

橋梁診断支援 AI システム
インストールマニュアル
(Docker Desktop for Windows 版)

令和6年 12 月

国立研究開発法人 土木研究所

目 次

1. 概要	1-1
2. システム概要	2-2
3. 動作環境	3-3
3.1. Windows の設定変更	3-3
4. インストール手順	4-7
4.1. Docker Desktop for Windows のインストール	4-7
4.2. 橋梁診断支援 AI システムのインストール	4-12
4.3. 動作確認	4-15
5. 起動・停止方法	5-16
5.1. 橋梁診断支援 AI システムの起動	5-16
5.2. 橋梁診断支援 AI システムの停止	5-18
6. コンテナとホストシステム	6-20
6.1. コンテナとホストシステムの関係	6-20
6.2. ポートの競合	6-21
6.2.1. ポート競合の確認	6-22
6.2.2. 競合プログラムを停止する場合	6-23
6.2.3. マッピングするポートを変更する場合	6-23

目 次

図 2-1 システムコンテナ化イメージ.....	2-2
図 3-1 Windows の設定画面の起動.....	3-3
図 3-2 Windows の設定.....	3-4
図 3-3 アプリと機能.....	3-4
図 3-4 プログラムと機能.....	3-5
図 3-5 Windows の機能の有効化または無効化.....	3-6
図 4-1 Docker Desktop for Windows のダウンロード.....	4-7
図 4-2 Docker Desktop for Windows からの変更確認.....	4-8
図 4-3 Docker Desktop for Windows の Configuration.....	4-8
図 4-4 Docker Desktop for Windows のインストール.....	4-9
図 4-5 Docker Desktop for Windows のインストール完了.....	4-9
図 4-6 Docker へのログイン.....	4-10
図 4-7 Docker アカウントの作成.....	4-11
図 4-8 Docker へのログイン.....	4-11
図 4-9 コマンドプロンプトの起動.....	4-12
図 4-10 「appcont」フォルダへの移動.....	4-13
図 4-11 橋梁診断支援 AI システムのコンテナ作成.....	4-13
図 4-12 Docker Desktop for Windows 上でのコンテナ.....	4-14
図 4-13 橋梁診断支援 AI システムのトップ画面.....	4-15
図 5-1 橋梁診断支援 AI システムの起動確認.....	5-16
図 5-2 橋梁診断支援 AI システムの状態確認.....	5-17
図 5-3 橋梁診断支援 AI システムの停止.....	5-18
図 5-4 コンテナの個別停止.....	5-18
図 6-1 橋梁診断支援 AI システムとホストシステムの関係.....	6-21
図 6-2 ポート競合時の netstat コマンド実行時の一例.....	6-22
図 6-3 ポート競合プログラムの確認.....	6-22

1. 概要

国立研究開発法人土木研究所(以下、当研究所)では、開発中の橋梁診断支援 AI システムについて、システムのインストールに係る負担軽減のため、システムのコンテナ化を行いました。

本図書は、コンテナ化した橋梁診断支援 AI システムを Docker Desktop for Windows を使用してインストールする場合のインストールマニュアルです。

2. システム概要

当研究所で開発中の橋梁診断支援 AI システムは、Web サーバ(Apache)上の CGI(PHP)を用いた Web アプリケーションとして動作し、バックエンドとしてデータベース(DB: PostgreSQL)を使用しています。そのため、PC に Apache や PHP、PostgreSQL 等を個別にインストールを行い、各々が正しく動作するように設定を行う必要があり、システムが使用できる状態にするまでに大きな負担がありました。

そこで、Docker コンテナエンジンを使用し、橋梁診断支援 AI システムをコンテナ化することで、Dockerコンテナエンジンが使用可能な環境であれば容易にインストールできるようなシステムとしました。

図 2-1 に示すように、Apache や PHP、PostgreSQL 等が各種設定内容も含めてコンテナ化されているため、コンテナエンジン上にコンテナとして一括でインストールすることができ、Docker コンテナエンジン環境が準備されている PC 上であれば同じ設定内容でシステムを再現することが可能です。

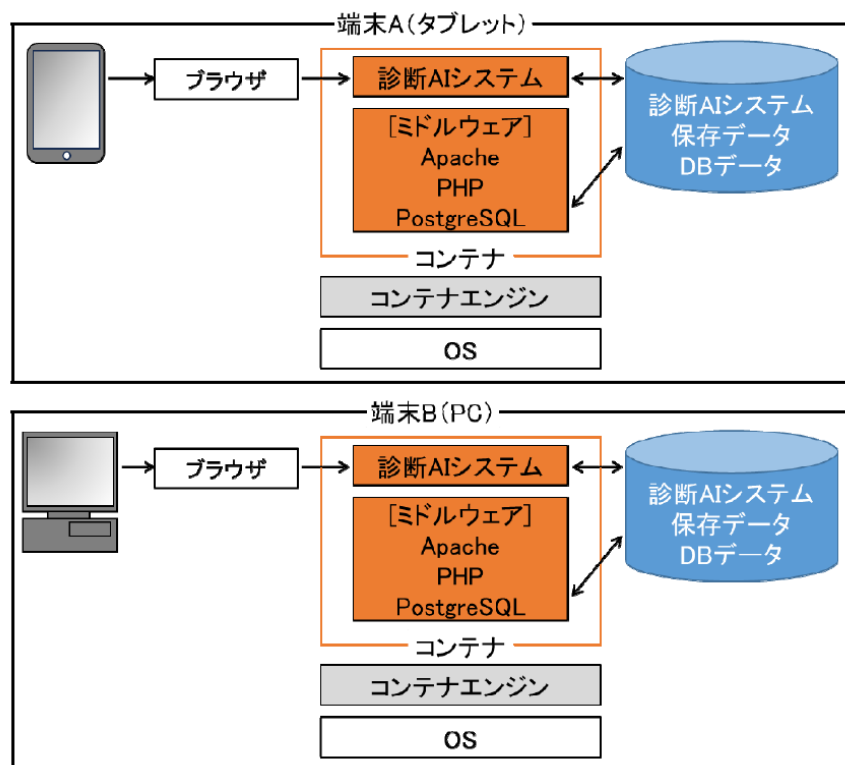


図 2-1 システムコンテナ化イメージ

3. 動作環境

橋梁診断支援 AI システムの動作環境を以下に示します。

表 3-1 動作環境

項目	名称	バージョン等
OS	Windows10/11 64bit	Pro, Enterprise, Education (備考) Hyper-V、Windows コンテナ、WSL 機能の有効化が必要
開発言語	PHP	7.4.33
データベース	Postgre SQL	11
Web サーバ	Apache	2.4 以上
使用ブラウザ	Google Chrome	Ver.83 以降

3.1. Windows の設定変更

Windows 上で Docker コンテナエンジンを使用するには、Hyper-V 等の機能を有効化する必要があります。Docker Desktop for Windows をインストールする場合、これらの機能はインストール時に自動的に有効化されますが、必要に応じて設定の変更を行ってください。

以下ではこれらの機能を有効化する方法について示します。なお、ここでは Windows10 を使用する場合の設定変更について示します。Windows11の場合も同様の設定変更を行うことで使用可能です。

