

目次

SDカードを利用したストレージ領域の拡張

1

利用方法

1

準備

1

設定ファイルの作成

1

MA-E3xxの起動

2

イメージファイルサイズのマニュアル設定

4

4GiBを超えるサイズの拡張領域を利用する

6

SDカードを利用したストレージ領域の拡張

パッケージシステムによる追加ソフトウェアの導入での例の通り、本体のみでもある程度のパッケージの導入が可能です。

セルフ環境での開発もできますが、更新部分を本体RAMの tmpfs 領域に確保する必要がありますので、パッケージの追加には、

- tmpfs の容量
- 更新分保存領域の容量

上記それぞれの制限を受けることになります。

- tmpfsに入りきらないような、大量のパッケージを導入したい
- tmpfsによるメモリ消費が問題になるような、メモリ消費が大きなソフトウェアを動作させたい
- 突然の電源断があっても、データが消えないような運用を行いたい(データベースなど)

といった要望に応えるためSDカード¹⁾をファイルシステムの拡張領域として用いることができるようになっています。

特徴/注意点

- aufsでファイルシステム全体にかぶせる形でマウントするため、どの場所でもRead/Write可能です。
- SDカードを使用しない方法(本体ファームウェアでの起動)とは、設定内容は共通化されません。

利用方法

準備

拡張領域に使用するためのSDカードを準備します。32GB SDHC規格までのSDカードが利用可能です。

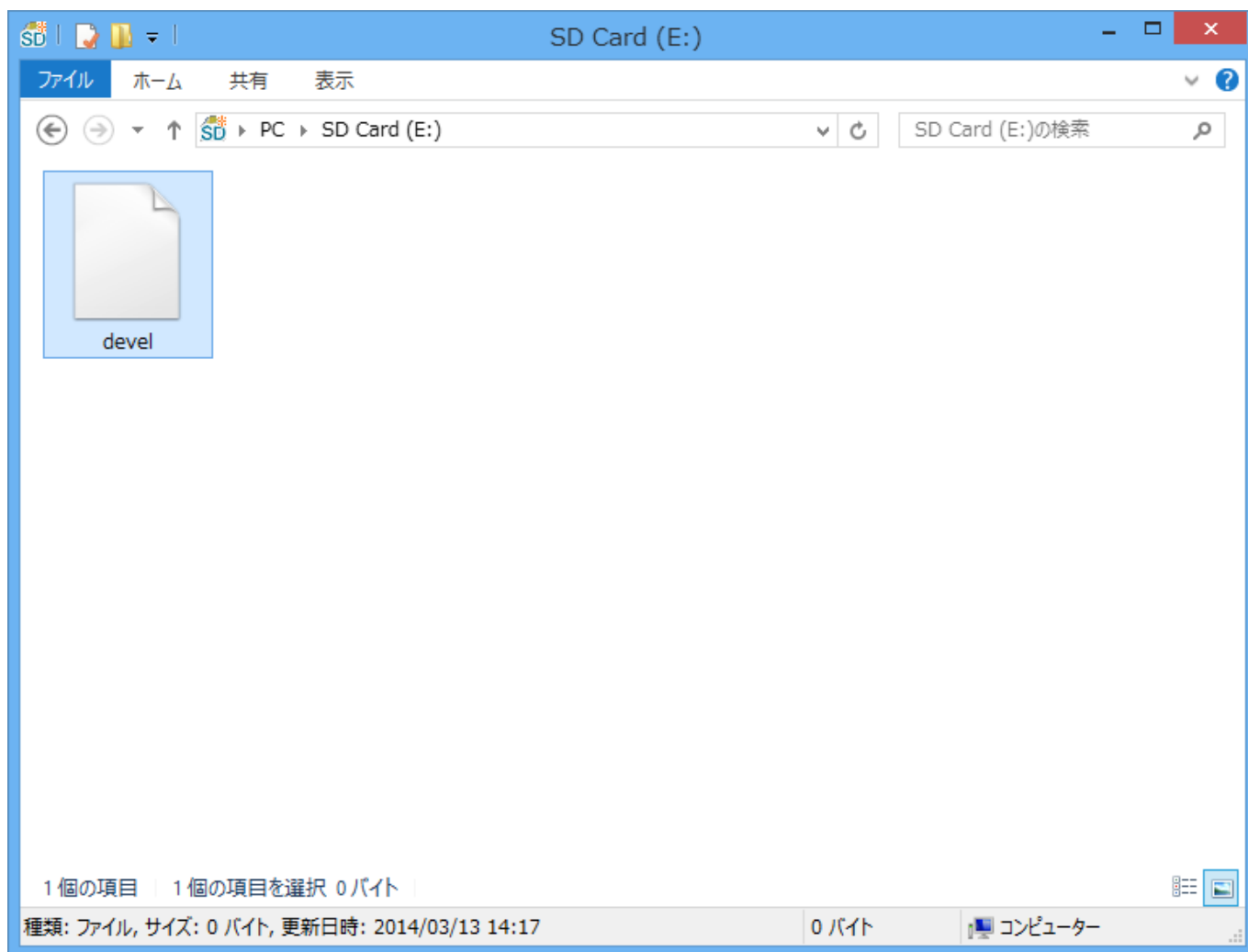
市販されているSDカード(MLC²⁾のものがほとんどです)でも、試験的な運用には使用することができますが、開発や実運用に利用する場合は書替寿命の問題がありますのでSLC³⁾のSDカードで、ウェアレベリング機構に問題のないデバイスの利用をお勧めします。

