



国立研究開発法人
情報通信研究機構

第12回ICN研究会ワークショップ

Ceforeの基本機能と導入手順

2018年8月29日（水）

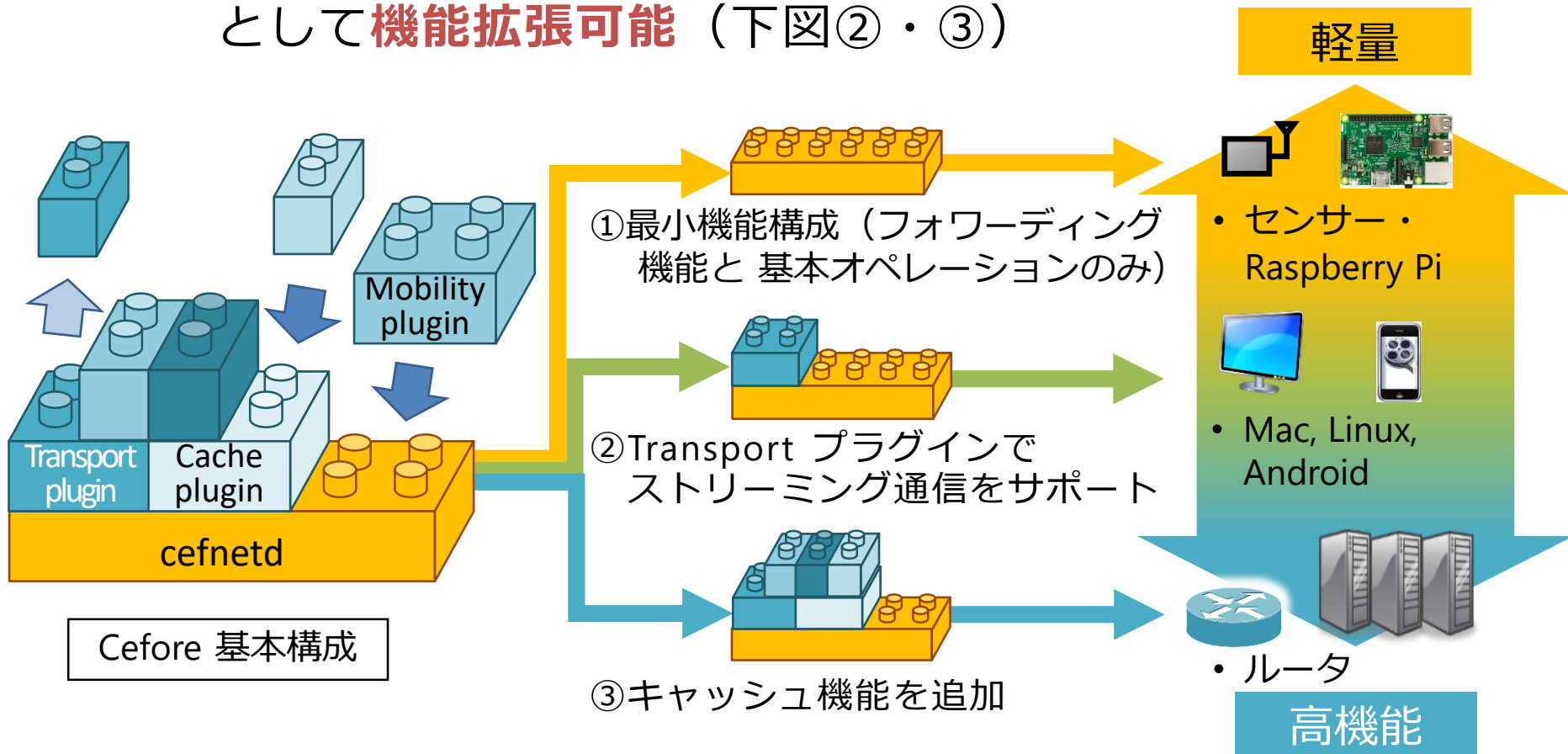
- Ceforeの基本機能
- Ceforeの導入手順
 1. Ceforeのインストール
 2. cefnetdとcsmgrdの起動
 3. Ceforeのツールを用いた通信

Ceforeの基本機能

NICT Ceforeの概要

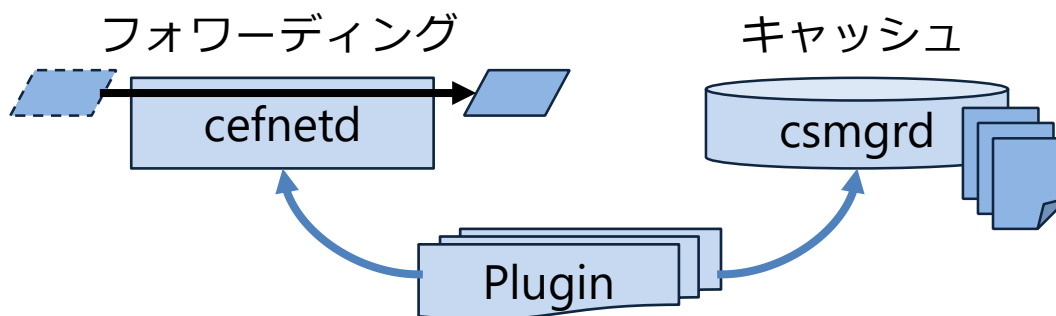
軽量かつ汎用的な CCN ソフトウェア実装

- リソースの乏しいセンサーノードでは**軽量構成**（下図①）
- 最小機能以外はプラグインまたは外部機能として**機能拡張可能**（下図②・③）



NICT Ceforeの機能構成

- cefnetd: フォワーディングデーモン
 - FIB (Forwarding Information Base)とPIT (Pending Interest Table)によるICNパケット転送機能のみサポート
- csmgrd: コンテンツストアデーモン
 - CS (Content Store) によるキャッシュ機能をサポート
- プラグイン機能
- ツール・ユーティリティ群
- 関連ソフトウェア



ファイル送受信、
ストリーミング通信、
ネットワーク管理、etc.

