

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  
競技課題概要  
(職種への参加の手引き 2017 年)

平成 29 年 6 月 12 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。

## 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

- ・ サーバ用デスクトップ PC 各 1 式

- ・ DVD (OS およびアプリケーション) 各 1 式

◇ Debian GNU/Linux 8.8 Jessie

- ・ クライアント用ノート PC (Windows 8.1) 各 1 台

クライアント用ノート PC には次のソフトウェアがインストールされています。

◇ ターミナルソフト : Tera Term

◇ メーラー : Microsoft Outlook 2013

◇ Web ブラウザ : Internet Explorer 11

- ・ Cisco 製ルータ 2811 (Ver. 12.4) 各 2 台

- ・ RJ-45 モジュラジャック 各 4 個

- ・ ハブ 各 1 台

- ・ LAN ケーブル (既製品) 数本

- ・ L3 スイッチ

(この L3 スイッチは競技会場ネットワークのバックボーンや採点用として使用します。競技委員が設定・操作を行いますので、各選手が操作することはありません)

#### 4. 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
- ・ ネットワーク接続作業

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
- ・ ネットワーク接続作業

#### 5. 注意事項

- ・ サーバ PC の OS は Debian GNU/Linux 8.8 Jessie とします。
- ・ ルータの機能として Web 環境での設定が可能な機種であっても、競技中に Web 環境でルータの各種設定を行うことを禁止します。

