Docker 勉強会 1回目

2024/1/31

事前準備

- Dockerを使える状態にしておく
  - インストール方法（Ubuntu20.04）

- （Docker Hubのアカウント作成）

参考書

実践 Docker – ソフトウェアエンジニアの「Docker よくわからない」を終わりにする本

Chapters

- 1部
  - 導入
- 2部
  - 基礎
- 3部
  - 応用

この資料について

1. 基本的には**参考書に準拠**して解説する
2. 取り扱わないトピックについては，~~このように表記する~~
3. (今回の目的において)**特に大事なところは** ページ全体を**赤枠で覆う**

はじめに

- **目的**
  - Dockerを普段から使うための簡単な理解をする

- **目標**
  - 複数のROSバージョンによる煩わしさから解放される
  - ROS2勉強会のための環境をDockerで構築する

結局 何がしたいのか（便利なのか）

- **ROSの複数のワークスペースやバージョンへの対応**
  - 開発環境を統一しやすい（人へ簡単に配布できる）
  - apt installしたものまでバックアップできる（依存関係）
    - apt install ros-<distro>-* や ～msgsなど入れ直す必要がない

- **CUDA 複数のバージョンを同じホストで共存できる**
  - ドライバ，フレームワーク，ライブラリのバージョン管理が楽
  - ホストにCUDA環境を構築する必要がない

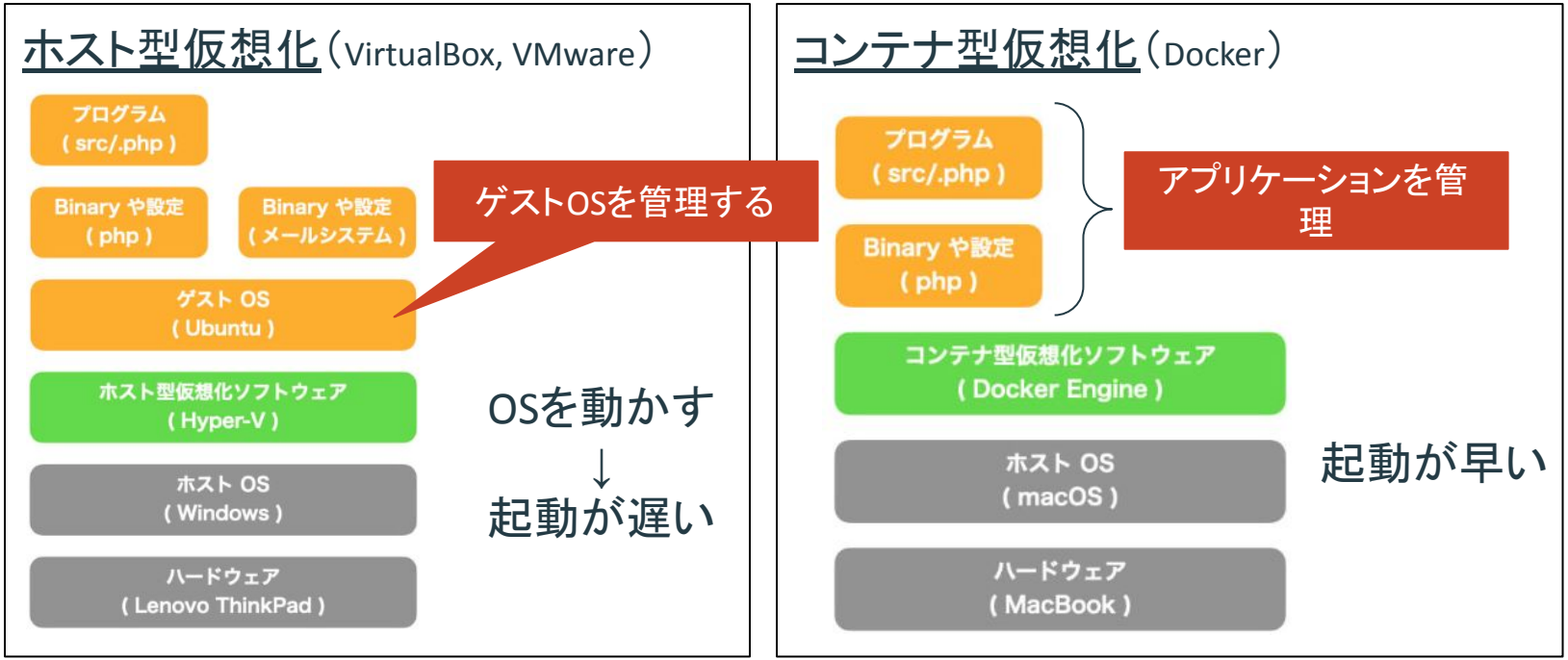
→簡単に壊せて，どのマシンでも同じ環境を容易に再現できる.