- ① Windowsのスタートメニューから「設定」を選択します。

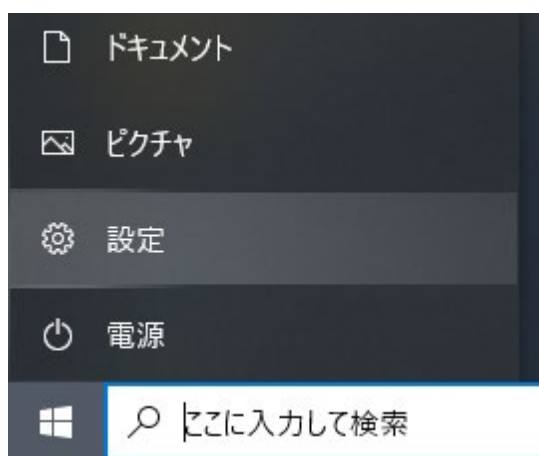


図 3-1 Windows の設定画面の起動

- ② 設定画面から「アプリ」を選択します。



図 3-2 Windows の設定

- ③ 「アプリと機能」画面から「プログラムと機能」を選択します。



図 3-3 アプリと機能

- ④ 「プログラムと機能」画面から「Windows の機能の有効化または無効化」を選択します。

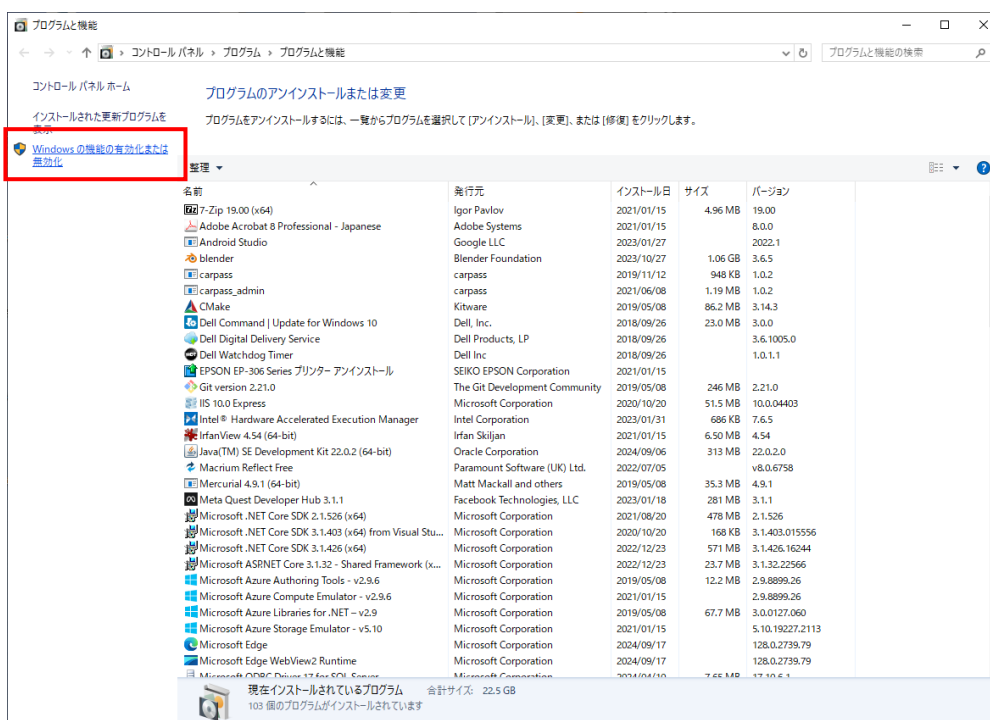


図 3-4 プログラムと機能

- ⑤ 「Windows の機能の有効化または無効化」画面において、「Hyper-V」と「Linux 用 Windows サブシステム」と「Windows ハイパーバイザープラットフォーム」と「コンテナー」にチェックをつけ「OK」を選択します。

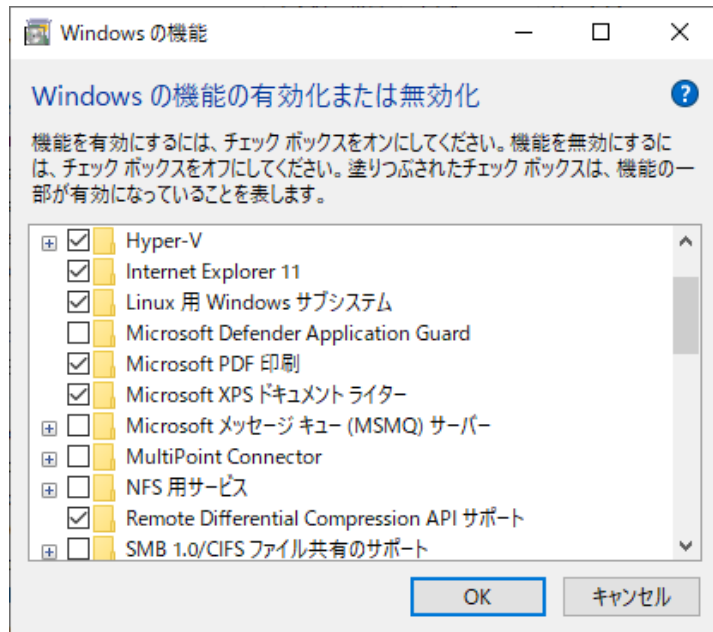


図 3-5 Windows の機能の有効化または無効化

- ⑥ 再起動後に設定が有効化されます。

4. インストール手順

Docker Desktop for Windows を使用する場合の橋梁診断支援 AI システムのインストール手順を以下に示します。

4.1. Docker Desktop for Windows のインストール

Docker Desktop for Windows のインストール手順を示します。

- ① 以下の URL から環境に合わせた「Docker Desktop for Windows」をダウンロードします。

URL : <https://www.docker.com>

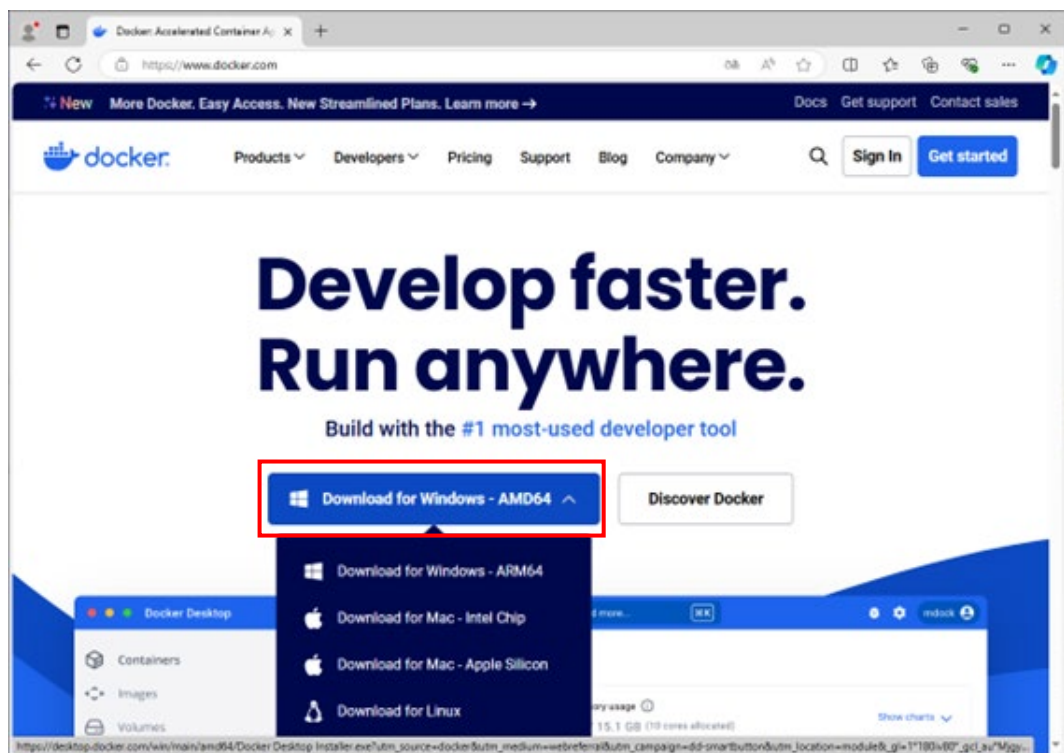


図 4-1 Docker Desktop for Windows のダウンロード

- ② ダウンロードした「Docker Desktop installer.exe」を起動します。
- ③ デバイスに変更を加えることを求められるので、「はい」を選択します。