※ SLC の SD カードは、弊社でも販売しております。お問い合わせは [こちら](#) からお願い致します。

設定ファイルの作成

MA-E3xx に、準備したSDカードを “ 拡張領域 ” として利用させるためSDカードに設定ファイルを作成する必要があります。

Windows PCなどにSDカードを挿入し、“devel” というファイルを作成します。



設定はこれでOKです。

- SDカード 空き容量の80%
- 2GiB

のいずれかの小さい方の容量のイメージファイルを自動的に作成し、拡張領域として利用します。

- マニュアルで拡張領域の容量を設定したい
- 2GiB以上の拡張領域を作成したい

といった場合には、後述するマニュアル設定を行う必要があります。

MA-E3xxの起動

準備したSDカードを、MA-E3xxのSDカードスロットに挿入し、NAND Flashをrootfsとするモードで起動します。
自動的に拡張領域を確保して利用します。

```

/dev/ttyUSB2 - PuTTY
[ 4.247411] UBI: background thread "ubi_bgt0d" started, PID 87
[ 4.260605] console [netcon0] enabled
[ 4.264454] netconsole: network logging started
[ 4.316224] davinci_mdio 4a101000.mdio: davinci mdio revision 1.6
[ 4.322630] davinci_mdio 4a101000.mdio: detected phy mask ffffffff3
[ 4.329105] libphy: 4a101000.mdio: probed
[ 4.345710] davinci_mdio 4a101000.mdio: phy[2]: device 4a101000.mdio:02, driver Micrel KSZ9031 Gigabit PHY
[ 4.356009] davinci_mdio 4a101000.mdio: phy[3]: device 4a101000.mdio:03, driver Micrel KSZ9031 Gigabit PHY
[ 4.366612] Detected MACID = 00:80:6d:8d:30:08
[ 4.372264] cpsw: Detected MACID = 00:80:6d:8d:30:09
[ 4.378573] rtc-ds1307 0-0068: setting system clock to 2014-03-13 05:30:15 UTC (1394688615)
[ 4.389897] ALSA device list:
[ 4.393068]   No soundcards found.
[ 4.397477] Freeing unused kernel memory: 252K (c08db000 - c091a000)
Loading, please wait...
[ 4.493124] systemd-udevd[120]: starting version 204
Begin: Loading essential drivers ... done.
Begin: Running /scripts/init-premount ... done.
Begin: Mounting root file system ... Begin: Running /scripts/local-top ... done.
[ 4.672402] usb 2-1: new high-speed USB device number 2 using musb-hdrc
[ 4.819010] usb 2-1: device v1546 p1102 is not supported
[ 4.828488] usb 2-1: New USB device found, idVendor=1546, idProduct=1102
[ 4.845606] usb 2-1: New USB device strings: Mfr=1, Product=2, SerialNumber=3
[ 4.863223] usb 2-1: Product: u-blox Wireless Module
[ 4.875267] usb 2-1: Manufacturer: u-blox
[ 4.885122] usb 2-1: SerialNumber: 358901048958307
[ 4.915198] cdc_acm 2-1:1.0: This device cannot do calls on its own. It is not a modem.
[ 4.933380] cdc_acm 2-1:1.0: ttyACM0: USB ACM device
[ 4.949996] cdc_acm 2-1:1.2: This device cannot do calls on its own. It is not a modem.
[ 4.971471] cdc_acm 2-1:1.2: ttyACM1: USB ACM device
[ 4.985491] cdc_acm 2-1:1.4: This device cannot do calls on its own. It is not a modem.
[ 5.002062] cdc_acm 2-1:1.4: ttyACM2: USB ACM device
[ 5.017868] cdc_acm 2-1:1.6: This device cannot do calls on its own. It is not a modem.
[ 5.035327] cdc_acm 2-1:1.6: ttyACM3: USB ACM device
[ 5.049997] cdc_acm 2-1:1.8: This device cannot do calls on its own. It is not a modem.
[ 5.066903] cdc_acm 2-1:1.8: ttyACM4: USB ACM device
[ 5.082457] cdc_acm 2-1:1.10: This device cannot do calls on its own. It is not a modem.
[ 5.099985] cdc_acm 2-1:1.10: ttyACM5: USB ACM device
[ 5.115625] cdc_acm 2-1:1.12: This device cannot do calls on its own. It is not a modem.
[ 5.135476] cdc_acm 2-1:1.12: ttyACM6: USB ACM device
Begin: Running /scripts/local-premount ... done.
Begin: Running /scripts/local-bottom ... done.
done.
Begin: Running /scripts/init-bottom ...
root-overlay: Setting up aufs on /root as root file system

MMC Filesystem: vfat detected.
'devel' file found.
create loopback image file (1531 [MiB]) ...[ 36.275969] random: nonblocking pool is initialized

```

```

Begin: Running /scripts/init-bottom ...
root-overlay: Setting up aufs on /root as root file system

```

```

MMC Filesystem: vfat detected.
'devel' file found.
create loopback image file (1531 [MiB]) ...[ 36.275969] random:
nonblocking pool is initialized
1531+0 records in
1531+0 records out
done.
creating ext4 filesystem on image file...done.
[ 123.746246] EXT4-fs (loop0): mounted filesystem with ordered data mode.
Opts: (null)

```

下記の通り、1.5GiB程度 /rw, / に mount されていることがわかります。

```

root@plum:~# df
Filesystem      1K-blocks      Used Available Use% Mounted on