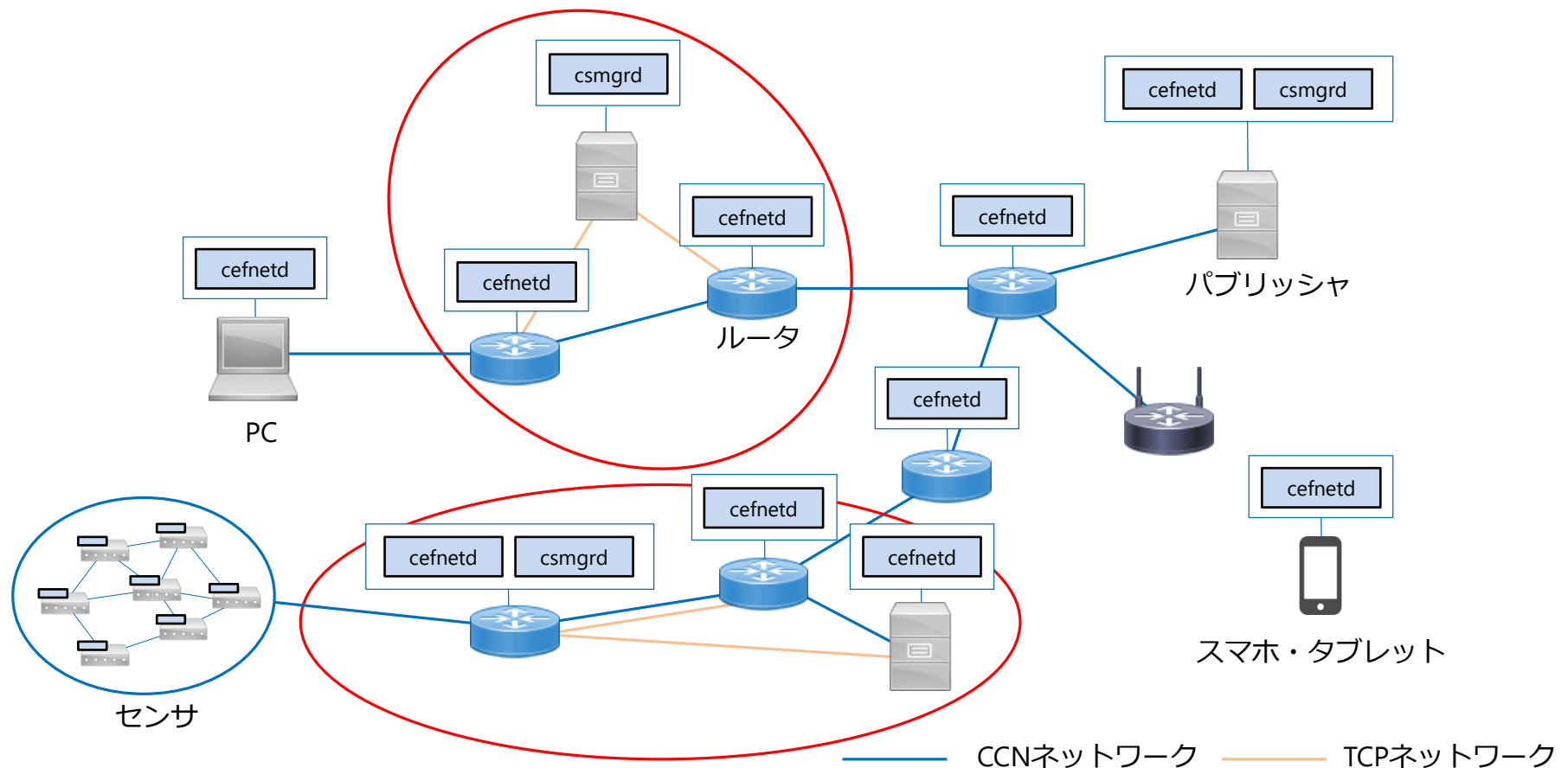
ツール・ユーティリティ

cefpyco、
Cefore-Emu

関連ソフトウェア

NICT CeforeによるICN通信

- cefnetdは全てのノードで稼働
- csmgrdはキャッシュを利用する場合のみ稼働
 - 下図の例では赤枠内のcefnetdでコンテンツストアを共有する



- 開発言語：C言語
- OS
 - Linux (ubuntu 14.04 or 16.04)
 - MacOS
 - Raspbian
 - Android (未公開)
- CCNx-1.0のパケットフォーマットに準拠[1]
 - Type-Length-Value (TLV) フォーマット
 - Cefore独自のプロトコル拡張はOptional Hop-by-hop ヘッダに記述
- TCP/IP上でICN通信を行う

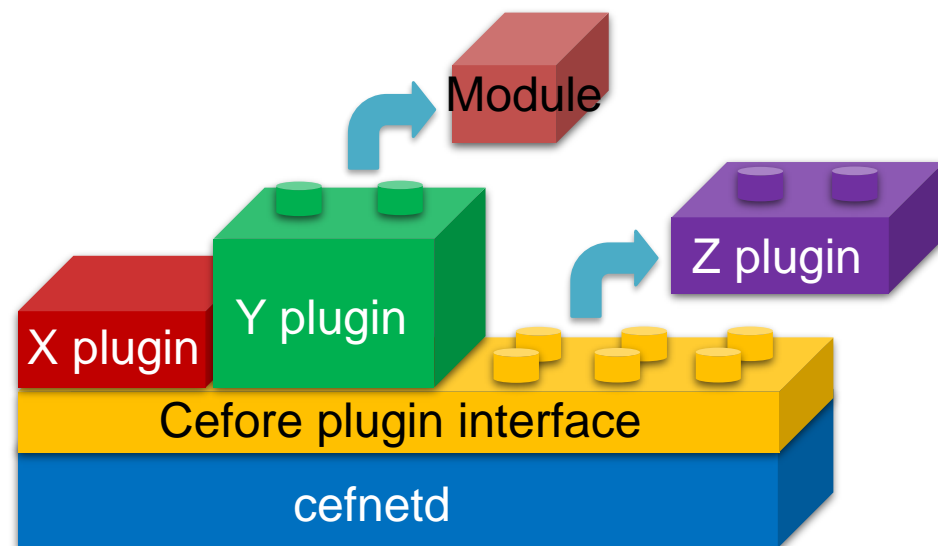
[1] "CCNx Messages in TLV Format", <https://www.ietf.org/id/draft-irtf-icnrg-ccnxmessages-08.txt>

NICT cefnetdの概要

■ Ceforeの土台となるシンプルなフォワーディングデーモンであり、全ノード（送受信者・ルーター）で稼働

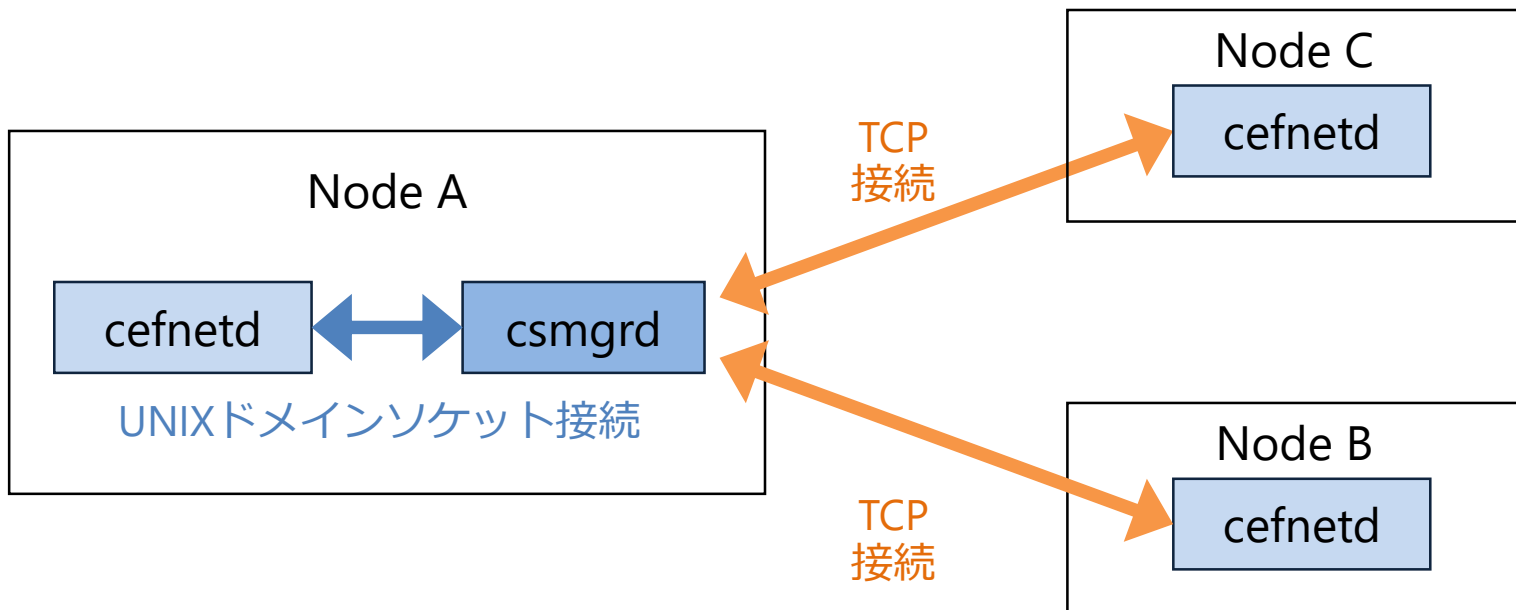
■ 実装機能

- フォワーディング機能
- Staticルーティング機能
- Security機能
- Plugin interface
 - キャッシュ、モビリティ、経路制御などプラグインのためのインタフェース
 - cefnetd本体を改造することなく柔軟に機能を組み込み可能
 - サンプルとしてNDNパケット転送プラグインが存在
 - 使用しない機能はビルドしないので軽量



