株式会社ケイ・シー・シー

Linux Professional Institute Japan LPI-JAPAN

LPICレベル1　技術解説無料セミナー

株式会社ケイ・シー・シー

村田　一雄

講師プロフィール

株式会社ケイ・シー・シー

■会社概要

株式会社ケイ・シー・シー

http://www.kcc.co.jp/

■講師紹介

ソリューションセンターユニット　ITラーニングセンター所属

Linuxをメインにネットワーク・セキュリティ・XML・資格取得講座など
様々な技術研修を担当。

Linux Professional Institute

アウトライン

株式会社ケイ・シー・シー

1. LPIC レベル1　試験概要
   - LPIC試験概要
   - Linux学習環境の構築
   - 学習方法
2. 技術解説項目

   109 ネットワークの基礎
   - 109.1 インターネットプロトコルの基礎
   - 109.2 基本的なネットワーク構成
   - 109.3 基本的なネットワークの問題解決
   - 109.4 クライアント側のDNS設定

Linux Professional Institute

株式会社ケイ・シー・シー

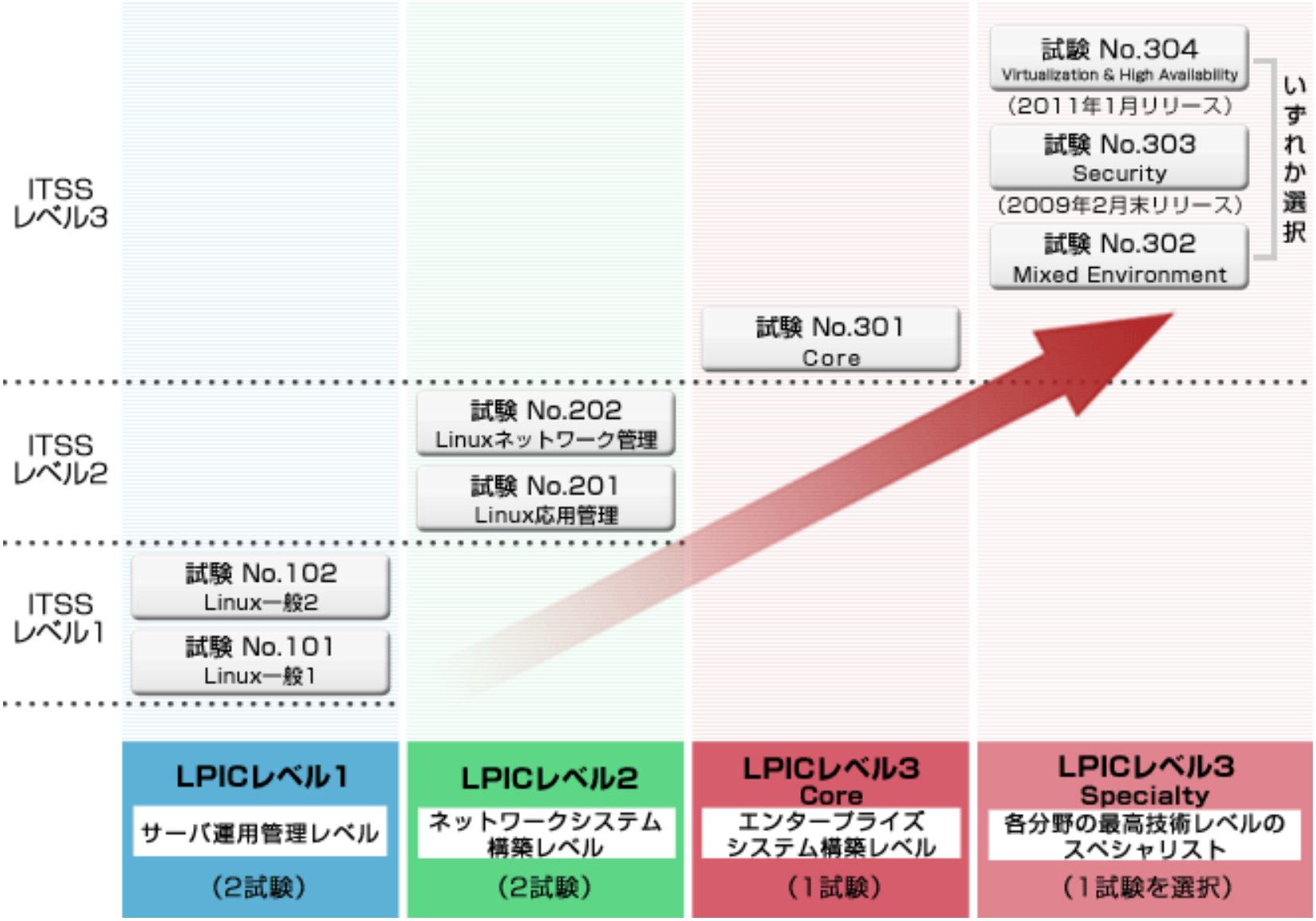
LPICレベル1　試験概要

Linux Professional Institute

Linux技術者認定試験(LPIC)の特長

- グローバルな認定制度
  - Linuxスキルが全世界で認定される
- ベンダニュートラル
  - どのようなLinux環境でもスキルを活用できる
- 世界最大規模
  - Linux認定資格としては世界最大規模

