

第 57 回技能五輪全国大会 IT ネットワークシステム管理職種出場の報告

開沼 和広*

Report of The 57th National Skills Competition IT network system management division

Kazuhiro Kainuma*

要旨: 中央職業能力開発協会の主催する、「第 57 回技能五輪全国大会」の IT ネットワークシステム管理職種に、山形県代表として庄内校卒業生が 2 名出場した。全国大会の課題の傾向と大会結果を報告する。

キーワード: IT ネットワークシステム管理, 技能五輪全国大会, Debian GNU/Linux, 仮想化, VIRT

1. はじめに

令和元年 11 月に、愛知県で開催された、中央職業能力開発協会が主催する「第 57 回技能五輪全国大会」の IT ネットワークシステム管理職種に、山形県職業能力開発協会より、山形県代表として 2 名の推薦をいただいた。その 2 名とは庄内校卒業生の高橋晋也さんと、昨年は学生枠で出場し、今年は社会人として出場した富樫菜々子さんである。

IT ネットワークシステム管理競技は、信頼性のある ICT・サーバシステムを構築することと、インターネットへの接続も含めた社内ネットワーク構築技術のスキルを競うものである。

2. 大会概要

2.1 技能五輪全国大会

第 57 回技能五輪全国大会は、令和元年 11 月 15 日(金)~18 日(月)の 4 日間、愛知県にて開催された。IT ネットワークシステム管理職種は、11 月 15 日の開会式の前の午前中に、常滑市にある愛知県国際展示場にて競技参加者 10 名と運営スタッフでミーティングが開かれた。内容は注意事項や機材の通電確認や動作確認、各選手の競技場所決めであった。

16 日(土)の 1 日目の競技では、1 時間の休憩を入れ、9 時から 16 時までの 6 時間競技を行い、17 日(日)の 2 日目は、休憩なしで 9 時から 12 時まで 3 時間の競技を行った。これは例年通りのスケジュールである。

3. 競技概要

3.1 第 56 回大会からの変更点

第 56 回技能五輪全国大会選考会から、競技方法について従来と比べ大きな変更があった。

第 55 回技能五輪栃木大会までは、ルーターと L2 スイッチについては実機を使用し、サーバー構築に関しては Virtual Box を用いて、1 台の PC に複数の仮想 OS を構築し、その PC に複数の NIC を搭載してそれぞれのルーターや L2 スイッチなどと物理的な接続を行っていた。しかし、平成 30 年 7 月に金沢市で行われた第 56 回技能五輪全国大会選考会、同年 11 月に行われた第 56 回技能五輪沖縄大会、令和元年 7 月に福岡市で開催された第 57 回技能五輪全国大会選考会、同年 11 月に常滑市で開催された第 57 回技能五輪愛知大会に至るまで、Cisco 社製の「VIRT」を用いて、サーバー OS のみならず、ネットワーク機器までもが仮想化された。図 1 に、その物理的な接続概念図を示す。

その他、大きく変更された点は、1 日目の競技時

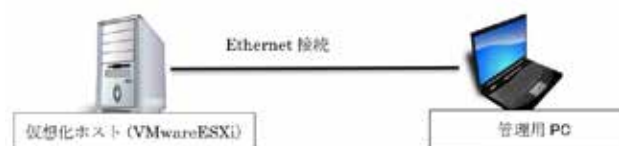


図 1: 物理接続
Fig.1: Physical Image

間の 6 時間の中にトラブルシューティングが含まれていたのだが、一昨年の第 56 回技能五輪沖縄大会から、2 時間のトラブルシューティングの後に 1 時間の休憩を挟んで、4 時間の Linux サーバーの構築

*山形県立産業技術短期大学校庄内校
〒 998-0102 酒田市京田三丁目 57-4

*Shonai College of Industry & Technology
3-57-4 Kyoden,Sakata City,Yamagata,998-0102,Japan