1部のざっくりとした内容

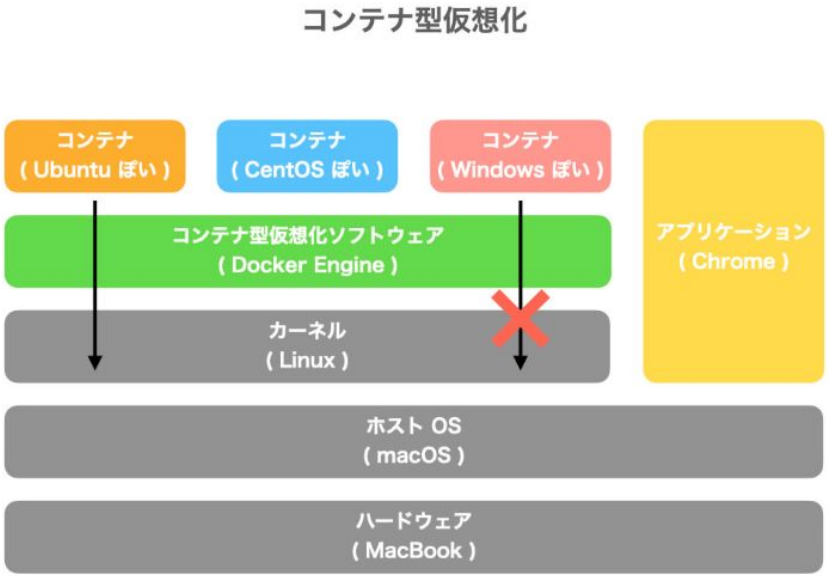
02：仮想化とは

- ホスト型仮想化
- ~~ハイパーバイザー型仮想化~~
- コンテナ型仮想化

02: 仮想化とは


ホスト型仮想化（VirtualBox, VMware）
プログラム
(src/.php)
Binary や設定
(php)
Binary や設定
(メールシステム)
ゲスト OS
(Ubuntu)
ホスト型仮想化ソフトウェア
(Hyper-V)
ホスト OS
(Windows)
ハードウェア
(Lenovo ThinkPad)
ゲストOSを管理する
OSを動かす
↓
起動が遅い
コンテナ型仮想化（Docker）
プログラム
(src/.php)
Binary や設定
(php)
アプリケーションを管理
コンテナ型仮想化ソフトウェア
(Docker Engine)
ホスト OS
(macOS)
ハードウェア
(MacBook)
起動が早い

02: 仮想化とは



- **完全な分離はされない**
  - ホストOSのLinuxカーネルを利用
- **コンテナ型の利点**
  - 起動が早い
  - デプロイがしやすい
- **注意点**
  - OSがあるように見える

1部のざっくりとした内容

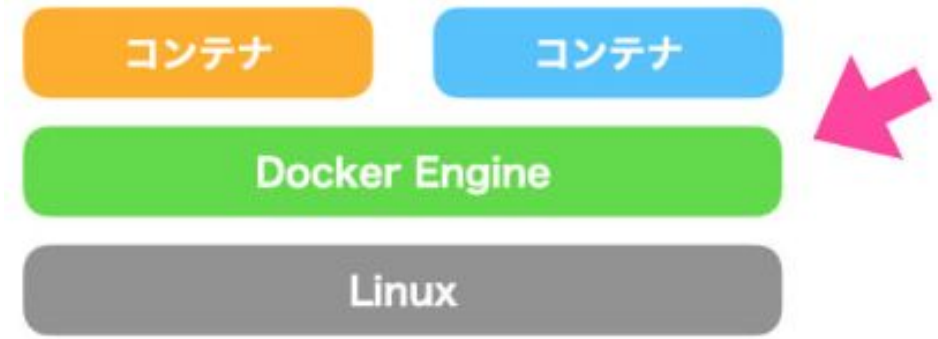
03 : Dockerとは

- Docker Engine とは
- Docker CLI とは
- ~~Docker Desktop とは~~
- ~~Docker Compose とは~~
- Docker Hub とは
- ~~ECS / GKE とは~~
- ~~ECR / GCR とは~~
- ~~Kubernetes とは~~

