Pythonによるブロックチェーン開発入門

～NFTチケットサービスを作ってみよう～

ステップバイステップで実践

株式会社SECURE4D/ Who am I

- システムインテグレータにてネットワークやサーバ構築などに従事し、その後、セキュリティ製品の開発事業に10年以上携わる
- セキュリティオペレーションセンターの立上げに参画
- OWASP Sendaiのメンバー
  Meet Up:脆弱性放置の危険性
  「USB無線マウスからパソコンへ侵入」など
- 株式会社SECURE4Dを設立
- 近年はブロックチェーン界隈の開発にも携わる
- 主な使用言語: Python

Yosuke Sato （佐藤 陽亮）

OWASP：アメリカメリーランド州を本部とするWebアプリケーションセキュリティに関する情報や文書、知識の共有、普及を目的としたオープンで非営利のオープンソース・ソフトウェアコミュニティであるOWASP Foundationの ***仙台支部*** です。

今回の演習の内容

- ブロックチェーンを使ったチケット配布システム構築の基礎を学びます。
- ブロックチェーンの基本的な仕組みと役割を確認します。
- チケットの発行・配布・利用確認の流れを、API開発を通して体験します。
- 認証やデータ連携など、実運用に必要な周辺技術の基本も学びます。

演習の進め方

- 「説明」→「手を動かす」→「動作確認」という流れを繰り返しながら、演習を進めていきます

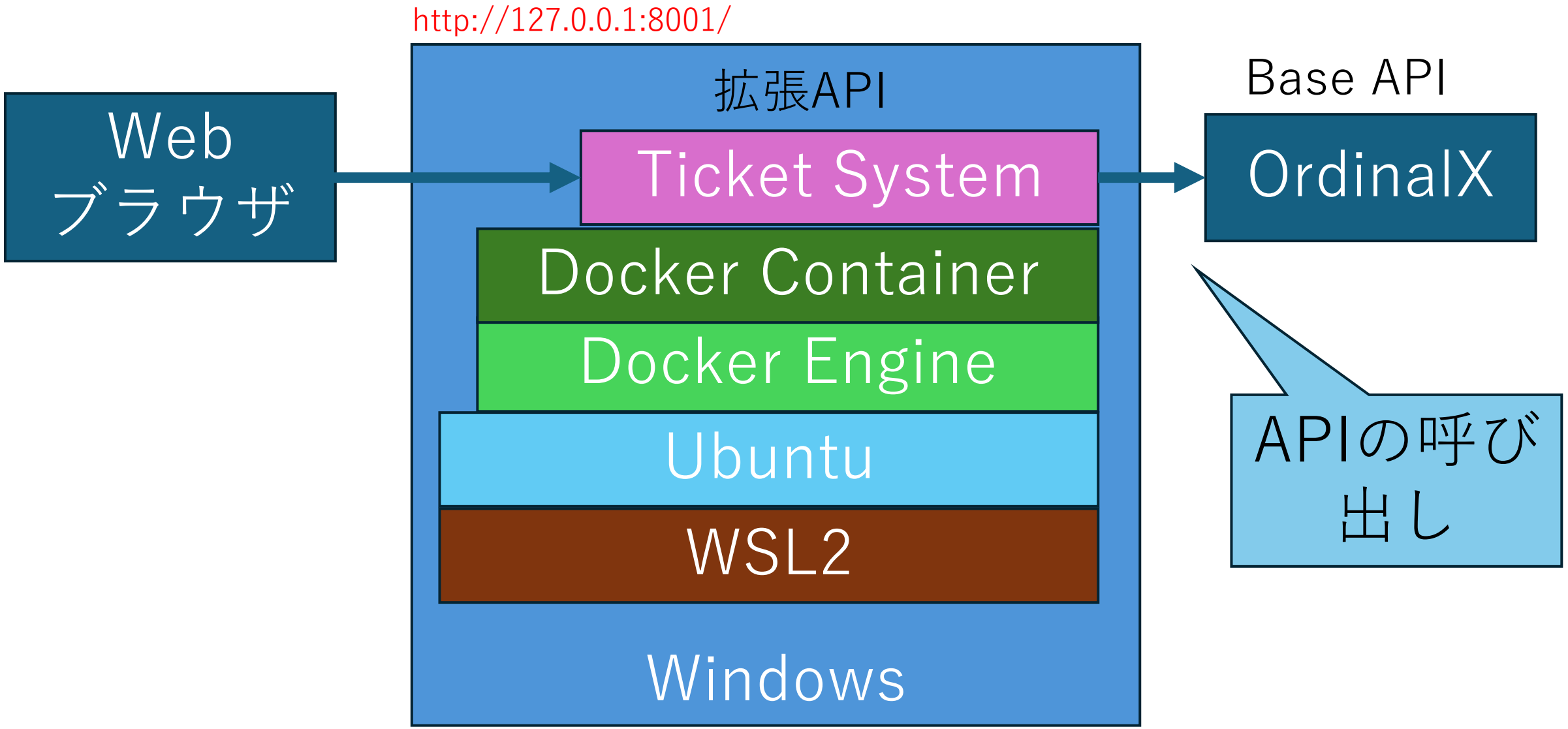
- 使用するコマンドは配布するgitの documents フォルダのファイルにまとめてありますので参考にしながが実行していきます。

- - Stepごとの成功条件を満たしたら次へ
  ※厳密ではなくてOKです。

- まずはブラウザで以下を開いてください。

https://github.com/voyager1708/ticketsystem

全体像のお話①



Windowsの場合

開発環境の前提（WSL/Mac/IDE）

- - WindowsはWSL内で作業用フォルダを使います
- - MacはホストOS上の作業フォルダを利用します
- - Ubuntu内で `git clone` してプロジェクトを取得します
- - IDEはWindsurfまたはCursorを使用します
- - 受講前準備: スムーズに進行できるようWSL(Ubuntu)とDockerを事前に導入してください

- 注釈: WSLはWindows上でLinuxを動かす仕組み
- 注釈: IDEは開発機能をまとめた統合開発環境
- 注釈:今回Windsurf/Cursorは無料枠で利用します
- 注釈: AIへの質問では無料枠消費に注意
- 注釈: 無料枠でのクレジット入力は不要です

参照md: `documents/001_setup_v1_start.md

これからのステップ

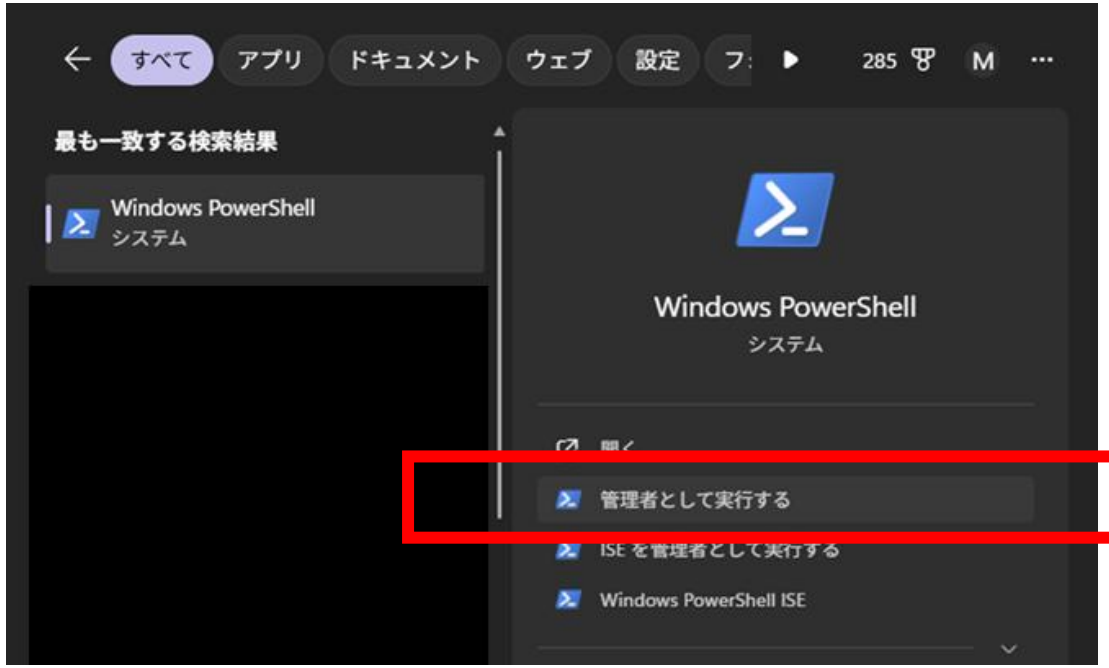
- 環境構築

①Ubuntuのインストール	**未**	WIN	
②Ubuntu起動	**未**	WIN	
③管理者権限	**未**	WIN	
④Dockerの導入	**未**	WIN	MAC
⑤プロジェクト取得（GIT)と起動	**未**	WIN	MAC
⑥IDE(統合開発環境）インストール	**未**	WIN	MAC

WSLが無効の場合　Linux 用 Windows サブシステムを有効にする

Power Shell を管理者として開き、以下を実行します。

dism /online /enable-feature /featurename:Microsoft-Windows-Subsystem-Linux /all




```
PS C:¥windows¥system32> dism /online /enable-feature
/featurename:Microsoft-Windows-Subsystem-Linux /all

展開イメージのサービスと管理ツール
バージョン: 10.0.26100.5074

イメージのバージョン: 10.0.26200.8037

機能を有効にしています
[==========================100.0%==========
==============]
操作は正常に完了しました。
Windows を再起動してこの操作を完了してください。
今すぐコンピューターを再起動しますか? (Y/N)
```

