

# PC/AT 互換機でのハードウェア管理

情報実験 INEX 第6回 (2022/06/17)

北海道大学 大学院理学院 修士2年  
和氣 光一

# はじめに

今日はみなさんがバラバラにした計算機を  
(元ののように) 組み立てる回です

今日は組み立てたあとに、  
どうやって計算機が起動するのかを学びます

# 目次

## 計算機が起動してOSが立ち上がるまでの動作

- ファームウェア
  - BIOS
  - UEFI
- POST
- UEFI の操作

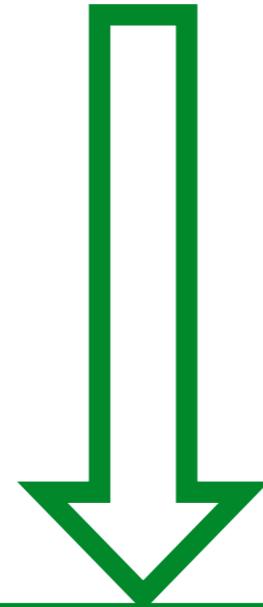
# 目次

## 計算機が起動してOSが立ち上がるまでの動作

- ファームウェア
  - BIOS
  - UEFI
- POST
- UEFI の操作

# 計算機使用までの大まかな流れ

主電源投入



OS

アプリケーション  
ソフトウェアA

アプリケーション  
ソフトウェアB

アプリケーション  
ソフトウェアC

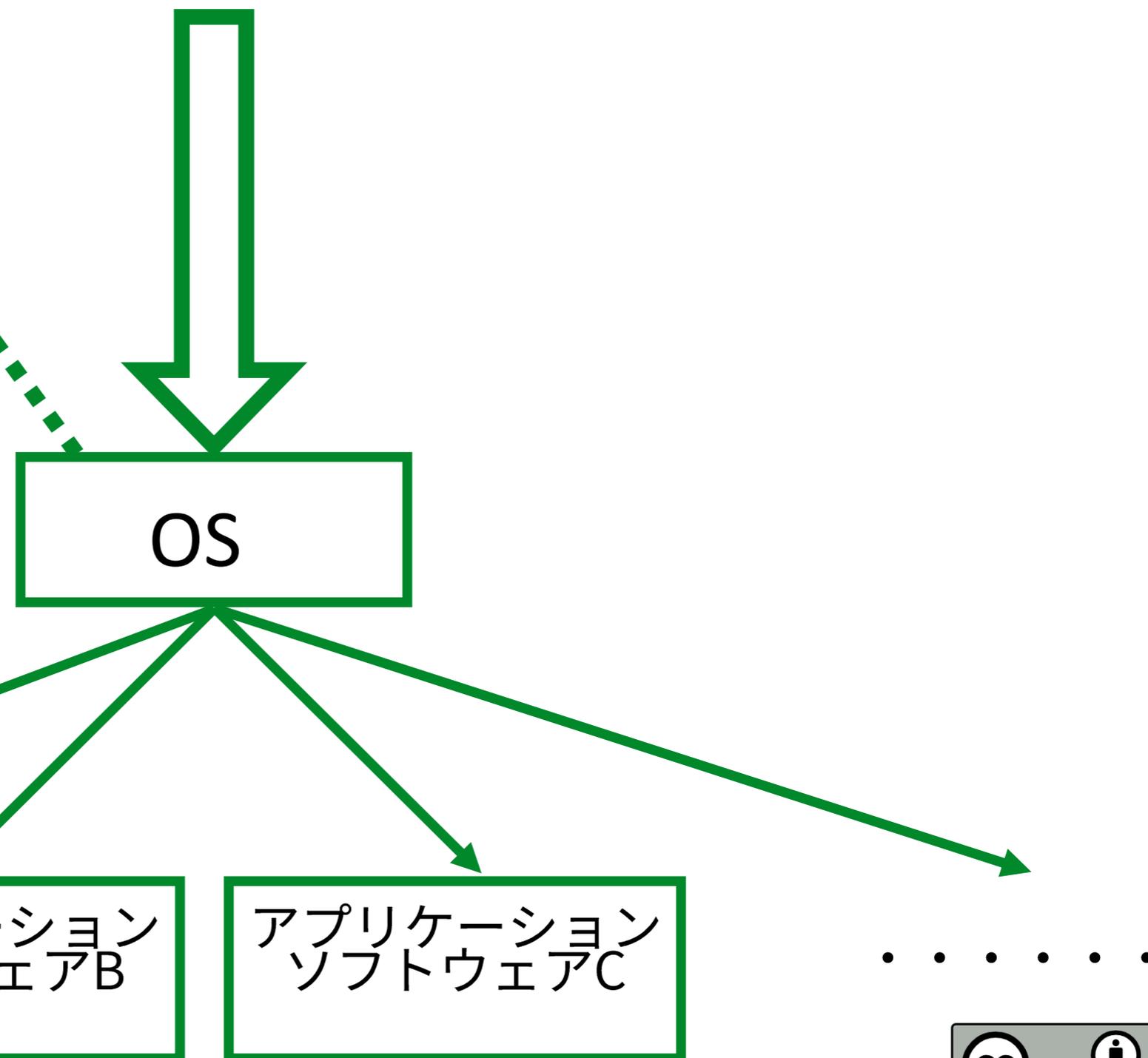
.....