03: Dockerとは

Docker Engineとは

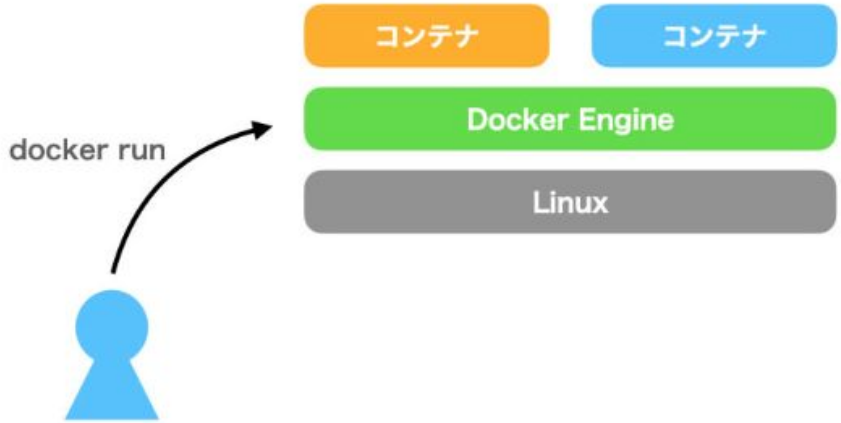
- コンテナを乗せる部分
- Linuxで動くソフトウェア



03: Dockerとは

Docker CLIとは

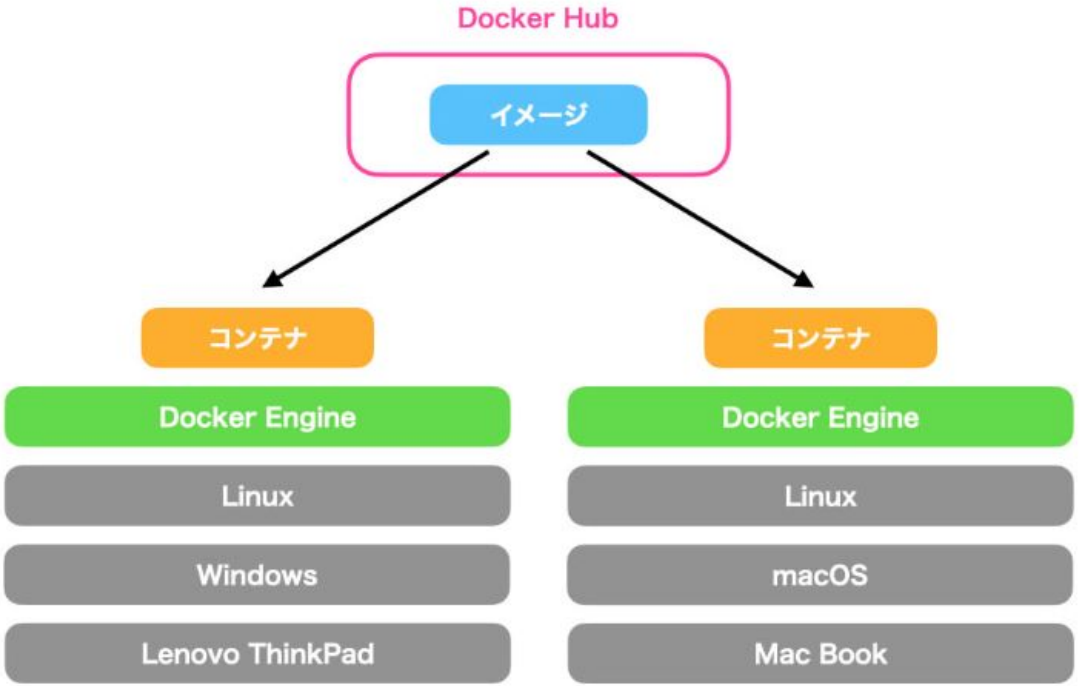
- Dockerのコマンド群のこと



03: Dockerとは

Docker Hubとは

- Docker版の **GitHub**



2部

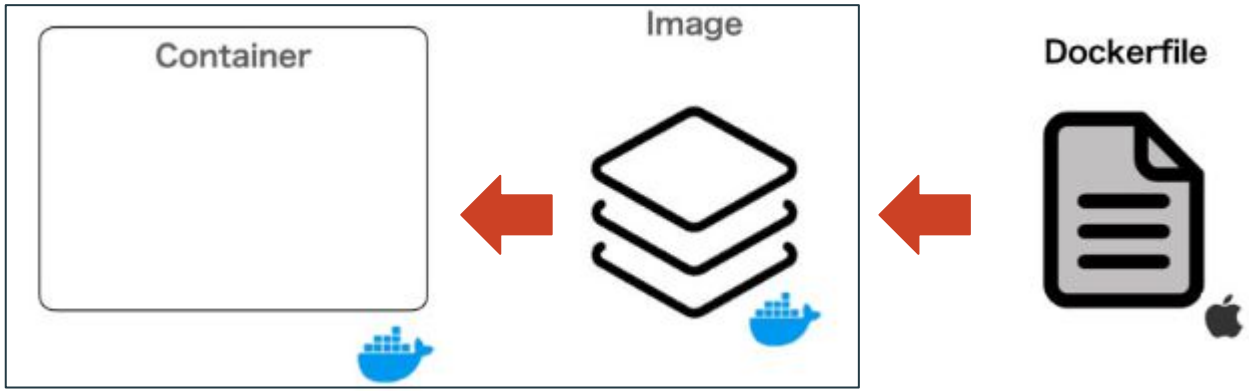
04: Dockerを理解するためのポイント

1. 基本の要素は3つ
2. 基本のコマンドも3つ
3. （コマンドの形を意識する）
4. ~~Dockerと周辺ツールを分ける~~

2部 04: Dockerを理解するためのポイント

1. 基本の要素は 3つ

- コンテナ
- イメージ