```

```

rootfs          1510304    2484    1491436    1% /
udev            503824         4    503820    1% /dev
tmpfs           102644    236    102408    1% /run
/dev/mtdblock8   55296    55296         0 100% /ro
overlay-tmpfs    513212    22608    490604    5% /rw.tmpfs
/dev/mmcblk0p1  1960960 1567756    393204    80% /rw.tmpfs/mnt/mmc <-- SDカー
ド全体の80%利用中
/dev/loop0       1510304    2484    1491436    1% /rw <-- 拡張領
域
/dev/loop1        1024    1024         0 100% /ro/lib/modules
/dev/loop2        21504    21504         0 100% /ro/usr/lib/jvm
overlay          1510304    2484    1491436    1% / <---- aufs
により / の上にかぶせてmount中
overlay.log       513212    22608    490604    5% /var/log
overlay.kmod      1510304    2484    1491436    1% /lib/modules
overlay.jvm       1510304    2484    1491436    1% /usr/lib/jvm
ubi0:overlay      40292     116     38116    1% /rw.tmpfs/.overlay
none              4         0         4    0% /sys/fs/cgroup
none             5120         0     5120    0% /run/lock
none            513212         0    513212    0% /run/shm
none            102400         0    102400    0% /run/user
root@plum:~#

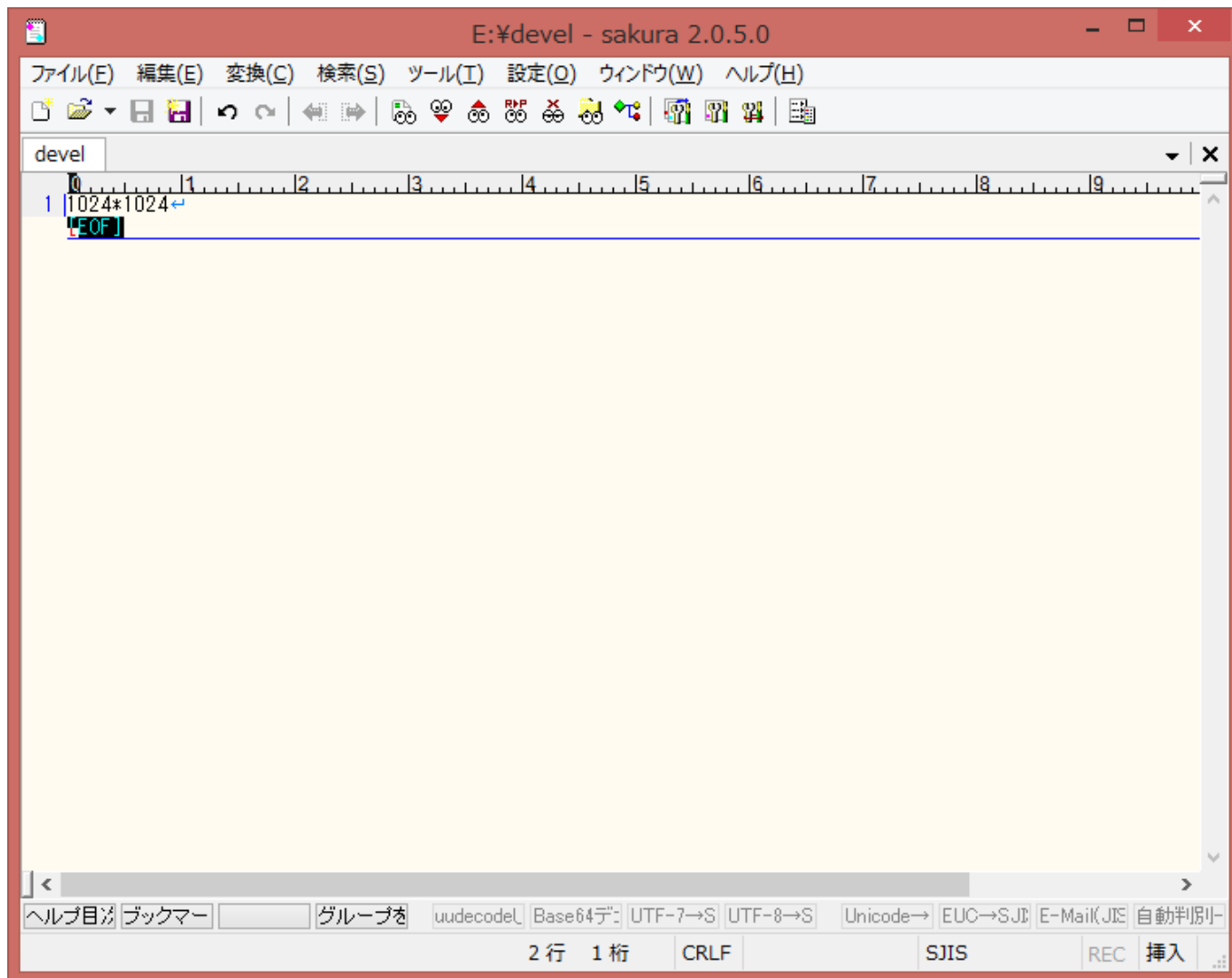
```

