

OS インストール・起動

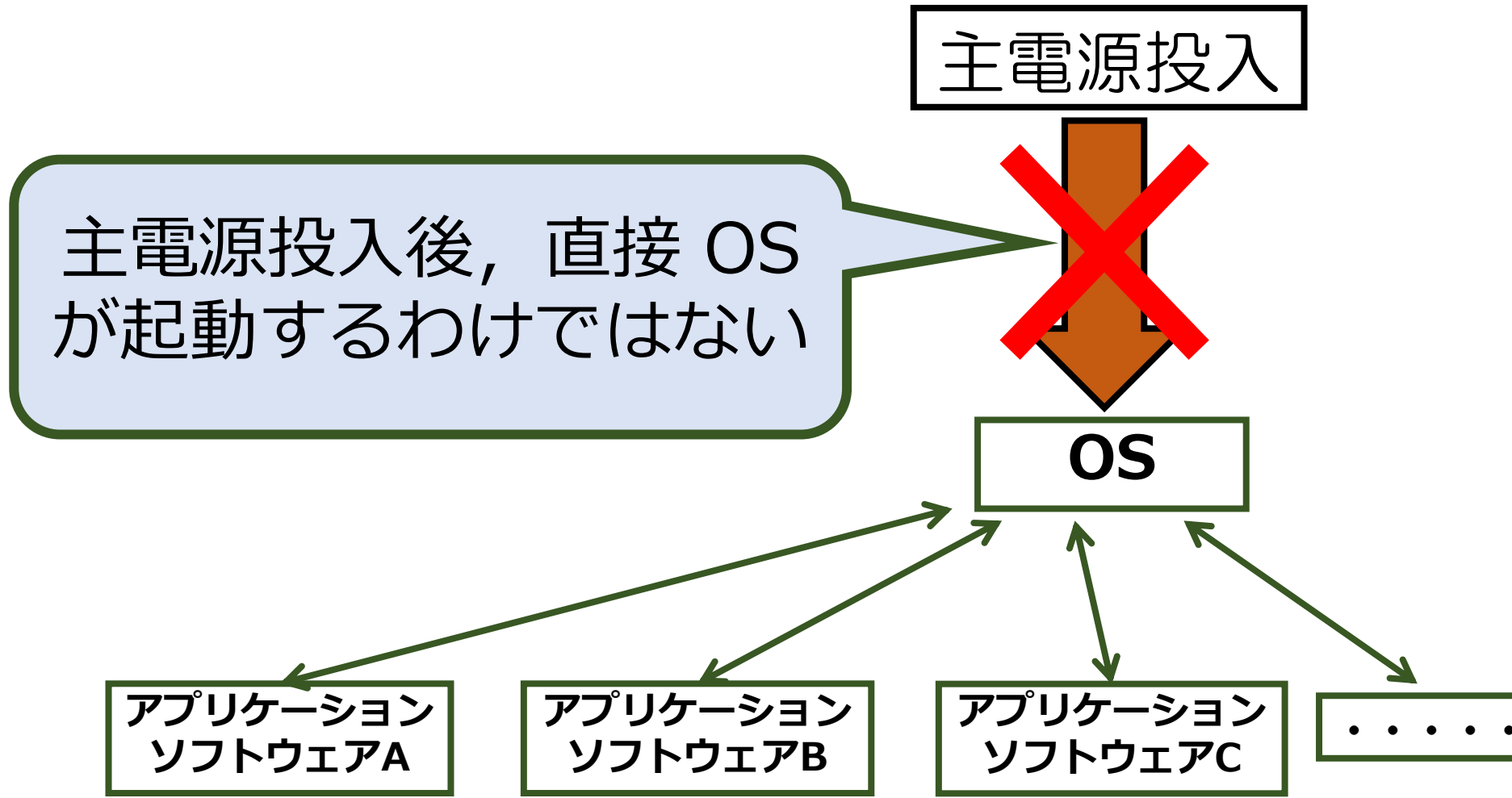
情報実験第 7 回 (2025/06/13)