- Dockerfile

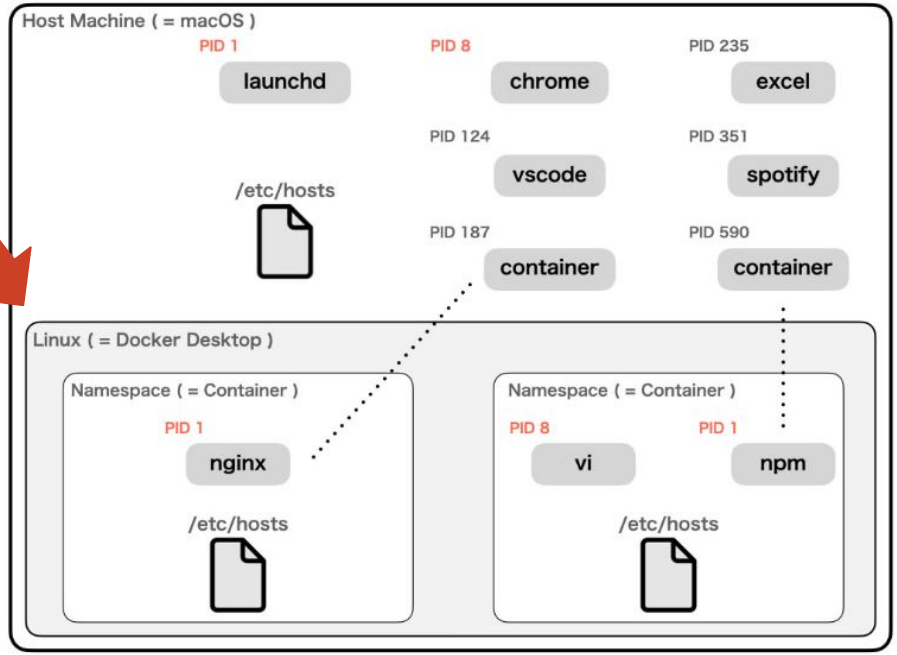


2部 04: Dockerを理解するためのポイント

コンテナとは

- ホストマシン上の**隔離された領域**

- namespaceでPIDの衝突回避
  - ROSのnamespaceと似ている
  - 各コンテナの独立が保証

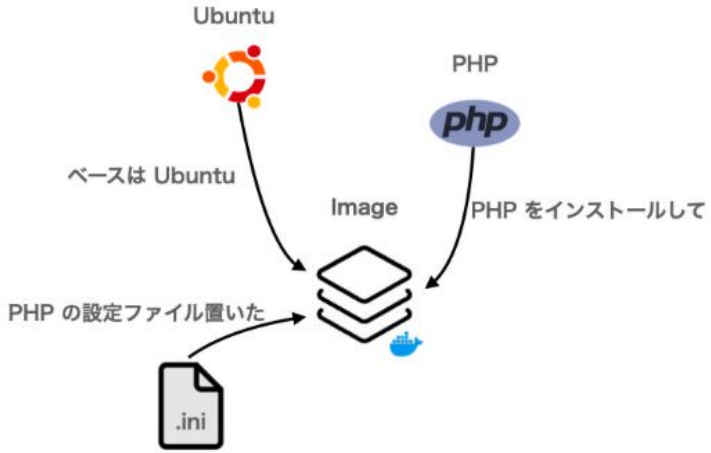


2部 04: Dockerを理解するためのポイント

イメージとは

- コンテナを作成するための材料
  - **ファイルやメタ情報を集めたもの**

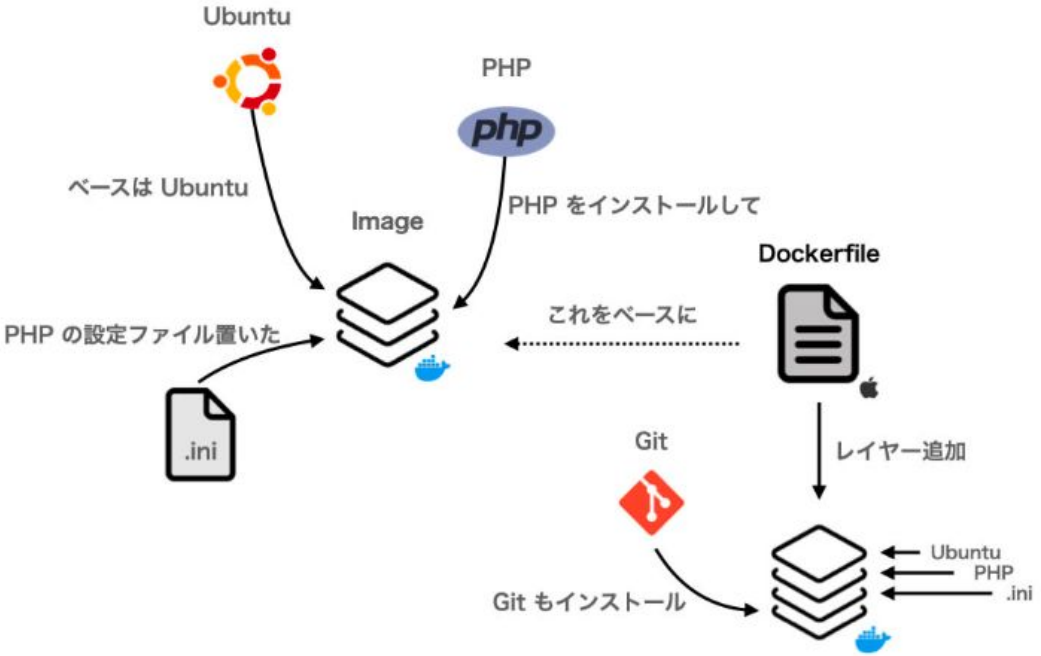
- イメージの内容
  - ベースはなにか
  - なにをインストールしてあるか
  - 環境変数はどうなっているか
  - どういう設定ファイルを配置しているか
  - ~~デフォルト命令はなにか~~