（参考）
https://learn.microsoft.com/ja-jp/windows/wsl/install-manual

①Ubuntuインストール

WIN

演習環境は Ubuntu OS上 で構築します。新たにPowerShellを開き、以下のコマンドでUbuntuをインストールします。　バージョンは 24.04を指定します。

```
PS C:¥Users¥ms> wsl.exe --install -d Ubuntu-24.04
```

一般ユーザ権限

```
ダウンロード中: Ubuntu 24.04 LTS
インストール中: Ubuntu 24.04 LTS
ディストリビューションが正常にインストールされました。'wsl.exe -d Ubuntu-24.04' を使用して起動できます
```

②Ubuntu起動

WIN

以下のコマンドでUbuntuを起動します。

```
PS C:¥Users¥ms> wsl.exe -d Ubuntu-24.04
```

一般ユーザ
権限

アカウント名（任意アカウント名）の入力　と　パスワードの設定をします。

```
Provisioning the new WSL instance Ubuntu-24.04
This might take a while...
Create a default Unix user account: XX
New password:
Retype new password:
passwd: password updated successfully
```

③管理者権限

WIN

以下はds9 というアカウントで作成した一般ユーザの**Ubuntuのプロンプト**です。

```
ds9@snapdragon:/mnt/c/Users/ms$
```

sudo –s というコマンドで**管理者権限**に昇格します。

```
sudo -s
```

ハンズオンでは管理者権限のままで使います

先程のパスワードを入力し管理者になりました。**プロンプトが # に**なっています。

```
[sudo] password for ds9:
root@snapdragon:/mnt/c/Users/ms#
```

④Dockerの導入

演習環境はDocker CEで管理します。

WIN

001_Setup_v1_start.mdの「**Docker が未インストールの場合**」の以下の青枠の部分をコピペでプロンプトに入力しDockerをインストールします。

⑤ Dockerの導入

以下の手順で進んでください。

Docker が未インストールの場合（方法1：公式リポジトリで入れる・推奨）

`docker` コマンドが見つからない場合は、まず Docker をインストールします。**`docker compose` (Compos
使えるように、公式リポジトリから入れます。

1. **公式リポジトリの追加とインストール**（WSL2 / Ubuntu 系）

```bash
sudo apt update
sudo apt install -y ca-certificates curl gnupg
sudo install -m 0755 -d /etc/apt/keyrings
curl -fsSL https://download.docker.com/linux/ubuntu/gpg | sudo tee /etc/apt/keyrings/docker.asc > /dev/
null
sudo chmod a+r /etc/apt/keyrings/docker.asc
echo "deb [arch=$(dpkg --print-architecture) signed-by=/etc/apt/keyrings/docker.asc] https://download.
docker.com/linux/ubuntu $(lsb_release -cs) stable" | sudo tee /etc/apt/sources.list.d/docker.list > /
dev/null
sudo apt update
sudo apt install -y docker-ce docker-ce-cli containerd.io docker-compose-plugin
```

gitの
documentsフォルダにあります。

④Dockerの導入

WIN

インストールできたことを確認します。docer –v コマンド

```
docker -v
```

```
Docker version 29.3.0, build 5927d80
```

(一般ユーザで作業する場合) 現在ユーザーを `docker` グループに追加します

```
sudo groupadd -f docker
sudo usermod -aG docker "$USER"
```

その後、WSLは再ログインだけで反映されないことがあるので、反映するには:

```
wsl.exe --terminate Ubuntu-24.04
wsl.exe -d Ubuntu-24.04
```

④Dockerの導入

WIN

Dockerサービスを起動します

```
sudo service docker start
```

```
* Starting Docker: docker                                    [ OK ]
```

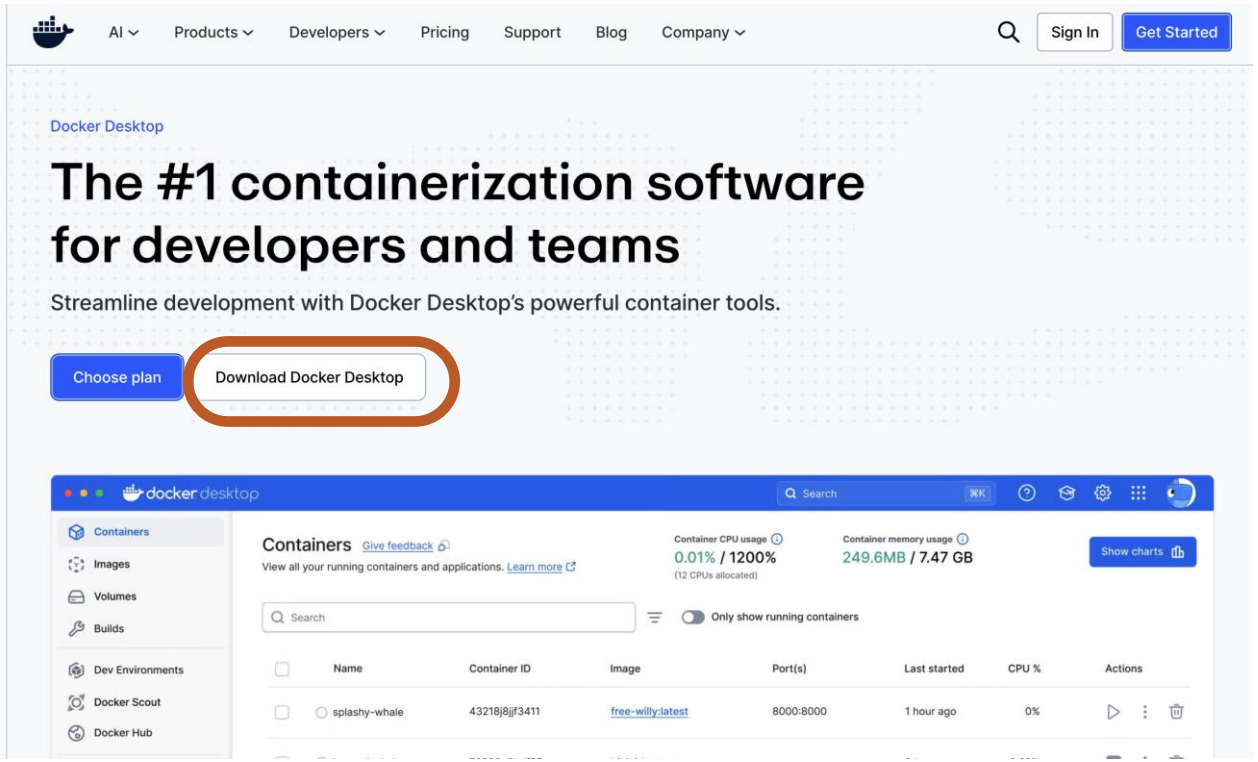
④Dockerの導入

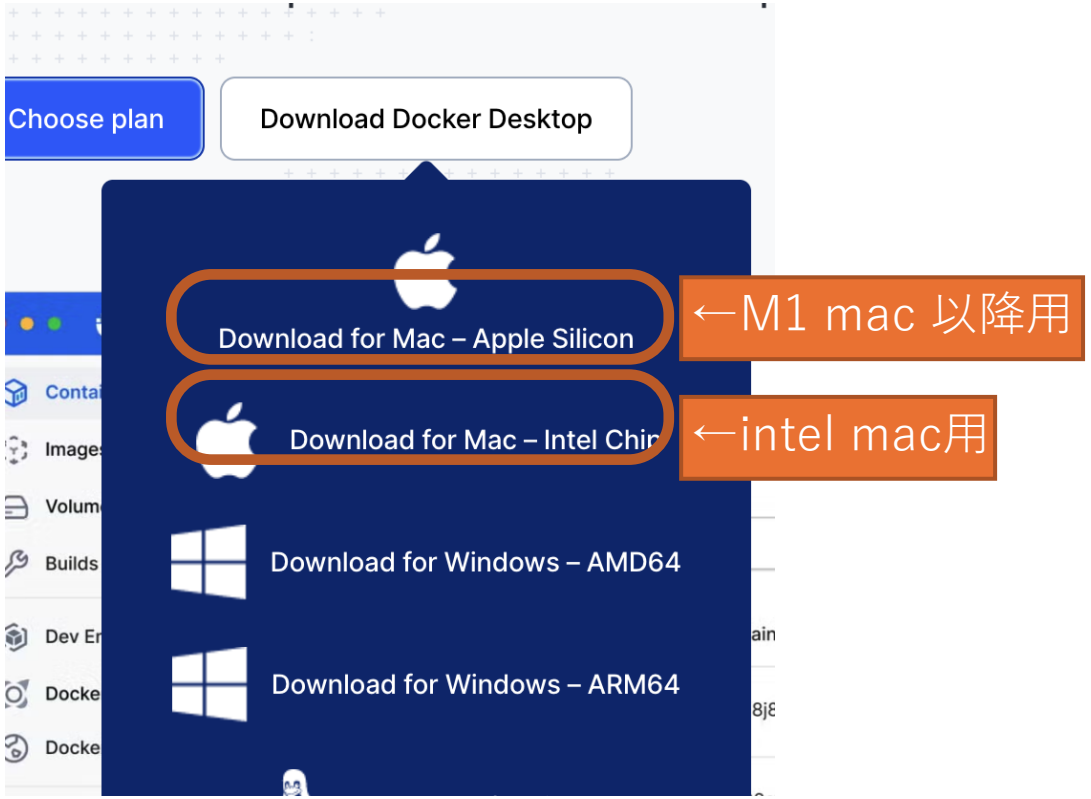
Mac

Docker Desktop のダウンロードとインストール

以下から Docker Desktop for Mac をダウンロードし、インストールしてください。

https://www.docker.com/products/docker-desktop/





④Dockerの導入

Mac

Docker Desktop のダウンロードとインストール

ダウンロードしたdocker fileを開く

アプリケーションフォルダーから開く

アプリケーションフォルダーにドラック

cker

④Dockerの導入(トラブルシューティング)

