

# Dockerfileの レイヤ構造と ビルドエラーの関係

坂本廉也

# Docker

---

## ▶ コンテナ型仮想化技術

- ▶ コンテナ：ホストマシンのカーネルを利用し，その上でミドルウェアを動かす  
軽量で高速に動作
- ▶ チーム・組織で同様の環境を作成可能

## ▶ 企業でも多く使用されている

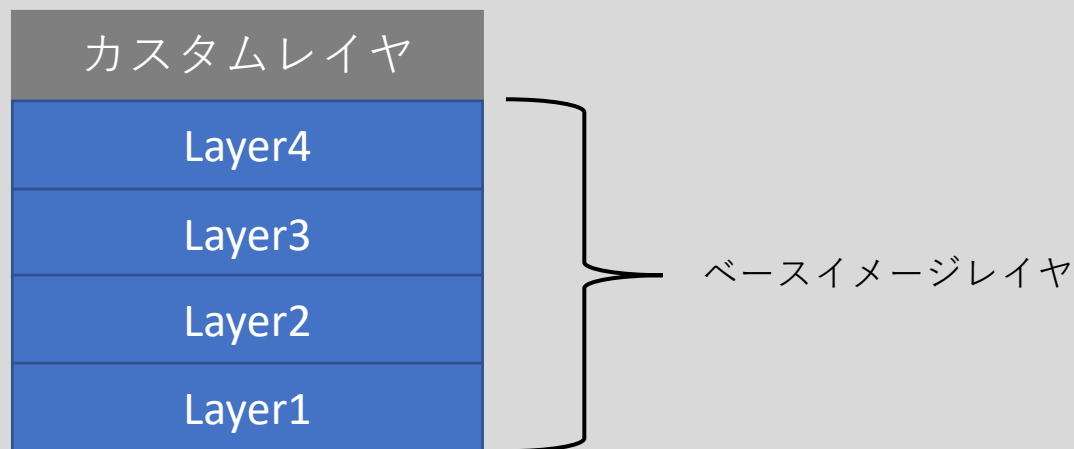
# Dockerfile

- ▶ Dockerイメージを作成するための命令が記述されたファイル
  - ▶ 1 命令ごとに1つのレイヤを構成

```
# syntax=docker/dockerfile:1
FROM ubuntu:18.04
COPY . /app
RUN make /app
CMD python /app/app.py
```

- ▶ FROM：新しいビルドステージを構築（OS,言語などを指定）
- ▶ COPY：ファイル・ディレクトリをイメージ側にコピー
- ▶ RUN：ビルド時に実行するシェルコマンドをしてい
- ▶ CMD：コンテナ内で実行するコマンドを指定

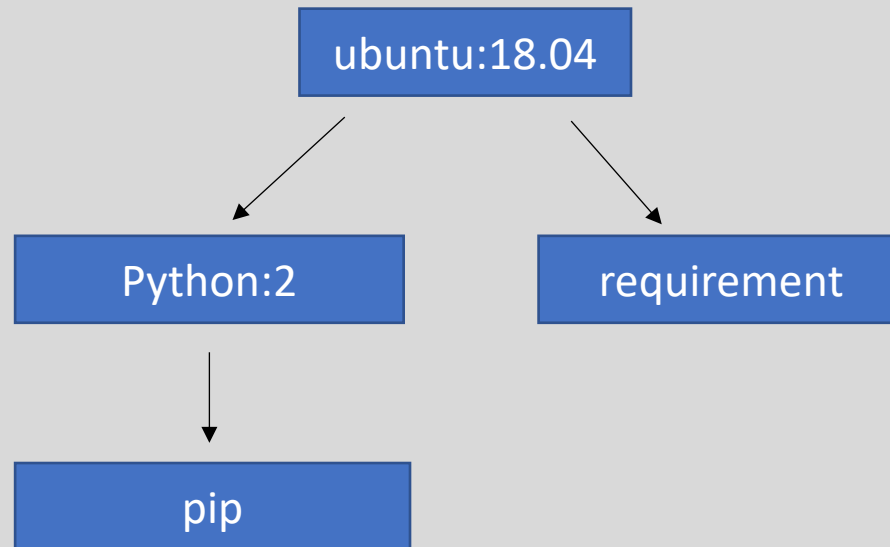
# Dockerのレイヤ構造



- ▶ カスタムレイヤ：ユーザが最終的に見えているイメージレイヤ
- ▶ ベースイメージ：カスタムレイヤより下のレイヤのイメージ

# Dockerfile内の依存関係

- ▶ ベースイメージとの依存関係でイメージをビルドする



# 背景と動機

## ▶ 背景

- ▶ Dockerfileのビルドは26%以上失敗している[1]
- ▶ 修正には他の言語よりも時間がかかる[2]

## ▶ 動機

- ▶ 継承とビルドエラーの関係は明らかではない
  - 自動修正や後方互換性, パッケージ推薦などに繋げることができる

[1] J. Cito, G. Schermann, J. E. Wittern, P. Leitner, S. Zumberi, and H. C. Gall. An empirical analysis of the docker container ecosystem on github. 2017 IEEE/ACM 14th International Conference on Mining Software Repositories (MSR), pp. 323–333, 2017.

[2] Wu.Yiwen, Zhang.Yang, Wang.Tao, and Wang.Huaimin. An empirical study of build failures in the docker context. 2020 IEEE/ACM 17th International Conference on Mining Software Repositories (MSR), pp. 76–80, 2020.

# 目的とアプローチ

## ▶ 目的

- ▶ 継承とビルドエラーの関係を明らかにする

## ▶ アプローチ

- ▶ Dockerfileとビルドログからエラーの原因を分析
- ▶ Tern[3]を用いてDockerfileを分析（これから）

[3]<https://github.com/tern-tools/tern>

# 先行研究

## ▶ Shipwright[4]

- ▶ Dockerfileのエラーを自動分類・修正
- ▶ ビルドログにあるセンテンスが入っていればエラー进行分类し,

## ▶ Shipwrightの問題点

- ▶ 指定されているOS,パッケージがサポートされていないバージョンになると修正パッチが使えなくなる

[4]Jordan Henkel, Denini Silva, Leopoldo Teixeira, Marcelo d'Amorim, Thomas Reps. Shipwright: A Human-in-the-Loop System for Dockerfile Repair, Proceedings of the 43rd International Conference on Software Engineering, 2021

# 現在までの進捗

- ▶ 各Dockerfileのレイヤ数とエラー数の相関を調査中

- ▶ レイヤ数が多いとコンテナイメージの継承が強くなるため、エラー数が増えるのではないかと

- ▶ Dockerfileとビルドログを目視で確認

- ▶ エラーの原因を調査

# 補足：例

## ▶ Shipwright分類番号：126

- ▶ ベースOSイメージ：Ubuntu：16.10
- ▶ エラー命令：RUN apt-get update && ~
- ▶ エラー内容：does not have a Release file.
- ▶ 原因：ubuntuのバージョン18.10のサポートが終了したため、apt-getがサポートされていない