2部 04: Dockerを理解するためのポイント

Dockerfileと

- イメージ(
  - **イメ**



2部 04: Dockerを理解するためのポイント

2. 基本のコマンドも 3つ

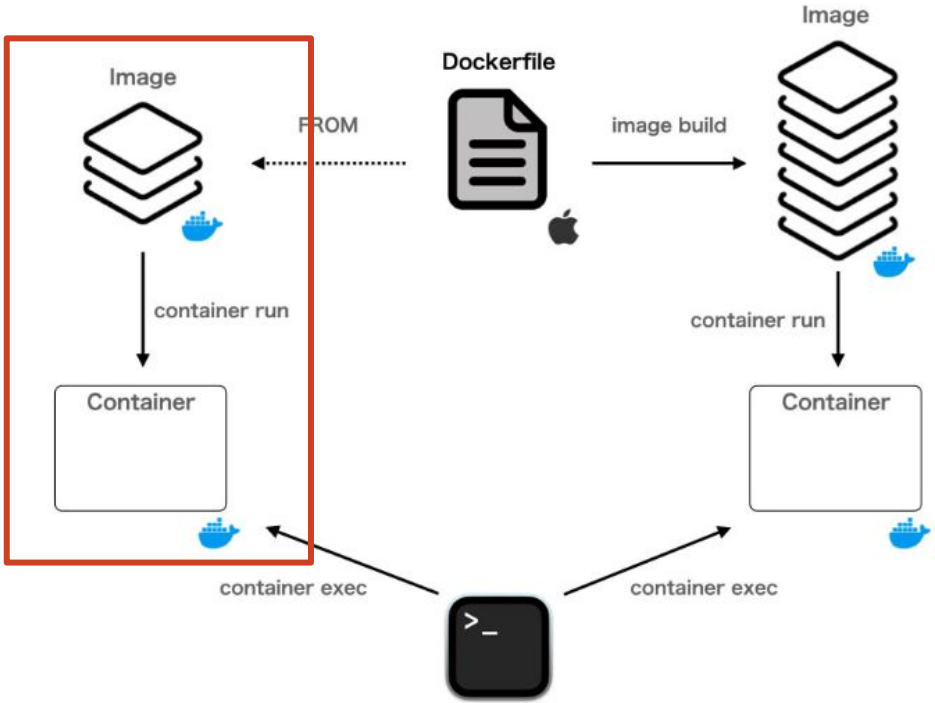
1. コンテナを起動する（docker run）
2. イメージを作る（docker build）
3. コンテナをどうにかする（docker exec）