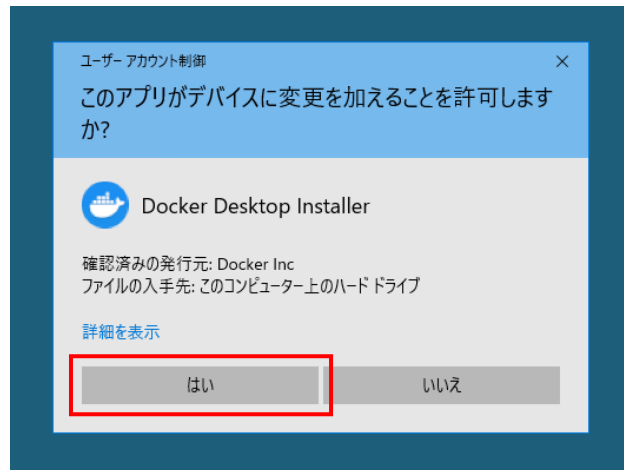


図 4-2 Docker Desktop for Windows からの変更確認

- ④ 「Configuration」画面が表示されるので、「Use WSL2 instead of Hyper-V (recommended)」と「Add shortcut to desktop」にチェックが付いていることを確認し、「OK」を選択します。

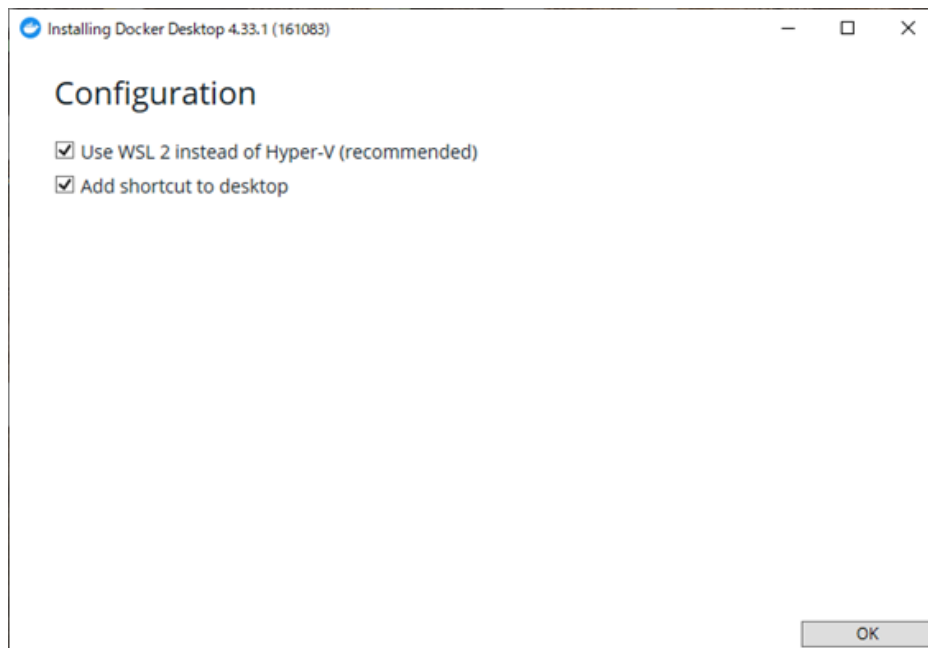


図 4-3 Docker Desktop for Windows の Configuration

- ⑤ インストールが開始します。インストールにはしばらく時間が掛かります。

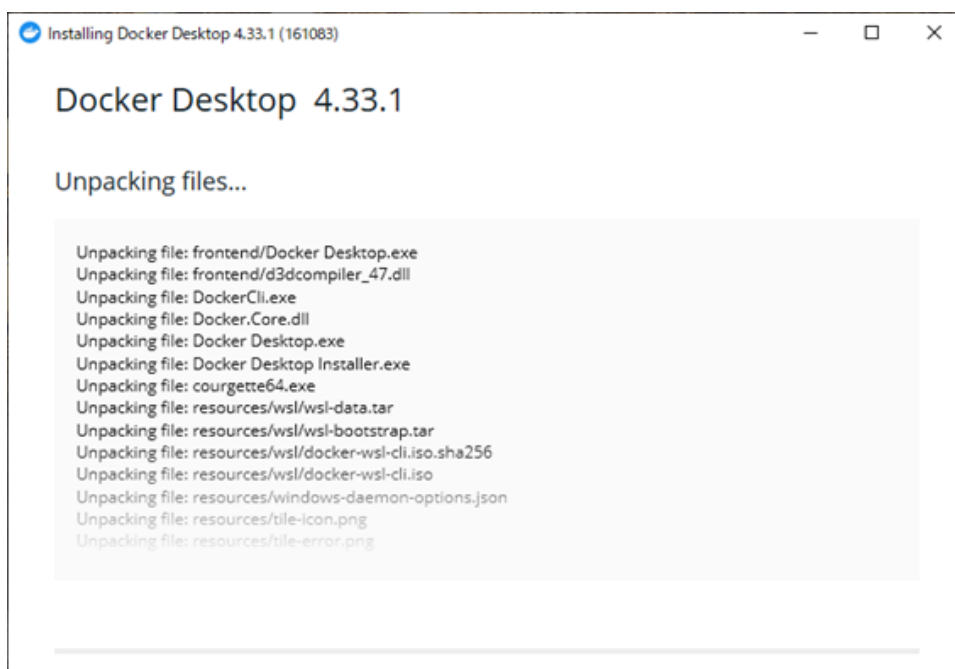


図 4-4 Docker Desktop for Windows のインストール

- ⑥ インストールが成功した後、「Close」を選択します。

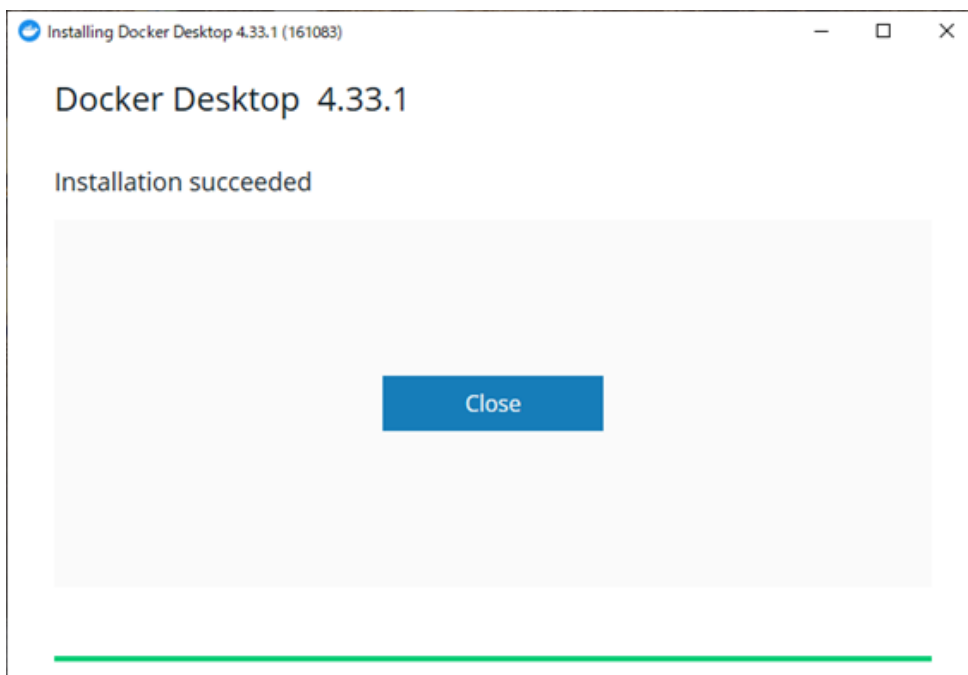


図 4-5 Docker Desktop for Windows のインストール完了

- ⑦ デスクトップに作成された「Docker Desktop」のショートカットから、「Docker Desktop for Windows」を起動します。
- ⑧ 起動すると、「Docker Subscription Service Agreement」への同意が求められます。
250 人以上の従業員もしくは、1000 万ドル以上の売り上げがある場合、「Docker Desktop for Windows」を使用するには有料の「Docker Subscription Service」に加入する必要があります。
問題なければ、「Accept」を選択します。
- ⑨ Docker へのログインが求められるので、アカウントをお持ちの場合は、ログイン情報を入力し、ログインを行います。Google アカウントや Github アカウントでのログインも可能です。