LPIC試験の構成



LPICレベル1　試験概要

株式会社ケイ・シー・シー

- 「ファーストレベルLinux専門家」として認定
  - Linuxの基本的な操作、システム管理
  - Linuxディストリビューションを利用するための知識を幅広く問う

- 2つの認定試験
  - 101試験（Linux一般1）、102試験（Linux一般2）の2種類
  - 両方の試験に合格して「LPICレベル1」が認定される
  - 受験順序は問わない

Linux Professional Institute

101試験の出題範囲

株式会社ケイ・シー・シー

- 主題101： システムアーキテクチャ
- 主題102： Linuxのインストールとパッケージ管理
- 主題103： GNUとUnixのコマンド
- 主題104： デバイス、Linuxファイルシステム、ファイルシステム階層標準

102試験の出題範囲

株式会社ケイ・シー・シー

- 主題105: シェル、スクリプト、およびデータ管理
- 主題106: ユーザインターフェイスとデスクトップ
- 主題107: 管理業務
- 主題108: 重要なシステムサービス
- 主題109: ネットワークの基礎
- 主題110: セキュリティ

Linux学習環境の構築

- インターネットをフルに活用
  - 関連キーワードで分からないものはとにかく調べる
  - 信頼できる「お気に入りサイト」を見つけておく
    - JM Project, Linux JF Project, @ITなど
- 実機を使った学習
  - コマンドは実機で実行してみる
  - manを活用する
- 学習環境の構築
  - 無償ディストリビューション（CentOS, Fedora, Ubuntu等）を利用
  - Linux専用マシンがあればベスト
  - VM環境の構築を検討
    - VMWare Server / Playerなど無償仮想化ツールの導入

LPIC試験　傾向と対策

株式会社ケイ・シー・シー

- 幅広い出題範囲
  - 出題範囲詳細をもとにして、すべて網羅する
  - 得意分野をつくる
- 実務に則した問題
  - 参考書だけの勉強ではなく、実機で確認する
  - コマンドの出力結果やエラーメッセージをしっかり見ておく
  - 重要な設定ファイルは主な設定項目（パラメータ）も覚える

Linux Professional Institute

LPIC試験　傾向と対策

株式会社ケイ・シー・シー

- CBT（Computer Based Testing）試験
  - コンピュータを操作して問題に解答
  - 試験中、問題は何度も繰り返し参照可能
  - 試験終了と同時に結果が判明
- 試験時間の有効活用
  - 90分で60問の問題
  - 四者択一または五者択一、複数選択、記入式の3パターン
    - 問題はしっかり読む
    - あやふやな問題はチェックをつけて、後から解答する
    - 全体的に見直す時間を確保する

Linux Professional Institute

技術解説

主題109　ネットワークの基礎

109.1 インターネットプロトコルの基礎

109.2 基本的なネットワーク構成

109.3 基本的なネットワークの問題解決

109.4 クライアント側のDNS設定

参考：インターネットでの通信

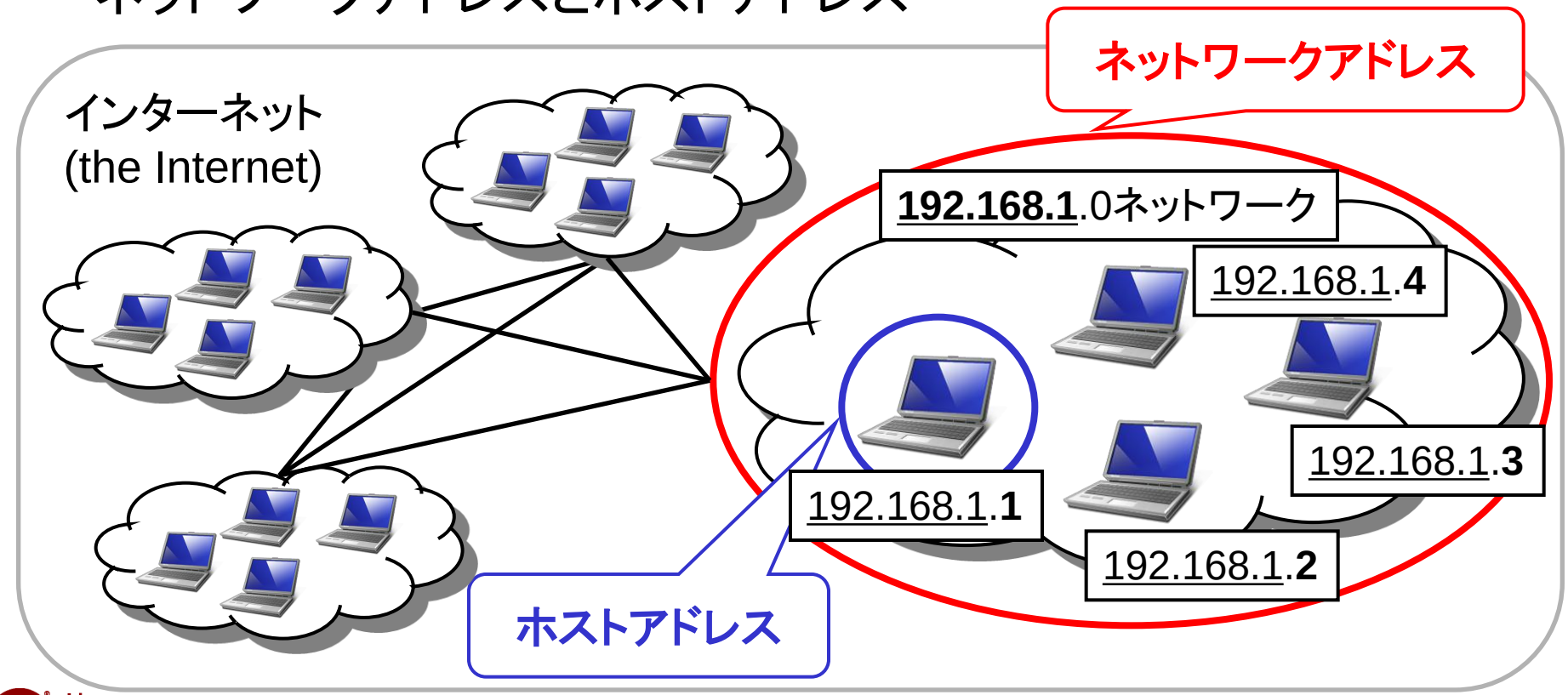
- インターネットとは
  - 世界中にあるネットワークを相互接続した巨大なネットワーク
  - 相手とTCP/IPプロトコルを使って通信する