と Cisco 社製ネットワーク機器の設定課題となった。2日目は Windows 系サーバー OS に3時間の割り当てがあり、この点は以前と同じで変更がなかった。

トラブルシューティングの割合が増えたということは、以前に比べて、それに対する配点割合が高くなったということである。全国大会で採用されてまだ2回目のため、過去問の分析も十分にできず、社会人が実際に業務の中でトラブルに見舞われた際の解決方法が役に立つ課題だったようで、実務経験の少ない学生には厳しかった課題だった。

図2には、ソフトウェアの接続概念図を示す。

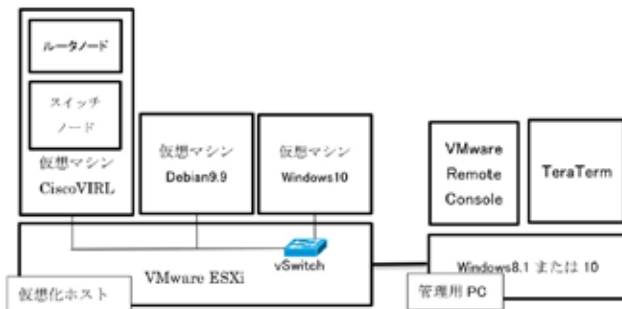


図2: ソフトウェア接続
Fig.2: Software Image

選手用として支給されるのは、サーバー用 PC が1台、操作用 PC が1台の合計2台である。サーバー用 PC にインストールされるのは、スーパーバイザーとして「VMWare ESXi サーバー」がインストールされ、その VMWare ESXi 上に VIRL や Debian GNU/Linux 9.9 stretch が構築される。

3.2 技能五輪全国大会

3.2.1 1日目 (トラブルシューティング)

図3にトラブルシューティング課題のトポロジーを示す。このトポロジーから数問が出題され、それぞれ原因と措置内容を手書きで紙に書いて回答する方式となっている。例えば、

- ・あるユーザーが PC にログインしようとしてログインできなかった。その理由を示せ。
- ・ある部屋の PC から外部接続ができなかった。その理由を示せ。
- ・ある部屋の PC がドメインに参加できずにいたが、その PC のネットワーク設定と接続されているスイッチの設定は完了していた。その上でドメインに参加出来ない理由を示せ。

・あるユーザーがメールを送ったところ、数日後にアドレス間違いでエラーメールが届いたので、正しいメールアドレスに再送した。エラーメールの通知を早くして欲しい。なぜ、エラーメールの遅延が発生したのか、また、その措置内容を示せ。

・HUB4 が故障したために通信出来ない PC がでてきてしまった。ライセンスサーバーの IP アドレスは契約上変更できない、LAN ケーブルの長さが不足していて、更にも上、予備の HUB もない。こういった場合の措置内容を示せ。

・Web コンテンツをアップロードしたが文字化けを起こしている。その理由と措置内容を示せ。

といったような内容がトラブルシューティング課題として挙げられている。

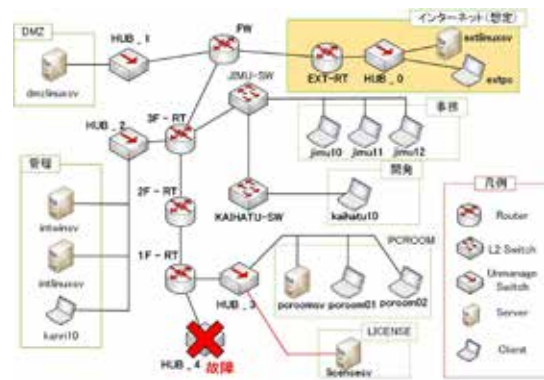


図3: 大会1日目のトラブルシューティング課題
Fig.3: 1st day's trouble shooting subject in The 57th National Skills Competition

3.2.2 1日目 (ネットワーク機器)

