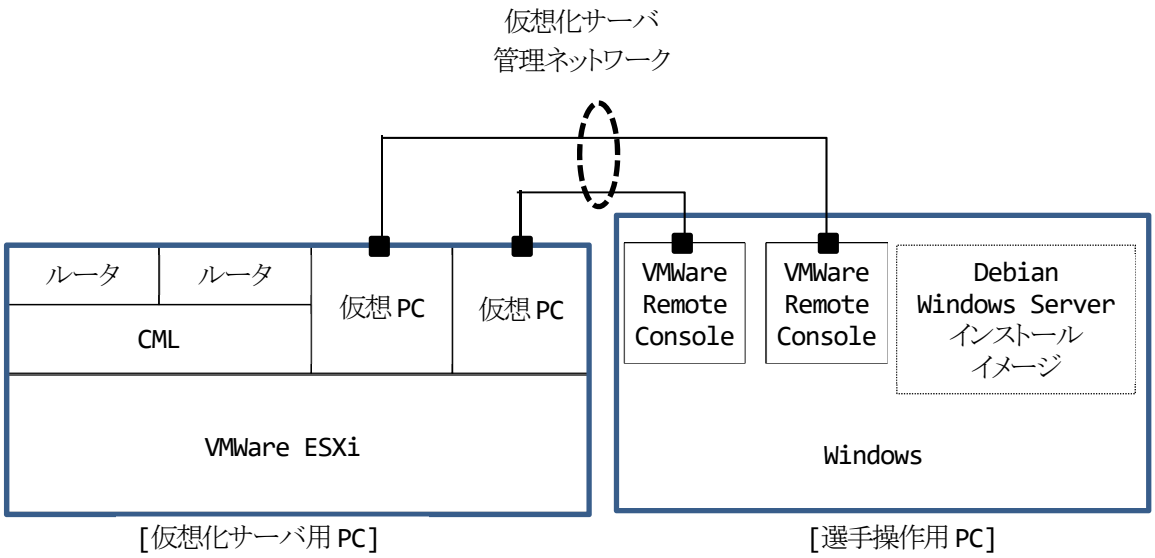
・manager@itnetsys.org 宛のメールを受信可能である。また、この受信メールに対して Subject「Auto Reply Mail」の空メールが自動返信される。

競技環境(仮想環境)に関する注意事項

競技で使用する PC 等の配置、役割は以下の通りである。



- [選手操作用 PC]には、競技に必要なネットワーク設定がされている。このネットワーク設定変更を禁止する。
- 「競技委員用ネットワーク」は競技委員が採点等で利用するネットワークであり、競技には使用しない。
- [仮想化サーバ用 PC]の直接操作を禁止する。



- [仮想化サーバ用 PC]の仮想 PC は VMWare Remote Console を用いて操作を行う。
- VMWare Remote Console のショートカットは、デスクトップの「shortcut」フォルダ内にある。このショートカットのプロパティ(リンク等)変更を禁止する。
- VMWare Remote Console において, CD/DVD ドライブ以外の設定変更を禁止する。
- すべての仮想 PC は競技開始時に電源 ON の状態である。
- すべての Windows 10 ノードでは「Tera Term」と「Thunderbird」のインストールプログラムを C:ドライブのルートディレクトリに置いてある。
- ローカル、リモートにかかわらず、VMWare ESXi の直接操作を禁止する。
- ルータ ISP、R-Tky の操作を禁止する。
- Debian のインストールイメージ debian-11.7.0-amd64-BD-1.iso、debian-11.7.0-amd64-BD-2.iso 及び Windows Server 2022 のインストールイメージ SERVER_EVAL_x64FRE_ja-jp.iso は[選手操作用 PC]のデスクトップ ISO フォルダ内にある。これらは、VMware Remote Console のメニューにおいて「VMRC(V)」-「取り外し可能デバイス(R)」-「CD/DVD ドライブ 1」-「ディスクイメージファイル(iso)に接続(C)…」を選択しマウント可能である。

競技課題

・以降の設定項目を良く読み、各ノードの設定を行い顧客事業所のシステムを構築しなさい。
・設定項目は、ノード構築に最適な順序で記述されているとは限らない。どのような順序で設定を行うかは、選手自身の判断となる。
・採点対象ノードは tsv1、tsv2、tsv3、tsv4、t-client、ofw、osv2、o-client、afw、asv2、a-client、Ex-client である。
・各ノードは別紙表 2 に記す OS がインストール済みである。
・tsv2 にはシステムドライブ以外に、1GB(未初期化)のハードディスク 2 が接続済である。
・osv2 にはシステムドライブ以外に、各 1GB(未初期化)のハードディスク 2、ハードディスク 3 が接続済である。
・課題にある *user_name* は各ユーザのユーザ名を示す。例えば、ユーザ名が user01 の場合 /home/*user_name* は/home/user01 を示す。
・選手自身の判断により採点対象ノードへ OS を再インストールすることは自由であるが、Windows Server 2022(CUI)を GUI 環境で再インストールした場合、そのノードに関する得点は 0 点とする。また、競技委員は再インストール作業に係る質問、トラブル等には一切対応しない。

1. 基本設定

・別紙表 1、2 を参考に各ノードに IP アドレス及び適切なゲートウェイを設定しなさい。
・指示がなくても競技課題の仕様から必要となるパッケージは各自の判断でインストールすること。

2. tokyo-skills.jp

2.1. tsv1

2.1.1. DNS サーバ

・外部ネットワーク向けに tokyo-skills.jp 正引きゾーンのマスタサーバとしてサービスを提供する。
・再帰問い合わせを許可しない。
・www.tokyo-skills.jp の正引き問い合わせに tsv2 の IP アドレスを応答する。
・in-www.tokyo-skills.jp の正引き問い合わせに tsv2 の IP アドレスを応答する。
・tokyo-skills.jp の MX レコードの問い合わせに応答する。
・自身で名前解決が行えない場合は sv へ問い合わせる。
・競技課題の仕様から必要となるレコードは各自の判断で追加すること。

2.1.2. 認証局

ルート CA を構築する。
・CA のサブジェクト名を CN=0TSV1-CA とする。
・競技課題の仕様から CA 証明書が必要となるノードへ各自の判断でインストールすること。

2.1.3. SCSI イニシエータ

・tsv2 の SCSI ターゲットと接続する。
・SCSI ターゲットの仮想ディスクを NTFS でフォーマットし、L ドライブへ割当てる。

2.2. tsv2

Linux のシステムユーザとして、tuser01～tuser05 を作成しないこと。

2.2.1. DNS サーバ

・使用するパッケージは bind9 とする。
・内部ネットワーク向けに tokyo-skills.jp 正引きゾーンのスレーブサーバとしてサービスを提供する。
・内部ネットワーク向けに 10.200.0.0 逆引きゾーンのスレーブサーバとしてサービスを提供する。
・自身で名前解決が行えない場合は tsv1 へ問い合わせる。
・競技課題の仕様から必要となるレコードは各自の判断で追加すること。

2.2.2. Web サーバ
・使用するパッケージは nginx とする。
・http://www.tokyo-skills.jp/の要求に対し、文字列 Tokyo Skills LTD を表示する。
・認証局(tsv1)により署名されたサーバ証明書を利用する。なお、サーバ証明書のファイル名を in-www.tokyo-skills.jp.crt とし、/etc/ssl/www ディレクトリに保存する。
・https://in-www.tokyo-skills.jp/の要求に対し、tsv3 へリダイレクトする。

2.2.3. iSCSI ターゲット
・使用するパッケージは tgt とする。
・ハードディスク sdb を/var/iscsi にマウントする。
・/var/iscsi に仮想ディスクサイズ 500MB の iSCSI ターゲットを構成する。

2.2.4. メールサーバ
tokyo-skills.jp ドメインのメールサーバを構築する。
・送信メールサーバに使用するパッケージは postfix とする。
・受信メールサーバに使用するパッケージは dovecot-pop3d とする。
・Active Directory tokyo-skills.jp に登録されたユーザを用いて SMTP 認証を行う。
・内部ネットワークのノードからのみメールの転送を許可する。
・Active Directory tokyo-skills.jp に登録されたユーザ宛のメールをスプールする。
・認証局(tsv1)により署名されたサーバ証明書を利用する。なお、サーバ証明書のファイル名を mail.tokyo-skill.jp.crt とし、/etc/ssl/mail ディレクトリに保存する。
・上記サーバ証明書を用いて、クライアントーサーバ間の smtp 及び pop3 通信は SSL/TLS で暗号化する。

2.3. tsv3
2.3.1. Active Directory
tokyo-skills.jp のドメインコントローラを設定する。
・管理者パスワードを Skills2023 とする。
・tokyo-skills.jp ドメイン直下に、組織単位 TUnit1、TUnit2 を作成する。
・TUnit1 にグループ G_TUnit1 を作成する。
・TUnit2 にグループ G_TUnit2 を作成する。
・TUnit1 にユーザ tuser01～tuser03 を作成する。なお、パスワードは tPass2023 とする。
・TUnit2 にユーザ tuser04、tuser05 を作成する。なお、パスワードは tPass2023 とする。
・tuser01～tuser03 を G_TUnit1 のメンバとする。
・tuser04、tuser05 を G_TUnit2 のメンバとする。
・¥¥TSV3¥Home¥*user_name* を tuser01～tuser05 のホームフォルダに設定し、Z:ドライブに割当てる。
・¥¥TSV~~1~~3¥Profile¥*user_name* を tuser01～tuser05 のプロファイルパスに設定し、移動ユーザプロファイルを有効にする。

2.3.2. DNS サーバ
・内部ネットワーク向けに tokyo-skills.jp 正引きゾーンのマスタサーバとしてサービスを提供する。
・内部ネットワーク向けに 192.168.101.0 逆引きゾーンのマスタサーバとしてサービスを提供する。
・内部ネットワーク向けに 10.200.0.0 逆引きゾーンのマスタサーバとしてサービスを提供する。
・スレーブサーバのみへゾーン転送を許可する。
・tokyo-skills.jp の MX レコードの問い合わせに応答する。
・自身で名前解決が行えない場合は tsv1 へ問い合わせる。
・競技課題の仕様から必要となるレコードは各自の判断で追加すること。

2.3.3. Web サーバ
・http://192.168.101.1/の要求に対し、文字列 Internal Site を表示する。

2.3.4. グループポリシー

・グループ G_TUnit1 に所属するユーザに対し、デスクトップのテーマ変更を禁止する。
・グループ G_TUnit1 に所属するユーザに対し、プリンタの追加を禁止する。
・グループ G_TUnit2 に所属するユーザに対し、¥¥TSV~~1~~3¥Share を Y:ドライブに割当てる。

2.4. tsv4

Linux のシステムユーザとして、tuser01～tuser05 を作成しないこと。

2.4.1. Active Directory

tokyo-skills.jp ドメインのメンバとする。
・使用するパッケージは sssd、realmd とする。
・ドメインのユーザがログインできること。
・ドメインユーザのホームディレクトリを/home/*user_name*@tokyo-skills.jp/とする。
・ドメインユーザ tuser01 に sudo による管理者コマンドの実行を許可する。

2.4.2. DHCP サーバ

・使用するパッケージは isc-dhcp-server とする。
・Internal ネットワークに 192.168.101.101～200 の IP アドレスを配布する。
・DNS サーバとして tsv3 のアドレスを通知する。
・デフォルトゲートウェイのアドレスを通知する。

2.5. t-client

2.5.1. OS の設定

・競技終了時にドメインユーザ tuser05 がログオンした状態とする。
・tsv4 の DHCP サーバから IP アドレス等の割り当てを受ける。
・tokyo-skills.jp ドメインのメンバとする。
・ローカルグループ G_Skills を作成する。
・tokyo-skills.jp ドメインの G_TUnit2 を G_Skills のメンバとする。

2.5.2. メールクライアント

・Thunderbird をインストールする。
・ドメインユーザ tuser05 でメールの送受信を可能とする。
・サーバ証明書のエラー例外がないこと。

3. osaka-skills.jp

3.1. ofw

3.1.1. サイト間 VPN

tokyo-skills.jp の Internal ネットワークと IPsec VPN を設定しなさい。
・使用するパッケージは strongswan とする。
・暗号化アルゴリズムは aes 256 を用いる。
・ハッシュアルゴリズムは sha 256 を用いる。
・事前共有鍵認証方式を用い、OSAKA をパスフレーズとする。
・鍵交換には IKEv2 を用いる。
・DH グループは 1024bit Diffie-Hellman を用いる。
・常時接続の設定とし、競技終了時に設定済みであること。

3.1.2. NAT

・使用するパッケージは nftables とする。
・外部ネットワークと通信するために osv1 の IP アドレスを 201.10.0.18 へ静的に変換する。
・外部ネットワークと通信するために osv2 の IP アドレスを 201.10.0.17 へ動的に変換する。

3.1.3. ファイアウォール

・使用するパッケージは nftables とする。

A) 着信トラフィック

・発信トラフィックの戻りトラフィックを許可する。
・IPsec VPN に係るトラフィックを許可する。
・cfw 自身への ping トラフィックを許可する。
・tsv1 への http、smtp、DNS、ping トラフィックを許可する。
・上記以外のトラフィックを拒否する。

B) 発信トラフィック

・IPsec VPN に係るトラフィックを許可する。
・cfw からの ping 応答トラフィックを許可する。
・osv1 からのトラフィックを許可する。
・osv2 からのトラフィックを許可する。
・上記以外のトラフィックを拒否する。

3.2. osv2

3.2.1. Active Directory

・使用するパッケージは samba、krb5-config、winbind とする。
・osaka-skills.jp のドメインコントローラを設定する。
・管理者パスワードを Skills2023 とする。
・ドメインユーザ ouser01～ouser05 を作成する。なお、パスワードは oPass2023 とする。
・¥¥osv2¥Home¥*user_name* を ouser01～ouser05 のホームフォルダに設定し、Z:ドライブに割当てる。
・¥¥osv2¥Profile¥*user_name* を ouser01～ouser05 のプロファイルパスに設定し、移動ユーザプロファイルを有効にする。
・ドメインにグループ G_Osaka を作成する。
・ドメインユーザ ouser04、ouser05 をドメイングループ G_Osaka のメンバとする。

3.2.2. DNS サーバ

・samba 内臓の DNS サーバを利用する。
・Internal ネットワークにサービスを提供する。
・osaka-skills.jp 正引きゾーンを管理する。
・osv1 の正引きレコードを登録する。
・osv1 の別名レコードとして www を登録する。
・mx レコードとして osv1 を登録する。
・192.168.102.0 逆引きゾーンを管理する。
・自身で名前解決が行えない場合は osv1 へ問い合わせる。
・競技課題の仕様から必要となるレコードは各自の判断で追加すること。

3.2.3. RAID

・使用するパッケージは mdadm とする。
・ハードディスク sdb と sdc を用いて RAID1 を構築する。
・RAID ディスクを/var/samba へマウントする。
・システムの再起動後も自動でマウントされること。

3.2.4. Proxy サーバ

・使用するパッケージは squid とする。
・ポート番号 8080 でサービスを提供する。
・Kerberos 認証を用いて osaka-skills.jp ドメインのユーザのみにサービスを提供する。

3.3. o-client

3.3.1. OS の設定

・osaka-skills.jpドメインのメンバとする。
・osaka-skills.jpドメインのグループ G_Osaka に所属するユーザにローカルの管理者権限を与える。
・競技終了時にドメインユーザ ouser05 がログオンした状態とする。

3.3.2. Web ブラウザ(Microsoft Edge)

競技終了時に http://www.itnetsys.org/のサイトが閲覧可能であること。

4. aichi-skills.jp

4.1. afw

4.1.1. サイト間 VPN

tokyo-skills.jp の Internal ネットワークと IPsec VPN を設定しなさい。
・追加する役割は Routing、RemoteAccess、RSAT-RemoteAccess-PowerShell である。
・接続名を VPN-Tokyo とする。
・常時接続の設定とし、競技終了時に接続済みであること。
・暗号化アルゴリズムは aes 256 を用いる。
・ハッシュアルゴリズムは sha 256 を用いる。
・事前共有鍵認証方式を用い、AICHI をパスフレーズとする。
・鍵交換には IKEv2 を用いる。
・DH グループは 1024bit Diffie-Hellman を用いる。

4.1.2. NAT

・外部ネットワークと通信するために asv1 の IP アドレスを 201.10.0.10 へ静的に変換する。
・asv1 のサービス(www、smtp、DNS)のみポートフォワードを設定する。

4.2. asv2

4.2.1. Active Directory

aichi-skills.jp のドメインコントローラを設定する。
・追加する役割は AD-Domain-Services である。
・管理者パスワードを Skills2023 とする。
・aichi-skills.jpドメイン直下に、組織単位 AUnit を作成する。
・AUnit にグループ G_AUnit を作成する。
・AUnit にユーザ auser01～auser03 を作成する。なお、パスワードは tPass2023 とする。
・auser03 を G_AUnit のメンバとする。
・¥¥ASV2¥Home¥*user_name* を auser01～auser03 のホームフォルダに設定し、Z:ドライブに割当てる。
・¥¥ASV2¥Profile¥*user_name* を auser01～auser03 のプロファイルパスに設定し、移動ユーザプロファイルを有効にする。

4.2.2. DNS サーバ

・追加する役割は DNS である。
・内部ネットワーク向けに tokyo-skills.jp 正引きゾーンのマスタサーバとしてサービスを提供する。
・内部ネットワーク向けに 192.168.1.0 逆引きゾーンのマスタサーバとしてサービスを提供する。
・スレーブサーバへのゾーン転送を許可する。
・asv1 の正引き問い合わせに応答する。
・aichi-skills.jp の MX レコードの問い合わせに応答する。
・192.168.1.1 の逆引き問い合わせに応答する。
・自身で名前解決が行えない場合は asv1 へ問い合わせる。
・競技課題の仕様から必要となるレコードは各自の判断で追加すること。

4.2.3. DHCP サーバ

・追加する役割は DHCP である。
・Internal ネットワークに 192.168.1.101～200 の IP アドレスを配布する。
・DNS サーバとして asv2 のアドレスを通知する。
・デフォルトゲートウェイのアドレスを通知する。

4.3. a-client

4.3.1. OS の設定

・競技終了時にドメインユーザ auser03 がログインした状態とする。
・asv2 の DHCP サーバから IP アドレス等の割り当てを受ける。
・aichi-skills.jp ドメインのメンバとする。
・aichi-skills.jp ドメインの G_AUnit に所属するユーザにローカルの管理者権限を与える。

5. Public Internet Network

5.1. Ex-client

競技終了時にローカルユーザ User がログインした状態とする。

5.1.1. Web ブラウザ(Microsoft Edge)

競技終了時に、証明書エラーがなく https://in-www.tokyo-skills.jp/のサイトが閲覧可能であること。

図1 ネットワーク構成図

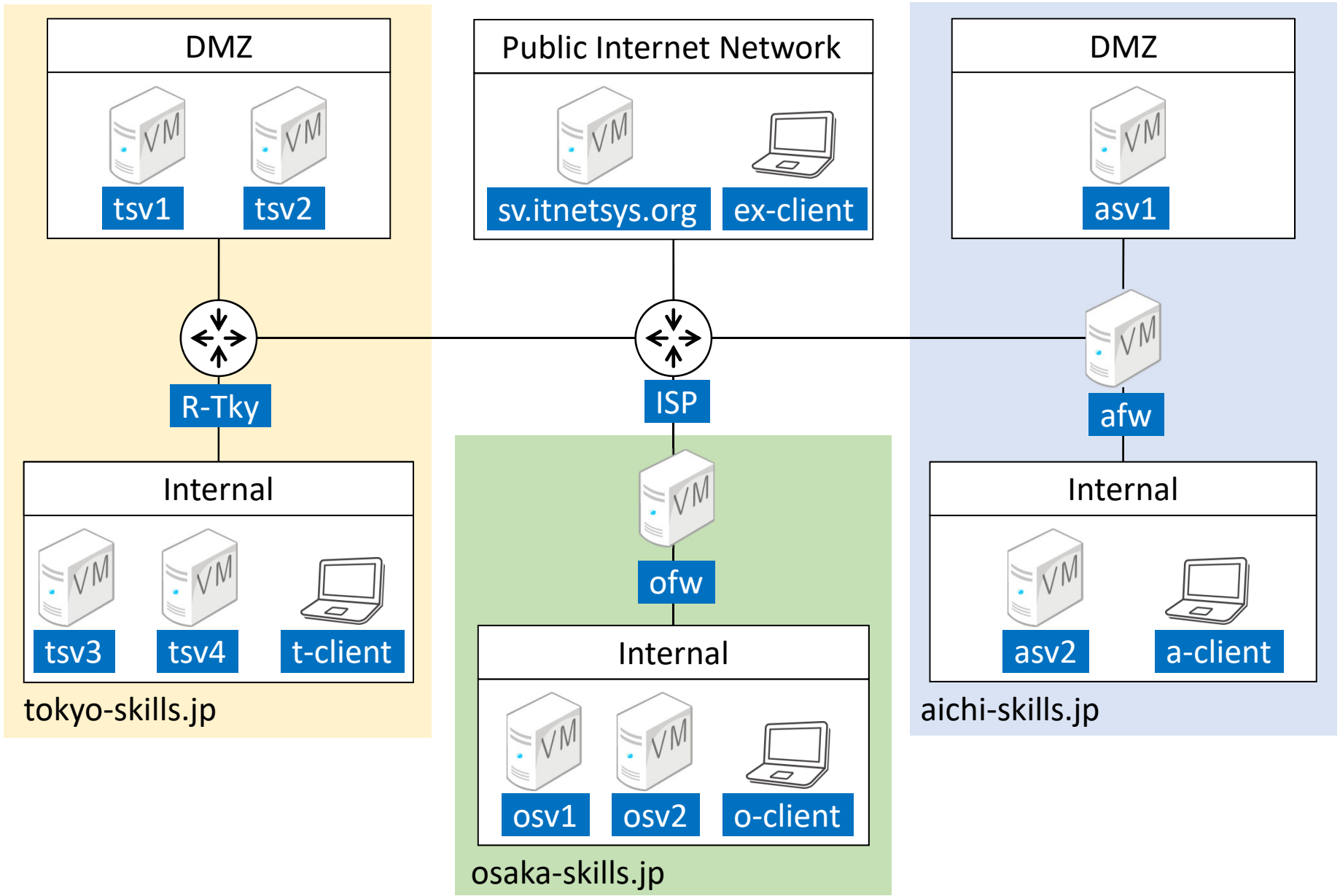


表1 ルータ接続，IPアドレス

ノード名	インタフェース	IPv4アドレス	接続先
ISP	非公開	200.99.1.254/24	Public Internet Network
	非公開	201.10.0.6/29	R-Tky
	非公開	201.10.0.14/29	afw
	非公開	201.10.0.22/29	ofw
R-Tky	Gi0/0	201.10.0.1/29	ISP
	Gi0/1	10.200.0.254/24	tokyo-skills.jp - DMZ
	Gi0/2	192.168.101.254/24	tokyo-skills.jp - Internal
ofw	ens192	201.10.0.17/29	ISP
	ens256	192.168.102.254/24	osaka-skills.jp - Internal
afw	Ethernet0	201.10.0.9/29	ISP
	Ethernet1	10.100.0.254/24	aichi-skills.jp - DMZ
	Ethernet2	192.168.1.254/24	aichi-skills.jp - Internal

表2 各ノードのIPアドレス及びアカウント，パスワード

ノード名	OS	IPv4アドレス	管理者 アカウント	パスワード
sv	Debian Linux 11.7	200.99.1.1	非公開	非公開
ex-client	Windows 10	200.99.1.101	user	なし
tsv1	Windows Server 2022(GUI)	10.200.0.1	administrator	Skills2023
tsv2	Debian Linux 11.7(GUI)	10.200.0.2	root	Skills2023
tsv3	Windows Server 2022(GUI)	192.168.101.1	administrator	Skills2023
tsv4	Debian Linux 11.7(GUI)	192.168.101.2	root	Skills2023
t-client	Windows 10	DHCPで取得	user	なし
ofw	Debian Linux 11.7(GUI)	表1参照	root	Skills2023
osv1	Debian Linux 11.7	192.168.102.1	非公開	非公開
osv2	Debian Linux 11.7(GUI)	192.168.102.2	root	Skills2023
o-client	Windows 10	192.168.102.101	user	なし
afw	Windows Server 2022(CUI)	表1参照	administrator	Skills2023
asv1	Debian Linux 11.7	10.100.0.1	非公開	非公開
asv2	Windows Server 2022(CUI)	192.168.1.1	administrator	Skills2023
a-client	Windows 10	DHCPで取得	user	なし

※採点対象のDebian Linuxには、一般ユーザmaster(パスワードpass)が作成済みである

参考資料C

第 61 回　技能五輪全国大会
IT ネットワークシステム管理

競技課題 3 ネットワーキング環境

2023 年 11 月 19 日（日）
競技時間：3 時間（9:00～12:00）

競技に関する注意事項：

- ✓ 競技開始の合図まで本冊子を開かないこと。
- ✓ 携帯電話の電源はあらかじめ切っておくこと。
- ✓ 本課題冊子を綴じてある留め金は外さないこと。
- ✓ 競技が開始されたら、下欄の座席番号および競技者氏名を記入すること。
- ✓ 各種マニュアルや印刷物、記憶媒体の持ち込みは一切認めない。
- ✓ 競技内容に質問がある場合は、質問用紙に記入の上、競技委員に申し出ること。
- ✓ 競技中にトイレなど体調不良が生じた場合は、その旨を競技委員に申し出て、指示に従うこと。
- ✓ 競技時間内に作業が終了した場合、CML シミュレーションおよび各仮想マシンは起動したままの状態とし、競技委員に申し出て退席許可を得ること。
- ✓ 競技終了の合図で、直ちに作業を終了すること。
- ✓ 本課題冊子は持ち帰り厳禁である。机上に置いたまま退席すること。

座席番号	競技者氏名

1　競技課題に関する注意事項

- ✓ 競技終了時に指定された設定が各ネットワークノードに保存されていること。
- ✓ ESXi ホストの管理画面に接続することは許可しない。
- ✓ CML の web インターフェースへ接続することは許可しない。
- ✓ 競技課題文書はシステム構築のための手順書ではないことに注意する必要がある。課題中に設定する値や設定項目に関する具体的な指定がない場合は、競技者が自身で判断して仕様を満たす設定を行う必要がある。
- ✓ ネットワーク技術は階層的に規定されている。多くの場合、個々の技術は基盤となる他の技術上で実行することを前提としている。あなたがそのような技術階層の途中で課題の指示通りの解決策を考えつくことができなかったとしても、それは残りの課題が全く採点されないというわけではないことを理解することが重要である。例えば、課題の指示通りの動的ルーティングを設定することができなくても、スタティックルートを使用することによって、その上で実行される全てのものの作業を継続することができる。また、VPN について課題の指示通りの構成を設定することができなくても、代替となるよりシンプルなトンネル接続を採用することができる。この場合、課題の要求を満たせなかった部分に対する得点は与えられないが、その基盤技術の上で実行される上位階層技術の機能テストに成功すれば、その部分に対する得点は与えられる。

1　競技課題の背景

あなたはネットワークシステムの構築を専門とする企業のエンジニアである。ある企業のネットワークシステムの更改業務を受注し、そのプロジェクトリーダーとなった。ネットワークの設計は既に完成している。これをもとに検証用のネットワーキング環境を構築する。

1.1.　構築ネットワークの概要

図１に示すように、構築対象となるネットワークには DataCenter/SkyExpo/Branch1/Branch2 の各拠点があり、それらがインターネット(isp)に接続している。