- インターネット上の住所
  - 特定のコンピュータと通信するためには、相手の「住所」が必要
  - インターネット上の「住所」はIPアドレスで表す

参考：IPアドレス

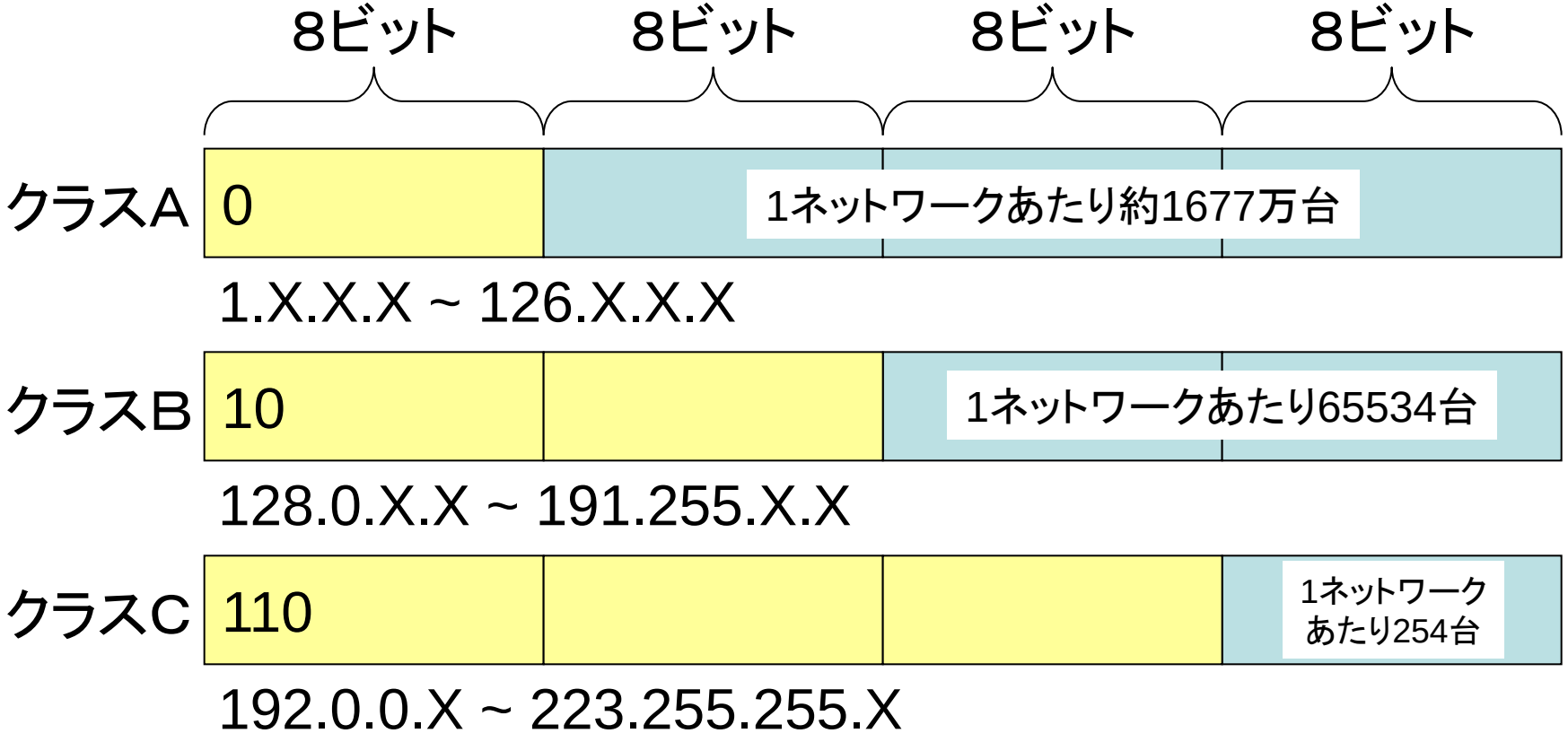
IPアドレス

- インターネット上のホストを識別する32ビット長のアドレス
- 32ビットを8ビットずつに区切り、10進数で表記
- ネットワークアドレスとホストアドレス



参考：IPアドレスの割り当て（アドレッシング）

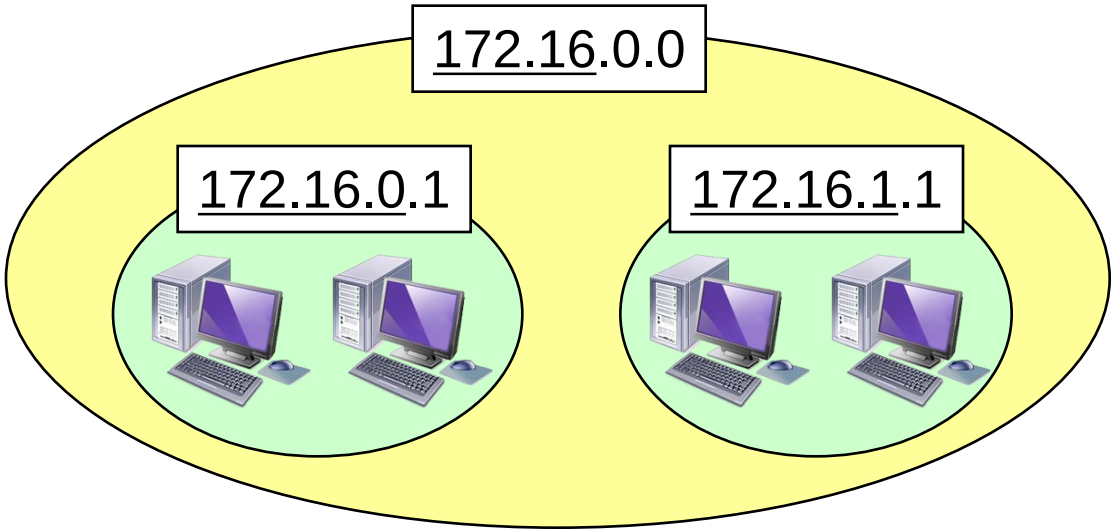
■クラスフルアドレッシング
32ビット長のアドレスをオクテット単位（8バイト）で区切り、
ネットワークアドレスとホストアドレスを表現