競技課題の背景は、「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」となっている。

構築を行うネットワークの仕様は「愛知本社及び東京第一支社、第二支社が存在する。愛知本社には asv1 が接続する DMZ セグメント (DMZ) と asv2 が接続する社内向けサーバセグメント (SERVER) がある。asv1, asv2 及び東京第一支社の tsv は社内外にサービスを提供する。第二東京支社には各種サービスを利用する client PC がある。本社及び各支社間は

インターネット経由のVPNによって通信可能とする。愛知本社は異なる2つのISPに接続するマルチホームネットワークである、冗長化と負荷分散を構成する。」といった概要となっている。

Cisco ネットワークノード設定課題については、

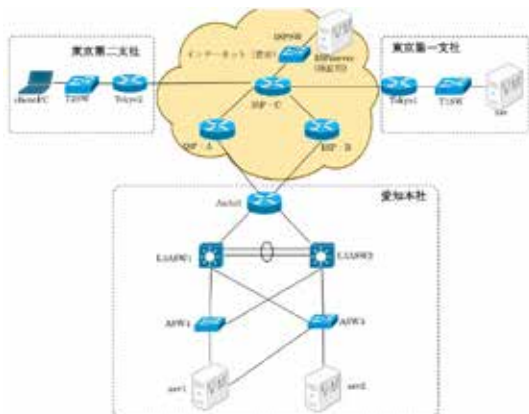


図4: 大会1日目のLinux課題

Fig.4: 1st day's Linux subject in The 57th National Skills Competition

- ・タイムゾーンの設定
- ・ルーターに関するパスワードの扱い (イネーブルパスワードの設定, コンフィグでのパスワード暗号化など)
- ・誤って入力したコマンドを名前解決と勘違いしないようにする
- ・コマンド入力中に画面にメッセージが表示されても, コマンドを再入力しないで済むようにする
- ・ルーティング設定に関してはフェールオーバーの設定をし, 障害発生時にも一方のリンクで全ての通信を継続可能にすること
- ・デフォルトルートスタティックに設定
- ・あるインターフェースとデフォルトルートは, DHCPから払い出しをうける
- ・ルーターやL2スイッチにおいて, BGPを動作させる
- ・AS番号の設定をし, BGPを動作させる
- ・内部ルーティングに関してはEIGRPを動作させる
- ・あるL2スイッチに関しては, L3スイッチとして機能させてVLAN間ルーティングを行う
- ・各ルーターについて, DMVPNのインターフェースを指定
- ・あるVLANについてHSRPを動作させる
- ・支社のネットワークからインターネットへ接続で



図5: 技能五輪全国大会での高橋さん

Fig.5: Mr.Takahashi in The 57th National Skills Competition



図6: 技能五輪全国大会での富樫さん

Fig.6: Ms.Togashi in The 57th National Skills Competition

きるように, NAPT設定を行う

- ・スタティックNATの設定を行う
- ・スイッチにおいて, VTPモードを変更する
- ・トランクプロトコルはIEEE802.1qを使用する
- ・STPを設定する

といったような課題が挙げられる。ルーターに関しては定番といった問題も見受けられるが, ルーティングプロトコルの設定についてはインターフェース間で例年異なる課題が出題されるので, 注意が必要である。

図5は競技中の高橋さんである。図6は競技中の富樫さんである。

3.2.3 1日目 (Linux)