Mac

最新版のmacOSを使用していない場合、Docker desktopを起動しようとするとエラーが表示されることがあります。

その場合は、AI（Claude、ChatGPT、Gemini など）にご自身のMacのOSバージョンを伝え、対応しているDockerの公式ダウンロード直リンクを案内してもらってください。

④Dockerの導入

Mac

ターミナルでインストール確認

```
docker --version
docker compose version
```

⑤プロジェクト取得と起動

WIN MAC

作業ディレクトリへ移動: `cd ~`
GITコマンドでプロジェクトを取得します。

```
cd ~
git clone https://github.com/voyager1708/ticketsystem.git　ticketsystem-start
```

```
Cloning into ticketsystem-start...
remote: Enumerating objects: 564, done.
（中略）
Resolving deltas: 100% (208/208), done.
```

ds9@snapdragon:~/ticketsystem-start$
のようになっていればOK

```
cd ticketsystem-start
git checkout handson/v1-start
```

root@snapdragon:/mnt/c/Users/ms/ticketsystem-start
はNGです

⑤プロジェクト取得と起動

WIN MAC

1.`.env` の用意

```
cp .env.example  .env
```

で BASE_API_URL を指定しています

BASE_API_URL=https://bsvapi01.cds.tohoku.ac.jp

more　.env コマンドでファイルの中身を確認

⑤プロジェクト取得と起動

WIN MAC

2.コンテナのビルド・起動

```
docker compose -f docker-compose.yml -f docker-compose.dev.yml build --no-cache ticket_web
```

```
./bin/start-dev
```

内部では以下を実行：

```
docker compose -f docker-compose.yml -f docker-compose.dev.yml up -d --force-recreate
```

dockerって何？　とか
分からないことは　AI　に
聞いてみてみよう

メモ①：一般ユーザで起動させてしまった場合

./venv のホスト側権限の問題が起きます。
/home/app/venv は ./venv に bind mount されるので、ホストの venv が 別の所有となり app ユーザー（UID 1000）が書けず、Permission denied になり起動できません。

1）起動しているか確認（Upなら起動、Exitなら終了しています）

sudo docker ps -a

CONTAINER ID IMAGE COMMAND CREATED STATUS PORTS NAMES
432038e069e1 ticketsystem-start-ticket_web "/entrypoint.sh" 23 seconds ago Up 11 seconds 0.0.0.0:8001-8001/tcp, [::]:8001->8001/tcp ticketsystem-start-

2) 既存コンテナ停止

cd ~/ticketsystem-start
sudo docker compose -f docker-compose.yml -f docker-compose.dev.yml down

3) venv の権限をDockerのユーザー(ID)にする

sudo chown -R 1000:1000 ./venv
sudo chmod -R u+rwX ./venv 2>/dev/null || true
sudo ./bin/start-dev

メモ②：ログの確認方法

何が起きている確認するにはログをみます。

1） CONTAINER ID を確認します。

sudo docker ps -a

CONTAINER ID　IMAGE　　COMMAND　　CREATED　　STATUS
432038e069e1　ticketsystem-start-ticket_web　“/entrypoint.sh”　・・・・

2) ログの表示 CONTAINER ID を以下のように指定します。

docker logs 432038e069e1

⑤プロジェクト取得と起動

WIN MAC

拡張API動作確認

この1行をコピペで実行

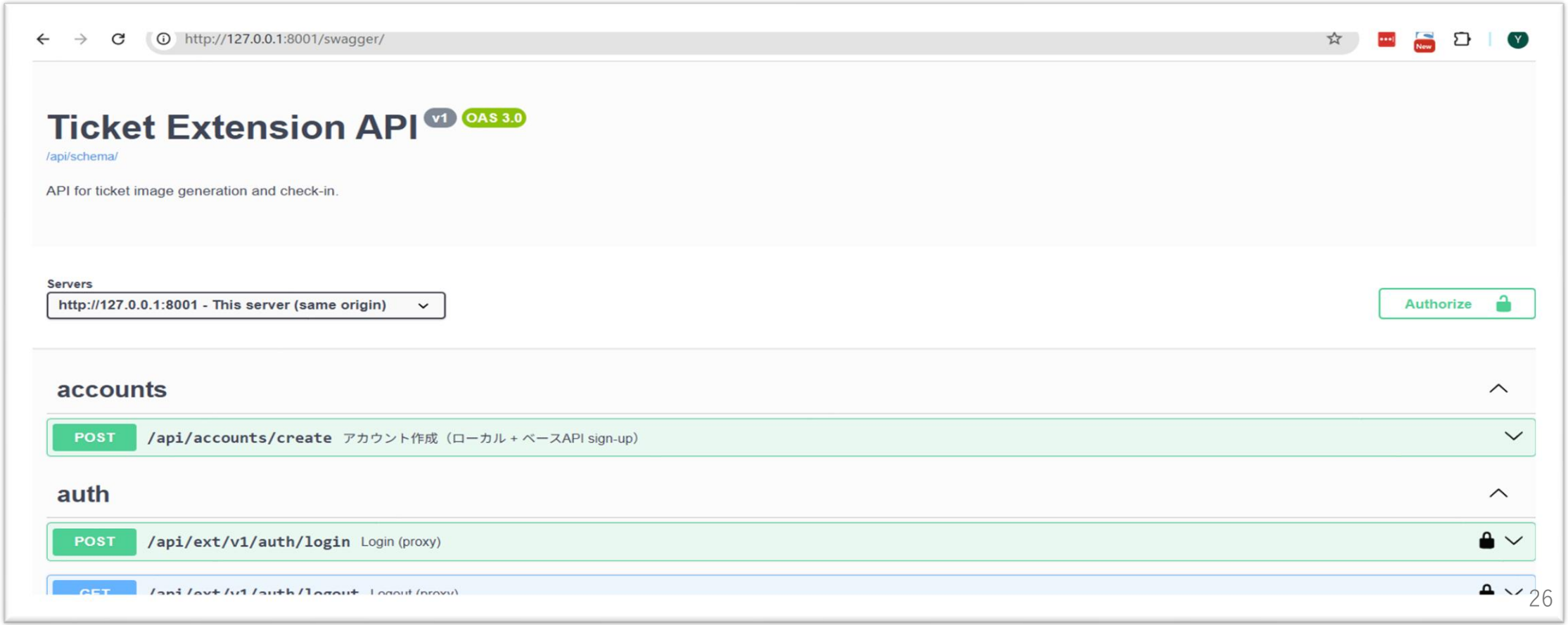
```
curl -i -sS http://127.0.0.1:8001/healthz | head -5
HTTP/1.1 200 OK
Server: gunicorn
Date: Fri, 13 Mar 2026 06:18:00 GMT
Connection: close
Content-Type: text/html; charset=utf-8
```

ステータス200
リクエストが正常に処理され成功

ブラウザで `http://127.0.0.1:8001/swagger/` を開く

⑤プロジェクト取得と起動

- - Swaggerトップ画面を確認します。
- - 画面のURLが `http://127.0.0.1:8001/swagger` か確認します



⑥ IDE(統合開発環境）インストール

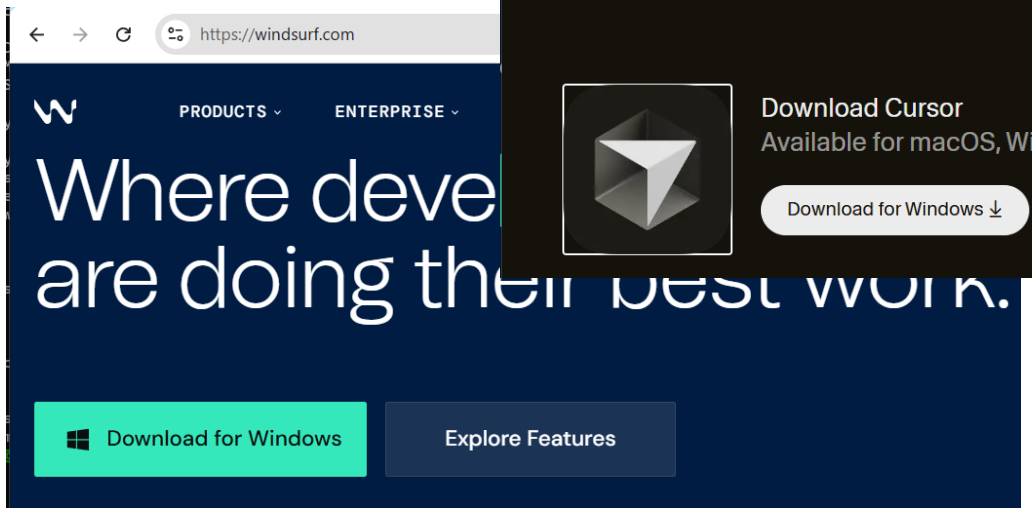
- Integrated Development Environment（統合開発環境） の略で、プログラムを開発するためのツールを一体化したソフトウェアのことです