2部 04: Dockerを理解するためのポイント

2. 基本のコマンドも 3つ

<u>コンテナを起動する</u>

- docker run
- イメージからコンテナを起動

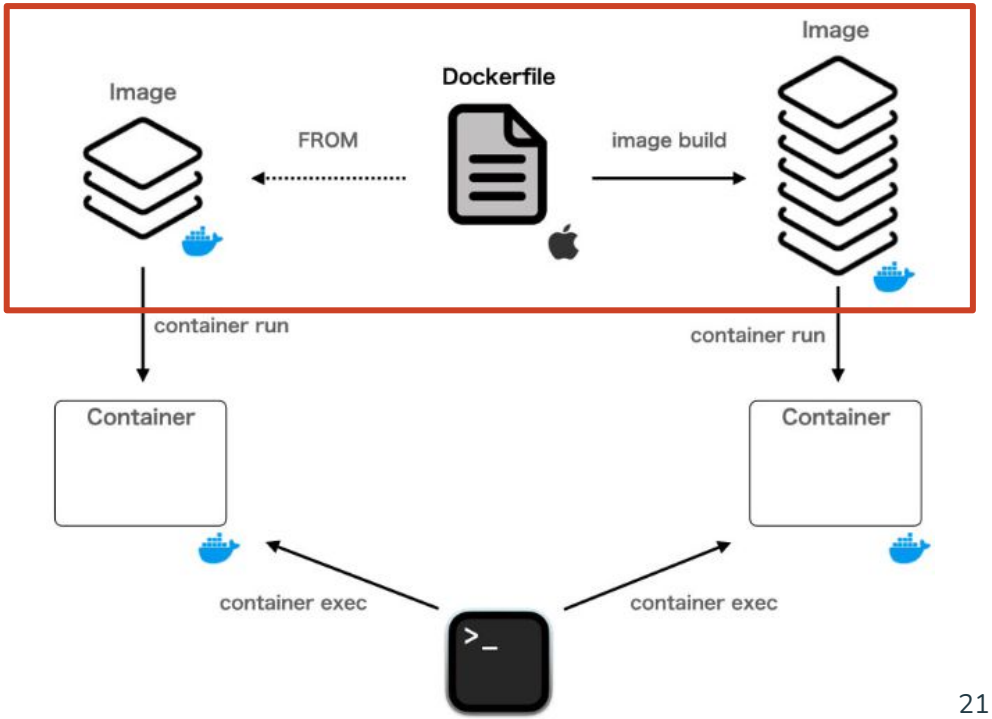


2部 04: Dockerを理解するためのポイント

2. 基本のコマンドも 3つ

<u>イメージを作る</u>

- docker build
- Dockerfileからイメージを作成

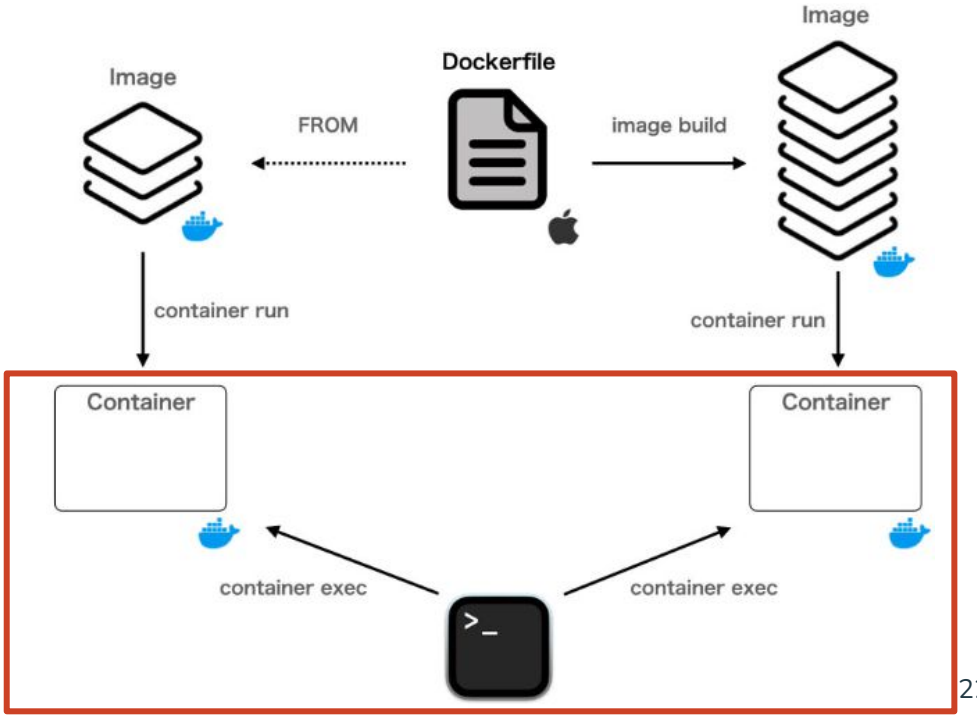


2部 04: Dockerを理解するためのポイント

2. 基本のコマンドも 3つ

<u>コンテナを操作する</u>

- docker exec
- コンテナに命令を送る



2部

まとめ（04: Dockerを理解するためのポイント）

- **基本の要素**
  - コンテナ: 隔離されたプロセス
  - イメージ: コンテナの情報を集約
  - Dockerfile: イメージの設計図

- **基本のコマンド**
  - **コンテナを起動: docker run**
  - イメージを作成: docker build
  - コンテナを操作: docker exec

2部

05: コンテナの基礎操作

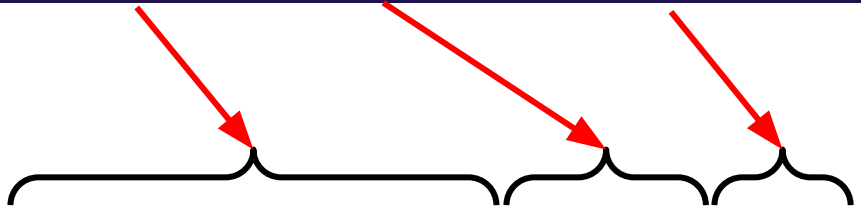
- コンテナを起動する - docker run
- コンテナー覧を確認 - docker ps
- コンテナを停止 - docker stop
- コンテナを削除 - docker rm

Hands-on !