DataCenter には dc-srv1 が接続する内部セグメントと dc-srv2 が接続する公開サーバーセグメント(DMZ)がある。SkyExpo/Branch1/Branch2 にはそれぞれクライアントセグメントがある。これら各拠点が接続する**検証用のインターネットゾーンには、isp/isp-srv/remote-cl が接続**している。

DataCenter/SkyExpo 拠点間の接続はインターネット（isp）経由の IPsecVPN によって到達性とセキュリティを確保する。SkyExpo/Branch1/Branch2 間は DMVPN によって接続する。詳細については、以降の本文および別添ネットワーク構成図表に示す。

競技における設定対象は、各拠点のネットワークノードおよび isp である。サーバー及びクライアント端末(LinuxVM)は設定済みであり設定変更は許可しない。また、管理機能なしスイッチノード(sw0)は設定不可である。

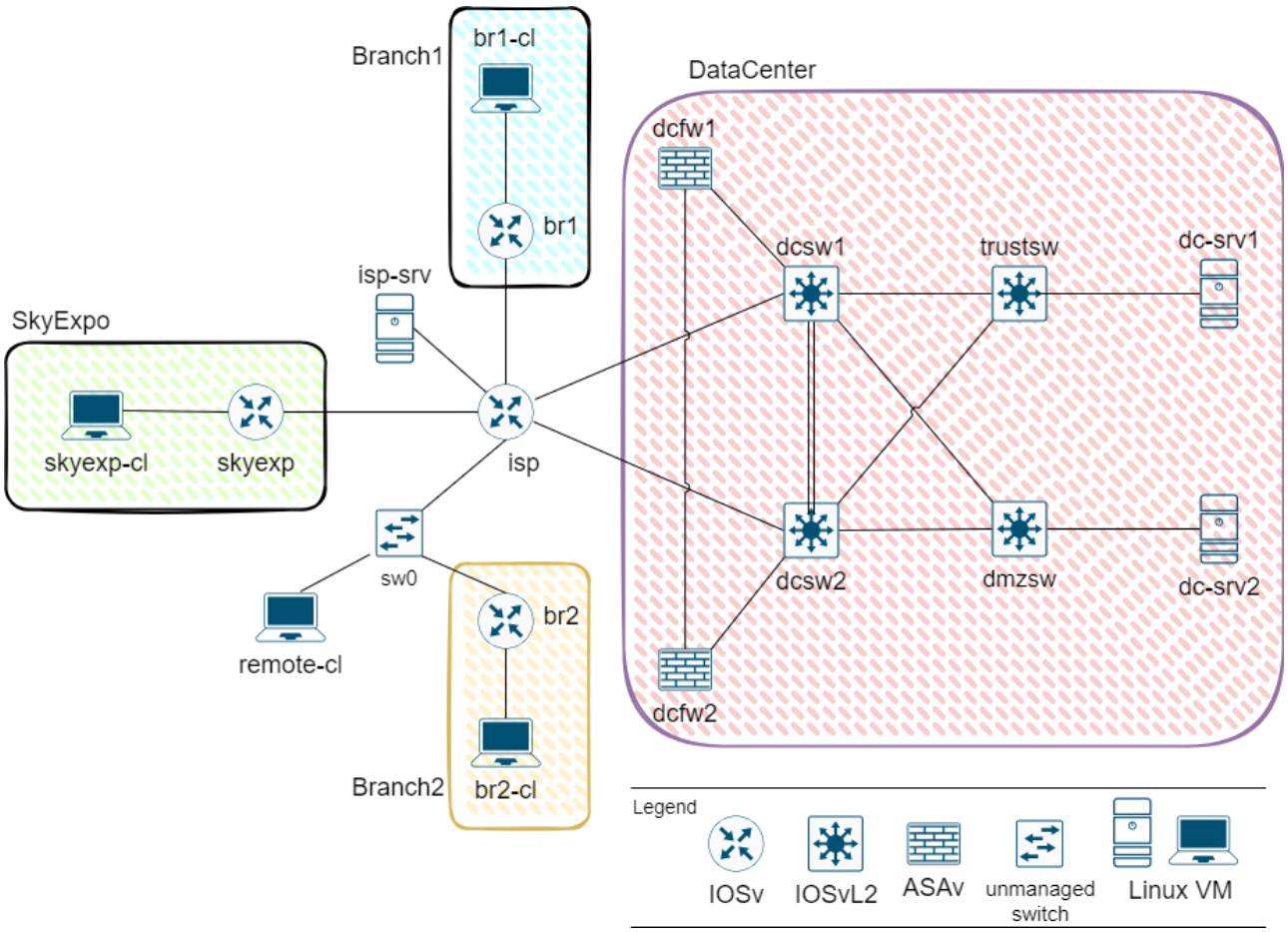


図１　ネットワークサイト構成

2 仮想マシンに関する基本情報

2.1. isp-srv / dc-srv1 / dc-srv2 / remote-cl / skyexp-cl / br1-cl / br2-cl について

仮想マシンは作成済みであり、シミュレーションネットワークに配置されている。また、Debian11 がインストールされており**アドレス設定済み**である。動作確認のための**一般ユーザアカウントでのログインは許可する。管理者アカウントでのログインおよび設定変更は許可しない。**

共通設定

一般ユーザアカウント名	master
一般ユーザのパスワード	pass

3 各ノードへの接続方法

3.1. 各仮想マシンへの接続について

各仮想マシンに接続するための vmrc ショートカットは、管理用 PC デスクトップ上のフォルダ shortcuts 内のフォルダ VM にある。仮想マシン名と同名のショートカットアイコンをダブルクリックしてアクセス可能である。

3.2. 各ネットワークノードへの接続について

各ネットワークノードのコンソールにアクセスするための Teraterm ショートカットは、管理用 PC デスクトップ上のフォルダ shortcuts 内のフォルダ NET にある。ノード名と同名のショートカットアイコンをダブルクリックし、ターミナル起動後、「Enter」キーを押すことで応答する。

※ダブルクリックしたショートカットアイコン名と、起動したコンソール画面のプロンプトに表示されるホスト名が一致していることを確認すること。一致していない場合は競技委員へ申し出ること。

4 Cisco ネットワークノード設定課題

別添ネットワーク構成図表および以降の設定項目に従い、ネットワークノード（dcfw1/dcfw2/dcsw1/dcsw2/trustsw/dmzsw/skyexp/br1/br2/isp）を設定し、別添ネットワーク構成図表・表２に示す所定の IP 到達性を確保しなさい。設定項目は、ネットワーク構築に最適な順序で記述されているとは限らない。どのような順序で設定を行うかは、選手自身の判断となる。また、設定項目として明記されていなくても、競技課題の仕様上必要ならば、各自の判断で設定追加すること。

4.1 基本設定

以下の通り基本設定を行いなさい。※dcfw1，dcfw2 のイネーブルパスワードは skillspass が設定されている。その他のネットワークノードについてはパスワードを設定しない。

1. 別添ネットワーク構成図表・表 1 に従い各インターフェースに IP アドレスを設定する。（※dcfw1 と dcfw2 については、4.5 の 2 に示す通り、ファイアウォールフェイルオーバー機能によるアクティブ/スタンバイ構成（設定同期）となることに注意）

2. 全ネットワークノードについて、タイムゾーンを日本標準時に設定する。

4.2 サービス

以下の通り各種サービス設定を行いなさい。

1. isp を NTP サーバーとして動作させる。
   A) dcsw1/dcsw2/skyexp/br1/br2 について、NTP サーバーとして isp(9.9.9.9)を指定し、時刻同期すること。

2. isp を DHCP サーバー、br2 を DHCP クライアントとして以下の通り動作させる。
   A) isp は DHCP サーバーとして動作し、200.99.22.0/24 のアドレス帯を配布する。ただし、200.99.22.200 から 254 は除外する。また、DNS サーバーアドレスとして 200.99.1.1、デフォルトルートとして 200.99.22.254 を通知する。
   B) br2 は、DHCP クライアントとなり、Gi0/0 のアドレスを動的に取得すること。

   ※留意点：この設定が不可能な場合でも、br2 の Gi0/0 について 200.99.22.0/24 のアドレス帯にて静的にアドレス設定することで課題を継続できる。

3. isp を PPPoE サーバー、br1 を PPPoE クライアントとして以下の通り動作させる。
   A) isp にローカルユーザ（ユーザ名 chapuser01　パスワード skillspass）を登録し、br1 の認証に使用する。認証方式は chap とする。
   B) isp は、認証成功時に IP アドレス 200.99.11.1/32 をクライアントへ払い出す。
   C) isp の仮想インターフェースの IP アドレスは、Loopback0 と兼用とする。
   D) br1 に論理インターフェース Dialer0 を作成し、isp との PPPoE セッションを確立すること。

   ※留意点：この設定が不可能な場合でも、br1/isp 間のリンクについて 200.99.11.0/30 のアドレス帯にて静的にアドレス設定することで課題を継続できる。

4. SkyExpo 拠点内セグメント(172.17.1.0/24)からのインターネットゾーンとの接続について、skyexp にて NAPT を適用する。外側のインターフェースのアドレスに変換されること。

4.3 スイッチング

以下の通り各種スイッチ設定を行いなさい。

1. trustsw/dmzsw の VTP モードはトランスペアレントとする。

2. dcsw1/dcsw2 は VTP にて VLAN 情報を同期させる。dcsw1 からのみ VLAN の変更ができること。
   A) VTP ドメイン名は DC とする
   B) VTP パスワードは skills とする。
   C) 作成する VLAN は、VLAN 10 (VLAN 名 UNTRUST)、VLAN 20 (VLAN 名 DMZ)、VLAN 30 (VLAN 名 TRUST)とする。

3. dcsw1/dcsw2/trustsw/dmzsw における各 VLAN について、別添ネットワーク構成図表・表３の通り、アクセスポートを設定する。必要な VLAN 定義は追加すること。

4. dcsw1/dcsw2 間のリンクについて、Etherchannel を以下の通り動作させる。
   A) Gi0/2 と Gi0/3 を Port-channel 1 として構成する。
   B) ネゴシエーションプロトコルを使用せずに静的に構成する。

5. 以下のリンクを IEEE802.1Q のトランクリンクとして構成する。
   A) dcsw1/dcsw2 間
   B) dcsw1/dcfw1 間
   C) dcsw2/dcfw2 間

4.4 ファイアウォールセキュリティ

dcfw1 において、以下の通り各種ファイアウォール設定を行いなさい。

1. 別添ネットワーク構成図表・表 1 に示す通り、dcfw1 の Gi0/0 にサブインターフェースを作成する。
   A) Gi0/0.10(インターフェース名 UNTRUST)はセキュリティレベルが低く、Gi0/0.30(インターフェース名 TRUST)はセキュリティレベルが高くなること。Gi0/0.20(インターフェース名 DMZ)はその中間のセキュリティレベルとなること。
   B) 各サブインターフェースは、サブインターフェース番号と同一の VLANID の VLAN に所属するものとする。

2. VLAN250(10.0.250.0/24)からのインターネットゾーン(UNTRUST 側)との接続について、NAPT を適用する。2.2.2.1 から 2.2.2.4 の範囲に変換されること。

3. dc-srv2 をインターネットゾーン(UNTRUST 側)と相互接続可能とするために、スタティック NAT を適用する。2.2.2.5 にて接続が行えるようにすること。
   A) dc-srv2 の IP アドレスを外部へ返す DNS 応答について、dc-srv2 の実アドレスではなく変換アドレス 2.2.2.5 を返すように DNS 応答パケット内の埋め込み IP アドレスを書き換える動作となること。(※到達性が確保できているならば、isp-srv にて、dc-srv2.skills.it.jp の正引き問い合わせを行うことで動作確認できる)

4. ICMP インスペクションを有効にする。

5. UNTRUST インターフェースに着信する dc-srv2 へのトラフィックについて、SMTP(TCP25)、DNS(TCP53、UDP53)を許可する。

4.5　フェイルオーバー

dcsw1/dcsw2、dcfw1/dcfw2 について、それぞれ以下の通りフェイルオーバー構成を実現しなさい。アクティブシステム（稼働系）がダウンした場合においてもスタンバイシステム（待機系）によって全ての通信を継続できること。

1. dcsw1/dcsw2 において、HSRP を次の通り動作させる。
   A) dcsw1 をプライマリ/アクティブ、dcsw2 をセカンダリ/スタンバイとする。
   B) VLAN10 において HSRP を動作させる。仮想 IP アドレスは、10.0.10.250 を使用する。
   C) 切り戻りを有効にする。

2. dcfw1/dcfw2 において、ファイアウォールフェイルオーバー機能を次の通り動作させる。
   A) dcfw1 をプライマリ/アクティブ、dcfw2 をセカンダリ/スタンバイとする。dcfw2 は dcfw1 と設定同期するものとする。dcfw1 に障害が発生した場合は、dcfw2 がアクティブとなり dcfw1 の機能/通信セッションを引き継ぐものとする。
   B) Gi0/1 を状態監視や同期を行うためのフェイルオーバーインターフェースとして使用する。インターフェース名は FAILOVER とする。
   C) プロンプトの表示内容について、ホスト名(dcfw1)に加えて、プライオリティ（プライマリ pri または セカンダリ sec）およびステート（アクティブ act または スタンバイ stby）を表示する。（プロンプト表示例　dcfw1/pri/act> ）
   D) UTRUST/DMZ/TRUST の各インターフェースについて、インターフェースの監視を有効にする。

※留意点：フェイルオーバー機能による設定同期によって、dcfw2 ノードのホスト名が dcfw1 と同じになるが、問題ない。
※留意点：この設定が不可能な場合でも、dcfw1 単体の設定を行うことで課題を継続できる。

4.6　アンダーレイ　ルーティング

アンダーレイネットワークにおけるルーティング設定を以下の通り行い、インターネットゾーンへの到達性を確保しなさい。

1. 静的経路(IPv4)を次の通り登録する。
   A) dcfw1/trustsw/dmzsw/br1 において、適切なデフォルトルートを静的に登録する。
   B) br2 は、デフォルトルートのアドレスを DHCP にて取得する。
   C) dcfw1 において、DataCenter 拠点内(trsutsw 接続 VLAN)への経路を静的に登録する。/16 に集約した経路とすること。
   D) dcsw1/dcsw2 において、2.2.2.0/28 への経路を静的に登録する。

2. 別添ネットワーク構成図表・図４の BGP ルーティング概要に従い、次の通り BGP を動作させる。
   A) isp を AS 番号 9500、dcsw1/dcsw2 を AS 番号 65000 として、eBGP ピアを確立する。MD5 によるネイバー認証を使用する。パスワードは任意とする。
   B) isp を AS 番号 9500、skyexp を AS 番号 65001 として、eBGP ピアを確立する。MD5 によるネイバー認証を使用する。パスワードは任意とする。
   C) isp は、自身をデフォルトルート先とする経路を eBGP ピアへアドバタイズする。
   D) isp は、デフォルトルート以外の経路情報を eBGP ピアへアドバタイズしない。
   E) dcsw1/dcsw2 は、ピアに対して 2.2.2.0/28 の経路情報をアドバタイズする。
   F) skyexp は、ピアに対して 4.4.4.4/32 の経路情報をアドバタイズする。
   G) dcsw1/dcsw2 間で iBGP ピアを確立する。ネクストホップとして自身を指定すること。
   H) 各 BGP ルータの keepalive メッセージの送信間隔を 10 秒、ホールドタイムを 30 秒とする。

4.7 VPN

トンネルによる拠点間接続を以下の通り動作させなさい。

1. 別添ネットワーク構成図表・表 1 および図３(1)に示す通り、dcfw1/skyexp 間において、トンネルインターフェース Tunnel0 を動作させる。
   A) dcfw1 における Tunnel0 のインターフェース名は VTI とする。
   B) dcfw1 におけるトンネルソースは loopback0 （インターフェース名 LP0）を使用する。
   C) IKEv2/IPsec によってセキュリティを確保する。

2. 別添ネットワーク構成図表・表 1 および図３(2)に示す通り、skyexp/br1/br2 間において、トンネルインターフェース Tunnel1 を動作させる。
   A) skyexp における Tunnel1 のトンネルソースは loopback1 を使用する。
   B) skyexp をハブルータ、br1/br2 をスポークルータとする DMVPN を構成する。
   C) IKEv2/IPsec によってセキュリティを確保する。

※留意点：これらの指示通りのトンネル構成が不可能な場合であっても、あなたが設定可能なトンネル構成を採用することで拠点間の到達性を確保できるならば、課題を継続できる。

4.8　オーバーレイ　ルーティング

オーバーレイネットワークにおけるルーティング設定を以下の通り行い、全ての拠点間の通信を可能としなさい。

1. 別添ネットワーク構成図表・図５に拠点間ルーティング概要を示す。DataCenter と他拠点間の通信を可能とするために静的経路(IPv4)を次の通り登録する。
   A) SkyExpo/Branch1/Branch2 の各拠点内について、クラス B のプライベートアドレス帯を割り振るものとする。dcfw1 において、SkyExpo/Branch1/Branch2 拠点内への経路を静的に登録する。/12 に集約した経路とすること。
   B) skyexp において、DataCenter 拠点内への経路を静的に登録する。/16 に集約した経路とすること。

2. 別添ネットワーク構成図表・図５に拠点間ルーティング概要を示す。全ての拠点間における IPv4 セグメントの通信を可能とするために EIGRP を次の通り動作させる。
   A) skyexp/br1/br2 にて EIGRP を動作させる。
   B) 必要なインターフェースでのみ EIGRP トラフィックの送信を行う。
   C) 各 EIGRP ルータは別添ネットワーク構成図表・図５に示す集約アドレスをアドバタイズする。

4.9　IPv6 ルーティング

IPv6 ルーティング設定を以下の通り行い、IPv6 セグメント間の通信を可能としなさい。

1. 別添ネットワーク構成図表・表 1 および図３(3)に示す通り、skyexp/trustsw 間において、トンネルインターフェース Tunnel6 を動作させ、IPv6 セグメントをトンネル接続する。
   A) skyexp における Tunnel6 のトンネルソースは tunnel0 を使用する。
   B) trustsw における Tunnel6 のトンネルソースは Vlan250 を使用する。
   C) デフォルトのトンネルプロトコルを使用する。

2. 別添ネットワーク構成図表・図６に IPv6 ルーティング概要を示す。IPv6 セグメント間の通信を可能とするために RIPng を次の通り動作させる。
   A) skyexp/trustsw にて RIPng を動作させる。
   B) Tunnel6 経由で経路交換を行う。

第６１回　技能五輪全国大会
ITネットワークシステム管理
２日目　課題３

別添ネットワーク構成図表

表1：ネットワークノードIPアドレス設定表

各ネットワークノードのIPアドレス設定値は、次の通りである。赤字のノードは設定済みである。

ノード名	インターフェース	IPアドレス
isp	Gi0/0	1.1.1.1/30
	Gi0/1	1.1.1.5/30
	Gi0/2	unassigned
	Gi0/3	200.99.22.254/24
	Gi0/4	3.3.3.1/29
	Gi0/5	200.99.1.254/24
	Loopback0	9.9.9.9/32
br1	Gi0/0	unassigned
	Gi0/1	172.18.1.254/24
	Dialer0	動的(PPPoE)
	Tunnel1	172.16.101.2/24
br2	Gi0/0	動的(DHCP)
	Gi0/1	172.19.1.254/24
	Tunnel1	172.16.101.3/24
skyexp	Gi0/0	3.3.3.2/29
	Gi0/1	172.17.1.254/24 2001:db8:17::254/64
	Loopback1	4.4.4.4/32
	Tunnel0	172.16.100.2/24
	Tunnel1	172.16.101.1/24
	Tunnel6	IPv6自動(リンクローカル)
dcfw1	Gi0/0.10 インターフェース名 UNTRUST	10.0.10.254/24 (アクティブ) 10.0.10.253/24 (スタンバイ)
	Gi0/0.20 インターフェース名 DMZ	10.0.20.254/24 (アクティブ) 10.0.20.253/24 (スタンバイ)
	Gi0/0.30 インターフェース名 TRUST	10.0.30.254/24 (アクティブ) 10.0.30.253/24 (スタンバイ)
	Gi0/1 インターフェース名 FAILOVER	10.0.255.1/30 (アクティブ) 10.0.255.2/30 (スタンバイ)
	Loopback0 インターフェース名 LP0	2.2.2.14/32 (アクティブ) 2.2.2.13/32 (スタンバイ)
	Tunnel0 インターフェース名 VTI	172.16.100.1/24

ノード名	インターフェース	IPアドレス
dcfw2	dcfw1と同期	
dcsw1	Gi0/0	1.1.1.2/30
	Vlan10	10.0.10.251/24
dcsw2	Gi0/0	1.1.1.6/30
	Vlan10	10.0.10.252/24
trustsw	Vlan30	10.0.30.252/24
	Vlan101	10.0.101.254/24
	Vlan250	10.0.250.254/24 2001:db8:250::254/64
	Tunnel6	IPv6自動(リンクローカル)
dmzsw	Vlan20	10.0.20.252/24
isp-srv		200.99.1.1/24
remote-cl		動的(DHCP)
dc-srv1		10.0.250.1/24 2001:db8:250::1/64
dc-srv2		10.0.20.1/24
skyexp-cl		172.17.1.1/24 2001:db8:17::1/64
br1-cl		172.18.1.1/24
br2-cl		172.19.1.1/24

各サブインタフェースは、サブインタフェース番号と同一のVLANIDのVLANに所属するものとする。

表2：本課題で要求される各端末間のIP到達性

（1） IPv4到達性

要求側＼応答側	dc-srv1	dc-srv2	skyexp-cl	br1-cl	br2-cl	isp-srv	remote-cl
dc-srv1	○	○	○	○	○	○	○
dc-srv2	×	○	○	○	○	○	○
skyexp-cl	○	○	○	○	○	○	○
br1-cl	○	○	○	○	○	×	×
br2-cl	○	○	○	○	○	×	×
isp-srv	×	TCP25,53 UDP53のみ可	×	×	×	○	○
remote-cl	×	TCP25,53 UDP53のみ可	×	×	×	○	○

（2） IPv6到達性

要求側＼応答側	dc-srv1	skyexp-cl
dc-srv1	○	○
skyexp-cl	○	○

○：要求側から応答側への到達性が確保され、正常に応答が返る。
×：要求側から応答側への通信は確立しない。
～のみ可：フィルタリングによって限定的な接続のみ可能とする。

表3： VLANアクセスポート設定表

各スイッチのVLANアクセスポートの設定は、次の通りである。

dcsw1のVLANアクセスポート設定

VLAN ID	VLAN名	アクセスポート	サブネット	用途
20	DMZ	Gi1/1	10.0.20.0/24	DMZセグメント
30	TRUST	Gi1/0	10.0.30.0/24	信頼ゾーン接続セグメント

dcsw2のVLANアクセスポート設定

VLAN ID	VLAN名	アクセスポート	サブネット	用途
20	DMZ	Gi1/1	10.0.20.0/24	DMZセグメント
30	TRUST	Gi1/0	10.0.30.0/24	信頼ゾーン接続セグメント

trustswのVLANアクセスポート設定

VLAN ID	VLAN名	アクセスポート	サブネット	用途
30	TRUST	Gi0/0, Gi0/1	10.0.30.0/24	信頼ゾーン接続セグメント
101	USER01	Gi0/3	10.0.101.0/24	ユーザセグメントとして予定
250	SERVER	Gi0/2	10.0.250.0/24 2001:db8:250::/64	内部サーバーセグメント