このモードで起動しているときは『SDカードを利用中』を表すために『“POWER” LEDが 緑+赤 の点灯となります。



イメージファイルサイズのマニュアル設定

“devel” ファイルに作成したいイメージファイルのサイズを KiB 単位で書いておくことで、イメージファイルのサイズをマニュアルで設定することができます。



サイズを指定する際は、数値だけでなく上の例の通りシェルスクリプトで計算可能な数式での指定も可能です。

この設定ファイルを保存したSDカードを使用した場合、下のとおり 1GiB の拡張領域を作成して利用します。

```
/dev/ttyUSB2 - PuTTY
[ 4.366651] Detected MACID = 00:80:6d:8d:30:08
[ 4.372304] cpsw: Detected MACID = 00:80:6d:8d:30:09
[ 4.378615] rtc-ds1307 0-0068: setting system clock to 2014-03-13 06:39:50 UTC (1394692790)
[ 4.389935] ALSA device list:
[ 4.393107]   No soundcards found.
[ 4.397520] Freeing unused kernel memory: 252K (c08db000 - c091a000)
Loading, please wait...
[ 4.493148] systemd-udevd[119]: starting version 204
Begin: Loading essential drivers ... done.
Begin: Running /scripts/init-premount ... done.
Begin: Mounting root file system ... Begin: Running /scripts/local-top ... done.
[ 27.812361] usb 2-1: new high-speed USB device number 2 using musb-hdrc
[ 27.945677] usb 2-1: config 1 interface 0 altsetting 0 endpoint 0x81 has an invalid bInterval 255, changing to 11
[ 27.956544] usb 2-1: device v058b p0041 is not supported
[ 27.962182] usb 2-1: New USB device found, idVendor=058b, idProduct=0041
[ 27.969275] usb 2-1: New USB device strings: Mfr=0, Product=0, SerialNumber=0
[ 27.985427] cdc_acm 2-1:1.0: This device cannot do calls on its own. It is not a modem.
[ 27.997722] cdc_acm 2-1:1.0: ttyACM0: USB ACM device
[ 29.252776] usb 2-1: USB disconnect, device number 2
[ 30.476358] usb 2-1: new high-speed USB device number 3 using musb-hdrc
[ 30.614927] usb 2-1: device v1546 p1102 is not supported
[ 30.620586] usb 2-1: New USB device found, idVendor=1546, idProduct=1102
[ 30.627680] usb 2-1: New USB device strings: Mfr=1, Product=2, SerialNumber=3
[ 30.635334] usb 2-1: Product: u-blox Wireless Module
[ 30.640665] usb 2-1: Manufacturer: u-blox
[ 30.644932] usb 2-1: SerialNumber: 358901048958307
[ 30.673450] cdc_acm 2-1:1.0: This device cannot do calls on its own. It is not a modem.
[ 30.687609] cdc_acm 2-1:1.0: ttyACM0: USB ACM device
[ 30.704034] cdc_acm 2-1:1.2: This device cannot do calls on its own. It is not a modem.
[ 30.719044] cdc_acm 2-1:1.2: ttyACM1: USB ACM device
[ 30.735380] cdc_acm 2-1:1.4: This device cannot do calls on its own. It is not a modem.
[ 30.750409] cdc_acm 2-1:1.4: ttyACM2: USB ACM device
[ 30.764694] cdc_acm 2-1:1.6: This device cannot do calls on its own. It is not a modem.
[ 30.780982] cdc_acm 2-1:1.6: ttyACM3: USB ACM device
[ 30.796666] cdc_acm 2-1:1.8: This device cannot do calls on its own. It is not a modem.
[ 30.812063] cdc_acm 2-1:1.8: ttyACM4: USB ACM device
[ 30.828020] cdc_acm 2-1:1.10: This device cannot do calls on its own. It is not a modem.
[ 30.843299] cdc_acm 2-1:1.10: ttyACM5: USB ACM device
[ 30.859706] cdc_acm 2-1:1.12: This device cannot do calls on its own. It is not a modem.
[ 30.875994] cdc_acm 2-1:1.12: ttyACM6: USB ACM device
Begin: Running /scripts/local-premount ... done.
Begin: Running /scripts/local-bottom ... done.
done.
Begin: Running /scripts/init-bottom ...
root-overlay: Setting up aufs on /root as root file system

MMC Filesystem: vfat detected.
'devel' file found.
create loopback image file (1024 [MiB]) ...[ 37.581879] random: nonblocking pool is initialized
```