2部 05: コンテナの基礎操作

コンテナを起動する（ docker run）

```
$ docker run [option] <image> [command]
```



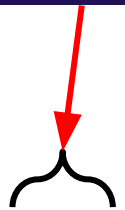
Hands-on !

```
$ docker run -it --name ubuntu ubuntu bash
```

2部 05: コンテナの基礎操作

コンテナを確認する（ docker ps）

```
$ docker ps [option]
```



Hands-on !

```
$ docker ps -as
```

2部 05: コンテナの基礎操作

コンテナを停止する（ docker stop）

```
$ docker stop [option] <container>
```

Hands-on !

```
$ docker stop ubuntu
```

2部 05: コンテナの基礎操作

コンテナを削除する（ docker rm）

```
$ docker rm [option] <container>
```

Hands-on !

```
$ docker rm ubuntu
```

2部

06: コンテナ起動時の基本の指定

- コンテナを起動する
- ~~コンテナを対話操作する~~
- ~~コンテナをバックグラウンドで起動する~~
- コンテナ停止時に自動で削除する
- コンテナに名前をつける
- ~~コンテナ起動時の挙動を変更する~~
- ~~(余談)コンテナの OS アーキテクチャを指定する~~

2部 06: コンテナ起動時の基本の設定

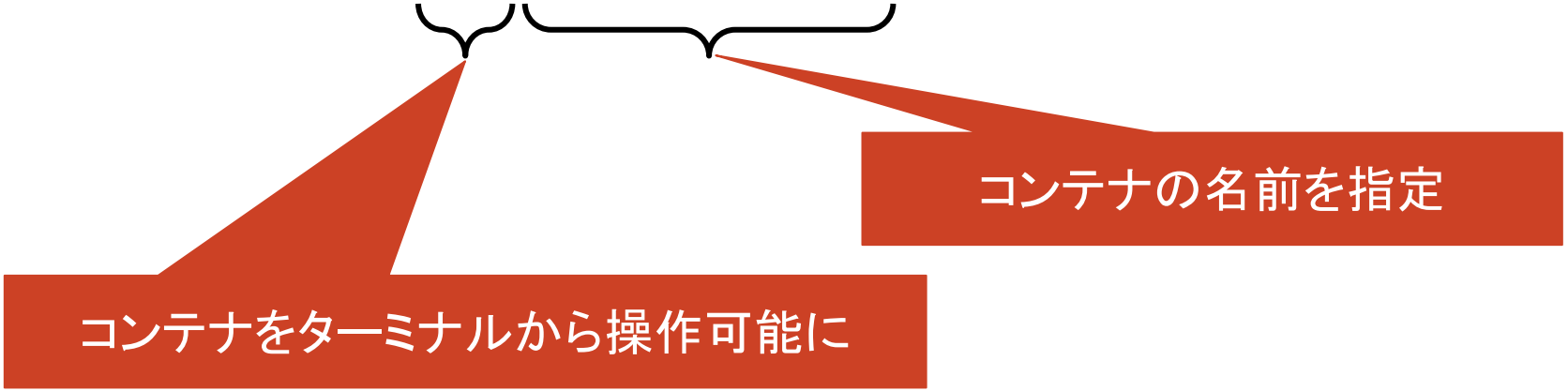
コンテナを起動する

オプション	意味	用途
-i (--interactive)	コンテナの標準入力に接続する	**コンテナを対話操作**
-t (--tty)	疑似ターミナルを割り当てる	**コンテナを対話操作**
--rm	停止済みコンテナを**自動で削除する**	起動時に停止済みコンテナと 一意な情報が追突するのを避ける
--name	**コンテナに名前をつける**	コンテナを指定しやすくなる

2部 06: コンテナ起動時の基本の設定

コンテナを起動する

```
$ docker run -it --name ubuntu ubuntu bash
```



2部 06: コンテナ起動時の基本の設定

コンテナ停止時に自動で削除する

Hands-on !

```
$ docker run -it --rm --name ubuntu ubuntu bash
$ docker ps -a
root@~~~~~~: /# exit
$ docker ps -a
```

2部 06: コンテナ起動時の基本の設定

コンテナに名前をつける

Hands-on !

```
$ docker run -it --rm ubuntu bash
$ docker ps
root@~~~~~~: /# exit
```

2部

07: コンテナの状態遷移（省略）

まとめ

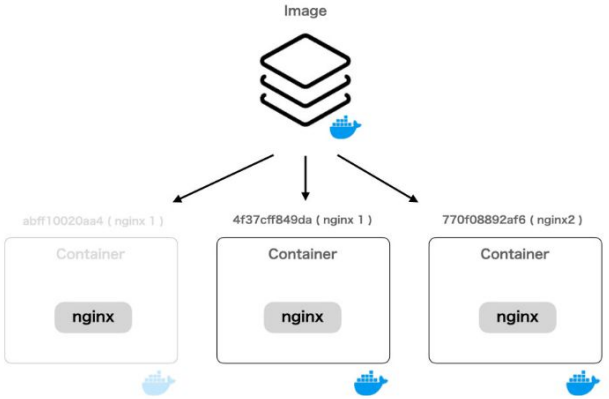
- コンテナは**メインプロセス（ PID=1）を実行するために起動する**
- コンテナが停止する理由
  - コンテナを停止する（docker stop, docker rmなど）
  - メインプロセスが終了する（bash -> exit）