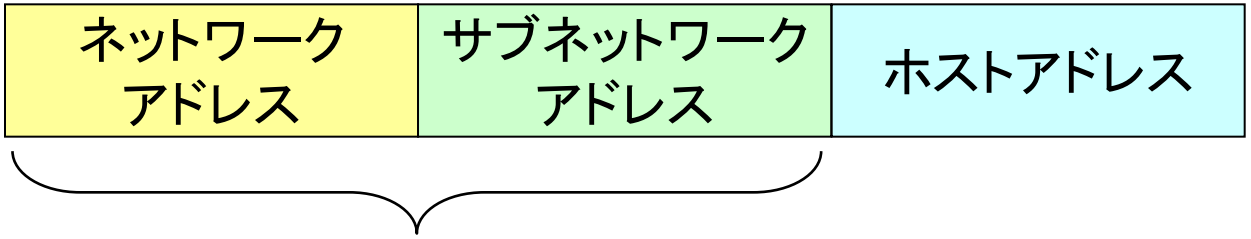


参考：サブネットマスク

サブネッティング

- クラスに割り当てられたネットワークアドレスを細分化





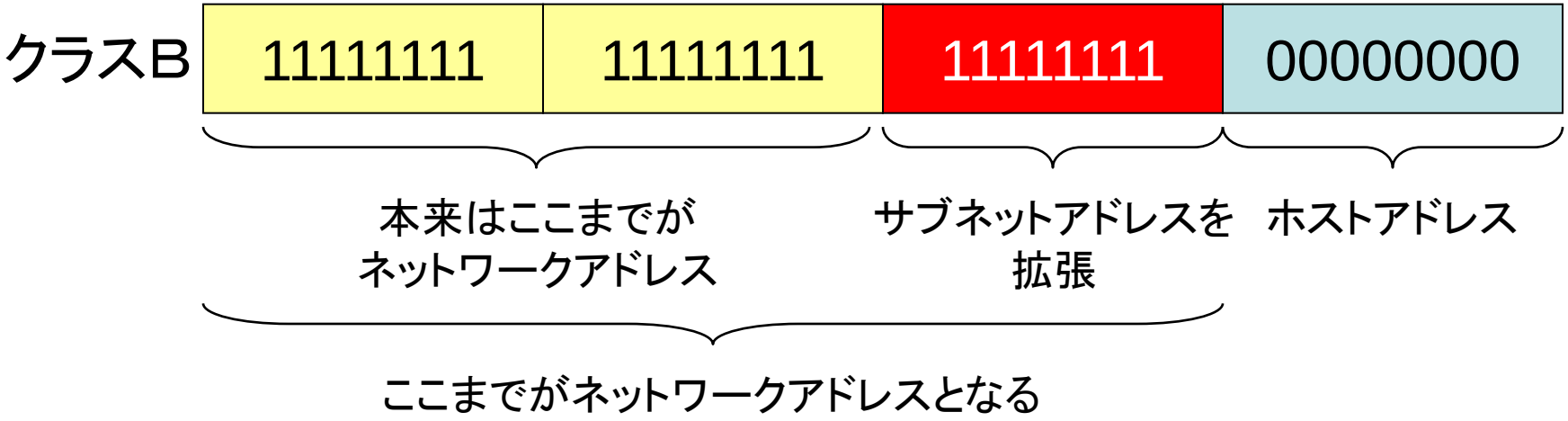
この部分をネットワークアドレスとする

参考：サブネットマスク

サブネットマスクとは

- ネットワークアドレスとサブネットマスクの境界を示す識別子
  - ネットワークアドレス → オールビット1
  - ホストアドレス → オールビット0

例）クラスBのホストアドレスを8ビット分サブネットアドレスとすると・・・



- IPアドレスと同じく10進数で表記
  - 例）255.255.255.0

参考：パブリックアドレスとプライベートアドレス

■パブリックアドレスとは

- インターネットに直接接続するホストに割り当てるアドレス

■プライベートアドレスとは

- インターネットに直接接続しないホストに割り当てるアドレス
- インターネットに接続するホストはパブリックアドレスに変換する必要がある（NAT技術を使用）
- 下表のアドレスブロックの範囲内で組織内で自由に割り当てることが可能

クラスA相当	10.0.0.0	～ 10.255.255.255
クラスB相当	172.16.0.0	～ 172.31.255.255
クラスC相当	192.168.0.0	～ 192.168.255.255

参考：IPv6について

株式会社ケイ・シー・シー

- IPv4との主な違い
  - アドレス領域の拡張（32ビット長→128ビット長）
  - セキュリティ機能の実装（IPsec）
  - 16ビットずつ8つのブロックに分け、16進数で表記

技術解説

主題109　ネットワークの基礎

109.1 インターネットプロトコルの基礎

109.2 基本的なネットワーク構成

109.3 基本的なネットワークの問題解決

109.4 クライアント側のDNS設定

ネットワークインターフェイスの情報

ifconfig

〈書式〉 ifconfig [オプション] [インターフェイス名]

- ネットワークインターフェイスの設定を参照
- オプションなしの場合は現在作動しているインターフェイスの状態を表示

○主なオプション

-a	すべてのインターフェイス情報を表示

```
# ifup eth0
eth0のIP情報を検出中...完了。
# ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet HWaddr 12:34:56:78:90:AB
          inet addr: 192.168.1.1 Bcast:192.168.1.255 Mask 255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::1234:56ff:fe78:90AB/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
          RX packets:12926 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:5864 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:5911498 (5.6 MiB)  TX bytes:808137 (789.1 KiB)
          interrupt:67 Base address:0x2000
```

ネットワークインターフェイスの設定

ifupコマンド

<書式> ifup [インターフェイス名]

- 指定したネットワークインターフェイスを有効化

```
# ifup eth0
eth0のIP情報を検出中...完了
```

ifdownコマンド

<書式> ifdown [インターフェイス名]

- 指定したネットワークインターフェイスを無効化

IPアドレスの設定

/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth0

```
# cat /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth0
DEVICE=eth0
BOOTPROTO=static
HWADDR=12:34:56:78:90:AB
BROADCAST=192.168.1.255
IPADDR=192.168.1.1
NETMASK=255.255.255.0
NETWORK=192.168.1.0
ONBOOT=yes
TYPE=Ethernet
```

○主な設定項目

DEVICE	ネットワークデバイス名
BOOTPROTO	IPアドレスの割り当て方法（dhcp: DHCPによる自動割り当て、static: 手動割り当て）
HWADDR	物理アドレス（MACアドレス）
IPADDR	論理アドレス（IPアドレス）
NETMASK	サブネットマスク
ONBOOT	起動時のネットワークインターフェイスの状態（yes: 有効、no: 無効）

