

Docker勉強会

- まえがき

BookStationで学習もとい研修を行う上での問題点（**環境構築の面倒くささ**）を解消するために、**Docker**を使用して簡単に環境を作成できるようにしていきます。

※事前にBook StationがどのようなWebアプリケーションであるかを理解しておくとなりがすんなり入ってくると思います。

※そもそもDockerって何？ コンテナって何？ という方でも環境構築できる資材は準備していますので、ぜひ読んでください。

成果物

今回環境構築するために作成・編集したファイルは以下の通りです。

以下のファイル群を用意して、Dockerコマンドを2回実行するだけで、サーバーの構築、起動までが完了します。

```
Book Station/
├── books/
│   ├── backend
│   ├── front
│   └── : #booksリポジトリをCloneしたものであるため省略
├── db/
│   └── init_db/
│       └── test.sql #初期データ登録用
├── docker/
│   ├── api/
│   │   └── Dockerfile #apiコンテナ作成用
│   ├── app/
│   │   └── Dockerfile #appコンテナ作成用
│   └── db/
│       ├── Dockerfile #dbコンテナ作成用
│       └── my.cnf #MySQLの文字コード設定用
├── .env #MySQLで使用する環境変数を記述
└── docker-compose.yml #dockercomposeファイル
```

次の章からコンテナ環境の作成手順をファイル毎に説明していきます。

コンテナ作成手順

appコンテナ作成

まずはBook Stationを構成するWebサーバの部分のコンテナから作成/定義していきます。

/Book Station/docker/app/Dockerfile

```
FROM node:12.13-alpine
```

```
WORKDIR /app
```

FROM句では、コンテナのベースイメージを決定しています。（今回はalpine上で動作するnode.js v12.13を選んでいきます。）

WORKDIR句では、コンテナ内のどこで処理を行うかpathを指定しています。今回の場合、立ち上がったappコンテナ内の/app以下でそれ以降の処理が行われる、ということになります。

※今回RUN句などの後続処理を用意をしていないため、WORKDIR句自体不要ではありますが、今後やりたい事ができたとき用に指定だけしておきます。

以下は、`Docker-compose.yml`のappコンテナの定義になります。

パッケージを用意するための`npm install`と、サーバーを起動するためのコマンドをコンテナ起動時に代わりに実行してもらいます。

※node_moduleフォルダの有無を確認し、フォルダが存在しないときのみ`npm install`コマンドが実行されるようにしているため、コンテナ起動毎にインストールが行われることはありません。

/Book Station/docker-compose.yml

```
app:
  container_name: app_container # コンテナ名
  build: ./docker/app           # Dockerfileの配置場所
  ports:
    - 8080:8080                 # ポートフォワーディングの設定
  volumes:
    - ./books/front:/app        # Vueプロジェクトのfrontフォルダとコンテナ内のappをマウント
  stdin_open: true              # ホストマシンの入力をコンテナに伝えるための記述
  tty: true                     # プロセスが終了した際に、コンテナを終了させないための記述
  environment:
    TZ: Asia/Tokyo              # タイムゾーンを変更
  command: >                    # コンテナ起動時に実行するコマンド
    /bin/sh -c "[ -d node_modules ]
    || npm install || true && npm run serve"
  networks:
    - default                   # コンテナ間で通信のために使用するネットワークを明示
```

apiコンテナ作成

次に、Book Stationを構成するAPIサーバの部分のコンテナを作成/定義していきます。

とは言え、イメージの作成まではappコンテナとほぼ同じものになります。

/Book Station/docker/api/Dockerfile

```
FROM node:12.13-alpine

WORKDIR /api
```

FROM句では、コンテナのベースイメージを決定しています。（appコンテナ同様に、alpine上で動作するnode.js v12.13を選んでいきます。）

WORKDIR句では、コンテナ内のどこで処理を行うかpathを指定しています。今回の場合、立ち上がったapiコンテナ内の/api以下でそれ以降の処理が行われる、ということになります。

※今回RUN句などの後続処理を用意をしていないため、WORKDIR句自体不要ではありますが、今後やりたい事ができたとき用に指定だけしておきます。

以下は、`Docker-compose.yml`のapiコンテナの定義になります。

こちらもappコンテナ同様、パッケージを用意するための`npm install`と、サーバーを起動するためのコマンドをコンテナ起動時に代わりに実行してもらいます。