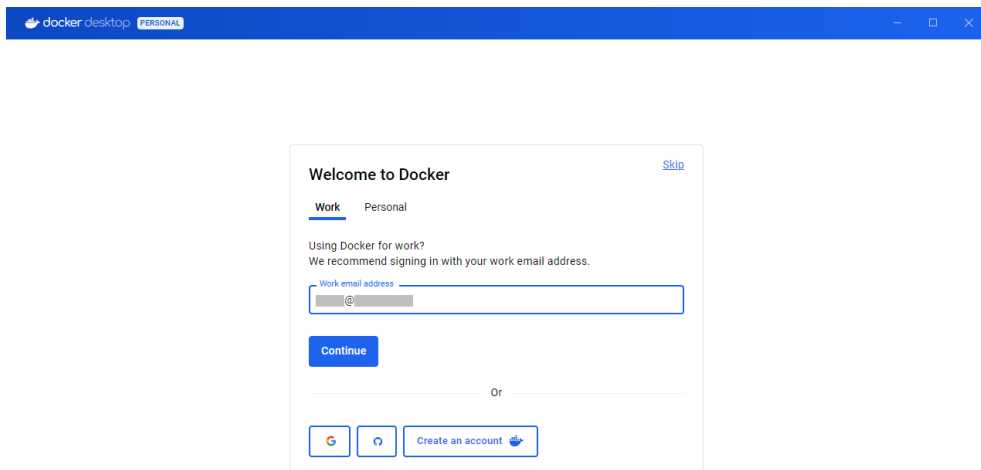


図 4-6 Docker へのログイン

- ⑩ アカウントが無い場合、「Create an account」を選択します。
- ⑪ ブラウザでアカウント作成画面が表示されるので、画面の指示に従い必要な情報を入力しアカウントを作成します。

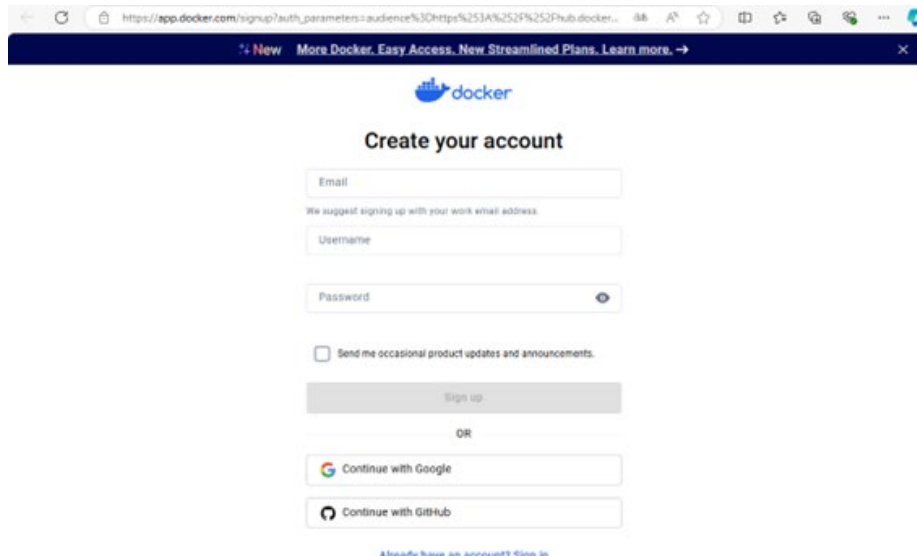


図 4-7 Docker アカウントの作成

- ⑫ 新規作成の場合、登録したメールアドレスにアカウント有効化の確認メールが届きますので、メールに記載されているリンクから有効化画面にアクセスし、アカウントを有効化します。
- ⑬ アカウントを有効化するとログインが可能になりますので、Docker にログインします。

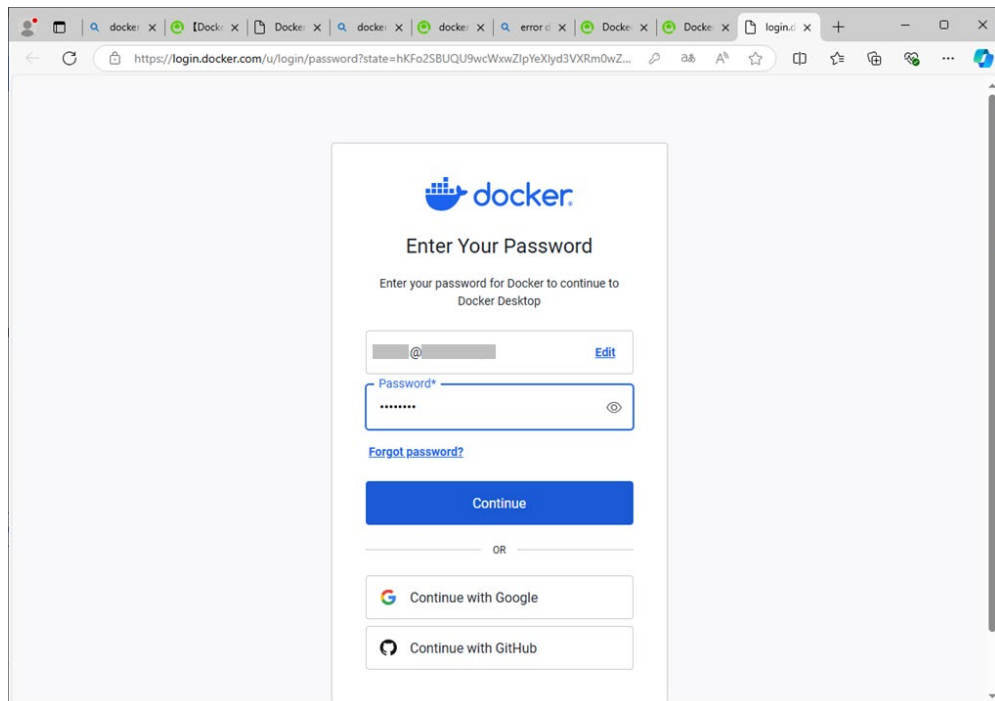


図 4-8 Docker へのログイン

- ⑭ ログインに成功するとログイン状態で「Docker Desktop for Windows」が起動します。

以上で、「Docker Desktop for Windows」のインストールは完了です。

コンテナの作成に必要となるため「Docker Desktop for Windows」が起動した状態で以下の橋梁診断支援 AI システムのインストール作業を行います。

4.2. 橋梁診断支援 AI システムのインストール

橋梁診断支援 AI システムのインストール手順について以下に示します。

- ① 「docker_橋梁診断支援 AI システム」フォルダを Windows 上の任意の場所にコピーします。「Docker Desktop for Windows」を使用する場合、このフォルダをベースとしてコンテナを作成し、コンテナと結びつきます。
- ② スタートメニューの「Windows システムツール」からコマンドプロンプトを起動します。

