

第 13 回若年者ものづくり競技大会
IT ネットワークシステム管理
競技課題概要
(職種への参加の手引き 2018 年)

平成 30 年6月 15 日
競技委員作成

1. 「IT ネットワークシステム管理」競技概要

企業や一般家庭に設置されている殆どのコンピュータは、ネットワークによって巨大なインターネット網に接続されています。インターネットに接続された企業のサーバシステムには、高い信頼性が求められます。信頼性の高いネットワークとサーバシステムを設計・構築・運用管理するのが「IT ネットワークシステム管理」技術者です。

本職種の技術者には、高い信頼性のあるシステムを構築するための技術と知識が必要となります。また、システムにトラブルが発生した際は、その現象と状況を的確に判断して対処しなければなりません。技術者には経験と知識だけではなく、判断力と想像力も求められます。そこで「IT ネットワークシステム管理」競技では、「信頼性のある ICT・サーバシステムの構築技術」及び「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」を競います。

今年度より、ネットワーク機器の設定課題は、CISCO VIRL (Virtual Internet Routing Lab)を用いた仮想環境で行います。仮想環境へのノード(ルータ等)配置等の事前設定は競技委員が行います。選手はターミナルソフトを用いてルータの設定を行うこととし、VIRL の操作は競技課題から除外します。

2. 競技日程

- ・競技開始の前日
競技内容の説明、競技場所(座席)の抽選、機材の確認
- ・競技日(競技時間:4時間)

3. 競技に使用する主な機器と支給部品

- | | |
|------------------------|-----|
| ・ 仮想化サーバ用デスクトップ PC | 1式 |
| ・ 競技用 PC(デスクトップまたはノート) | 1 式 |
| ・ ハブ | 1 式 |
| ・ LAN ケーブル(既製品) | 必要数 |
| ・ LAN ケーブル(課題用) | 2 本 |
| ・ RJ-45 モジュラジャック(課題用) | 4 個 |

4. 競技に使用する主なソフトウェア

- ・ サーバ OS:Debian GNU/Linux 9.4 stretch
- ・ クライアント OS:Windows8.1 または Windows10
- ・ 仮想化ソフトウェア:VMWare Workstation Player 14 または VMWare ESXi6.0
(VMWare ESXi の場合, VSphere Client と VMware Remote Console を併用)
- ・ ネットワーク仮想化ソフトウェア:VIRL PE 1.5 および VMMestro 1.5
(競技において操作は不要)
- ・ ターミナルソフトウェア:Tera Term
- ・ メールソフトウェア:Microsoft Outlook 2013 または Thunderbird

5. 競技課題概要

与えられた「シナリオ」、「競技課題の背景」、「ネットワーク構築に関する基本ポリシー」を読んで、下記の作業を行います。

A. LAN ケーブルの製作

ストレートケーブル及びクロスケーブルを各1本ずつ製作します。

- ・RJ-45 コネクタ付け

B. サーバ PC 構築作業

指定された各種サーバ機能を実現するため、以下の作業を行います。

- ・OS のインストールと設定
- ・各種サーバ (DNS、メール、Web、プロキシ、DHCP、ファイル共有等) のインストールと設定
- ・ネットワーク接続作業

C. クライアント PC の設定

指定されたネットワークシステムにおけるクライアント側 PC の設定として、以下の作業を行います。

- ・クライアント設定

D. ネットワーク機器の設定

指定されたネットワークシステム構成とセキュリティを実現するため、以下の作業を行います。

- ・ルータ基本設定 ・ルーティング設定 ・フィルタリング設定
- ・アドレス変換設定

6. 採点および評価基準

採点は、与えられた「競技課題」を理解し、要求されたシステムが正確に実現されているかを客観的に評価します。配点は、

- 「A. LAN ケーブルの製作」が 1 割未満、
- 「B. サーバ PC 構築作業」が 6 割未満、
- 「C. クライアント PC の設定」が 1 割未満、
- 「D. ネットワーク機器の設定」が 5 割未満です。

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。

7. 持参工具等

- ・ LAN ケーブルコネクタ付け工具
例: ニッパー, ケーブルストリッパー, RJ-45 圧着工具, メジャー, その他
- ・ ケーブルテスター
- ・ 筆記用具