/Book Station/docker-compose.yml

```
api:
  container_name: api_container # コンテナ名
  build: ./docker/api           # Dockerfileの配置場所
  ports:
    - 3000:3000                 # ポートフォワーディングの設定
  volumes:
    - ./books/backend:/api      # Vueプロジェクトのfrontフォルダとコンテナ内のappをマウント
  tty: true                     # プロセスが終了した際に、コンテナを終了させないための記述
  environment:
    CHOKIDAR_USEPOLLING: 1      # ホットリロードの有効化
    TZ: Asia/Tokyo              # タイムゾーンを変更
  depends_on:
    - db                         # dbが起動した後にapiを起動するための指定
  command: >                    # コンテナ起動時に実行するコマンド
    /bin/sh -c "[ -d node_modules ]
    || npm install || true && npm run start"
  networks:
    - default                    # コンテナ間で通信のために使用するネットワークを明示
```

上記のコンテナの作成に加えて、AppサーバとAPIサーバ間の通信を実現するために、`vue.config.js`を編集します。

devserver > proxy > /api > target の値を`http://api:3000`とします。

（もともとは`http://localhost:3000`）

/Book Station/books/front/vue.config.js（一部抜粋）

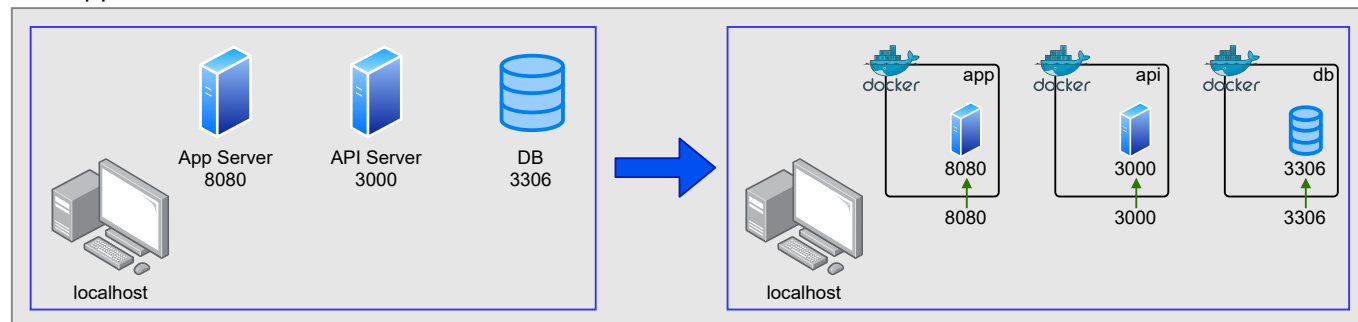
```
devServer: {
  https: true,
  port: 8080,
  proxy: {
    '/api': {
      target: "http://api:3000",
      changeOrigin: true,
    }
  }
}
```

```
}  
}
```

これは、Book Stationの実行環境の違いによるものが原因となっています。

これまでの実行環境は、ホストPC内でサーバを起動していました。そのため、3000番ポートへのアクセスはlocalhostからそのままアクセス可能でした。

ただし、今回はそれぞれ独立したコンテナが3つ起動しているため、Appサーバがlocalhost:3000を参照しても、Appコンテナ内の3000番ポートを参照してしまう。といった状況になるのです。



では、何を指定することでAPIコンテナと通信することができるのか。という問題になると思います。

これはかなり都合の良い話なのですが、Docker-composeを使用して立ち上げたコンテナはデフォルトで、サービス名を指定するだけでアクセス可能となります。（Docker様々。。!）

今回の場合、`docker-compose.yml`で記載した「`api`」を指定するだけで通信が行えます。

/Book Station/docker-compose.yml

```
api:                                # サービス名はここ！  
  container_name: api_container  
  build: ./docker/api  
  ports:  
    - 3000:3000  
  
# ～中略～
```

dbコンテナ作成

最後にDBサーバのコンテナを作成/定義していきます。

/Book Station/docker/db/Dockerfile

```
FROM mysql:8.0.39-debian  
  
EXPOSE 3306  
  
CMD ["mysqld"]  
  
ADD ./my.cnf /etc/mysql/conf.d/my.cnf  
  
RUN chmod 644 /etc/mysql/conf.d/my.cnf
```