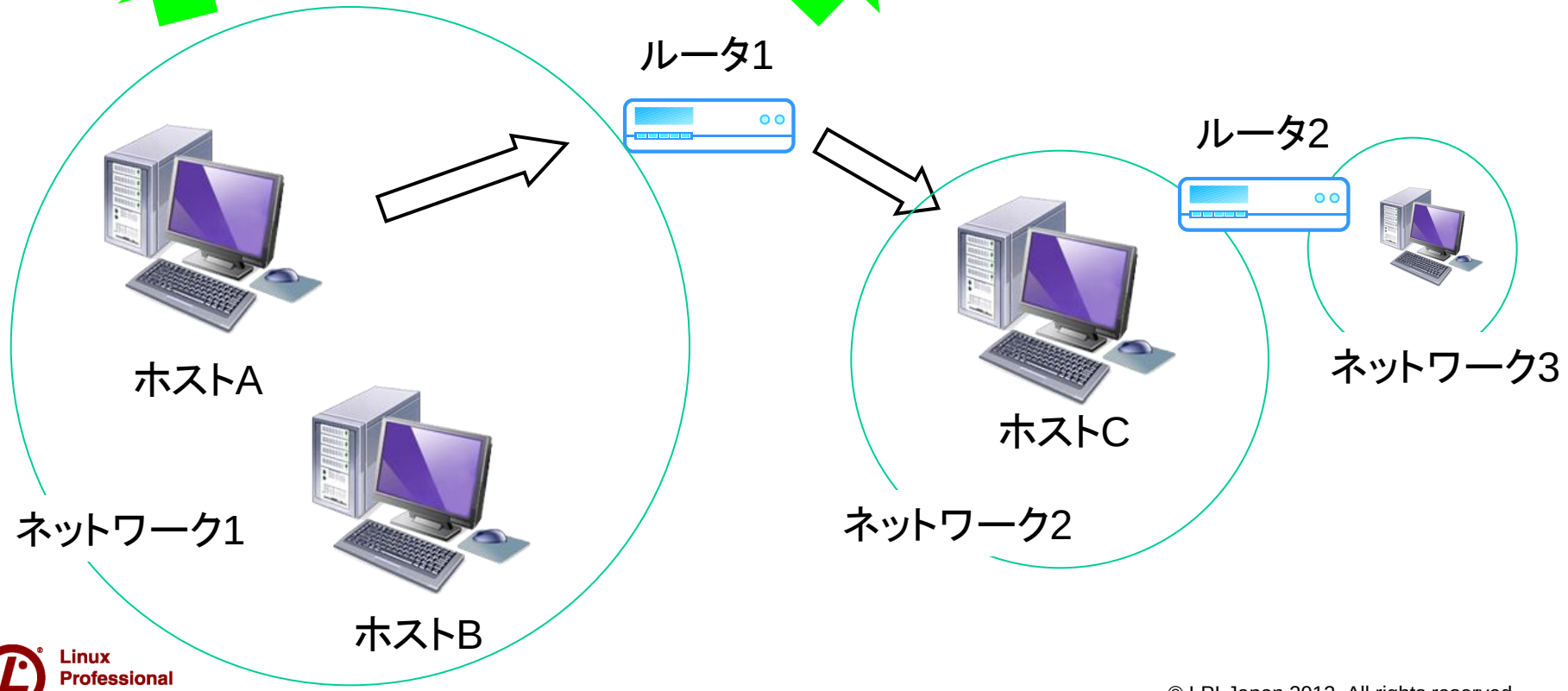
ルーティング

目的ネットワーク	次のルータ
ネットワーク1	-
デフォルトルート	ルータ1

ホストAのルーティングテーブル

目的ネットワーク	次のルータ
ネットワーク1	-
ネットワーク2	-
ネットワーク3	ルータ2

ルータAのルーティングテーブル



パケットの転送経路を決定するしくみ

1. ホストやルータは経路情報（ルーティングテーブル）を持っている
2. パケットを見て、宛先のネットワークアドレスを算出
   （IPアドレスとサブネットマスクをAND演算）

例）宛先IPアドレス192.168.1.1、サブネットマスク255.255.255.0の場合

IPアドレス	11000000	10101000	00000001	00000001
サブネットマスク	11111111	11111111	11111111	00000000
演算結果	11000000	10101000	00000001	00000000
	192	**168**	**1**	**0**

→演算結果の192.168.1.0がネットワークアドレス

3. 自身のネットワークアドレスと比較
4. ルーティングエントリーがあれば参照して転送先を決定
5. なければデフォルトルートへ転送
   - ルーティングエントリーにないホストへの転送先
   - ホストに設定すると異なるネットワークとの通信が可能になる

ルーティングテーブルの参照

routeコマンド

〈書式〉 route ［インターフェイス名］

```
# route
Kernel IP routing table
Destination     Gateway         Genmask         Flags Metric Ref    Use Iface
192.168.1.0     *               255.255.255.0   U     0      0        0 eth0
169.254.0.0     *               255.255.0.0     U     0      0        0 eth0
default         192.168.1.254   0.0.0.0         UG    0      0        0 eth0