**北海道大学 大学院理学院 宇宙物理学専攻
修士課程 2年 山本 峻大**

本日の情報実習 その2

- ◆前半の実習で OS のインストールをしました
- ◆後半では,
 - OS はどのように起動するのか
を学習します

OS 起動の一連の流れ

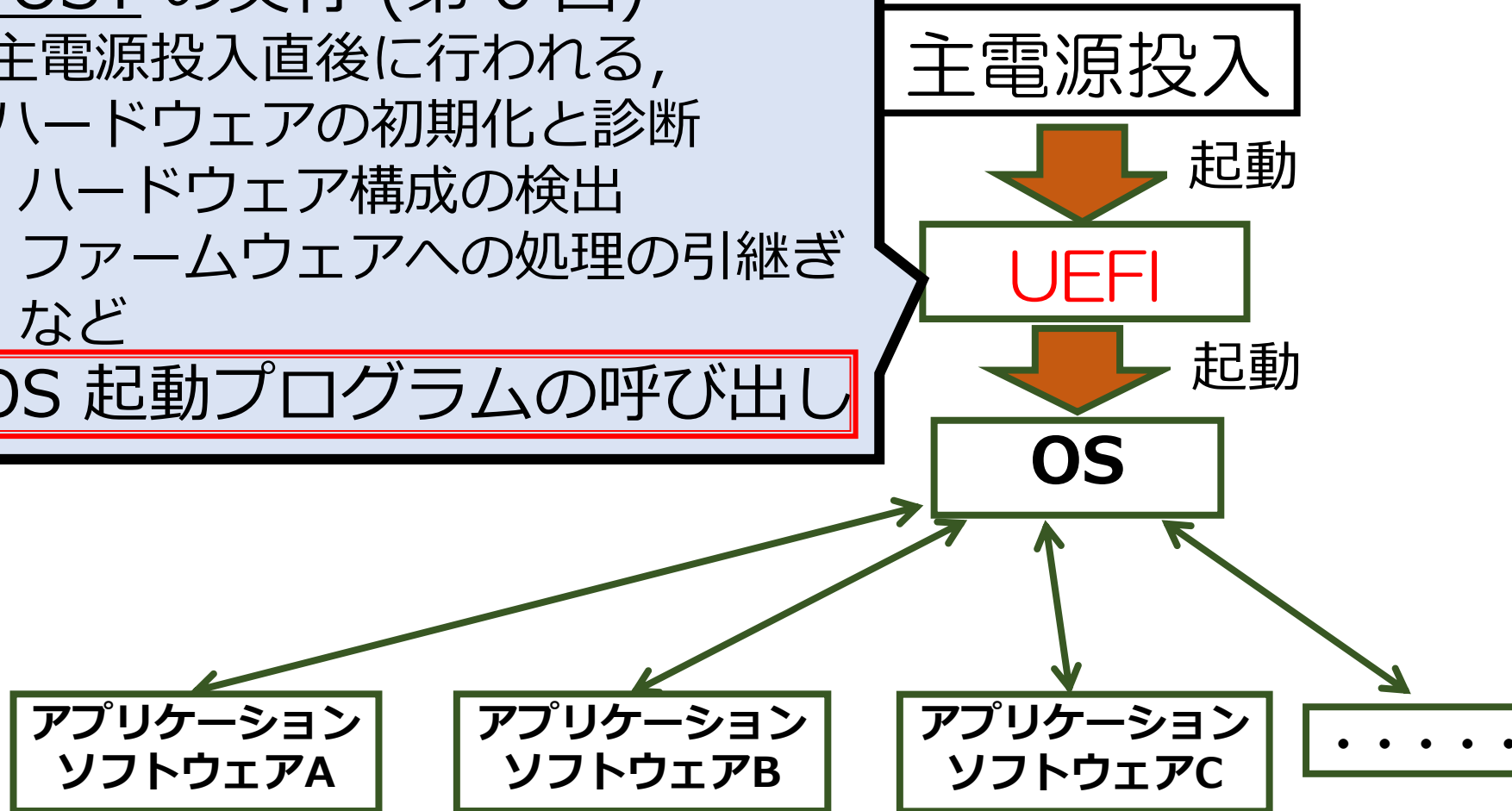


OS 起動の一連の流れ

➤ POST の実行 (第 6 回)