FROM句では、コンテナのベースイメージを決定しています。（今回はdebian上で動作するmysql:8.0.39を選んでいきます。）

EXPOSE句では、コンテナのポートを公開していることをDockerに伝えます。実際には不要とされることが多いコマンドではありますが、明示する意味も込めて記載する場合があるそうです。

CMD句では、`mysqld`を実行します。（デーモンの起動。MySQLを使用するためのおまじない程度に考えています。）

ADD句では、MySQLの文字コードを設定しているファイルを指定のフォルダにコピーします。DB操作する際に文字化けしないように明示してあげます。

RUN句では、その設定ファイルに対して適切な権限を付与します。

設定ファイルが作成者以外からも書き込み可能になっていると、この設定ファイルが機能しないので要注意！！

以下は、`Docker-compose.yml`のappコンテナの定義になります。
コマンドの登録はありませんが、初期提供データの設定を記述しています。

/Book Station/docker-compose.yml

```
db:
  container_name: db_container          # コンテナ名
  build: ./docker/db                    # Dockerfileの配置場所
  ports:
    - 3306:3306                         # ポートフォワーディングの設定
  volumes:
    - ./db/init_db:/docker-entrypoint-initdb.d  # 初期データ投入用のsqlファイルを
    バインド                             # 永続化したデータをバインド
    - test_data:/var/lib/mysql           # コンテナの環境変数から各種設
    定を読み込み                         # コンテナ間で通信のために使用す
    environment:
      - MYSQL_DATABASE=${MYSQL_DATABASE}
      - MYSQL_USER=${MYSQL_USER}
      - MYSQL_PASSWORD=${MYSQL_PASSWORD}
      - MYSQL_ROOT_PASSWORD=${MYSQL_ROOT_PASSWORD}
      - TZ="Asia/Tokyo"
  networks:
    - default                            # コンテナ間で通信のために使用す
    するネットワークを明示
```

上記のdocker-compose.ymlで使用している`.env`は以下の通りです。

DBの名前やアカウントの情報を別ファイルで管理することで、docker-compose.ymlに直書きすることを防いでいます。

/Book Station/.env

```
MYSQL_DATABASE=intern
MYSQL_USER=intern
MYSQL_PASSWORD=intern
MYSQL_ROOT_PASSWORD=intern
```

MySQLへの接続を実現するために、`vue.config.js`を編集します。

APIサーバへのアクセス時の同様に、localhostではdbコンテナにアクセスできないため、サービス名を指定してDBとのやり取りを実現させます。

/Book Station/books/backend/db/utility.js

```
const Sequelize = require("sequelize");

/**
 * DBコネクション取得
 * @returns DBコネクション
 */
module.exports.connect = function () {
  return new Sequelize("intern", "intern", "intern", {
    dialect: "mysql",
    host: "db",
    port: 3306,
    pool: {
      max: 5,
      min: 1,
      acquire: 30000,
      idle: 10000
    }
  });
}
```

上記の設定でdbコンテナの作成はほぼ完了となります。

後は、初期提供データを投入するためのクエリと文字コードなどの設定ファイルを用意して完了となります。

初期提供データのほうは割愛しますが、MySQLの設定ファイルは以下のようになっています。

/Book Station/docker/db/my.cnf

```
[mysqld]
character-set-server=utf8mb4
collation-server=utf8mb4_0900_ai_ci

[mysql]
default-character-set=utf8mb4

[client]
default-character-set=utf8mb4
```

この設定ファイルを適用するために、DockerfileのADD句以降の処理が必要でした。

コンテナイメージの作成

ここまでの手順で環境構築に必要なDockerfileと、docker-compose.ymlが完成しました。
設計図は出揃ったので、早速コンテナイメージの作成に取り掛かります。

とは言っても、以下のコマンドを実行するだけでコンテナイメージの作成は完了します。

```
docker-compose build
```

実行が完了したら、イメージがちゃんと作成できているか以下のコマンドでチェックします。

```
docker images
```

以下の様に3つのコンテナイメージが確認できていればOKです。

```
PS C:\Book Station> docker images
REPOSITORY          TAG             IMAGE ID        CREATED         SIZE
bookstation-db      latest         f50eb46f4078   33 minutes ago 611MB
bookstation-app     latest         fbfea4cd0616   7 weeks ago    80.2MB
bookstation-api     latest         35ac3085f01e   7 weeks ago    80.2MB
PS C:\Book Station>
```

