



# Docker入門

by M-IT

東京大学大学院工学系研究科

情報学専攻





# 目次

- Dockerとは
- Dockerのインストール
- Dockerコンテナの実行
- Dockerネットワーク
- Dockerデータ管理
- Docker Compose

# ハンズオン参加前提条件、事前準備

## 前提条件

- ・Linuxの基礎知識、基本的なコマンドの理解
- ・仮想化関連の基礎知識

## 事前準備

- ・メモリ4G以上の64bit Windows 10 Pro / Mac 10.11以上
- ・ポケット wifi があればベスト
- ・以下の場所から必要なものをダウンロードしてください。(git clone or zip download)
  - ・[https://github.com/yuntumg/docker\\_study](https://github.com/yuntumg/docker_study)

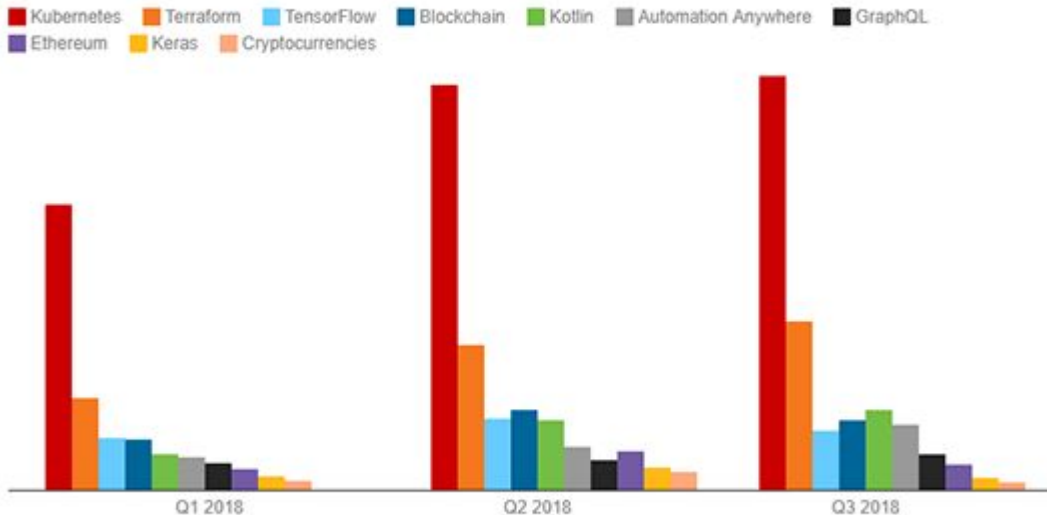


## 制限事項

- Docker ToolboxはインストールできればDocker for Windows/ Mac とほぼ同じく使えますが、ハンズオンでサポートできない場合があります。
- Docker machineはネットワーク管理、データ管理のところで少し使います。必要最小限で説明を行います。
- Docker swarmなどクラスタ構成関連の内容はありません。
- Kubernetesの内容はありません。

## The Top Tech Skills of 2018

Recruiters and hiring managers want developers skilled in Kubernetes and Terraform, but upstart skills like Kotlin are also in high demand.



All data gathered via the Dice jobs database

Source: [Dice](https://insights.dice.com/2019/01/02/top-tech-skills-2018-kotlin-kubernetes/)

<https://insights.dice.com/2019/01/02/top-tech-skills-2018-kotlin-kubernetes/>




# 本講義の目標

- ・Docker の概念、一般的なコマンドを理解できるようになる。
- ・イメージの管理、コンテナの管理ができるようになる。
- ・Dockerfileで自分で images を作成し、公開できるようになる。
- ・アプリ → データベースの2レイアのコンテナ環境構築できるようになる。



# 目次

- ・ Dockerとは 
- ・ Dockerのインストール
- ・ Dockerコンテナの実行
- ・ Dockerネットワーク
- ・ Dockerデータ管理
- ・ Docker Compose



# Dockerとは

Docker社が提供する「コンテナ型**仮想化**技術」を実現するソフトウェア。

カーネルの機能を利用して、ホストOS上に**隔離された**アプリケーション実行環境を作られる。

Docker自体はGo言語で書かれている。





# Dockerとは

## Dockerの歴史

- ・2013年

dotCloud社が、オープンソースのソフトウェアとして公開  
→急速に注目された。

- ・2014年

Googleはすべてのサービスをコンテナ化していたと発表。  
→毎週20億個ものコンテナを起動しているだって。  
Docker Hubが公開。  
Kubernetesをオープンソースとして公開。



# Dockerとは

## Dockerの歴史

- ・2014年  
VMware、マイクロソフトが相次いでDockerと協業発表。  
DockerがDocker Swarmを発表。
- ・2015年  
コンテナ仕様は標準化へ
- ・2016年  
Docker for Mac/Windows登場  
Swarm VS Kubernetes



# Dockerとは

## Dockerの歴史

- ・2017年  
Kubernetesが事実上の標準になった。
- ・2018年  
10月に初めて docker に触ってみました。  
そして、全ての個人アプリをdocker コンテナ化(後述)



# Dockerとは

## 従来の仮想化

PCやサーバのマシンにインストールされているOS(ホストOS)の上に、別のマシンを仮想的に立ち上げる事。

コンピューターの中にさらにコンピューターを動かしているイメージ。



# Dockerとは

## 従来の仮想化

ホストOS上に仮想化ソフトをインストールする

→ 仮想化ソフト上に仮想マシンを作成

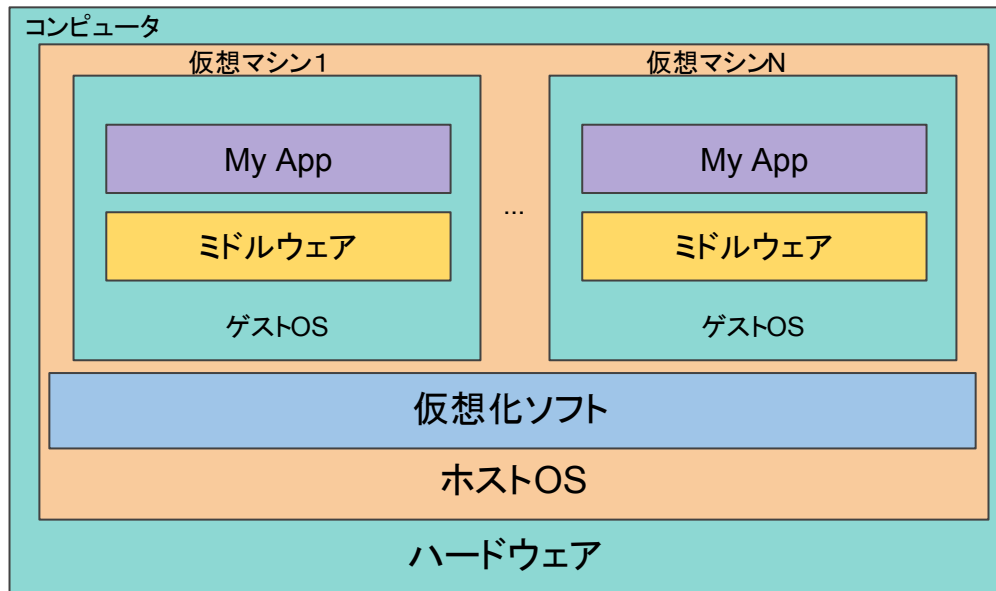
→ 仮想マシンにゲストOSインストール

→ ゲストOSの中でミドルウェアの環境構築する

→ プログラムを実行してアプリケーションを動かす

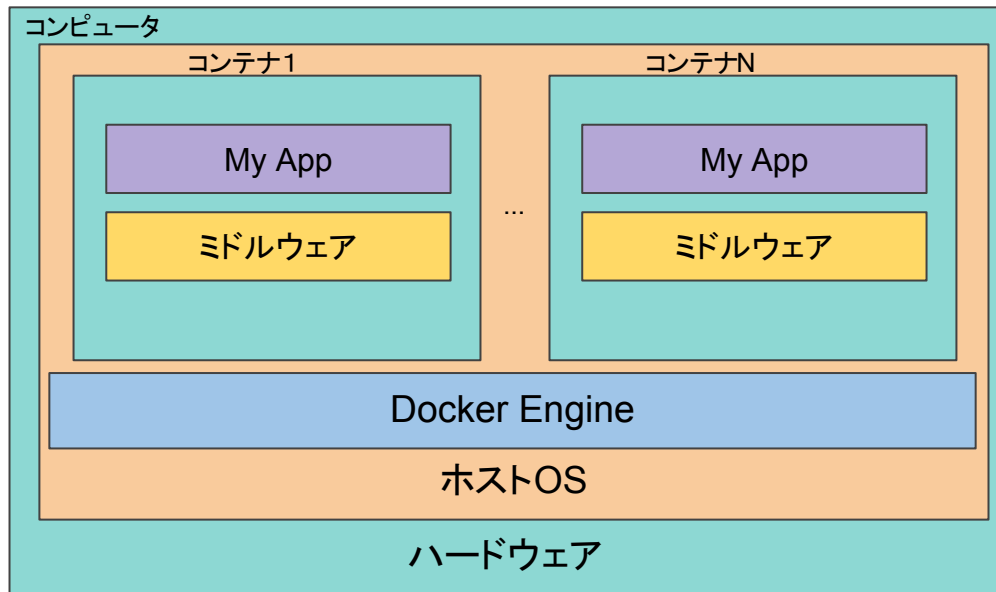
# Dockerとは

## 従来の仮想化



# Dockerとは

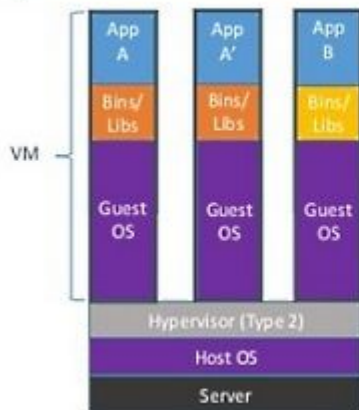
## コンテナ型仮想化



# Dockerとは

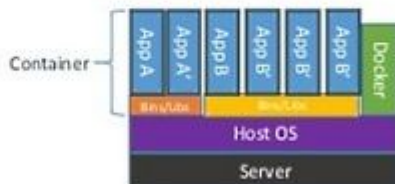
## コンテナ型仮想化

### Containers vs. VMs



Containers are isolated, but share OS and, where appropriate, bins/libraries

...result is significantly faster deployment, much less overhead, easier migration, faster restart



<https://www.sbbit.jp/article/cont1/34350>





# Dockerとは

## コンテナ型仮想化

ゲストOSを起動せずに、ホストOSの上に動作しているDocker Engineからコンテナと呼ばれるミドルウェアの環境構築がされた実行環境を作成し、その中でアプリケーションを動作させます。



# Dockerとは

## 良いところ

プログラムコード

→ Git (Github、Bitbucket、Gitlab、gogs)



# Dockerとは

## 良いところ

実行環境は？

→ 開発者みんなバラバラ

具体的

→ Mac OS、Windows

→ java8、java11

→ tomcat8、tomcat8.5 etc...