dmzswのVLANアクセスポート設定

VLAN ID	VLAN名	アクセスポート	サブネット	用途
20	DMZ	Gi0/0, Gi0/1, Gi0/2	10.0.20.0/24	DMZセグメント

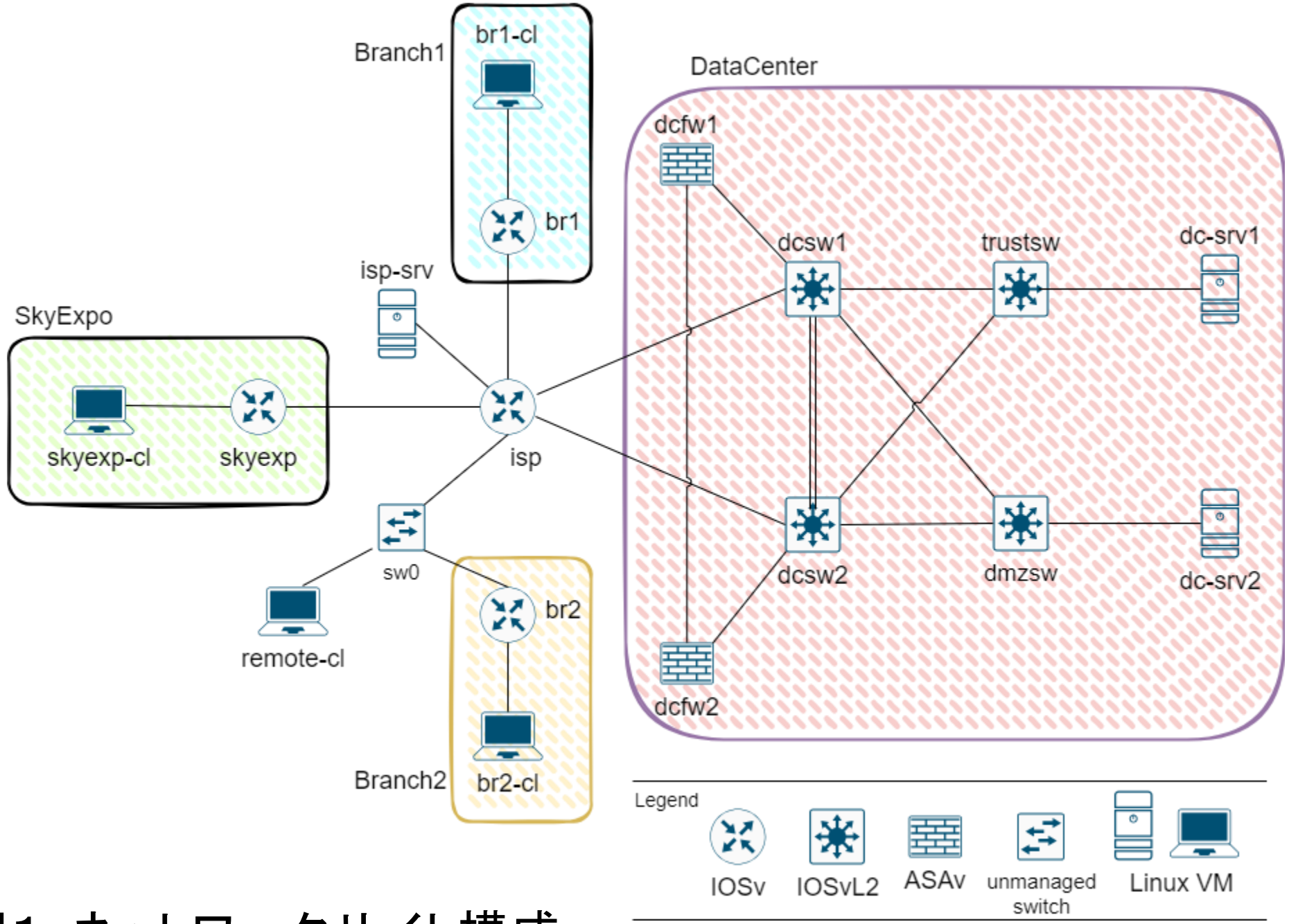
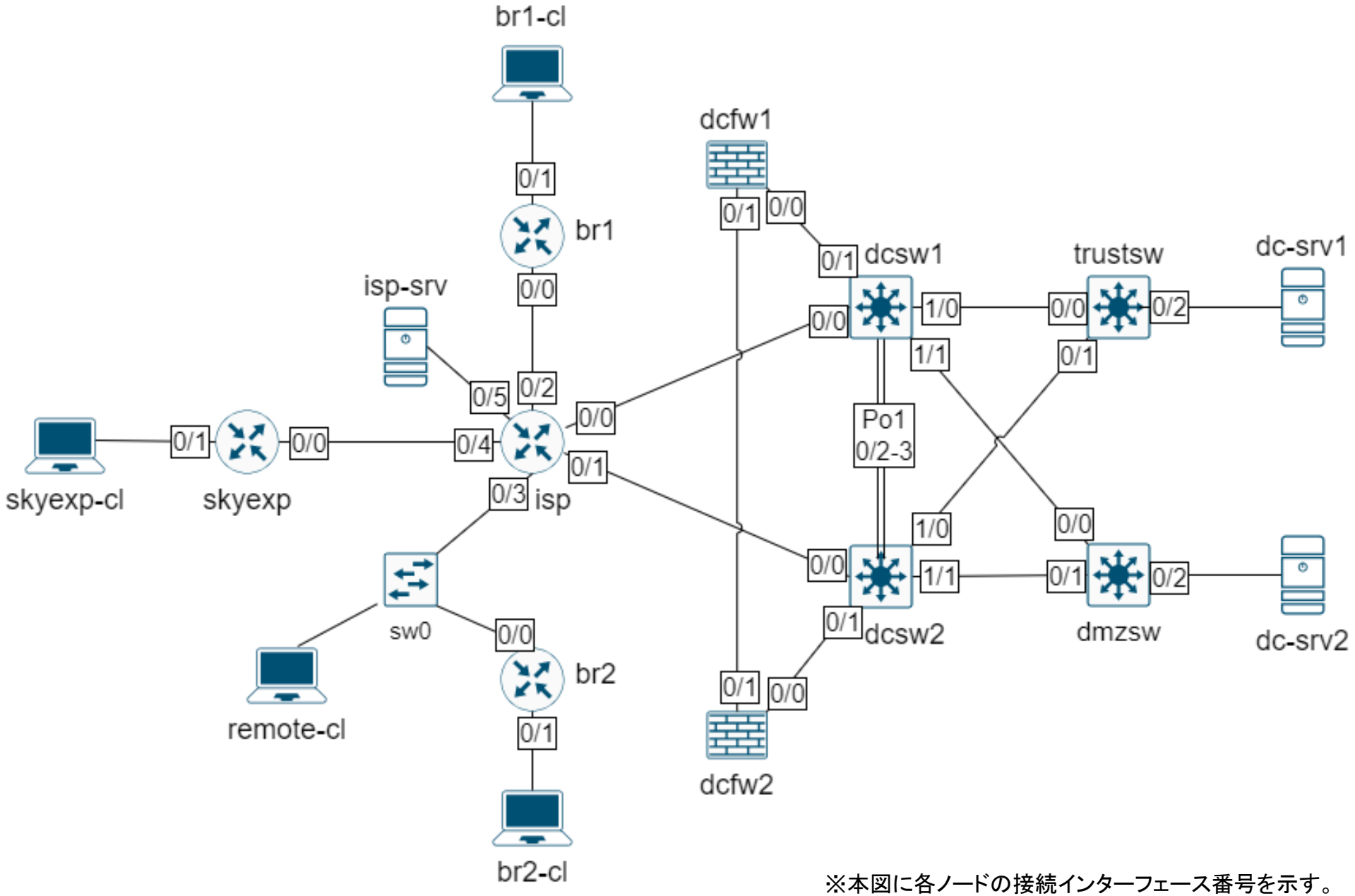
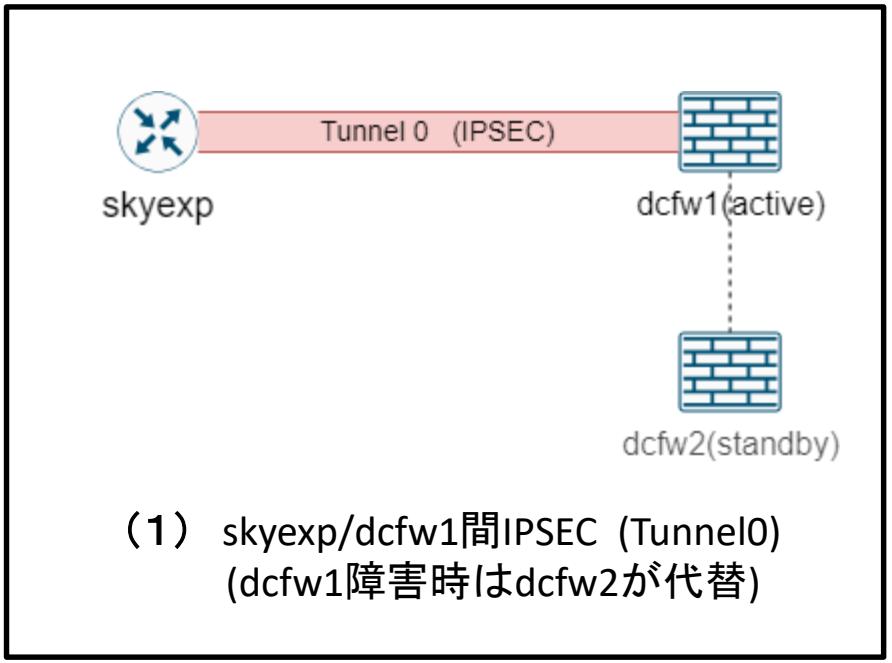


図1：ネットワークサイト構成

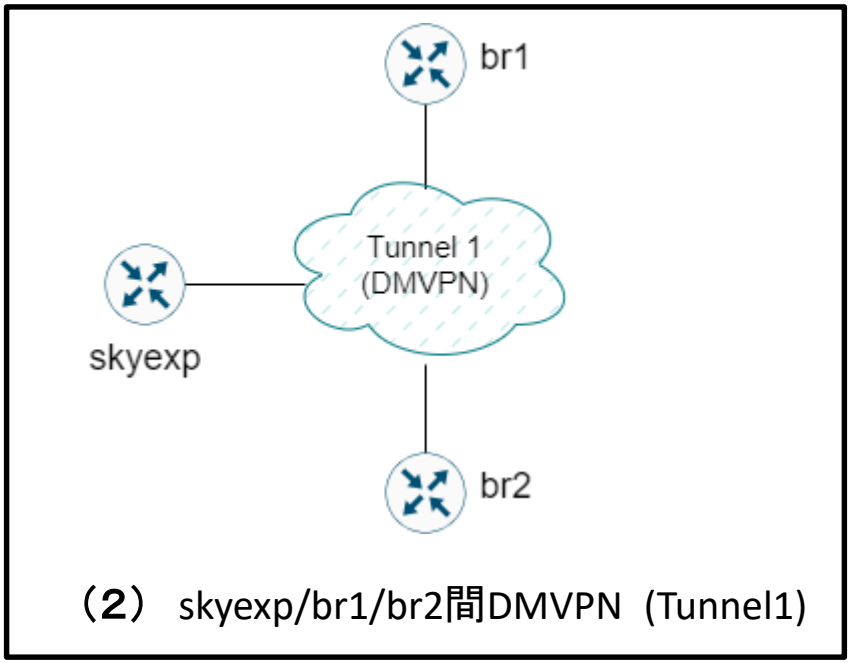


※本図に各ノードの接続インターフェース番号を示す。
使用インタフェースは全てGigabitEthernetである。
（0/0の表記は、GigabitEthernet0/0の略記）

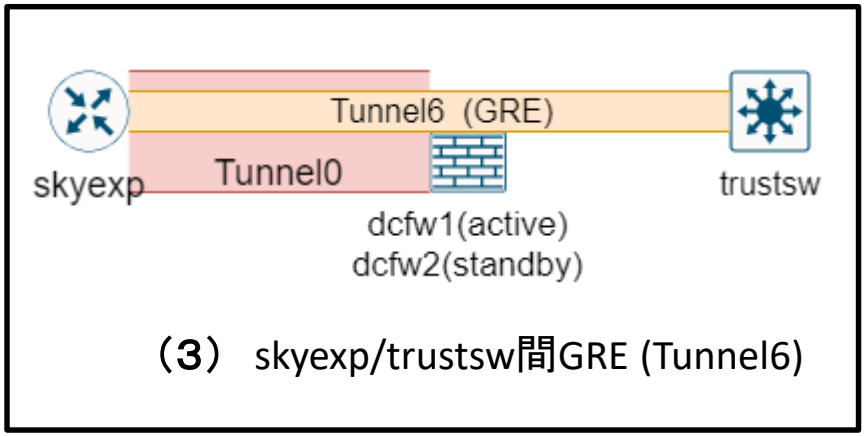
図2：インターフェース接続構成



（1） skyexp/dcfw1間IPSEC (Tunnel0)
(dcfw1障害時はdcfw2が代替)



（2） skyexp/br1/br2間DMVPN (Tunnel1)



（3） skyexp/trustsw間GRE (Tunnel6)

図3 トンネル構成概要

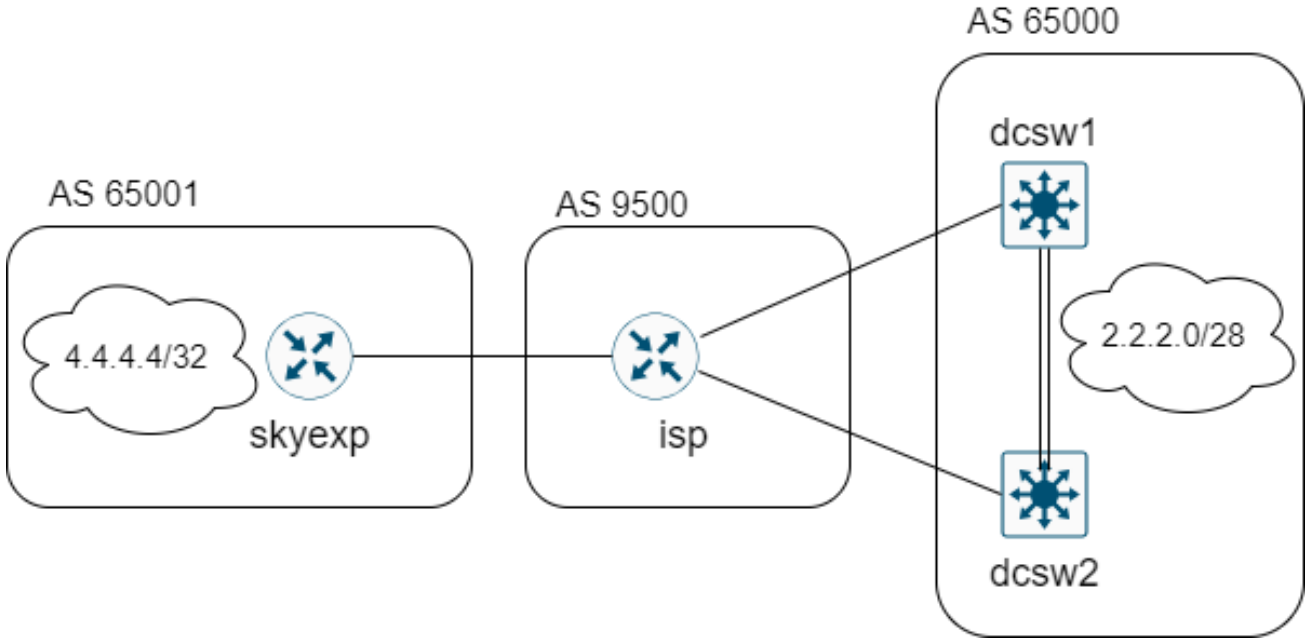


図4：BGPルーティング概要

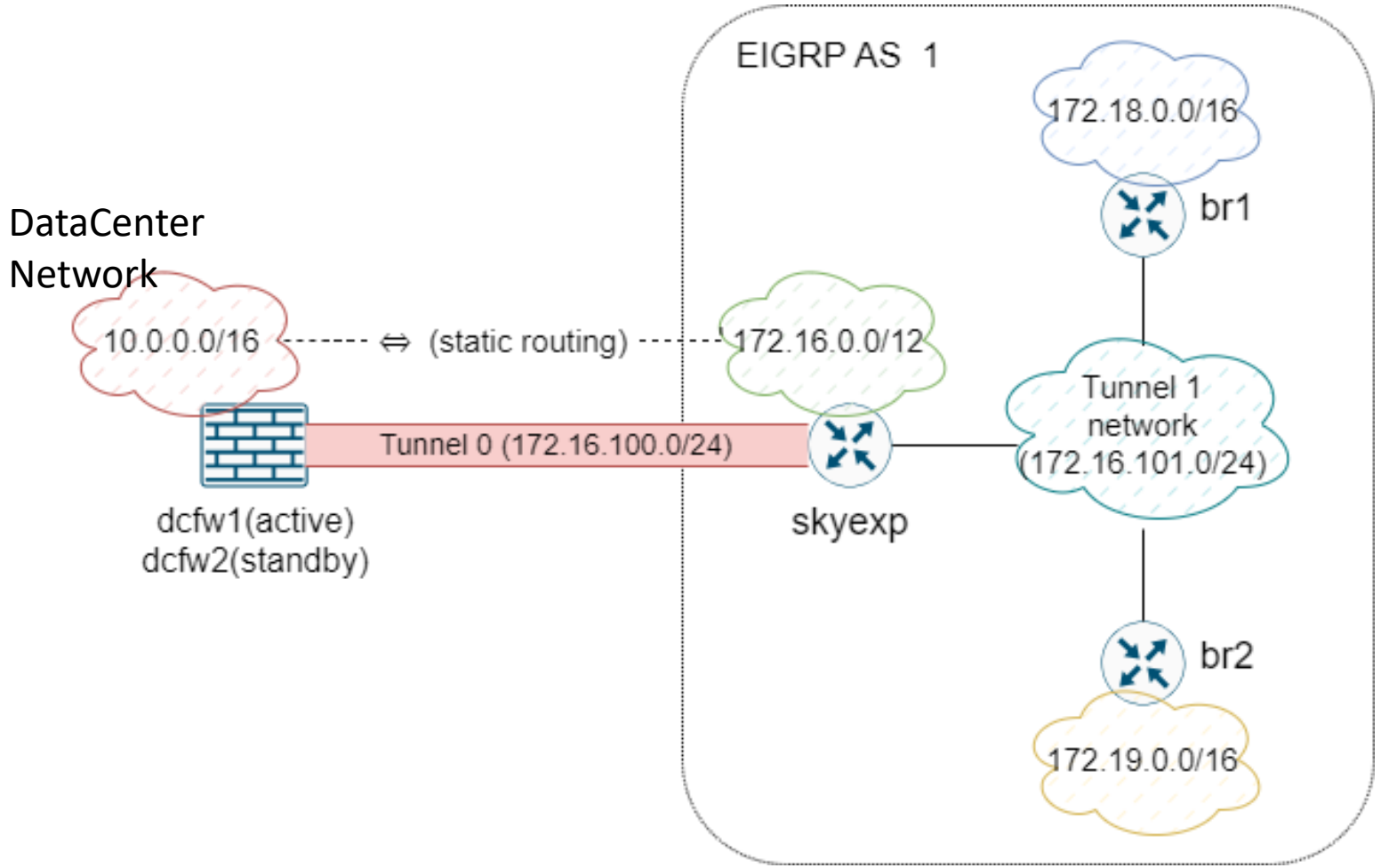


図5：拠点間ルーティング概要

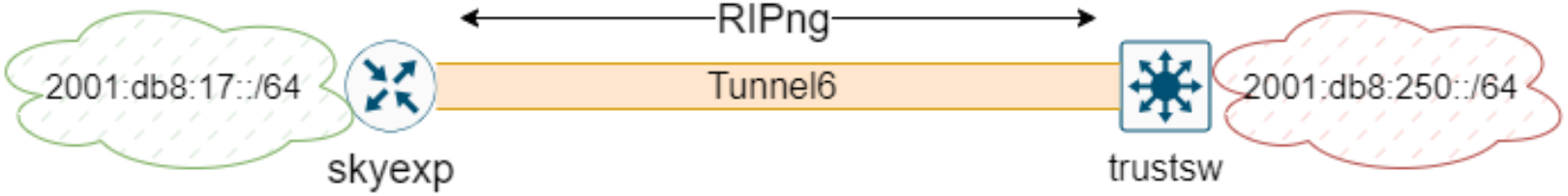


図6：IPv6ルーティング概要

参考資料 D　第 60 回大会競技課題　課題１　（一部省略版）

第 60 回 技能五輪全国大会

IT ネットワークシステム管理

1 日目 課題 1 トラブルシューティング課題

競技課題及び作業完了報告書

令和 4 年 11 月 5 日(土)

競技時間：2 時間（9：00～11：00）

競技に関する注意事項：

- ✓ 競技開始の合図まで本冊子を開かないこと。
- ✓ 携帯電話の電源はあらかじめ切っておくこと。
- ✓ 本課題冊子を綴じてある留め金は外さないこと。
- ✓ 競技が開始されたら、下欄の座席番号及び競技者氏名を記入すること。
- ✓ 各種マニュアルや印刷物、記憶媒体の持ち込みは一切認めない。（事前公開資料を除く）
- ✓ 競技時間は 2 時間とする。作業手順は問わないので、効率を考えて作業を行うこと。
- ✓ 競技内容に質問がある場合は、質問用紙に記入の上、競技委員に申し出ること。
- ✓ 競技中にトイレなど体調不良が生じた場合は、その旨を競技委員に申し出て、指示に従うこと。
- ✓ 競技中の水分補給のための飲料水の持ち込みは認める。
- ✓ 競技時間内に作業が終了した場合は、各仮想マシンは起動したままの状態とし、競技委員に申し出て退席許可を得ること。
- ✓ CML[2] のネットワークシミュレーションの停止および接続の変更はしないこと。
- ✓ 競技終了の合図で、直ちに作業を終了すること。
- ✓ 本冊子は持ち帰り厳禁である。机上に置いたまま退席すること。

座席番号	
氏　　名	

競技課題の背景

「あなた」は、株式会社千葉スキルズに勤務する社内のサーバやネットワークを構築・運用管理する管理室の社員である。本社では明日 PC 教室（PCROOM）の開業を控えており、事務所、講師室が 2 部屋および管理室がある。PC 教室開業に伴い最近、講師室および PC 教室を新設した。

各部署からトラブルシュートの依頼が入っていて、管理担当の「あなた」は同僚とともに原因の調査とトラブルを解決しなければならない。

次頁以降のトラブルに対して適切な原因の把握と対応した処置内容を、各報告書に記載しなさい。なお、記載は明確で論理的な文章によって、以下の点が記述されていることがポイントとなる。

- 「トラブルの原因 」について
  - 原因となっている装置や設定内容、および、それによって発生しているシステム挙動
- 「処置内容」について
  - トラブルを解決するために必要となる作業手順
  - コマンドや操作を含め，第 3 者（競技委員）が再現可能な記述
    （課題によっては，架空の依頼者（トラブル報告者）への返答内容を含む）
- 本競技は報告書に記載された文章のみが採点対象となる。課題環境に対して実際に修復措置が適用されているか否かは問わない。

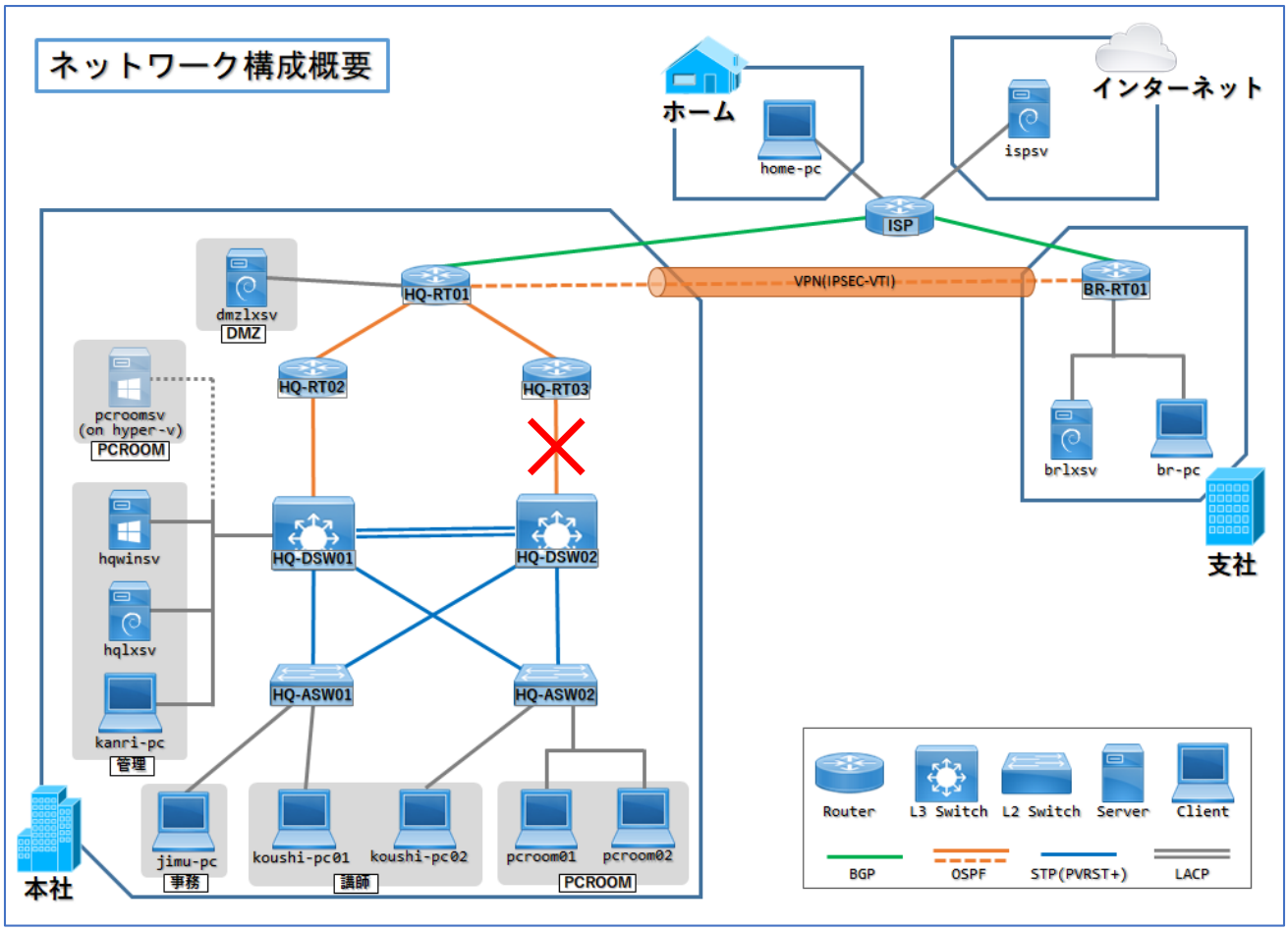
パケットキャプチャとして Wireshark を利用してよい。Wireshark(Win 版)のインストーラは、管理用 PC に Wireshark.iso として用意しているものを適時利用すること。なお、課題はパケットキャプチャを利用しなくても解決可能となっている。

ネットワーク構成の概要

ネットワーク構成は課題環境資料（事前公開用）を参照しなさい。
また、競技は昨夜地震が本社地域に停電が発生した想定となっている。停電はすでに復旧をしているが、機器のリンクランプを確認したところ、HQ-RT02 と HQ-DSW02 間のリンクランプが消灯(※)しており、ケーブルが断線したものと想定され、ケーブルの即時復旧はできない状況である。ネットワーク構成上、冗長構成のため業務に支障は出ないはずだが・・・。

また明日の PCROOM の開業にともない、各装置の設定が完全でない個所もあるようだ。

※CML[2] の仕様上、競技環境では HQ-RT02 と HQ-DSW02 間は結線されていないが、各々のポートは up 状態となってしまう。



なお各 Web サーバにアクセスした場合に表示される画面イメージを以下に示す。ただし、CML[2] の転送速度が遅く画像が表示されない場合があり、画像以外の文字が表示されていれば、接続が確認できたと見なしてよい。

http://tokyo-skills.jp/

http://world-skills.net/

http://www.chiba-skills.local

課　　題 1	神谷講師が、koushi-pc02 では、ログインできたが、明日の講座の準備で pcroom01 において自分のアカウントでログインしようとしたが、できなかったと連絡があった。なお今朝、佐々木講師はログインできたようだ。pcroom01 で神谷講師のアカウントでログインができるようにしてください。
原　　因	
処置内容	**措置に関する作業手順はすべて記載すること。**

課　題 2	停電の影響を確認するために、「あなた」は kanri-pc から HQ-ASW01 に ping を飛ばしたが応答がなく、SSH によるログインもできなかった。kanri-pc から HQ-ASW01 に接続できない原因を調査しトラブルを解決してください。
原　因	
措置内容	**措置に関する作業手順はすべて記載すること。**

課　　題 3	新井講師から koushi-pc01 でメールが送信できないのでメールを使用できるようにしてください、と依頼された。
原　　因	
措置内容	**措置に関する作業手順はすべて記載すること。**

課　　題 4	jimu-pc からインターネットの閲覧ができなくなったと倉田さんから報告が入った。インターネットの閲覧ができるようにしてあげてください。
原　　因	
措置内容	**措置に関する作業手順はすべて記載すること。**

課　　題 5	「あなた」は後輩の鈴木から kanri-pc から chiba-skills.local に ping を飛ばすと、応答があるが hqlxsv から chiba-skills.local に ping を飛ばすとエラーになるが原因がわからないと相談された。運用上は問題ないなと思いつつも、後輩な悩みを解決するため hqlxsv からも応答があるように修正しなさい。
原　　因	
措置内容	**措置に関する作業手順はすべて記載すること。**

参考資料 E　第 60 回大会競技課題　課題 2　（一部省略版）

第 60 回　技能五輪全国大会

IT ネットワークシステム管理

課題 2 クライアント・サーバ環境

（一部省略版）

2022 年 11 月 5 日（土） 12:00～16:00（4 時間）

目　次

競技に関する注意事項	P.1
競技課題の背景と概要	P.2～P.3
競技環境(仮想環境)に関する注意事項	P.4
競技課題	P.5～P.10

競技に関する注意事項:

- ✓ 競技開始の合図まで本冊子を開かないこと。
- ✓ 携帯電話の電源はあらかじめ切っておくこと。
- ✓ 本課題冊子を綴じてある留め金は外さないこと。
- ✓ 競技が開始されたら、下欄の座席番号及び競技者氏名を記入すること。
- ✓ 各種マニュアルや印刷物、記憶媒体の持ち込みは一切認めない。
- ✓ 競技内容に質問がある場合は、質問用紙に記入の上、競技委員に申し出ること。
- ✓ 競技中にトイレなど体調不良が生じた場合は、その旨を競技委員に申し出て、指示に従うこと。
- ✓ 競技課題の仕様を満たすならば、どのような設定を行っても構わない。課題中に設定する値や設定項目の指定がない場合は、競技者が自身で判断して仕様を満たす設定を行うこと。
- ✓ 競技課題に記述がない項目に関しては採点対象としない。
- ✓ 競技時間内に作業が終了した場合は、競技委員に申し出て退席許可を得ること。
- ✓ 競技終了の合図で、直ちに作業を終了すること。
- ✓ 本課題冊子及び別紙は持ち帰り厳禁である。机上に置いたまま退席すること。

座席番号	競技者氏名

競技課題の背景と概要

あなたはサーバやネットワークを構築・運用管理する IT 企業に勤務している。今回、ある企業のネットワークシステムの更改業務を受注し、あなたがそのプロジェクトに携わることになった。ネットワークの設計やサーバの構築内容は既に完成している。