NICT csmgrdの概要

- 高負荷なキャッシュ機能はcsmgrdとしてcefnetdから分離
- cefnetdとcsmgrd間はローカルソケットまたはTCPにて接続
 - 1つのcsmgrdに対して複数のcefnetdの接続が可能
 - ・ 設定ファイル (csmgrd.conf) にて接続可能なcefnetdを指定
 - ローカル接続ではUNIXドメインソケットを使用、リモート接続ではTCP接続を使用



- 機能追加・拡張のためのプラグインライブラリ
 - cefnetdの拡張機能追加プラグイン
 - csmgrdのキャッシュ方式プラグイン
 - ・ キャッシュデータ保存方式・キャッシュ選択/置換方式

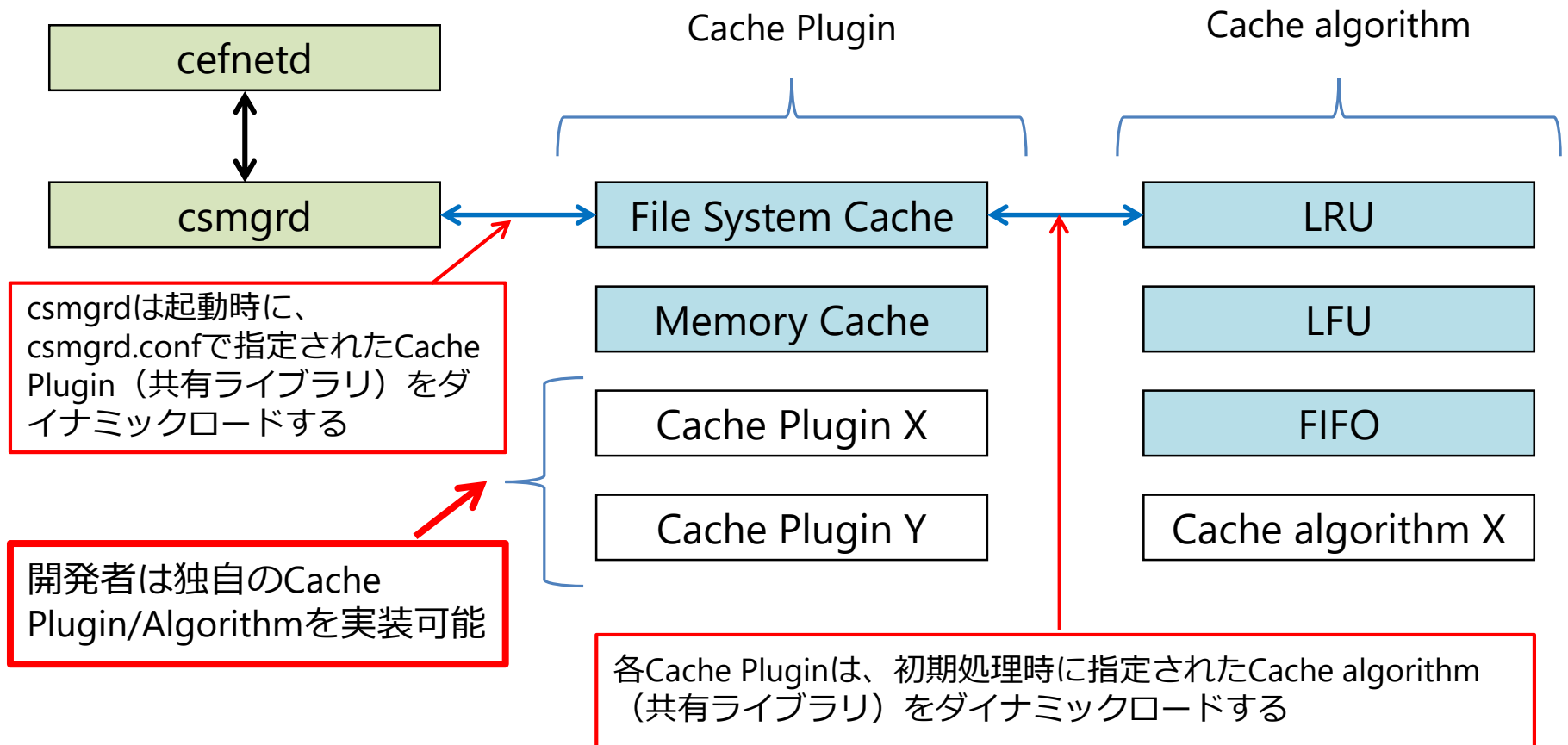
- 所定のコールバック関数を用いて実装する^[2]
 - 必要なプラグインを必要に応じて開発し、着脱も可能
 - ・ 軽微なMakefileの変更とリコンパイルで機能追加可能
 - ・ 追加した各機能はplugin.confにてON/OFF可能
 - 異なるプラグインライブラリ間で機能拡張・追加の影響を与えない

[2] “第9回ICN研究会ワークショップ Ceforeチュートリアル”, <http://www.ieice.org/~icn/wp-content/uploads/2017/08/Cefore-tutorial.pdf>

NICT キャッシュプラグイン

csmgrdは設定ファイルで使用するキャッシュプラグインを指定

- Cache plugin: キャッシュデータ保存方式
- Cache algorithm: キャッシュ選択/置換アルゴリズム



ツール・ユーティリティ

■ コンテンツの配信、取得

- Named Cobのアップロード・ダウンロード
 - cefputfile/cefgetfile
- 特定のContent Objectのダウンロード
 - cefgetchunk
- ストリーム配信・受信
 - cefputstream/cefgetstream

■ ネットワーク管理ツール

- コンテンツがキャッシュされているノードの特定
 - cefping
- コンテンツまでの経路、キャッシュされているコンテンツの詳細取得
 - cefinfo

■ その他

- Wireshark

■ cefpyco

- Ceforeアプリ開発用のPythonパッケージ
- C言語より容易にCeforeアプリを開発可能

■ Cefore-Emu

- Cefore用のネットワークエミュレーター
- 軽量かつ拡張性の高いコンテナ方式

Ceforeの導入手順

NICT Ceforeの導入手順

1. Ceforeのインストール
2. cefnetdとcsmgrdの起動
3. Ceforeのツールを用いた通信
 - cefgetfileとcefputfileを用いたファイル交換

■ スライドの種類（スライドの左上に表記）

表記無し

説明スライド

Practice

実践スライド（実際に手を動かす）

Advanced

高度な内容スライド（主に今回使用しない参考情報）

1. Ceforeのインストール



Ceforeのインストール手順

- ① ソースコードとマニュアルのダウンロード
- ② ビルドとインストール
- ③ インストールされる機能について
 - デフォルトでインストールされる機能
 - インストール時にオプション指定が必要な機能

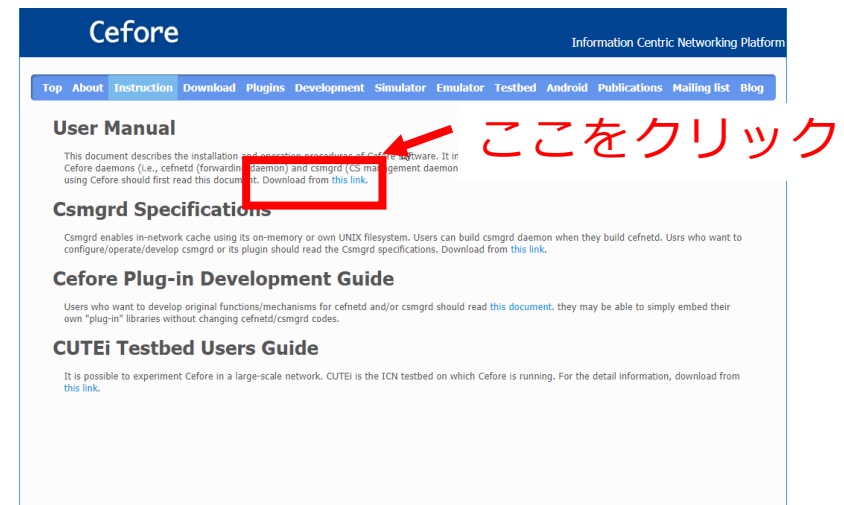
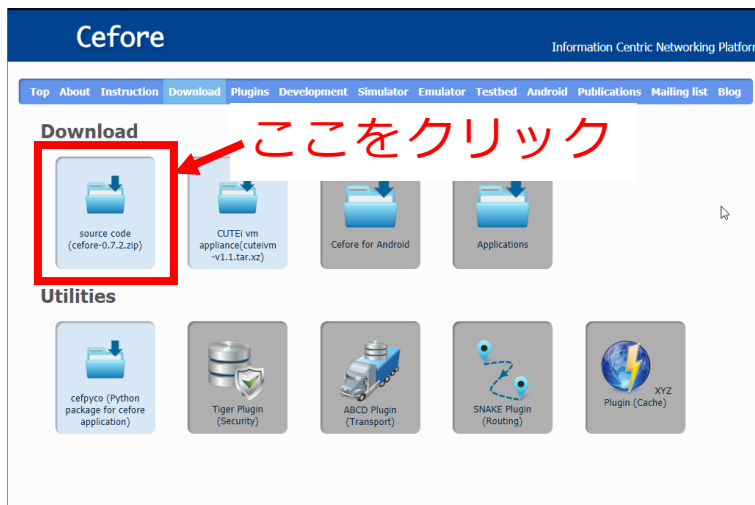
<https://cefore.net/>から ソースコードとユーザマニュアルをダウンロード