# 計算機使用までの大まかな流れ

主電源投入

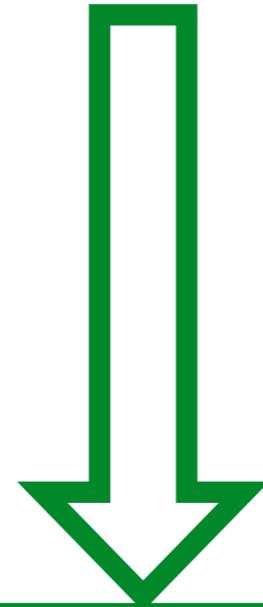
- ・ 計算機を管理，操作するための基本ソフトウェア
- ・ アプリケーションソフトウェアとハードウェアの仲介を行う。

(第二回の復習)



# 計算機使用までの大まかな流れ

主電源投入



OS

アプリケーション  
ソフトウェアA

アプリケーション  
ソフトウェアB

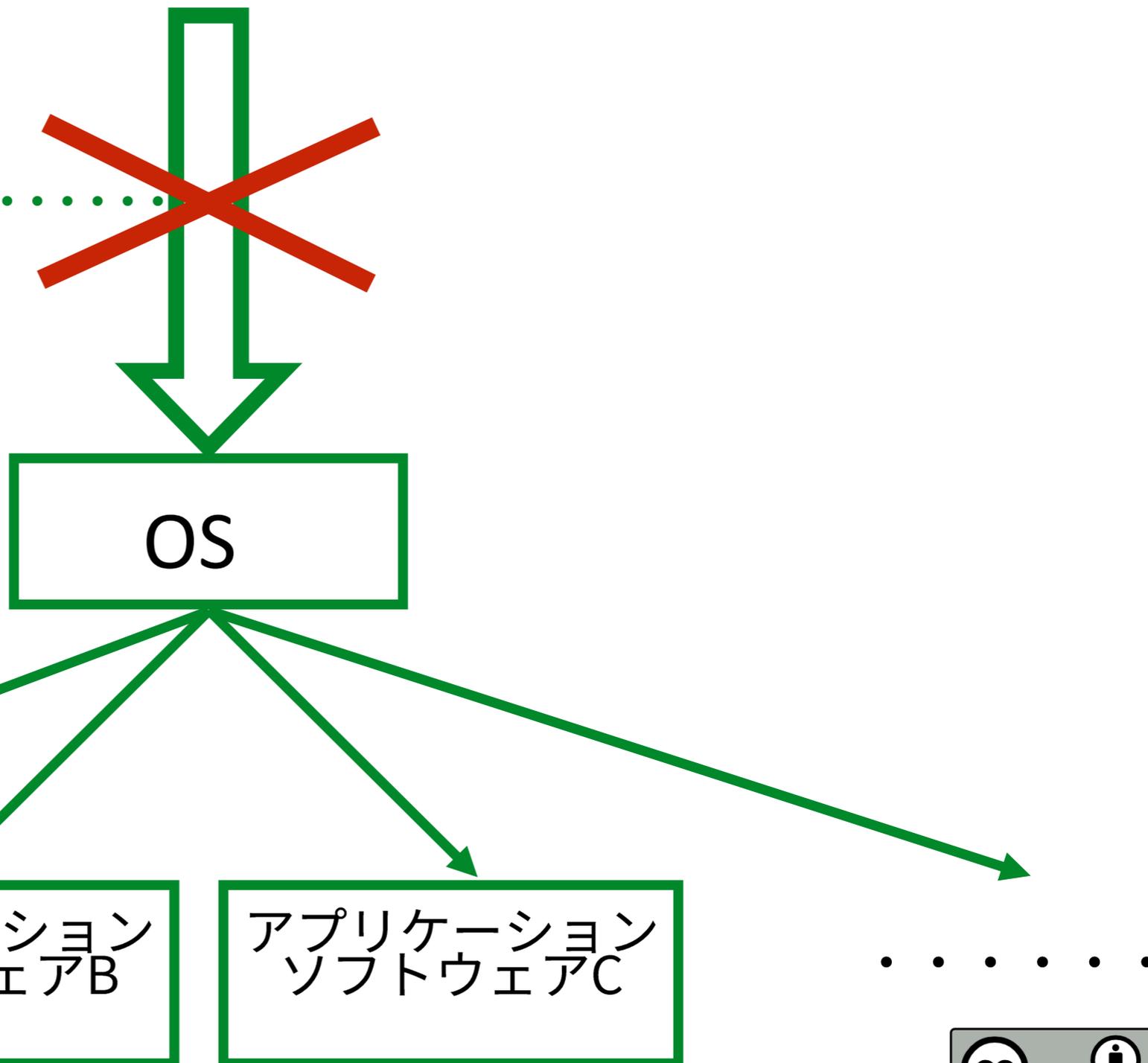