# Dockerとは

## 良いところ

従来の仮想化を使い、仮想環境を作ってみんなで共有も良いですが。

→サイズがでかい、動作が重たい、共有がむづかしい



# Dockerとは

## 良いところ

Dockerは上記の問題を解決できます。

- imageにアプリを含めて、動かす環境ミドルウェアがもろもろ入っている。
- image のサイズが小さい、軽量(DL、UPに時間かからない)
- 共有するためDockerHubなどレジストリサービスあり。(自前で構築も可能)



# Dockerとは

## 良いところ

Docker Engineさえあればアプリを動かす環境が簡単に構築できる。



# Dockerとは

## Docker Engine

Dockerを使うための常駐プログラム。

Docker for mac、Docker for Windows、Docker ToolboxなどのソフトウェアをPCにInstallすると、常駐プログラムとしてDocker Engineが動作し、Dockerを利用できるようになります。



# Dockerとは


## デメリット(欠点)

- ・ホストOSと違うシステムをコンテナとして動かせない。
- ・学習コスト。
- ・構成が複雑になるかも。
- ・不具合の調査/切り分けが難しい。





# 目次

- ・ Dockerとは
- ・ **Dockerのインストール** 
- ・ Dockerコンテナの実行
- ・ Dockerネットワーク
- ・ Dockerデータ管理
- ・ Docker Compose



# Dockerのインストール

## 事前準備

- ・ Docker Hub のアカウント作成してください。  
<https://hub.docker.com/> から右上の「Sign Up」で



# Dockerのインストール

## 事前準備

- ・インストーラーをダウンロード
  - ・Docker Hubにログインしたあと、  
windows  
<https://hub.docker.com/editions/community/docker-ce-desktop-windows>
  - Mac  
<https://hub.docker.com/editions/community/docker-ce-desktop-mac>



# Dockerのインストール

## DockerのEdition

- Docker CE

  - 無料

  - 基本的な機能は使える

  - StableとEdge版がある

- Docker EE

  - 有料

  - Docker社認定のコンテナが使える

  - イメージのセキュリティスキャンが行われる

  - プライベートリポジトリが使える etc...



# Dockerのインストール

## Dockerバージョン

Dockerのバージョン

・18.09.2



# Dockerのインストール

## for Windows

- ・hyper-vの機能を有効にする必要がある。
  1. Windows ボタンを右クリックし、[アプリと機能] を選択します。
  2. 右側にある [関連する設定には、[プログラムと機能を選択します。
  3. [Windows の機能の有効化または無効化] を選択します。
  4. [Hyper-V] を選択して、[OK] をクリックします。



# Dockerのインストール

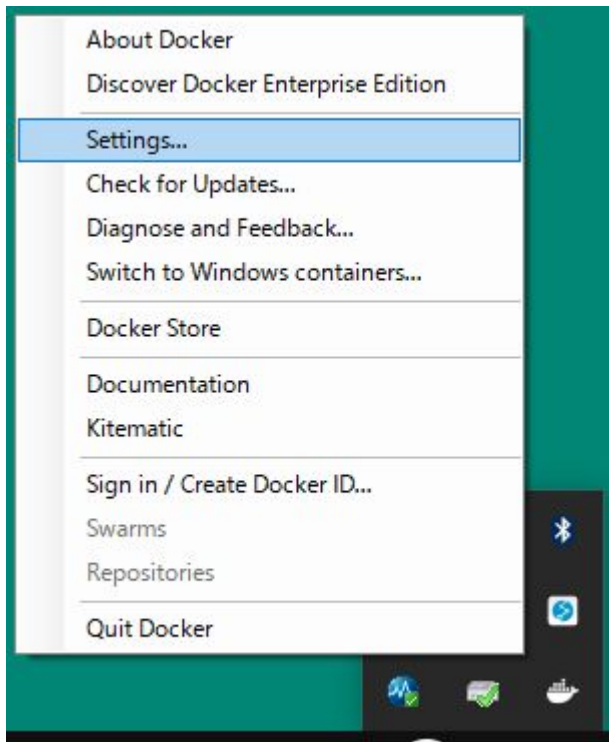
## for Windows

管理者権限が求められたり、仮想ネットワークデバイス作成の許可を求められます。

それ以外は普通に「次へ」でいけるはず。

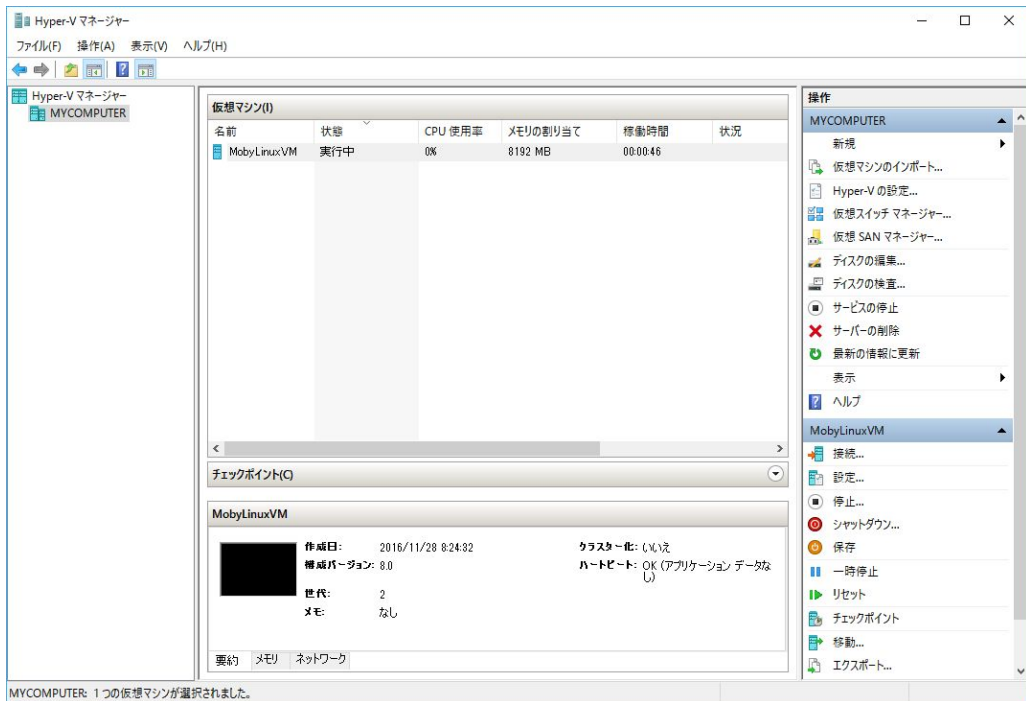
インストールできたら右下のタスクバーでDockerの起動状態の確認ができる。

# Dockerのインストール for Windows





# Dockerのインストール for Windows





# Dockerのインストール

## for Mac OS

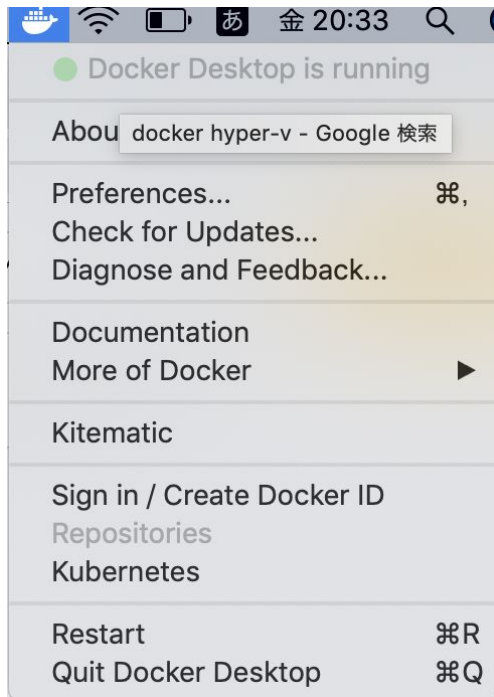
ダウンロード、インストールだけ。特別な設定は不要。  
管理者パスワードを求める場合がある。

Docker Machine を使うため、virtual box のインストールも必要。



# Dockerのインストール

## for Mac OS





# Dockerのインストール

## インストール確認

「docker version」コマンドが実行できれば可。



# Dockerのインストール

## インストール確認

```
$ docker version
```

```
Client: Docker Engine - Community
```

```
Version:      18.09.2
```

```
API version:  1.39
```

```
Go version:   go1.10.8
```

```
Git commit:   6247962
```

```
Built:        Sun Feb 10 04:12:39 2019
```


```
OS/Arch:      darwin/amd64
```

```
Experimental: false
```

```
...
```



# 目次

- ・ Dockerとは
- ・ Dockerのインストール
- ・ **Dockerコンテナの実行** 
- ・ Dockerネットワーク
- ・ Dockerデータ管理
- ・ Docker Compose



# Dockerコンテナの実行

## 実行環境

- ・Windows  
powershell or コマンドプロンプト
- ・Mac OS  
任意のターミナルソフト



# Dockerコンテナの実行

hello-world

単純メッセージを表示するイメージからコンテナを起動する。

```
docker run hello-world
```

run:サブコマンド

hello-world:イメージ名





# Dockerコンテナの実行

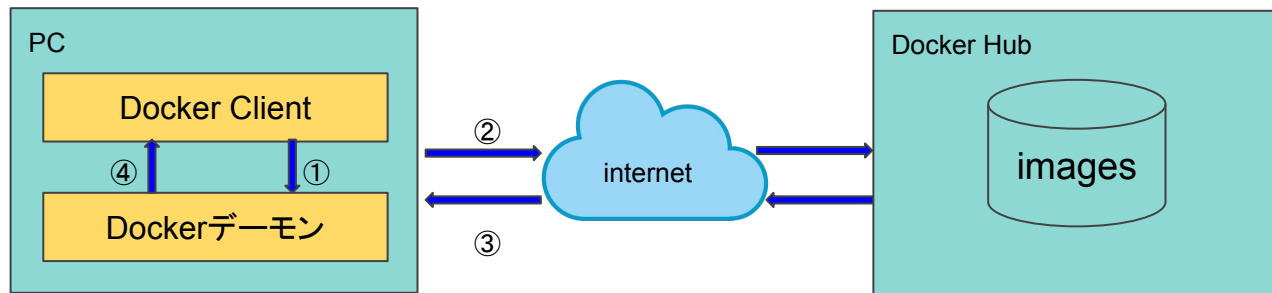
hello-world

```
$ docker run hello-world
Unable to find image 'hello-world:latest' locally
latest: Pulling from library/hello-world
1b930d010525: Pull complete
Digest:
sha256:2557e3c07ed1e38f26e389462d03ed943586f744621577a99efb77324b0fe535
Status: Downloaded newer image for hello-world:latest

Hello from Docker!
```

# Dockerコンテナの実行

## Dockerイメージ取得手順





# Dockerコンテナの実行

## runコマンド

- ①docker pull : イメージ取得
- ②docker create : コンテナ作成
- ③docker start : コンテナ起動



# Dockerコンテナの実行

docker-sl

```
$ docker run -t yuntung/docker-sl:ver1 /usr/games/sl
```



# Dockerコンテナの実行

## docker-sl

-t : コンテナの標準出力をホストの標準出力につなげる

yuntumg/docker-sl:ver1 : 名前空間/イメージ名:タグ名

/usr/games/sl : コンテナを起動した後コンテナの中で実行するコマンド



# Dockerコンテナの実行

## hellomit-java

```
$ docker run yuntumg/hellomit-java:Ver1
```



# Dockerコンテナの実行

hellomit-java

```
$ docker images
```

REPOSITORY	TAG	IMAGE ID	CREATED	SIZE
yuntumg/hellomit-java	Ver1	fb27e3823cf5	9 days ago	50MB