#### 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

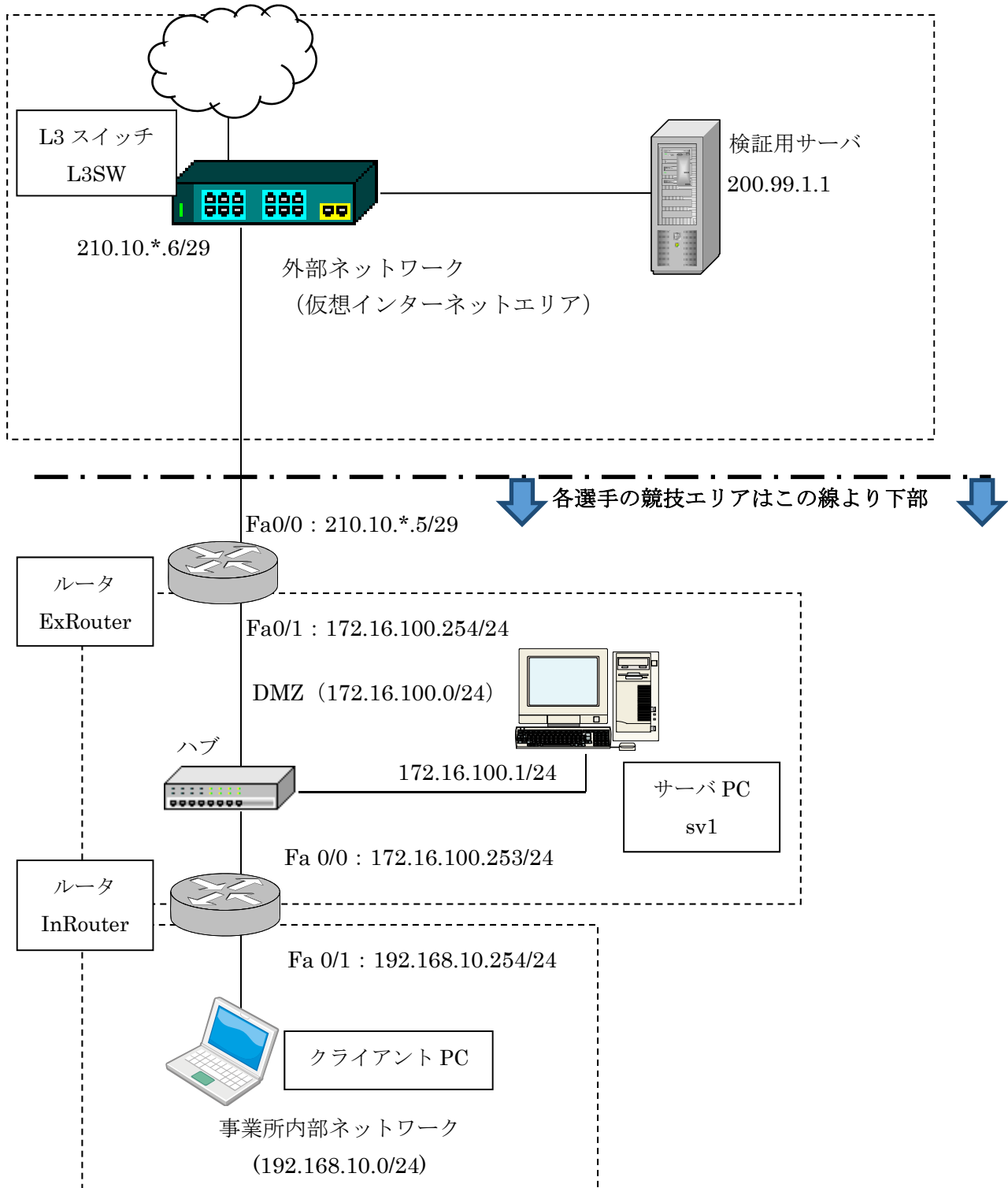
## 8. 競技上の注意事項

- ・ 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. 昨年度の競技課題概要（参考）

下図は昨年度第 11 回大会におけるネットワーク構成図です。競技エリアのサーバおよびネットワークシステムを構築しました。

### ネットワーク構成図



## 10. 昨年度課題の抜粋（参考）

参考として、以下に昨年度第11回大会の競技課題の抜粋を添付します。

# 第11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28年8月8日(月) 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、代替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、ネットワーク配線はそのままにしておき、サーバ及びルータ等機器の電源を落としてから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。机の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 I T 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。

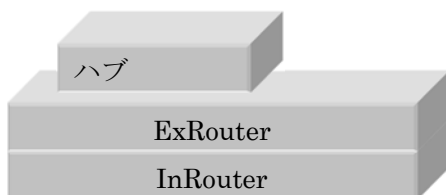
- 使用するネットワーク機器はルータ 2 台、ハブ 1 台である。
  - 事業所内部ネットワークと外部ネットワークの間に非武装地帯 (DMZ) を作る。
  - 外部接続をするルータで、アクセス制限を設ける。
  - サーバを Linux OS で構築し、非武装地帯 (DMZ) に設置する。サーバで以下のサービスを提供する。
    - ✧ 事業所内部用と外部用の DNS サービス。
    - ✧ 事業所従業員のための Mail サービス。
    - ✧ 事業所従業員のための Proxy サービス。
    - ✧ 情報公開用の WWW サービス。
- また、サーバのリモート管理のために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

## 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及び配線、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。
- ✓ 各競技エリアには「外部ネットワーク」(L3SW)とつながる LAN ケーブルが敷設されている。
- ✓ 競技終了時に「ネットワーク構成図」で指定された配線接続になっていること。  
「外部ネットワーク」とも接続すること。
- ✓ 検証用サーバ 200.99.1.1 ([www.itnetsys.org](http://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](http://www.itnetsys.org) の正引き、及び [itnetsys.org](http://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、<http://200.99.1.1/> で Web アクセス可能である。  
また、<http://200.99.1.1/malware.exe> にアクセス可能である。
  - ・ SMTP サーバが稼働しており、[manager@itnetsys.org](mailto: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。  
全てのハードウェア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](http://young*.org) については [young6.org](http://young6.org) と置き換え、IP アドレス [210.1.\\*.1](http://210.1.*.1) については [210.1.6.1](http://210.1.6.1) と置き換えること。
- ✓ 課題を行う際のネットワーク機器の配置は以下の通りとする。





## 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。なお、設定するホスト名はルータ本体のシールを確認すること。パスワードは暗号化しないこと。

ホスト名	イネーブル	コンソール	telnet
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。
- 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。
- 日本標準時で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。
- サーバ PC (IP 172.16.100.1) を「sv1」というホスト名で指定できるようにする。
- コンソール接続時、60 分操作が行われなかった場合、自動ログアウトする。
- 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。

### 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 210.10.\*.0/29 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 192.168.10.1~31 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 (192.168.10.1~31) 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 packets は、ExRouter にて送信元アドレスを 210.10.\*.4 (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 210.10.\*.1 (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 packet 転送を可能とすること。

## サーバ PC (Server1) の設定

1. BIOS 設定にて起動デバイスの優先順位を 1 番 : CD/DVD ドライブ、2 番 : HDD に設定しなさい。

### 2. OS インストール

サーバ PC の OS として Debian GNU/Linux 8.4 を以下の通りインストールしなさい。

➤ OS インストールの際は、UEFI モードを選択しないこと。

➤ インストール時に「非フリーのファームウェアファイルが必要」というメッセージが表示されるが、rtl\_nic/rtl8168g-2.fw がなくても NIC は使用可能であるため、「ファームウェアをロードしますか？」に対して「いいえ」を選択すること。