■ ソースコード

- Download
- > source code
- (cefore-0.7.2a.zip)

■ ユーザマニュアル

- Instruction
- > User Manual



②ビルドとインストール(Ubuntu)

■ライブラリのインストール

```
$ sudo apt-get install libssl-dev automake
```

■Ceforeのビルド

```
$ unzip cefore-0.7.2a.zip      # 任意のディレクトリにアーカイブを解凍
```

```
$ cd cefore-0.7.2a
```

```
$ autoconf
```

```
$ automake
```

```
$ ./configure --enable-csmgr  # csmgrのみ有効化する場合
```

```
$ make
```

```
$ sudo make install          # /usr/local/bin, sbin にインストールされる
```

```
$ sudo ldconfig              # (必要に応じて実行)
```

②ビルドとインストール(MacOS)

■ ライブラリのインストール (homebrew使用時)

```
$ brew install openssl automake
```

■ Ceforeのビルド

```
$ unzip cefore-0.7.2a.zip # 任意のディレクトリにアーカイブを解凍
```

```
$ cd cefore-0.7.2a
```

```
$ autoconf
```

```
$ automake
```

```
$ export PATH="/usr/local/sbin:/usr/local/opt/openssl/bin:$PATH"
```

```
$ ./configure --enable-csmgr
openssl_header_path=/usr/local/opt/openssl/include/
LDFLAGS='-L/usr/local/opt/openssl/lib'
CPPFLAGS='-I/usr/local/opt/openssl/include/'
```

一行で入力して実行
※長いので打ち間違いに注意
 (macportsの場合は
 "/usr/local/opt/openssl"を
 "/opt/local"に置き換える)

```
$ make
```

```
$ sudo make install
```

■ ~/.bash_profileに以下を追加

```
export PATH="/usr/local/sbin:/usr/local/opt/openssl/bin:$PATH"
```

NICT トラブルシューティング

■ autoconfに失敗する

- →aclocalを実行する

- brewでaclocalが失敗する場合は“brew doctor; brew brune”を試す

■ Mac

- cefctrlやcsmgrdが見つからないというエラーが出る

- →PATHに/usr/local/sbinが入っているか確認する

- configureに失敗する

- →オプションを打ち間違いしていないか確認する

- × `openssl_header_path` ○ `opssl_header_path`
- × `LDFLAGS=`-L...`` (バッククオート)
- ○ `LDFLAGS=' -L...'` (シングルクオート)

③ インストールされる機能（デフォルト）

機能	形態	説明
cefnetd	daemon	フォワーディングデーモン
cefnetdstart	utility	フォワーディングデーモン起動ユーティリティ
cefnetdstop	utility	フォワーディングデーモン停止ユーティリティ
cefstatus	utility	cefnetdのstatus標準出力ユーティリティ
cefroute	utility	FIB操作ユーティリティ
cefputfile	tool	任意のファイルをNamed Cobに変換しcefnetdへ入力する
cefgetfile	tool	cefnetdを介して取得したコンテンツをファイルとして出力する
cefgetchunk	tool	指定されたNamed Cobを取得し、ペイロードを標準出力する
cefputstream	tool	標準入力をNamed Cobに変換しcefnetdへ入力する
cefgetstream	tool	cefnetdを介して取得したコンテンツを標準出力する



③ インストールされる機能（要オプション）

■ configure実行時にオプション指定が必要な機能

- 例: csmgrdとcefpingを有効化する場合

- `./configure --enable-csmgr --enable-cefping`

- configure変更後はmakeを再実行

機能	形態	option	説明
csmgrd	daemon	--enable-csmgr	コンテンツストア管理デーモン
csmgrdstart	utility	--enable-csmgr	csmgrd起動ユーティリティ
csmgrdstop	utility	--enable-csmgr	csmgrd停止ユーティリティ
csmgrstatus	utility	--enable-csmgr	csmgrdのstatus標準出力ユーティリティ
csmgrecho	tool	--enable-csmgr	csmgr接続確認ツール
cefinfo	tool	--enable-cefinfo	ネットワーク管理ツールcefinfo
cefping	tool	--enable-cefping	ネットワーク管理ツールcefping
Sample Transport	plugin	--enable-samptp	Sample Transport プラグイン
NDN Plugin	plugin	--enable-ndn	NDNプラグイン

インストールディレクトリの指定方法

- 環境変数"\$CEFORE_DIR"でインストール先を指定可能
 - "\$CEFORE_DIR"のデフォルトは"/usr/local"
 - daemon機能は"\$CEFORE_DIR/sbin"
 - utilityとtool機能は"\$CEFORE_DIR/bin"
 - 設定ファイルは"\$CEFORE_DIR/cefore"

- インストールディレクトリを変更した場合は、
configure実行前にautoconfとautomakeを再実行

2. cefnetdとcsmgrdの起動

① 動作確認

- (1-1) バッファチューニング
- (1-2) cefnetdの起動確認と停止
- (1-3) csmgrdの起動確認と停止

② ceforeの設定ファイルの説明

- (2-1) cefnetd.confの設定
- (2-2) cefnetd.fibの設定
- (2-3) csmgrd.confの設定

③ 設定ファイルの変更

- (3-1) ルーティングテーブルの設定 (cefnetd.fib)
- (3-2) cefnetdがキャッシュを利用するように設定

NICT (1-1) バッファチューニング

■ Linux OS

```
$ sudo sysctl -w net.core.rmem_default=10000000
```

```
$ sudo sysctl -w net.core.wmem_default=10000000
```

```
$ sudo sysctl -w net.core.rmem_max=10000000
```

```
$ sudo sysctl -w net.core.wmem_max=10000000
```

■ Mac OS

```
$ sudo sysctl -w net.local.stream.sendspace=2000000
```

```
$ sudo sysctl -w net.local.stream.recvspace=2000000
```

- PC再起動時にパラメータが初期化されるので、再実行しやすいようスクリプト化するのを推奨



(1-2) cefnetdの起動確認

■ cefnetdの起動・起動確認・停止コマンド

```
$ sudo cefnetdstart          # cefnetdを起動
$ cefstatus                  # cefnetdのステータスを確認
$ sudo cefnetdstop          # cefnetdを停止
```

■ 動作例

```
cefore:~/cefore-0.7.2$ sudo cefnetdstart
2018-08-29 15:13:00.123 [cefnetd] INFO: [client] Config directory is /usr/local/Cefore
...
2018-08-29 15:13:00.123 [cefnetd] INFO: Not use Content Store
2018-08-29 15:13:00.456 [cefnetd] INFO: Running
cefore:~/cefore-0.7.2$ cefstatus
2018-08-29 15:13:05.123 [cefctrl] INFO: [client] Config directory is /usr/local/cefore
...
Port          : 9896
Rx Frames    : 0
Tx Frames    : 0
Cache Mode   : None
Faces :
  faceid = 4 : IPv4 Listen face (udp)
  faceid = 0 : Local face
  faceid = 16 : Local face
  faceid = 5 : IPv6 Listen face (udp)
  faceid = 6 : IPv4 Listen face (tcp)
  faceid = 7 : IPv6 Listen face (tcp)
FIB :
  Entry is empty
PIT :
  Entry is empty
cefore:~/cefore-0.7.2$ sudo cefnetdstop
2018-08-29 15:13:10.456 [cefctrl] INFO: [client] Config directory is /usr/local/Cefore
...
2018-08-29 15:13:10.789 [cefnetd] INFO: Stop
```