8. 競技上の注意事項

- ・ 各種マニュアルの持ち込みは一切認めません。
- ・ 配布した OS などが書き込まれた DVD 以外のソフトウェアの持ち込みは一切認めません。
- ・ 支給した部品 (LAN ケーブル製作用の RJ-45 モジュラジャック) を破損した場合には、代わりの部品を再支給します。ただし、その場合には減点の対象とします。
- ・ 質問などがある場合には、競技委員に申し出て下さい。
- ・ 選手間での工具等の貸し借りは認めません。
- ・ 工具等で不具合があった場合には、競技委員に申し出て下さい。
- ・ 競技終了の合図で、作業を直ちに終了して下さい。
- ・ 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って下さい。
- ・ 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って下さい。
- ・ 競技中の水分補給のための飲料水の持ち込みは認めます。
- ・ 携帯電話の電源は切っておいて下さい。

9. 昨年度課題の抜粋(参考)

参考として、以下に昨年度第 12 回大会の競技課題の抜粋を添付します。
なお、VIRL を用いた仮想環境による競技用に課題内容を修正しています。

第12回 若年者ものづくり競技大会

IT ネットワークシステム管理

競技課題

平成 29 年 8 月 4 日(金) 9:00～13:00(4 時間)

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。
- ✓ 競技時間は 4 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。
- ✓ 支給した部品（LAN ケーブル製作用の RJ-45 モジュラジャック）を破損した場合には、代わりの部品を再支給する。ただし、その場合は減点とする。
- ✓ 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。
- ✓ 選手間での工具等の貸借は認めない。持参した工具に不具合がある場合は、競技委員に申し出ること。
- ✓ 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、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。

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、ある事業所のネットワーク及びサーバ構築の業務を受注し、あなたがその作業を行うことになった。

構築するシステムに対する先方の担当者の要望は以下の通りであった。

- 使用するネットワーク機器はルータ 2 台、ハブ 1 台である。
- 事業所内部ネットワークと外部ネットワークの間に非武装地帯(DMZ)を作る。
- 外部接続および内部接続をするルータで、アクセス制限を設ける。
- サーバを Linux OS で構築し、非武装地帯(DMZ)に設置する。サーバで以下のサービスを提供する。
 - ✧ 事業所内部用と外部用の DNS サービス。
 - ✧ 事業所従業員のための Mail サービス。
 - ✧ 事業所従業員のための Proxy サービス。
 - ✧ 外部公開用および事業所内部用の WWW サービス。

- ◇ 事業所内部用の DHCP サービス。
- ◇ サーバのリモート管理用の SSH サービス。

競技課題

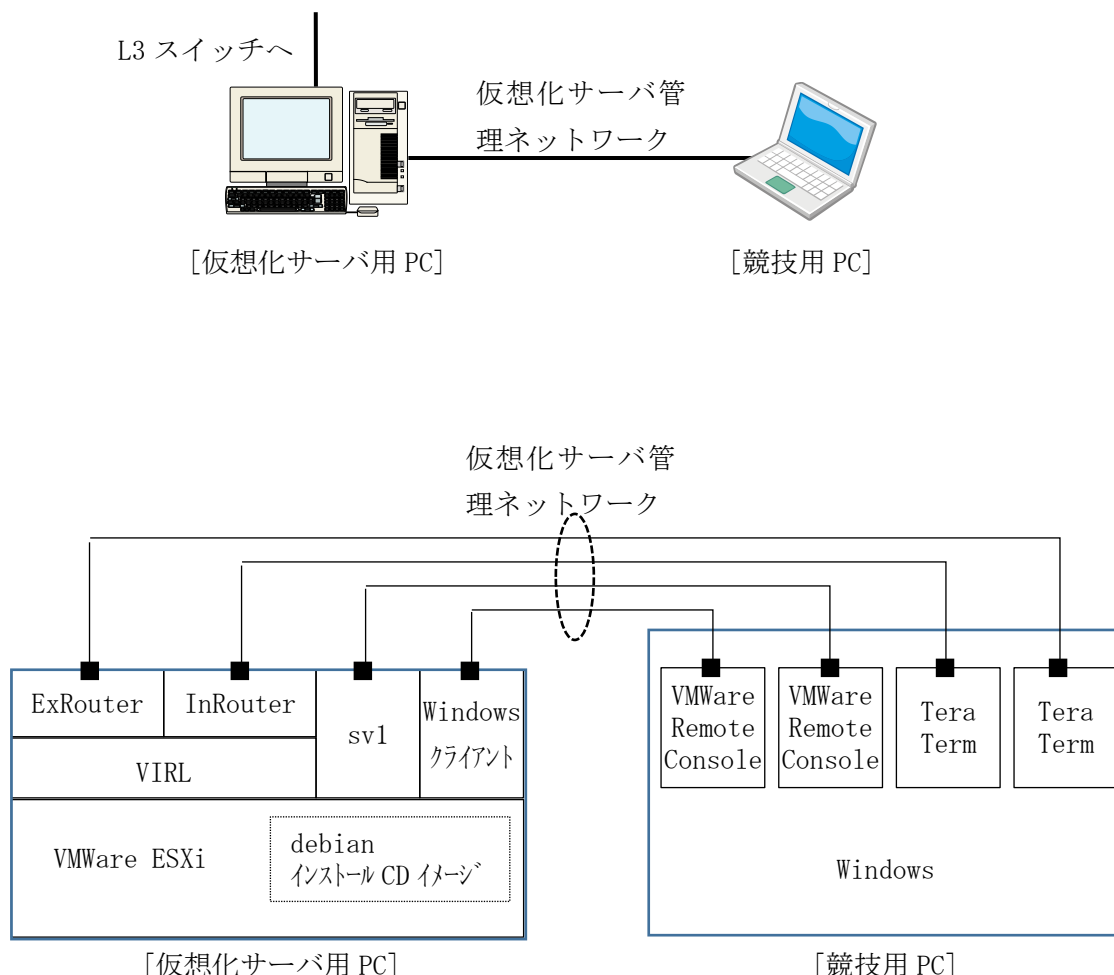
- (1).次ページ以降の注意事項、事前作業、ネットワーク構成図、設定内容を良く読み、ネットワーク機器の設定、サーバ構築を行い、顧客事業所のシステムを構築しなさい。
- (2).LAN ケーブル結線図とその説明をよく読んで、LAN ケーブルを 2 本作成しなさい。
作成した LAN ケーブルを構築するシステムで利用しても構わない。