- ✓ 主電源投入直後に行われる, ハードウェアの初期化と診断
 - ハードウェア構成の検出
 - ファームウェアへの処理の引継ぎなど

➤ OS 起動プログラムの呼び出し



なぜ OS を起動するために UEFI を使うのか

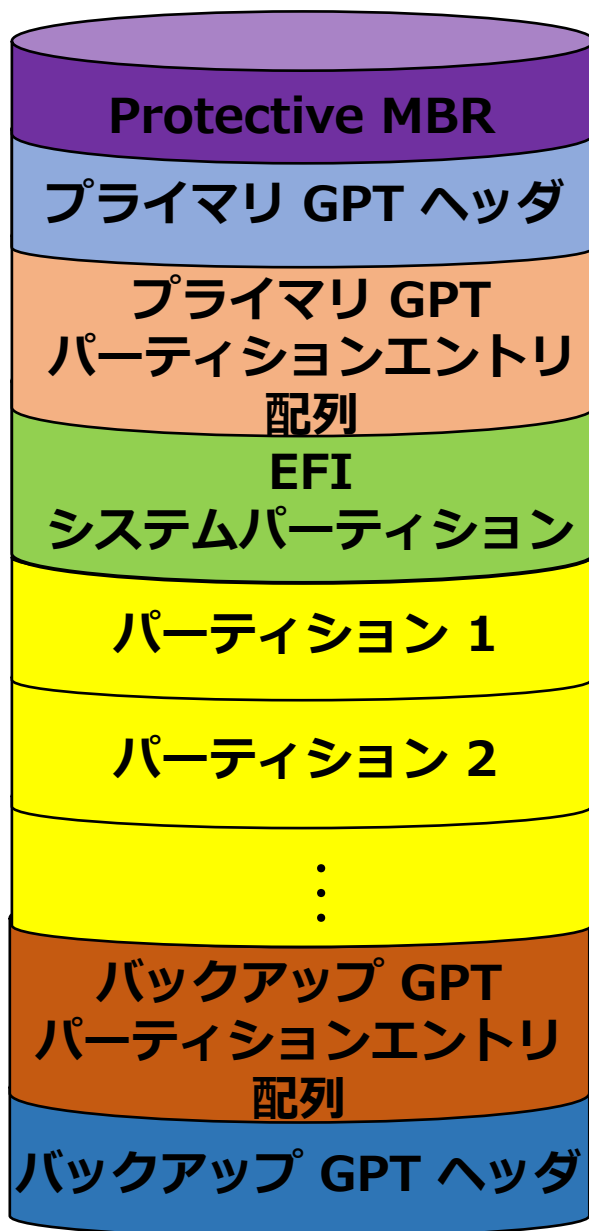
- 電源を落とすと、主記憶装置の情報は消える
 - ✓ OS, アプリケーション, データ...
- 電源投入後、主記憶装置への OS のロードが必要だが、OS は自分自身をロードできない
- 不揮発性メモリに格納された UEFI を使って OS をロードする
 - ✓ 起動デバイスの決定
 - ✓ 段階的にブート (後述)



◆ OS は自分を起動することはできない
(pull oneself up by one's bootstrap)

※ブート (boot) の語源には諸説あり

GPT とは？



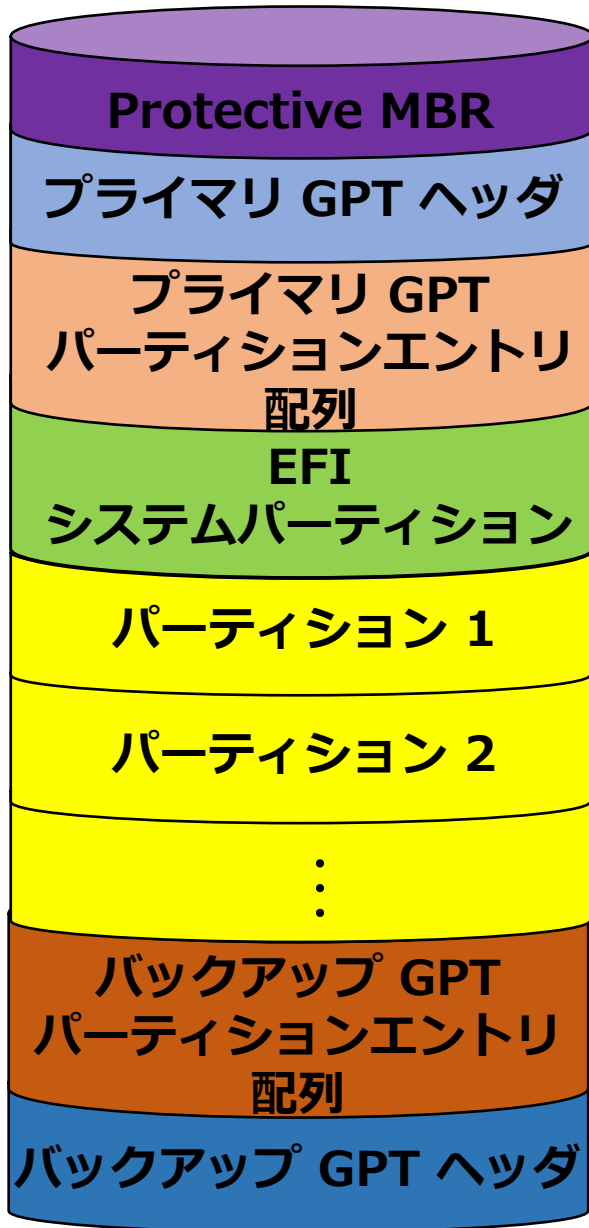
■ GPT (GUID Partition Table)