(1-3) csmgrdの起動確認

■ csmgrdの起動・起動確認・停止コマンド

```
$ sudo csmgrdstart          # csmgrdを起動
$ csmgrstatus              # csmgrdのステータスを確認
$ sudo csmgrdstop          # csmgrdを停止
```

■ 動作例

```
cefore:~/cefore-0.7.2$ sudo csmgrdstart
2018-08-29 15:14:00.123 [csmgrd] INFO: Config directory is /usr/local/cefore.
...
2018-08-29 15:14:00.123 [csmgrd] INFO: Loading csmgrd.conf ... OK
2018-08-29 15:14:00.123 [csmgrd] INFO: Running

cefore:~/cefore-0.7.2$ sudo csmgrstatus ccn:/

Connect to 127.0.0.1:9799
2018-08-29 15:14:05.456 [csmgrd] INFO: Open TCP peer: 127.0.0.1:37920, socket : 5
***** Connection Status Report *****
All Connection Num      : 1

***** Cache Status Report *****
Number of Cached Contents : 0

2018-08-29 15:14:00.456 [csmgrd] INFO: Close TCP peer: 127.0.0.1:37920

cefore:~/cefore-0.7.2$ sudo csmgrdstop
2018-08-29 15:14:10.123 [csmgrd] INFO: Open TCP peer: 127.0.0.1:37922, socket : 5
2018-08-29 15:14:10.123 [csmgrd] INFO: csmgrdstop from root
2018-08-29 15:14:10.789 [csmgrd] INFO: Stop
```

**※現行版(0.7.2a)ではPCのメモリ4GB以上推奨
(2GB以下の場合は起動しないでください)**

② ceforeの設定

■ /usr/local/ceforeに設定ファイルが存在*1

ファイル名	説明
cefnetd.conf	cefnetdの設定ファイル
cefnetd.fib	cefnetdのFIBエントリの設定ファイル
csmgrd.conf	csmgrdの設定ファイル
<ul style="list-style-type: none"> • cefnetd.key • ccore-public-key • default-public-key • default-private-key 	InterestとContet ObjectのValidationに使用する公開鍵と秘密鍵の設定ファイル、およびデフォルトで使用する公開鍵と秘密鍵
<ul style="list-style-type: none"> • plugin.conf • plugin/ 	プラグインの設定ファイルとディレクトリ (プラグイン使用時のみ使用)

今回は**cefnetd.conf**・**cefnetd.fib**・**csmgrd.conf**を設定

*1: 環境変数\$CFEFORE_DIRを変更した場合は"\$CFEFORE_DIR/cefore"下に存在

■ 設定ファイルcefnetd.confの内容

```
cefore:~/cefore-0.7.2$ cat /usr/local/cefore/cefnetd.conf
#
# cefnetd.conf ← "#" で始まる行はコメント行
#
#
# Port number used by cefnetd.
# This value must be higher than 1024 and lower than 65536.
#
#PORT_NUM=9896 ← インストール直後の雛形ではすべての
                 パラメータがコメントアウトされている
                 (雛形のコメントに書かれている値は
                 各パラメータのデフォルト値)
#
# Socket ID used by cefnetd.
# This value is the string type, not the integer type.
#
#LOCAL SOCK_ID=0
...
```

■ キャッシュを使用する場合に設定すべきパラメータ

パラメータ	説明	デフォルト	値の範囲・意味
USE_CACHE	csmgrdを使用するか否かを設定	0	0 : csmgrdを使用しない 1 : csmgrdを使用する
BUFFER_CAPACITY	cefnetdの最大Cobバッファサイズ	30000	$0 \leq n < 65536$
CSMGR_NODE	cefnetdが接続するcsmgrdのIPアドレス	localhost	
CSMGR_PORT	cefnetdが接続するcsmgrdのTCPポート番号	9799	$1024 < p < 65536$

■ 「parameter=value」の書式で記述する

- 例: キャッシュ無しモードからキャッシュ有りモードに変更する場合
 - USE_CACHE=1

パラメータ	説明	デフォルト	値の範囲・意味
PIT_SIZE	最大PITエントリ数	2048	$1 < n < 65536$
FIB_SIZE	最大FIBエントリ数	1024	$1 < n < 65536$
PORT_NUM	cefnetdが使用するポート番号（単一のPC上でcefnetdを複数起動する場合等に設定）	9896	$1024 < p < 65536$
LOCAL_SOCKET_ID	UNIXドメインソケットのID文字列（単一のPC上でcefnetdを複数起動する場合等に設定）	0	
LOG_LEVEL	出力ログの詳細度（configure時の"--enable-debug"オプション指定と、環境変数"CEF_LOG"を1に設定する必要有）	0	$0 \leq n \leq 3$



(2-2) cefnetd.fibの設定

■ 静的なFIBエントリの設定ファイル

- 書式 : `name (udp|tcp) ip_address[:port] ...`

- 設定例

- `ccn:/ udp 10.0.1.1`

- `ccn:/cinema tcp 10.0.2.1:8888 10.0.2.2:9999`

- `ccn:/news/today udp 10.0.3.1 10.0.3.2:8765 10.0.3.3:9876`

■ 動的なFIBエントリの設定はcefrouteで行う

- 追加: `cefroute add name (udp|tcp) ip_address`

- 削除: `cefroute del name ip_address`



(2-3) csmgrd.confの設定

- 書式やファイルの場所はcefnetd.confと同じ
 - 「parameter=value」の形式で記述
 - “#”で始まる行はコメント
 - /usr/local/ceforeに配置

```
cefore:~/cefore-0.7.2$ cat /usr/local/cefore/csmgrd.conf
#
# csmgrd.conf
#
#
# Port number used by csmgrd.
# This value must be higher than 1024 and lower than 65536.
#
#PORT_NUM=9799
#
# Socket ID used by csmgrd and cefnetd.
# This value is the string type, not the integer type.
#
#LOCAL SOCK_ID=0
...
```

パラメータ	説明	デフォルト	値の範囲・意味
CACHE_TYPE	csmgrdが使用するPlugin名称（文字列）	filesystem	<ul style="list-style-type: none"> filesystem memory (詳細は後述)
CACHE_INTERVAL	csmgrdの期限切れコンテンツチェック間隔 (単位：ミリ秒)	10,000 (10秒毎)	$1,000 < n < 86,400,000$ (1秒～24時間)
CACHE_DEFAULT_RCT	Cobのデフォルトのキャッシュ期限 (Recommended Cache Time; RCT) (RCTが指定された場合はそちらを優先) (単位：ミリ秒)	600,000 (10分間)	$1,000 < n < 3,600,000$ (1秒～24時間)
CACHE_ALGORITHM	キャッシュ置換アルゴリズムライブラリ	libcsmgrd_lru	<ul style="list-style-type: none"> None libcsmgrd_lru libcsmgrd_lfu libcsmgrd_fifo
CACHE_PATH	ファイルシステムキャッシュのキャッシュ保存用ディレクトリ（ファイルシステムキャッシュ使用時は必須）	/usr/local/cefore	
CACHE_CAPACITY	キャッシュ容量（単位：cob数）	65,535	$1 < n < 819,200$