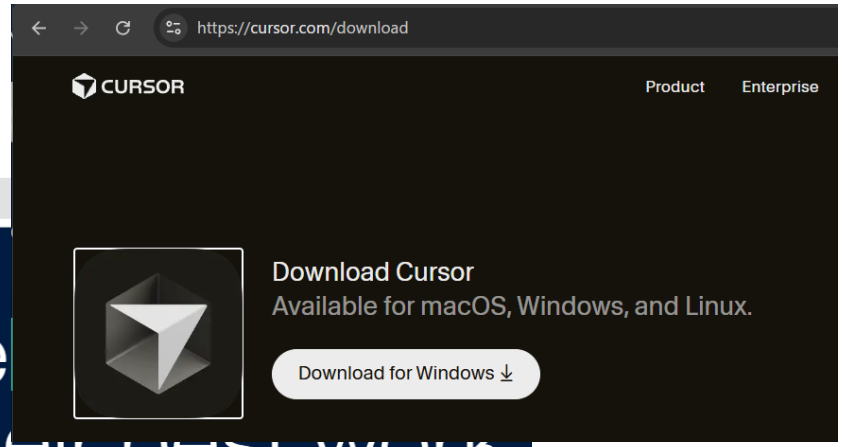
今回はwindsurf（または cursor ）を使います。※お好みで

https://windsurf.com/

https://cursor.com/

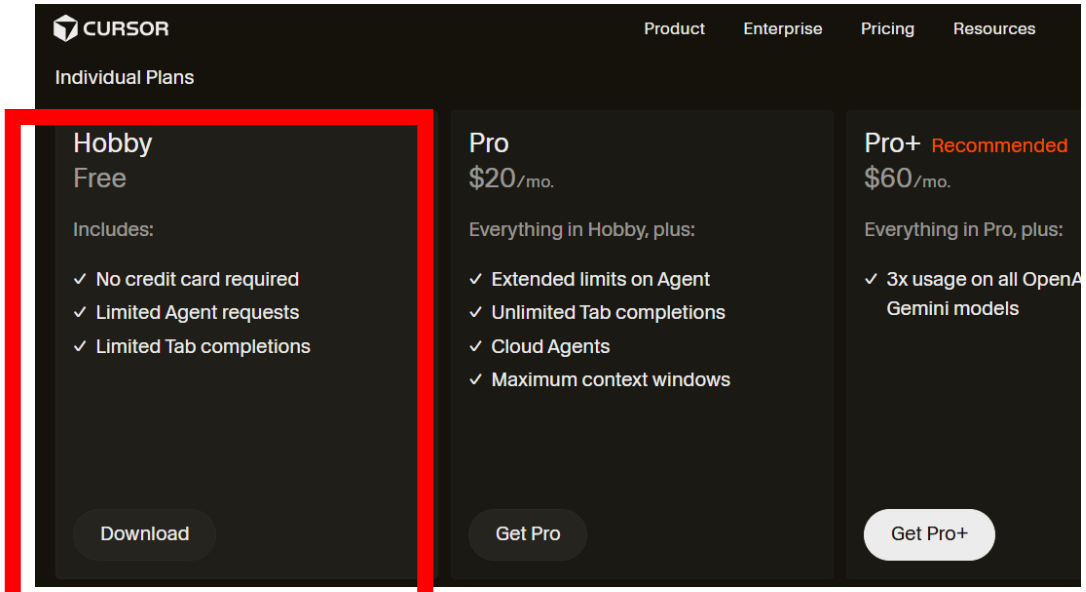
このページからダウンロードインストールしてください。

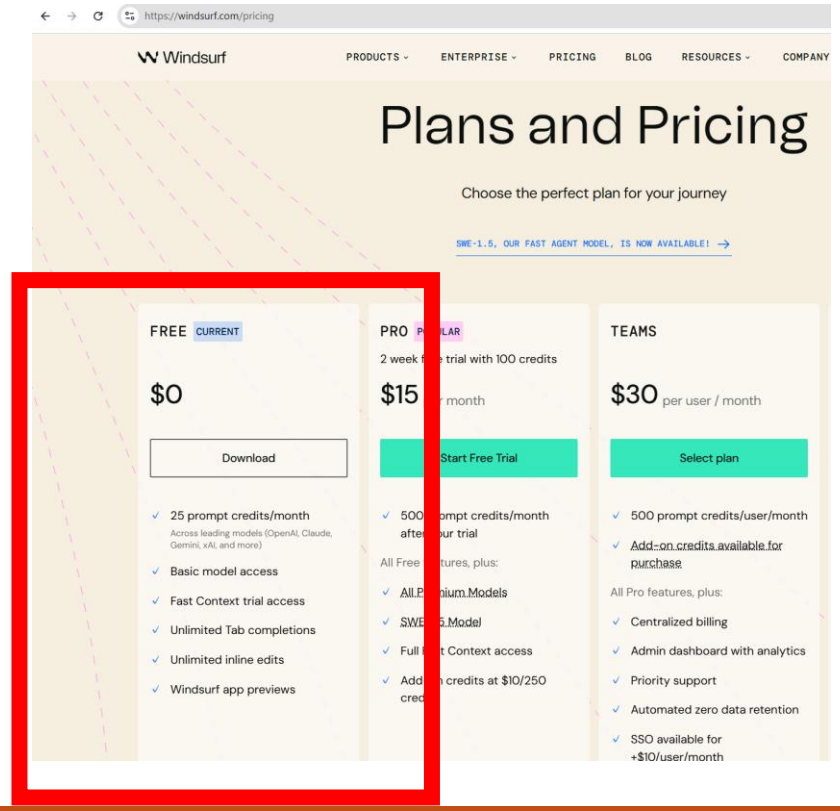




⑥ IDE(統合開発環境）インストール

Pricing　のページからもダウンロードできます。
※お持ちのアカウントでログイン（またはサインアップ）
　してダウンロードします。その後インストールに進んでください。