- UEFI 環境下で用いられるパーティションの構造の規格
- ほぼ無制限にパーティション作成
- Partition Type GUID によりパーティションのタイプを識別

■ Partition Type GUID (Globally Unique Identifier)

- 128 bit の値を持ち、OS やファイルシステムの情報を識別
- 例) C12A7328-F81F-11D2-BA4B-00A0C93EC93B

GPT の構造



➤ Protective MBR

✓レガシー BIOS の誤認を防ぐ

➤ GPT ヘッダ

✓目次 (エントリ配列の位置や数, サイズ)

➤ パーティションエントリ配列

✓Partition Type GUID や位置など
それぞれのパーティションの情報

➤ EFI システムパーティション (ESP)

✓**ブートローダ** (OS のカーネルを読み込むプログラム) が格納

➤ GPT 内の位置情報は **LBA** (Logical Block Addressing) で記述. 上から 0, 1, ...

GPT 構造は https://uefi.org/specs/UEFI/2.10/05_GUID_Partition_Table_Format.html の記述による

OS 起動の一連の流れ

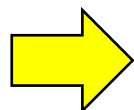
主電源投入 ➡ UEFI

電源投入後、POST の実行

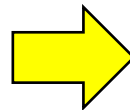
OS 起動の一連の流れ



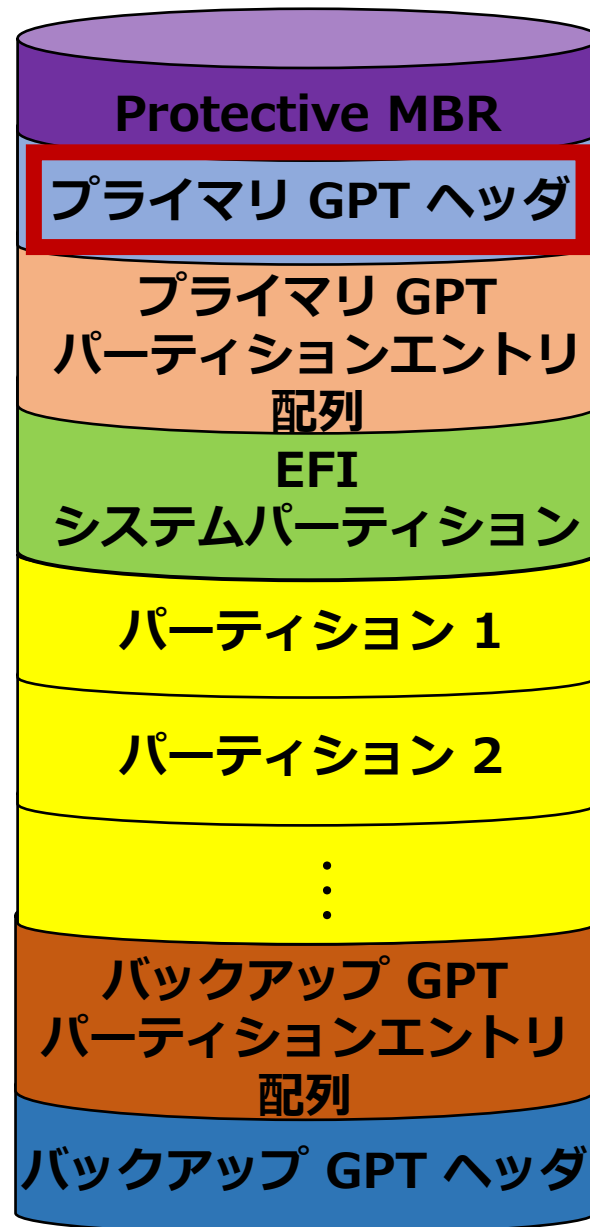
主電源投入



UEFI



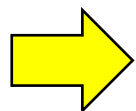
GPT ヘッダでパーティションエントリ配列の位置を把握



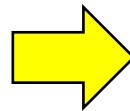
OS 起動の一連の流れ



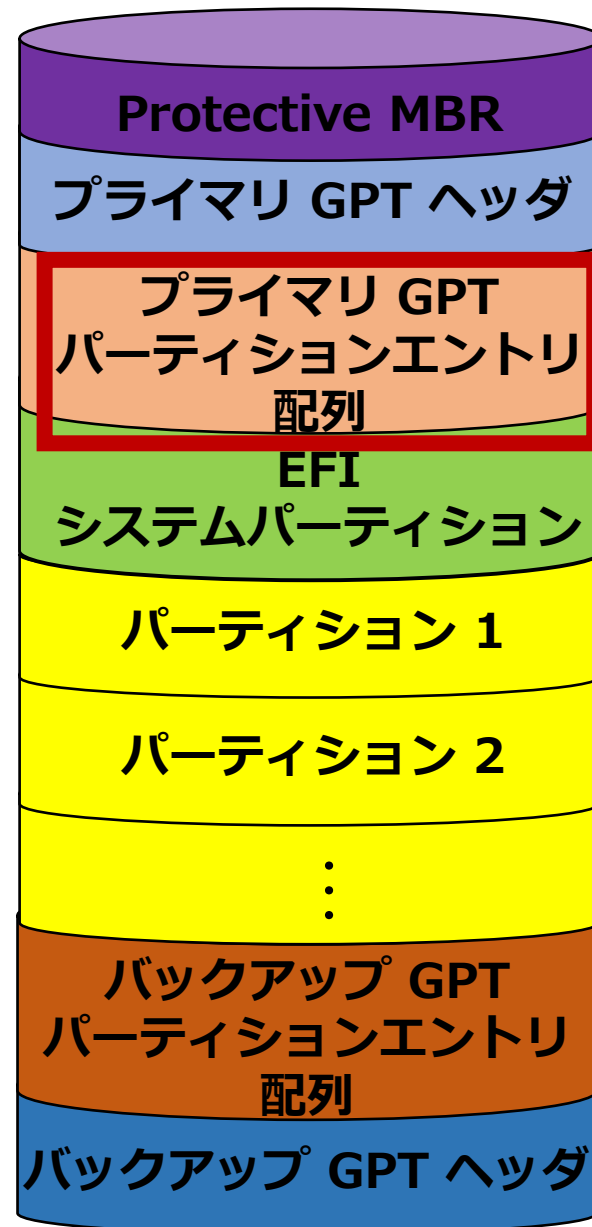
主電源投入



UEFI



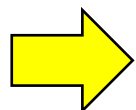
パーティションエントリ配列で
EFI システムパーティションの位置
を確認してブートローダを起動