コンテナの作成

最後に以下のコマンドを実行して、コンテナイメージをコンテナ化します。

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

実行が完了したら、コンテナがちゃんと作成できているか以下のコマンドでチェックします。

```
docker ps
```

以下の様に3つのコンテナが確認できていればOKです。

```
PS C:\Book Station> docker ps
CONTAINER ID   IMAGE             COMMAND                  CREATED        STATUS        PORTS                               NAMES
2a9b4bc427c5   bookstation-api   "docker-entrypoint.s..." 3 minutes ago Up 3 minutes  0.0.0.0:3000->3000/tcp             api_container
67646cf33016   bookstation-app   "docker-entrypoint.s..." 3 minutes ago Up 3 minutes  0.0.0.0:8080->8080/tcp             app_container
e1fe6afec5b6   bookstation-db    "docker-entrypoint.s..." 3 minutes ago Up 3 minutes  0.0.0.0:3306->3306/tcp, 33060/tcp  db_container
PS C:\Book Station>
```

ちなみにコンテナイメージ、起動したコンテナについてはDocker Desktopからも確認可能です。

起動したコンテナ

Containers

Images

Volumes

Builds

Docker Scout

Extensions

Add Extensions

Containers

Container CPU usage
4.85% / 1600% (16 CPUs available)

Container memory usage
1.16GB / 7.5GB

Search

Only show running containers

	Name	Image	Status	Port(s)	CPU (%)	Last started	Actions
<input type="checkbox"/>	bookstation		Running (3/3)		0%	5 minutes ago	<div></div> <div></div> <div></div>
<input type="checkbox"/>	api_container	bookstation-api	Running	3000-3000	0%	5 minutes ago	<div></div> <div></div> <div></div>
<input type="checkbox"/>	app_container	bookstation-app	Running	8080-8080	0%	5 minutes ago	<div></div> <div></div> <div></div>
<input type="checkbox"/>	db_container	bookstation-db	Running	3306-3306	0%	5 minutes ago	<div></div> <div></div> <div></div>

Showing 4 items

Engine running

RAM 3.17 GB CPU 0.38%

Not signed in

New version available

3

作成したコンテナイメージ

Containers

Images

Volumes

Builds

Docker Scout

Extensions

Add Extensions

Images

Local Hub

690.77 MB / 690.77 MB in use 3 Images

Search

Last refresh: 3 hours ago

	Name	Tag	Status	Created	Size	Actions
<input type="checkbox"/>	bookstation-db	latest	In use	34 minutes ag	610.59 MB	<div></div> <div></div> <div></div>
<input type="checkbox"/>	bookstation-app	latest	In use	2 months ago	80.18 MB	<div></div> <div></div> <div></div>
<input type="checkbox"/>	bookstation-api	latest	In use	2 months ago	80.17 MB	<div></div> <div></div> <div></div>