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	youngG2016
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	masTerH28
ホスト名	sv1
ドメイン名	young*.org

server1 のネットワーク設定は以下の通りとする。

IP アドレス	172.16.100.1/24
デフォルトゲートウェイ	ExRouter のアドレス
ネームサーバ	172.16..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	100GB	ext4
/home	100GB	ext4
-	8GB	スワップ

### 3. その他の OS 設定及びユーザ設定

以下の通り設定しなさい。

- 192.168.10.0/24 宛ての通信は InRouter へ送るように経路情報を追加する。
- 日時は JST で、競技場の時計との誤差を 5 分以内とする。
- master ユーザのコマンドサーチパスに /sbin を追加する。
- master ユーザは次のコマンドエイリアスを使用可能とする。
  - ✧ la コマンド = ls -A
- master ユーザは sudo によるコマンドの root 権限実行を許可する。このため、master ユーザを sudo グループに所属させること。その他の一般ユーザには sudo によるコマンド実行を許可しない。
- 一般ユーザ tarou を作成する。フルネームは「Tochigi Tarou」、パスワードは paSS28 とする。

### 4. DNS サービスの設定

DNS サービスを以下の通り設定しなさい。

- 使用するパッケージは bind9 とする。
- 応答メッセージに bind のバージョン情報を含めない。
- DNSSEC の検証は無効にすること。
- 「事業所内部ネットワーク及び DMZ (sv1 自身を含む)」からの問い合わせを処理する view を定義する。view 名は「internal」とする。
- 「事業所内部ネットワーク及び DMZ (sv1 自身を含む)」以外からの問い合わせを処理する view を定義する。view 名は「external」とする。
- 「external」view において次の設定を行う。
  - ✧ 「young\*.org」ゾーンの管理を行うマスターサーバとして動作させる。  
「sv1.young\*.org」の正引きを設定する。別名として「www.young\*.org」を持つ。
  - ✧ 「young\*.org」ゾーンについて、検証用サーバ 200.99.1.1 へのゾーン転送を許可する。その他のゾーン転送は許可しない。マスターのゾーンデータベースに変更があった場合、直ちにスレーブ側(200.99.1.1)に通知しゾーン転送が開始されるようにすること。
  - ✧ 「itnetsys.org」ゾーンのスレーブサーバとして動作させる。「itnetsys.org」ゾーンのマスターサーバは検証用サーバ 200.99.1.1 である。
- 「internal」view において次の設定を行う。
  - ✧ 「young\*.org」ゾーンと、その逆引きゾーンの管理を行うマスターサーバとして動作させる。  
「sv1.young\*.org」の正引きと逆引きを設定する。別名として「www.young\*.org」を持つ。  
プライベートアドレスを応答すること。
  - ✧ 自身で保持していないレコードの問い合わせについては、検証用サーバ 200.99.1.1 へ回送する。回送先ネームサーバからの応答がなかった場合でも自身での反復問い合わせを行わないこと。
- 再帰問い合わせは「事業所内部ネットワーク及び DMZ (sv1 自身含む)」からのみ許可する。
- なお、上記の指定以外で、次ページ以降の競技課題の要求仕様から登録が必要となるレコードがある場合は、各自判断して追加すること。

## 5. Mail サービスの設定

Mail サービスを以下の通り設定しなさい。

- 使用するパッケージは postfix 及び dovecot-imapd とする。
- SMTP バナー文字列にサーバソフトウェア名「Postfix」及び OS 名「Debian」を含めない。
- 「young\*.org」ドメインのメールサーバ(smtp 及び imap サーバ)として動作させ、ローカルユーザ間及び外部とのメール送受信を可能とする。
- 自ドメイン宛及び自ホスト宛でのメールを受信する。
- メール保存形式は Maildir 形式とし、保存場所は各ユーザのホームディレクトリ配下の Maildir ディレクトリとする。
- 送受信メールの最大サイズを 5MB に制限する。(1MB は、1024000B とする)
- メールボックスの最大容量を 2GB に制限する。(1MB は、1024000B とする)
- 「事業所内部ネットワーク及び sv1 自身」からのみ外部ドメイン宛のメール送信(中継)を許可する。
- 「mailing-list@young\*.org」宛のメールは、ユーザ「master」及び「tarou」へ転送する。
- 受信プロトコルとして imap を使用し、平文認証を許可する。その他のメール受信サービスは起動しないこと。

※ 「競技課題に関する注意事項」に「検証用サーバ」について記載されている。  
各自の設定確認のために「検証用サーバ」のサービスを利用しても構わない。

抜粋 以上