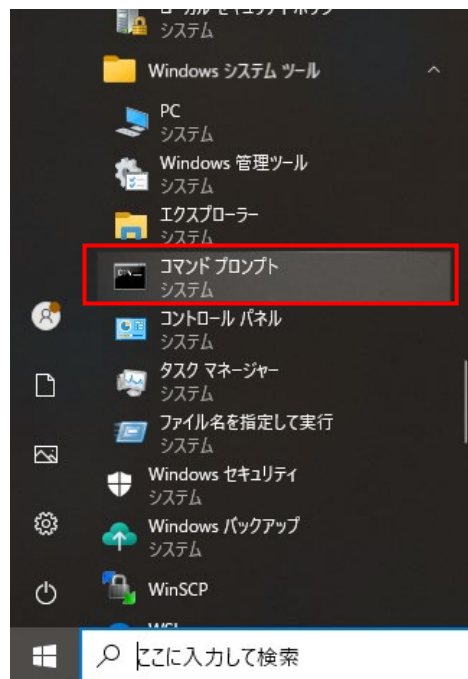
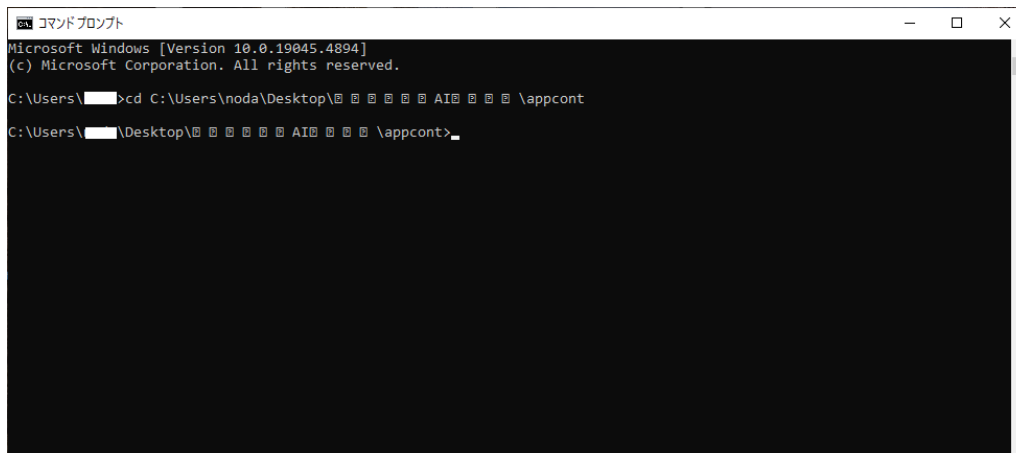


図 4-9 コマンドプロンプトの起動

- ③ コピーした「docker_橋梁診断支援 AI システム」フォルダ配下の「appcont」フォルダのパスを調べ、コマンドプロンプト上でcdコマンドを使用し、「appcont」フォルダへ移動します。

コマンド: cd 調べた「appcont」フォルダのパス

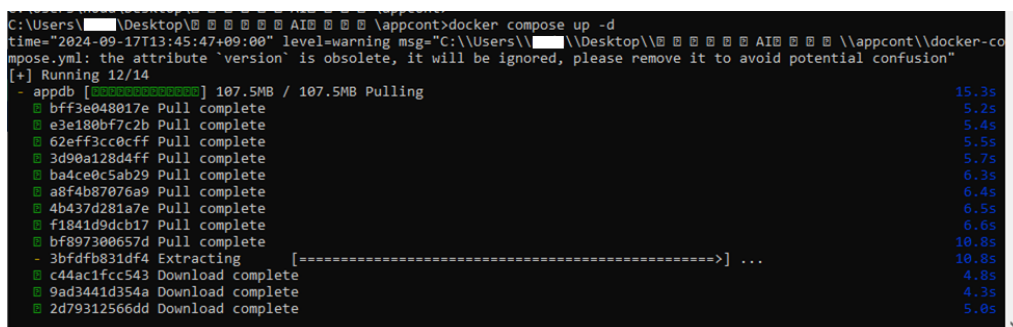


```
コマンドプロンプト
Microsoft Windows [Version 10.0.19045.4894]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\>cd C:\Users\noda\Desktop\AI\appcont
C:\Users\...Desktop\AI\appcont>
```

図 4-10 「appcont」フォルダへの移動

- ④ 「appcont」フォルダに移動後、コマンドプロンプト上で「docker compose up -d」を実行します。これにより、コンテナの作成が始まります。コンテナの作成にはしばらく時間が掛かります。



```
C:\Users\...Desktop\AI\appcont>docker compose up -d
time="2024-09-17T13:45:47+09:00" level=warning msg="C:\\Users\\...\\Desktop\\AI\\appcont\\docker-co
mpose.yml: the attribute `version` is obsolete, it will be ignored, please remove it to avoid potential confusion"
[+] Running 12/14
 - appdb [Progress] 107.5MB / 107.5MB Pulling
   bff3e048017e Pull complete
   e3e180bf7c2b Pull complete
   62eff3cc0c9f Pull complete
   3d90a128d4ff Pull complete
   ba4ce0c5ab29 Pull complete
   a8f4b87076a9 Pull complete
   4b437d281a7e Pull complete
   f1841d9dcb17 Pull complete
   bf897300657d Pull complete
 - 3bfdfb831df4 Extracting [=====>] ...
   c44ac1fcc543 Download complete
   9ad3441d354a Download complete
   2d79312566dd Download complete
```

図 4-11 橋梁診断支援 AI システムのコンテナ作成

- ⑤ コンテナの作成に成功すると、Docker エンジン上でコンテナが起動されます。

橋梁診断支援 AI システムは、「webapp」コンテナと、「appdb」コンテナから構成されます。ここで、「webapp」コンテナは PHP を含む Apache Webサーバコンテナであり、「appdb」コンテナは PostgreSQL DBコンテナです。

なお、「docker_橋梁診断支援 AI システム」フォルダ内の「html」フォルダが「webapp」コンテナと結びつき、橋梁診断支援 AI システムのコンテンツフォルダになります。

また、「docker_橋梁診断支援 AI システム」フォルダ配下の「appcont」フォルダ配下の「dbdata」フォルダが「appdb」コンテナと結びつき、PostgreSQL のデータフォルダとなります。

⑥ コンテナ作成が完了すると、「Docker Desktop for Windows」の GUI 上に作成したコンテナが表示されます。

以降は、「Docker Desktop for Windows」の GUI 上から橋梁診断支援 AI システムの起動および停止を行う事ができます。

以上で、橋梁診断支援 AI システムのインストールは完了です。インストールが成功していればブラウザからアクセスすることで橋梁診断支援 AI システムを使用することができます。

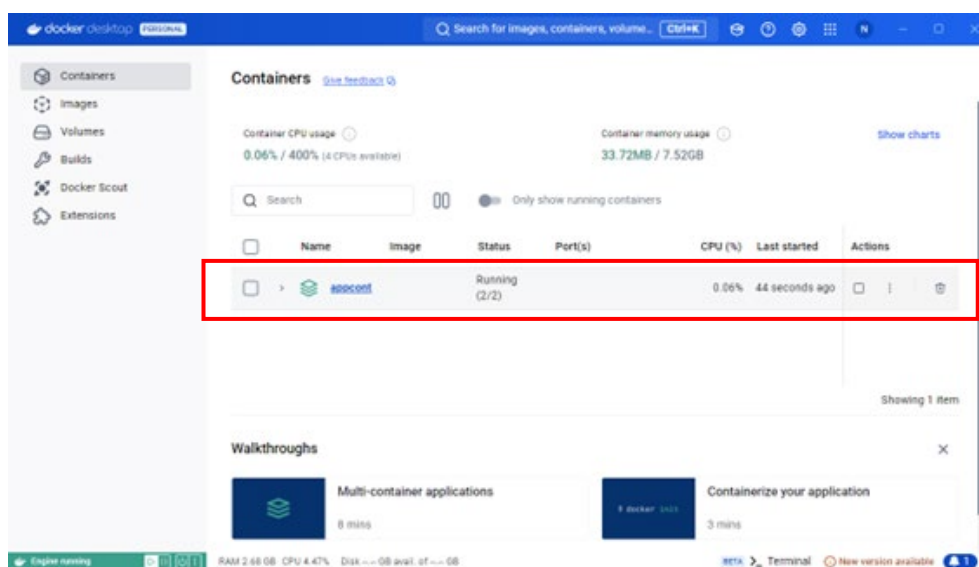


図 4-12 Docker Desktop for Windows 上でのコンテナ

4.3. 動作確認

橋梁診断支援 AI システムの動作確認を行うには、ブラウザから以下の URL にアクセスします。橋梁診断支援 AI システムのトップ画面が表示されればインストールは成功です。