# Dockerコンテナの実行

## DockerHub

- ・Dockerイメージのレジストリサービス
- ・イメージの公開、検索、ダウンロードができる

<https://hub.docker.com>





# Dockerコンテナの実行

## Dockerイメージ

Dockerイメージとは

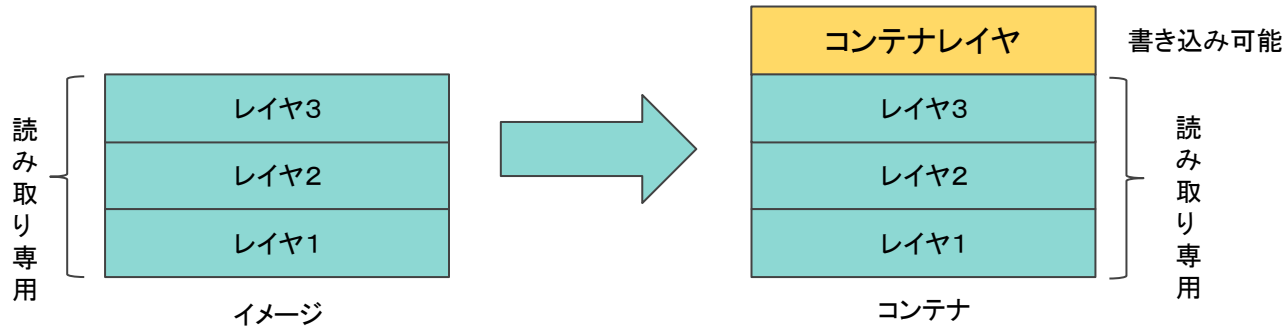
コンテナの実行に必要なものをまとめたファイルシステム

普通のファイルシステムとは少し違う階層型のファイルシステムを使っている

階層はレイヤと呼ばれ、読み取り専用

# Dockerコンテナの実行

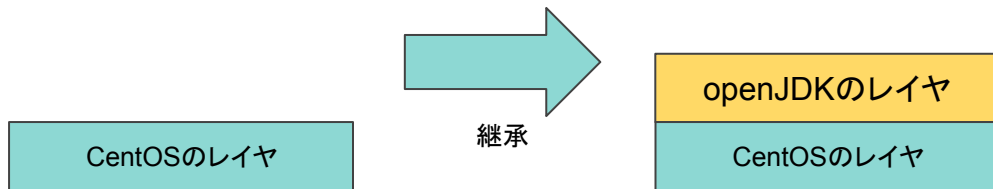
## Dockerイメージ





# Dockerコンテナの実行

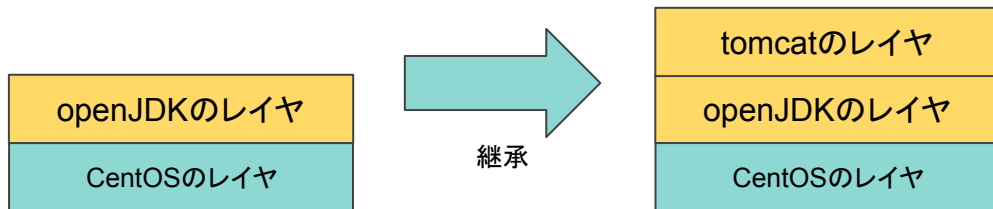
## Dockerイメージ





# Dockerコンテナの実行

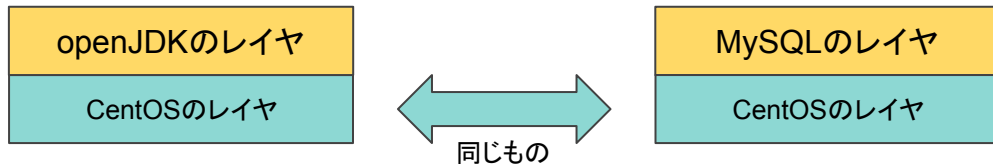
## Dockerイメージ





# Dockerコンテナの実行

## Dockerイメージ





# Dockerコンテナの実行

## whalesay

```
$ docker run docker/whalesay cowsay hello
Unable to find image 'docker/whalesay:latest' locally
latest: Pulling from docker/whalesay
e190868d63f8: Downloading [=====>          ] 17.73MB/65.77MB
909cd34c6fd7: Download complete
0b9bfabab7c1: Download complete
a3ed95caeb02: Download complete
00bf65475aba: Download complete
...
```



# Dockerコンテナの実行

## image管理

```
$ docker images
```

REPOSITORY	TAG	IMAGE ID	CREATED	SIZE
yuntumg/hellomit-java	Ver1	fb27e3823cf5	9 days ago	50MB
yuntumg/docker-sl	ver1	d535de9d177a	3 weeks ago	97.3MB
docker/whalesay	latest	6b362a9f73eb	3 years ago	247MB



# Dockerコンテナの実行

## image管理

```
$ docker tag docker/whalesay:latest my_whalesay
```

```
$ docker images
```

REPOSITORY	TAG	IMAGE ID	CREATED	SIZE
yuntumg/hellomit-java	Ver1	fb27e3823cf5	9 days ago	50MB
yuntumg/docker-sl	ver1	d535de9d177a	3 weeks ago	97.3MB
docker/whalesay	latest	6b362a9f73eb	3 years ago	247MB
my_whalesay	latest	6b362a9f73eb	3 years ago	247MB





# Dockerコンテナの実行

## image管理

```
docker tag docker/whalesay:latest my_whalesay
```

tag : タグ付けるサブコマンド

docker/whalesay:latest : 元のイメージ名

my\_whalesay : 新しいイメージ名



# Dockerコンテナの実行

## image管理

```
$ docker inspect my_whalesay
[
  {
    "Id":"sha256:6....cce1b6637fc25646728cf7fb0679b2da273c3f4",
    "RepoTags": [
      "docker/whalesay:latest",
      "my_whalesay:latest"
    ],
    ...
  }
]
```



# Dockerコンテナの実行

## image管理

イメージを削除

```
docker rmi my_whalesay
```

イメージ強制削除

```
docker rmi -f my_whalesay
```

イメージ取得

```
docker pull docker/whalesay
```



# Dockerコンテナの実行

## Dockerfile

では、ここからは自身でイメージを作成する方法を見ましょう。

Dockerファイルというイメージの定義ファイルを作成する。→イメージビルド



# Dockerコンテナの実行

## Dockerfile

```
$ mkdir imageBuild  
$ cd imageBuild  
  
$ vi Dockerfile
```



# Dockerコンテナの実行

## Dockerfile

```
FROM docker/whalesay:latest
```

```
RUN apt-get -y update && apt-get install -y fortunes
```

```
CMD /usr/games/fortune | cowsay
```



# Dockerコンテナの実行

## Dockerfile

FROM: 親になるイメージを指定する。

RUN: ビルド時にコンテナ内で実行されるコマンド

CMD: 完成したイメージからコンテナを作成するときに実行される



# Dockerコンテナの実行

## Dockerfile

```
docker build -t my-whale .
```

build : イメージをビルドするサブコマンド  
-t my-whale : 作成するイメージ名を指定  
. : ビルドコンテキストの指定

※ビルドコンテキストとは: イメージに含まれる「内容」





# Dockerコンテナの実行

## Dockerfile

```
$ docker build -t my-whale .  
Sending build context to Docker daemon 2.048kB  
Step 1/3 : FROM docker/whalesay:latest  
----> 6b362a9f73eb  
Step 2/3 : RUN apt-get -y update && apt-get install -y fortunes  
省略  
Step 3/3 : CMD /usr/games/fortunes | cowsay  
----> b1c37f16e198  
Successfully built b1c37f16e198  
Successfully tagged my-whale:latest
```



# Dockerコンテナの実行

## Dockerfile

```
$ docker images
```

REPOSITORY	TAG	IMAGE ID	CREATED	SIZE
my-whale	latest	b1c37f16e198	3 minutes ago	278MB



# Dockerコンテナの実行

## historyコマンド

指定したDockerイメージのイメージレイヤのサマリー情報を参照することができます。



# Dockerコンテナの実行

## Dockerfile

```
$ docker image history my-whale
```

IMAGE	CREATED	CREATED BY	SIZE	COMMENT
b1c37f16e198	5 minutes ago	/bin/sh -c #(nop) CMD ["/bin/sh" "-c" "/use...		0B
5eb57c401c21	5 minutes ago	/bin/sh -c apt-get -y update && apt-get inst...		30.6MB
6b362a9f73eb	3 years ago	/bin/sh -c #(nop) ENV PATH=/usr/local/bin:/u...		0B
<missing>	3 years ago	/bin/sh -c sh install.sh	30.4kB	
<missing>	3 years ago	/bin/sh -c git reset --hard origin/master	43.3kB	
<missing>	3 years ago	/bin/sh -c #(nop) WORKDIR /cowsay		0B

...



# Dockerコンテナの実行

## my-whale

```
$ docker run my-whale
```



# Dockerコンテナの実行

## ビルドキャッシュ

```
$ docker build -t my-whale .  
Sending build context to Docker daemon 2.048kB  
Step 1/3 : FROM docker/whalesay:latest  
----> 6b362a9f73eb  
Step 2/3 : RUN apt-get -y update && apt-get install -y fortunes  
----> Using cache  
Step 3/3 : CMD /usr/games/fortune | cowsay  
----> Using cache  
Successfully built 1f4c7636e7eb  
Successfully tagged my-whale:latest
```



# Dockerコンテナの実行

## ビルドキャッシュ

```
$ docker build --no-cache -t my-whale .
```



# Dockerコンテナの実行

## イメージ公開

では自作のイメージを公開して見ましょう。

まずは Docker Hub にログインして、リポジトリを作成します。

Create Repository +





# Dockerコンテナの実行

## イメージ公開

### Create Repository

 yuntumg ▼

my-whale

Description

---

### Visibility

Using 0 of 1 private repositories. [Get more](#)



**Public** 

Public repositories appear in  
Docker Hub search results



**Private** 

Only you can view private  
repositories



# Dockerコンテナの実行

## イメージ公開

 yuntumg / my-whale

*This repository does not have a description* 

 Last pushed: never



# Dockerコンテナの実行

## イメージ公開

```
$ docker login
```

Login with your Docker ID to push and pull images from Docker Hub. If you don't have a Docker ID, head over to <https://hub.docker.com> to create one.

Username: xxxxxxxx

Password:

Login Succeeded



# Dockerコンテナの実行

## イメージ公開

- ・タグ付けのルール

**<Docker ID>/image 名:tag名**



# Dockerコンテナの実行

## イメージ公開

```
$ docker tag my-whale yuntumg/my-whale:ver1
```

```
$ docker images
```

REPOSITORY	TAG	IMAGE ID	CREATED	SIZE
my-whale	latest	a0a94cb47b51	33 minutes ago	278MB
yuntumg/my-whale	ver1	a0a94cb47b51	33 minutes ago	278MB



# Dockerコンテナの実行

## イメージ公開

```
$ docker push yuntumg/my-whale:ver1
The push refers to repository [docker.io/yuntumg/my-whale]
98938bdb23b0: Pushing [=====>] 10.34MB/30.6MB
5f70bf18a086: Pushing 1.024kB
d061ee1340ec: Pushing[=====>] 75.78kB
d511ed9e12e1: Pushing [=====>] 92.67kB
091abc5148e4: Pushing [=====>] 255.5kB
b26122d57afa: Waiting
...
```



# Dockerコンテナの実行

## イメージ公開

### Tags

This repository contains 1 tag(s).