```

○パラメータ

Destination	宛先ネットワーク・ホスト
Gateway	次の転送先になるルータ
Genmask	サブネットマスク
255.255.255.255	ホスト
0.0.0.0	デフォルトゲートウェイ

Flags	経路の状態
U:	経路が有効
H:	宛先がホスト
G:	ゲートウェイを使用
Metric	ターゲットの距離（ホップ数）
Ref	指定ルートの参照回数（不採用）
Use	経路の使用回数
Iface	この経路で使用するインターフェイス

ルーティングテーブルの追加・削除

株式会社ケイ・シー・シー

routeコマンド

- ルーティングテーブルを追加

〈書式〉route add [-net ネットワークアドレス] [netmask サブネットマスク] [gw ゲートウェイアドレス] [インターフェイス名]

☆172.16.0.0ネットワークへの経路を192.168.1.254のゲートウェイ経由で送信する

```
# route add -net 172.16.0.0 netmask 255.255.0.0 gw 192.168.1.254
```

☆デフォルトゲートウェイを192.168.1.254に設定する

```
# route add default gw 192.168.1.254
```

- ルーティングテーブルを削除

〈書式〉route del [-net ネットワークアドレス] [netmask サブネットマスク] [gw ゲートウェイアドレス] インターフェイス名

☆172.16.0.0ネットワークへの経路を削除する

```
# route del -net 172.16.0.0 netmask 255.255.0.0 gw 192.168.1.254
```

ホスト名・デフォルトゲートウェイの設定

/etc/sysconfig/network

```
# cat /etc/sysconfig/network
NETWORKING=yes
HOSTNAME=test.example.com
GATEWAY=192.168.1.254
```

○主な設定項目

NETWORKING	起動時のnetworkサービス（yes: 有効、no: 無効）
HOSTNAME	ホスト名の指定
GATEWAY	デフォルトルート（デフォルトゲートウェイ）の指定