構築するネットワークシステムは tokyo-skills.jp、osaka-skills.jp 及び chiba-skills.jp の 3 つのサイトで構成され、ルータ ISP を経由して「仮想インターネットエリア」に接続されている(別紙図 1「ネットワーク構成図」参照)。また、各サイトでは自ネットワーク以外を「外部ネットワーク」と呼ぶ。

1. tokyo-skills.jp

・1 台のルータ R-Tky により Internal ネットワークが構成される。Internal ネットワークにはサーバ tsv1、tsv2、tsv3 及びクライアント t-client が配置される。

・以下のノードは各項目が競技委員により設定済みである。

1.1. R-Tky

・別紙表 1「ルータ接続、IP アドレス」に示すインタフェースのアドレス設定、及び適切な経路の設定。

・tsv1 と tsv2 の IP アドレスをそれぞれ 201.10.0.2 と 201.10.0.3 へ静的に変換する NAT 設定。

・Internal ネットワークと chiba-skills.jp の Internal ネットワーク間の GRE over IPsec VPN 設定。

・アクセス制御は未設定である。

2. osaka-skills.jp

・1 台のルータ R-Osk により Internal ネットワークが構成される。Internal ネットワークにはサーバ osv とクライアント o-client が配置される。

・以下のノードは各項目が競技委員により設定済みである。

2.1. R-Osk

・別紙表 1「ルータ接続、IP アドレス」に示すインタフェースのアドレス設定、及び適切な経路の設定。

・osv の IP アドレスを 201.10.0.18 へ静的に変換する NAT 設定。

・Internal ネットワークノードの IP アドレスを 201.10.0.17 へ動的に変換する NAPT 設定。

・アクセス制御は未設定である。

3. chiba-skills.jp

・1 台のファイアウォール cfw により DMZ ネットワークと Internal ネットワークが構成される。DMZ ネットワークにはサーバ csv1 が、Internal ネットワークにはサーバ csv2 とクライアント c-client が配置される。

・以下のノードは各項目が競技委員により設定済みである。

3.1. csv1

・別紙表 2「サーバ、クライアントの IP アドレス」に示すインタフェースのアドレス設定、及び適切なデフォルトルートの設定。

・下記のサービスが稼働している。

3.1.1. DNS サービス

・外部ネットワークからの正引き要求に応答する。

・MX レコードの問い合わせに csv1 のアドレスを返す。

3.1.2. メールサービス

・csv1 にユーザ taro が作成済みでありメールの送受信が可能である。なお、taro のパスワードは pass である。

A) SMTP

・smtp サーバが稼働しており、25 番ポートへの接続要求に応答する。

・通信は暗号化されない。

・ユーザ認証は行わない。

B) POP3

・pop3 サーバが稼働しており、110 番ポートへの接続要求に応答する。

・通信は暗号化されない。

・平文によるユーザ認証を行う。

3.1.3. Web サービス

・Web サービスが稼働しており、80 番ポートへの接続に応答する。

4. Public Internet Network

・sv.itnetsys.org(以降 sv)と ex-client が稼働している。

4.1. sv

sv では下記のサービスが稼働している。各自の設定確認のためにこれらのサービスを利用して構わない。

4.1.1. DNS サービス

・sv.itnetsys.org、www.itnetsys.org の正引き要求に応答する。

・itnetsys.orgドメインの MX レコードが登録されている。

4.1.2. Web サービス

・http://www.itnetsys.org のリクエストに応答する。

4.1.3. SMTP サービス

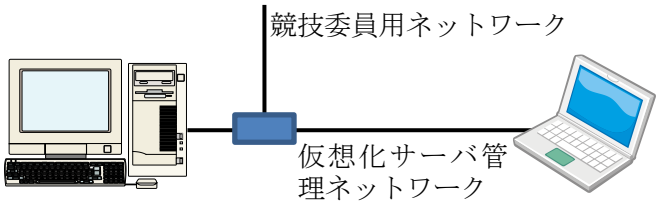
・manager@itnetsys.org 宛のメールを受信可能である。また、この受信メールに対して Subject「Auto Reply Mail」の空メールが自動返信される。

4.2. ex-client

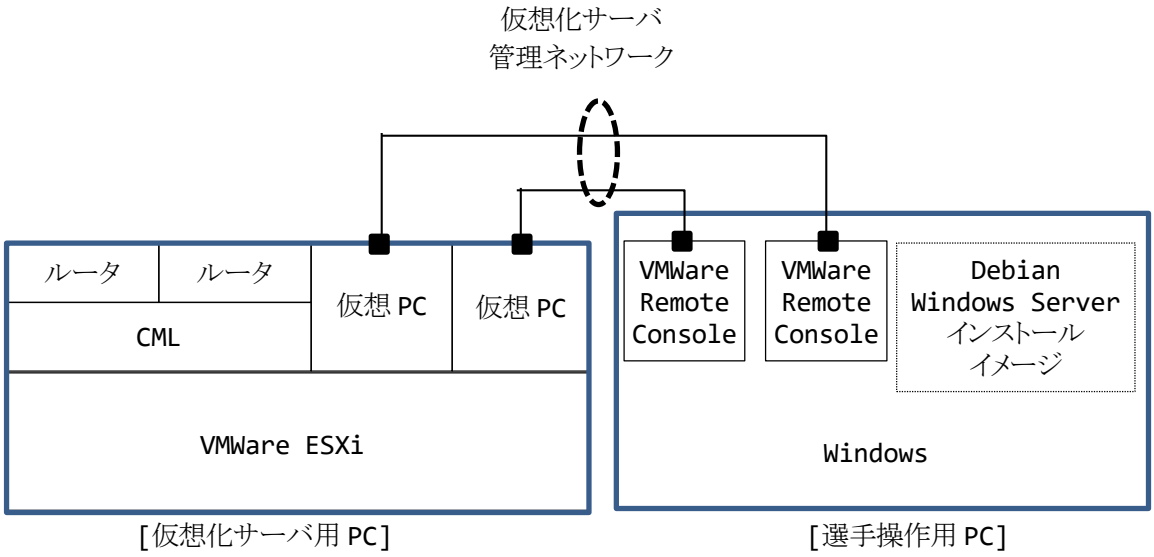
各自の設定確認のため自由に利用して構わない。

競技環境(仮想環境)に関する注意事項

競技で使用する PC 等の配置、役割は以下の通りである。



- ［選手操作用 PC］には、競技に必要なネットワーク設定がされている。このネットワーク設定変更を禁止する。
- 「競技委員用ネットワーク」は競技委員が採点等で利用するネットワークであり、競技には使用しない。
- ［仮想化サーバ用 PC］の直接操作を禁止する。



- ［仮想化サーバ用 PC］の仮想 PC は VMWare Remote Console を用いて操作を行う。
- VMWare Remote Console のショートカットは、デスクトップの「ショートカット」フォルダ内にある。このショートカットのプロパティ(リンク等)変更を禁止する。
- すべての仮想 PC は競技開始時に電源 ON の状態である。
- すべての Windows 10 ノードでは「Tera Term」と「Thunderbird」のインストールプログラムを C:ドライブのルートディレクトリに置いてある。
- ローカル、リモートにかかわらず、VMWare ESXi の直接操作を禁止する。
- ルータ ISP、R-Tky、R-Osk の操作を禁止する。
- Debian のインストールイメージ debian-11.3.0-amd64-BD-1.iso 及び Windows Server のインストールイメージ 17763.1158.200413-1759.rs5_release_svc_refresh_SERVER_EVAL_x64FRE_ja-jp.iso は［選手操作用 PC］のデスクトップ ISO フォルダ内にある。これらは、VMware Remote Console のメニューにおいて「VMRC(V)」-「取り外し可能デバイス(R)」-「CD/DVD ドライブ 1」-「ディスクイメージファイル(iso)に接続(C)…」を選択しマウント可能である。

競技課題

・以降の設定項目を良く読み、各ノードの設定を行い顧客事業所のシステムを構築しなさい。
・設定項目は、ノード構築に最適な順序で記述されているとは限らない。どのような順序で設定を行うかは、選手自身の判断となる。
・採点対象ノードは tsv1、tsv2、tsv3、t-client、cfw、csv2、c-client、osv、o-client である。
・採点対象ノードは別紙表 2 に記す OS が GUI 環境でインストール済みである。
・tsv3 にはシステムドライブ以外に、各 1GB の HDD(未初期化)ディスク 1、ディスク 2、ディスク 3 が接続済である。
・課題ではパスワードなどの設定文字列を二重引用符(“”)で囲って示しているが、二重引用符を含めず設定すること。
・課題にある“ユーザ名”は各ユーザのユーザ名を示す。例えば、ユーザ名が user01 の場合/home/“ユーザ名”は/home/user01 を示す。
・選手自身の判断により採点対象ノードへ OS を再インストールすることは自由であるが、競技委員はその作業に係る質問、トラブル等には一切対応しない。

1. 基本設定

・別紙表 1、2 を参考に各ノードに IP アドレス及び適切なゲートウェイを設定しなさい。
・指示がなくても競技課題の仕様から必要となるパッケージは各自の判断でインストールすること。

2. tokyo-skills.jp

2.1. tsv1

2.1.1. Active Directory

・tokyo-skills.jp のドメインコントローラを設定する。
・tokyo-skills.jp ドメイン直下に Accounts と Managers の OU を作成する。
・OU Accounts に G_Accounts グローバルグループを作成する。
・OU Managers に G_Managers グローバルグループを作成する。
・作成するユーザのパスワードは“Skills2022”とする。
・OU Accounts にユーザ win01 と win02 を作成する。
・OU Managers にユーザ win03 と win04 を作成する。
一部省略

2.1.2. DNS サーバ

・www.tokyo-skills.jp の正引き問合せに tsv1 の IP アドレスを応答する。
・www2.tokyo-skills.jp の正引き問合せに tsv1 の IP アドレスを応答する。

A) 外部ネットワーク向け

・tokyo-skills.jp 正引きゾーンのマスタサーバとしてサービスを提供する。
・再帰問い合わせを許可しない。
一部省略
・

2.1.3. DHCP サーバ

・Internal ネットワークに 192.168.101.201～220 の IP アドレスを配布する。
・DNS サーバとして tsv1 のアドレスを通知する。
・デフォルトゲートウェイのアドレスを通知する。

2.1.4. Web サーバ

・「http://www.tokyo-skills.jp/」の要求に対し、文字列“Tokyo Skills LTD”を表示する。
・「https://www2.tokyo-skills.jp/」の要求に対し、文字列“SSL Site”を表示する。
・認証局(osv)により署名されたサーバ証明書を利用する。

2.1.5. グループポリシー

・G_Accounts グループに所属するユーザに対し¥¥TSV3¥Accounts を Y:ドライブに割り当てる。
・G_Managers グループに所属するユーザに対し¥¥TSV3¥Managers を Y:ドライブに割り当てる。

2.2. tsv2

2.2.1. Active Directory

・使用するパッケージは winbind、libpam-winbind、libnss-winbind、krb5-config とする。
・tokyo-skills.jpドメインのメンバとする。
・ドメインユーザでログインできること。
・ドメインユーザのホームディレクトリを/home/“ユーザ名”とする。
一部省略

2.2.2. iSCSI イニシエータ

・使用するパッケージは open-iscsi とする。
・iSCSI ターゲットの仮想ディスクを/iscsi にマウントする。
・システム起動時に自動マウントされること。

2.2.3. Proxy サーバ

・使用するパッケージは squid とする。
・ポート番号 8080 でサービスを提供する。
一部省略

2.3. tsv3

2.3.1. Active Directory

・tokyo-skills.jpドメインのメンバとする。
・tokyo-skills.jp のドメインコントローラ(グローバルカタログは持たない)を設定する。

2.3.2. RAID

・ディスク 1、ディスク 2、ディスク 3 を用いて RAID5 を構成する。
・RAID5 ドライブを NTFS でフォーマットし V:ドライブに割り当てる。

2.3.3. ファイルサーバ

・V:¥Home を共有名 Home で共有する。
・V:¥Profile を共有名 Profile で共有する。
一部省略

2.3.4. iSCSI ターゲット

・仮想ディスクサイズ 1GB の iSCSI ターゲットを構成する。

2.4. t-client

2.4.1. OS の設定

・tsv1 の DHCP サーバから IP アドレス等の割り当てを受ける。
・“tokyo-skills.jp”ドメインのメンバとする。
一部省略

2.4.2. Web ブラウザ(Microsoft Edge)

競技終了時にログインしているユーザにより以下の設定となっていること。
・「http://www.itnetsys.org」サイトが閲覧できること。
・「https://www2.tokyo-skills.jp/」サイトが閲覧できること。

3. osaka-skills.jp

3.1. osv

3.1.1. 認証局

・CA 証明書は/ca/cacert.pem に保存すること。
・設定項目は以下のとおりとする。

```
Country Name: JP
State or Province Name: Osaka
Organization Name: Osaka Skills LTD
Common Name: ca.osaka-skills.jp
```

・競技課題の仕様から CA 証明書が必要となるノードへ各自の判断でインストールすること。

3.1.2. DNS サーバ

・使用するパッケージは bind9 とする。
・競技課題の仕様から必要となるレコードは各自の判断で追加すること。

A) 外部ネットワーク向け

・osaka-skills.jp 正引きゾーンのマスタサーバとしてサービスを提供する。
・再帰問い合わせを許可しない。

B) Internal ネットワーク向け

・osaka-skills.jp 正引きゾーンのマスタサーバとしてサービスを提供する。
一部省略

3.1.3. DHCP サーバ

・使用するパッケージは isc-dhcp-server とする。
・Internal ネットワークに 192.168.102.101～200 の IP アドレスを配布する。
・DNS サーバとして osv のアドレスを通知する。
一部省略

3.1.4. LDAP サーバ

・使用するパッケージは slapd とする。
・管理者パスワードは“Skills2022”とする。
・5 個の LDAP ユーザ user01～user05 を作成する。パスワードは“pass”とする。
一部省略

3.1.5. Web サーバ

・使用するパッケージは apache2 とする。
・認証局(osv)により署名されたサーバ証明書を利用する。なお、サーバ証明書の名前は newcert.pem とし/etc/ssl/www ディレクトリに保存すること。
・「https://www.osaka-skills.jp/」の要求に対し、文字列“Osaka Skills LTD”を表示する。
・HTTP 要求は HTTPS へリダイレクトする。
一部省略

3.1.6. メールサーバ

・使用するパッケージは postfix 及び dovecot-pop3d とする。
・認証局(osv)により署名されたサーバ証明書を利用する。なお、サーバ証明書の名前は newcert.pem とし/etc/ssl/mail ディレクトリに保存すること。
・LDAP サーバに登録されたユーザを用いて SMTP 認証を行う。
・SMTP 認証の成功したクライアント及び自身からのみメールの転送を許可する。
・LDAP サーバに登録されたユーザ宛のメールをスプールする。
・クライアントーサーバ間の smtp 及び pop3 通信は SSL/TLS で暗号化する。

3.1.7. NFS サーバ

・使用するパッケージは nfs-kernel-server とする。
・/var/ldap-home を共有ディレクトリとする。
・/var/ldap-home ディレクトリは Internal ネットワークへ、読み書き可能な状態で NFS マウントを許可する。

3.2. o-client

競技終了時にログインしているユーザで以下の設定となっていること。

3.2.1. OS の設定

・osv の DHCP サーバから IP アドレス等の割り当てを受ける。
・LDAP サーバを用いたユーザ認証を行いローカルシステムにログインできること。
・競技終了時に LDAP ユーザ user05 がログイン状態とする。
・LDAP サーバに登録されたユーザが初めてログインする際ホームディレクトリが自動作成されること。

3.2.2. NFS クライアント

・使用するパッケージは nfs-common とする。
・osv の共有ディレクトリ/var/ldap-home を/mnt/ldap-home へマウントする。
・システム起動時に自動マウントされること。

3.2.3. メールクライアント

・Thunderbird を利用し LDAP ユーザ user05 でメールの送受信が可能であること。

3.2.4. Web ブラウザ

・Firefox を用い「https://www.osaka-skills.jp/」サイトが閲覧できること。
・上記サイト閲覧の際、“潜在的なセキュリティリスクあり”の警告が表示されないこと。

4. chiba-skills.jp

4.1. cfw

4.1.1. サイト間 VPN

tokyo-skills.jp の Internal ネットワークと GRE over IPsec VPN を設定しなさい。
・使用するパッケージは strongswan とする。
・Tun0 の名前でトンネルインタフェースを作成し IP アドレスを 10.1.1.2 とする。
・暗号化アルゴリズムは aes 256 を用いる。
・ハッシュアルゴリズムは sha 256 を用いる。
・事前共有鍵認証方式を用い、“MAKUHARI”をパスフレーズとする。
一部省略

4.1.2. NAT

・使用するパッケージは nftables とする。
・外部ネットワークと通信するために csv1 の IP アドレスを 201.10.0.10 へ静的に変換する。
・外部ネットワークと通信するために Internal ネットワークノードの IP アドレスを 201.10.0.9 へ動的に変換する。

4.1.3. ファイアウォール

・使用するパッケージは nftables とする。
A) 着信トラフィック
・発信トラフィックの戻りトラフィックを許可する。
・GRE over IPsec VPN に係るトラフィックを許可する。
・cfw 自身への ping トラフィックを許可する。
・csv1 への http、smtp、DNS、ping トラフィックを許可する。
・上記以外のトラフィックを拒否する。
B) 発信トラフィック
・GRE over IPsec VPN に係るトラフィックを許可する。
・cfw からの ping 応答トラフィックを許可する。
・DMZ ネットワークからのトラフィックを許可する。
・Internal ネットワークから外部ネットワークへの http トラフィックを許可する。
・Internal ネットワークから csv1 への pop3、smtp、DNS、ping トラフィックを許可する。
・上記以外のトラフィックを拒否する。

4.2. csv2

4.2.1. Active Directory

・使用するパッケージは samba、krb5-config、winbind とする。
・chiba-skills.jp のドメインコントローラを設定する。
・管理者パスワードを“Skills2022”とする。
・5 個のドメインユーザ dom01～dom05 を作成する。なお、パスワードは“Skills2022”とする。
・移動ユーザプロファイルを/var/lib/samba/profiles に置く。
一部省略

4.2.2. DNS

・samba 内臓の DNS サーバを利用する。
・Internal ネットワークにサービスを提供する。
・自身で名前解決が行えない場合は csv1 へ問い合わせる。
・chiba-skills.jp 正引きゾーンを管理する。
・192.168.1.0 逆引きゾーンを管理する。
　一部省略

4.3. c-client

競技終了時にログオンしているユーザで以下の設定となっていること。

4.3.1. OS の設定

・“chiba-skills.jp”ドメインのメンバとする。
・ドメインユーザがログオンした際、Z:ドライブにホームディレクトリが割り当てられること。
・Internal ネットワーク内ノードからの ICMP 要求に応答すること。

4.3.2. メールクライアント

・Thunderbird をインストールする。
・csv1 の登録ユーザ taro でメールの送受信を可能とする。

参考資料Ｆ　第 60 回大会競技課題　課題 3　（一部省略版）

第 60 回　技能五輪全国大会

IT ネットワークシステム管理

競技課題 3 ネットワーキング環境

（一部省略版）

2022 年 11 月 6 日（日）
競技時間：3 時間（9:00～12:00）

競技に関する注意事項：

- ✓ 競技開始の合図まで本冊子を開かないこと。
- ✓ 携帯電話の電源はあらかじめ切っておくこと。
- ✓ 本課題冊子を綴じてある留め金は外さないこと。
- ✓ 競技が開始されたら、下欄の座席番号及び競技者氏名を記入すること。
- ✓ 各種マニュアルや印刷物、記憶媒体の持ち込みは一切認めない。
- ✓ 競技内容に質問がある場合は、質問用紙に記入の上、競技委員に申し出ること。
- ✓ 競技中にトイレなど体調不良が生じた場合は、その旨を競技委員に申し出て、指示に従うこと。
- ✓ 競技時間内に作業が終了した場合、VIRL(CML-P)シミュレーションおよび各仮想マシンは起動したままの状態とし、競技委員に申し出て退席許可を得ること。
- ✓ 競技終了の合図で、直ちに作業を終了すること。
- ✓ 本課題冊子は持ち帰り厳禁である。机上に置いたまま退席すること。

座席番号	競技者氏名

1　競技課題に関する注意事項

- ✓ 競技終了時に指定された設定が各ネットワークノードの startup-config に保存されていること。
- ✓ ESXi ホストの管理画面に接続することは許可しない。
- ✓ VIRL(CML-P)の web インターフェースへ接続することは許可しない。
- ✓ ネットワーク構成図における ISP および ISP srv は競技委員が用意する構成済みの「仮想的なインターネットエリア」である。実際のインターネットには接続されていないが、競技課題中では単に「インターネット」あるいは「外部ネットワーク」と呼ぶ。
- ✓ **競技課題文書はシステム構築のための手順書ではないことに注意する必要がある。課題中に設定する値や設定項目に関する具体的な指定がない場合は、競技者が自身で判断して仕様を満たす設定を行う必要がある。**
- ✓ ネットワーク技術は階層的に規定されている。多くの場合、個々の技術は基盤となる他の技術上で実行することを前提としている。あなたがそのような技術階層の途中で課題の指示通りの解決策を考えつくことができなかったとしても、それは残りの課題が全く採点されないというわけではないことを理解することが重要である。例えば、IP 到達性について、課題の指示通りの動的ルーティングを設定することができなくても、スタティックルートを使用することによって、その上で実行される全てのものの作業を継続することができる。また、VPN 構成について課題の指示通りの構成を設定することができなくても、代替となるよりシンプルなトンネル接続を採用することができる。この場合、課題の要求を満たせなかった部分に対する得点は与えられないが、その基盤技術の上で実行される上位階層技術の機能テストに成功すれば、その部分に対する得点は与えられる。

1　競技課題の背景

あなたはネットワークシステムの構築を専門とする企業のエンジニアである。ある企業（IT SKILLS LTD）のネットワークシステムの更改業務を受注し、そのプロジェクトリーダーとなった。ネットワークの設計は既に完成している。これをもとに検証用のネットワーキング環境を構築する。

1.1.　構築ネットワークの概要

図１に示すように、構築対象となるネットワークには **Headquarter(本社)/Tokyo/Makuhari** の各拠点が存在する。Headquarter には client-hq が接続するクライアントセグメントと hq-srv が接続する社内サーバーセグメントがある。Tokyo には tokyo-srv が接続するサーバーセグメントがある。Makuhari には client-m が接続するクライアントセグメントがある。Headquarter -Tokyo 拠点間の接続は、インターネット（ISP）経由の IPsecVPN によって到達性とセキュリティを確保する。Headquarter –Makuhari 拠点間の接続は、通信事業者がサービスする広域イーサネットによって冗長性を確保する。検証環境においては、広域イーサネット環境を widearea-ether1,2（管理機能なしスイッチノード）にて代替する。Makuhari 拠点からのインターネット接続、および、Tokyo 拠点への接続については、Headquarter 経由で行うものとする。詳細については、以降の本文および別添ネットワーク構成図表に示す。

競技における設定対象は、Headquarter(本社)/Tokyo/Makuhari 各拠点のネットワークノードである。ISP、および各端末（ISP srv, tokyo-srv, hq-srv, client-hq, client-m, client-ext）は設定済みである。また、unmanaged-sw1,2 および widearea-ether1,2 については、管理機能なしスイッチノードであり設定不要である。

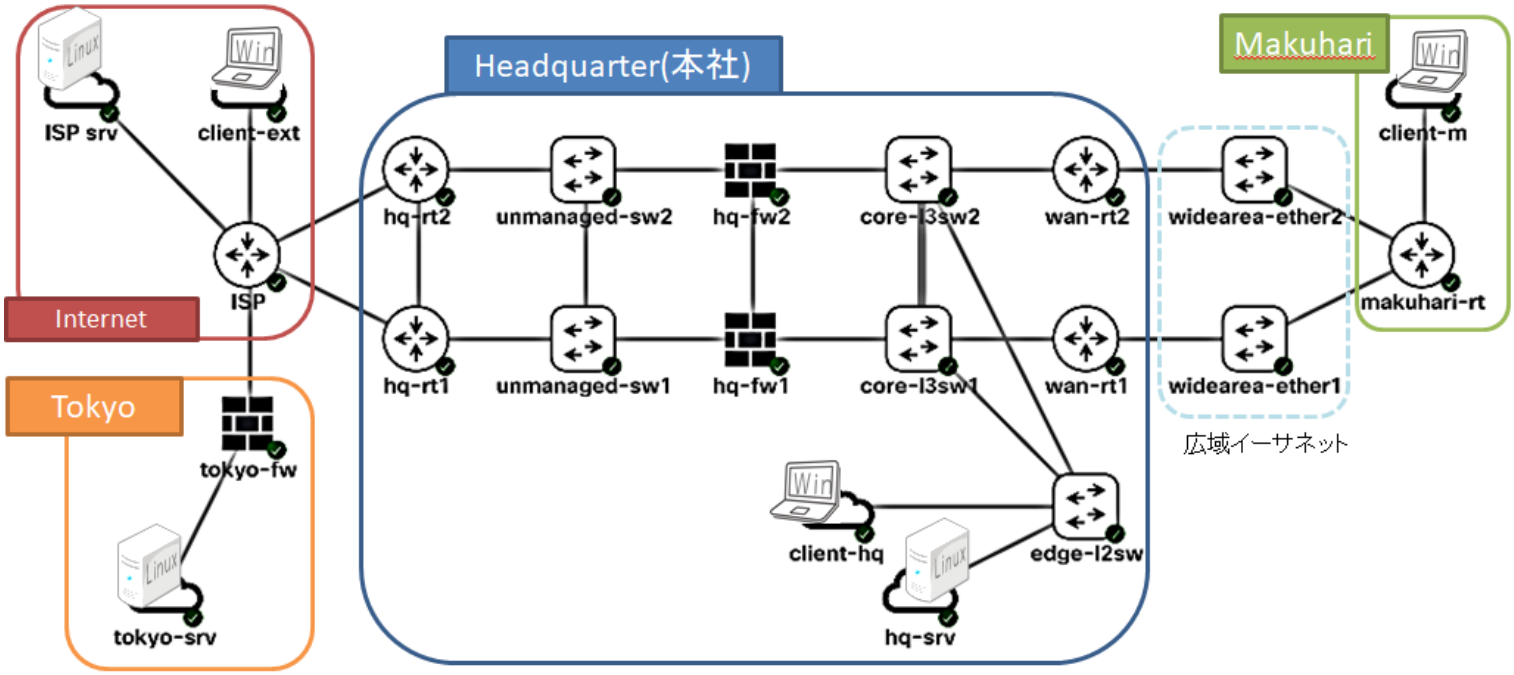


図１：ネットワークサイト構成

2 仮想マシンに関する基本情報

2.1. サーバー仮想マシン tokyo-srv、hq-srv について

仮想マシンは作成済みであり、シミュレーションネットワークに配置されている。また、Debian11.3 がインストールされており**設定済み**である。下表に設定および動作の概要を示す。動作確認のための**一般ユーザアカウントでのログインは許可する。管理者アカウントでのログインおよび設定変更は許可しない。**