競技課題に関する注意事項

- ✓ 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。
- ✓ ネットワーク構成図における「外部ネットワーク」は、「L3SW」及び「検証用サーバ」で構成される。これは競技委員が用意する「仮想的なインターネットエリア」である。ネットワーク構成図中に具体的なアドレス記述がないネットワークも含めて「事業所内部ネットワーク及びDMZ」以外の全てのネットワークエリアを指すものとする。
- ✓ 検証用サーバ 200.99.1.1(www.itnetsys.org)では、WWW、DNS、SMTP のサービスが稼働しているので、各自の設定確認のためにこれらのサービスを利用しても構わない。検証用サーバでは下記のサービスが稼働している。
 - DNS サーバが稼働しており、www.itnetsys.org、www.3ch.net、www.wahaha.tv、chat.example.com の正引き、及び [itnetsys.org](http://www.itnetsys.org) ドメインの MX レコードが登録されている。
 - WWW サーバが稼働しており、以下の URL でアクセス可能である。
<http://200.99.1.1/> 、 <http://200.99.1.1/game/> 、 <http://www.3ch.net/> 、
<http://www.wahaha.tv/>、<http://chat.example.com/>
 - SMTP サーバが稼働しており、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。
- ✓ 競技終了時に指定された設定がルータの NVRAM に保存されていること。
全てのノードは採点前に再起動される。
- ✓ IP アドレスやドメイン名の指定における本文中の“*”は自分の座席番号に置き換える

こと。例えば座席番号 6 番の選手の場合、ドメイン名 young*.org については young6.org と置き換え、IP アドレス 210.1.*.1 については 210.1.6.1 と置き換えること。