---

ver1



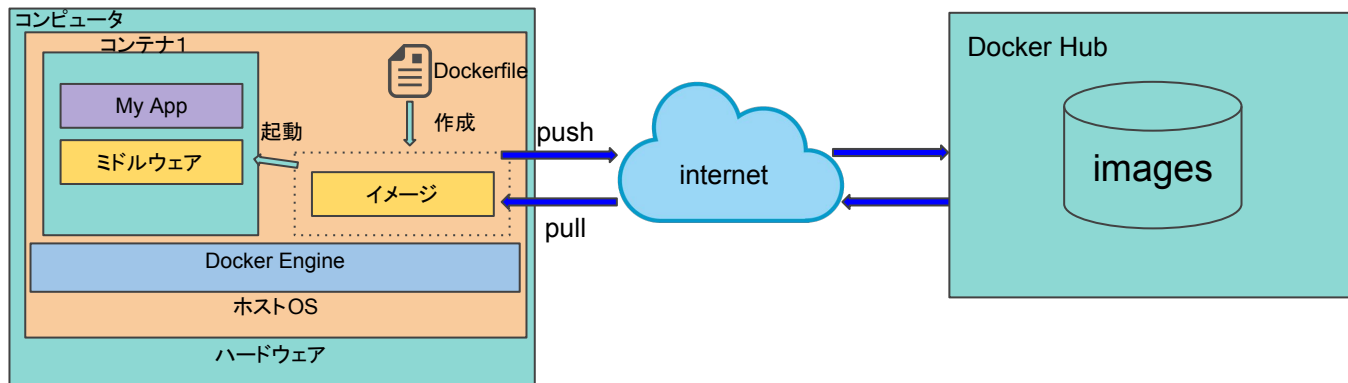
🕒 2 minutes ago

---

[See all](#)

# Dockerコンテナの実行

## イメージ公開







# Dockerコンテナの実行

ここからは常駐型のコンテナをいくつかみましょう。



# Dockerコンテナの実行

## Nginxコンテナ



nginx ☆

Docker Official Images

Official build of Nginx.

↓ 10M+

Container

Linux

386

ARM 64

ARM

x86-64

IBM Z

PowerPC 64 LE

Application Infrastructure

Official Image

DESCRIPTION

REVIEWS

TAGS

### Supported tags and respective Dockerfile links

- 1.15.9, mainline, 1, 1.15, latest ([mainline/stretch/Dockerfile](#))
- 1.15.9-perl, mainline-perl, 1-perl, 1.15-perl, perl ([mainline/stretch-perl/Dockerfile](#))
- 1.15.9-alpine, mainline-alpine, 1-alpine, 1.15-alpine, alpine ([mainline/alpine/Dockerfile](#))



# Dockerコンテナの実行

## Nginxコンテナ

```
docker run --name some-nginx -d -p 8080:80 some-content-nginx
```

-- name : 起動するコンテナの名前

-d : デタッチモード、コンテナをバックグラウンドで実行する

-p 8080:80 : ホスト側のポート:コンテナ側のポート

「-d」: デーモンのような常駐アプリのコンテナを起動する場合使うのが多い



# Dockerコンテナの実行

## Nginxコンテナ

```
$ docker run --name my-nginx -d -p 8080:80 nginx
```



# Dockerコンテナの実行

## Nginxコンテナ

localhost:8080

### Welcome to nginx!

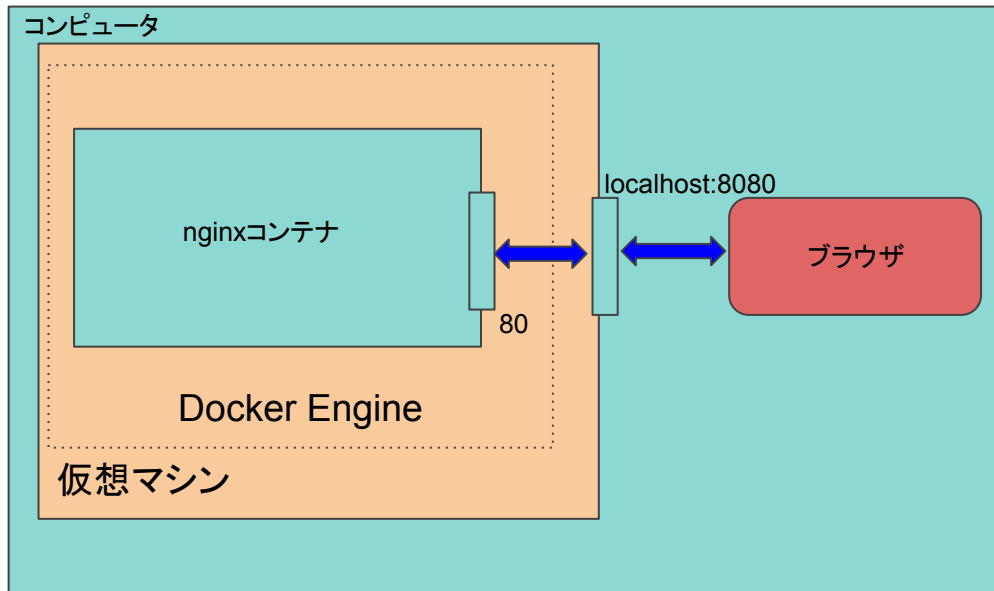
If you see this page, the nginx web server is successfully installed and working. Further configuration is required.

For online documentation and support please refer to [nginx.org](https://nginx.org).  
Commercial support is available at [nginx.com](https://nginx.com).

*Thank you for using nginx.*

# Dockerコンテナの実行

## Nginxコンテナ





# Dockerコンテナの実行

## Nginxコンテナ

-d の指定がない場合は

Demo参照ください。



# Dockerコンテナの実行

## バインドマウント

自分で作成した html ファイルを nginx で公開する





# Dockerコンテナの実行

## バインドマウント

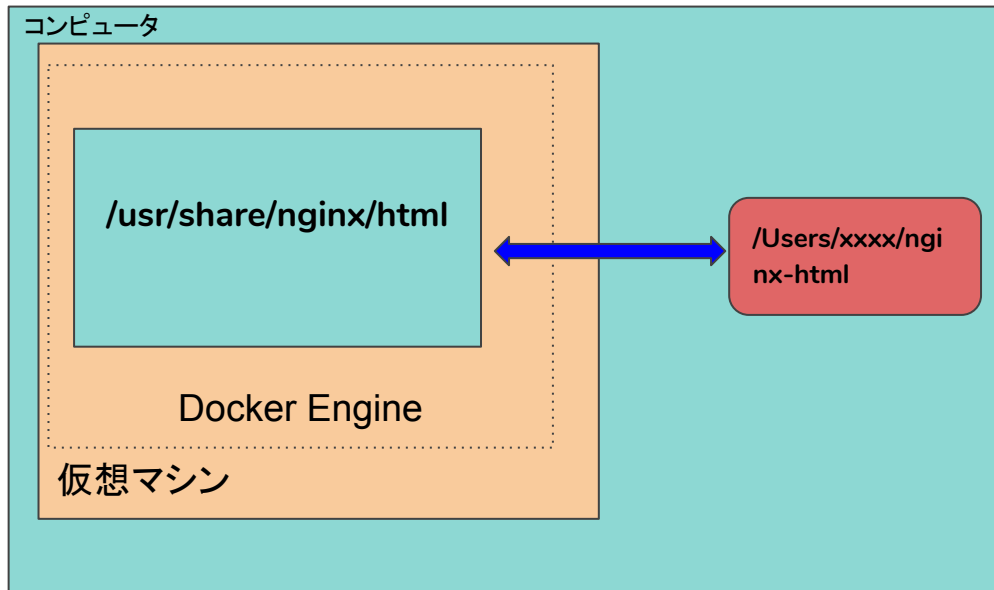
```
docker run --name some-nginx -v /some/content:/usr/share/nginx/html:ro -d nginx
```

-v : ホスト側のdir:コンテナ側のdir:オプション

※ dir のパスは絶対パスでの指定が必要。

# Dockerコンテナの実行

## バインドマウント





# Dockerコンテナの実行

## バインドマウント

```
$ pwd
/Users/oyont/Docker

$ mkdir nginx-html
$ cd nginx-html

$ vi index.html

$ docker run --name my-nginx-html -d -p 8080:80 -v
/Users/oyont/Docker/nginx-html:/usr/share/nginx/html:ro nginx
```



# Dockerコンテナの実行

## バインドマウント

← → ↻ ⓘ localhost:8080

hello M-IT



# Dockerコンテナの実行

## バインドマウント

index.html を修正して、再度 localhost:8080 にアクセス



# Dockerコンテナの実行

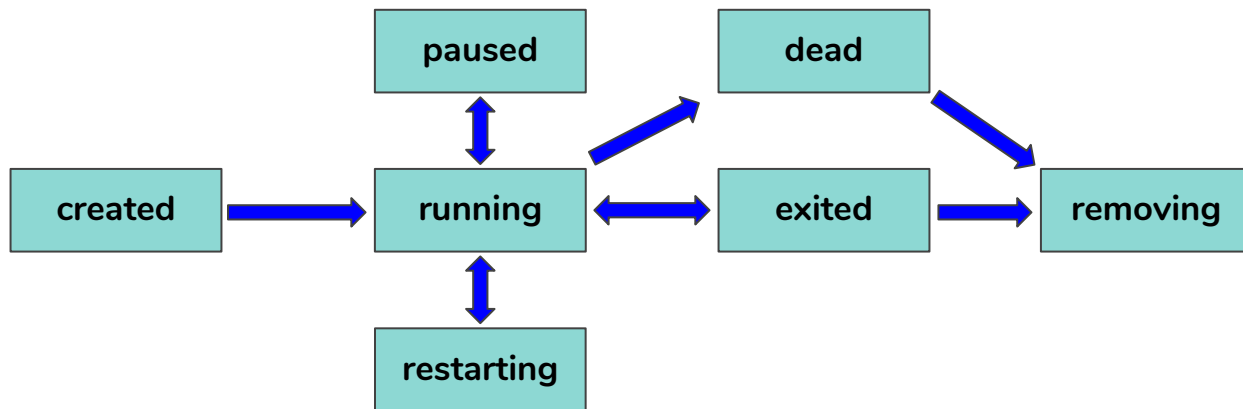
## バインドマウント

← → ↻ ⓘ localhost:8080

hello M-IT hello M-IT hello M-IT hello M-IT hello M-IT hello M-IT hello M-IT

# Dockerコンテナの実行

## コンテナライフサイクル





# Dockerコンテナの実行

## コンテナライフサイクル

```
$ docker create --name status -it alpine /bin/sh
```

```
$ docker ps -a
```

CONTAINER ID	IMAGE	COMMAND	CREATED	STATUS	PORTS	NAMES
6a66011fd19f	alpine	"/bin/sh"	3 seconds ago	Created	status	





# Dockerコンテナの実行

## コンテナライフサイクル

```
$ docker start status
```

```
$ docker ps -a
```

CONTAINER ID	IMAGE	COMMAND	CREATED	STATUS	PORTS	NAMES
4c9578b83501	alpine	"/bin/sh"	About a minute ago	<u>Up 3 seconds</u>		status

```
$ docker inspect status
```



# Dockerコンテナの実行

## コンテナライフサイクル

```
$ docker pause status
```

```
$ docker ps -a
```

CONTAINER ID	IMAGE	COMMAND	CREATED	STATUS	PORTS	NAMES
4c9578b83501	alpine	"/bin/sh"	5 minutes ago	Up 3 minutes ( <b>Paused</b> )		status



# Dockerコンテナの実行

## コンテナライフサイクル

```
$ docker unpause status
```

```
$ docker ps -a
```

CONTAINER ID	IMAGE	COMMAND	CREATED	STATUS	PORTS	NAMES
4c9578b83501	alpine	"/bin/sh"	6 minutes ago	<u>Up 5 minutes</u>	status	



# Dockerコンテナの実行

## コンテナライフサイクル

```
$ docker stop status
```

```
$ docker ps -a
```

CONTAINER ID	IMAGE	COMMAND	CREATED	STATUS	PORTS	NAMES
4c9578b83501	alpine	"/bin/sh"	8 minutes ago	<u>Exited</u> (137) 3 seconds ago		status

```
$ docker rm status
```



# Dockerコンテナの実行

## コンテナに接続

```
docker exec コンテナ名/ID -it /bin/bash
```



# Dockerコンテナの実行

## コンテナに接続

```
$ docker run --name my-ubuntu -it -d ubuntu /bin/bash
```

```
$ docker exec -it my-ubuntu /bin/bash
```

```
root@783de44d5cdd:/# ls -l
```

```
total 64
```

```
drwxr-xr-x  2 root root 4096 Feb  4 21:05 bin
```

```
drwxr-xr-x  2 root root 4096 Apr 24  2018 boot
```

```
...
```