アプリケーション  
ソフトウェアC

.....

# 計算機使用までの大まかな流れ

主電源投入

主電源投入後、  
直接OSが起動する  
わけではない。



# 計算機使用までの大まかな流れ

主電源投入

ファームウェア

OS

アプリケーション  
ソフトウェアA

アプリケーション  
ソフトウェアB

アプリケーション  
ソフトウェアC

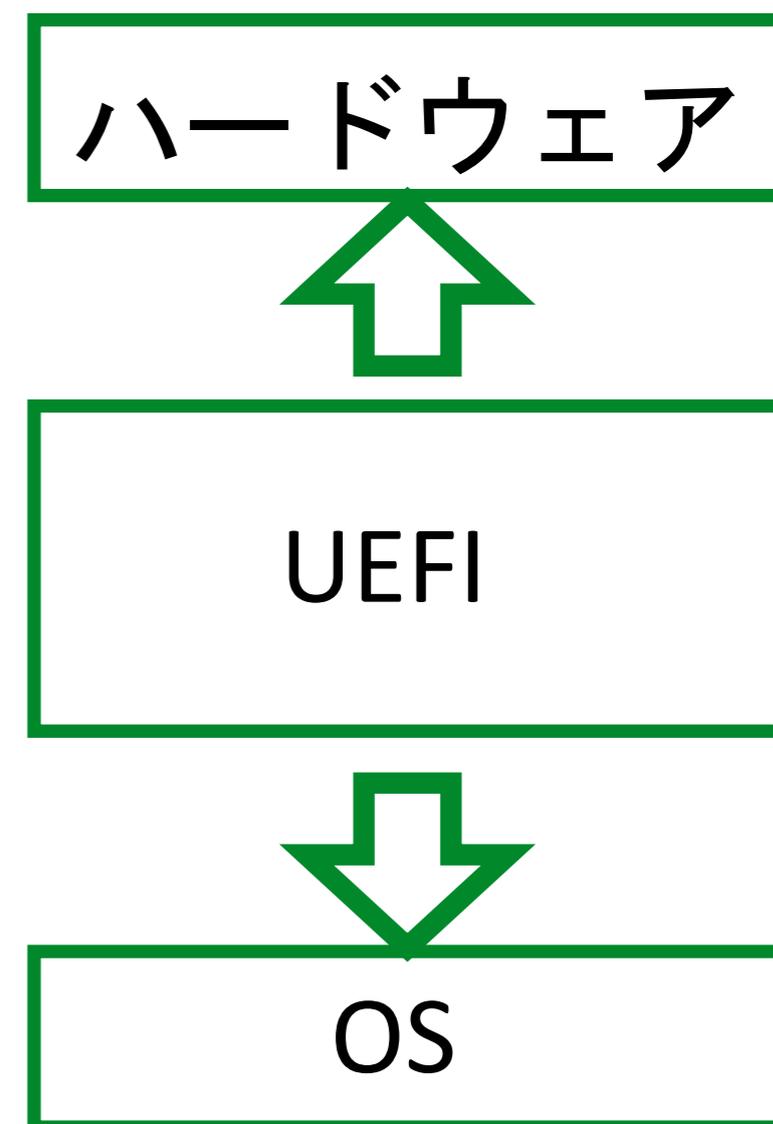
.....