パラメータ	説明	デフォルト	値の範囲
PORT_NUM	csmgrdが使用するポート番号	9799	1024 < p < 65536
ALLOW_NODE	<ul style="list-style-type: none"> csmgrdへの接続を許可するホストのIPアドレス リモートでのcsmgrdへの接続を許可する場合のみ設定（デフォルトではローカルホストのみ接続可能） "ALL"と記述すると、全ての接続を許可 「,（カンマ）」区切りで複数指定可能 複数行に分けての指定も可能 サブネットを使用した指定も可能 設定例 <ul style="list-style-type: none"> ALLOW_NODE=192.168.1.1,192.168.1.2 ALLOW_NODE=192.168.2.0/24 	localhost	
LOG_LEVEL	出力ログの詳細度（configure時の"--enable-debug"オプション指定と、環境変数"CEF_LOG"を1に設定する必要有）	0	$0 \leq n \leq 3$
LOCAL_SOCKET_ID	UNIXドメインソケットのID文字列（単一のPC上でcefnetdを複数起動する場合等に設定）	0	

③ 設定ファイルの変更

- (3-1) ルーティングテーブルの設定
 - **cefnetd.fib**を変更してFIBエントリを追加
 - cefstatusでFIBエントリの更新を確認

- (3-2) cefnetdがキャッシュを利用するように設定
 - **cefnetd.conf**で“**USE_CACHE=1**”に設定
 - **csmgrd.conf**でキャッシュの挙動を設定
 - csmgrdstart・cefnetdstartの順で起動後、動作確認

(3-1) ルーティングテーブルの設定

■ cefnetd.fibに以下を入力

```
ccn:/hoge udp 10.0.0.1
```

■ cefnetdを起動し、FIBエントリを確認

```
$ cefnetdstart
```

```
$ cefstatus
```

```
Version      : f0
Port         : 9896
Rx Frames    : 0
Tx Frames    : 0
Cache Mode   : None
Faces :
  faceid =   4 : IPv4 Listen face (udp)
  faceid =   0 : Local face
  faceid =  17 : Local face
  faceid =   5 : IPv6 Listen face (udp)
  faceid =  16 : address = 10.0.0.1:9896 (udp)
  faceid =   6 : IPv4 Listen face (tcp)
  faceid =   7 : IPv6 Listen face (tcp)
```

FIBエントリが追加されている

```
FIB :
  ccn:/hoge/
  Faces : 16 (-s-)
```

```
Entry is empty
```

(3-2) cefnetdのキャッシュ利用設定①

■ cefnetd.confで"USE_CACHE=1"に設定

cefnetd.conf

```
...  
#  
# Cache used by cefnetd  
# 0 : No cache  
# 1 : Use external cache (i.e., use csmgrd)  
#  
#USE_CACHE=0  
USE_CACHE=1 ← 追加  
...
```


(3-2) cefnetdのキャッシュ利用設定②

■ csmgrd.confでキャッシュの挙動を設定（任意）

csmgrd.conf

```

...
#
# Type of CS space used by csmgrd.
# filesystem : UNIX filesystem
# memory      : Memory
#
#CACHE_TYPE=filesystem

```

- filesystem:
 - ファイルにキャッシュデータを保存
 - CACHE_PATHパラメータでキャッシュディレクトリを変更可
- memory:
 - メモリ上にキャッシュデータを保存

```

CACHE_TYPE=memory

```



追加

```

#
# Type of cache policy by cache plugin.
#
#CACHE_ALGORITHM=libcsmgrd_lru

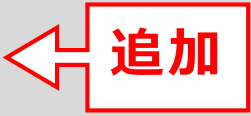
```

- libcsmgrd_fifo: First-In First-Out
- libcsmgrd_lru: Least Recently Used
- libcsmgrd_lfu: Least Frequently Used
- None: 置換を行わない
(一杯になったらキャッシュを停止)

```

CACHE_ALGORITHM=libcsmgrd_fifo

```



追加

...

(3-2) cefnetdのキャッシュ利用設定③

- csmgrdstart ・ cefnetdstartの順で起動後、動作確認
 - **cefnetdからcsmgrdへ接続を行うため、最初にcsmgrdを起動する**

```
$ sudo csmgrdstart # 任意のディレクトリにアーカイブを解凍
$ sudo cefnetdstart
$ csmgrstatus ccn:/ # この時点ではキャッシュが無い
$ echo hello > test
$ cefputfile ccn:/test # ファイルtestを作成してアップロード
$ csmgrstatus ccn:/ # ccn:/testがキャッシュされたのを確認
```

csmgrstatusを用いたキャッシュ確認

キャッシュが無い場合

```

cefore:~/cefore-0.7.2$ csmgrstatus ccn:/

Connect to 127.0.0.1:9799
2018-08-24 13:47:56.844 [csmgrd] INFO: Open TCP peer: 127.0.0.1:37958, socket : 6
***** Connection Status Report *****
All Connection Num      : 1

***** Cache Status Report *****
Number of Cached Contents : 0
  
```

キャッシュ(ccn:/test)が有る場合

```

cefore:~/cefore-0.7.2$ csmgrstatus ccn:/

Connect to 127.0.0.1:9799
2018-08-24 13:48:13.518 [csmgrd] INFO: Open TCP peer: 127.0.0.1:37960, socket : 6
***** Connection Status Report *****
All Connection Num      : 1

***** Cache Status Report *****
Number of Cached Contents : 1
  
```

```

[0]
Content Name : ccn:/test/
Content Size : 6 Bytes
Access Count : 0
Freshness    : 293 Sec
Elapsed Time : 6 Sec
  
```

← キャッシュ済みコンテンツの
情報が表示される

```

2018-08-24 13:48:13.519 [csmgrd] INFO: Close TCP peer: 127.0.0.1:37960
  
```



トラブルシューティング

- csmgrdstartコマンドが見つからない。
 - →configure実行時に"--enable-csmgr"を付けているか確認する。
 - ・ オプション指定にミスがあると無視されるので、打ち間違いに要注意。

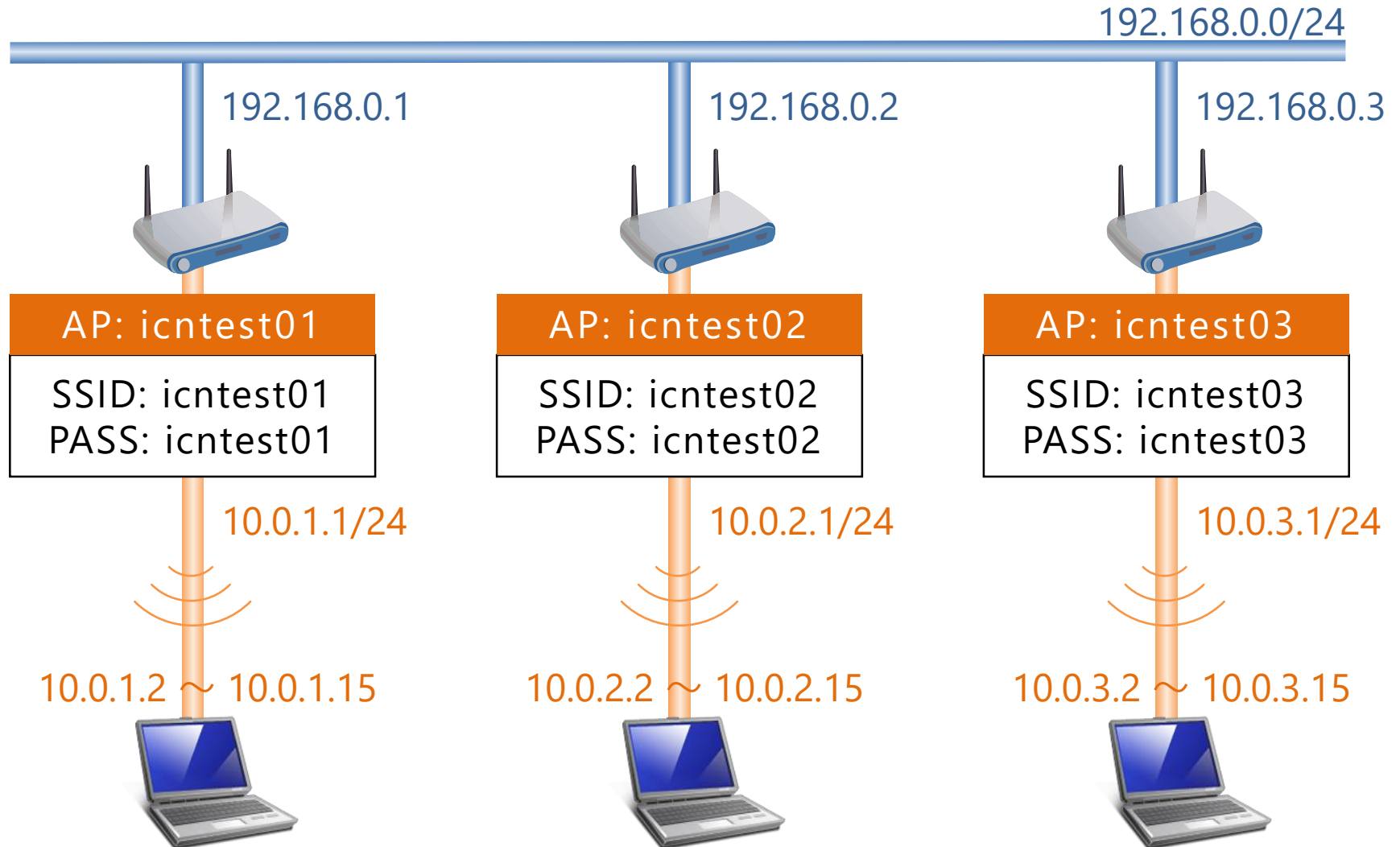
- configureのオプション指定を変更すると、makeに失敗する。
 - "make clean"を実行してからmakeをやり直す。