- ✓ 競技で使用する PC 等の配置、役割は以下の通りである。



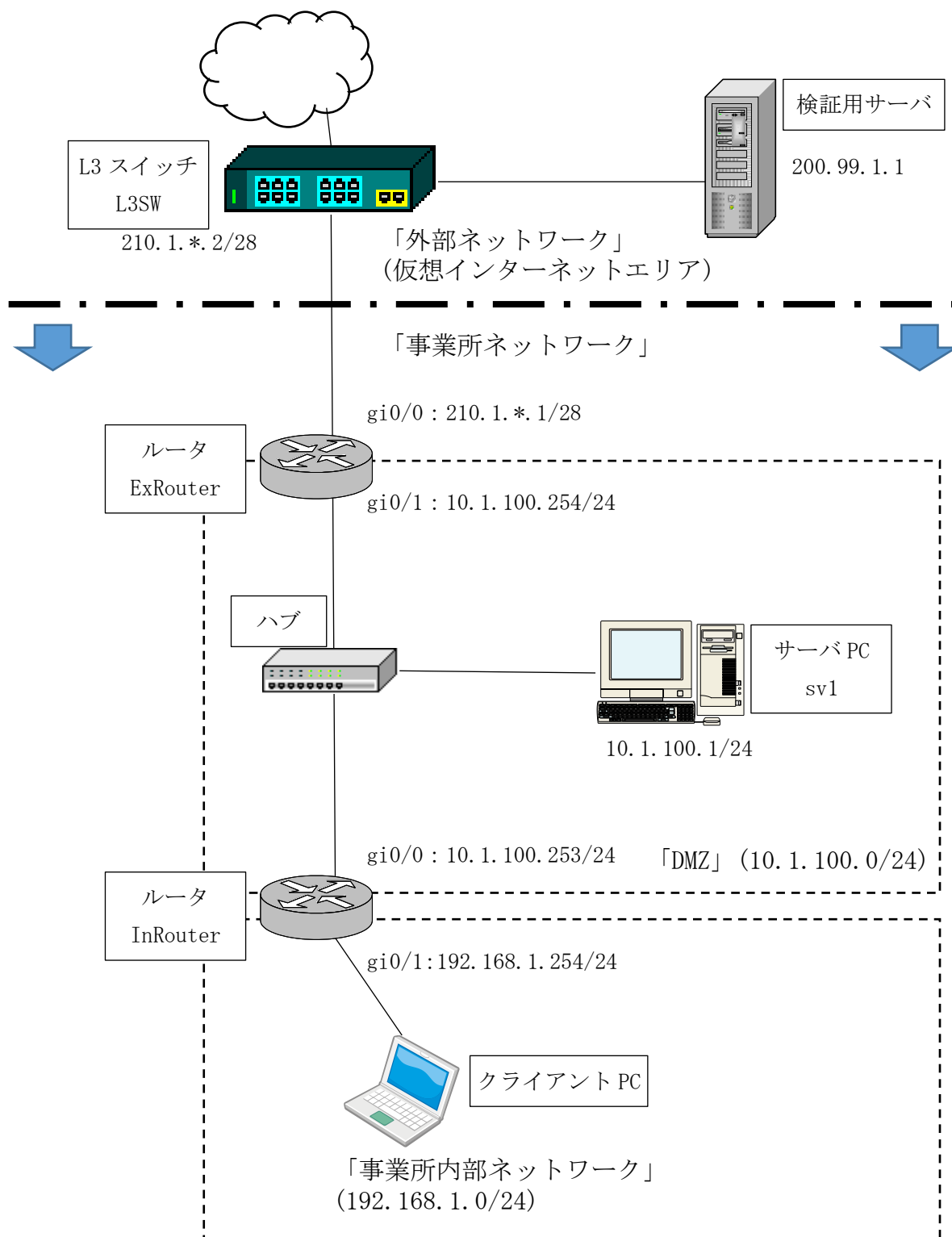
[仮想化サーバ用 PC]にはホスト OS として VMWare ESXi がインストールされており、その上にゲスト OS として VIRT(ネットワーク仮想化ソフトウェア)、sv1(debian)、Windows10 が稼働している。ただし、sv1 に関してはディスク領域のみが確保されており、OS は未インストール状態である。また、VIRT には「ネットワーク構成図」に示す「事業所ネットワーク」内の各ノード(ExRouter、InRouter およびハブ)の配置および接続が設定済みであり、競技開始時には各ノードは電源 ON の状態である。

「ネットワーク構成図」に示す「事業所ネットワーク」内の各ノード(ExRouter、InRouter、sv1、クライアント PC)の設定、操作は[競技用 PC]にインストールされている「VMWare Remote Console」および「Tera Term」により行うこと。

debian のインストール CD イメージ(ISO)は VMWare ESXi のストレージ上に格納されており、「VMWare Remote Console」のメニューから接続、切断操作が可能である。

※ローカル、リモートにかかわらず、VMWare ESXi および VIRT を選手が直接操作する必要は無い。

ネットワーク構成図



ルータの設定

1. ホスト名とパスワードの設定

- 各ルータのホスト名と各パスワードを以下の通り設定しなさい。イネーブルパスワードは暗号化すること。その他のパスワードは暗号化しないこと。

ホスト名	イネーブル パスワード	コンソール パスワード	telnet パスワード
ExRouter	Epass	Cpass	Tpass
InRouter	Epass	Cpass	Tpass

2. ターミナル環境（2 台ともに設定）の設定

ターミナル環境を以下の通り設定しなさい。

- コマンド誤入力による DNS 検索を行わない。
- コマンド履歴バッファの保存数を 25 行に設定する。
- ルータ上の HTTP サーバは停止する。
- タイムゾーンを日本標準時に設定する。
- 日時を手動設定する。競技場の時計との誤差は 5 分以内とする。
- コンソール接続時、自動ログアウト機能を無効にする。
- コンソール接続時、表示割り込みに対する入力文字列の補完を有効にする。
- コンソール接続時、--More--機能を無効にする。
- telnet 接続時、5 分操作が行われなかった場合、自動ログアウトする。