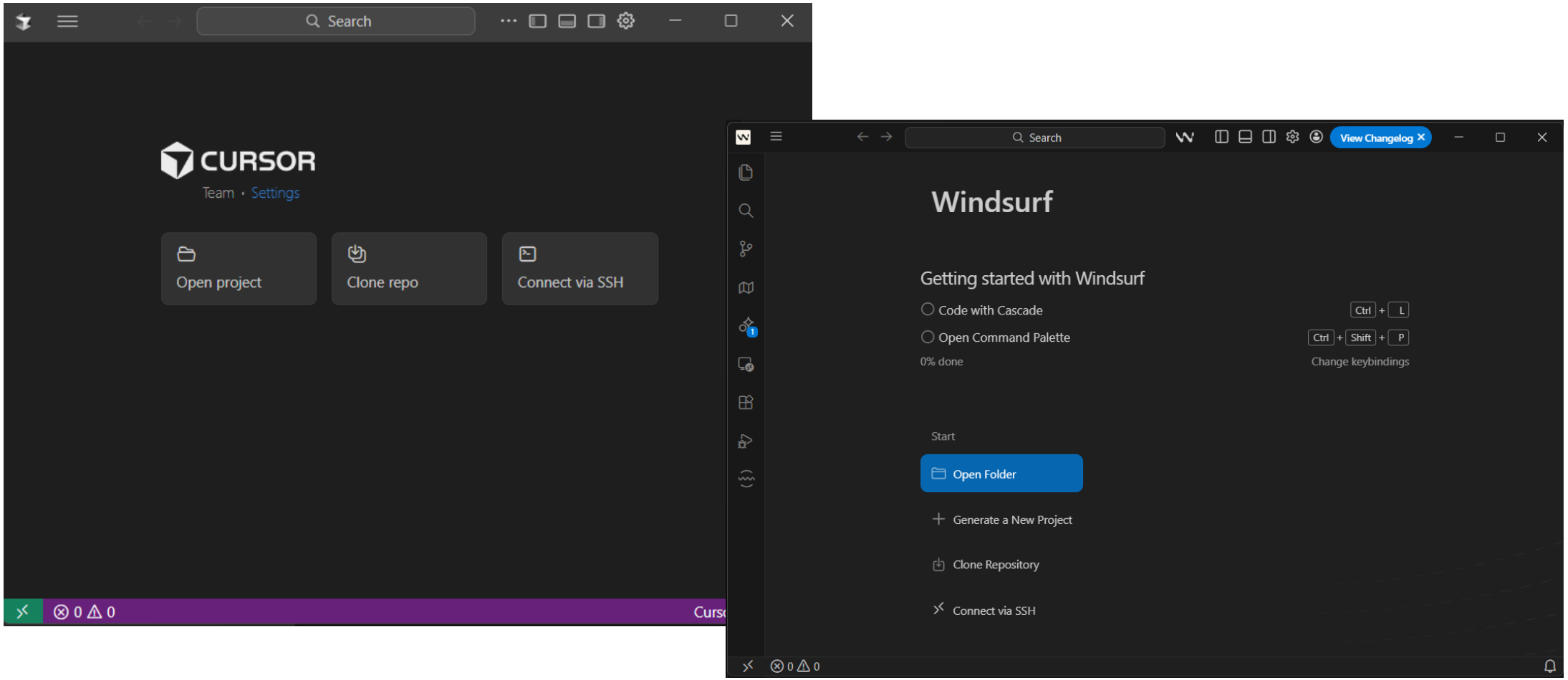




無料枠でのクレジット情報入力は不要です

⑥ IDE(統合開発環境）インストール（起動）

こんな感じの起動画面です。



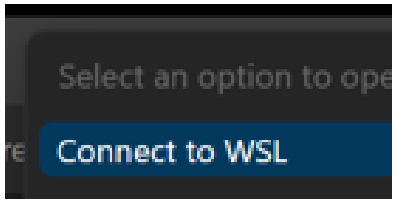
ここまでのステップ

- 環境構築

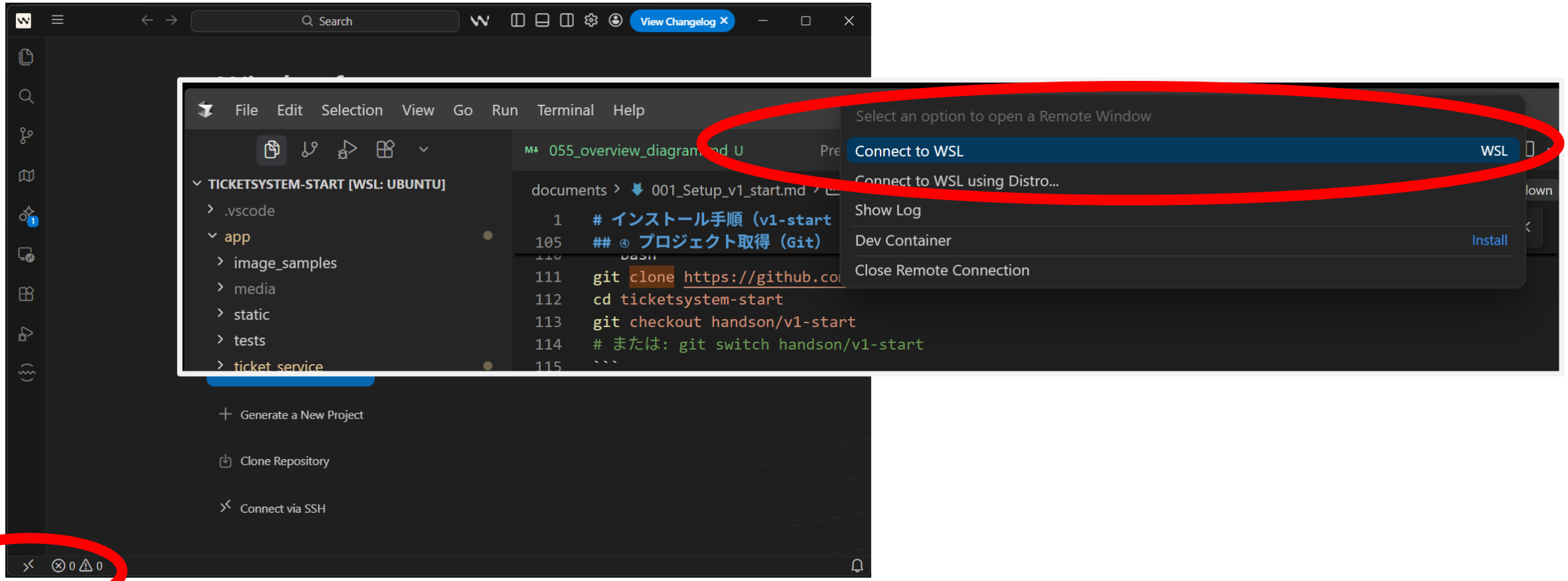
①Ubuntuのインストール　　済
②Ubuntu起動　　済
③管理者権限　　済
④Dockerの導入　　済
⑤プロジェクト取得（GIT）　　済
⑥IDE(統合開発環境）インストール　済