- csmgrdstart実行時に" [csmgrd] ERROR: libcsmgrd_plugin.so: cannot open shared object file: No such file or directory"と表示される。
 - →Ubuntuの場合、"sudo ldconfig"を実行する。
 - →MacOSの場合、以下を実行する（~/bash_profileにも要追記）。
 - ・ export PATH="/usr/local/sbin:/usr/local/opt/openssl/bin:\$PATH"

- cefnetd・csmgrdが起動しない
 - 「(1-1) バッファチューニング」を行ったかどうか確認する。
 - ・ バッファチューニングはPCを再起動すると設定が初期化されるので要注意。

3. Ceforeのツールを用いた通信

cefgetfileとcefputfileを用いたファイル交換





① ICN通信用ネットワークへログイン

■名簿（順不同）に従ってAPに接続

SSID: icntest01	SSID: icntest02	SSID: icntest03
大岡 睦 (ooka)	中村 真也 (nakamura)	深海 直樹 (fukaumi)
寺尾 祐人 (terao)	篠原 裕矢 (shinohara)	村井 穩永 (murai)
三角 真 (misumi)	松園 和久 (matsuzono)	佐々木 裕也 (sasaki)
山本 瑤司 (yamamoto)	Shao Xun (shao)	高 宇豪 (kou)
金井 謙治 (kanai)	蔦野 拓海 (tsudano)	多田 正浩 (tada)
植田 一暁 (ueda)	朝枝 仁 (asaeda)	戸室 知二 (tomuro)
小泉 佑揮 (koizumi)	阿多 信吾 (ata)	矢野 吉寿 (yano)
田上 敦士 (tagami)	永田 晃 (nagata)	倉地 幸男 (kurachi)
相田 宏子 (aida)	小南 大智 (kominami)	山本 幹 (yamamoto)
宮本 進生 (miyamoto) (初日のみ)	小針 康永 (kobari) (初日のみ)	横田 健治 (yokota) (初日のみ)
海老澤 健太郎 (ebisawa) (初日のみ)	長谷川 亨 (hasegawa) (初日のみ)	上山 憲昭 (kamiyama) (初日のみ)

※SSIDと名前（カッコ内のローマ字表記）に基づいてコンテンツ名を決めます



② csmgrd ・ cefnetd起動

1. 無線APをデフォルトゲートウェイに設定
 - cefnetd.fib にFIBエントリを追記
 - 例: 無線LAN icntest01 に接続する場合
 - `ccn: / _ udp _ 10.0.1.1`
2. cefnetd.confで"USE_CACHE=1"に設定
3. バッファチューニング
4. `sudo csmgrdstart`
5. `sudo cefnetdstart`

③ cefputfileでファイルアップロード

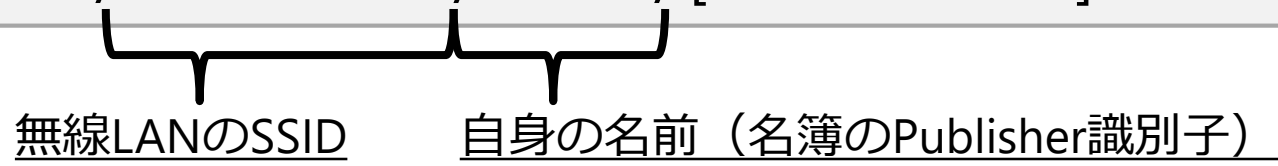
1. 簡単な自己紹介文を書いたintro.txtを作成する

- 例：「私は[所属]の[名前]です。」

2. コンテンツには以下の規則で名前をつける

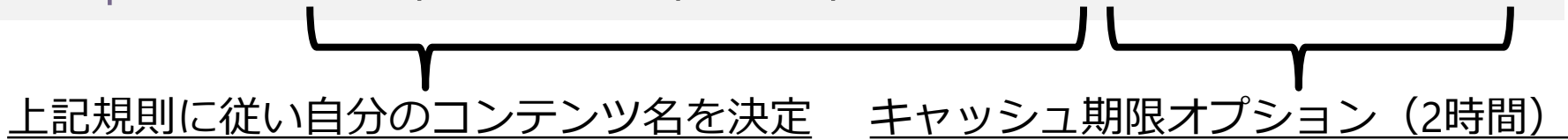
- 例：無線LAN icntest01に接続するaliceさんの場合

```
ccn:/icntest01/alice/[ファイル名]
```



3. intro.txtをアップロードする

```
$ cefputfile ccn:/icntest01/alice/intro.txt -e 7200 -t 7200
```



NICT cefputfileの動作例

```
cefore:~/cefore-0.7.2$ cefputfile ccn:/icntest01/alice/intro.txt -e 7200 -t 7200
[cefputfile] Start
[cefputfile] Parsing parameters ... OK
[cefputfile] Init Cefore Client package ... OK
[cefputfile] Conversion from URI into Name ... OK
[cefputfile] Checking the input file ... OK
[cefputfile] Connect to cefnetd ... OK
[cefputfile] URI           = ccn:/icntest01/alice/intro.txt
[cefputfile] File           = intro.txt
[cefputfile] Rate           = 5.000 Mbps
[cefputfile] Block Size     = 1024 Bytes
[cefputfile] Cache Time    = 7200 sec
[cefputfile] Expiration    = 7200 sec
[cefputfile] Start creating Content Objects
[cefputfile] Unconnect to cefnetd ... OK
[cefputfile] Terminate
[cefputfile] Tx Frames     = 1
[cefputfile] Tx Bytes      = 6
[cefgetfile] Duration    = 0.004 sec
[cefputfile] Thorghput    = 18140 bps
cefore:~/cefore-0.7.2$ csmgrstatus ccn:/
Connect to 127.0.0.1:9799
```

```
...
Content Name : ccn:/icntest01/alice/intro.txt/
Content Size : 6 Bytes
Access Count : 0
Freshness    : 7193 Sec
Elapsed Time : 4 Sec
```