# Dockerコンテナの実行

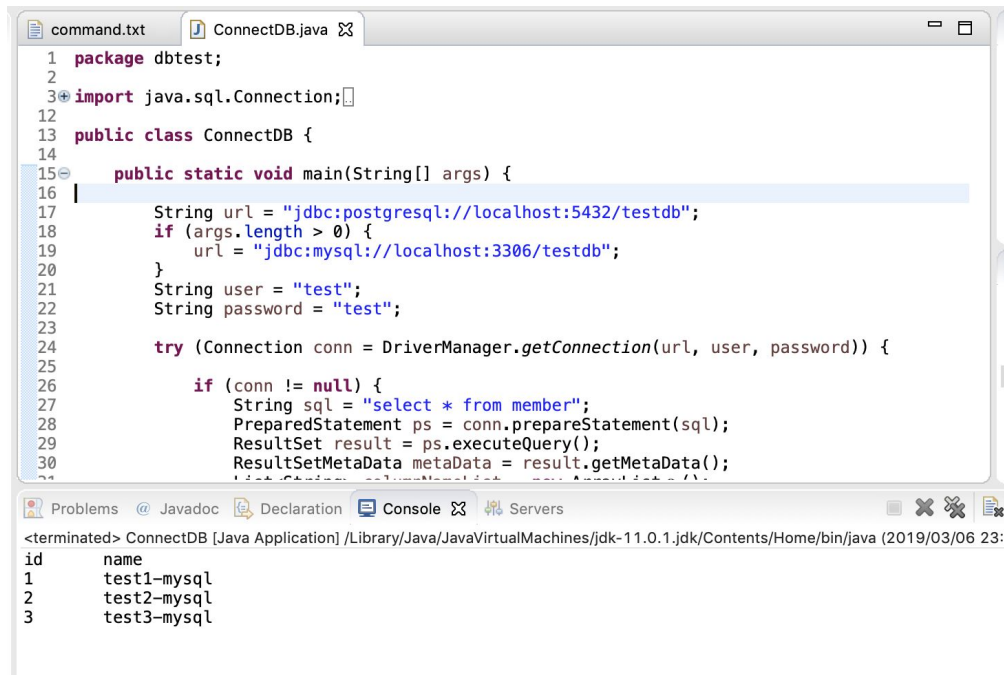
## DBコンテナ構築

```
$ docker run --name my-mysql-db -p 3306:3306 -e MYSQL_ROOT_PASSWORD=root  
-d mysql:5.5
```

```
$ docker exec -it my-mysql-db bash
```

# Dockerコンテナの実行

## DBコンテナ構築



The screenshot shows an IDE with two tabs: 'command.txt' and 'ConnectDB.java'. The 'ConnectDB.java' tab is active, displaying the following Java code:

```
1 package dbtest;
2
3 import java.sql.Connection;
4
12 public class ConnectDB {
13
14     public static void main(String[] args) {
15         String url = "jdbc:postgresql://localhost:5432/testdb";
16         if (args.length > 0) {
17             url = "jdbc:mysql://localhost:3306/testdb";
18         }
19         String user = "test";
20         String password = "test";
21
22         try (Connection conn = DriverManager.getConnection(url, user, password)) {
23
24             if (conn != null) {
25                 String sql = "select * from member";
26                 PreparedStatement ps = conn.prepareStatement(sql);
27                 ResultSet result = ps.executeQuery();
28                 ResultSetMetaData metaData = result.getMetaData();
29             }
30         }
31     }
32 }
```

The console output at the bottom shows the application's execution path and a list of database containers:

```
<terminated> ConnectDB [Java Application] /Library/Java/JavaVirtualMachines/jdk-11.0.1.jdk/Contents/Home/bin/java (2019/03/06 23:
id      name
1       test1-mysql
2       test2-mysql
3       test3-mysql
```





# Dockerコンテナの実行

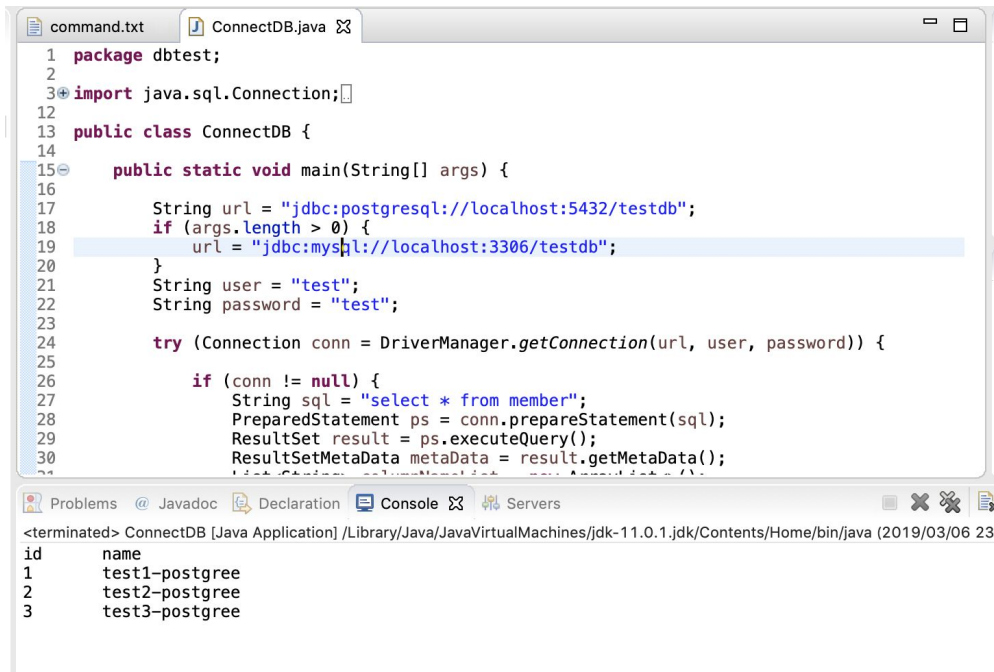
## DBコンテナ構築

```
$ docker run --name my-postgress-db -p 5432:5432 -e POSTGRES_USER=root -e  
POSTGRES_PASSWORD=root -d postgres:9.6
```

```
$ docker exec -it my-postgress-db bash
```

# Dockerコンテナの実行

## DBコンテナ構築



The screenshot shows an IDE with two tabs: 'command.txt' and 'ConnectDB.java'. The 'ConnectDB.java' tab is active, displaying the following Java code:


```
1 package dbtest;
2
3 import java.sql.Connection;
4
12
13 public class ConnectDB {
14
15     public static void main(String[] args) {
16
17         String url = "jdbc:postgresql://localhost:5432/testdb";
18         if (args.length > 0) {
19             url = "jdbc:mysql://localhost:3306/testdb";
20         }
21         String user = "test";
22         String password = "test";
23
24         try (Connection conn = DriverManager.getConnection(url, user, password)) {
25
26             if (conn != null) {
27                 String sql = "select * from member";
28                 PreparedStatement ps = conn.prepareStatement(sql);
29                 ResultSet result = ps.executeQuery();
30                 ResultSetMetaData metaData = result.getMetaData();
31                 int columnCount = metaData.getColumnCount();
32                 for (int i = 1; i <= columnCount; i++) {
33                     System.out.print(metaData.getColumnLabel(i) + " ");
34                 }
35                 System.out.println();
36                 while (result.next()) {
37                     for (int i = 1; i <= columnCount; i++) {
38                         System.out.print(result.getString(i) + " ");
39                     }
40                     System.out.println();
41                 }
42             }
43         } catch (SQLException e) {
44             e.printStackTrace();
45         }
46     }
47 }
```

The console output at the bottom shows the execution of the application:

```
<terminated> ConnectDB [Java Application] /Library/Java/JavaVirtualMachines/jdk-11.0.1.jdk/Contents/Home/bin/java (2019/03/06 23)
id      name
1       test1-postgree
2       test2-postgree
3       test3-postgree
```



# 目次

- ・ Dockerとは
- ・ Dockerのインストール
- ・ Dockerコンテナの実行
- ・ **Dockerネットワーク** 
- ・ Dockerデータ管理
- ・ Docker Compose



# Dockerネットワーク

## デフォルトのブリッジネットワーク

単一ホスト内で構成されるネットワーク。  
比較的に小規模のネットワーク構成で使われます。

確認しやすいため、**docker-machine** で VM を作成し、その中でネットワークの確認を行います。

Mac OSで docker-machine を使うには virtual box のインストールが必要。



# Dockerネットワーク

## デフォルトのブリッジネットワーク

Docker Machine とは

Dockerコンテナを動かすためのホスト環境を構築するためのツールです。

第6回目の勉強会で使う予定。



# Dockerネットワーク

## デフォルトのブリッジネットワーク

```
$ docker-machine create network-test
```

# Dockerネットワーク

## デフォルトのブリッジネットワーク





# Dockerネットワーク

## デフォルトのブリッジネットワーク

```
$ docker-machine ssh network-test  
docker@network-test:~$
```

注意！！！！

以下「network-test」というVMの中で操作する。





# Dockerネットワーク

## デフォルトのブリッジネットワーク

```
$ docker network ls
```

NETWORK ID	NAME	DRIVER	SCOPE
cf3b069d6924	bridge	bridge	local
06b5e0fee500	host	host	local
0c04b44e3b29	none	null	local



# Dockerネットワーク

## デフォルトのブリッジネットワーク

```
$ docker network inspect bridge
[
  {
    "Name": "bridge",
    "Id": "5bad5d0a88c3a15e...45ab81d0469ec77d8ce1520b",
    "Created": "2019-02-28T04:24:05.041127053Z",
    "Scope": "local",
    "Driver": "bridge",
    ...
  }
]
```



# Dockerネットワーク

## デフォルトのブリッジネットワーク

```
...  
"Config": [  
  {  
    "Subnet": "172.17.0.0/16",  
    "Gateway": "172.17.0.1"  
  }  
]  
...
```



# Dockerネットワーク

## デフォルトのブリッジネットワーク

```
...  
"Options": {  
  ...  
  "com.docker.network.bridge.name": "docker0",  
  ...  
},  
...
```



# Dockerネットワーク

## デフォルトのブリッジネットワーク

```
# コンテナ作成
$ docker run -itd --name alpine alpine /bin/sh

$ docker network inspect bridge
```



# Dockerネットワーク

## デフォルトのブリッジネットワーク

```
"Containers": {  
  "983dfe87667175a90...2623e6906f5574351570d5": {  
    "Name": "alpine",  
    "EndpointID": "296f9ba5a4df0b554ab506a...31dd80f8ec015d18",  
    "MacAddress": "02:42:ac:11:00:02",  
    "IPv4Address": "172.17.0.2/16",  
    "IPv6Address": ""  
  }  
},
```



# Dockerネットワーク

## デフォルトのブリッジネットワーク

```
$ docker run -itd --name alpine2 alpine /bin/sh
```

```
$ docker exec -it alpine2 /bin/sh
```

```
/ # ping -c 3 172.17.0.2
```

```
PING 172.17.0.2 (172.17.0.2): 56 data bytes
```

```
64 bytes from 172.17.0.2: seq=0 ttl=64 time=0.042 ms
```

```
64 bytes from 172.17.0.2: seq=1 ttl=64 time=0.075 ms
```

```
64 bytes from 172.17.0.2: seq=2 ttl=64 time=0.064 ms
```



# Dockerネットワーク

## デフォルトのブリッジネットワーク

```
/ # ping -c 3 alpine
```

```
ping: bad address 'alpine'
```

↓

ユーザ定義のネットワークを使うことで解決できる





# Dockerネットワーク

## ユーザ定義のブリッジネットワーク

```
$ docker network create my-network
```

```
$ docker network ls
```

NETWORK ID	NAME	DRIVER	SCOPE
cf3b069d6924	bridge	bridge	local
06b5e0fee500	host	host	local
<b>702f20fb0bff</b>	<b>my-network</b>	<b>bridge</b>	<b>local</b>
0c04b44e3b29	none	null	local