例）

```
$ docker run -it ubuntu bash
```

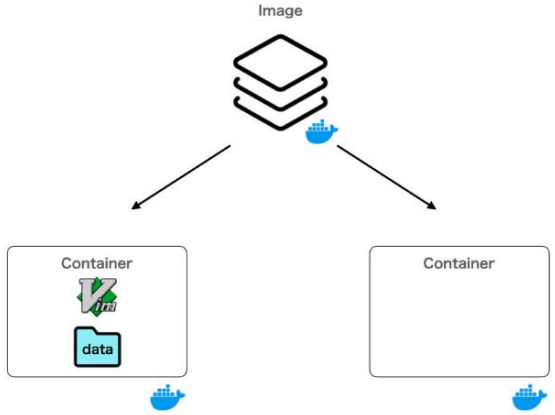
2部

08: コンテナの状態保持（省略）



まとめ

- コンテナは**起動するたびに違うコンテナ** である
- コンテナの操作は**ほかのコンテナに影響しない**
- 別のコンテナに変更を反映するには…
  - Dockerfile
  - ボリュームやバインドマウント（3部）



2部

09: コンテナに接続する

- コンテナ内でコマンドを実行する（docker exec）
    - 起動中のコンテナ内でコマンドを実行する
    - コンテナに接続する

2部 09: コンテナに接続する

コンテナ内でコマンドを実行する（ docker exec）

```
$ docker exec [option] <container> command
```

Hands-on !

```
$ docker run -it --rm --name ubuntu ubuntu bash
$ docker exec ubuntu date
$ docker exec -it ubuntu bash
```

2部

10: イメージの基礎

- イメージ一覧を確認する（docker images）
- イメージを探すには
- イメージを指定するにはTAGを使う
- ~~使うTAGを決めるには~~
- ~~ローカルにある取得済みのイメージ一覧を確認するには~~
- ~~どんなイメージか把握するには~~

2部 10: イメージの基礎

イメージ一覧を確認する（ docker images）

```
$ docker images [option]
```

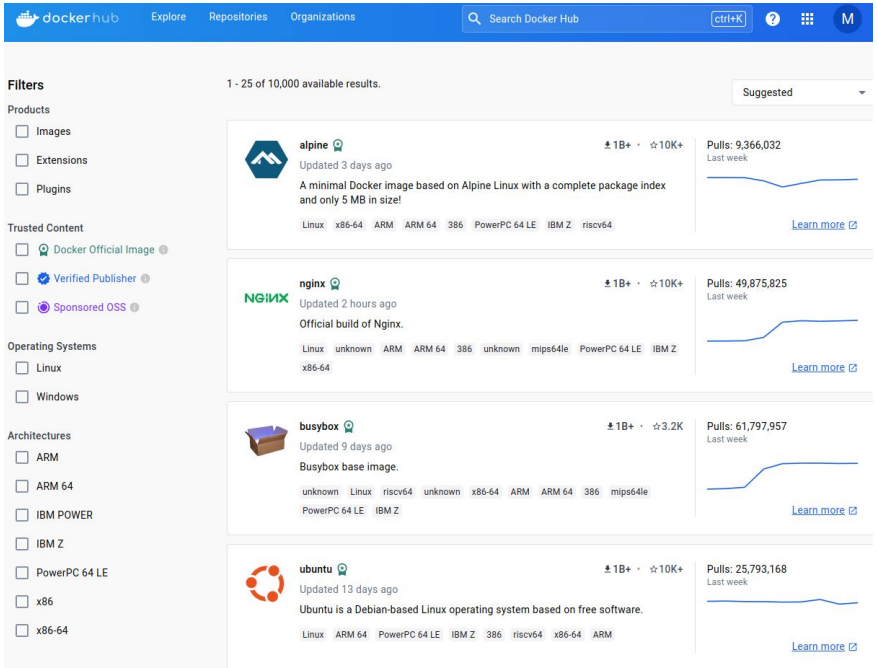
Hands-on !

```
$ docker images
```

2部 10: イメージの基礎

イメージを探すには

https://hub.docker.com/



2部 10: イメージの基礎

イメージを指定するには TAGを使う

```
$ docker run [option] <image> [command]
```

ubuntu:latest == ubuntu:22.04

REPOSITORY : TAG

Hands-on !

```
$ docker run --rm ubuntu cat /etc/lsb-release
$ docker run --rm ubuntu:18.04 cat /etc/lsb-release
```

2部

11: Dockerfile の基礎

省略予定

要望があれば次回解説

（Dockerfileの代わりになるものは次回解説）

次回

範囲: 3部全部

事前準備 : DockerHubのアカウント作成

場所: オンライン，2号館18階会議室

時間: 15:00～（屋外 MTG終わり次第）