IDEでプロジェクトフォルダを開く

WIN

左下の  をクリックして 

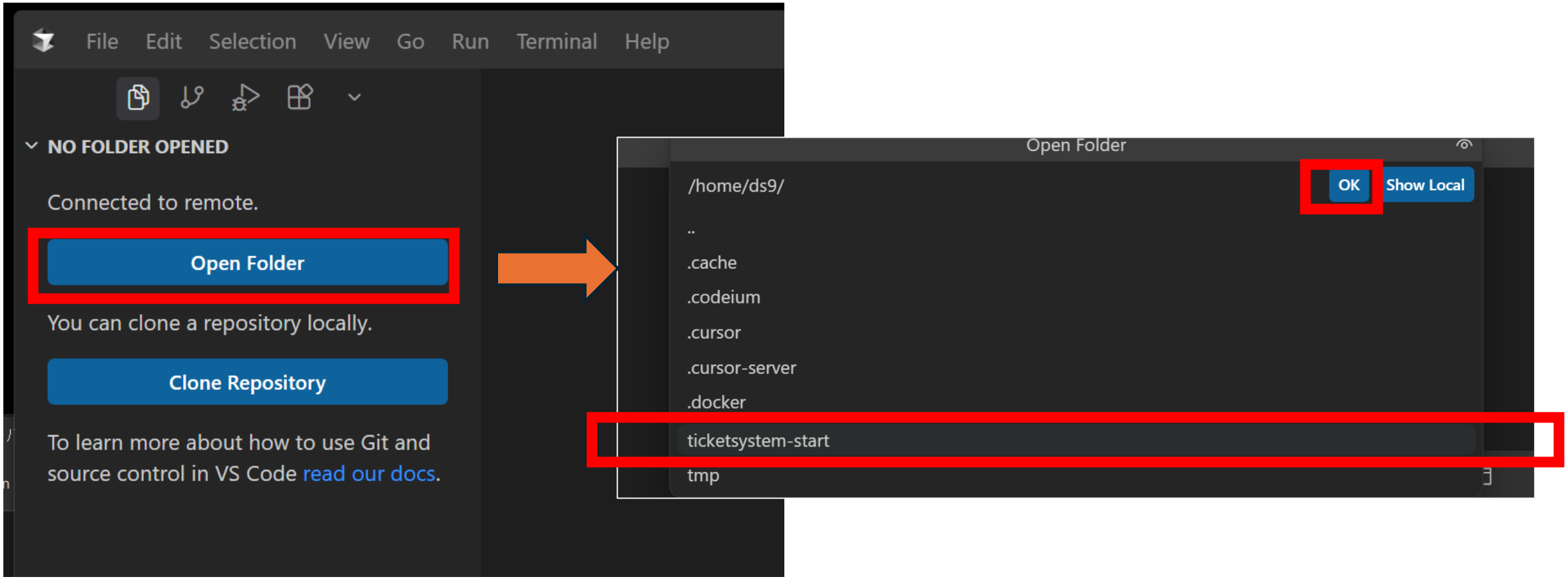
を選択します。



IDEでプロジェクトフォルダを開く

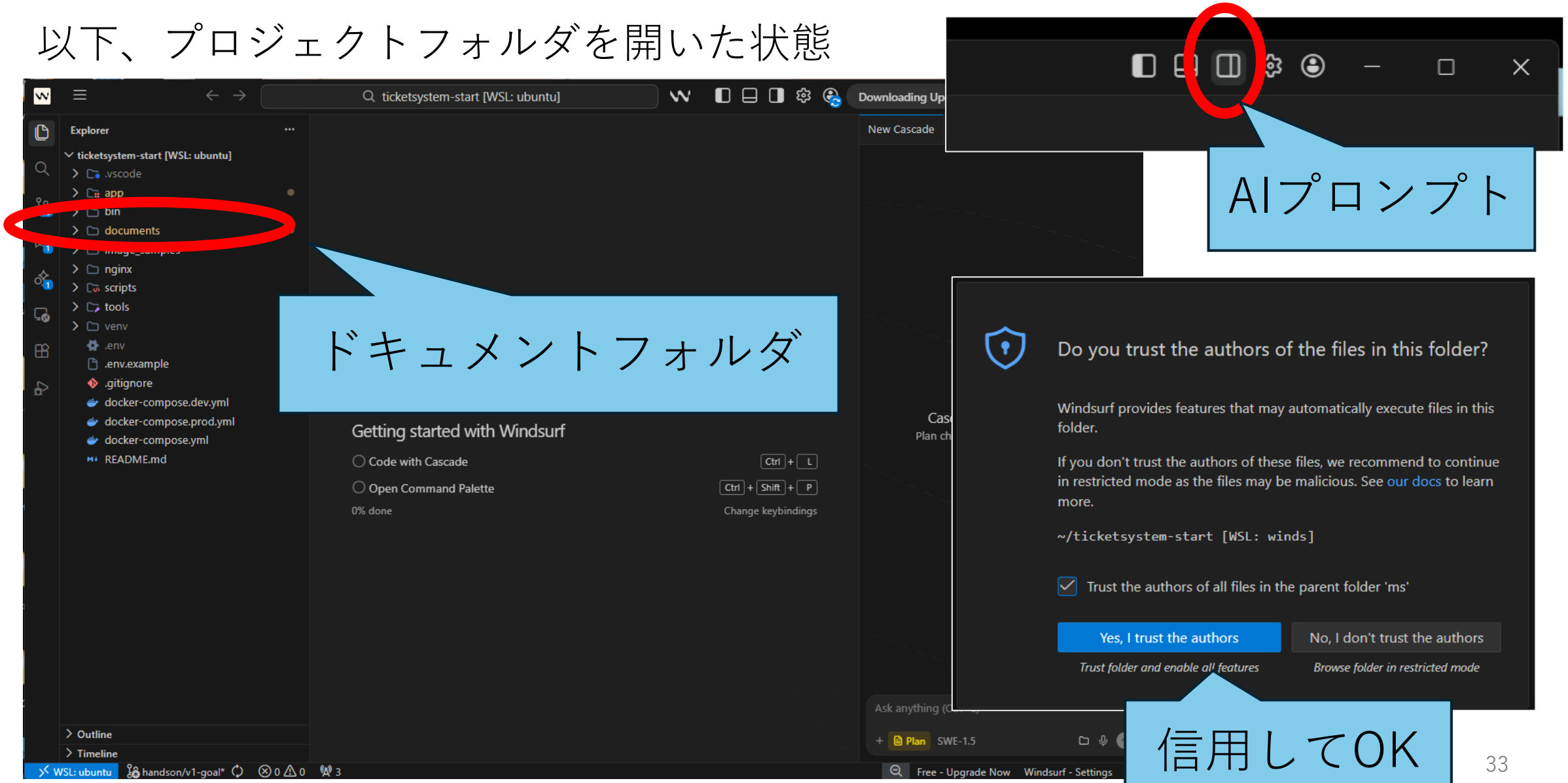
WIN MAC

Open Folderをクリック（またはファイルメニューからOpen Folderを選択）して、GITで取得したプロジェクトフォルダを開きます。



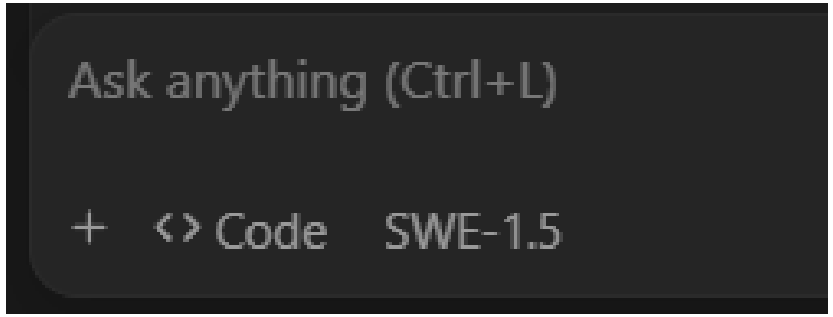
IDEでプロジェクトフォルダを開く

以下、プロジェクトフォルダを開いた状態



AIのモードとモデル選択

Windsurf



Codeを選択
モデルはSWE1.5

全体像のお話

Ticket System　（構造）

```
ticketsystem-start/
├── app/
│   ├── ticket_service/          # 拡張API（チケット・チェックイン・報酬）
│   │   ├── views.py
│   │   ├── urls.py
│   │   ├── models.py
│   │   └── services/
│   │       ├── base_api_client.py
│   │       └── ticket_service.py
│   ├── ticket_system/           # Django プロジェクト設定
│   │   ├── settings.py
│   │   └── urls.py
│   ├── manage.py
│   ├── requirements.txt
│   └── Dockerfile
├── bin/
│   ├── start-dev                # 開発用コンテナ起動
│   └── restart-dev
├── image_samples/
│   └── ticket_sample.html       # チケットHTMLテンプレート例
├── .example
├── docker-compose.yml           # Docker Compose 設定
└── docker-compose.dev.yml
```

今回はDjangoというフレームワークで構築

Dockerの設定

urls.py や views.py を確認してみよう

```
urlpatterns = [
    path(
        'accounts/create',
        AccountCreateAPIView.as_view(),
        name='account-create',
    ),
 ・・・・・
```

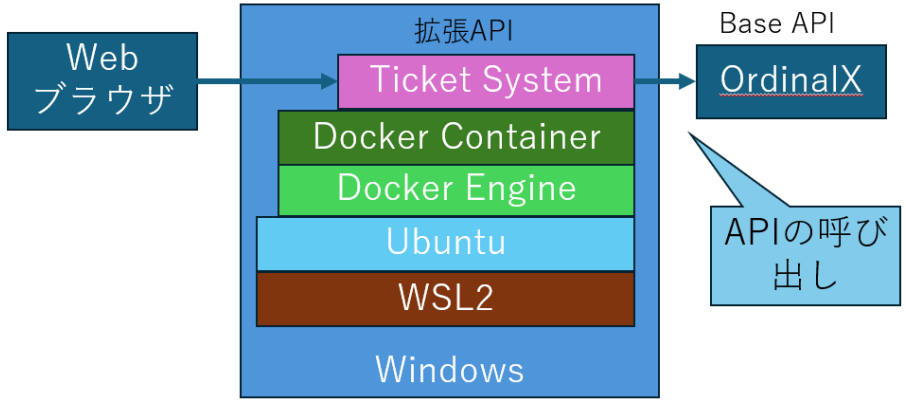
ブラウザでのURLに対応して呼ばれる関数

```
class AccountCreateAPIView(APIView):
    """
    POST /api/accounts/create: ローカルにユーザーを作成し、同時にベースAPIの sign-up に転送する。
    先にベースAPIで登録し、成功したらローカルに保存。ベースAPIが 400 の場合はローカルは作らない。
    """
    permission_classes = [AllowAny]
    authentication_classes = []
    parser_classes = [JSONParser]
 ・・・・・
```

Swaggerの定義や実際の処理内容

全体アーキテクチャ

ちょっとおさらい



- - 構成:
  - 利用者操作 → 拡張API → Base API

- - 役割分担:
  - 拡張API: チケット作成とチェックイン機能を提供
  - Base API: アカウント管理とNFT基盤機能を提供

- - 認証/連携:
  - ユーザーは拡張APIへログインして各機能を操作します
  - 拡張APIはセッション付きでBase APIへ安全に中継します

ここからのステップ

- 題材はチケットシステム
  （アカウント作成、チケット生成、チェックイン/報酬送付）
  ※報酬はチケットの半券みたいなもの（記念）

Base APIの基礎理解

APIの型をつかむ

アカウント作成

ログイン

チケット生成

チェックイン

ここをAIを使って実装してみましょう

Base APIの基礎理解

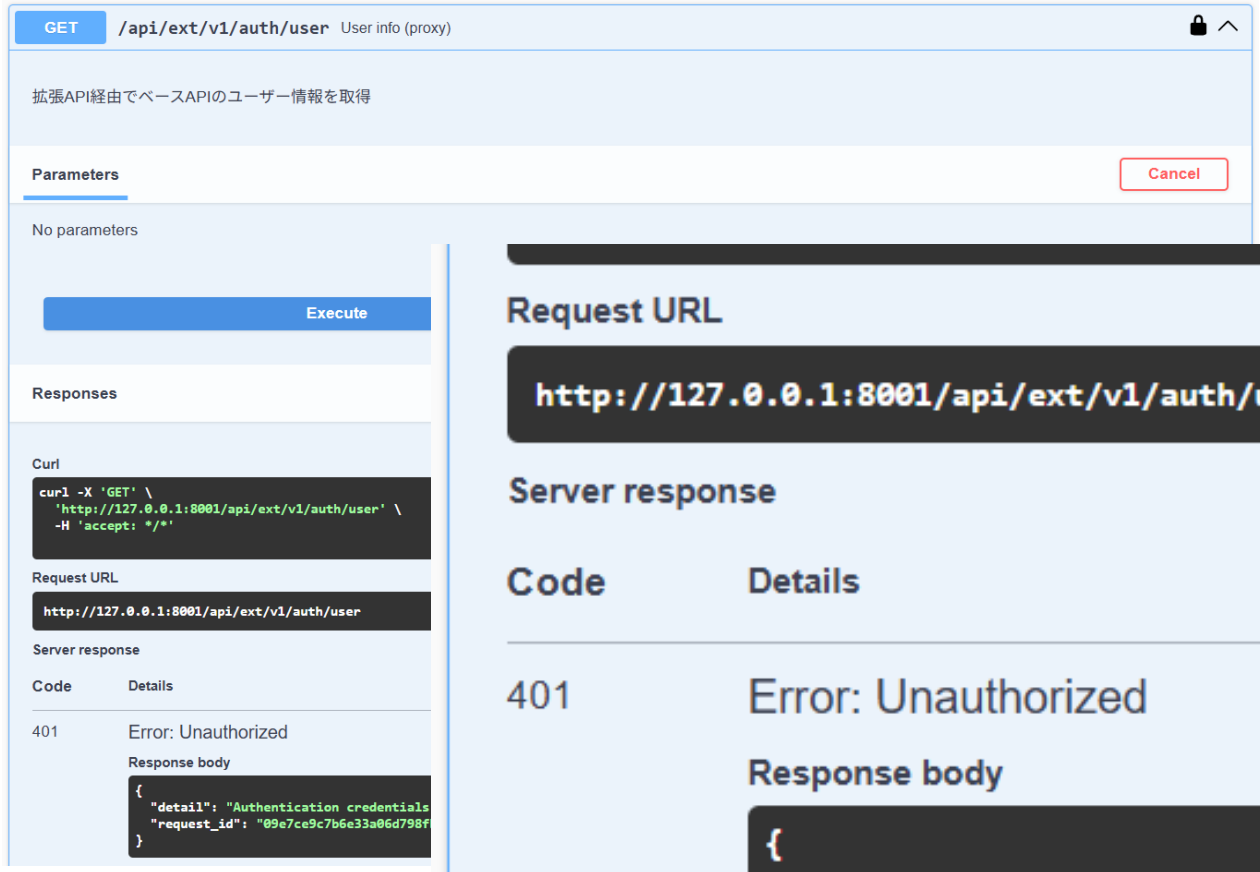
- - Base APIはNFTと認証を担う共通基盤です
- - 主な機能は認証、NFT発行、保有NFT取得です
- - 拡張APIはBase API機能を組み合わせて活用します
- - URL設定は `` の `BASE_API_URL` です
- - 読み込み場所は `app/ticket_system/settings.py` です
- - 利用箇所は `services/base_api_client.py` です

URLは

http://127.0.0.1:8001/swagger/

APIの型をつかむ

- - 未ログインで `GET /api/ext/v1/auth/user`
- - 期待: `401 Authentication credentials were not provided.`
- - 学ぶポイント:
  - - ステータスコード
  - - JSONレスポンス形
  - - 認証前提の有無



アクター運用方針（今回は1アカウント）

- - 本来は主催者とユーザの2アクターで運用します
- - 今回演習は1つのアカウントで進めます
- - チケット発行時は主催者の立場で操作します
- - チェックイン時はユーザの立場で操作します
- - 役割を意識して操作目的を切り替えます