# Dockerネットワーク

## ユーザ定義のブリッジネットワーク

```
$ docker network connect my-network alpine
```

```
$ docker network connect my-network alpine2
```



# Dockerネットワーク

## ユーザ定義のブリッジネットワーク

```
$ docker exec -it alpine2 /bin/sh

/ # ping alpine
PING alpine (172.18.0.2): 56 data bytes
64 bytes from 172.18.0.2: seq=0 ttl=64 time=0.076 ms
64 bytes from 172.18.0.2: seq=1 ttl=64 time=0.091 ms
64 bytes from 172.18.0.2: seq=2 ttl=64 time=0.127 ms
...
```



# Dockerネットワーク

## ノンネットワーク

```
$ docker network ls
```

NETWORK ID	NAME	DRIVER	SCOPE
cf3b069d6924	bridge	bridge	local
06b5e0fee500	host	host	local
702f20fb0bff	my-network	bridge	local
0c04b44e3b29	none	null	local



# Dockerネットワーク

## ノンネットワーク

```
$ docker run -itd --name none-network --network none alpine /bin/sh

$ docker exec -it none-network /bin/sh
/ # ip addr show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN qlen
1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
```



# Dockerネットワーク

## ホストネットワーク

```
$ docker network ls
```

NETWORK ID	NAME	DRIVER	SCOPE
cf3b069d6924	bridge	bridge	local
06b5e0fee500	host	host	local
702f20fb0bff	my-network	bridge	local
0c04b44e3b29	none	null	local



# Dockerネットワーク

## ホストネットワーク

ホストネットワークに接続したコンテナはホストと同じネットワーク設定を持ちます。

コンテナにwebサーバを立ち上げた場合、ホストの80 のポートで待ちうけていると同じ動作になります。そのため、コンテナの起動には-p の指定が不要になります。



# Dockerネットワーク

## ホストネットワーク

```
$ docker-machine ip network-test  
192.168.99.112
```





# Dockerネットワーク

## ホストネットワーク

① 192.168.99.112



このサイトにアクセスできません

**192.168.99.112** で接続が拒否されました。

次をお試しください:

- 接続を確認する
- [プロキシとファイアウォールを確認する](#)

ERR\_CONNECTION\_REFUSED



# Dockerネットワーク

## ホストネットワーク

```
$ docker-machine ssh network-test
```

```
$ docker run -d --name myweb service --network host nginx
```



# Dockerネットワーク

## ホストネットワーク

192.168.99.112

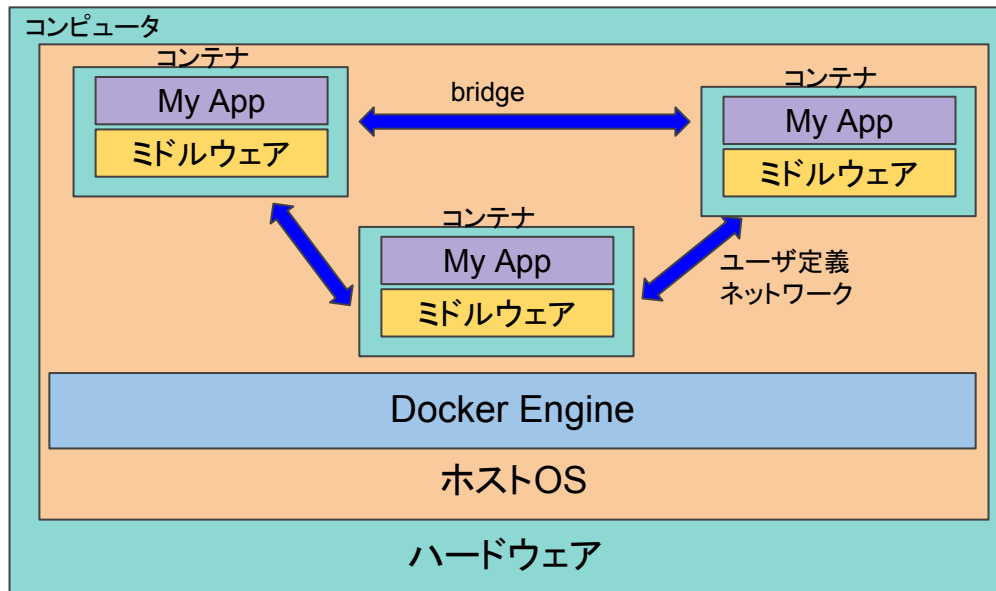
## Welcome to nginx!

If you see this page, the nginx web server is successfully installed and working. Further configuration is required.

For online documentation and support please refer to [nginx.org](https://nginx.org).  
Commercial support is available at [nginx.com](https://nginx.com).


*Thank you for using nginx.*

# Dockerネットワーク





# 目次

- Dockerとは
- Dockerのインストール
- Dockerコンテナの実行
- Dockerネットワーク
- **Dockerデータ管理** 
- Docker Compose



# Dockerデータ管理

## データ管理の概要

コンテナで扱う動的なデータはコンテナの書き込みなレイヤ上におくことができます。



# Dockerデータ管理

## データ管理の概要

ですが

- ・コンテナが削除されたタイミングで消える。
- ・コンテナ間のデータ共有ができない。
- ・書き込みのパフォーマンスもよくないらしい。



# Dockerデータ管理

## データ管理の概要

Dockerにはホスト上のファイルやディレクトリをコンテナにマウントする仕組み

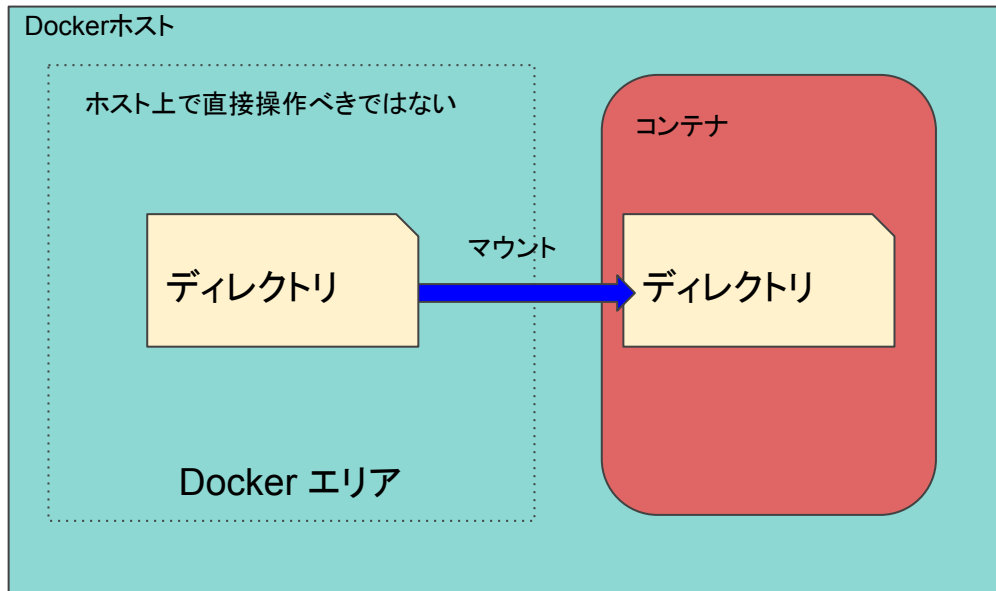
ホストのメモリをファイルシステムとしてコンテナにマウントする仕組みが用意されています。

- volumeマウント
- bindマウント
- tmpfs



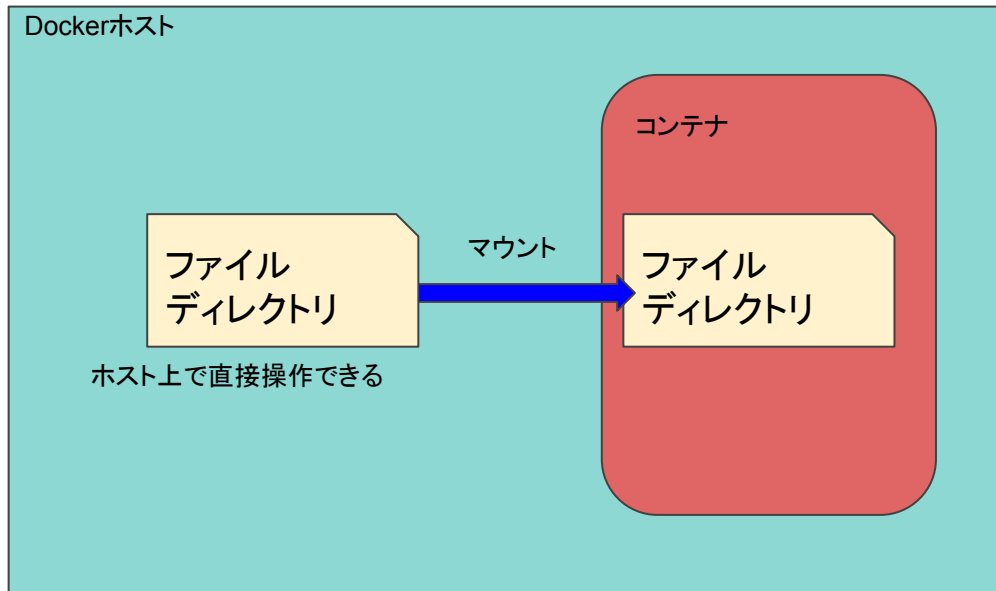
# Dockerデータ管理

## データ管理の概要 volume



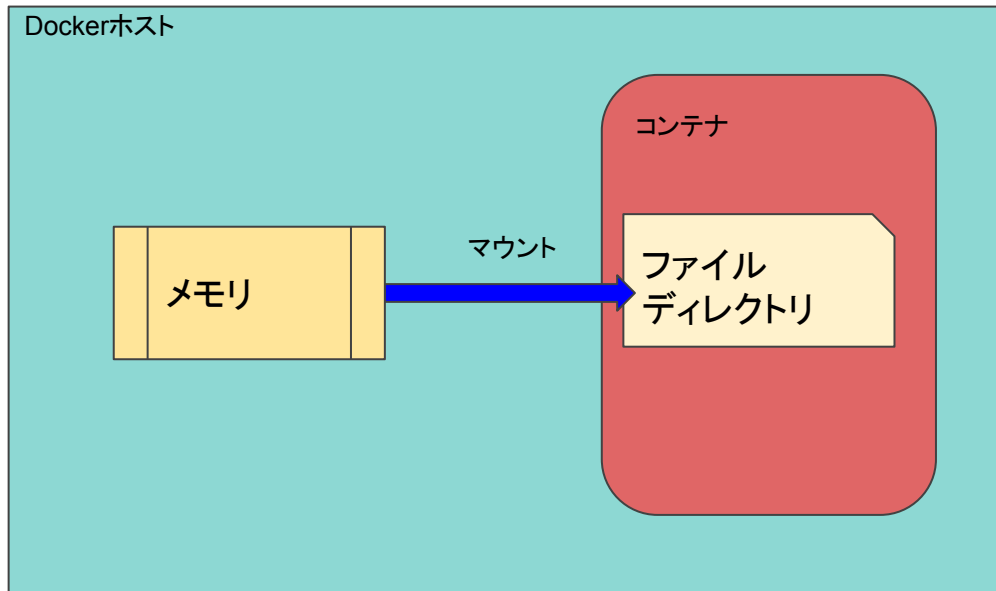
# Dockerデータ管理

## データ管理の概要 bind mount



# Dockerデータ管理

## データ管理の概要





# Dockerデータ管理

## volumeマウント

```
$ docker-machine create vol-test
```

```
$ docker-machine ssh vol-test
```

```
docker@vol-test:~$
```