共通設定

一般ユーザアカウント名	master
一般ユーザのパスワード	pass

仮想マシン：tokyo-srv

ホスト名	tokyo-srv.skills.it.jp
IP設定	IP: 192.168.100.1/24 GW: 192.168.100.254 DNS: 127.0.0.1
DNS サービス	・skills.it.jpドメインのマスタサーバーとして動作している。 ・tokyo-srv.skills.it.jpの正引きが登録されている。 ・社内向けに hq-srv.skills.it.jpの正引きが登録されている。 ・社内向けに hq-srv6.skills.it.jpの正引き(AAAA)が登録されている。 ・skills.it.jpドメインのMXレコードが登録されている。 ・保持していないレコードの問い合わせについては、ISP srvへ回送する。
SMTP サービス	・skills.it.jpドメインのSMTPサーバーとして動作している。 ・自ドメイン宛てのメールをスプールする。 ・クライアントからのメール送信をサブミッションポートにて受け付ける。
IMAP サービス	・IMAPサービスが動作している。 ・プレーンテキスト認証が許可されている。

仮想マシン：hq-srv

ホスト名	hq-srv.skills.it.jp, hq-srv6.skills.it.jp
IP設定	IP: 10.0.250.1/24 GW: 10.0.250.254 DNS: 192.168.100.1 IPv6: 2001:db8:250::100/64 GW: fe80::1
SAMBA サービス	・/shareが共有名shareとして共有されている。 ・共有へのアクセスアカウントとして、smbuserおよびro_smbuserが登録されている。いずれもパスワードは pass である。 ・smbuserは読み書き可、ro_smbuserは読み取りのみ許可されている。
WEB サービス	・IPv4サイト https://hq-srv.skills.it.jp/ が公開されている。 ・IPv6サイト https://hq-srv6.skills.it.jp/ が公開されている。

2.2. クライアント仮想マシン client-hq、client-m について

仮想マシンは作成済みであり、シミュレーションネットワークに配置されている。また、Windows10 が既にインストールされている。管理者アカウントとして user（パスワード無し）が設定されている。**パスワードの変更は禁止する。**サービス利用のためのクライアント設定は既に**設定済み**の状態であり、**設定変更は許可しない。設定変更以外の動作確認のための操作は許可する。**各クライアントが正常にネットワークサービスを利用するためには、各サーバーとの到達性が確保される必要がある。初期状態ではネットワークノード未設定のため到達性は確保されていない。下表に設定および正常時動作の概要を示す。

仮想マシン：client-hq

IP設定	IP: 10.0.10.1/24　GW: 10.0.10.254　DNS: 192.168.100.1
メール クライアント (Thunderbird)	・メールアドレス muser01@skills.it.jp を用いてメールを送受信できる。 ・自身宛てのメールを送受信できる。 ・master@itnetsys.org 宛てのメール送信に対して、ISP srv からの自動返信メールを受信できる。
SAMBA クライアント	・hq-srvの/shareがz:ドライブとして割り当てられている。 ・z:ドライブに対して読み書き可能である。
WEBブラウザ	・https://www.itnetsys.org/　のページを表示できる。 ・https://hq-srv.skills.it.jp/　のページを表示できる。

仮想マシン：client-m

IP設定	IP: 10.1.0.1/24　GW: 10.1.0.254　DNS: 192.168.100.1 IPv6: 自動取得
SAMBA クライアント	・hq-srvの/shareがz:ドライブとして割り当てられている。 ・z:ドライブに対して読み取りのみ可能である。
WEBブラウザ	・https://www.itnetsys.org/　のページを表示できる。 ・https://hq-srv.skills.it.jp/　のページを表示できる。 ・https://hq-srv6.skills.it.jp/　のページを表示できる。

2.3. 仮想マシン client-ext　について

仮想マシンは作成済みであり、シミュレーションネットワークに配置されている。また、Windows10 が既にインストールされている。管理者アカウントとして user（パスワード無し）が設定されている。IP の初期設定は下表の通りである。**パスワードの変更は禁止する。自身の動作検証のために設定変更/接続先変更してもよい。**各仮想マシンの接続先については別添ネットワーク構成図表・表 3 に示す。

仮想マシン：client-ext

IP設定	IP: 200.99.2.1/24　GW: 200.99.2.254　DNS: 200.99.1.1

2.4. 仮想マシン ISP srv について

インターネット（想定）上に ISP srv（ホスト名: ns.itnetsys.org）が設置されている。下記のサービスが稼働している。自身の動作確認のためにアクセスしてよい。**この仮想マシンのコンソールへのログインは許可されない。**

仮想マシン：ISP-srv

ホスト名	ns.itnetsys.org
IP設定	IP: 200.99.1.1/24　GW: 200.99.1.254　DNS: 127.0.0.1
DNS サービス	・itnetsys.orgドメインのマスタサーバーとして動作している。 ・ns.itnetsys.org の正引きと逆引きが登録されている。 ・ns.itnetsys.orgの別名としてwww.itnetsys.orgが登録されている。 ・itnetsys.orgドメインのMXレコードが登録されている。 ・skills.it.jpドメインのNSレコードが登録されている。 ・DNSクエリ（再帰検索含む）について、制限は設けていない。
SMTP サービス	・itnetsys.orgドメインのSMTPサーバーとして動作している。 ・master@itnetsys.org宛てのメールを受信可能である。また、この受信メールに対してSubject「Auto Reply Mail」のメールを自動返信する。
WEB サービス	・IPv4サイト　https://www.itnetsys.org/　が公開されている。

3 各ノードへの接続方法

3.1. 各仮想マシンへの接続について

各仮想マシンに接続するための vmrc ショートカットは、管理用 PC デスクトップ上のフォルダ“shortcuts”にある。仮想マシン名と同名のショートカットアイコンをダブルクリックしてアクセス可能である。

※初回アクセス時には証明書に関する警告が表示される場合がある。その場合「この証明書を持つこのホストを常に信頼する」にチェックをつけ、接続してください。

3.2. 各ネットワークノードへの接続について

各ネットワークノードのコンソールにアクセスするための Teraterm ショートカットは、管理用 PC デスクトップ上のフォルダ“shortcuts”にある。ノード名と同名のショートカットアイコンをダブルクリックし、ターミナル起動後、「Enter」キーを押すことで応答する。

※ダブルクリックしたショートカットアイコン名と、起動したコンソール画面のプロンプトに表示されるホスト名が一致していることを確認すること。一致していない場合は競技委員へ申し出ること。

3.3. ISP への接続について

1. ユーザモード（非特権モード）でのアクセスは許可する。
2. 特権モードでのアクセス、設定変更は許可しない。

1. Cisco ネットワークノード設定課題

別添ネットワーク構成図表および以下の設定項目に従い、ネットワークノード（tokyo-fw、hq-rt1、hq-rt2、hq-fw1、hq-fw2、core-l3sw1、core-l3sw2、edge-l2sw、wan-rt1、wan-rt2、makuhari-rt）を設定し、拠点内・拠点間およびインターネット接続における到達性を確保しなさい。設定項目は、ネットワーク構築に最適な順序で記述されているとは限らない。どのような順序で設定を行うかは、選手自身の判断となる。また、設定項目として明記されていなくても、競技課題の仕様上必要ならば、各自の判断で設定追加すること。

4.1 基本設定

以下の通り基本設定を行いなさい。※tokyo-fw 、hq-fw1、hq-fw2 のイネーブルパスワードは“cisco”が設定されている。その他のネットワークノードについてはパスワードを設定しない。

1. 別添ネットワーク構成図表･表 1 に従い各インターフェースに IP アドレスを設定する。(※hq-fw1 と hq-fw2 については、4.5 の 3 に示す通り、ファイアウォールフェイルオーバー機能によるアクティブ/スタンバイ構成となることに注意すること)

2. hq-rt1、hq-rt2 について、タイムゾーンを日本標準時に設定する。

3. hq-rt1、hq-rt2 について、ntp サーバーとして ISP(9.9.9.9)を指定し、時刻同期すること。

4.2 スイッチ L2 設定

core-l3sw1、core-l3sw2、edge-l2sw について以下の通り各種 L2 設定を行いなさい。

1. 各スイッチの VTP モードはトランスペアレントとする。

2. Headquarter(本社)の VLAN10、VLAN250、VLAN254 について、別添ネットワーク構成図表・表２の通り、VLAN 名を定義し、アクセスポートを設定する。

3. edge-l2sw の Gi0/2 について、STP の計算を待つことなく、接続したホストが直ちにフレームを転送できるようにする。

4. edge-l2sw の Gi0/2 において、BPDU を受信した場合、このポートを err-disable とするように設定する。

5. core-l3sw1 と core-l3sw2 間の接続について、LACP(IEEE802.3ad)を使用した Etherchannel を以下の通り動作させる。
   A) Gi0/1 と Gi0/2 を Port-channel 1 として構成する。
   B) core-l3sw1 からネゴシエーションを開始し、core-l3sw2 はパッシブリスナーとなる。

一部省略

4.3　ルーティング設定

tokyo-fw、hq-rt1、hq-rt2、hq-fw1、core-l3sw1、core-l3sw2、wan-rt1、wan-rt2、makuhari-rt について以下の通りルーティング設定を行いなさい。

1. ファイヤーウォールノード(tokyo-fw、hq_fw1)ではルーティングプロトコルを動作させない設計とする。関連して必要な静的経路(IPv4)を次の通り登録する。4.5 のフェイルオーバー設定を考慮した適切な経路設定となること。
   A) tokyo-fw、hq_fw1、core-l3sw1、core-l3sw2 において、インターネット(ISP)への経路として適切なデフォルトルートを静的に登録する。
   B) hq-fw1 において、Headquarter(本社)の各 VLAN および Makuhari 拠点への経路を静的に登録する。/8 に集約した経路とすること。

2. インターネット接続回線の冗長化を BGP にて制御する。ISP において、AS 番号 9500 として BGP が動作している。また、ISP は自身をデフォルトルート先とする経路を eBGP ネイバー(hq-rt1 と hq-rt2)へアドバタイズする設定となっている。別添ネットワーク構成図表・図 5 の IPv4 ルーティングトポロジー（BGP トポロジー）に従い、次の通り BGP を動作させる。
   A) hq-rt1 および hq-rt2 は、AS 番号 65000 として、ISP と eBGP ピアを確立する。MD5 によるネイバー認証を使用する。パスワードは cisco である。
   一部省略

3. Headquarter(本社)と Makuhari 拠点における IPv4 セグメントの通信を可能とする。別添ネットワーク構成図表・図 5 の IPv4 ルーティングトポロジー(OSPF トポロジー)に従い、次の通り OSPF を動作させる。
   A) core-l3sw1、core-l3sw2、wan-rt1、wan-rt2、makuhari-rt において、OSPF トポロジーに従い、隣接関係を確立し、経路交換を行う。
   B) core-l3sw1、core-l3sw2 において、OSPF が有効なインターフェースでの OSPF トラフィックの送信をデフォルト停止とし、必要なインターフェースでのみ OSPF トラフィックの送信を行う。
   C) core-l3sw1 および core-l3sw2 は、デフォルトルートをアドバタイズする。
   一部省略

4. Headquarter(本社)と Makuhari 拠点における IPv6 セグメントの通信を可能とする。別添ネットワーク構成図表・図 6 の IPv6 ルーティングトポロジー(EIGRP for IPv6 トポロジー)に従い、次の通り EIGRPv6 を動作させる。

   A) core-l3sw1、core-l3sw2、wan-rt1、wan-rt2、makuhari-rt において、EIGRPv6 トポロジーに従い、隣接関係を確立し、経路交換を行う。

   一部省略

4.4 IPsecVPN 設定

hq-fw1 と tokyo-fw 間において、IPsecVPN による拠点間接続を以下の通り動作させなさい。

1. hq-fw1 および tokyo-fw において、192.168.255.0/30 のアドレスを使用したトンネルインターフェース Tunnel1 を作成し、IPSec VTI(Vitual Tunnel Interface)として動作させる。インターフェース名は vti とする。

一部省略

4.5 フェイルオーバー設定

hq-rt1 と hq-rt2、hq-fw1 と hq-fw2、core-l3sw1 と core-l3sw2 について、それぞれ以下の通りフェイルオーバー構成を実現しなさい。アクティブシステム（稼働系）がダウンした場合においてもスタンバイシステム（待機系）によって全ての通信を継続できること。

1. hq-rt1 と hq-rt2 において、HSRP を次の通り動作させる。
   A) hq-rt1 をプライマリ/アクティブ、hq-rt2 をセカンダリ/スタンバイとする。
   B) 仮想 IP アドレスは、200.20.2.3 を使用する。
   一部省略

2. core-l3sw1 と core-l3sw2 において、HSRP を次の通り動作させる。
   A) core-l3sw1 をプライマリ/アクティブ、core-l3sw2 をセカンダリ/スタンバイとする。
   B) VLAN10、VLAN250、VLAN254 において HSRP を動作させる。仮想 IP アドレス(IPv4)は、使用可能な最老番のアドレスを使用する。
   C) VLAN250 において IPv6 通信用の HSRP を動作させる。仮想 IP アドレスは、fe80::1 を使用する。
   一部省略

3. hq-fw1 と hq-fw2 において、ファイアウォールフェイルオーバー機能を次の通り動作させる。
   ※この設定が不可能な場合は、関連する得点は与えられないが、hq-fw1 単体の設定を行うことで必要な到達性を確保し課題を継続できる。
   A) hq-fw1 をプライマリ/アクティブ、hq-fw2 をセカンダリ/スタンバイとする。hq-fw2 は hq-fw1 と設定同期するものとする。hq-fw1 に障害が発生した場合は、hq-fw2 がアクティブとなり hq-fw1 の機能/通信セッションを引き継ぐものとする。
   ※フェイルオーバー機能による設定同期によって、hq-fw2 ノードのホスト名が hq-fw1 と同じになるが、問題ない。
   B) Gi0/0 (outside) について、アクティブ IP アドレスおよびスタンバイ IP アドレスを設定する。設定する IP アドレスは別添ネットワーク構成図表・表 1 を参照すること。
   一部省略

4.6 ファイアウォールセキュリティ設定

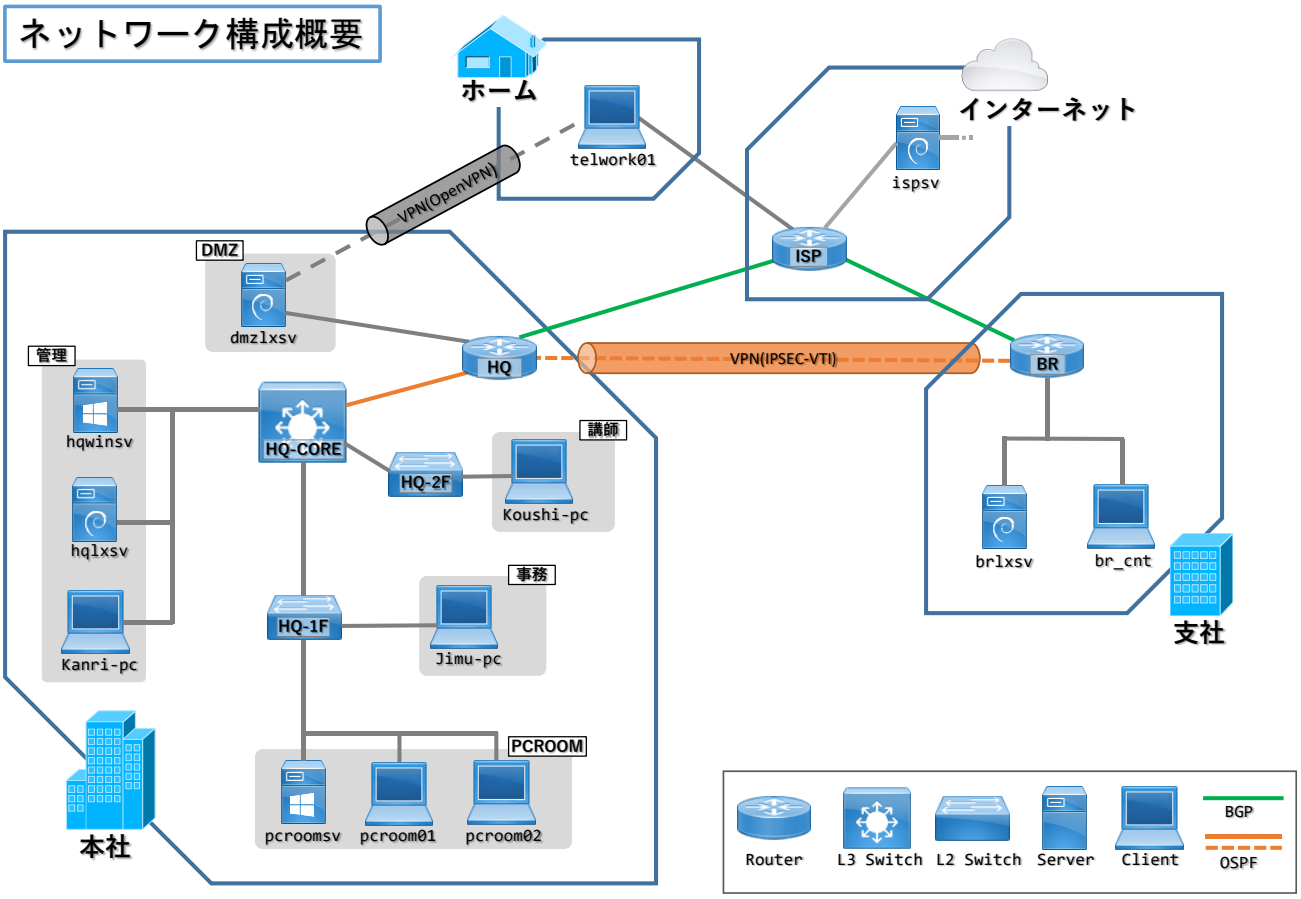
hq-fw1 および tokyo-fw において、以下の通りセキュリティ設定を行いなさい。

1. hq-fw1 について次の設定を行う。
   A) インターフェース名について、インターネット側(Gi0/0)を outside、内側(Gi0/2)を inside とする。outside はセキュリティレベルが低く、inside はセキュリティレベルが高くなること。
   B) Headquarter(10.0.0.0/16)および Makuhari 拠点(10.1.0.0/16)からのインターネットへの接続について、hq-fw1 にて NAPT を適用する。インターネット側のインターフェースアドレスに変換されること。
   C) ICMP インスペクションを有効にし、内側からその他のセグメントへの ICMP による到達確認を許可する。

2. tokyo-fw について次の設定を行う。
   A) インターフェース名について、インターネット側(Gi0/0)を outside、内側(Gi0/1)を inside とする。outside はセキュリティレベルが低く、inside はセキュリティレベルが高くなること。
   B) tokyo-srv をインターネットと相互接続可能とするために、tokyo-fw にてスタティック NAT を適用する。100.99.1.3 にて接続が行えるようにすること。

   一部省略

参考資料 G　第 59 回大会競技課題　課題 1　（一部省略版）



第 59 回 技能五輪全国大会

IT ネットワークシステム管理

1 日目 課題 1 トラブルシューティング課題

競技課題及び作業完了報告書

令和 3 年 12 月 18 日(土)

競技時間：2 時間（9：00～11：00）

競技に関する注意事項：

- ✓ 競技開始の合図まで本冊子を開かないこと。
- ✓ 携帯電話の電源はあらかじめ切っておくこと。
- ✓ 本課題冊子を綴じてある留め金は外さないこと。
- ✓ 競技が開始されたら、下欄の座席番号及び競技者氏名を記入すること。
- ✓ 各種マニュアルや印刷物、記憶媒体の持ち込みは一切認めない。（事前公開資料を除く）
- ✓ 競技時間は 2 時間とする。作業手順は問わないので、効率を考えて作業を行うこと。
- ✓ 競技内容に質問がある場合は、質問用紙に記入の上、競技委員に申し出ること。
- ✓ 競技中にトイレなど体調不良が生じた場合は、その旨を競技委員に申し出て、指示に従うこと。
- ✓ 競技中の水分補給のための飲料水の持ち込みは認める。
- ✓ 競技時間内に作業が終了した場合は、各仮想マシンは起動したままの状態とし、競技委員に申し出て退席許可を得ること。
- ✓ CML[2] のネットワークシミュレーションの停止および接続の変更はしないこと。
- ✓ 競技終了の合図で、直ちに作業を終了すること。
- ✓ 本冊子は持ち帰り厳禁である。机上に置いたまま退席すること。

座席番号	
氏　　名	

競技課題の背景

「あなた」は、株式会社東京スキルズに勤務する社内のサーバやネットワークを構築・運用管理する管理室の社員である。PC 教室（PCROOM）を運営しており、1 階に教室と事務所、2 階に講師室と管理室がある。各部署からトラブルシュートの依頼が入っていて、「あなた」は原因の調査とトラブルを解決しなければならない。

次頁以降のトラブルに対して適切な原因の把握と対応した処置内容を、各報告書に記載しなさい。なお、記載は明確で論理的な文章によって、以下の点が記述されていることがポイントとなる。

- 「トラブルの原因 」について
  - 原因となっている装置や設定内容、および、それによって発生しているシステム挙動
- 「処置内容」について
  - トラブルを解決するために必要となる作業手順
  - コマンドや操作を含め，第 3 者（競技委員）が再現可能な記述
    （課題によっては，架空の依頼者（トラブル報告者）への返答内容を含む）
- 本競技は報告書に記載された文章のみが採点対象となる。課題環境に対して実際に修復措置が適用されているか否かは問わない。

パケットキャプチャとして Wireshark を利用してよい。Wireshark(Win 版)のインストーラは、管理用 PC に Wireshark.iso として用意しているものを適時利用すること。なお、課題はパケットキャプチャを利用しなくても解決可能となっている。

ネットワーク構成の概要

ネットワーク構成は課題環境資料（事前公開用）を参照しなさい。
また、各 Web サーバにアクセスした場合に表示される画面イメージを以下に示す。ただし、CML[2] の転送速度が遅く画像が表示されない場合があり、画像以外の文字が表示されていれば、接続が確認できたと見なしてよい。

http://tokyo-skills.jp/

http://world-skills.net/

課　　題 1	新入社員の管理部の鈴木が、kanri-pc から ssh で hqlxsv にログインできないと「あなた」に相談があった。ログインができるようにしてください。
原　　因	
処置内容	**措置に関する作業手順はすべて記載すること。**

課　　題 2	HQ-2F に新たに事務セグメントを接続することになり、「あなた」は kanri-pc からリモートで HQ-2F にログインし設定を変更しようとしたが、HQ-2F に接続できなかった。kanri-pc から HQ-2F に接続できない原因を調査しトラブルを解決してください。
原　　因	
措置内容	**措置に関する作業手順はすべて記載すること。**

課　　題 3	事務の篠本さんから、『お客様（user@world-skills.net）からのメールが受信できない』と連絡が入った。先日までは受信できていたようだ。この前、原田さんがサーバメンテナンスしていたので、なにか誤った操作をしたのかもしれない。ちなみに先方へはメールの送信はできるようだ。メールが受信できるように原因を調査しトラブルを解決してください。
原　　因	
措置内容	**措置に関する作業手順はすべて記載すること。**

課　　題 4	新井講師から、『PC 教室にある pcroom01 の st00 ユーザから koushi-pc の「共有」フォルダにアクセスできないので、できるようにして欲しい』と要望があった。 「あなた」としては、初めから利用できるように構築されているものと思っていた。アクセスできない原因を調査しトラブルを解決してください。
原　　因	
措置内容	**措置に関する作業手順はすべて記載すること。**

課　　題 5	コロナ感染防止にともないテレワーク中の佐々木講師から「telwork01 から VPN で接続をして、pcroomsv にリモートデスクトップを使い administrator でログインしたいが接続できない」と連絡が入った。なお koushi-pc には、佐々木講師のアカウントでリモートデスクトップできるようだ。pcroomsv にもリモートデスクトップできるようにしてください。
原　　因	
措置内容	**措置に関する作業手順はすべて記載すること。**

参考資料 H　第 59 回大会競技課題　課題 2　（一部省略版）

第 59 回　技能五輪全国大会

IT ネットワークシステム管理

競技課題 2 Linux/Cisco 環境

（一部省略版）

2021 年 12 月 18 日（土）
競技時間：4 時間（12:00～16:00）

競技に関する注意事項：

- ✓ 競技開始の合図まで本冊子を開かないこと。
- ✓ 携帯電話の電源はあらかじめ切っておくこと。
- ✓ 本課題冊子を綴じてある留め金は外さないこと。
- ✓ 競技が開始されたら、下欄の座席番号及び競技者氏名を記入すること。
- ✓ 各種マニュアルや印刷物、記憶媒体の持ち込みは一切認めない。
- ✓ 競技内容に質問がある場合は、質問用紙に記入の上、競技委員に申し出ること。
- ✓ 競技中にトイレなど体調不良が生じた場合は、その旨を競技委員に申し出て、指示に従うこと。
- ✓ 競技時間内に作業が終了した場合、VIRL(CML-P)シミュレーションおよび各仮想マシンは起動したままの状態とし、競技委員に申し出て退席許可を得ること。
- ✓ 競技終了の合図で、直ちに作業を終了すること。
- ✓ 本課題冊子は持ち帰り厳禁である。机上に置いたまま退席すること。

座席番号	競技者氏名

1　競技課題に関する注意事項

- ✓ 競技中および競技終了時において VIRL(CML-P)シミュレーションを終了させないこと。
- ✓ 競技終了時に指定された設定が各ネットワークノードの startup-config に保存されていること。
- ✓ ESXi ホストの管理画面に接続することは許可しない。
- ✓ VIRL(CML-P)の web インターフェースへ接続することは許可しない。
- ✓ ネットワーク構成図における ISP1、ISP2 および ISP server は競技委員が用意する構成済みの「仮想的なインターネットエリア」である。実際のインターネットには接続されていないが、競技課題中では単に「インターネット」あるいは「外部ネットワーク」と呼ぶ。
- ✓ **競技課題文書はシステム構築のための手順書ではないことに注意する必要がある。課題中に設定する値や設定項目に関する具体的な指定がない場合は、競技者が自身で判断して仕様を満たす設定を行う必要がある。**
- ✓ ネットワーク技術は階層的に規定されている。多くの場合、個々の技術は基盤となる他の技術上で実行することを前提としている。あなたがそのような技術階層の途中で課題の指示通りの解決策を考えつくことができなかったとしても、それは残りの課題が全く採点されないというわけではないことを理解することが重要である。例えば、IP 到達性について、課題の指示通りの動的ルーティングを設定することができなくても、スタティックルートを使用することによって、その上で実行される全てのものの作業を継続することができる。また、VPN 構成について課題の指示通りの構成を設定することができなくても、代替となるよりシンプルなトンネル接続を採用することができる。この場合、課題の要求を満たせなかった部分に対する得点は与えられないが、その基盤技術の上で実行される上位階層技術の機能テストに成功すれば、その部分に対する得点は与えられる。

1　競技課題の背景

あなたはネットワークシステムの構築を専門とする企業のエンジニアである。ある企業（IT SKILLS LTD）のネットワークシステムの更改業務を受注し、そのプロジェクトリーダーとなった。ネットワークの設計やサーバーの構築内容は既に完成している。これをもとに検証用の環境を構築する。

1.1.　構築ネットワークの概要

図１に示すように「社内」には **TOKYO・YOKOHAMA** の各拠点が存在する。TOKYO には sv1 が接続する DMZ セグメントと sv2 が接続する社内向けサーバセグメントがある。TOKYO と YOKOHAMA には各種サービスを利用するクライアント PC(client-t、client-y)がある。TOKYO-YOKOHAMA 拠点間の通信は、インターネット（ISP2）経由の VPN、及び、通信事業者がサービスする閉域 IP 網(IP-VPN)によって冗長性を確保する。社内端末のインターネット接続については、TOKYO 拠点の FW（tokyo-fw）で統一的にセキュリティを管理する。そのため、YOKOHAMA 拠点の端末(client-y)がインターネットアクセスする場合は、いったん TOKYO 拠点を経由し tokyo-fw からアクセスするものとする。

