



図 1: 実験のシリアル接続入出力

## 1 課題 1～2 の進め方

指導書に示したように、実験の課題 2 まで、ネットワークインターフェイスが未設定な状態においては、ネットワーク経由の通信が不可能であることから、図 1 のシリアル接続経由での通信を利用する。ただしシリアル通信は一名しか利用できないため、他の者は zoom の画面共有でコマンド入力の結果を観察し、適宜アドバイスする。

班内で協議し入力担当となった者は、図 1 の経路で接続を行う。尚、入力担当は自由に交代して構わない。

2 章を参考にして、ICE からは直接中継 PC に、ノート PC からは `ssh.ice.nuie.nagoya-u.ac.jp` に ssh 接続後、再び中継 PC に ssh 接続を行う。

中継 PC には、0 班から 4 班は `icesc02` を利用し、5 班から 9 班は `icesc03` を利用するものとする。また、ユーザ名は班番号を用いて `group00` ～ `group09` を利用する。

例えば 1 班の場合には、ICE 内の端末から以下の様に入力する。

```
ssh group01@icesc02
```

その後 3 章を参考にしてシリアル接続を行い、指導書の実験を行う。

## 2 ssh/scp コマンドの利用方法（指導書 4.5.1 節参照）

リモートシェル `ssh` コマンドとリモートファイルコピー `scp` コマンドの書式を以下に示す。

- (a) リモートシェル `ssh` [ユーザ名@] ホスト名
- (b) リモートファイルコピー `scp` [-r] ソースパス ターゲットパス  
(ただし、パスはローカルパスか [ユーザ名@] ホスト名: パス のいずれか)

遠隔からのコマンド入力には `ssh` コマンドを、遠隔からのファイル／ディレクトリコピーには `scp` コマンドを利用する。いずれも、ユーザ名の指定が必要であるが、現在利用中のローカルホスト Windows/MacOS/Linux OS のユーザ名がリモートホストのユーザ名と一致するときのみ、ユーザ名を省略可能である。実験で用いるユーザ名は `root` (`machine1`, `machine2`), `ice` (`machine3`), 名大 ID (ICE の端末) のように往々にして異なっているので注意する必要がある。`scp` コマンドでは、`-r` オプションの使用により、ディレクトリ以下のすべてのファイルをコピーすることが可能である。

また、ホスト名とは正確には Network Interface の IP アドレスに付けられた名前であり、`machine1` は 3 個存在することに注意しなければならない。

更に DMZ ネットワークと各班ネットワークには DNS が存在せず、ホスト名が付けられていない。このため、これらのネットワークではホスト名の代わりに IP アドレスを用いることとなる点にも注意しなければならない。

ssh 接続の終了は `exit` コマンドを入力する。

参考までに、ローカルホストが `machine1` の時にディレクトリ `result` を ICE のホームディレクトリの `jikken-result` にコピーする例を示す。

```
scp -r result 名大 ID@ssh.ice.nuie.nagoya-u.ac.jp:jikken-result
```

これは ICE の端末のホームディレクトリにおいて、以下のコマンドを入力することと等価である（1 班の例）。

```
scp -r root@icesc11:result jikken-result
```

### 3 minicom コマンドの利用方法

シリアル通信には、`minicom` コマンドを利用する。`minicom` コマンドを用いて、各班の `machine1` に接続するためのスクリプトが用意してある。例えば、1 班の `machine1` に接続するためには、

```
minicom_group1.sh
```

と入力する。1 の部分は各班の数値に変更すること。  
実行すると、

```
Welcome to minicom 2.7.1
...
Press CTRL-A Z for help on special keys
```

と表示されており、Enter を入力すると、プロンプト `login:` が表示される。`login:` プロンプトにおいて、`root` と入力し、パスワードを入力すればログインできる。ログアウトは `exit` と入力する。

`minicom` の切断は Control キーと A キーを同時に押した (CTRL+A) 後に、x キーを押す。

その後再び `minicom_group1.sh` でシリアル接続を行うと、中断したところから再開される。シリアル接続の接続・切断は PC に接続されているキーボード／モニタの着脱と等価であるため、誰かが利用していたキーボードを一度抜いて別の者のキーボードを挿入することに相当するのが分かると思う。従って実験終了時には必ず `exit` コマンドの入力により `logout` を行なうことを忘れないようにしなければならない。

`minicom` で接続した際に、表示文字数 (tty の column width) は標準で 80 文字となっているため、80 文字以上のコマンドを入力したり、80 文字以上のメッセージが出力された場合には、表示が乱れたり途中で切れていたりすることになる。`systemctl` の `status` 表示も途切れてしまうため見づらくなる。`ssh` コマンドを入力しているローカル端末の横幅が 80 文字以上ある場合には、`minicom` 接続後に、`stty` コマンドによりカラムサイズを変更して表示文字数を増やすことが可能である。以下の例では、文字数を半角 120 文字としている。当然ローカル端末のウィンドウサイズ以上の数値を入力しても意味は無い。

```
stty cols 120
bash
```

尚、`bash` を 2 回起動していることになるため、終了時は `exit` コマンドを 2 回入力する必要がある。

表 1: 各機器間の接続

利用可能な時期	可能な接続
常時	machine1 へのシリアル接続
課題 2 設定終了後	ICE ⇔ machine1 間の ssh/scp 接続
課題 3 設定終了後	machine1 ⇔ machine2, machine1 ⇔ machine3 間の ssh/scp 接続
課題 4 設定終了後	firewall で許可された ssh/scp 接続

## 4 課題 3～5 の進め方

表 1 に各機器間の接続とそれが可能となる時期を示す。実験の各段階において、可能な接続経路は異なっている。例えば、課題 3 以降では machine1 でコマンド入力する際に、シリアル接続経由でも ssh 接続経由でも同様に可能であり、ssh 接続経由の場合には複数人の同時接続も可能となる。ただし、オンラインで利用していると実感が薄れるかもしれないが、実際の機器は各班に 1 セットしか存在しない。各自が**入力するコマンドや保存するファイルは同一の機器を対象としている**のであるから、班員間の協調が必要であることを強調しておく。実験中は zoom のブレイクアウトルームを利用し、シリアル接続を行う者の端末を画面共有して、班内の情報共有を緊密にすることを想定している。

また、同一サブネットワーク上に無い（ルータを経由した）機器間の接続は、課題 3 までは不可能であることに注意しなければならない。例えば、machine2 から ICE 端末への接続がこれに相当する。