URL : <http://localhost>

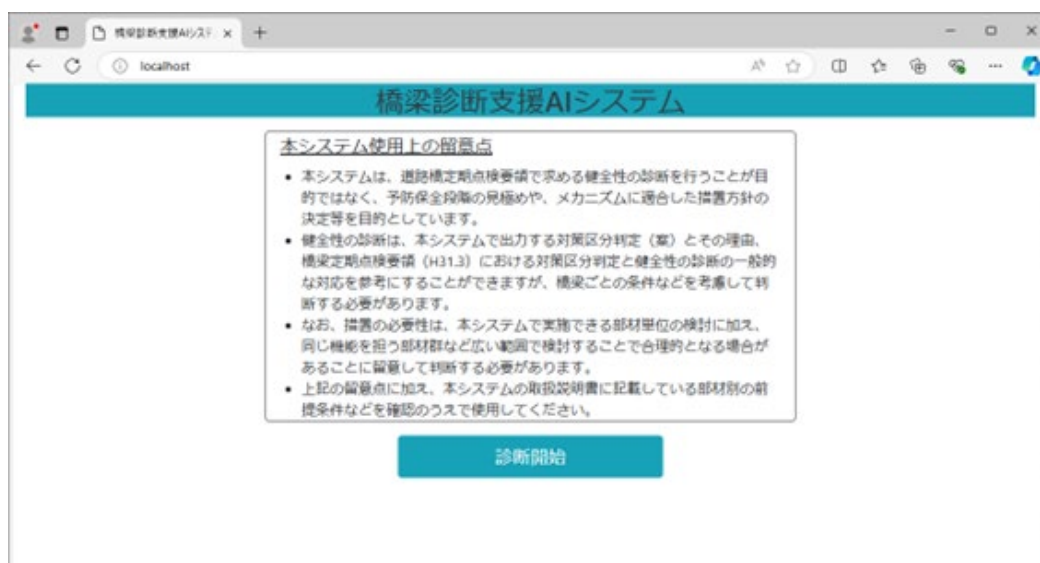


図 4-13 橋梁診断支援 AI システムのトップ画面

5. 起動・停止方法

「Docker Desktop for Windows」を使用する場合の橋梁診断支援 AI システムの起動・停止方法を以下に示します。

5.1. 橋梁診断支援 AI システムの起動

Windows のデスクトップに配置されたショートカットから「Docker Desktop for Windows」を起動します。「Docker Desktop for Windows」を起動すると橋梁診断支援 AI システムも起動します。

図 5-1 に示すように、GUI 上の「Containers」を選択すると、「appcont」が起動していることがわかります。この「appcont」が橋梁診断支援 AI システムに該当します。

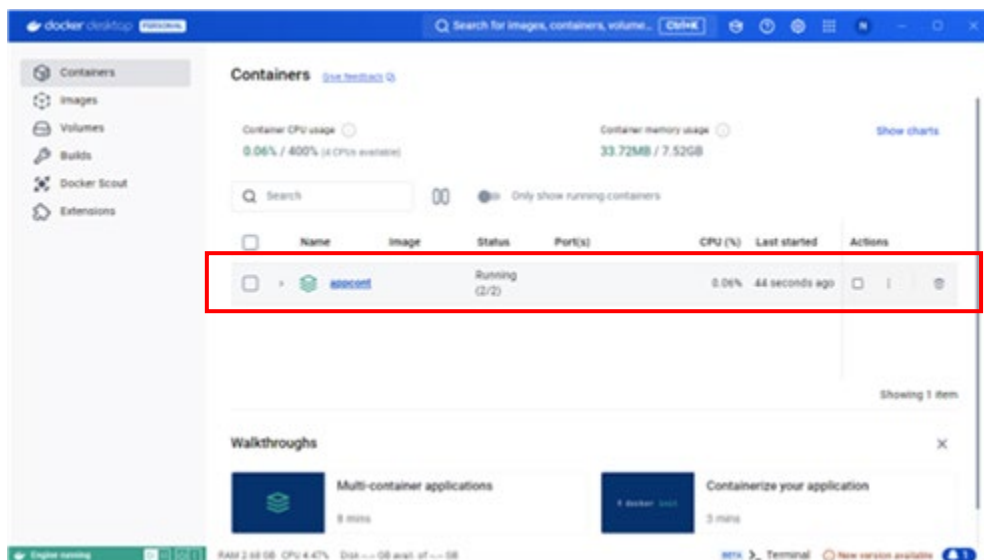


図 5-1 橋梁診断支援 AI システムの起動確認

また、「appcont」を選択すると、図 5-2 に示すように「webapp」コンテナと、「appdb」コンテナの状態を確認することができます。「webapp」コンテナと、「appdb」コンテナを選択すると、各コンテナのより詳細なログを確認することもできます。

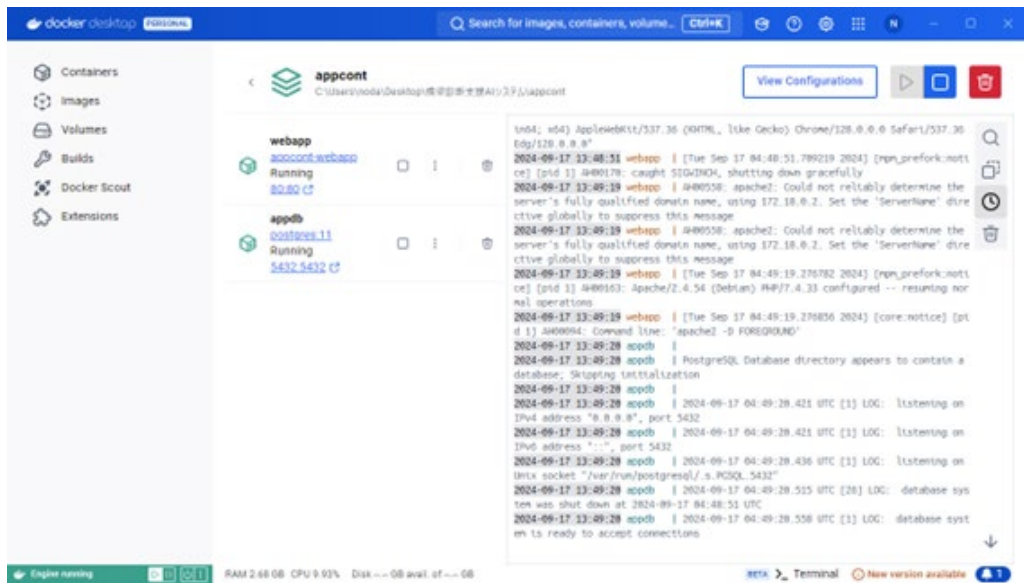


図 5-2 橋梁診断支援 AI システムの状態確認

また、コンテナが停止している場合、「▶」ボタンを選択することで、コンテナを起動することができます。

「Docker Desktop for Windows」GUI の「Containers」画面において、「appcont」の右側の「▶」ボタンを選択することで橋梁診断支援 AI システムを起動することができます。

また、「Containers」画面で「appcont」を選択した場合、「webapp」コンテナおよび「appdb」コンテナの右側にある「▶」ボタンを選択することで「webapp」コンテナおよび「appdb」コンテナをそれぞれ個別に起動することができます。

