

Mac, Windows で FreeBSD-UFS を読み取る

防災研究所 技術室

長岡愛理

1 はじめに

地震災害研究センターでは地震データを取り扱う多くのサーバーで FreeBSD を利用している。全国流通しているデータや京大観測点のデータを受信し、外付け HDD に保存、保管している。HDD は 5 年ほどでデータの劣化や破損が起こるため、定期的なデータの移し替え作業が必要であるが、膨大な時間を要することが問題となっている。また、この HDD のデータは教職員が利用することが可能であるが FreeBSD-UFS の HDD は他 OS 搭載マシンで直接読み書きできない扱い辛さがある。これらの問題を解消するべく、今後、長期的にデータを保存できると言われている SONY 製のオプティカルディスク・アーカイブ (ODA) を導入する事となった。しかし、ODA の関連アプリケーションのほとんどは Mac, Windows にしか対応しておらず、FreeBSD-UFS の HDD から Mac または Windows マシン上にデータを移す必要がある。FreeBSD マシンに HDD をマウントし、データを Mac または Windows マシンに scp することもできるがサーバー負荷率の上昇や時間的コストの観点から現実的ではない。

そこで、FreeBSD-UFS の HDD を Mac, Windows 上で直接読み書きする手法を調査、検証した。

2 Mac で FreeBSD-UFS を読み取る

2.1 環境など

- Mac OS (10.15.7, 10.13.6, 12.4 で動作確認済み)
- MacFUSE (フリーソフトウェア) [1]

2.2 手順

- ① MacFUSE をインストールする。
- ② filesystem repository をダウンロード、以下を実行し、UFS を読み込む環境を構築する。

```
%cd ~/Desktop
%unzip filesystems-master.zip
%cd filesystems-master/filesystems-c/unixfs/ufs
%sed -e "s/osxfuse/fuse/" -i "" Makefile
%make
%mkdir -p ~/bin
%mv ufs ~/bin/
```

make 時に 2 種エラーが発生したため③で説明する。エラーが発生しなければ、④へ進む。

③ make 時のエラー 2 種を解消する。

i. エラー 1

```
%make
xcrun: error: invalid active developer path
(/Library/Developer/CommandLineTools), missing xcrun at:
/Library/Developer/CommandLineTools/usr/bin/xcrun
h156:ufs nagaoka$ xcode-select --install
xcode-select: note: install requested for command line developer tools
```

MacOS をアップデートした際に Xcode の開発者ツールが見当たらなくなってしまうことが原因のため、以下を実行する。

```
%xcode-select --install
%sudo xcode-select --reset
```

ii. エラー 2

```
%make
dyld[31753]: Library not loaded: /usr/lib/libauto.dylib
  Referenced from:
  /Applications/Xcode.app/Contents/SharedFrameworks/DebugSymbolsDT.framework/Versions/A/DebugSymbolsDT
  Reason: tried: '/usr/lib/libauto.dylib' (no such file),
  '/usr/local/lib/libauto.dylib' (no such file)
make: error: unable to locate xcodebuild, please make sure the path to
the Xcode folder is set correctly!
make: error: You can set the path to the Xcode folder using
/usr/bin/xcode-select -switch
```

パスを通すため以下を実行する。

```
%sudo xcode-select -switch /Library/Developer/CommandLineTools
```

④ 読み取りたい Disk を Mac に接続する。

⑤ diskutil list でディスク情報を取得する。以下の例では/dev/disk4s1 が対象の Disk である。

```
%diskutil list
.../dev/disk4 (external, physical):
#:                TYPE NAME                SIZE      IDENTIFIER
  0:                GUID_partition_scheme    *8.0 TB   disk4
  1:                FreeBSD UFS                6.0 TB   disk4s1
```

⑥ Disk のアクセス権を変更する。

```
%sudo chmod go+r /dev/disk4s1
```

⑦ Disk をマウントする.

```
%mkdir -p /tmp/ufsvol; ~/bin/ufs --dmg /dev/disk4s1 --type ufs2  
/tmp/ufsvol
```

マウント時に「System Extension Blocked」のようなメッセージが通知される場合は「Open System Preferences」をクリックし、開発元”Benjamin Fleischer”のシステムソフトウェアの読み込みを許可する。この設定変更を反映するために再起動が必要な場合は再起動する。再起動後に対象ディスクの識別子（⑤でいう IDENTIFIER）が変わっていることがある。その場合、もう一度⑥から実行する。

マウント後、デスクトップにマウントされたボリュームのシンボルが表示されなくても、ターミナルからマウントポイントへアクセスすることで Disk 内を閲覧できる。

3 Windows で FreeBSD-UFS を読み取る

3.1 環境など

- Windows10 Pro（※Home エディションは Hyper-V 非搭載）
- Hyper-V
- Freebsd13.1-RELEASE amd64（FreeBSD-13.1-RELEASE-amd64.vhd.xz）
- Samba 4.13