参考:トランスポートプロトコル

株式会社ケイ・シー・シー

TCP (Transmission Control Protocol)

- 信頼性の高い通信を実現可能なプロトコル
- パケットの順序制御や再送制御などを行う

UDP (User Datagram Protocol)

- 軽量で高速通信可能なプロトコル
- 動画や音声などリアルタイムデータの通信に利用される

参考：アプリケーション通信の識別

ポート番号

- TCP/IPアプリケーションを識別するための番号
- よく利用されるアプリケーションの番号は予約されている
  ＝Well-knownポート番号

○主なWell-knownポート番号

20	ftp（データ転送用）
21	ftp（制御用）
22	ssh
23	telnet
25	smtp
53	domain（DNS）
80	http
110	pop3
119	nntp
139	netbios-ssn
143	Imap
161	snmp
443	https
465	smtps
993	imaps
995	pop3s

ポートの状態を表示

netstatコマンド

〈書式〉 netstat ［オプション］

○主なオプション

-l	listen状態のサービスを表示	-t	TCPポートを表示
-a	すべてのソケット状態を表示	-u	UDPポートを表示
-i	インターフェイスの状態を表示	-r	ルーティングテーブルを表示
-n	アドレス・ポートを数字で表示		

```
# netstat -ltu
Active Internet connections (only servers)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address           Foreign Address         State
tcp        0      0 test.example.com:2208 *:*                     LISTEN
tcp        0      0 *:hmmp-op               *:*                     LISTEN
tcp        0      0 *:sunrpc                *:*                     LISTEN
tcp        0      0 *:ftp                   *:*                     LISTEN
tcp        0      0 test.example.com:ipp    *:*                     LISTEN
tcp        0      0 test.example.com:smtp   *:*                     LISTEN
```

※デフォルトではサービス名・ポート番号・ホスト名は名前解決される

サービス名とポート番号の解決

/etc/services

〈書式〉サービス名　ポート番号/プロトコル

```
# cat /etc/services

(省略)

ftp-data        20/tcp
ftp-data        20/udp
# 21 is registered to ftp, but also used by fsp
ftp             21/tcp
ftp             21/udp
ssh             22/tcp
ssh             22/udp
telnet          23/tcp
telnet          24/udp

(省略)
```

技術解説

主題109　ネットワークの基礎

109.1 インターネットプロトコルの基礎

109.2 基本的なネットワーク構成

109.3 基本的なネットワークの問題解決

109.4 クライアント側のDNS設定

- ICMP (Internet Control Message Protocol)
  - エラー通知や問い合わせを行うプロトコル
  - pingコマンドやtracerouteコマンドで使用される

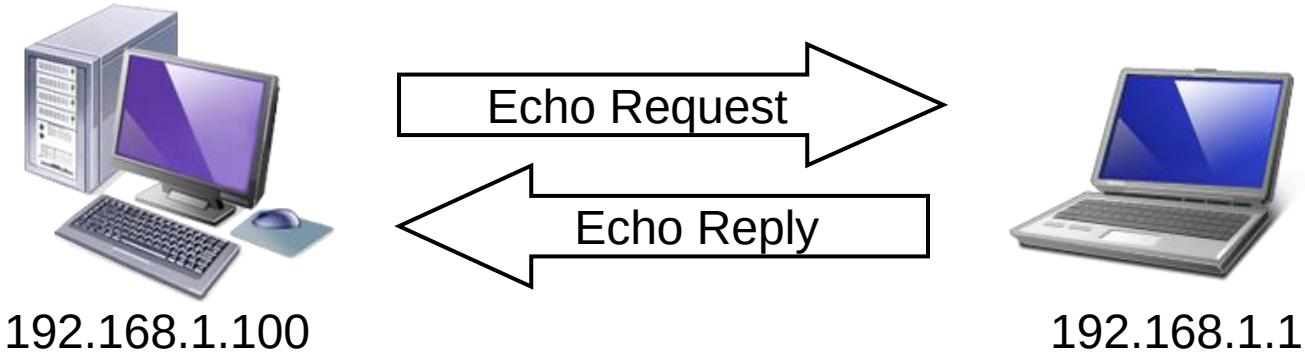
pingコマンド

〈書式〉 ping ホスト名またはIPアドレス

- パケットを相手ホストに送信（ICMP Echo Request）

```
# ping 192.168.1.1
PING 192.168.1.1 (192.168.1.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.1.1: icmp_seq=1 ttl=128 time=3.18 ms
64 bytes from 192.168.1.1: icmp_seq=2 ttl=128 time=5.48 ms
64 bytes from 192.168.1.1: icmp_seq=3 ttl=128 time=1.57 ms
64 bytes from 192.168.1.1: icmp_seq=4 ttl=128 time=2.88 ms

--- 192.168.1.1 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 6386ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.576/3.156/5.483/1.283 ms
```