Showing 3 items

Engine running

RAM 3.23 GB CPU 0.69%

Not signed in

New version available

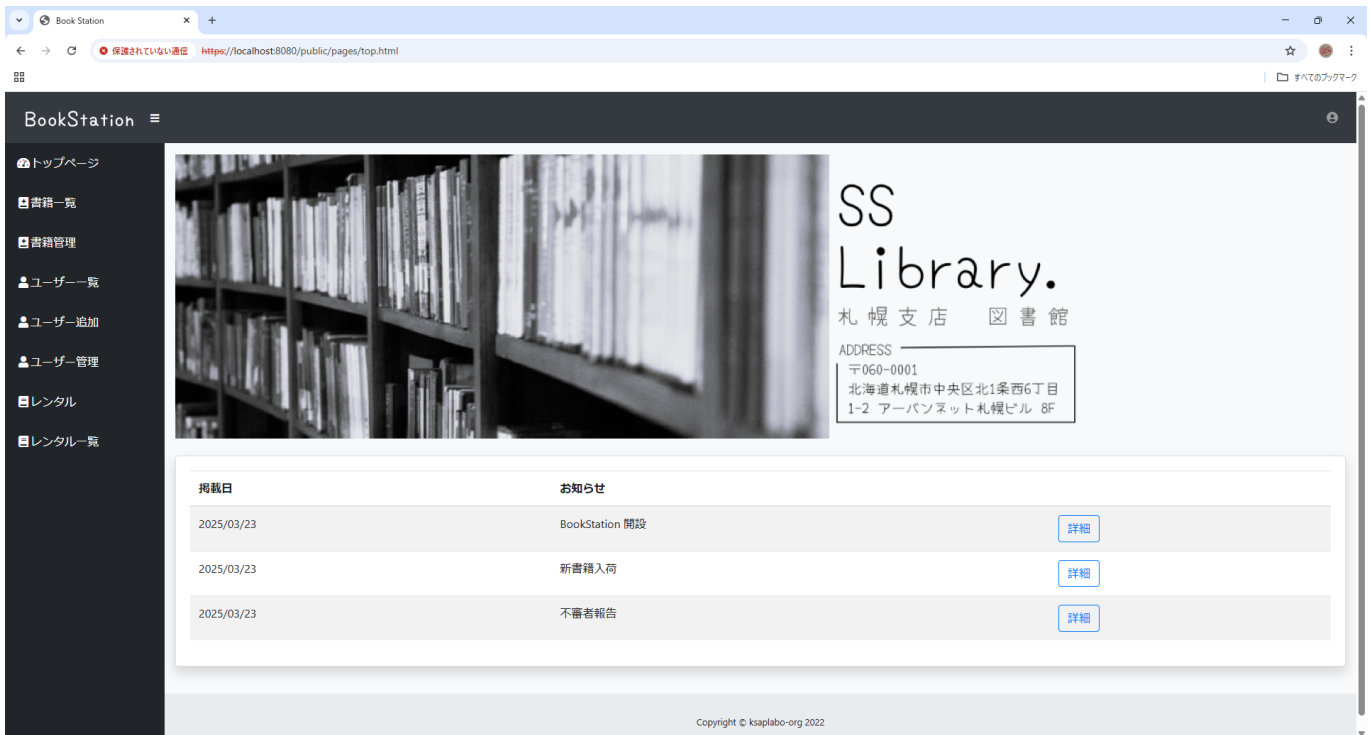
3

動作確認

後はいつも通りBook Stationにアクセスしてみましょう。アクセスするためのpathは以下の通りです。

```
https://localhost:8080/public/pages/signin.html
```


ちゃんと初期提供データ登録用のSQLが実行できているみたいで良かったです！



最後にアプリを終了する際には、以下のコマンドを実行してください。

```
docker-compose stop
```

まとめ

今回は、仮想化技術（Docker）を使用して環境構築の簡易化を実践してみました。
設計図（Dockerfile,docker-compose.yml）を作成するまではとても大変でしたが、一度作成してしまえば複数台のPCに対して、一瞬で環境構築ができてしまうのがとても大きなメリットとなっています。
また、それらのPC毎に環境差異が全くないことも大きな特徴となっています。（インターンで使えないかな。。）

Dockerでの環境構築に挑戦する方へ

以下に環境構築の手順を簡単に記載しておきますので、やってみたい方は是非！

1. cloneの作成

ローカルにBooksリポジトリの内容をクローンしてください。
ブランチは「**docker/docker-compose**」になります。

2. コンテナ作成に必要なファイル群を適切な場所に配置

本リポジトリから、環境構築に必要なファイルを**クローンしたブランチと同じ階層**に配置します。
以下の配置になっていればOKです。（ルートディレクトリの名前は適当です）

```
Book Station/  
└─ books/
```

```
├── backend
├── front
├── : #booksリポジトリをCloneしたものであるため省略
├── db/
│   ├── init_db/
│   │   └── test.sql #初期データ登録用
├── docker/
│   ├── api/
│   │   └── Dockerfile #apiコンテナ作成用
│   ├── app/
│   │   └── Dockerfile #appコンテナ作成用
│   └── db/
│       ├── Dockerfile #dbコンテナ作成用
│       └── my.cnf #MySQLの文字コード設定用
├── .env #MySQLで使用する環境変数を記述
└── docker-compose.yml #dockercomposeファイル
```

3. Docker Desktopのインストール

以下からインストールしてください。（悪質なサイトを疑う方は自力で調べてください）

```
https://docs.docker.com/desktop/install/windows-install/
```

4. Docker Desktopの起動

インストールが完了したらDocker Desktopは起動したままにしてください。
このアプリが起動していないと、dockerコマンドが実行できず、コンテナが動作しないため注意してください。

5. コンテナの起動

最後に以下のコマンド実行すればBook Stationにアクセスできるようになります。

```
docker-compose build

docker-compose up -d
```

6. コンテナの停止

コンテナを停止したい場合は、以下のコマンドを実行してください。

```
docker-compose stop
```