# ファームウェア

- ハードウェアを直接制御するための、ハードウェアに組み込まれたソフトウェア。
  - ハードウェアに固定された (firm) ソフトウェア
  - フラッシュメモリに組み込まれている。
  - デジカメ，電卓，その他電子機器一般でも使われる。
- PC/AT 互換機のファームウェア：BIOS, UEFI

# UEFI (Unified Extensible Firmware Interface)

- 主電源投入後からOS 起動の準備を行うファームウェアとそのインターフェース。
- PC/AT 互換機に必要なハードウェアを管理。
- かつては BIOS (Basic Input/Output System) と呼ばれるファームウェアが起動準備を行っていた



# UEFI のセットアップ画面

ASUS UEFI BIOS Utility - EZ Mode 終了/アドバンスト

08:55 日本語

水曜日 [05/29/2013]

P8H77-U  
BIOSバージョン : 1103  
CPUタイプ : Intel(R) Core(TM) i5-3470 CPU @ 3.20GHz      スピード: 3314 MHz  
トータルメモリー : 8192 MB (DDR3 1372MHz)

**温度**  
CPU +86.0°F/+30.0°C  
MB +77.0°F/+25.0°C

**電圧**  
CPU 0.992V 5V 5.120V  
3.3V 3.360V 12V 12.288V

**ファンスピード**  
CPU\_FAN 1413RPM      CHA\_FAN1 1486RPM  
CHA\_FAN2 1668RPM      PUR\_FAN 495RPM

**システムパフォーマンス**

静音      Optimal      パフォーマンス      省エネルギー

**起動優先順位**

マウスでドラッグするか、キーボード操作でブートデバイスの優先順位を設定します。

Shortcut (F3)      Advanced Mode (F7)      ブートメニュー (F8)      初期設定 (F5)

# UEFI のある場所

計算機の電源を切っても情報が消えないよう、フラッシュメモリに記録されている。



# 目次

## 計算機が起動してOSが立ち上がるまでの動作

- ファームウェア
  - BIOS
  - UEFI
- POST
- UEFI の操作

# 計算機使用までの大まかな流れ

主電源投入

- ・ POSTの実行
- ・ OS起動プログラムの呼び出し  
(次回参照)

ファームウェア

OS

アプリケーション  
ソフトウェアA

アプリケーション  
ソフトウェアB

アプリケーション  
ソフトウェアC

# POST (Power On Self Test)

主電源投入後に行われる，ハードウェアの初期化と診断．

## ■ POSTの基本的な流れ

1. UEFI 自身 (プログラム) に問題がないかチェック．
2. メインメモリの認識・サイズ確認・動作チェック．
3. 各ハードウェアの検出・初期化・登録．
  - ・ CPU, マザーボード, メインメモリ, GPU, キーボード, HDD
  - ・ ハードウェアに問題がある場合はエラー表示, 警告音
  - ・ 各ハードウェアの固有ファームウェアをセットアップ
4. UEFI セットアップ画面へ移行．

# POST 実行の出力結果の例

AMIBIOS (C) 2012 American Megatrends, Inc.

ASUS P8H77-V ACPI BIOS Revision 1103 ← マザーボード情報

CPU : Intel (R) Core(TM) i5-3470 CPU Q9550 @ 3.20GHz

Speed : 3200 GHz ← CPU情報

Total Memory: 8192MB (DDR3-1333) ← メモリ情報

USB Devices total: 1 Drive, 1 Keyboard, 1 Mouse, 2 Hubs

← USB 接続情報

Detected ATA/ATAPI Devices...

← SATA接続情報

SATA6G\_1 ST3250620NS

SATA6G\_2 HL-DT-ST DVDROM GH24NS95

# 目次

## 計算機が起動してOSが立ち上がるまでの動作

- ・ ファームウェア
  - BIOS
  - UEFI
- ・ POST
- ・ UEFI の操作

# UEFI セットアップ

- UEFIの設定情報の確認，変更。
  - 各種ハードウェア (CPU やメモリなど) の仕様確認や動作を設定できる。
- 操作時に十分注意する必要あり。
  - 不適切な設定をすると起動できなくなったり破損したりすることがある。

# セットアップ画面への入り方

- UEFI ロゴ画面で指定のキーを押す。
  - 情報実験機では“F2” or “delete” キー。
  - 入力受付は数秒間。タイミングを逃した場合は再起動する。