5.2. 橋梁診断支援 AI システムの停止

「Docker Desktop for Windows」の GUI の「Containers」画面において、「appcont」の右側の「□」ボタンを選択すると、橋梁診断支援 AI システムを停止することができます。

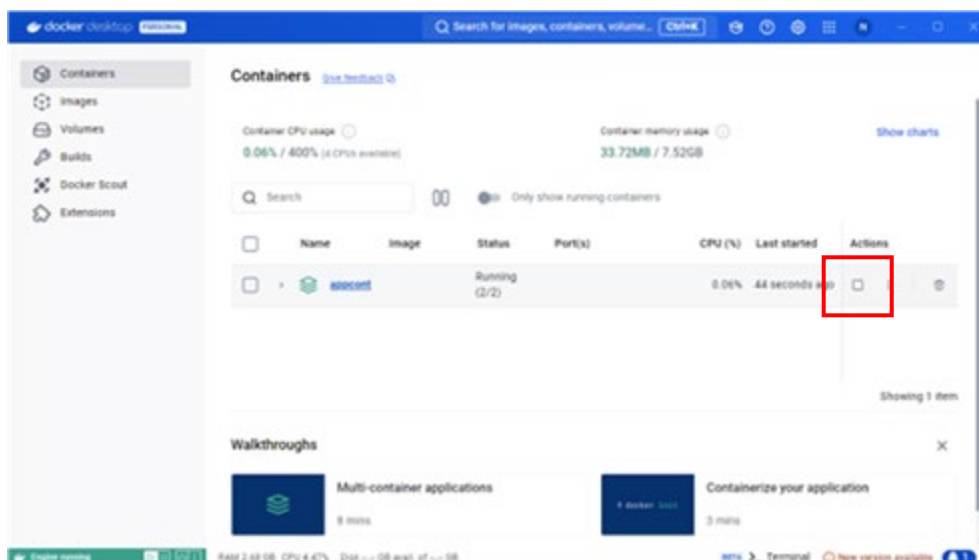


図 5-3 橋梁診断支援 AI システムの停止

また、「Containers」画面で「appcont」を選択した場合、「webapp」コンテナおよび「appdb」コンテナの右側にある「□」ボタンをクリックすることで、「webapp」コンテナおよび「appdb」コンテナをそれぞれ個別に停止することができます。

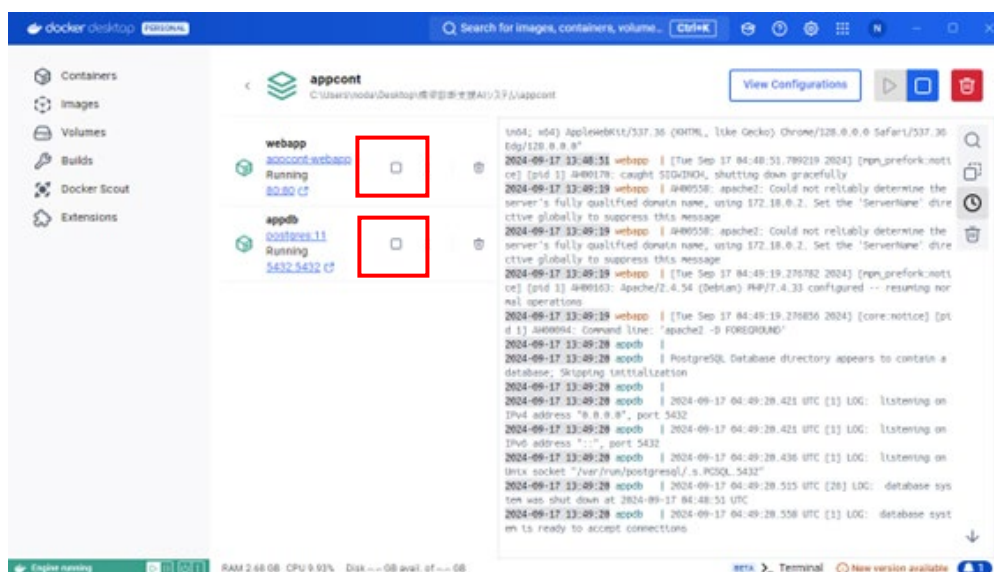


図 5-4 コンテナの個別停止

なお、一度起動した「Docker Desktop for Windows」の GUI は、不要になるまで終了しないでください。橋梁診断支援 AI システムを起動した状態で、「Docker Desktop for Windows」の GUI を終了してしまうと、バックグラウンドで Docker エンジンが起動し続けるため、コマンドプロンプトからでないと橋梁診断支援 AI システムを停止できなくなります。

また、バックグラウンドで Docker エンジンが起動した状態の場合、「Docker Desktop for Windows」の GUI が起動できなくなります。この場合、タスクマネージャーから Docker 関連のプロセス(Docker Desktop や Docker Desktop Backend 等)を終了しないと、再度「Docker Desktop for Windows」の GUI を起動することができません。

6. コンテナとホストシステム

橋梁診断支援 AI システムとホストシステム(Windows)との関係について以下に示します。

6.1. コンテナとホストシステムの関係

上述のように、橋梁診断支援 AI システムをインストールすると appcont コンテナがインストールされます。また、appcont コンテナは以下の 2 つのコンテナから構成されています。

(webapp コンテナ)

- ・Webサーバ機能を担当するコンテナ
- ・PHPを使用可能なApacheが動作
- ・Apacheのドキュメントルートがホストシステム上のフォルダにマウント
- ・ホストシステムの 80 番ポートがコンテナの 80 番ポートとマッピング
- ・ホストシステム上のブラウザから「http://localhost」にアクセスすることで接続可能

(appdbコンテナ)

- ・DB機能を担当するコンテナ
- ・PostgreSQLが動作
- ・コンテナ構築時にホストシステム上のバックアップデータからDBを復元
- ・コンテナ上のDBのデータ格納フォルダをホストシステム上のフォルダにマウント
- ・ホストシステムの 5432 番ポートをコンテナの 5432 番ポートとマッピング
- ・ホストシステムの 5432 番ポートからDBに接続可能

図 6-1 に Docker 環境上のコンテナとホストシステムの関係を示します。

図 6-1 に示すように、webapp コンテナの 80 番ポートがホストシステムの 80 番ポートとマッピングされています。また、appdb コンテナの 5432 番ポートがホストシステムの 5432 番ポートにマッピングされています。

そのため、ホストシステムの 80 番ポートから webapp コンテナの 80 番ポートに、ホストシステムの 5432 番ポートから appdb コンテナの 5432 番ポートに接続することが可能となっています。これにより、ホストシステム(localhost)にWebブラウザからアクセスすることで、webapp コンテナ上の橋梁診断支援AIシステムにアクセス可能であり、また、ホストの 5432 番ポートを経由して appdb コンテナ上の PostgreSQL に接続可能となります。