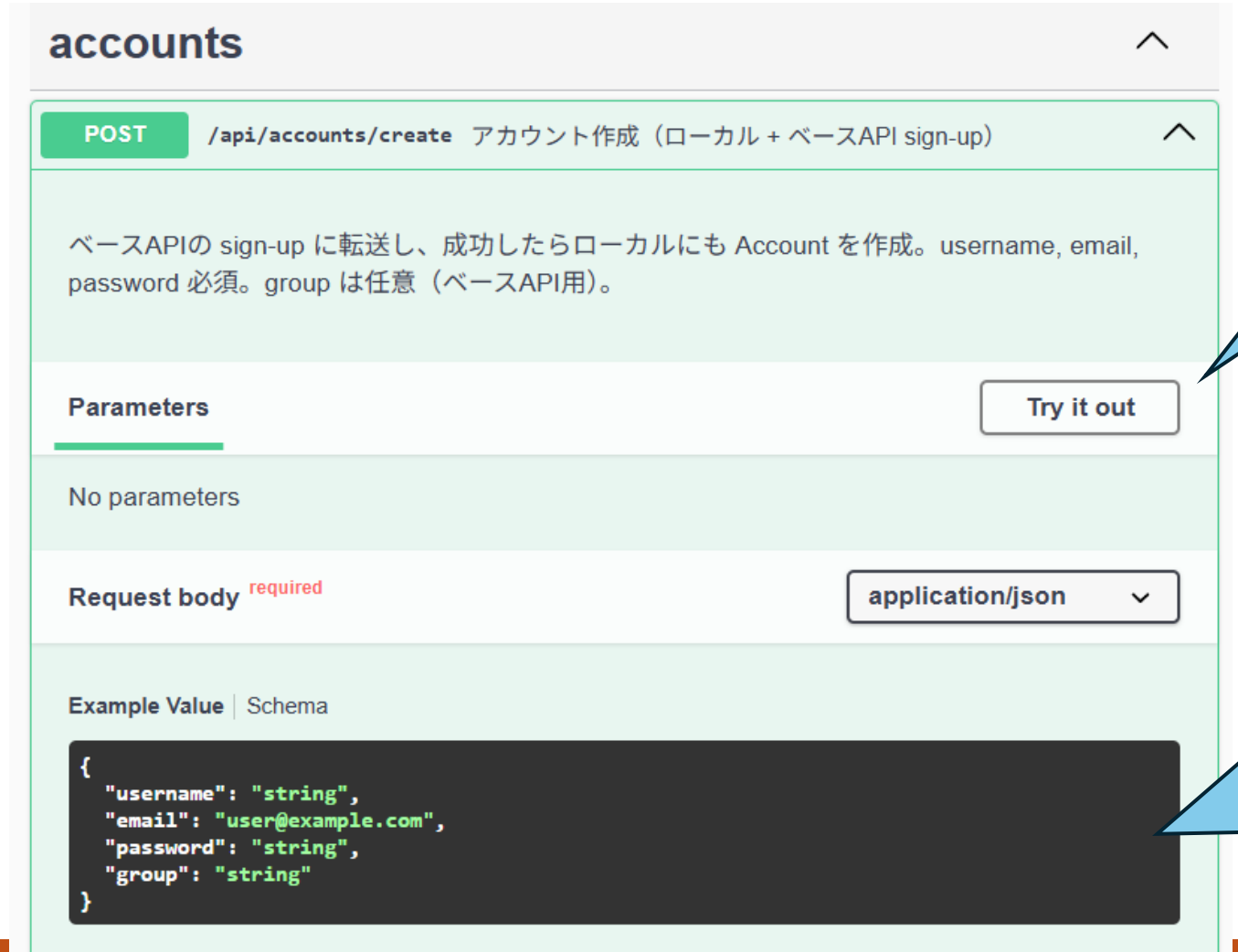
アカウント作成

- - `POST /api/accounts/create`
- - 期待:
- - 成功: 201（id, username）
- - 入力不正: 400
- - 役割:
- - ローカル保存 + Base API sign-up 転送

```
{
  "username": "ysato9",
  "email": "ysato9@secure4d.com",
  "password": “XXXXXX",
  "group": "string"
}
```