Please press DEL or F2 to enter UEFI BIOS setting

Please press DEL or F2 to enter UEFI BIOS setting

# UEFI セットアップメニュー

- こんな画面になれば無事成功。

ASUS UEFI BIOS Utility - EZ Mode

終了/アドバンスト

08:55  
水曜日 10/29/2013

P8H77-U  
BIOSバージョン : 1103  
CPUタイプ : Intel(R) Core(TM) i5-3470 CPU @ 3.20GHz  
スピード : 3314 MHz  
トータルメモリー : 8192 MB (DDR3 1372MHz)

日本語

温度  
CPU +86.0°F/+30.0°C  
MB +77.0°F/+25.0°C

電圧  
CPU 0.992V 5V 5.120V  
3.3V 3.360V 12V 12.288V

ファンスピード  
CPU\_FAN 1413RPM  
CHA\_FAN1 1486RPM  
CHA\_FAN2 1668RPM  
PWR\_FAN 495RPM

システムパフォーマンス

静音  
パフォーマンス 省エネルギー  
Optimal

起動優先順位

マウスでドラッグするか、キーボード操作でブートデバイスの優先順位を設定します。

Shortcut (F3) Advanced Mode (F7) ブートメニュー (F8) 初期設定 (F5)

CC BY

# ハードウェアモニタリング

- ハードウェアの物理状況監視。
  - CPU温度，ファン回転速度などをリアルタイムに取得。

The screenshot displays the ASUS UEFI BIOS Utility in EZ Mode. The interface is in Japanese and shows various system status indicators. A central orange-bordered box highlights the hardware monitoring section, which includes temperature, voltage, and fan speed data.

**ASUS UEFI BIOS Utility - EZ Mode** (終了/アドバンスト)

08:55 (日本語)

P8H77-U  
BIOSバージョン : 1103  
CPUタイプ : Intel(R) Core(TM) i5-3470 CPU @ 3.20GHz      スピード: 3314 MHz  
水曜日 10/29/2013      トータルメモリー : 8192 MB (DDR3 1372MHz)

温度		電圧				ファンスピード			
CPU	+86.0°F/+30.0°C	CPU	0.992V	5V	5.120V	CPU_FAN	1413RPM	CHA_FAN1	1486RPM
MB	+77.0°F/+25.0°C	3.3V	3.360V	12V	12.288V	CHA_FAN2	1668RPM	PWR_FAN	495RPM

システムパフォーマンス

静音 (パフォーマンス / 省エネルギー)      Optimal

起動優先順位

マウスでドラッグするか、キーボード操作でブートデバイスの優先順位を設定します。

Shortcut (F3)      Advanced Mode (F7)      ブートメニュー (F8)      初期設定 (F5)

# 起動優先順位設定

- OS 起動プログラムを探すハードウェアの順番を設定。

The screenshot displays the ASUS UEFI BIOS Utility in EZ Mode. At the top, it shows the time 08:55 and the date 水曜日 10/29/2013. System information includes P8H77-U motherboard, BIOS version 1103, Intel(R) Core(TM) i5-3470 CPU @ 3.20GHz, and 8192 MB of total memory. Performance metrics for temperature, voltage, and fan speeds are shown with progress bars. The 'システムパフォーマンス' (System Performance) section offers modes like '静音' (Silent), 'パフォーマンス' (Performance), '省エネルギー' (Energy Saving), and 'Optimal'. The '起動優先順位' (Boot Priority) section is highlighted with an orange border, showing a sequence of boot devices: a floppy disk, a hard drive, and a UEFI hard drive. A note below states: 'マウスでドラッグするか、キーボード操作でブートデバイスの優先順位を設定します。' (Set the boot device priority by dragging with the mouse or keyboard operation). Navigation buttons at the bottom include 'Shortcut (F3)', 'Advanced Mode (F7)', 'ブートメニュー (F8)', and '初期設定 (F5)'.