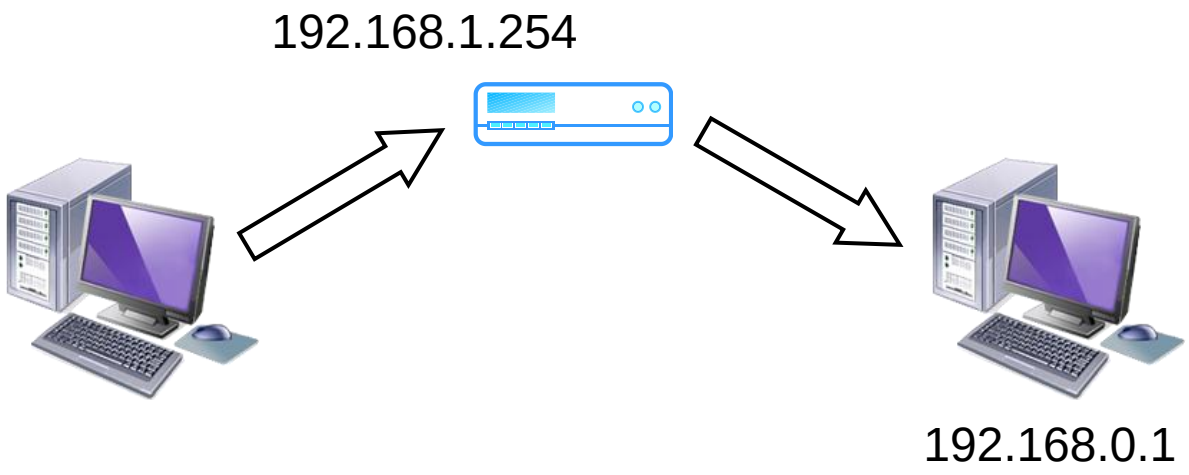


tracerouteコマンド

〈書式〉 traceroute　ホスト名またはIPアドレス

- 相手ホストまでの経路を表示

```
# traceroute 192.168.0.1
traceroute to 192.168.1.254 (192.168.0.254), 30hops max, 40 byte packets
 1  192.168.1.254 (192.168.1.254) 0.108 ms  0.443 ms  0.083 ms
 2  192.168.0.1 (192.168.0.1) 8.399 ms  8.258 ms  8.219 ms
```



技術解説

主題109　ネットワークの基礎

109.1 インターネットプロトコルの基礎

109.2 基本的なネットワーク構成

109.3 基本的なネットワークの問題解決

109.4 クライアント側のDNS設定

名前解決設定ファイル

/etc/nsswitch.conf　名前解決の順序を指定

〈書式〉ネームサービススイッチ　名前解決データベース

```
# cat /etc/nsswitch.conf

（省略）

hosts:     files dns

（省略）
```

○ネームサービススイッチ

hosts	ホスト名とIPアドレスを解決するために使用

○名前解決データベース

files	ローカルファイル（/etc/hosts）を使用
dns	DNSサービスを使用

名前解決設定ファイル

株式会社ケイ・シー・シー

ホスト名とIPアドレスの解決

- /etc/hostname（Debian系）
- /etc/hosts（RedHat系）
  <書式> IPアドレス　正式なホスト名 [エイリアス（別名）]

```
# cat /etc/hosts
127.0.0.1                test.example.com localhost
::1              localhost6.localdomain6 localhost6
```

hostnameコマンド

- ホスト名を確認する

```
# hostname
test.example.com
```

名前解決設定ファイル

株式会社ケイ・シー・シー

/etc/resolv.conf　使用するネームサーバを指定

〈書式〉キーワード　値

```
# cat /etc/resolv.conf
search example.com
nameserver 192.168.1.254
```

〇主な設定項目

search	問い合わせの際に省略すると補完されるドメイン名
nameserver	ネームサーバのIPアドレス

DNSへの問い合わせ

digコマンド

〈書式〉 dig [オプション] ホスト名またはIPアドレス

- DNSへの問い合わせ結果を詳細に表示

```
# dig www.example.com

; <<>> DiG 9.3.6-p1-RedHat-9.3.6.4.P1.el5_5.3 <<>> www.example.com
;; global options:  printcmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 63121
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 0

;; QUESTION SECTION:
;www.example.com.                IN      A

;; ANSWER SECTION:
www.example.com.      5         IN      A       123.45.67.89

;; Query time: 31 msec
;; SERVER: 192.168.1.254#53(192.168.1.254)
;; WHEN: Mon July 15 12:00:00 2011
;; MSG SIZE  rcvd: 47
```

DNSへの問い合わせ

hostコマンド

〈書式〉 host [オプション] ホスト名またはIPアドレス

- DNSへの問い合わせ結果を簡潔に表示

```
# host www.example.com
www.kcc.co.jp has address 123.45.67.89

# host 123.45.67.89
89.67.45.123.in-addr.arpa is an alias for 89.67.45.123.in-addr.arpa.
89.67.45.123.in-addr.arpa domain name pointer www.example.com.
```

ご参考

株式会社ケイ・シー・シー

■カスタマイズ研修のご案内

弊社研修サービスホームページ

http://www.kcc.co.jp/jigyo/itl.html

- LPIC試験対策
- Linux基礎、Linuxサーバ構築
- その他、最新Web技術（HTML5）・Android・ネットワーク・セキュリティなど各種IT研修をカスタマイズしてご提供

■無料セミナーのご案内

- 毎月1回、LPICレベル1無料セミナーを実施（1時間）

■研修に関するお問い合わせなどは、LPI-Japan様ブースにて受け付けております

Linux Professional Institute

株式会社ケイ・シー・シー

ご清聴ありがとうございました

Linux Professional Institute