この方法ではFATファイルシステムのファイルサイズ上限 4GiB までの拡張領域を利用することができます。

4GiBを超えるサイズの拡張領域を利用する

SDカードにイメージファイルを作成し、ループバックマウントして利用する方式をとっている関係上、前述の通りイメージファイルのサイズはベースとなるSDカードのファイルシステムの制限を受けることになります。

4GiB以上の拡張領域を利用する場合SDカードを **ext4** ファイルシステムでフォーマットする必要があります。

作業は MA-E3xx で可能です。手順は下記のとおりとなります。

- SDカードをMA-E3xxに挿入する。
- fdiskコマンドで、パーティションのタイプを 83(Linux) に変更する。

```
root@plum:~# fdisk /dev/mmcblk0
```


Command (m for help): p

Disk /dev/mmcblk0: 7969 MB, 7969177600 bytes

221 heads, 20 sectors/track, 3521 cylinders, total 15564800 sectors

Units = sectors of 1 * 512 = 512 bytes

Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes

I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes

Disk identifier: 0x00000000

Device	Boot	Start	End	Blocks	Id	System
/dev/mmcblk0p1		8192	15564799	7778304	b	W95 FAT32

Command (m for help): t

Selected partition 1

Hex code (type L to list codes): L

0	Empty	24	NEC DOS	81	Minix / old Lin	bf	Solaris
1	FAT12	27	Hidden NTFS Win	82	Linux swap / So	cl	DRDOS/sec
(FAT-							
2	XENIX root	39	Plan 9	83	Linux	c4	DRDOS/sec
(FAT-							
3	XENIX usr	3c	PartitionMagic	84	OS/2 hidden C:	c6	DRDOS/sec
(FAT-							
4	FAT16 <32M	40	Venix 80286	85	Linux extended	c7	Syrinx
5	Extended	41	PPC PReP Boot	86	NTFS volume set	da	Non-FS data
6	FAT16	42	SFS	87	NTFS volume set	db	CP/M / CTOS
/ .							
7	HPFS/NTFS/exFAT	4d	QNX4.x	88	Linux plaintext	de	Dell Utility
8	AIX	4e	QNX4.x 2nd part	8e	Linux LVM	df	BootIt
9	AIX bootable	4f	QNX4.x 3rd part	93	Amoeba	e1	DOS access
a	OS/2 Boot Manag	50	OnTrack DM	94	Amoeba BBT	e3	DOS R/O
b	W95 FAT32	51	OnTrack DM6 Aux	9f	BSD/OS	e4	SpeedStor
c	W95 FAT32 (LBA)	52	CP/M	a0	IBM Thinkpad hi	eb	BeOS fs
e	W95 FAT16 (LBA)	53	OnTrack DM6 Aux	a5	FreeBSD	ee	GPT
f	W95 Ext'd (LBA)	54	OnTrackDM6	a6	OpenBSD	ef	EFI
(FAT-12/16/							
10	OPUS	55	EZ-Drive	a7	NeXTSTEP	f0	Linux/PA-
RISC b							
11	Hidden FAT12	56	Golden Bow	a8	Darwin UFS	f1	SpeedStor
12	Compaq diagnost	5c	Priam Edisk	a9	NetBSD	f4	SpeedStor
14	Hidden FAT16 <3	61	SpeedStor	ab	Darwin boot	f2	DOS
secondary							
16	Hidden FAT16	63	GNU HURD or Sys	af	HFS / HFS+	fb	VMware VMFS
17	Hidden HPFS/NTF	64	Novell Netware	b7	BSDI fs	fc	VMware
VMKCORE							
18	AST SmartSleep	65	Novell Netware	b8	BSDI swap	fd	Linux raid
auto							
1b	Hidden W95 FAT3	70	DiskSecure Mult	bb	Boot Wizard hid	fe	LANstep
1c	Hidden W95 FAT3	75	PC/IX	be	Solaris boot	ff	BBT
1e	Hidden W95 FAT1	80	Old Minix				

Hex code (type L to list codes): 83

Changed system type of partition 1 to 83 (Linux)

Command (m for help): w

The partition table has been altered!