# Advanced Mode

- ハードウェアの仕様や動作パターンを細かく設定できるモード。(詳しくは実習で！)

The screenshot displays the ASUS UEFI BIOS Utility in EZ Mode. At the top, it shows the time 08:55 and the date 水曜日 10/29/2013. System information includes the motherboard model P8H77-U, BIOS version 1103, CPU type Intel(R) Core(TM) i5-3470 CPU @ 3.20GHz, and a speed of 3314 MHz. It also shows total memory of 8192 MB (DDR3 1372MHz). Below this, there are three sections: Temperature (CPU: +86.0°F/+30.0°C, MB: +77.0°F/+25.0°C), Voltage (CPU: 0.992V, 5V: 5.120V, 3.3V: 3.360V, 12V: 12.288V), and Fan Speed (CPU\_FAN: 1413RPM, CHA\_FAN1: 1486RPM, CHA\_FAN2: 1668RPM, PUR\_FAN: 495RPM). The System Performance section shows three modes: Quiet (静音), Performance (パフォーマンス), and Energy Saving (省エネルギー), with Optimal selected. The Boot Priority section shows the boot order: CD/DVD, Hard Drive, and UEFI Hard Drive. At the bottom, there are buttons for Shortcut (F3), Advanced Mode (F7) (highlighted with an orange box), Boot Menu (F8), and Initial Settings (F5). A copyright notice is visible in the bottom right corner.

# UEFI セットアップで誤った設定をした場合

## CMOS クリアを実行する。

CMOS メモリに記憶されたUEFI の設定情報を強制的に消去すること。

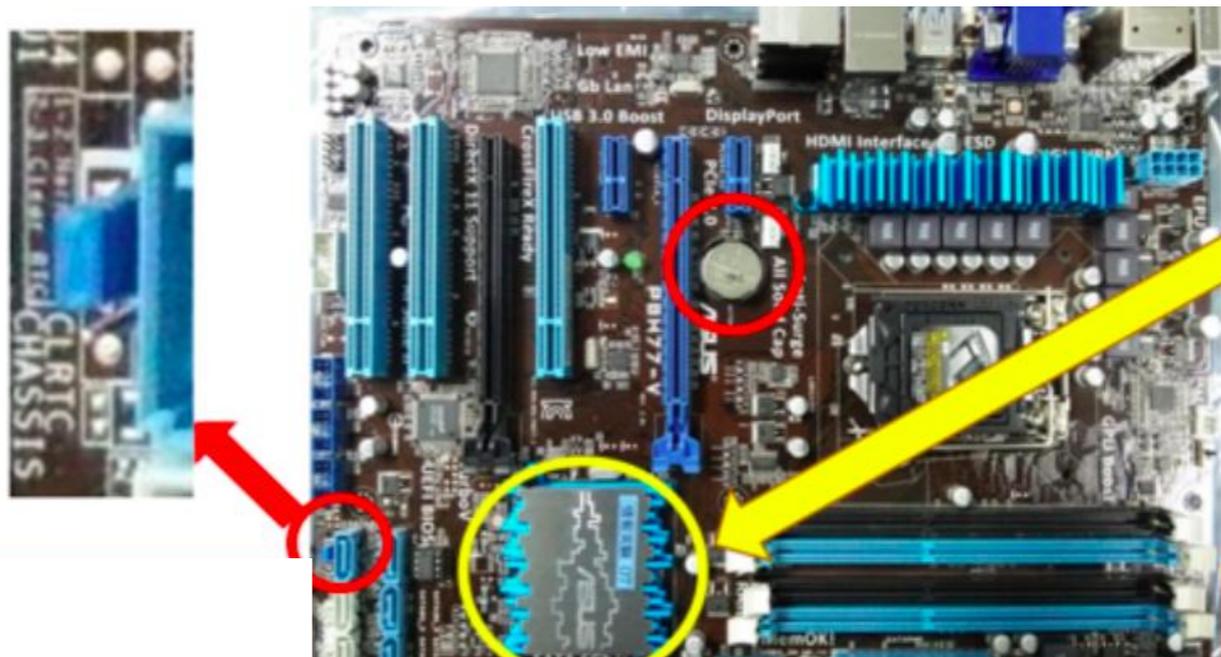
- ボタン電池を外してしばし待ち，再度取り付ける。



- 専用のピンを短絡させる。
- マザーボードの基盤やバックパネルにある CMOS クリアボタンを押す。

## ■ CMOS メモリとは

- 相補型金属酸化膜半導体 (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor) を用いたデジタル回路。
- UEFI セットアップの内容が記録されたメモリ。
  - チップセット内に格納。
  - 揮発性メモリのため，電池で常時通電されている。