3.2 手順

3.2.1 Hyper-V の設定

- ① Hyper-V を有効化する。Windows の機能の有効化または無効化 > Hyper-V にチェックを入れる。
- ② Windows を再起動し設定を反映させる。

3.2.2 FreeBSD のインストール

- ① FreeBSD のウェブサイト [2]から iso または vhd をダウンロード、任意の場所に保存する。インストールメディアを準備する。今回は仮想マシンイメージ（amd64 の FreeBSD-13.1-RELEASE-amd64.vhd.xz）を使用した。※iso でインストールするとおそらく後述の「3.2.4 ディスク容量の拡張」の作業が不要

になる。xz ファイルは PowerShell のコマンドでは解凍できなかったため、7-zip で解凍した。

- ② 仮想マシンを作成する。Hyper-V クイック作成（アプリ）を起動し、仮想マシンの作成ウィンドウから、ローカルインストール元 > インストール元の変更で事前にダウンロードした FreeBSD-13.1-RELEASE-amd64.vhd を選択する。「この仮想マシンでは Windows を実行します（Windows セキュアブートを有効にします）」のチェックを外す。その他のオプション で仮想マシンの名前を変更し、Network はデフォルトのまま、仮想マシンの作成を実行する。
- ③ 仮想マシンのウィンドウが開くので、起動すると FreeBSD がインストールされる。

3.2.3 FreeBSD の設定

- ① 使い勝手が悪いので、root でログインし（初期パスワードは空）キーボードの設定を変更する。

```
#vi /etc/rc.conf  
keymap="jp.106.kbd"
```

- ② Samba の設定時に使用するため、一般ユーザー（User）を作成し、/etc/group の wheel,operator に追加する。

3.2.4 ディスク容量の拡張

※vhd でインストールした結果、仮想マシン全体でディスク容量が 6GB しか割り当てられておらず、本項目の作業を要した。iso でインストールし、パーティションをマニュアルで作成した場合は十分なディスク容量が確保されているため不要と思われる。

- ① Hyper-V の設定を変更する。Hyper-V マネージャー：仮想マシンの設定 > ハードウェア > ハードドライブ techBSD（今回作成した仮想マシン名） > 仮想ハードディスク > 編集 > 操作の選択 > ディスクの拡張で適切なサイズを入力、完了する。
- ② FreeBSD 上の設定を変更する。以下を順に実行する。

```
# gpart show
```

[CORRUPT] と表示があるか確認する。

```
# gpart recover da0
```

修正する。(da0 は適宜読み替える.)

```
# gpart resize -i 3 da0
```

ディスク容量をリサイズする. i オプションでディスクパーティションのインデックス番号を指定する.

```
# service growfs onestart
```

ディスクへの容量割当を完了する. df コマンドなどでディスク容量が拡張されていることを確認する.

3.2.5 Samba のインストール

- ① Samba をインストールする.

```
# pkg install -y samba413
```

- ② Samba を許可する. /etc/rc.conf に以下を追記する.

```
# vi /etc/rc.conf  
samba_server_enable="YES"
```

3.2.6 Samba の共有設定

- ① 任意の場所に共有ディレクトリを作成する.

```
# mkdir /home/share
```

- ② 共有ディレクトリの所有者とグループを変更する.

```
# chown User:User /home/share
```

- ③ Samba の設定ファイルを変更する. 以下のファイルが存在しなければ, 設定ファイルを新規作成する.

```
# vi /usr/local/etc/smb4.conf  
1 [global]  
2 dos charset = CP932  
3 unix charset = UTF-8  
4 workgroup = WORKGROUP  
5 server string = FreeBSD  
6 netbios name = freebsd  
7 security = user  
8  
9 [share]  
10 path = /home/share  
11 create mask = 0770  
12 directory mask = 0770  
13 guest only = No  
14 guest ok = No  
15 browseable = No  
16 read only = No  
17 writable = Yes
```

```
#####
```

```
# [global] : 全てのセッションで共有される設定項目.
```

```
# 2 行目 : Windows クライアントとの通信に使用する文字コードを指定.
```

```

# 3行目：Samba サーバー側の FreeBSD マシンで使われる文字コードを指定.
# 4行目：Windows 側で設定したワークグループ名を指定.
# 5行目：Windows 上で「ネットワークコンピュータ一覧」で詳細表示した時,
「サーバの説明」と「プリンタの説明」に表示する文字列を指定.
# 6行目：NetBIOS でのマシン名を指定. (不要かもしれない.)
# 7行目：ユーザ認証モード. 決まった個別のユーザを使って共有する.
#
# [share]：共有する際のディレクトリに関する設定項目. 「3.2.7 Hyper-V 上
の Freebsd への外付け HDD のマウントと共有」で Windows からアク
セスする際のディレクトリ名を[]内に指定.
# 10行目：共有するディレクトリのパスを指定.
# 11行目：Samba によって作成されるファイルに設定される UNIX のモード・ビ
ットのパーミッションを8進数で指定.
# 12行目：Samba によって作成されるディレクトリに設定される UNIX のモード
・ビットのパーミッションを8進数で指定.
# 13行目：ゲストユーザーを許可しない.
# 14行目：ゲストユーザーを許可しない.
# 15行目：net view コマンドの出力や「ネットワーク コンピュータ」の共有
一覧にこの共有を表示するかを指定.
# 16行目：共有ディレクトリを書き込み可能にする.
# 17行目：共有ディレクトリを書き込み可能にする. (read only = No だけで
良いかもしれない)
#####