また、IPv6 ネットワークの検証用として、図 1 に示すように **v6net** を構成する。端末 client-v6 が所属するセグメントは IPv6 シングルスタックとする。nat64-rt 及び sv3 にて NAT64/DNS64 を構成し、IPv6 シングルスタッククライアント(client-v6)から IPv4 サーバー(sv1、ISPserver)への接続を可能とする。また、各種接続検証のために client-ext を配置する。詳細については、別添ネットワーク構成図表に示す。**競技における設定対象は、TOKYO・YOKOHAMA の各拠点と v6net ゾーンである。IP-VPN、ISP1、ISP2、ISPserver は設定済みである。**

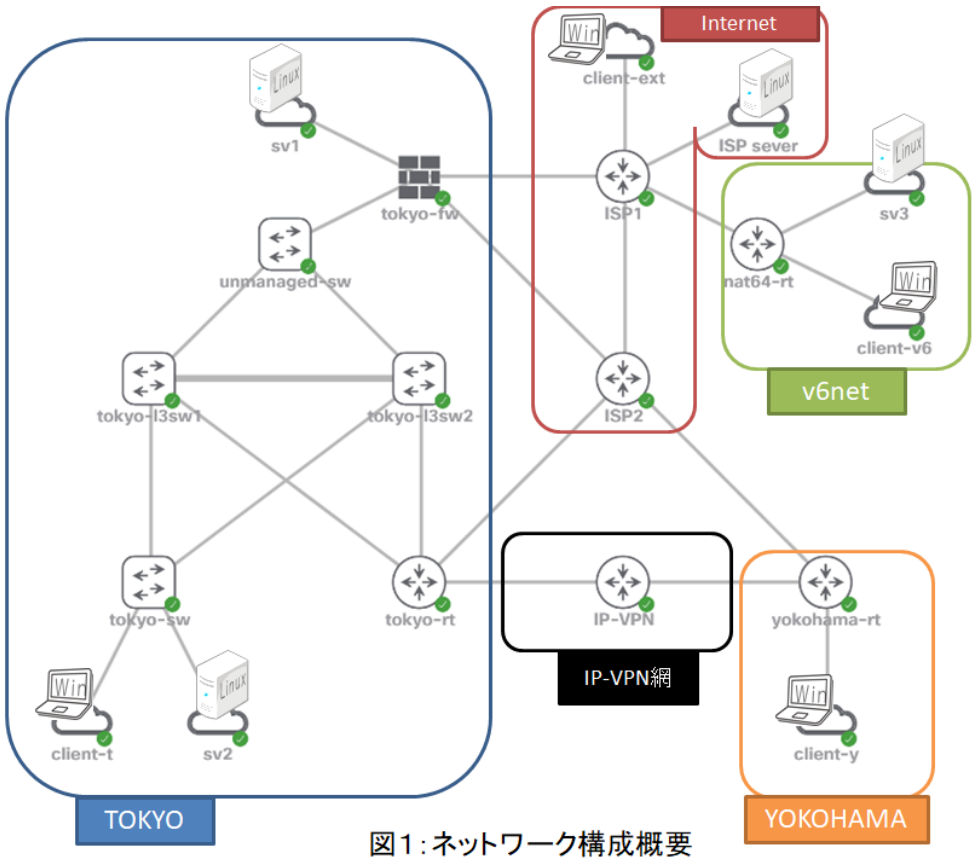


図１：ネットワーク構成概要

2 仮想マシンに関する基本情報

2.1. 仮想マシン sv1、sv2、sv3 について

仮想マシンは作成済みであり、シミュレーションネットワークに配置されている。また、Debian10.9 がインストールされており、初期インストールにおいて「Debian デスクトップ環境」、「標準システムユーティリティ」と「SSH サーバー」が選択されインストールされた状態となっている。下表の初期設定状態となっている。パスワードの変更は禁止する。

Debian10.9 がプリインストールされている仮想マシンに対して、上書きで Debian10.9 を新規インストールすることは可能であるが、それによって発生したトラブルについて競技委員側では対処しない。

共通設定

キー配列	日本語キーボード
言語	日本語
タイムゾーン(ローカル時間)	Asia/Tokyo
管理者のパスワード	password
一般ユーザアカウント名	master
一般ユーザのパスワード	pass

仮想マシン：sv1

ホスト名	sv1

仮想マシン：sv2

ホスト名	sv2

仮想マシン：sv3

ホスト名	sv3

2.2. 仮想マシン client-t、client-y、client-v6、client-ext　について

仮想マシンは作成済みであり、シミュレーションネットワークに配置されている。また、Windows10 が既にインストールされている。管理者アカウントとして user（パスワード無し）が設定されている。パスワードの変更は禁止する。client-ext については自身の動作検証のために自由に使用してよい。client-ext は採点の対象にならない。

2.3. 仮想マシン ISPserver（検証用サーバー：200.99.1.1）について

インターネット（想定）上に ISPserver（ホスト名: sv.itnetsys.org）が設置されている。下記のサービスが稼働している。自身の動作確認のためにアクセスしてよい。この仮想マシンのコンソールへのログインは許可されない。

1. 次の通り DNS サーバーが稼働している。
   A) sv.itnetsys.org (200.99.1.1)の正引きが登録されている。
   B) sv.itnetsys.org の別名として www.itnetsys.org が登録されている。
   C) itnetsys.org ドメインの MX レコードが登録されている。
   D) skills.it.jp ドメインの NS レコードが登録されている。
   E) このサーバーへの DNS クエリ（再帰検索含む）について、制限は設けていない。
2. Web サーバーが稼働しており、次の URL で Web アクセス可能である。
   http://200.99.1.1　　または　　http://www.itnetsys.org
3. Mail(SMTP)サーバーが稼働しており、master@itnetsys.org 宛てのメールを受信可能である。また、この受信メールに対して Subject「Auto Reply Mail」のメールが自動返信される。ただし、返信先ドメインは MX レコードを公開している必要がある。

3 各ノードへの接続方法

3.1. 各仮想マシンへの接続について

各仮想マシンに接続するための vmrc ショートカットは、管理用 PC デスクトップ上のフォルダ“shortcuts”にある。仮想マシン名と同名のショートカットアイコンをダブルクリックしてアクセス可能である。

※初回アクセス時には証明書に関する警告が表示される場合がある。その場合「この証明書を持つこのホストを常に信頼する」にチェックをつけ、接続してください。

3.2. 各ネットワークノードへの接続について

各ネットワークノードのコンソールにアクセスするための Teraterm ショートカットは、管理用 PC デスクトップ上のフォルダ“shortcuts”にある。ノード名と同名のショートカットアイコンをダブルクリックし、ターミナル起動後、「Enter」キーを押すことで応答する。

※ダブルクリックしたショートカットアイコン名と、起動したコンソール画面のプロンプトに表示されるホスト名が一致していることを確認すること。一致していない場合は競技委員へ申し出ること。

3.3. ISP1、ISP2、IP-VPN への接続について

1. ユーザモード（非特権モード）でのアクセスは許可する。
2. 特権モードでのアクセス、設定変更は許可しない。

4 その他の基本情報

4.1. Debian10.9 isoイメージについて

管理用 PC のデスクトップ上に“debian_iso”フォルダがあり、Debian 10.9 の iso ファイルが置かれている。VMware Remote Console のメニューにおいて「VMRC(V)」→「取り外し可能デバイス(R)」→「CD/DVD ドライブ１」→「ディスクイメージファイル(iso)に接続(C)…」を選択し、iso イメージをマウント可能である。

5. Cisco ネットワークノード設定課題

別添ネットワーク構成図表および以下の設定項目に従い、ネットワークノード（tokyo-fw、tokyo-rt、tokyo-l3sw1、tokyo-l3sw2、tokyo-sw、yokohama-rt、nat64-rt）を設定しなさい。設定項目は、ネットワーク構築に最適な順序で記述されているとは限らない。どのような順序で設定を行うかは、選手自身の判断となる。また、設定項目として明記されていなくても、競技課題の仕様上必要ならば、各自の判断で設定追加すること。

5.1. ネットワークノード共通基本設定

tokyo-fw、tokyo-rt、tokyo-l3sw1、tokyo-l3sw2、tokyo-sw、yokohama-rt、nat64-rt について以下の通り基本設定を行いなさい。

1. 別添ネットワーク構成図表・表３の通り、各インターフェースに IP アドレスを設定する。

※tokyo-fw のイネーブルパスワードは“cisco”が設定されている。その他のネットワークノードについてはパスワードを設定しない。

5.2. スイッチ L2 設定

tokyo-l3sw1、tokyo-l3sw2、tokyo-sw について以下の通り各種 L2 設定を行いなさい。

1. 各スイッチの VTP モードはトランスペアレントとする。
2. TOKYO 拠点の VLAN10、VLAN20 について、別添ネットワーク構成図表・表２の通り、VLAN 名を定義し、tokyo-sw にアクセスポートを設定する。
3. tokyo-sw の Gi1/0 について、STP の計算を待つことなく、接続したホストが直ちにフレームを転送できるようにする。
4. tokyo-sw の Gi1/0 において、BPDU を受信した場合、このポートを err-disable とするように設定する。
5. tokyo-l3sw1 と tokyo-l3sw2 間の接続について、LACP(IEEE802.3ad)を使用した Etherchannel を以下の通り動作させる。

   （一部省略）
6. スイッチ間のリンクについて、適切にトランクリンク(IEEE802.1Q)を設定する。
7. STP について、次の通り設定する。

   A) 各スイッチにおいて、IEEE802.1w(RSTP)を有効にする。

   （一部省略）

5.3. TOKYO 及び YOKOHAMA 拠点におけるルーティング設定

- 全体的な動作の概要は次の通りとする。
  - 拠点内・拠点間において、課題として要求される各種サービスと通信可能とする。
  - TOKYO 拠点・YOKOHAMA 拠点の端末は必ず tokyo-fw 経由でインターネット接続する。
  - tokyo-fw のインターネット接続は、ISP1（メイン）と ISP2（バックアップ）の冗長リンクとして構成する。
  - 拠点間の通信について、IP-VPN（閉域網）を通る経路と ISP2(tokyo-rt と yokohama-rt 間の IPsecVPN トンネル)を通る経路によって冗長性を確保する。IP-VPN 側を優先経路とする。
  - tokyo-l3sw1 または tokyo-l3sw2 のいずれか一方に障害が発生した場合でも、通信を継続できること。

tokyo-fw、tokyo-rt、tokyo-l3sw1、tokyo-l3sw2、yokohama-rt について以下の通りルーティング設定を行いなさい。（参考：別添ネットワーク構成図表・図３ルーティングプロトコル概要）

1. 静的経路を次の通り登録する。
   A) tokyo-fw において、デフォルトルートの優先経路として ISP1 側の回線を静的に登録する。
   B) tokyo-fw は対向の ISP1 インターフェースを icmp にて死活監視し、障害が発生した場合は、バックアップ経路として ISP2 側の回線にデフォルトルートが切り替わること。
   C) tokyo-rt と yokohama-rt 間の IPsecVPN を ISP2 経由で構成するための静的経路を、tokyo-rt と yokohama-rt のそれぞれに登録する。

   （一部省略）
2. TOKYO 拠点内の経路交換のために次の通り EIGRP を動作させる。AS 番号は 1 とする。
   A) tokyo-fw は内側インターフェース Gi0/2 でのみ EIGRP を動作させ、デフォルトルートを配信する。
   B) tokyo-rt にて EIGRP を動作させる。ただし、ISP2 側、IP-VPN 側のインターフェースでは EIGRP を動作させない。
   C) tokyo-rt は、YOKOHAMA 拠点(172.17.0.0/16)宛ての静的経路を EIGRP にて再配布する（再配布対象の静的経路は上記 1.D)で登録したものである)。この経路以外の静的経路を再配布しないこと。

   （一部省略）

3. IP-VPN において AS 番号 9500 として BGP が動作している。拠点間の経路交換のために tokyo-rt、yokohama-rt において、次の通り eBGP ピアを確立する。
   A) tokyo-rt は AS 番号 65001 として、IP-VPN と eBGP ピアを確立する。
   B) tokyo-rt は、自身をデフォルトルート先とする経路を eBGP にてアドバタイズする。
   C) yokohama-rt は AS 番号 65002 として、IP-VPN と eBGP ピアを確立する。
   D) yokohama-rt は、172.17.0.0/16 に集約された経路のみを eBGP にてアドバタイズする。

4. tokyo-rt は、YOKOHAMA 拠点への経路を TOKYO 拠点内に配信するために、次の通り iBGP ピアを確立する。

（一部省略）

5.4. IPsecVPN 設定

tokyo-rt と yokohama-rt 間において ISP2 経由の IPsecVPN 接続を以下の通り動作させなさい。

（参考：別添ネットワーク構成図表・図２拠点間接続概要）

1. 172.31.254.0/30（tokyo 側が若番）のアドレスを使用したトンネルインターフェース Tunnel0 を作成し、IPSec VTI(Vitual Tunnel Interface)として設定する。
2. TOKYO-YOKOHAMA 拠点間通信のバックアップ経路として機能すること。

5.5. ゲートウェイ冗長化設定

tokyo-l3sw1 と tokyo-l3sw2 において、以下の通りゲートウェイの冗長構成を実現しなさい。

1. VLAN10 について、HSRP を次の通り動作させる。
   A) tokyo-l3sw1 を Active ルータとする。

   （一部省略）
2. VLAN20 について、HSRP を次の通り動作させる。
   A) tokyo-l3sw2 を Active ルータとする。

   （一部省略）

5.6. ファイアウォールセキュリティ設定

tokyo-fw において、以下の通りセキュリティ設定を行いなさい。

1. tokyo-fw のインターフェース名について、ISP1 側(Gi0/0)を outside、ISP2 側(Gi0/1)を backup、内側(Gi0/2)を inside、DMZ 側(Gi0/3)を dmz とする。
2. outside と backup についてはセキュリティレベルが最も低く、inside はセキュリティレベルが最も高く、dmz はその中間のセキュリティレベルとすること。
3. アドレス変換（NAT、NAPT）を以下の通り動作させる。
   A) TOKYO 拠点(172.16.0.0/16)及び YOKOHAMA 拠点(172.17.0.0/16)からのインターネットへの接続について、tokyo-fw にて NAPT を適用する。インターネット側のインターフェースアドレスに変換されること。outside と backup いずれのインターフェースから発信される場合も NAPT が適用されること。

   （一部省略）
4. ICMP インスペクションを有効にし、拠点内からその他のセグメントへの ICMP による到達確認を許可する。

   （一部省略）

5.7. IPv6 検証用ネットワーク(v6net)設定

nat64-rt において以下の通り IPv4 及び IPv6 設定を行いなさい。

1. IPv4 及び IPv6 のデフォルトルートとして ISP1 を指す経路を静的に登録する。
2. ISP1 に対して RA(Router Advertisement)を送信しない。
3. sv3 を IPv4 にてインターネットと相互接続可能とするために、スタティック NAT を適用する。201.10.0.2 にて接続が行えるようにすること。
4. client-v6 に対する IPv6 アドレス及びデフォルトゲートウェイの配布は RA を使用する。DNS サーバーのアドレスについては DHCPv6 にて配布する。client-v6 が利用する DNS サーバーは sv3 とする。
5. IPv6 アドレスのみを持つ端末(client-v6)から IPv4 ネットワークのサービスへの接続を可能とするために、nat64-rt において以下の通り NAT64 設定を行う。

   （一部省略）

6 Linux サーバー設定課題

以下の設定項目に従い、Linux サーバー仮想マシン（sv1、sv2、sv3）を設定しなさい。設定項目は、サーバー構築に最適な順序で記述されているとは限らない。どのような順序で設定を行うかは、選手自身の判断となる。

6.1. sv1 の設定

以下の通り、SV1 を動作させなさい。

1. 基本設定
   A) 別添ネットワーク構成図表・表３に従い IP 設定を適切に行い、ネットワーク接続を可能とすること。
   B) ネームサーバーアドレスとして自身を参照する。
   C) システムアカウント muser01 を作成する。パスワードは pass とする。

2. DNS サーバー
   A) 使用するパッケージは bind9 とする。
   B) skills.it.jp ドメインのマスタサーバーとして動作させる。
   C) DNSSEC の検証は無効にする。
   D) 内部ネットワーク(172.16.0.0/16、172.17.0.0/16 及び自身)からの問い合わせを処理する view を定義し、次の正引きに対して到達可能なアドレスを応答する。
      ① sv1.skills.it.jp の問い合わせに対して、sv1 の IPv4 アドレスを返す。
      （一部省略）
   E) 上記内部ネットワーク以外の外部からの問い合わせを処理する view を定義し、次の正引きに対して到達可能なアドレスを応答する。
      ① sv1.skills.it.jp の問い合わせに対して、sv1 の IPv4 アドレスを返す。
      （一部省略）
   F) 再帰問い合わせは、内部ネットワーク(172.16.0.0/16、172.17.0.0/16 及び自身)からのみ許可する。
   G) 競技課題の仕様から必要となるレコードは、各自の判断で追加すること。

3. SMTP サーバー

A) 使用するパッケージは、postfix とする。

B) skills.it.jp ドメインの SMTP サーバーとして動作させる。

C) 自ドメイン宛てのメールをスプールする。

（一部省略）

4. POP サーバー

A) 使用するパッケージは、dovecot-pop3d とする。

B) 受信プロトコルとして pop3s のみを有効にする。TCP110 番(pop3)をオープンしないこと。

6.2. sv2 の設定

以下の通り、sv2 を動作させなさい。

1. 基本設定

A) 別添ネットワーク構成図表・表３に従い IP 設定を適切に行い、ネットワーク接続を可能とすること。

B) ネームサーバーアドレスとして sv1 を参照する。

C) システムアカウント smbuser 及び ro_smbuser を作成する。パスワードは pass とする。これらのアカウントでのローカルログインは無効とすること。

2. Samba サーバー

A) 使用パッケージは samba とする。

B) /share を共有ディレクトリとする。共有名は share とする。共有ディレクトリへのアクセス制限は次の通りとする。

① 172.16.10.0/24 及び 172.17.0.0/24 からのアクセスのみを許可する。

（一部省略）

6.3. sv3 の設定

以下の通り、sv3 を動作させなさい。

1. 基本設定

A) 別添ネットワーク構成図表・表３に従い IP 設定を適切に行い、ネットワーク接続を可能とすること。

B) ネームサーバーアドレスとして自身を参照する。

C) システムアカウント webmaster を作成する。パスワードは pass とする。このユーザのホームディレクトリは/var/www とする。

2. DNS サーバー
   A) 使用するパッケージは bind9 とする。
   B) DNSSEC の検証は無効にする。
   C) キャッシュ専用サーバーとして構築する。
   D) キャッシュに保持していないレコードの問い合わせについては、ISPServer(200.99.1.1)へ回送する。
   E) sv3 自身及びその所属セグメントと client-v6 所属セグメントからの問合せのみを許可する。
   F) IPv6 ノードからの正引き問い合わせに対して、IPv4 アドレスの回答しか得られなかった場合、IPv4-IPv6 変換によって合成された IPv6 アドレスを返す。ただし、IPv4-IPv6 変換プリフィックスとして、Well-known prefix(64:ff9b::/96)を使用すること。

3. Web サーバー
   A) 使用するパッケージは nginx とする。
   B) 次の通り、IPv4 用 web サイトを作成する。
      ① IPv4 トラフィックによる http リクエストに応答する。表示内容は"IPv4 test site"とする。
      ② IPv4 サイトのドキュメントルートは/var/www/html とする。
   C) 次の通り、IPv6 用 web サイトを作成する。
      ① IPv6 トラフィックによる http リクエストに応答する。表示内容は"IPv6 test site"とする。
      ② IPv6 サイトのドキュメントルートは/var/www/html6 とする。

4. FTP サーバー
   A) 使用するパッケージは vsftpd とする。
   B) client-v6 所属セグメントからのアクセスのみを許可する。
   C) webmaster ユーザの FTP 接続を次の通り可能とする。
      ① IPv4 用 web サイト及び IPv6 用 web サイトのドキュメントルートディレクトリに対して、ファイルアップロード・ダウンロードを可能とすること。

（一部省略）

7 クライアント設定課題

以下の設定項目に従い、クライアント仮想マシン（client-t、client-y、client-v6）を設定しなさい。

7.1. client-t の設定

以下の通り、client-t を動作させなさい。

1. 基本設定
   A) 別添ネットワーク構成図表・表３に従い IP 設定を適切に行い、ネットワーク接続を可能とすること。
   B) ネームサーバは sv1 を参照する。

2. メールクライアント(Thunderbird)の設定
   A) ユーザ muser01 が sv1 を利用してメールを送受信できる。
   （sv1 のサーバ証明書が"不正な証明書です"と警告される場合、セキュリティ例外を承認して作業をすすめること。）

3. Samba クライアントの設定
   A) ユーザ smbuser、パスワード pass を用いて、sv2 の/share を Z:ドライブに割り当てる。
   B) Windows 再起動後も Z:ドライブの割り当てが有効となること。

4. Web ブラウザの動作
   A) URL: http://www.itnetsys.org/ のページが表示できる。
   B) URL: http://www.skills.it.jp/ のページが表示できる。

7.2. client-y の設定

以下の通り、client-y を動作させなさい。

1. 基本設定
   A) 別添ネットワーク構成図表・表３に従い IP 設定を適切に行い、ネットワーク接続を可能とすること。
   B) ネームサーバは sv1 を参照する。

2. Samba クライアントの設定
   A) ユーザ ro_smbuser、パスワード pass を用いて、sv2 の/share を Z:ドライブに割り当てる。
   B) Windows 再起動後も Z:ドライブの割り当てが有効となること。

3. Web ブラウザの動作
   A) URL: http://www.itnetsys.org/ のページが表示できる。
   B) URL: http://www.skills.it.jp/ のページが表示できる。

7.3. client-v6 の設定

以下の通り、client-v6 を動作させなさい。

1. 基本設定

   A) 別添ネットワーク構成図表・表３の通り、IPv4 は無効、IPv6 は自動取得となるように IP 設定を行い、ネットワーク接続を可能とすること。
   （ネームサーバーのアドレスを自動で取得できない場合は、sv3 を手動で指定すること。）

2. FTP クライアントの設定

   A) FTP クライアント FFFTP の接続先として sv3 を登録し、ユーザ webmaster で接続できる状態とすること。

3. Web ブラウザの動作

   A) URL:　http://www.itnetsys.org/　のページが表示できる。

   B) URL:　http://www-v6.skills.it.jp/　のページが表示できる。

参考資料Ⅰ　第 59 回大会競技課題　課題 3　（一部省略版）

TEST PROJECT
（競技課題）
IT NETWORK SYSTEM ADMINISTRATION

DAY 2
WINDOWS 環境

（一部省略版）

令和　３年１２月１９日　　９時～１２時（３時間）

東京ビッグサイト（Tokyo Big Sight）

注意事項

- 競技会に個人の資料やソフトウェアを持ち込まないでください。
- 携帯電話は使用しないでください。
- 競技の資料/情報を競技の間に誰かに開示しないでください。
- デュアルディスプレイを使って、見学者にメッセージを送らないようにしてください。
- 作業を開始する前に、この競技課題を良く読んでください。
- 作業の順番等を計画して競技に取り組んでください。

座席番号	氏名

1. INTRODUCTION

競技は開始時間と終了時間が決められています。3 時間です。選手は時間をどのように使うかは自由です。

重要：このドキュメントは手順書ではありません。必要とされる事項を記述していますが、そのために必要な手順を全て記述している訳ではありません。要求を満足するために必要な処理があれば、記載されていなくても実行してください。ただし、そのために要求を満たせなくなっては困ります。要求と矛盾するかどうかは選手各自で判断する必要があります。なお文章はほんの少し難解な表現（google 翻訳程度）かもしれませんので、読み間違えないように十分注意し、各自で解読判断してください。

・競技で使用する全てのシステムは VMWare ESXi 上にネスト（入れ子）した Windows Server 2019 上の仮想マシンで実現しています。（実装図を参照）
・Hyper-V コンソールを使って、各仮想マシンを操作します。（物理トポロジー図と実装図を参照）
・Hyper-V ホストマシン(WinSV2019)の administrator パスワードは”Skills2021”（引用符なし）です。
・ドメインの administrator パスワードも”Skills2021”（引用符なし）です。その他のパスワードも指定のない限り” Skills2021”（引用符なし）を使用してください。

この課題では以下のファイルなどが用意されています。
1. OS インストール用の ISO イメージファイル（使わなくても競技課題は完遂可能です。）
2. connecttest.txt
3. basic.html, web.html, WorldSkillsJapan ロゴファイル（２種）

これらのファイルは Hyper-V ホストマシン(WinSV2019)の administrator のデスクトップ上の share フォルダに置かれ変更可能で共有されています。自由に使って構いません。

2. DESCRIPTION OF PROJECT AND TASKS

概要

あなたは情報システムを担当する IT エンジニアです。 ネットワークを改善するために、タスクを実施することにしました。あなたは社内の人々がアクセスするいくつもの Web サイトを完全に実装しなければなりません。社内のサーバーインフラストラクチャを改善していきます。指示に従ってプロジェクトを完遂してください。

このプロジェクトでは以下の事項を実現します。

1. アプリケーションサービスを提供するためのサーバーを構成します。
2. 認証システムを構成します。

Work Tasks

社内のインフラストラクチャを構築します。システムはプレインストールしただけです。現状は課題の最後にある VM 構成表を見ながら確認してくだい。

Work Task DC1（DC1 に対する要件）

要件に合うように既存のマシンを構成してください。

- ホスト名と IP アドレス等のネットワーク設定が、文書の最後にある構成表と図に一致することを確認してください。
- DC1 上のサーバーマネージャーで DC2 の制御ができるように設定してください。
- このサーバーは tokyo-big.com の 1 番目のドメインコントローラとして構成します。
- Active Directory を構成してください。
  - 以下のユーザー、OU、グループをテスト用に作成してください。

ユーザー名	OU	グループ	パスワード
coa-001	TKY	Coaches	pa$SworD
coa-011	FRA	Coaches	pa$SworD
dir-001	TKY	Directors	pa$SworD
dir-011	FRA	Directors	pa$SworD
pla-001	TKY	Players	pa$SworD
pla-011	FRA	Players	pa$SworD
ref-001	TKY	Referees	pa$SworD
ref-011	FRA	Referees	pa$SworD

- DNS サーバーを構成してください。
  - ドメインに参加した全コンピュータに加え、以下のレコードを追加してください。それ以外のレコードを追加しても構いません。
  - dc2.tokyo-big.com の CNAME レコード
    - work
  - web.tokyo-big.com の CNAME レコード
    - www
  - ルートヒントを「ns.msftconnecttest.com」（後述）として構成し、他のルートヒントを削除します。
  - ドメインに参加した全コンピュータの PTR レコードを記載して逆引きゾーンを作成してください。
- DHCP サービスを構成してください。
  - DC1 をアクティブサーバーとして設定してください。（DC2 でフェイルオーバースコープを構成してください。）
  - 範囲　192.168.1.151 – 175
  - 192.168.1.151 は CLIENT に配布されるように予約してください。
  - スコープオプション
    - DNS : 192.168.1.1, 192.168.1.101, Gateway : 192.168.1.250
    - このスコープの 70%を DC1 に、残りを DC2 に割り当ててください。

（一部省略）

- 以下のグループポリシーを構成して適用してください。
  - ドメインユーザーがログインした際に自動的にワークフォルダーに接続する”work”という GPO を作成してください。