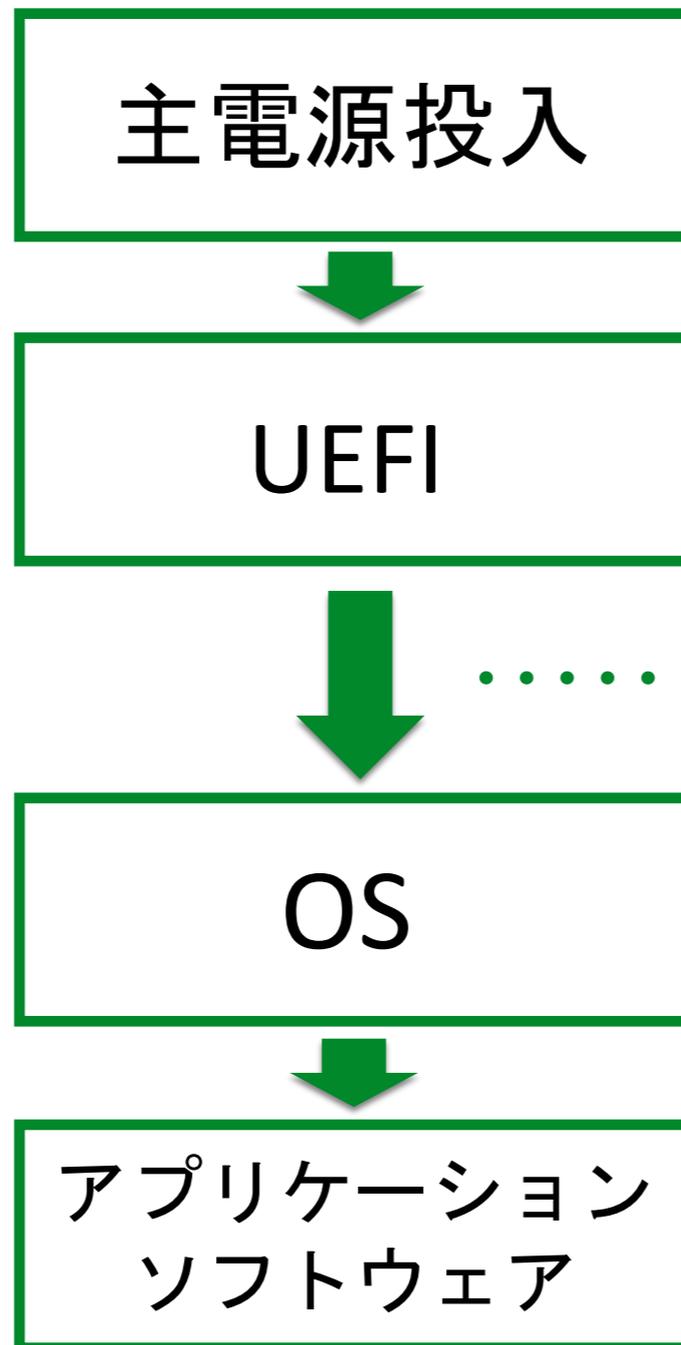
CMOS  
メモリが  
ある場所

# UEFI アップデート

- 現在の UEFI から，新しい UEFI への更新.
  - ハードウェアの新規導入や UEFI 自体の不具合の修正のために UEFI のアップデートが必要になる場合がある.
- ただし**無保証，非推奨**
  - 失敗すると起動ができなくなるため，どうしても必要な場合 (例えば新規ハードウェアの導入など)以外は避ける.