```

- ④ システムユーザー (User) を Samba ユーザーに登録する.

```

# pdbedit -a -u User
Password:

#####
-a：ユーザー追加
-u：追加するユーザーの名前
#####

```

登録したパスワードは後に Windows からアクセスする際に使用する.

- ⑤ Samba ユーザーに User が追加されたか確認する.

```

# pdbedit -L

#####
-L：登録ユーザーの一覧
#####

```

- ⑥ Samba サーバーを起動する.

```

# /usr/local/etc/rc.d/samba_server start

```

3.2.7 Hyper -V 上の Freebsd への外付け HDD のマウントと共有

- ① HDD を接続し, Windows 上での設定を変更する. Hyper-V の仮想マシンで物理ディスクをパススルーディスクとして使うため, コンピュータの管理>記憶域>ディスクの管理 > 該当の外付け HDD をオフラインにする.

- ② Hyper-V 上での設定を変更する。Hyper-V マネージャー > 仮想マシン (techBSD) の設定 > ハードウェアの追加 > ハードウェア > SCSI コントローラー > ハードドライブ > 追加を実行する。ハードドライブの設定画面が表示されるので、物理ハードディスクに該当の外付け HDD を選択し、OK を実行する。
- ③ チェックポイントエラーを回避する。エラーが発生しなければ④へ。上記設定後に FreeBSD 仮想マシンを起動すると、チェックポイントエラーで起動できなかった。物理ハードディスクの追加によりチェックポイントを作成できずエラーが発生するようだ。Hyper-V マネージャー > 仮想マシン (techBSD) の設定 > 管理 > チェックポイントで「チェックポイントを有効にする」のチェックを外し、無効化する。仮想マシンで FreeBSD が正常に起動することを確認する。
- ④ FreeBSD 上で外付け HDD をマウントする。外付け HDD のデバイス番号を確認する。

```
% dmesg
```

「3.2.6 Samba の共有設定 ①」で作成した共有ディレクトリ：
/home/share にマウントする。(/dev/da1p1 は適宜読み替える。)

```
# mount /dev/da1p1 /home/share
```

- ⑤ Windows 上から共有ディレクトリにアクセスする。FreeBSD 上で、ifconfigなどで仮想マシン (Samba サーバー) の IP アドレスを調べる。(IP アドレスを固定していないと再起動などで変わる可能性あり。) Windows のエクスプローラーを開き、アドレスバーに「¥¥<Samba サーバーの IP アドレス>/<共有ディレクトリ名>」を入力する。(ex)¥¥172.29.84.105¥share)「3.2.6 Samba の共有設定 ④」で登録したユーザー名とパスワードを入力すると接続される。

4 結果

Mac, Windows のそれぞれで FreeBSD-UFS の HDD を読み取り及び書き込みできた。エクスプローラー上に表示されたデータはドラッグアンドドロップで Windows ローカルへのコピーが可能なことを確認した。

5 参考文献

- [1] “Mount FreeBSD UFS Volumes in macOS,” [オンライン]. Available: <https://obsigna.com/articles/1626982950.html>. [アクセス日: 09 06 2023].
- [2] “FreeBSD プロジェクト,” [オンライン]. Available: <https://www.freebsd.org/ja/>. [アクセス日: 09 06 2023].
- [3] “Windows 10 上の Hyper-V に FreeBSD 12.1 release をインストールして日本語環境を構築するまで - Qiita,” [オンライン]. Available: <https://qiita.com/NoName2019/items/5379dcd0b3cef62947e2>. [アクセス日: 14 06 2023].
- [4] “WSL? FreeBSD が使いたいんだけど - Qiita,” [オンライン]. Available: <https://qiita.com/tenomoto/items/47ea2a7884535ae3c612>. [アクセス日: 14 06 2023].
- [5] “Samba を使って Windows とファイルを共有する,” [オンライン]. Available: <https://retroecture.jp/freebsd/samba.html>. [アクセス日: 14 06 2023].
- [6] “Hyper-V 仮想マシンにパススルーディスク (Pass-through Disk) を使って外付け HDD ディスクを接続する - Windows10,” [オンライン]. Available: <https://www.billionwallet.com/windows10/hyper-v-pass-through-disk.html>. [アクセス日: 14 06 2023].

6 謝辞

本稿作成にあたり，ご助言，情報提供いただいた地震災害研究センターの教員，技術職員の皆様に深く感謝いたします。