（一部省略）

Work Task DC2（DC2 に対する要件）

以下の要件に従って構成してください。

- ホスト名と IP アドレス等のネットワーク設定が、文書の最後にある構成表と図に一致することを確認してください。
- tokyo-big.com ドメインの 2 番目のドメインコントローラとしてこのサーバーを構成してください。
- DNS サービスを構成してください。
  - Active Directory 統合 DNS ゾーンとして使用してください。
- DHCP サービスを構成してください。
  - DC1 に関する要求項目を参考に、フェイルオーバースコープを構成してください。

（一部省略）

Work Task WEB（WEB に対する要件）

以下の要件に従って構成してください。

- ホスト名と IP アドレス等のネットワーク設定が、文書の最後にある構成表と図に一致することを確認してください。
- tokyo-big.com ドメインに参加してください。
- https サービスをインストールし、与えられた HTML ファイル（WinSV2019 の administrator のデスクトップに配置した share フォルダのなか）を使って IIS を構成します。
  - ssl では BIG-CA から発行された証明書を使用しなさい。その共通名を www.tokyo-big.com とし、有効期間を２年としなさい。
  - www.tokyo-big.com でアクセスするデフォルト Web site を構成します。
    - 基本認証とします。
    - “C:\inetpub\basic\” を root フォルダに設定し、 basic.html を表示用に保存します。

（一部省略）

Work Task CAR（CAR に対する要件）

以下の要件に従って構成してください。

- ホスト名と IP アドレス等のネットワーク設定が、文書の最後にある構成表と図に一致することを確認してください。
- NCSI Web サイトをホストします。
  - wwwroot に connecttest.txt ファイルを置きます。
- DNS サーバーを構成します。
  - NCSI のゾーンとレコードを作成します。
  - 192.168.1.50 の A レコード「cs.msftconnecttest.com」を登録します。
  - 192.168.1.50 の A レコード「ns.msftconnecttest.com」を登録します。

（一部省略）

- ルート CA を構成します。
  - スタンドアロン CA として構成します。
  - 共通名は「TOKYO-CA」

（一部省略）

Work Task CAS（CAS に対する要件）

以下の要件に従って構成してください。

- ホスト名と IP アドレス等のネットワーク設定が、文書の最後にある構成表と図に一致することを確認してください。
- tokyo-big.com ドメインに参加してください。
- 中間 CA を構成します。
  - エンタープライズ CA として構成します。
  - 「TOKYO-CA」（前述）から発行された証明書を使用してください。

（一部省略）

Work Task CLIENT（CLIENT に対する要件）

以下の要件に従って構成してください。

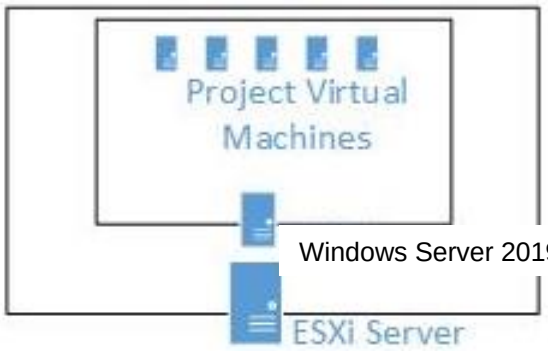
- ホスト名と IP アドレス等のネットワーク設定を、文書の最後にある構成表と図に一致させてください。
- パスワードが「user」のローカルユーザー「user」が作成済みです。
- tokyo-big.com ドメインに参加してください。
- C：\ workfiles に 100MB のボリュームを作成し、bitlocker を使用してこのボリュームの内容を暗号化します。 ビットロッカー回復キーを CLIENT の C：\ bitkey \に保存します。 BitLocker の暗号化には、「Skills2021」のパスワードを使用してください。
- 電源とスリープでディスプレイの電源を切らない設定にします。
- 各種の確認作業に使ってください。

VM 構成表（Configuration Table）

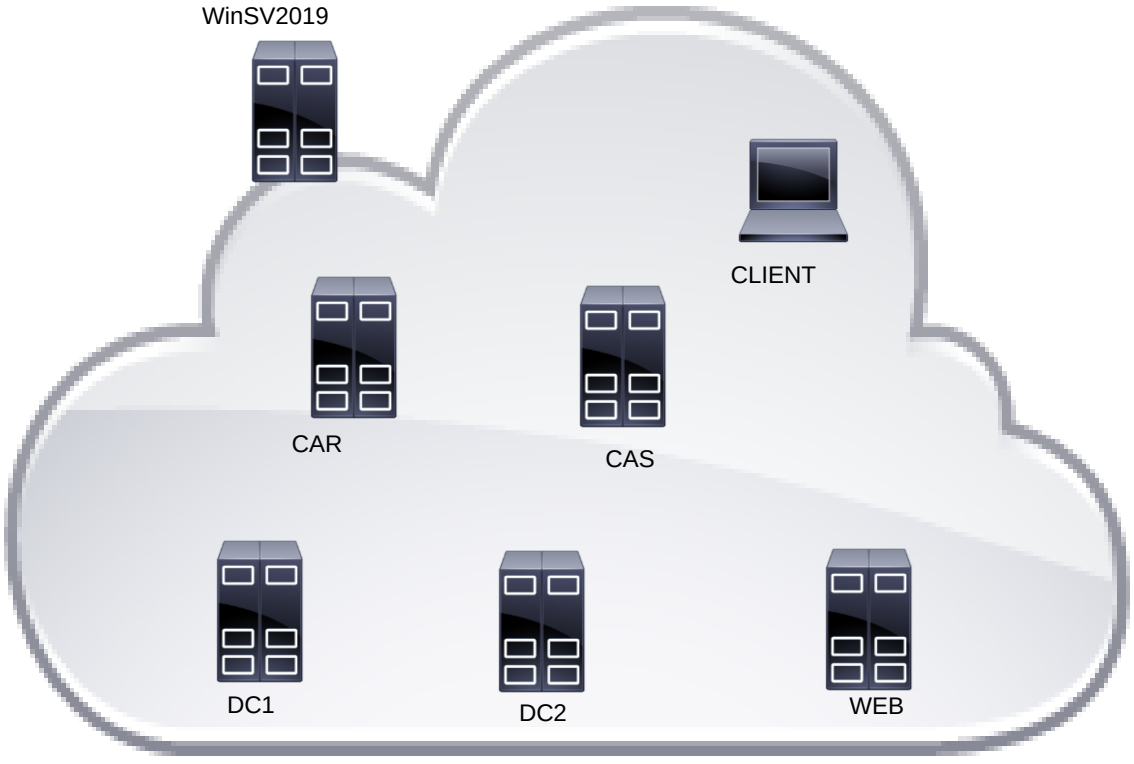
Hostname	Operation System	Domain	IP Address(es)
DC1	Windows Server 2019 Desktop	tokyo-big.com	192.168.1.1
DC2	Windows Server 2019 Desktop	tokyo-big.com	192.168.1.101
WEB	Windows Server 2019 Desktop	tokyo-big.com	192.168.1.103
CAR	Windows Server 2019 Desktop	WORKGROUP	192.168.1.50
CAS	Windows Server 2019 Desktop	tokyo-big.com	192.168.1.100
CLIENT	Windows 10 Enterprise LTSC	tokyo-big.com	DHCP
WinSV2019 (Hyper-V Host)	Windows Server 2019 Desktop	WORKGROUP	192.168.1.250

3. 物理トポロジー図（PHYSICAL TOPOLOGY）

4. 実装図（INPLEMENTATION）

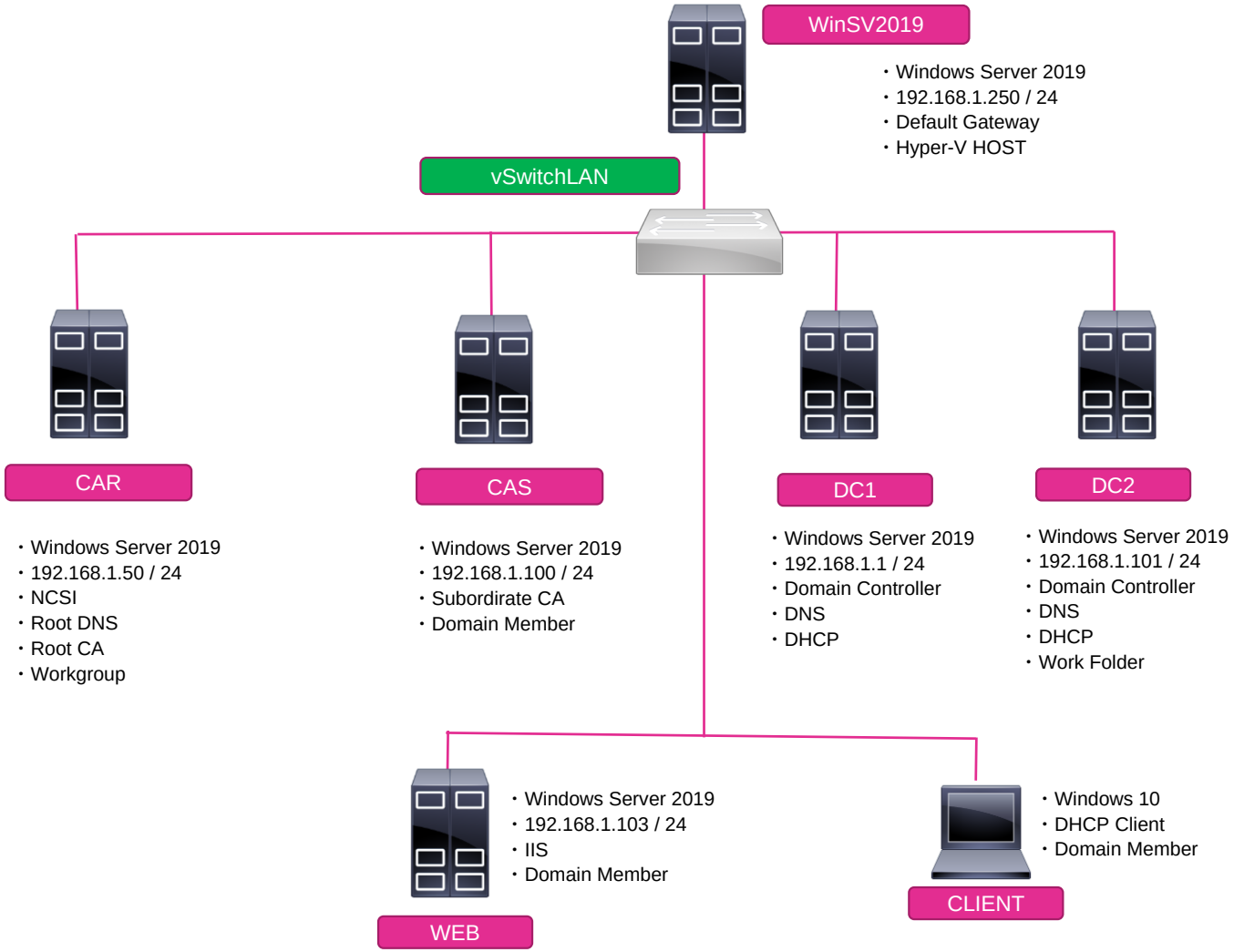


5. 論理トポロジー図（LOGICAL TOPOLOGY）

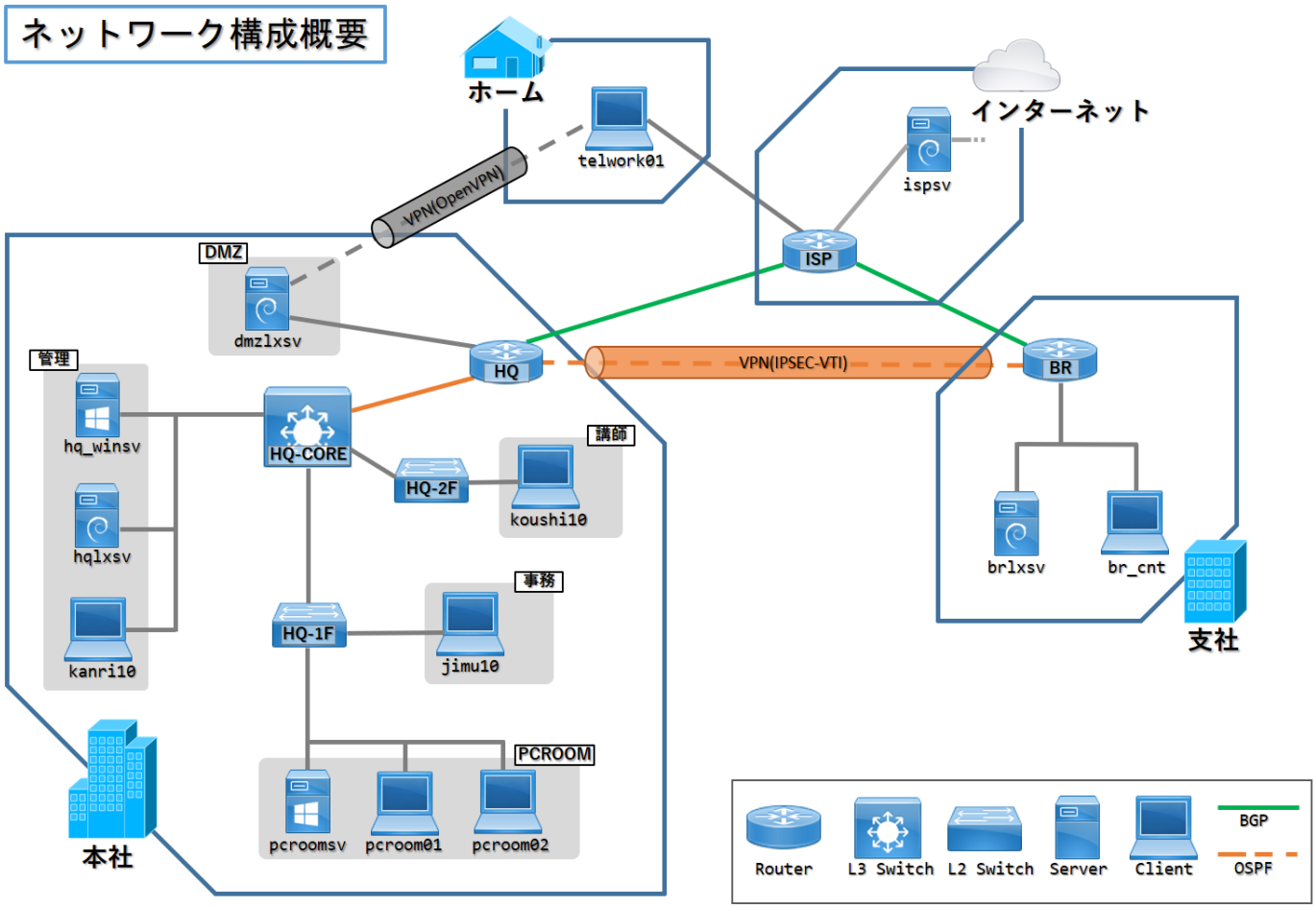


LAN IP address
192.168.1.0 / 24

6. ネットワーク構成図（NETWORK DIAGRAM）



参考資料 J　第 58 回大会競技課題　課題 1 概要



問 1　新入社員の神谷講師が、koushi10 にログインできないと連絡があった。ログインができるようにしてください。

問 2　この度、HQ-2F に新たに事務セグメントを接続することになった。kanri10 からリモートで HQ-2F にログインし設定を変更しようとしたが、HQ-2F に接続できないと管理の原田から連絡があった。kanri10 から HQ-2F に接続できない原因を見つけてトラブルを解決してください。

問 3　事務の篠本さんから、user@world-skills.net 宛にメールが送信できないと連絡が入った。一昨日までは、送信できていたとのことなので、どうやら昨日起きた停電が原因とおもわれる。ちなみに今日先方からのメールは受信できているとのことだ。メールが送信できるように解決してください。

問 4　この度、PC 教室に pcroom02 を増設することになった。「あなた」から指定したネットワーク設定を適用したが、ネットワークに接続できないと新井講師から連絡が入った。pcroom01 は、正常に動作しているとのことです。接続できない原因を見つけてトラブルを解決してください。

以下略

参考資料 K　第 58 回大会競技課題　課題 2　（一部省略版）

第 58 回　技能五輪全国大会

IT ネットワークシステム管理

競技課題 2 Linux/Cisco 環境

公開用（一部省略版）

2020 年 11 月 14 日（土）
競技時間：4 時間（12:00～16:00）

競技に関する注意事項：

- ✓ 競技開始の合図まで本冊子を開かないこと。
- ✓ 携帯電話の電源はあらかじめ切っておくこと。
- ✓ 本課題冊子を綴じてある留め金は外さないこと。
- ✓ 競技が開始されたら、下欄の座席番号及び競技者氏名を記入すること。
- ✓ 各種マニュアルや印刷物、記憶媒体の持ち込みは一切認めない。
- ✓ 競技内容に質問がある場合は、質問用紙に記入の上、競技委員に申し出ること。
- ✓ 競技中にトイレなど体調不良が生じた場合は、その旨を競技委員に申し出て、指示に従うこと。
- ✓ 競技時間内に作業が終了した場合、VIRL(CML-P)シミュレーションおよび各仮想マシンは起動したままの状態とし、競技委員に申し出て退席許可を得ること。
- ✓ 競技終了の合図で、直ちに作業を終了すること。
- ✓ 本課題冊子は持ち帰り厳禁である。机上に置いたまま退席すること。

座席番号	競技者氏名

競技課題に関する注意事項

- ✓ 競技中および競技終了時において VIRL(CML-P)シミュレーションを終了させないこと。
- ✓ 競技終了時に指定された設定が各ネットワークノードの startup-config に保存されていること。
- ✓ ESXi ホストの管理画面に接続することは許可しない。
- ✓ VIRL(CML-P)の web インタフェースへ接続することは許可しない。
- ✓ ネットワーク構成図における ISP(Internet)および ISP server は競技委員が用意する構成済みの「仮想的なインターネットエリア」である。実際のインターネットには接続されていないが、競技課題中では単に「インターネット」あるいは「外部ネットワーク」と呼ぶ。
- ✓ **競技課題文書はシステム構築のための手順書ではないことに注意する必要がある。課題中に設定する値や設定項目に関する具体的な指定がない場合は、競技者が自身で判断して仕様を満たす設定を行う必要がある。**
- ✓ ネットワーク技術は階層的に規定されている。多くの場合、個々の技術は基盤となる他の技術上で実行することを前提としている。あなたがそのような技術階層の途中で課題の指示通りの解決策を考えつくことができなかったとしても、それは残りの課題が全く採点されないというわけではないことを理解することが重要である。例えば、VPN に必要なリモートサイトへの IP 到達性について、課題の指示通りの動的ルーティングを設定することができなくても、スタティックルートを使用して VPN 構成やその上で実行される全てのものの作業を継続することができる。また、VPN 構成について課題の指示通りの構成を設定することができなくても、代替となるよりシンプルなトンネル接続を採用することができる。この場合、課題の要求を満たせなかった部分に対する得点は与えられないが、その基盤技術の上で実行される上位階層技術の機能テストに成功すれば、その部分に対する得点は与えられる。

競技課題の背景

あなたはネットワークシステムの構築を専門とする企業のエンジニアである。ある企業（IT SKILLS LTD）のネットワークシステムの更改業務を受注し、そのプロジェクトリーダーとなった。ネットワークの設計やサーバーの構築内容は既に完成している。これをもとに検証用の環境を構築する。

構築ネットワークの概要

図１に示すように「社内」には **AICHI・TOKYO・OSAKA** の各拠点が存在する。AICHI には asv1、が接続する DMZ セグメントと asv2 が接続する社内向けサーバセグメントがある。asv1･asv2 及び TOKYO の tsv は、社内外にサービスを提供する。AICHI と OSAKA には各種サービスを利用するクライアント PC(client_a、client_o)がある。各拠点間はインターネット経由の VPN によって通信可能とする。さらに、AICHI と TOKYO 間の接続について、通信事業者がサービスする閉域 IP 網(IP-VPN)によって冗長性を確保する。また、telewoker はリモートアクセス VPN によって、インターネット経由で社内ネットワークにアクセスできる構成とする。詳細については、別添ネットワーク構成図・表に示す。

競技における設定対象は、AICHI・TOKYO・OSAKA の各拠点と teleworker である。
IP-VPN(ClosedNet)（以下、IP-VPN)、ISP(Internet)（以下、ISP)、ISPserver は設定済みである。

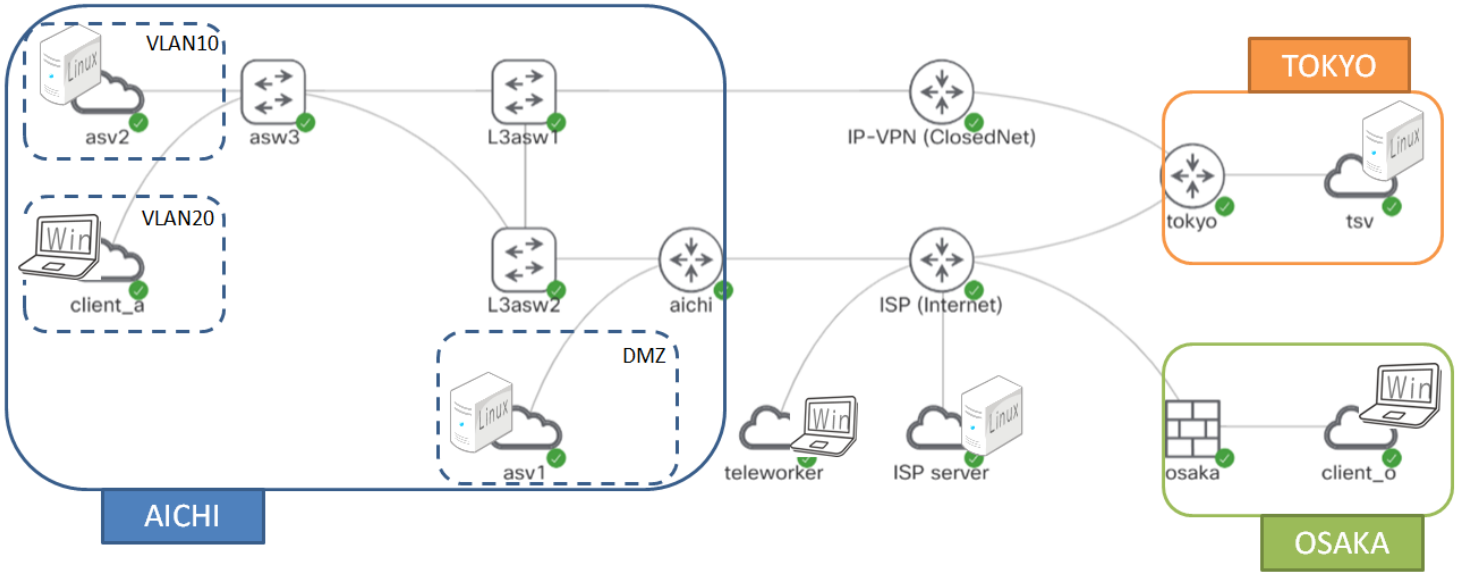


図１：ネットワーク構成概要

仮想マシンに関する基本情報

● 仮想マシン asv1、asv2、tsv について

仮想マシンは作成済みであり、シミュレーションネットワークに配置されている。また、Debian10.5 がインストールされており、初期インストールにおいて「Debian デスクトップ環境」、「標準システムユーティリティ」と「SSH サーバー」が選択されインストールされた状態となっている。下表の初期設定状態となっている。パスワードの変更は禁止する。

Debian10.5 がプリインストールされている仮想マシンに対して、上書きで Debian10.5 を新規インストールすることは可能であるが、それによって発生したトラブルについて競技委員側では対処しない。

共通設定

キー配列	日本語キーボード
言語	英語
タイムゾーン(ローカル時間)	Asia/Tokyo
管理者のパスワード	Skills2020
一般ユーザアカウント名	master
一般ユーザのパスワード	pass

仮想マシン：asv1

ホスト名	asv1
IPアドレス	210.137.174.1/29

仮想マシン：asv2

ホスト名	asv2
IPアドレス	172.16.10.100/24

仮想マシン：tsv

ホスト名	tsv
IPアドレス	172.18.1.100/24

● 仮想マシン client_a、client_o、teleworker　について

仮想マシンは作成済みであり、シミュレーションネットワークに配置されている。また、Windows10 が既にインストールされている。管理者アカウントとして“user”、パスワード“user”が設定されている。パスワードの変更は禁止する。

● 仮想マシン ISPserver（検証用サーバー：200.99.1.1）について

インターネット（想定）上に ISPserver（検証用サーバー）が設置されている。下記のサービスが稼働している。自身の動作確認のためにアクセスしてよい。この仮想マシンのコンソールへのログインは許可されない。

- DNS サーバーが稼働しており、ns.itnetsys.org、www.itnetsys.org、mail.itnetsys.org の正引きが登録されている。
- Web サーバーが稼働しており、次の URL で Web アクセス可能である。

  http://200.99.1.1　http://www.itnetsys.org
- Mail(SMTP)サーバーが稼働しており、manager@itnetsys.org 宛てのメールを受信可能である。また、この受信メールに対して Subject「Auto Reply Mail」の空メールを自動返信する。ただし、返信先ドメインは MX レコードを公開している必要がある。

各ノードへの接続方法

● 各仮想マシンへの接続について

各仮想マシンに接続するための vmrc ショートカットは、管理用 PC デスクトップ上のフォルダ“shortcuts”にある。仮想マシン名と同名のショートカットアイコンをダブルクリックしてアクセス可能である。

※初回アクセス時には証明書に関する警告が表示される場合がある。その場合「この証明書を持つこのホストを常に信頼する」にチェックをつけ、接続してください。

● 各ネットワークノードへの接続について

各ネットワークノードのコンソールにアクセスするための Teraterm ショートカットは、管理用 PC デスクトップ上のフォルダ“shortcuts”にある。ノード名と同名のショートカットアイコンをダブルクリックし、ターミナル起動後、「Enter」キーを押すことで応答する。

※ダブルクリックしたショートカットアイコン名と、起動したコンソール画面のプロンプトに表示されるホスト名が一致していることを確認すること。一致していない場合は競技委員へ申し出ること。

● ISP、IP-VPN への接続について

- ユーザモード（非特権モード）でのアクセスは許可する。
- 特権モードでのアクセス、設定変更は許可しない。

その他の基本情報

● Debian10.5 isoイメージについて

管理用 PC のデスクトップ上に“debian_iso”フォルダがあり、Debian 10.5 の iso ファイルが置かれている。VMware Remote Console のメニューにおいて「VMRC(V)」→「取り外し可能デバイス(R)」→「CD/DVD ドライブ１」→「ディスクイメージファイル(iso)に接続(C)…」を選択し、iso イメージをマウント可能である。

Cisco ネットワークノード設定課題

別添ネットワーク構成図・表および以下の設定項目に従い、ネットワークノード（aichi、tokyo、osaka、L3asw1、L3asw2、asw3）を設定しなさい。設定項目は、ネットワーク構築に最適な順序で記述されているとは限らない。どのような順序で設定を行うかは、選手自身の判断となる。また、設定項目として明記されていなくても、競技課題の仕様上必要ならば、各自の判断で設定追加すること。

● ネットワークノード共通基本設定

- タイムゾーンを日本標準時に設定する。
- コンソール接続時は常に特権モードとする。

※osaka のイネーブルパスワードは“cisco”が設定されている。その他のネットワークノードについてはパスワードを設定しない。

● PPPoE 設定

ISP は PPPoE サーバ（LAN 型払い出し）として動作している。acihi において ISP との PPPoE 接続を以下の通り動作させなさい。※ISP が払い出すアドレス（210.137.174.0/28）のうち、210.137.174.0/29 のアドレス帯を asv1 の接続セグメント(DMZ)に割り当てる。残りのアドレスは loopback インターフェース用およびアドレス変換用とする。