# まとめ

## 計算機が起動してOSが立ち上がるまでの動作 PC/AT 互換機の場合



**POST 実行**  
主電源投入後に行われる、  
ハードウェアの初期化と診断

ハードウェアを直接制御するために必要な、  
ハードウェアに組み込まれたソフトウェア。

# 本日の実習

- バラバラにした計算機を組み立てる。
- 正しく組み立てられているか確認する。
- UEFI の設定を変更してみる。

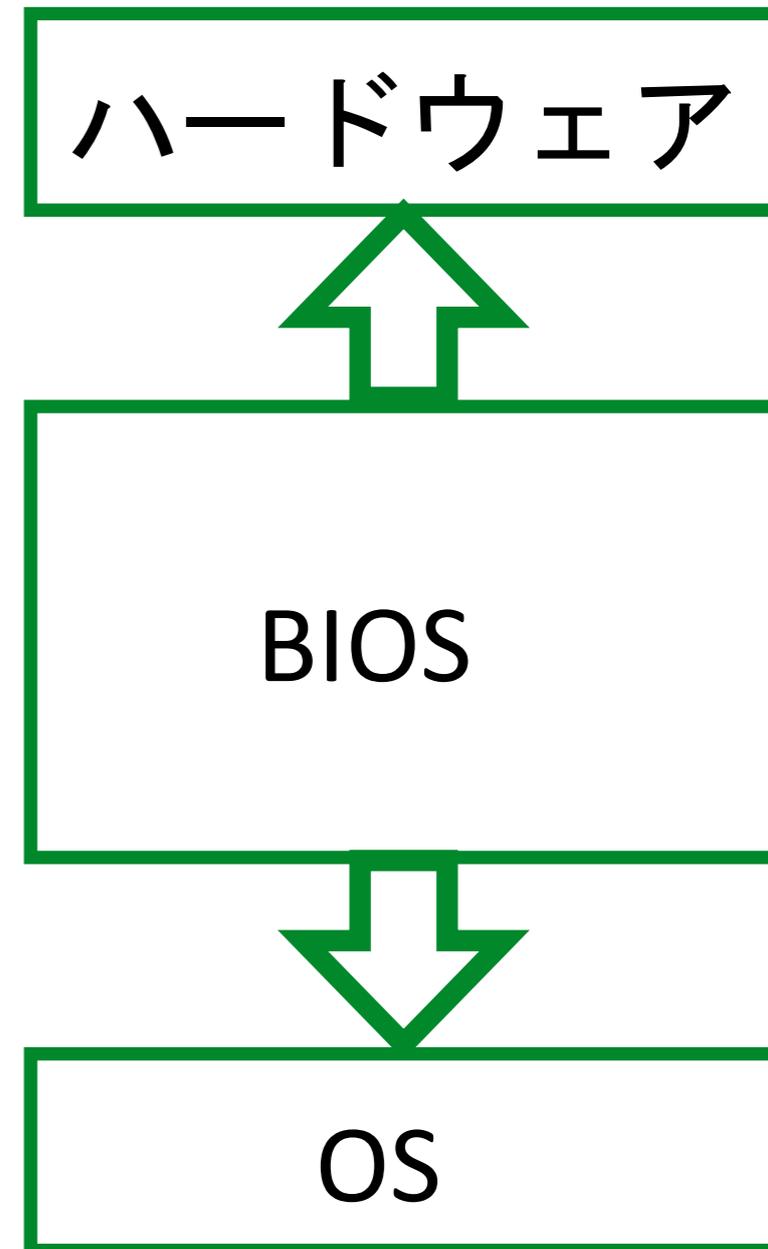
# 参考文献

- INEX 2019 第六回 計算機の組み立て  
- <http://www.ep.sci.hokudai.ac.jp/~inex/y2019/0524>
- INEX2018 第五回 ハードウェア機器の解説と分解  
- <http://www.ep.sci.hokudai.ac.jp/~inex/y2018/0518/>
- IT用語辞典 e-Words  
- <http://e-words.jp/>
- 魚田勝臣 著, 共立出版, コンピュータ概論 第7版, 2017
- 松永融 著, 技術評論社, BIOS/UEFI 完全攻略, 初版, 2013
- 滝伸次 他, インプレスジャパン, BIOS/UEFI 完全攻略読本 初版, 2012

# 付録

# BIOS (Basic Input/Output System)

- 長年使われてきた PC/AT 互換機のファームウェア。
- 主電源投入後から OS 起動の準備を行っていた。
  - PC/AT 互換機を使い始めるために必要な最低限のハードウェアを管理。
- 近年のハードウェアの進化への対応が難しくなった。
  - 例：2.2TB 以上の容量を持つ HDD を扱うことができない。



# BIOS のセットアップ画面

```

                                BIOS SETUP UTILITY
Main  Advanced  Power  Boot  Exit
-----
System Time                    [12:34:56]
System Date                    [Fri 11/24/2005]
Legacy Diskette A              [1.44M, 3.5 in.]
Language                       [English]

> Primary IDE Master           : [ST38001A]
> Primary IDE Slave           : [Not Detected]
> Secondary IDE Master        : [Not Detected]
> Secondary IDE Slave         : [HL-DT-ST DYDRAM GS]
> Third IDE Master            : [Not Detected]
> Fourth IDE Master           : [Not Detected]
> IDE Configuration

> System Information

Use [ENTER], [TAB]
or [SHIFT-TAB] to
select a field.

Use [+] or [-] to
configure system Time.

<>  Select Screen
||   Select Item
+-   Change Field
Tab  Select Field
F1   General Help
F10  Save and Exit
ESC  Exit

v02.53 (C) Copyright 1985-2002, American Megatrends, Inc.

```