注意！！！！

以下「vol-test」というVMの中で操作する。



# Dockerデータ管理

## volumeマウント

```
$ docker volume create my-vol  
my-vol
```

```
$ docker volume ls  
DRIVER          VOLUME NAME  
local           my-vol
```

```
$ docker volume inspect my-vol
```

```
$ docker volume rm my-vol
```



# Dockerデータ管理

## volumeマウント

```
$ docker run -itd --name mount-test1 --mount source=my-vol,target=/app nginx
```

```
$ docker inspect mount-test1
```

```
$ docker exec -it mount-test1 /bin/bash
```

```
root@eccce8d194b0:/# df
```

Filesystem	1K-blocks	Used	Available	Use%	Mounted on
------------	-----------	------	-----------	------	------------

```
...
```

/dev/sda1	18714044	165900	17559016	1%	/app
-----------	----------	--------	----------	----	------



# Dockerデータ管理

## volumeマウント

```
$ echo "test by yuntumg." > /app/testfile
```

```
$ docker run -itd --name mount-test2 --mount source=my-vol,target=/app nginx
```

```
$ docker exec -it mount-test2 /bin/bash
```

```
root@7b08ca203600:/#
```

```
root@7b08ca203600:/# cat /app/testfile
```

```
test by yuntumg.
```



# Dockerデータ管理

## volumeマウント

ただし、volume を共有できるのが同じホスト内のコンテナのみです。

volumeを明示的削除しない限り、データは消えません。





# Dockerデータ管理

## volumeマウント

```
# マウント先に dir や ファイルが存在する場合は
$ docker run -itd --name mount-test3 --mount source=my-vol2,target=/etc/nginx nginx

$ docker volume inspect my-vol2

$ sudo ls /mnt/sda1/var/lib/docker/volumes/my-vol2/_data
conf.d      koi-utf    mime.types  nginx.conf  uwsgi_params
fastcgi_params koi-win    modules     scgi_params win-utf
```



# Dockerデータ管理

## volumeマウント

readonly のフラグを指定すれば、volumeを読み取り専用でマウントできます。



# Dockerデータ管理

## bind mount

volumeはコンテナ上の管理領域であり、ホストから直接操作はNG。

bind mount はホスト上の任意のファイルやディレクトリをマウントでき、ホスト側で直接編集することができます。



# Dockerデータ管理

## bind mount

```
$ docker run -itd --name bind-test --mount  
type=bind,source="$(pwd)"/bindmount-test,target=/app nginx  
  
$ echo "xxxxxxx" > bindmount-test/yyyyyyy  
$ docker exec -it bind-test /bin/bash  
root@e3db6d08380c:/# cat /app/yyyyyyy  
xxxxxxx
```



# Dockerデータ管理

## tmpfs

ホストのメモリ上の領域をコンテナにマウントするタイプです。

コンテナが停止すると保持しているデータが解放されます。



# Dockerデータ管理

## tmpfs

```
$ docker run -itd --name tmpfs-test --mount type=tmpfs,target=/app nginx
```

```
$ docker inspect tmpfs-test
```



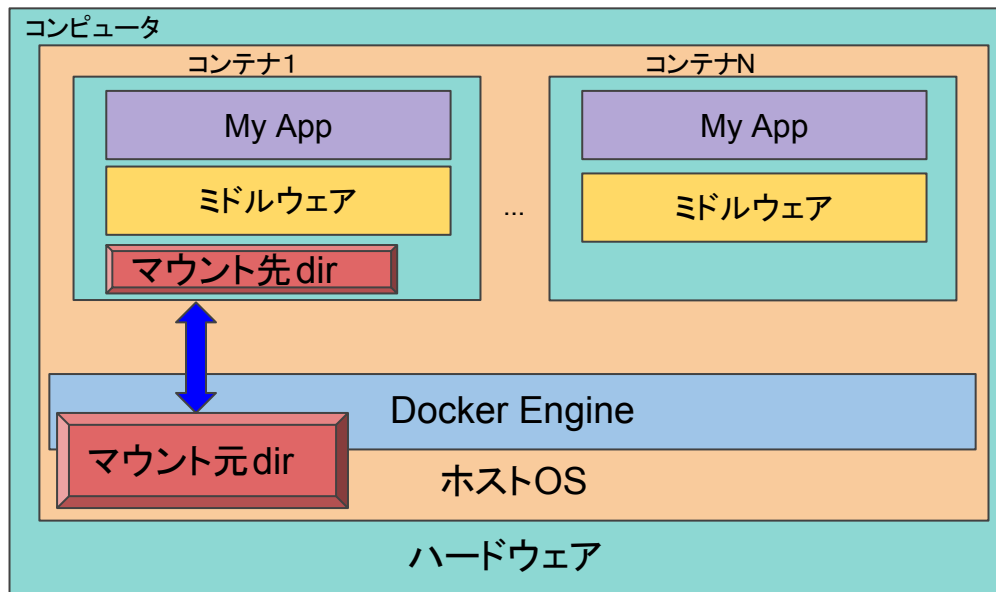
# Dockerデータ管理

## tmpfs

デフォルトではマウントサイズの制限がなく、メモリが足りなくなったらswap 領域が使われます。

tmpfs-sizeオプションで制限を指定することもできます。


# Dockerデータ管理







# 目次

- ・ Dockerとは
- ・ Dockerのインストール
- ・ Dockerコンテナの実行
- ・ Dockerネットワーク
- ・ Dockerデータ管理
- ・ **Docker Compose** 



# Docker Compose

## Docker Composeとは

マルチコンテナの Docker アプリケーションを設定ファイルとして定義して、実行するツールです。

設定ファイルは yml 形式で記載します。

開発環境、自動テスト環境などの立ち上げによく使います。

※ yml とは構造化されたデータを表現するためのフォーマット。使ったことがなくても直感的に記述することができますので、ファイルを見れば大体の構造がわかります。



# Docker Compose

## Docker Composeとは

DBサーバ、アプリサーバ、プロキシサーバなどの定義をファイルに記載して、コンテナをまとめて起動することができます。



# Docker Compose

## Docker Composeとは

docker compose でアプリケーションを立ち上げる手順

1. Dockerfile or image を用意する。
2. docker-compose.yml ファイルを作成。
3. docker-compose up を実施。



# Docker Compose

## Docker Composeとは

```
$ docker-compose -v  
docker-compose version 1.23.2, build 1110ad01
```



# Docker Compose

## wordpress環境作成

サンプルファイルを見ましょう。

[https://hub.docker.com/\\_/wordpress](https://hub.docker.com/_/wordpress)



# Docker Compose

## wordpress環境作成

```
$ mkdir wp
```

```
$ cd wp/
```

```
$ vi docker-compose.yml
```

```
$ docker-compose up -d
```

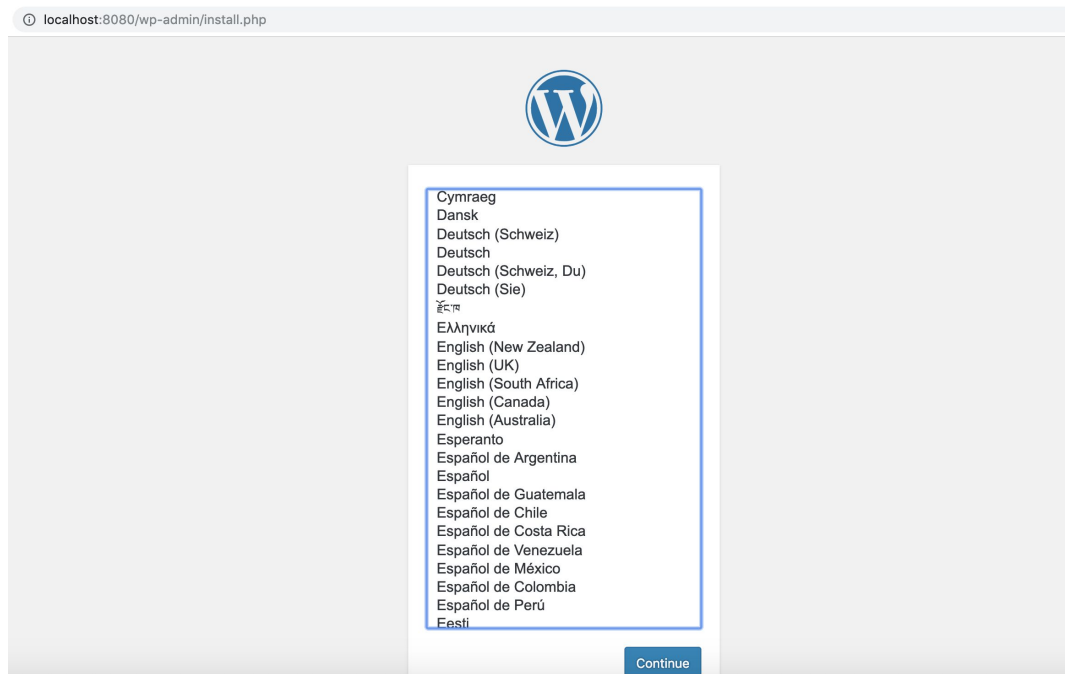
```
$ docker ps
```

CONTAINER ID	IMAGE	COMMAND	CREATED	STATUS	PORTS	NAMES
cd12741275cd	wordpress	"docker-entrypoint.s..."	About a minute ago	Up About a minute	0.0.0.0:8080->80/tcp	wp_wordpress_1
34243255439d	mysql:5.7	"docker-entrypoint.s..."	About a minute ago	Up About a minute	3306/tcp, 33060/tcp	wp_db_1



# Docker Compose

## wordpress環境作成





# Docker Compose

## wordpress環境作成

### ようこそ

WordPress の有名な5分間インストールプロセスへようこそ！以下に情報を記入するだけで、世界一拡張性が高くパワフルなパーソナル・パブリッシング・プラットフォームを使い始めることができます。

### 必要情報

次の情報を入力してください。ご心配なく、これらの情報は後からいつでも変更できます。

サイトのタイトル

ユーザー名

ユーザー名には、半角英数字、スペース、下線、ハイフン、ピリオド、アットマーク (@) のみが使用できます。

パスワード

普通

重要: ログイン時にこのパスワードが必要になります。安全な場所に保管してください。

メールアドレス

次に進む前にメールアドレスをもう一度確認してください。

検索エンジンでの表示

☐ 検索エンジンがサイトをインデックスしないようにする

このリクエストを尊重するかどうかは検索エンジンの設定によります。


WordPress をインストール



# Docker Compose

## wordpress環境作成

localhost:8080/wp-login.php



ユーザー名またはメールアドレス  
docker

パスワード  
●●●●●●●●●●●●●●●●

☐ ログイン状態を保存する

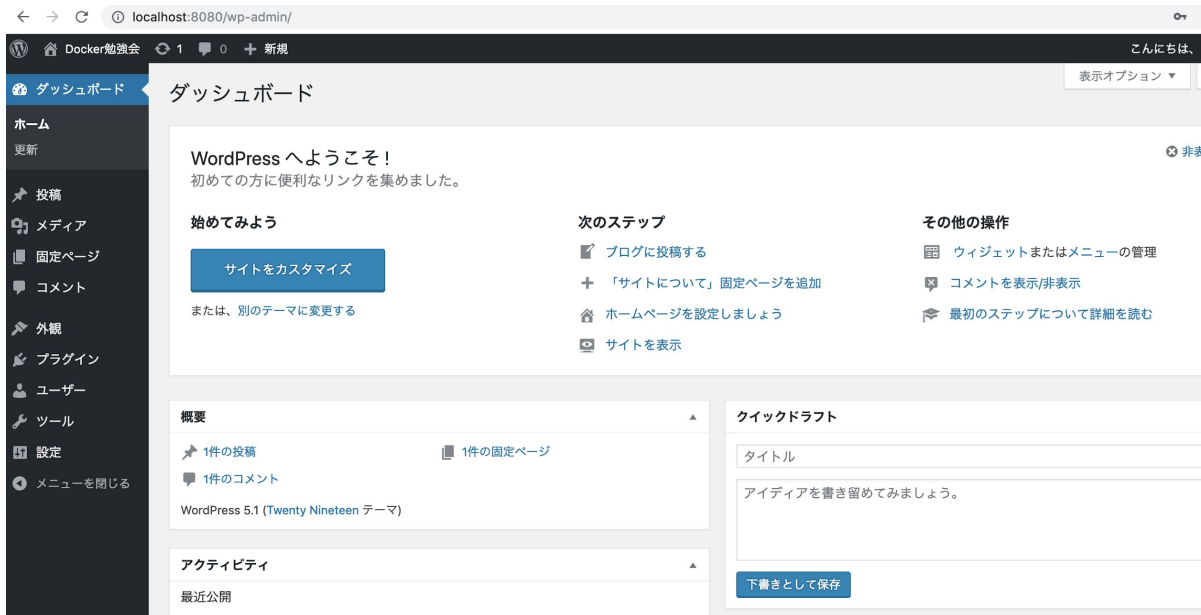
[パスワードをお忘れですか？](#)