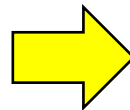
OS 起動の一連の流れ



主電源投入



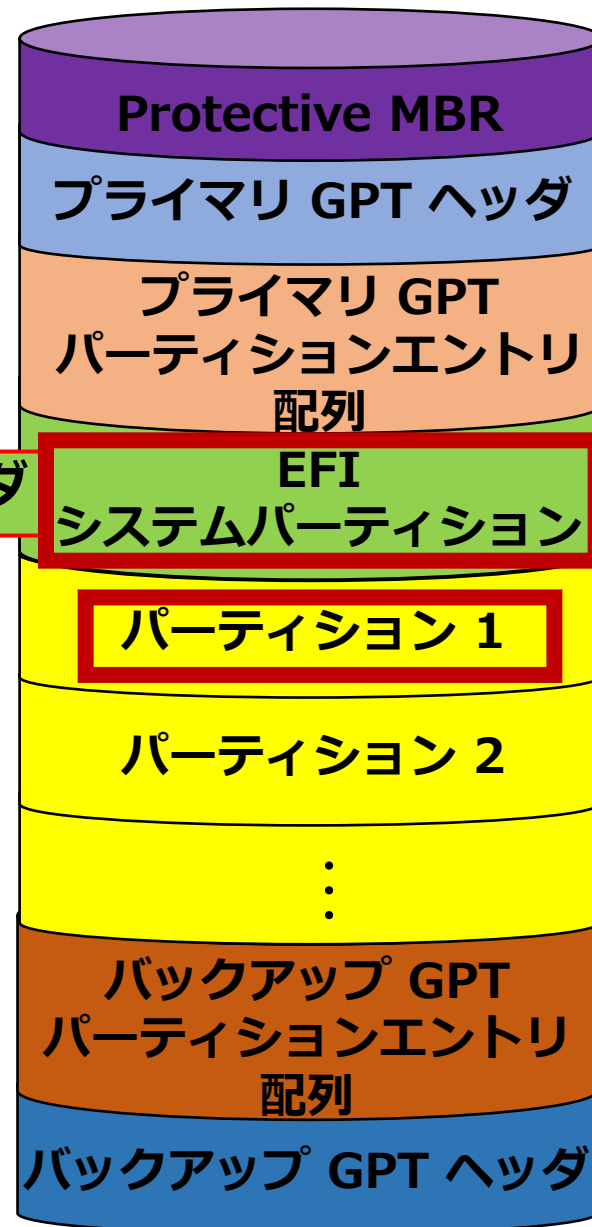
UEFI



EFI システムパーティションのブートローダが OS 格納パーティションの OS カーネルをロードし、OS が起動

ブートローダ

OS



まとめ

■OS の起動には UEFI などファームウェアが必要

✓不揮発性メモリに格納された UEFI でブート



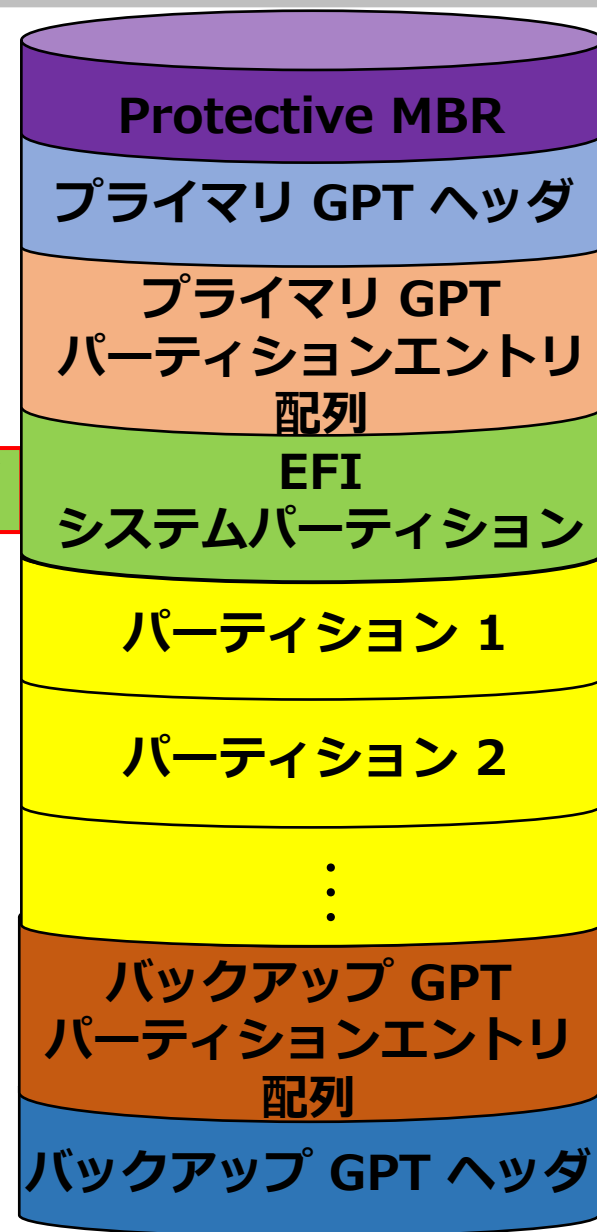
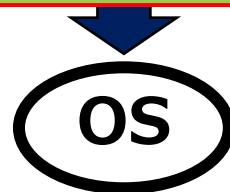
まとめ



■UEFI による OS 起動の流れ は少々複雑

- ① GPT ヘッダ
- ② エントリ配列を確認
- ③ ブートローダを起動

ブートローダ



参考文献

- 松永 融, BIOS/UEFI 完全攻略, 技術評論社, 2023年12月25日
- UEFI Forum, Inc., 5. GUID Partition Table (GPT) Disk Layout, https://uefi.org/specs/UEFI/2.10/05_GUID_Partition_Table_Format.html
- IT 用語辞典, ブート【boot】ブートストラップ / bootstrap, <https://e-words.jp/w/%E3%83%96%E3%83%BC%E3%83%88.html>
- 吉川 颯真, INEX 2024 第7回レクチャー資料, http://www.ep.sci.hokudai.ac.jp/~inex/y2024/0621/lecture/lec_2/pub/0621_2.pdf

➤それぞれ最終閲覧日は 2025/06/01