Linuxサーバーは例年通りの問題が多かった。例えば,

- ・基本設定としてそれぞれのサーバーにデフォルトゲートウェイを設定すること
- ・opensslを用いてCAを構築すること

- ・ルート CA 証明書を作成し、CA 秘密鍵は指定のとおりを設定すること
- ・ifenslave を用いて Bonding の設定を指定されたインターフェースにすること
- ・haproxy を用いてロードバランサの設定をすること
- ・Web サーバにおいて、80 ポートへの要求は 443 ポートにリダイレクトすること
- ・HTTP サービスポートを変更すること
- ・bind9 を用いて DNS サービスにおける様々な設定をすること (社内からのみ再帰検索を許可したり、特定サーバーにのみゾーン転送を許可など)。
- ・slapd を用いて LDAP サービスを設定する。その際は 2 つの仮想サーバー間で同期をとること
- ・postfix を用いて Mail サービスを提供すること
- ・プライマリメールサーバとセカンダリメールサーバは指定の仮想サーバーを使うこと
- ・POP3 として dovecot-pop3d を使い、IMAP として dovecot-imapd を使うこと
- ・DROP をポリシーとした iptables の設定をすること
- ・clientPC については、Thunderbird を使ってメールの設定をすること
- ・clientPC の Web ブラウザからは同じ URL へアクセスしても、サーバー側でラウンドロビンにより、異なる 2 種類のコンテンツを表示させることなどがあげられる。

3.2.4 2日目

2日目の3時間は、例年通り Windows 系サーバ OS の課題であった。去年からこの課題の方向性として、国際大会をかなり意識したものになっており、出題傾向も国際大会の過去問を練習すれば、かなりの点数を取る事ができたようだ。出題例としては、図7の構成から

- ・1日目と同様に Windows ServerOS 上での DNS サーバ構築
- ・PowerShell スクリプトを使った ActiveDirectory の設定
- ・Hyper-V のクラスター展開を見越した WDS の追加
- ・ログオン時のグループポリシーの構成
- ・ディスクシステムを NTFS でシングル RAID5 アレイでフォーマットし、このボリューム上で重複除去を有効にする

- ・指定のサーバーにおいてバックアップジョブを作成する
- ・リモートデスクトップサーバーの構築などが挙げられた。

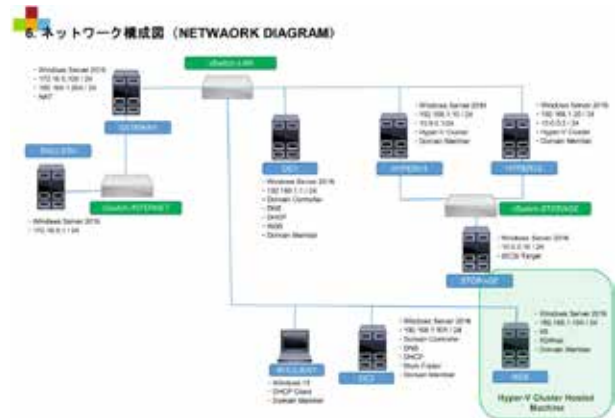


図7: 大会2日目の課題

Fig.7: 2nd day's subject in The 57th National Skills Competition

4. おわりに

今回の技能五輪全国大会の結果は、高橋さんは去年の沖縄大会の敢闘賞よりも1つ上の、銅賞を受賞した。参加選手10選手中2位であった。

去年は1位から3位までをトヨタの選手が独占したが、今年は銀賞が該当者なしだったため、1位のトヨタの選手に続き、実質2位の成績だった。結果を見ると、トラブルシューティングとLinuxサーバー構築、ネットワーク機器設定は1位の選手とそれほど差がなかったが、Windows系サーバーOSの課題の得点差で銀賞が取れなかったようである。これは点数による明確な基準がなく、組織委員会で決定されるそうだが、仮にも全国レベルの大会で、かつ57回も開催しているのであれば、もっと客観的かつ明確な基準を示して欲しかった。

過去の課題は全ては公開されていないため、端的に提示された課題内容から、詳細な課題内容を推測し、対応を考える必要がある。練習方法は、過去に出題された課題を何度も反復し、オプション付きのコマンドを暗記することであった。

高橋さんは今回の技能五輪全国大会の出場において、年齢制限上限い達してしまったので、来年度は出場することはできないが、庄内校の卒業生や在学生がその後続くように指導をしていきたい。