[← Docker勉強会に戻る](#)



# Docker Compose

## wordpress環境作成



The screenshot shows the WordPress dashboard interface. The browser address bar indicates the URL is `localhost:8080/wp-admin/`. The dashboard title is "WordPress - Docker勉強会". The left sidebar contains navigation links: ダッシュボード (Dashboard), ホーム (Home), 更新 (Updates), 投稿 (Posts), メディア (Media), 固定ページ (Pages), コメント (Comments), 外観 (Appearance), プラグイン (Plugins), ユーザー (Users), ツール (Tools), 設定 (Settings), and メニューを開じる (Open Menu). The main content area is titled "ダッシュボード" and features a welcome message: "WordPress へようこそ! 初めての方へ便利なリンクを集めました。". Below this, there are three sections: "始めてみよう" (Get started) with a "サイトをカスタマイズ" (Customize site) button; "次のステップ" (Next steps) with links to "ブログに投稿する" (Write a new post), "「サイトについて」固定ページを追加" (Add a new page), "ホームページを設定しましょう" (Set up your homepage), and "サイトを表示" (View site); and "その他の操作" (Other actions) with links to "ウィジェットまたはメニューの管理" (Manage widgets or menus), "コメントを表示/非表示" (Manage comments), and "最初のステップについて詳細を読む" (Learn more about the first steps). At the bottom, there are two panels: "概要" (Overview) showing "1件の投稿" (1 post), "1件の固定ページ" (1 page), and "1件のコメント" (1 comment), and "アクティビティ" (Activity) showing "最近公開" (Recently published). On the right, there is a "クイックドラフト" (Quick draft) section with a text area for writing a draft and a "下書きとして保存" (Save as draft) button.



# Docker Compose

## モンゴル語wordpress

orhon cms

- ・オープンソース
- ・<https://github.com/dotpub/orhoncms>



# Docker Compose

## モンゴル語wordpress

开源蒙古文内容管理系统 <http://www.orhoncms.org>

4 commits			2 branches			0 releases			1 contributor			View license		
Branch: master ▼			New pull request			Find file			Clone or download ▼					
XuYS update read me									Latest commit 0853a7d on 15 Mar 2016					
wp-admin			OrhonCMS v0.0.1						3 years ago					
wp-content			OrhonCMS v0.0.1						3 years ago					
wp-includes			OrhonCMS v0.0.1						3 years ago					
.gitignore			OrhonCMS v0.0.1						3 years ago					
README.md			update read me						3 years ago					
index.php			OrhonCMS v0.0.1						3 years ago					
license.txt			OrhonCMS v0.0.1						3 years ago					
wp-activate.php			OrhonCMS v0.0.1						3 years ago					
wp-blog-header.php			OrhonCMS v0.0.1						3 years ago					
wp-comments-post.php			OrhonCMS v0.0.1						3 years ago					
wp-config-sample.php			OrhonCMS v0.0.1						3 years ago					
wp-cron.php			OrhonCMS v0.0.1						3 years ago					
wp-links-opml.php			OrhonCMS v0.0.1						3 years ago					



# Docker Compose

モンゴル語wordpress

Dockerfile

```
FROM wordpress:latest
```

```
ADD orhoncms-master.tar /var/www/html/
```

← → ↺ ⓘ localhost:8000/wp-admin/setup-config.php

زینا ستر، و پیسن تار/م ۹۹ ...

`wpc-config-sample.php`

[illegible]

- [illegible]

لجنة محصلين لدراسة وتصميم

ከጥንታዊ ማህበራዊ ስርዓት ጋር በተያያዘ ለሀገራችን የሚገኝ ስጋት ሲሆን፣ ለዚህ ስጋት ለመቀነስና ለመቅላት ማህበራዊ ስርዓቱን ማስተካከልና ማሻሻል አለብን።



/var/www/html/wp-admin/setup-config.php on line 75

`includes/load.php` on line 352

/var/www/html/wp-includes/load.php on line 352

/var/www/html/wp-includes/load.php on line 352

includes/load.php on line 352

**Warning:** Use of undefined constant DB\_USER - assumed 'DB\_USER' (this will throw an Error in a future version of PHP) in /var/www/html/wp



# Docker Compose

## モンゴル語wordpress

← → ↻ ⓘ localhost:8000/wp-login.php

**Warning:** Illegal string offset 'remember' in `/var/www/html/wp-includes/user.php` on line **39**

**Warning:** Cannot assign an empty string to a string offset in `/var/www/html/wp-includes/user.php` on line **39**

**Warning:** Illegal string offset 'user\_login' in `/var/www/html/wp-includes/user.php` on line **54**

**Fatal error:** Uncaught Error: Cannot create references to/from string offsets in `/var/www/html/wp-includes/user.php:54` Stack trace: #0 `/var/www/html/wp-logi`  
`wp_signon(", ")` #1 {main} thrown in `/var/www/html/wp-includes/user.php` on line **54**





# Docker Compose

モンゴル語wordpress

諦めました。



# Docker Compose

## モンゴル語wordpress

古い php バージョンの環境で動かすより、orhon cms を最新 php バージョンに対応したい気持ちでいっぱい。

ただし、php ビギナーなので。。。



# Docker Compose

## 各種コマンド

- `docker-compose ps`: docker compose で起動したコンテナ一覧を表示
- `docker-compose run db xxx`: docker compose で起動したコンテナの中でコマンド実行
- `docker-compose stop`: docker compose で起動したコンテナを停止
- `docker-compose start`: docker compose で起動したコンテナを起動
- `docker-compose down`: docker compose で起動したコンテナを停止、削除  
Docker Composeで作成したネットワークも一緒に削除します。  
-v オプションをつけると作成したvol も削除してくれます。



# Docker Compose

## 各種コマンド

```
$ docker-compose ps
```

Name	Command	State	Ports
-----			
wp_db_1	docker-entrypoint.sh mysqld	Up	3306/tcp, 33060/tcp
wp_wordpress_1	docker-entrypoint.sh apach ...	Up	0.0.0.0:8080->80/tcp



# Docker Compose

## 各種コマンド

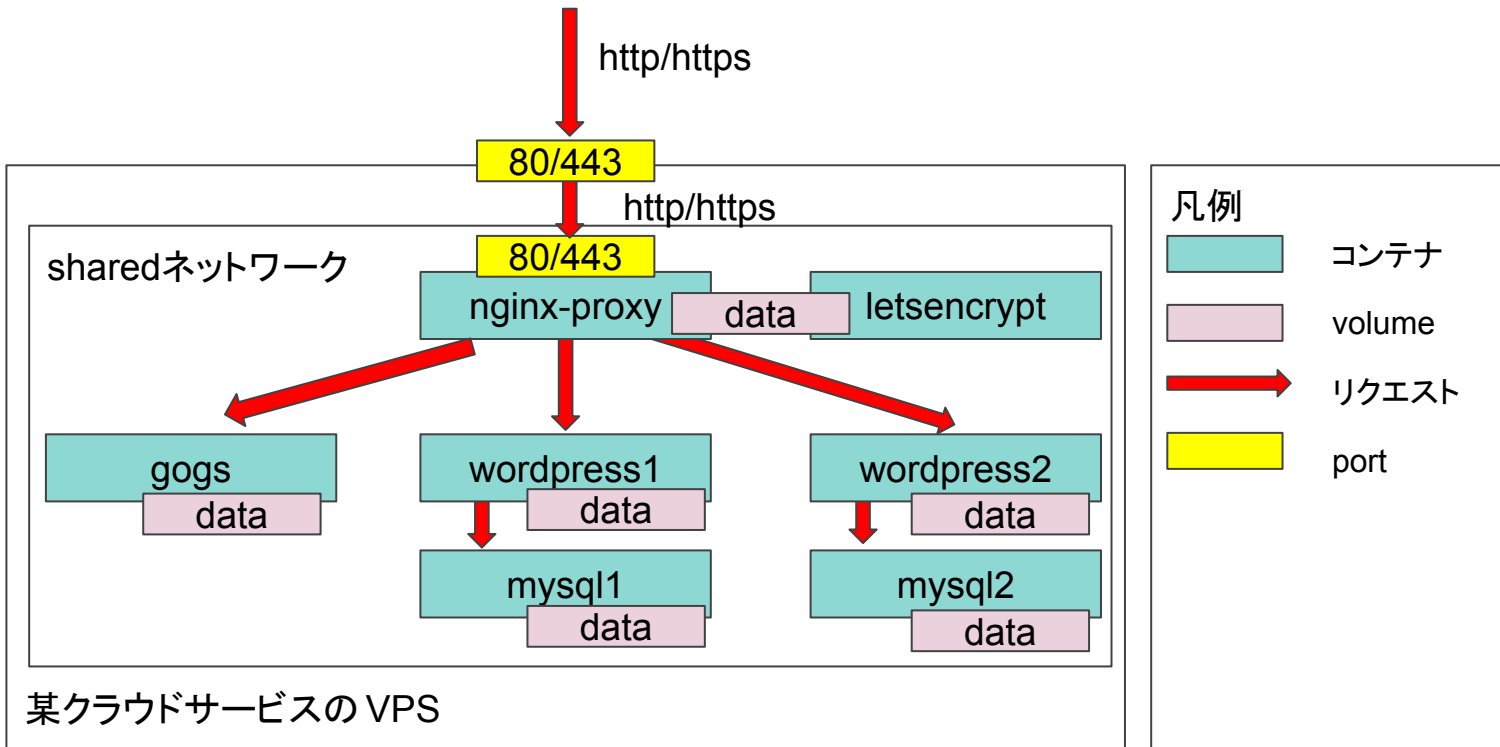
```
$ docker-compose down
Stopping wp_wordpress_1 ... done
Stopping wp_db_1 ... done
Removing wp_wordpress_1 ... done
Removing wp_db_1 ... done
Removing network wp_default
```

```
$ docker ps -a
```

CONTAINER ID	IMAGE	COMMAND	CREATED	STATUS	PORTS	NAMES
--------------	-------	---------	---------	--------	-------	-------

最後に

# 僕のDocker環境





## 参考情報

qiita記事

【図解】Dockerの全体像を理解する(前編、中編)  
その他色々

書籍

Docker/Kubernetesコンテナ開発入門  
Dockerを支える技術

udemy

ゼロからはじめるDockerによるアプリケーション実行環境構築



ありがとうございました。