Calling ioctl() to re-read partition table.

WARNING: If you have created or modified any DOS 6.x partitions, please see the fdisk manual page for additional information.

Syncing disks.

root@plum:~#

- SDカードを **ext4** ファイルシステムでフォーマットする。⁴⁾

```
root@plum:~# mkfs.ext4 -m 0 -E lazy_itable_init=0,lazy_journal_init=0
/dev/mmcblk0p1
```

mke2fs 1.42.8 (20-Jun-2013)

Discarding device blocks: done

Filesystem label=

OS type: Linux

Block size=4096 (log=2)

Fragment size=4096 (log=2)

Stride=0 blocks, Stripe width=0 blocks

486720 inodes, 1944576 blocks

0 blocks (0.00%) reserved for the super user

First data block=0

Maximum filesystem blocks=1992294400

60 block groups

32768 blocks per group, 32768 fragments per group

8112 inodes per group

Superblock backups stored on blocks:

32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632

Allocating group tables: done

Writing inode tables: done

Creating journal (32768 blocks): done

Writing superblocks and filesystem accounting information: done

root@plum:~#

- SDカードをマウントする。

```
root@plum:~# mount /dev/mmcblk0p1 /mnt/sd
```

```
root@plum:~# df
```

Filesystem	1K-blocks	Used	Available	Use%	Mounted on
rootfs	513212	120	513092	1%	/
udev	503824	8	503816	1%	/dev
tmpfs	102644	244	102400	1%	/run
/dev/mtdblock8	55296	55296	0	100%	/ro
overlay-tmpfs	513212	22760	490452	5%	/rw.tmpfs
overlay-persist	513212	120	513092	1%	/rw

/dev/loop0	1024	1024	0	100%	/ro/lib/modules
/dev/loop1	21504	21504	0	100%	/ro/usr/lib/jvm
overlay	513212	120	513092	1%	/
overlay.log	513212	22760	490452	5%	/var/log
overlay.kmod	513212	120	513092	1%	/lib/modules
overlay.jvm	513212	120	513092	1%	/usr/lib/jvm
ubi0:overlay	40292	120	38112	1%	/rw.tmpfs/.overlay
none	4	0	4	0%	/sys/fs/cgroup
none	5120	0	5120	0%	/run/lock
none	513212	0	513212	0%	/run/shm
none	102400	0	102400	0%	/run/user
/dev/mmcblk0p1	7525000	17088	7491528	1%	/mnt/sd <----

- “devel” ファイルを作成し、作成したい拡張領域のサイズを設定する。

4GiB の拡張領域を作成する例です。

```
root@plum:~# echo "4*1024*1024" > /mnt/sd/devel
root@plum:~# cat /mnt/sd/devel
4*1024*1024
```

- 再起動を行う。

```
root@plum:~# reboot
root@plum:~#
Broadcast message from root@plum
  (/dev/pts/0) at 16:11 ...

The system is going down for reboot NOW!
```