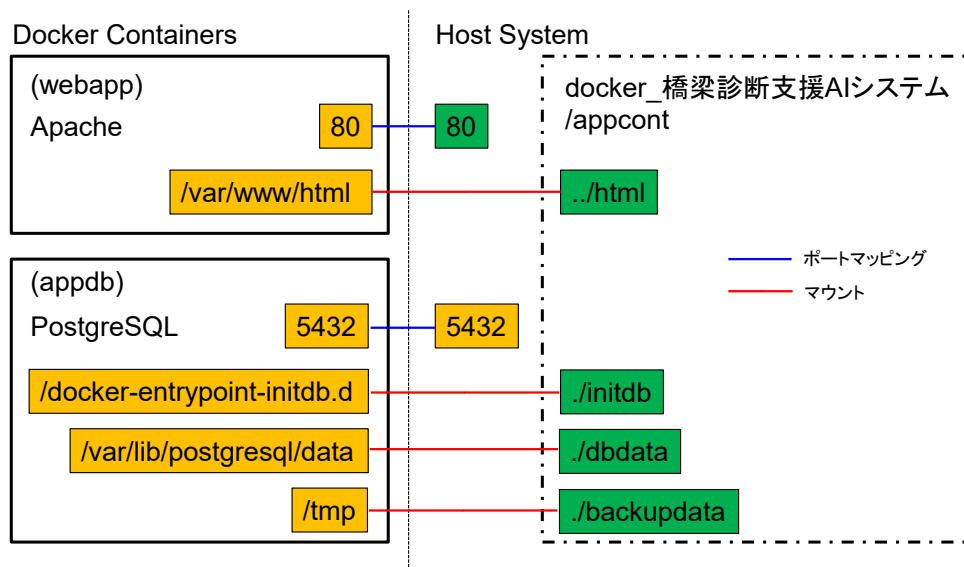


図 6-1 橋梁診断支援 AI システムとホストシステムの関係

また、ホストシステム上の「docker_橋梁診断支援AIシステム」フォルダの「html」フォルダが、webapp コンテナ上の Apache の Document Root である「/var/www/html」フォルダにマウントされています。これによりホストシステム上のファイルを編集することで、webapp コンテナのWebアプリケーションの内容を変更することが可能となります。

同様に、ホストシステム上の「./initdb」フォルダが appdb コンテナ上の「/docker-entrypoint-initdb.d」フォルダに、ホストシステム上の「./dbdata」フォルダが appdb コンテナ上の「/var/lib/postgresql/data」フォルダに、ホストシステム上の「./backupdata」フォルダが appdb コンテナ上の「/tmp」フォルダに、それぞれマウントされています。これにより、ホストシステム上にDBのデータが保持され、コンテナ終了時にデータが削除されることはありません。

6.2. ポートの競合

上述のように、橋梁診断支援 AI システムではホストシステム(Windows)のポートと各コンテナのポートをマッピングすることで、ホストシステム上から各コンテナへのアクセスが可能となります。

一方で、コンテナのポートとマッピングするポートがホストシステムで既に使用済みの場合、コンテナ起動時にポートマッピングが失敗し、コンテナの起動エラーとなってしまいます。

橋梁診断支援 AI システムでは、webapp コンテナと appdb コンテナはそれぞれ、Apache と PostgreSQL の標準ポートをマッピング先のポートとして使用しています。そのため、例えば、ホストシステム上でApache等のWebサーバを動作させている場合や、ホスト上でPostgreSQLを動作させている場合には、ポートが使用されているためポートマッピングが失敗することがあります。

この場合、ホスト上のポートが競合しているプログラムを停止するか、コンテナとマッピングするポートの設定を変更する必要があります。以下、ポートが競合した場合の回避方法について示します。

6.2.1. ポート競合の確認

ポートの競合が発生するかを確認するにはホストシステム(Windows)のコマンドプロンプトで以下のコマンドを実行してください。

```
netstat -ano | findstr ":ポート番号"
```

ここで、ポート番号には競合を確認したいポートの番号を設定します。webapp との競合を確認する場合には 80、appdb との競合を確認する場合には 5432 を設定します。

コマンドを実行した結果、以下のようにリストが表示される場合、使用ポートの競合は発生いたします。なお、以下の例は 5432 番ポートの競合を確認した場合の例となります。

TCP	0.0.0.0:5432	0.0.0.0:0	LISTENING	6656
TCP	:::5432	:::0	LISTENING	6656
TCP	:::1:5432	:::1:49723	ESTABLISHED	6656
TCP	:::1:49723	:::1:5432	ESTABLISHED	7148

図 6-2 ポート競合時の netstat コマンド実行時の一例

リストが表示された場合には、PID に相当するリストの最後の列の数字(リストの一番上行の例であれば 6656)を使用して以下のコマンドを実行してください。

```
tasklist /FI "PID eq 最後の列の数字"
```

コマンドを実行すると、以下のように指定した PID に該当するプログラムの情報が表示されます。以下の例では、PID 6656 に該当するプログラムは postgres.exe となります。

イメージ名	PID	セッション名	セッション#	メモリ使用量
=====				
postgres.exe	6656	Services	0	22,244 K

図 6-3 ポート競合プログラムの確認

このように、ホストシステム上のコマンドプロンプトでコマンドを実行することで、ホストシステム上で橋梁診断支援 AI システムのコンテナとポートが競合するプログラムが動作しているかを確認することができます。

6.2.2. 競合プログラムを停止する場合

ポートの競合を回避する最も簡単な方法は、ホストシステム上で動作しているポートが競合するプログラムを停止することです。

6.2.1 に示した方法で、競合するプログラムを確認後、該当するプログラムをホストシステム上で停止します。6.2.1 に示した例では、`postgres.exe` が 5432 番ポートを使用しているため、`appdb` コンテナとポートが競合するホスト上の PostgreSQL を停止します。

競合するプログラムの停止後、「`docker_橋梁診断支援AIシステム`」フォルダの「`appcont`」フォルダで再度「`docker compose up -d`」コマンドを実行します。これによりポートの競合を回避して、橋梁診断支援AIシステムの各コンテナを起動することができます。

6.2.3. マッピングするポートを変更する場合

ホストシステム上の競合するプログラムを停止することが難しい場合、橋梁診断支援AIシステムの各コンテナとマッピングするホストシステムのポートを変更する必要があります。

マッピングするポートを変更するには、「`docker_橋梁診断支援AIシステム`」フォルダの「`appcont`」フォルダにある「`docker-compose.yml`」ファイルを編集する必要があります。なお、「`docker-compose.yml`」ファイルを編集する場合、事前に、「`appcont`」フォルダで「`docker compose stop`」コマンドを実行し、各コンテナを停止してから以下の作業を行ってください。

(webapp コンテナの設定を変更する場合)

「`docker-compose.yml`」ファイルの 16 行目にある以下の行の左側の値を編集します。

- "80:80"

ここで左側の値がホストシステム側のポート番号、右側の値がコンテナ側のポート番号となります。例えば以下のように編集した場合、ホストシステム上の 8080 番ポートとコンテナの 80 番ポートとがマッピングされることとなります。

- "8080:80"

この場合、ホストシステム上のブラウザから webapp コンテナの Web サーバにアクセスするには「`http://localhost:8080`」のようにポート番号まで指定する必要があります。

設定変更後、「appcont」フォルダで「docker compose up -d」コマンドを実行することで、ポートの競合を回避して、コンテナを起動することができます。

(appdb コンテナの設定を変更する場合)

「docker-compose.yml」ファイルの 36 行目にある以下の行の左側の値を編集します。

- "5432:5432"

ここで左側の値がホストシステム側のポート番号、右側の値がコンテナ側のポート番号となります。例えば以下のように編集した場合、ホストシステム上の 5431 番ポートとコンテナの 5432 番ポートとがマッピングされることとなります。

- "5431:5432"

この場合、ホストシステムから appdb コンテナの PostgreSQL にアクセスするには接続するポート番号として 5431 を指定する必要があります。

設定変更後、「appcont」フォルダで「docker compose up -d」コマンドを実行することで、ポートの競合を回避して、コンテナを起動することができます。

以上のように、「docker-compose.yml」ファイルを編集し、コンテナとマッピングするホストシステムのポートを変更することで、ホスト上の既存のプログラムを動作させた状態で、ポートの競合を回避して橋梁診断支援AIシステムを起動することができます。

なお、上述のようにマッピングするポートを変更した場合、ブラウザから橋梁診断支援AIシステムにアクセスする際の URL が以下のように変更されます。

URL: <http://localhost:ポート番号/>

ここで、ポート番号は変更したポート番号の値(上の例であれば 8080)となります。

また、DB に接続する際に指定するポート番号も変更したポート番号の値(上の例であれば 5431)を指定する必要があります。