3. インターフェースの設定

「ネットワーク構成図」に基づき各ルータのインターフェースに IP アドレスを設定しなさい。

4. アドレス変換の設定

事業所内部ネットワーク及び DMZ はプライベートアドレスにて構成される。ISP からは 210.1.*.0/28 のグローバルアドレスが割り当てられている。事業所内部ネットワークにおけるプライベートアドレスのうち管理用アドレス帯を 192.168.1.1～15 とする。

ExRouter にてアドレス変換を以下の通り設定しなさい。

- 管理用アドレス帯（192.168.1.1～15）から外部ネットワークへのアクセスを可能とする。そのため、送信元アドレスがこのアドレス帯のパケットは、ExRouter にて送信元アドレスを 210.1.*.4～210.1.*.5（グローバルアドレス）へ変換し、複数台の PC が同時に外部と通信を行えるように NAT 設定すること。事業所内部ネットワーク内の上記以外のアドレスから外部ネットワークへの直接的な通信はできないものとする。
- サーバ PC を外部ネットワークと相互接続可能とするために、サーバ PC の IP アドレスを 210.1.*.6（グローバルアドレス）と一対一に対応付けること。

5. ルーティングの設定

ルーティングについて以下の通り設定しなさい。

- 各ルータに静的に経路情報を登録し各サブネット間での通信を可能とすること。デフォルトルートを登録し事業所内部ネットワーク及び DMZ から外部ネットワークへのパケット転送を可能とすること。

6. DHCP リレーの設定

- 事業所内部ネットワーク (192.168.1.0/24) が DHCP サーバ (10.1.100.1) のサービスを利用できるように、InRouter に DHCP リレーエージェントの設定をする。

7. アクセス制御の設定

アクセス制御を以下の通り設定しなさい。

- ExRouter に次の条件を満たすアクセス制御を設定する。
 - ✧ 外側インタフェース (gi0/0) に以下のアクセス制御を設定する。
 - 着信トラフィックについて
 - ・ 発信トラフィックの戻りトラフィックを許可する。
 - ・ ExRouter への ICMP を許可する。
 - ・ サーバ PC への ICMP を許可する。
 - ・ サーバ PC 上の DNS サービス、SMTP サービス、WWW サービス、SSH サービスへのトラフィックを許可する。
 - ・ 上記以外は許可しない。
 - 発信トラフィックについて
 - ・ サーバ PC からの発信トラフィックを許可する。
 - ・ NATP された発信トラフィックを許可する。
 - ・ 上記以外は許可しない。
 - ✧ 内側インタフェース (gi0/1) にはアクセス制御を設定しない。
- InRouter に次の条件を満たすアクセス制御を設定する。
 - ✧ 外側インタフェース (gi0/0) に以下のアクセス制御を設定する。
 - 着信トラフィックについて
 - ・ 発信トラフィックの戻りトラフィックを許可する。
 - ・ InRouter への ICMP を許可する。
 - ・ DHCP サーバ (10.1.100.1) の UDP 67 番ポートから DHCP リレーエージェント (192.168.1.254) の UDP 67 番ポート宛のトラフィックを許可する。
 - ・ 上記以外は許可しない。
 - 発信トラフィックについて
 - ・ 管理用アドレス帯 (192.168.1.1~15) からのトラフィックは、全て許可する。

- ・ 管理用アドレス帯（192.168.1.1～15）以外の事業所内部ネットワーク（192.168.1.0/24）からのトラフィックは、サーバPC宛のみ許可する。
- ・ 上記以外は許可しない。

☆ 内側インタフェース(gi0/1)にはアクセス制御を設定しない。

サーバPC(sv1)の設定

1. OS インストール

サーバPCのOSとしてDebian GNU/Linux 8.8を以下の通りインストールしなさい。

キー配列	日本語キーボード
タイムゾーン(ローカル時間)	Asia/Tokyo
管理者のパスワード	younG2017
一般ユーザアカウント名	master
一般ユーザのフルネーム	任意
一般ユーザのパスワード	masTerH29
ホスト名	sv1
ドメイン名	young*.org

サーバPCのネットワーク設定は以下の通りとする。

IPアドレス	10.1.100.1/24
デフォルトゲートウェイ	ExRouterのアドレス
ネームサーバ	10.1.100.1

サーバPCのパーティション構成を以下の通りとする。ただし、ソフトウェアの仕様上、サイズが若干異なっても良い。

マウントポイント	容量	利用方法
/boot	200MB	ext4
/	100GB	ext4
/var	50GB	ext4
/home	50GB	ext4
-	8GB	スワップ

抜粋 以上