再起動後の状態は下記ようになります。

```
/dev/ttyUSB2 - PuTTY
[ 4.230487] cdc_acm 2-1:1.4: This device cannot do calls on its own. It is not a modem.
[ 4.247075] UBI: scanning is finished
[ 4.251843] cdc_acm 2-1:1.4: ttyACM2: USB ACM device
[ 4.262264] cdc_acm 2-1:1.6: This device cannot do calls on its own. It is not a modem.
[ 4.273197] UBI warning: print_rsvd_warning: cannot reserve enough PEBs for bad PEB handling, reserved 38, need 40
[ 4.284999] cdc_acm 2-1:1.6: ttyACM3: USB ACM device
[ 4.292954] cdc_acm 2-1:1.8: This device cannot do calls on its own. It is not a modem.
[ 4.302016] UBI: attached mtd0 (name "UBI", size 255 MiB) to ubi0
[ 4.309374] cdc_acm 2-1:1.8: ttyACM4: USB ACM device
[ 4.314597] UBI: PEB size: 131072 bytes (128 KiB), LEB size: 129024 bytes
[ 4.321733] UBI: min./max. I/O unit sizes: 2048/2048, sub-page size 512
[ 4.328696] UBI: VID header offset: 512 (aligned 512), data offset: 2048
[ 4.336108] UBI: good PEBs: 2040, bad PEBs: 0, corrupted PEBs: 0
[ 4.342702] UBI: user volume: 10, internal volumes: 1, max. volumes count: 128
[ 4.350360] cdc_acm 2-1:1.10: This device cannot do calls on its own. It is not a modem.
[ 4.358828] UBI: max/mean erase counter: 10/7, WL threshold: 4096, image sequence number: 22383
[ 4.368835] cdc_acm 2-1:1.10: ttyACM5: USB ACM device
[ 4.374134] UBI: available PEBs: 0, total reserved PEBs: 2040, PEBs reserved for bad PEB handling: 38
[ 4.383806] UBI: background thread "ubi_bgt0d" started, PID 88
[ 4.391878] cdc_acm 2-1:1.12: This device cannot do calls on its own. It is not a modem.
[ 4.406467] console [netcon0] enabled
[ 4.411713] cdc_acm 2-1:1.12: ttyACM6: USB ACM device
[ 4.417038] netconsole: network logging started
[ 4.472192] davinci_mdio 4a101000.mdio: davinci mdio revision 1.6
[ 4.478584] davinci_mdio 4a101000.mdio: detected phy mask ffffffff3
[ 4.485043] libphy: 4a101000.mdio: probed
[ 4.501653] davinci_mdio 4a101000.mdio: phy[2]: device 4a101000.mdio:02, driver Micrel KSZ9031 Gigabit PHY
[ 4.511950] davinci_mdio 4a101000.mdio: phy[3]: device 4a101000.mdio:03, driver Micrel KSZ9031 Gigabit PHY
[ 4.522568] Detected MACID = 00:80:6d:8d:30:08
[ 4.528269] cpsw: Detected MACID = 00:80:6d:8d:30:09
[ 4.534612] rtc-ds1307 0-0068: setting system clock to 2014-03-13 07:19:22 UTC (1394695162)
[ 4.545945] ALSA device list:
[ 4.549122]   No soundcards found.
[ 4.553518] Freeing unused kernel memory: 252K (c08db000 - c091a000)
Loading, please wait...
[ 4.649112] systemd-udevd[120]: starting version 204
Begin: Loading essential drivers ... done.
Begin: Running /scripts/init-premount ... done.
Begin: Mounting root file system ... Begin: Running /scripts/local-top ... done.
Begin: Running /scripts/local-premount ... done.
Begin: Running /scripts/local-bottom ... done.
done.
Begin: Running /scripts/init-bottom ...
root-overlay: Setting up aufs on /root as root file system

MMC Filesystem: ext4 detected.
[ 35.551274] EXT4-fs (mmcblk0p1): mounted filesystem with ordered data mode. Opts: (null)
'devel' file found.
create loopback image file (4096 [MiB]) ...[ 37.932833] random: nonblocking pool is initialized
```

4GiBの拡張領域が作成されていることがわかります。

1)

USB Storage での拡張も検討中です

2)

<http://e-words.jp/w/MLC.html>

3)

<http://e-words.jp/w/SLC.html>

4)

ext4 lazy init オプションを無効にする必要があります□bootloaderで認識されないケースがあります。

From:

<https://centurysys.jp/> - MA-X/MA-S/MA-E/IP-K Developers' WiKi

Permanent link:

https://centurysys.jp/doku.php?id=mae3xx_ope:extend_by_sd:start

Last update: **2019/12/17 20:34**