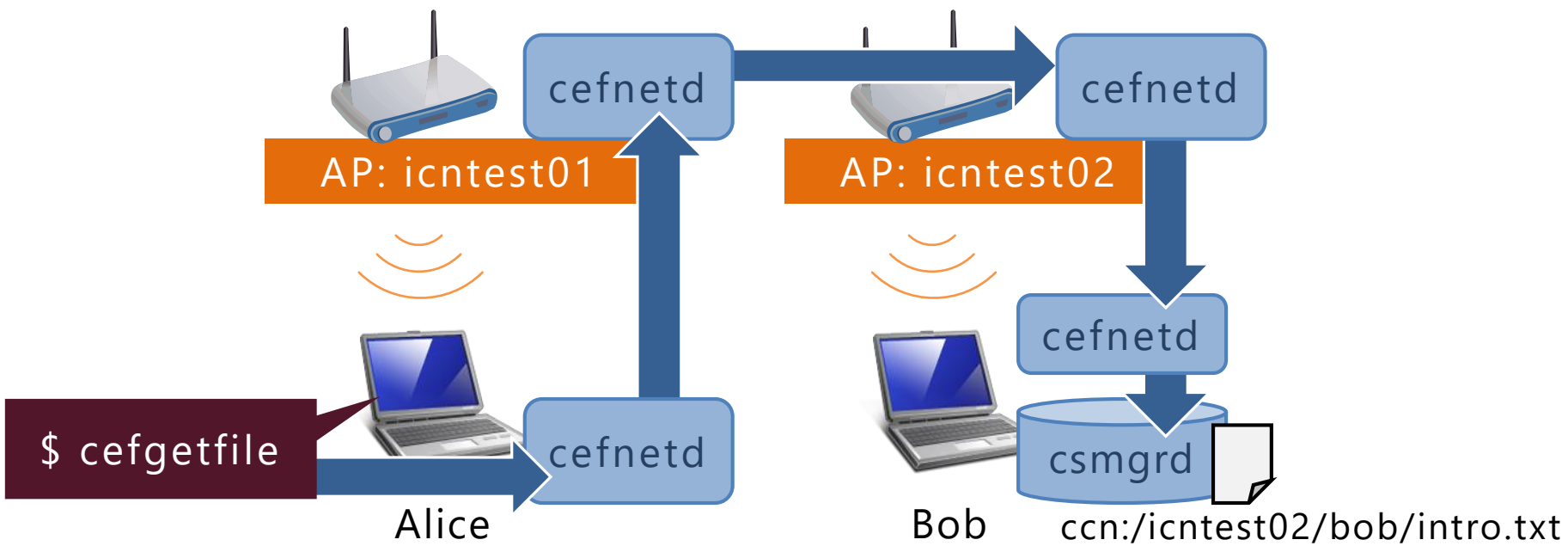
ファイルがキャッシュされている
(キャッシュされていない場合は
cefnetd.confでUSE_CACHE=1に
なっているかどうかを確認)

④ cefgetfile でファイルダウンロード

- 名簿を参考に他の人のintro.txtをダウンロードする
 - 例： icntest02のBobのintro.txtをダウンロードして bob.txtとして保存する

```
$ cefgetfile ccn:/icntest02/bob/intro.txt -f bob.txt
$ cat bob.txt
```

保存先ファイル名をオプションで指定



NICT cefgetfileの動作例

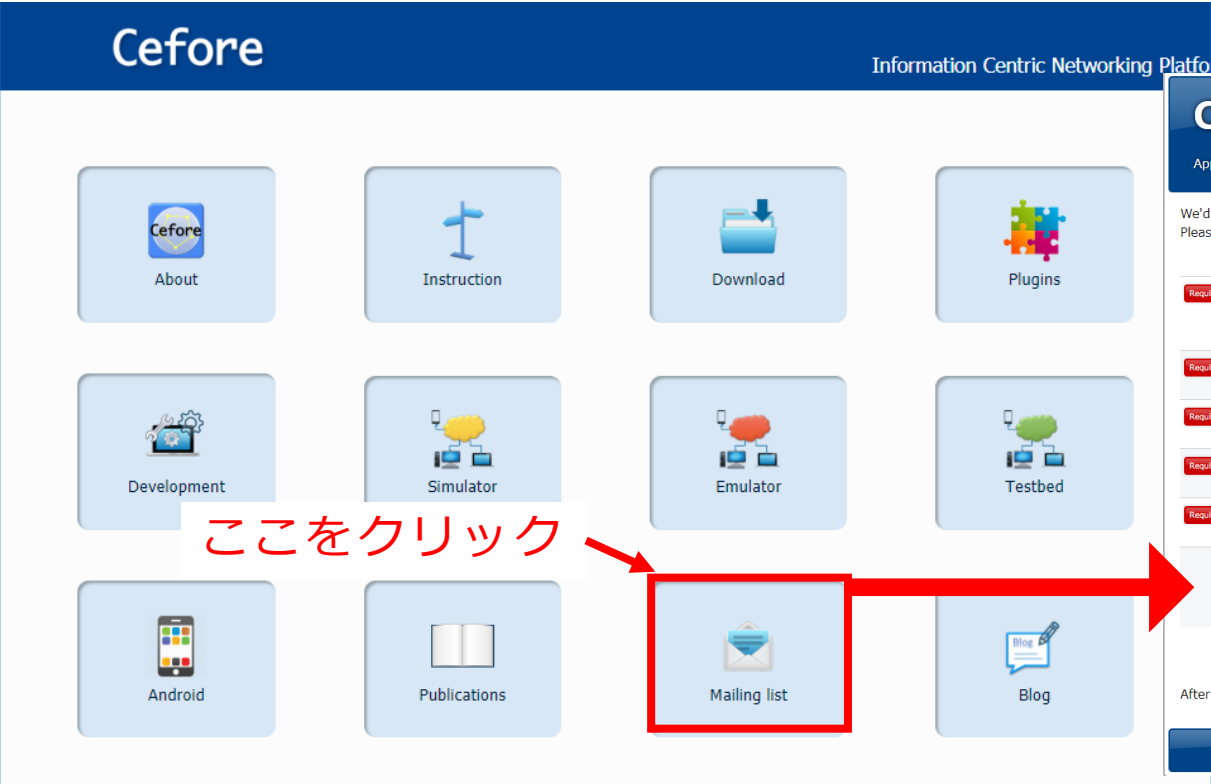
```
cefore:~/cefore-0.7.2$ cefgetfile ccn:/icntest02/bob/intro.txt -f bob.txt
[cefgetfile] Start
[cefgetfile] Parsing parameters ... OK
[cefgetfile] Init Cefore Client package ... OK
[cefgetfile] Conversion from URI into Name ... OK
[cefgetfile] Checking the output file ... OK
[cefgetfile] Connect to cefnetd ... OK
[cefgetfile] URI=ccn:/icntest02/bob/intro.txt
[cefgetfile] Start sending Interests
[cefgetfile] Complete
[cefgetfile] Unconnect to cefnetd ... OK
[cefgetfile] Terminate
[cefgetfile] Rx Frames = 1
[cefgetfile] Rx Bytes = 26
[cefgetfile] Duration = 0.000 sec
[cefgetfile] Jitter (Ave) = 0 us
[cefgetfile] Jitter (Max) = 0 us
[cefgetfile] Jitter (Var) = 0 us
cefore:~/cefore-0.7.2$ cat bob.txt
私はNICTのBobです。
```

コンテンツをダウンロードして
bob.txtに保存できている

- cefgetfile/cefputfileのオプションを確認しよう
 - ユーザマニュアル6.1節、6.2節
 - 大きなサイズのファイルを作ってアップロード速度やダウンロード速度を計測してみよう
 - cefputfileはアップロードレートが調整可能(rオプション)
 - cefgetfileは取得パイプライン数が調整可能(sオプション)
- cefgetchunkで複数のチャンクから成るコンテンツの特定のチャンクだけ取得してみよう
 - ユーザマニュアル6.3節
- cefpingやcefinfoをconfigureで有効にして遅延などのネットワーク情報を観測してみよう
 - ユーザマニュアル6.6節、6.7節
 - --enable-cepding, --enable-cefinfoのつけ忘れに注意

■ Ceforeのメーリングリスト

Cefore Information Centric Networking Platform



ここをクリック

登録フォーム

Cefore
Application form

We'd be happy to add you to cefore-users mailing list. Please fill in the following form and click the submit.

Required Your name First name
 Last name

Required Country

Required Organization

Required E-mail

Required Retype e-mail

Comment

After your submitting, you will receive an email to confirm your application.

Copyright © 2017 Cefore Project All Rights Reserved.

- ceforeやドキュメントは今後もアップデート予定
- HPを要チェック