- Dialer インターフェースとして　Dialer1 を作成する。

（一部省略）

● IPsecVPN 設定

- aichi-tokyo 間において ISP 経由の IPsecVPN 接続を以下の通り動作させなさい。
  - 172.31.254.0/30（tokyo 側が若番）のアドレスを使用したトンネルインターフェース Tunnel0 を作成し、IPSec VTI(Vitual Tunnel Interface)として設定する。
  - トンネルのカプセル化方式として IPsec トンネルを使用する。
- aichi-osaka 間において ISP 経由の IPsecVPN 接続を以下の通り動作させなさい。
  - 172.31.254.4/30（osaka 側が若番）のアドレスを使用したトンネルインターフェース Tunnel1 を作成し、IPSec VTI(Vitual Tunnel Interface)として設定する。
  - トンネルのカプセル化方式として IPsec トンネルを使用する。

● L3 EtherChannel 設定

L3asw1 と L3asw2 間の接続について、L3 Etherchannel を以下の通り動作させなさい。

- Gi0/1 と Gi0/2 を Port-channel 10 として構成する。

（一部省略）

● ルーティング設定

各拠点内・拠点間において、課題として要求される各種サービスと通信可能となるように、また、各拠点の端末がインターネット接続できるようにルーティングを動作させなさい。ルーティングの設定条件は下記の通りとする。

- 各拠点で使用するプライベートアドレス範囲として、
  AICHI 拠点(172.16.0.0/16)、OSAKA 拠点(172.17.0.0/16)、TOKYO 拠点(172.18.0.0/16)
  を割り当てるものとする。
- 拠点間の経路交換は、上記のプライベートアドレス範囲を対象とし、/16 に集約された経路をアドバタイズする。
- IP-VPN において AS 番号 9500 として BGP が動作している。拠点間の経路交換のために L3asw1、tokyo において BGP を適切に動作させる。L3asw1 は AS 番号 65001、tokyo は AS 番号 65002 とする。
- 拠点間および拠点内の経路交換のために、aichi、L3asw1、L3asw2、tokyo において OSPF を適切に動作させる。

（一部省略）

- TOKYO 拠点と他拠点との通信について、IP-VPN（閉域網）を通る経路と、IPsecVPN トンネルを通る経路によって冗長性を確保する。tokyo の IP-VPN 側または ISP 側のいずれか一方のリンクに障害が発生した場合でも拠点間の通信を継続できること。

● NAT・NAPT 設定

aichi、osaka、tokyo において、アドレス変換を以下の通り動作させなさい。

- AICHI 拠点の VLAN10 からのインターネット接続について、aichi にて NAPT を適用する。変換先アドレスとして 210.137.174.11～12 を使用すること。
- OSAKA 拠点の端末からのインターネット接続について、osaka にて NAPT を適用する。インターネット側のインタフェースアドレスに変換されること。
- tsv をインターネットと相互接続可能とするために、tokyo にてスタティック NAT を適用する。100.0.1.3 にて接続が行えるようにすること。

● ゲートウェイ冗長化設定

L3asw1、 L3asw2 において、以下の通りゲートウェイの冗長構成を実現しなさい。

- AICHI 拠点の VLAN10、VLAN20 について、VRRP によるゲートウェイ冗長化を構成する。
- L3asw1 を Master ルータとする。
- 仮想 IP アドレスは、使用可能な最老番のアドレスを使用する。

● その他のスイッチ設定

L3asw1、 L3asw2、asw3 について以下の通り各種設定を行いなさい。

- AICHI 拠点の VLAN10､VLAN20 について､その他のセグメントと通信可能となるように適切に VLAN およびトランクリンクを設定すること。

● アクセスコントロール設定

osaka において､ICMP インスペクションを有効にし､OSAKA 拠点内からその他のセグメントへの ICMP による到達確認を許可しなさい。

● 帯域制限設定

IP-VPN 網に接続する回線の契約通信速度として、TOKYO 拠点は 7 Mbps を想定している。tokyo において以下の通り帯域制限（トラフィックシェーピング）を設定しなさい。

- tokyo から IP-VPN への発信トラフィックを 7 Mbps までに制限する。また、IP-VPN と接続するインターフェースの bandwidth を適切に設定すること。

Linux サーバー設定課題

以下の設定項目に従い、Linux サーバー仮想マシン（asv1、asv2、tsv）を設定しなさい。設定項目は、サーバー構築に最適な順序で記述されているとは限らない。どのような順序で設定を行うかは、選手自身の判断となる。

● 基本設定

asv1、asv2、tsvについてデフォルトゲートウェイを適切に設定しなさい。また、ネームサーバーアドレスとしてasv1とasv2は自身のアドレスを、tsvはasv2のアドレスを指定しなさい。

● asv1 の設定

以下の通り、asv1 を動作させなさい。

◆ DNS サーバー
- 使用するパッケージは bind9 とする。
- インターネット向けに skills.it.jp ドメインのマスタサーバーとして名前解決を行う。
- www.skills.it.jp の正引き問合せに、asv1 の IP アドレスを返す。
- ISP Server へのみ正引きゾーンの転送を許可する。

（一部省略）
- 競技課題の仕様から必要となるレコードは、各自の判断で追加すること。

◆ Web サーバー
- 使用するパッケージは nginx とする。
- URL「https://www.skills.it.jp/」へのアクセスに対して、文字列“IT Skills LTD”を表示する。

◆ Mail サーバー
- 使用するパッケージは、postfix とする。
- skills.it.jp ドメインのメールゲートウェイとして動作させる。
- skills.it.jp ドメイン宛のメールは、asv2 へ転送する。
- 上記以外のメールは、宛先ドメインのメールサーバーへ転送する。

◆ Proxy サーバー
- 使用するパッケージは、squid とする。
- TCP 8080 番ポートでサービスを提供する。

（一部省略）

● asv2 の設定

以下の通り、asv2 を動作させなさい。

◆ 認証局(CA)

- CA 証明書は/ca/cacert.pem に保存すること。
- 秘密鍵は/ca/private/cakey.pem に保存し、パスフレーズは,“skills”とする。
- 設定項目は以下の通りとする。

```
Country Name: JP
State or Province Name: Aichi
Organization Name: IT Skills LTD
Common Name: ca.skills.it.jp
```

◆ DNS サーバー

- 使用するパッケージは bind9 とする。
- 社内向けに skills.it.jp ドメインのマスタサーバーとして名前解決を行う。

（一部省略）

◆ LDAP サーバー

- 使用するパッケージは slapd とする。
- 管理者パスワードは、“Skills2020”とする。
- user01~user05 の 5 個のユーザアカウントを作成する。なお、全ユーザのパスワードは“Skill2020”とする。これらのユーザは、tsv のローカルログイン、Mail サーバー、Web サーバー、Proxy サーバー、Samba サーバーのユーザ認証に利用される。各サービスで LDAP サーバーによる認証が困難な場合は、代替えとしてローカルユーザを作成し用いてもよい。ただしこの場合、LDAP についての得点は得られない。

◆ Mail サーバー

- 使用するパッケージは postfix および dovecot-pop3d とする。
- 受信プロトコルとして pop3 を有効にする。
- 587 番ポート（サブミッションポート）有効にする。

  （一部省略）
- LDAP サーバーに登録されたユーザを用いて SMTP 認証を有効にする。

  （一部省略）

◆ DHCP サーバー

- 使用するパッケージは isc-dhcp-server とする。
- 172.16.20.0 のセグメントに、172.16.20.101~200 の IP アドレスを配布する。

  （一部省略）

◆ RAID

- 未使用のハードディスク 3 台(各サイズは 1GB)を用いて、RAID5 ディスクアレイ/dev/md0 を構築する。

◆ LVM

- 物理ボリュームとして/dev/md0 を追加し、ボリュームグループを作成する。
- ボリュームグループから論理ボリューム/dev/file/data を作成し、/data にマウントする。

◆ NFS サーバー

- 使用パッケージは nfs-kernel-server とする。
- /data を共有ディレクトリとする。

（一部省略）

● tsv の設定

以下の通り、tsv を動作させなさい。

（一部省略）

◆ Samba サーバー

- 使用パッケージは samba とする。
- /share を共有ディレクトリとする。
- OSAKA 拠点のクライアントのみアクセスを許可する。
- LDAP サーバーによるユーザ認証を行い、LDAP サーバーに登録されている user01~user05 のみディレクトリへの読み書きを許可する。

◆ Logwatch

- 使用パッケージは logwatch とする。
- Samba サーバーの当日ログを 1 分に 1 回、smbmaster@skills.it.jp 宛に通知する。
- kernel の当日ログを 1 分に 1 回、/var/www/log/log-yyyymmdd.html へ html ドキュメントとして上書き出力する。ファイル名の yyyymmdd はログ出力日の西暦年月日である。

◆ Web サーバー

- 使用するパッケージは apache2 とする。
- URL「http://tsv-log.skills.it.jp/log-20201114.html」へのアクセスに対して、/var/www/log/log-20201114.html を表示する。

（一部省略）

- OpenVPN サーバー
  - 使用するパッケージは openvpn とする。
  - リモートアクセスクライアントが TOKYO 拠点の端末として社内サービスと通信できるようにする。

クライアント設定課題

以下の設定項目に従い、クライアント仮想マシン（client_a、 client_o、 teleworker）を設定しなさい。

● client_a の設定

以下の通り、client_a を動作させなさい。

- IP アドレス、デフォルトゲートウェイ、DNS サーバアドレスを DHCP により取得する。
- メールクライアント(Thunderbird)を以下の通り設定する。
  - 送信サーバー： asv2、STARTTLS を使用
  - 受信サーバー： asv2、STARTTLS を使用
  - user03@skills.it.jp ユーザが社内外とメール送受信ができる。

（一部省略）

● client_o の設定

以下の通り、client_o を動作させなさい。

- IP アドレスとして 172.17.1.201、DNS サーバーとして asv2 のアドレスを設定し、ネットワーク接続可能な状態にしておくこと。
- tsv の共有ディレクトリを Z:ドライブとして利用できる。

● teleworker の設定

以下の通り、teleworker を動作させなさい。

- IP アドレスとして 100.0.3.11、DNS サーバーとして ISP server のアドレスを設定し、ネットワーク接続可能な状態にしておくこと。
- Web ブラウザ(Internet Explore) を以下の通り設定する。
  - URL「https://www.skills.it.jp/」のページが表示できる。なお、証明書エラーが表示されないこと。
- OpenVPN GUIを起動済みにしておき、接続操作を行うだけでtsvに接続できるようにすること。
  - インターネット接続については、VPN を経由せず、直接接続されること。
  - 接続操作時に ID/パスワード等の入力が必要な場合は、下記に記載しておくこと。そのような入力が不要である場合は空欄とすること。

参考資料Ｌ　第 58 回大会競技課題　課題 3　（一部省略版）

TEST PROJECT
（競技課題）
IT NETWORK SYSTEM ADMINISTRATION

DAY 2
WINDOWS 環境

公開用（一部省略版）

令和　２年１１月１５日　　９時～１２時（３時間）

愛知県国際展示場（Aichi Sky Expo）

注意事項

- 競技会に個人の資料やソフトウェアを持ち込まないでください。
- 携帯電話は使用しないでください。
- 競技の資料/情報を競技の間に誰かに開示しないでください。
- デュアルディスプレイを使って、見学者にメッセージを送らないようにしてください。
- 作業を開始する前に、この競技課題を良く読んでください。
- 作業の順番等を計画して競技に取り組んでください。

座席番号	氏名

1. INTRODUCTION

競技は開始時間と終了時間が決められています。3 時間です。選手は時間をどのように使うかは自由です。

重要：このドキュメントは手順書ではありません。必要とされる事項を記述していますが、そのために必要な手順を全て記述している訳ではありません。要求を満足するために必要な処理があれば、記載されていなくても実行してください。ただし、そのために要求を満たせなくなっては困ります。要求と矛盾するかどうかは選手各自で判断する必要があります。なお文章はほんの少し難解な表現（google 翻訳程度）かもしれませんので、読み間違えないように十分注意し、各自で解読判断してください。

・競技で使用する全てのシステムは VMWare ESXi 上にネスト（入れ子）した Windows Server 2019 上の仮想マシンで実現しています。（実装図を参照）
・Hyper-V コンソールを使って、各仮想マシンを操作します。（物理トポロジー図と実装図を参照）
・Hyper-V ホストマシン(SKILLSSV)の administrator パスワードは”Skills2020”（引用符なし）です。
・ドメインの administrator パスワードも”Skills2020” （引用符なし）です。その他のパスワードも指定のない限り” Skills2020” （引用符なし）を使用してください。

この課題では以下のファイルなどが用意されています。
1. OS インストール用の ISO イメージファイル
2. connecttest.txt

これらのファイルは Hyper-V ホストマシン(SKILLSSV)の administrator のデスクトップ上の share フォルダに置かれフルコントロールで共有されています。自由に使って構いません。

2. DESCRIPTION OF PROJECT AND TASKS

概要

あなたは情報システムを担当する IT エンジニアです。 複数のユーザーを持ち、構成が既に設定されている Windows Domain を引き継ぎました。ネットワークを改善するために、更なるタスクを実施することにしました。あなたはドメイン内の人々がアクセスするいくつもの Web サイトを完全に実装しなければなりません。既存ドメイン内外のサーバーインフラストラクチャを改善していきます。指示に従ってプロジェクトを完遂してください。

このプロジェクトでは以下の事項を実現します。

1. アプリケーションサービスを提供するためのサーバーを構成します。
2. 認証システムを構成します。
3. Internet(201.98.22.0/24)と接続し、Internet 側のホストも構成します。

Part 1 – Intranet LAN

Part 1 では、ネットワーク内のインフラストラクチャをアップグレードします。システムのインストールや構成の状況は様々です。明確にするために、課題の最後にある VM 構成表を確認してくだい。

Work Task DC1（DC1 に対する要件）

要件に合うように既存のマシンを構成してください。

- ホスト名と IP アドレス等のネットワーク設定が、文書の最後にある構成表と図に一致することを確認してください。
- DC1 上のサーバーマネージャーで DC2 の制御ができるように設定してください。
- このサーバーは centr-air.com のドメインコントローラとして事前構成されています。
- Active Directory を構成してください。
  - 以下のユーザー、OU、グループをテスト用に作成してください。

ユーザー名	OU	グループ	パスワード
agt-001	AIR	Agents	Pa$$worD
agt-011	WSC	Agents	Pa$$worD
cpt-001	AIR	Competitors	Pa$$worD
cpt-011	WSC	Competitors	Pa$$worD
exp-001	AIR	Experts	Pa$$worD
exp-011	WSC	Experts	Pa$$worD
mgr-001	AIR	Managers	Pa$$worD
mgr-011	WSC	Managers	Pa$$worD

- DNS サーバーを構成してください。
  - ドメインに参加したサーバーに加え、以下のレコードを追加してください。それ以外のレコードを追加しても構いません。
  - web.centr-air.com の CNAME レコード
    - intra
  - ルートヒントを「ns.msftconnecttest.com」（後述）として構成し、他のルートヒントを削除します。
  - 全サーバーの PTR レコードを記載して逆引きゾーンを作成してください。
- DHCP サービスを構成してください。
  - DC1 をアクティブサーバーとして設定してください。（DC2 でフェイルオーバースコープを構成してください。）
  - 範囲　201.98.23.51 – 75
  - 201.98.23.51 は INTCLIENT に配布されるように予約してください。
  - スコープオプション
    - DNS : 201.98.23.1, 201.98.23.101, Gateway : 201.98.23.254
    - このスコープの 70%を DC1 に、残りを DC2 に割り当ててください。
    - ホットスタンバイモードを使うために、フェールオーバーを構成してください。
    - DHCP 名の保護を有効にしてください。
- 後述の Work Task WEB に備えて Windows 展開サービス(WDS)を追加してください。
- （一部省略）

Work Task DC2（DC2 に対する要件）

以下の要件に従って構成してください。

- ホスト名と IP アドレス等のネットワーク設定が、文書の最後にある構成表と図に一致することを確認してください。
- centr-air.com ドメインの 2 番目のドメインコントローラとしてこのサーバーを構成してください。
- DNS サービスを構成してください。
  - Active Directory 統合 DNS ゾーンとして使用してください。
- DHCP サービスを構成してください。
  - DC1 に関する要求項目を参考に、フェイルオーバースコープを構成してください。
- （一部省略）

Work Task CERT（CERT に対する要件）

以下の要件に従って構成してください。

- ホスト名と IP アドレス等のネットワーク設定が、文書の最後にある構成表と図に一致することを確認してください。
- centr-air.com ドメインに参加してください。
- サービスをインストールして中間 CA を構成します。
  - 「AICHI-CA」（後述）から発行された証明書を使用してください。
  - Common Name は 「SKILLS-CA」
  - Intranet 用の証明書を発行します。
- （一部省略）

Work Task WEB（WEB に対する要件）

WDS Deployment を通じてインストールし、構成してください。

- WDS を構成できないか、あるいは WDS を正常に機能させることができない場合には、IOS イメージを使ってホストマシン(SKILLSSV)の Hyper-V 上に直接インストールしても構いません。なお、WDS でインストールした場合、キーマップが US なので注意してください。
- 文書の末尾にある構成表と図に一致するようにホスト名とネットワークの設定を行ってください。
- centr-air.com ドメインに参加してください。
- IIS をインストールし、構成してください。
  - 以下の説明に従って、”Default Web Site” を構成します。
    - URL は https://intra.centr-air.com
    - Intranet 用で　”Default Web Site”　と表示します。
  - 以下の説明に従って、”Public Web Site”を構成します。
    - URL は https://www.centr-air.com
    - Internet 用で　”Public Web Site”　と表示します。

Work Task INTCLIENT（INTCLIENT に対する要件）

以下の要件に従って構成してください。

- ホスト名と IP アドレス等のネットワーク設定が、文書の最後にある構成表と図に一致することを確認してください。
- パスワードが「user」のローカルユーザー「user」が作成済みです。
- centr-air.com ドメインに参加してください。
- WEB へのアクセスのテストに使ってください。
- 共有や DFS へのアクセスのテストに使ってください。

Part 2 – INTERNET

Part 2 では、Internet 側と接続するために FIREWALL を構成します。また、そのために INET も構成し、社員が出張で外部から Intranet にアクセスするための REMCLIENT も用意します。

Work Task FIREWALL（FIREWALL に対する要件）

以下の要件に従って構成してください。

- ホスト名と IP アドレス等のネットワーク設定が、文書の最後にある構成表と図に一致することを確認してください。
- ルーティングを有効にします。
- パブリックインターネット用に DNS サーバーを構成します。
  - プライマリゾーン「centr-air.com」を作成し、これらの A レコード 201.98.22.100 を追加します。
    - ns, vpn
  - 201.98.23.103 の A レコード「www.centr-air.com」を追加します
  - 「centr-air.com」の SOA レコードは「ns.centr-air.com」である必要があります。
  - ルートヒントを「ns.msftconnecttest.com」（後述）として構成し、他のルートヒントを削除します。
- ルーティングとリモートアクセスサービスを構成します。
  - インターネット上の REMCLIENT は、このサーバーへの VPN 接続を確立できる必要があります。
  - IKEv2 クライアントは、このサーバーを介してイントラネットに接続できます。
  - リモートアクセスクライアントの IP アドレスプール：192.168.219.1-192.168.219.254
- （一部省略）

Work Task REMCLIENT（REMCLIENT に対する要件）

以下の要件に従って構成してください。

- ホスト名と IP アドレス等のネットワーク設定が、文書の最後にある構成表と図に一致することを確認してください。
- パスワードが「user」のローカルユーザー「user」が作成済みです。
- centr-air.com ドメインに参加します。
- VPN トンネルを構成します。
  - ドメインユーザーは、このトンネルを介してログインできる必要があります。
  - VPN に接続した後、ユーザーはイントラネットのすべてのリソースにアクセスできる必要があります。
  - 競技終了時には VPN 接続した状態にしておいてください。
- （一部省略）

Work Task INET

以下の要件に従って構成してください。

- ホスト名と IP アドレス等のネットワーク設定が、文書の最後にある構成表と図に一致することを確認してください。
- NCSI Web サイトをホストします。
  - インターネット上のクライアントは、インターネット接続を「接続済み」として示す必要があります。
  - wwwroot に connecttest.txt ファイルを置きます。
- DNS サーバーを構成します。
  - NCSI のゾーンとレコードを作成します。
  - 201.98.22.1 の A レコード「cs.msftconnecttest.com」を登録します。
  - 201.98.22.1 の A レコード「ns.msftconnecttest.com」を登録します。
  - ns.msftconnecttest.com の CNAME レコードとして以下を追加します。
    - www
  - 「msftconnecttest.com」の SOA レコードは「ns.msftconnecttest.com」である必要があります。
  - ルート DNS サーバーをシミュレートするルートゾーン（.）を作成します。
  - DNS レコードを解決するための適切な委任を作成します。
- DHCP サービスを構成します。
  - 範囲: 201.98.22.151 - 201.98.22.175
  - DNS: 201.98.22.1
  - Gateway: 201.98.22.100
- 証明機関を構成します。
  - Common name: AICHI-CA
  - SKILLS-CA の証明書要求を発行します。

VM 構成表（Configuration Table）

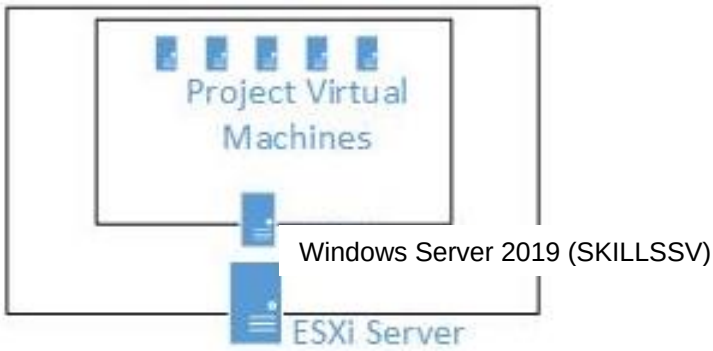
Hostname	Operation System	Domain	IP Address(es)	Preinstalled
DC1	Windows Server 2019 Desktop	centr-air.com	201.98.23.1	Yes – Configured as DC
DC2	Windows Server 2019 Core	centr-air.com	201.98.23.101	Yes
INTCLIENT	Windows 10 Enterprise LTSC	centr-air.com	DHCP	Yes
WEB	Windows Server 2019 Desktop	centr-air.com	201.98.23.103	No – WDS Deployment
CERT	Windows Server 2019 Desktop	centr-air.com	201.98.23.100	Yes
FIREWALL	Windows Server 2019 Desktop	WORKGROUP	201.98.23.254 201.98.22.100	Yes
INET	Windows Server 2019 Desktop	WORKGROUP	201.98.22.1	Yes
REMCLIENT	Windows 10 Enterprise LTSC	centr-air.com	DHCP	Yes

「 Yes 」はオペレーティング システムがプリインストールされ、ホスト名とネットワーク設定も構成されています。
「Yes – Configured as DC」はオペレーティング システムがプリインストールされ、ホスト名とネットワーク設定は構成されています。更に DC として機能します。

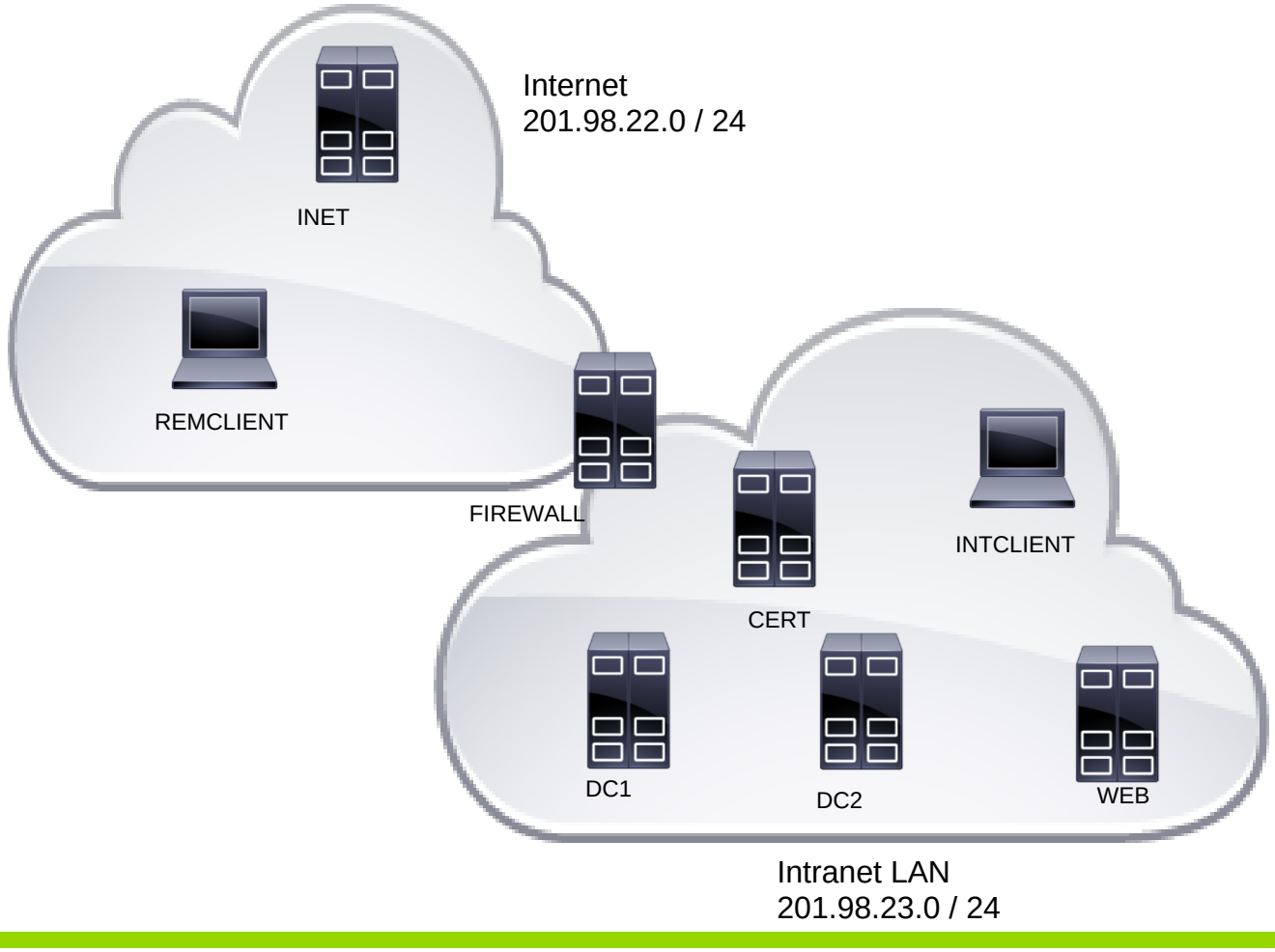
もし、GUI を持たない”Core”サーバーで構成や作業が困難、あるいは不可能であれば、”Core”サーバーを上書きし”Windows Server 2019 Desktop”で任意のマシンを再インストールしても構いません。ただし、採点上のペナルティは少々課せられますし、インストールの時間もかかってしまいます。

3. 物理トポロジー図（PHYSICAL TOPOLOGY）

4. 実装図（INPLEMENTATION）



5. 論理トポロジー図（LOGICAL TOPOLOGY）



6. ネットワーク構成図（NETWORK DIAGRAM）