アカウント作成

では各自、自分のアカウントを作成してください。



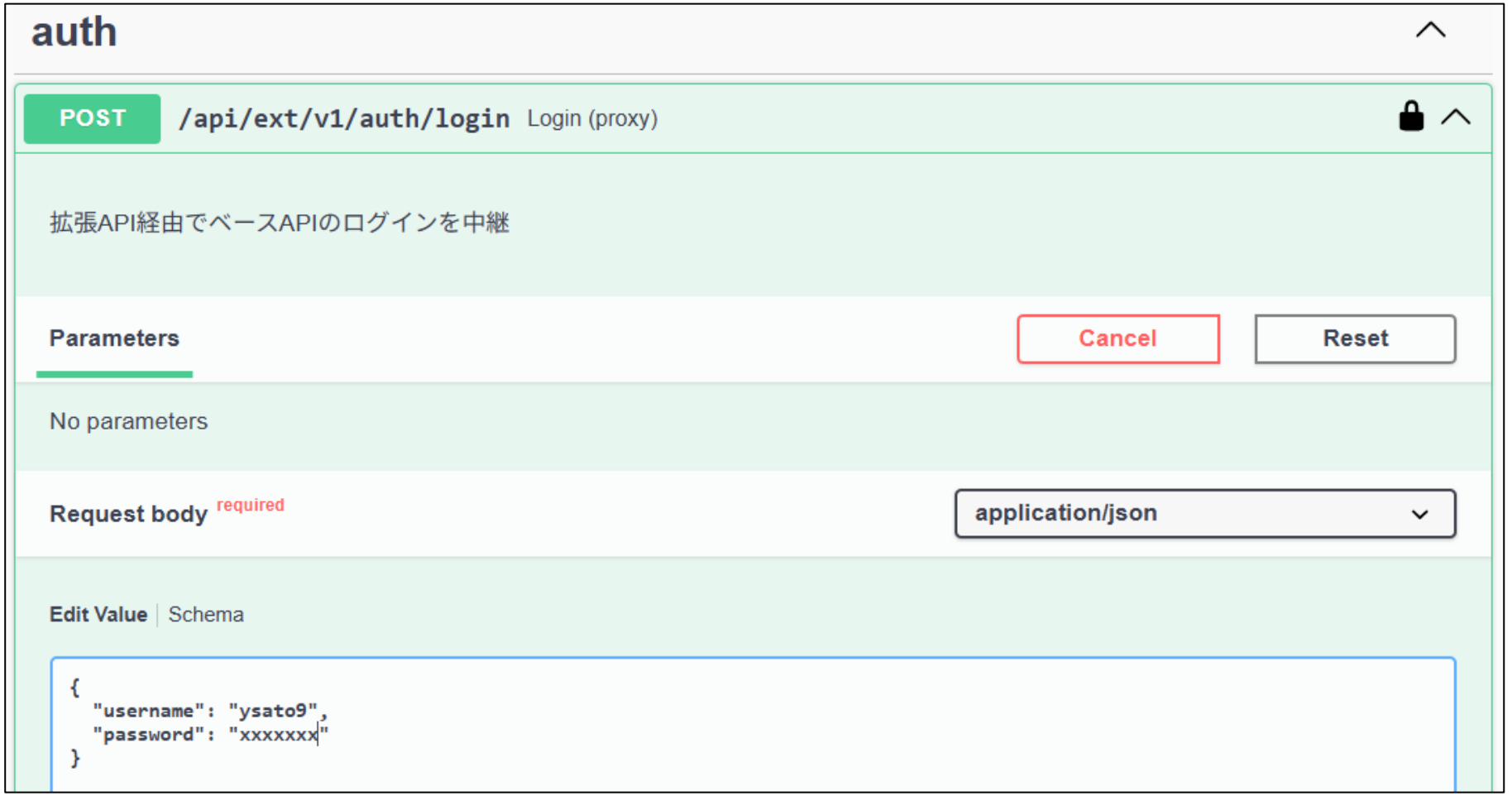
Try it out を
クリック

username,
Email
passwordを入力

※groupはそのままで
OK

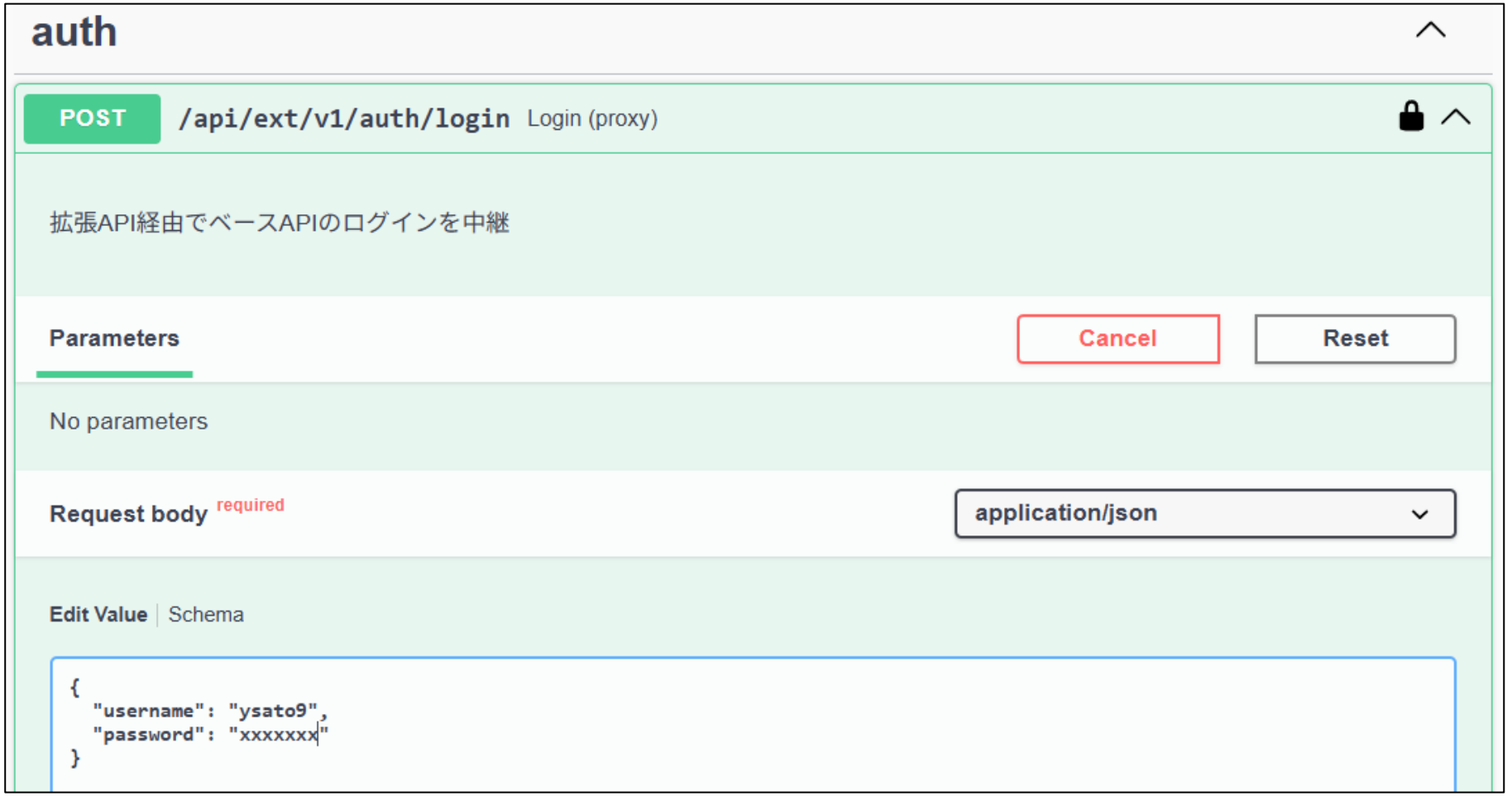
ログイン

では、作成した自分のアカウントでログインしてください。



ログイン

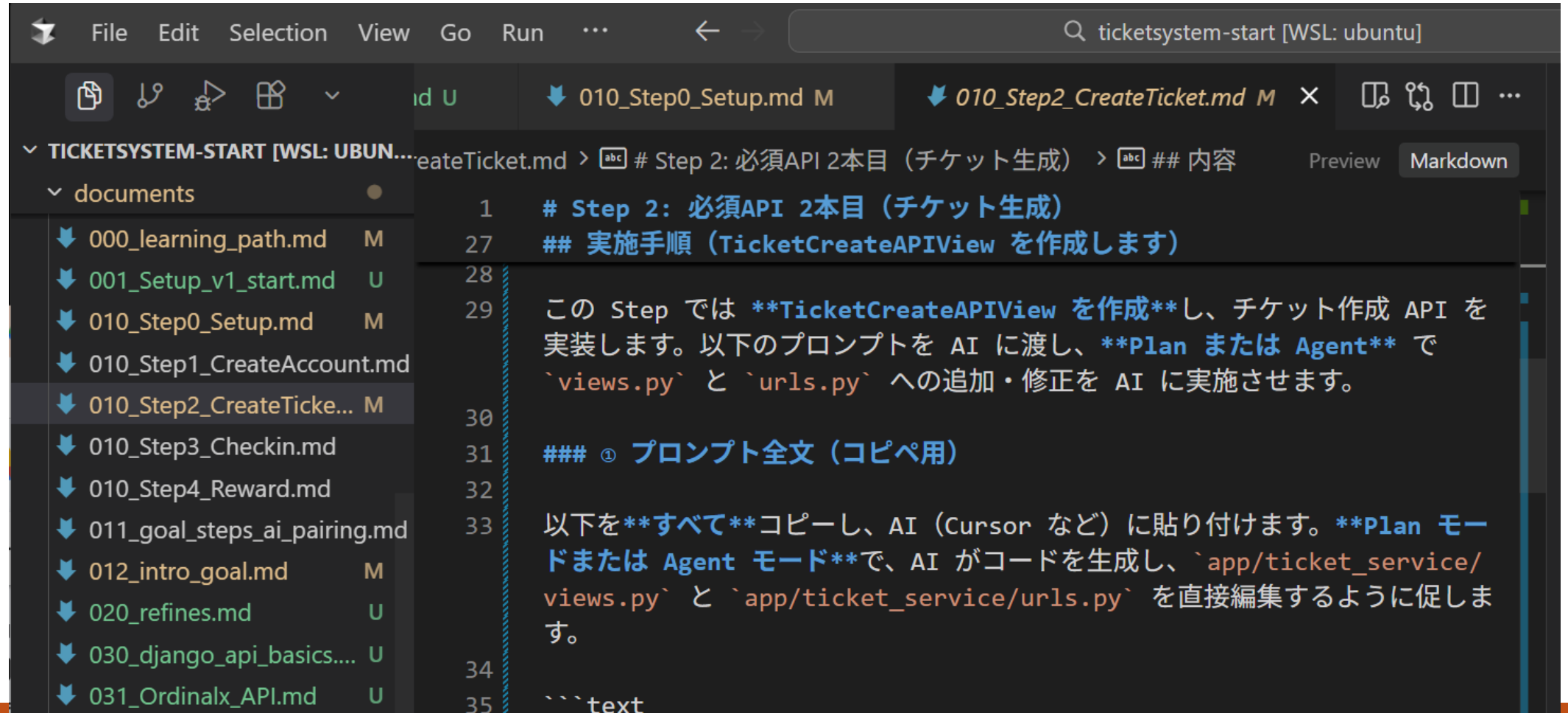
では、作成した自分のアカウントでログインしてください。



チケット生成

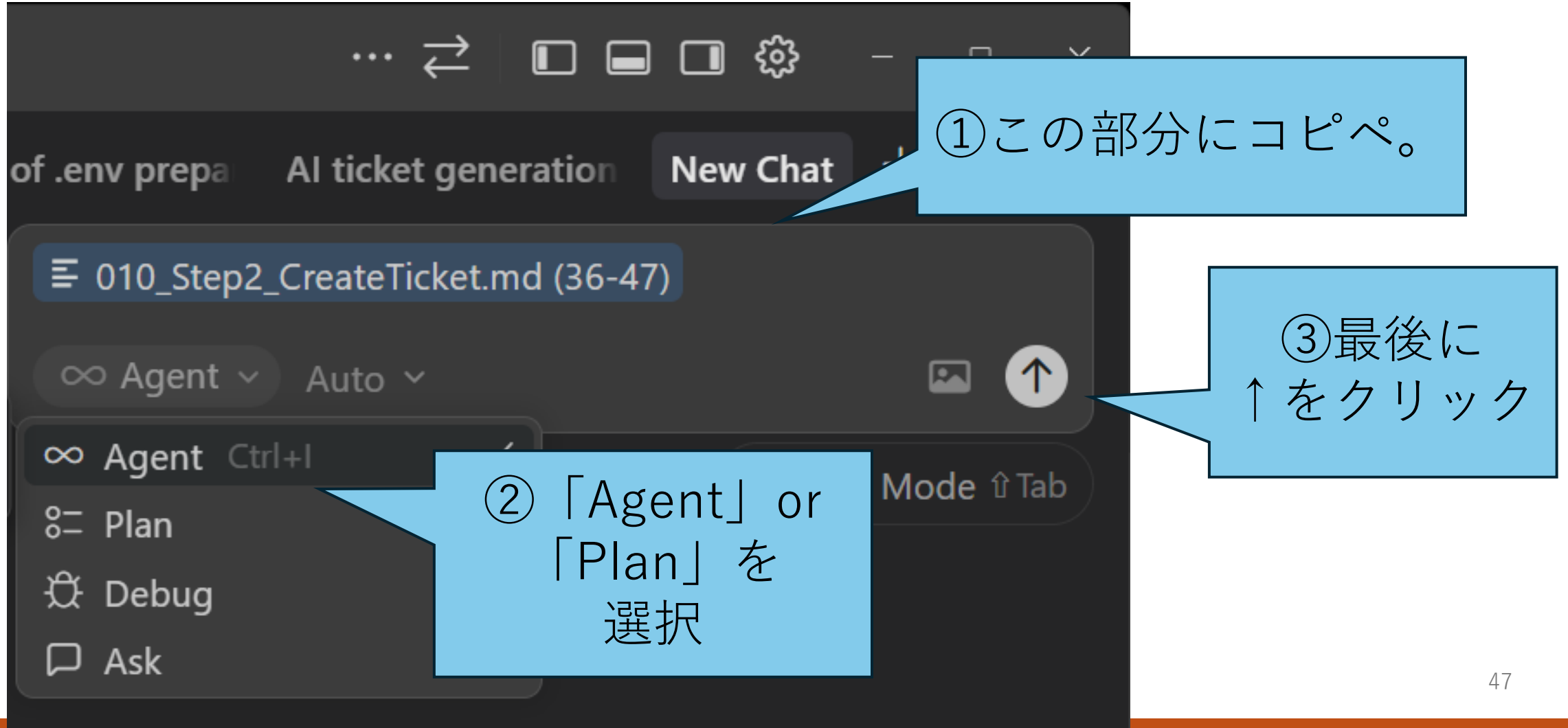
いよいよ、チケット作成にチャレンジします。

IDEの画面にて「010_Step2_CreateTicket.md」を見てください。



チケット生成

では実際に、AIのプロンプトに入力してチケット生成のプログラムを作りましょう。



AIが作成したプログラムの確認

AIがプログラムを作成したら、**urls.py や views.py** を確認してみよう

```
ticketsystem-start/
├──── app/
│     ├──── ticket_service/          # 拡張API（チケット・チェックイン・報酬）
│     │     ├──── views.py
│     │     ├──── urls.py
│     │     ├──── models.py
│     │     └──── services/
│     │           ├──── base_api_client.py
```

urls.py や views.py を確認してみよう

```
urlpatterns = [
    path(
        'accounts/create',
        AccountCreateAPIView.as_view(),
        name='account-create',
    ),
 ・・・・・
```

ブラウザでのURLに対応して呼ばれる関数

```
class AccountCreateAPIView(APIView):
    """
    POST /api/accounts/create: ローカルにユーザーを作成し、同時にベースAPIの sign-up に転送する。
    先にベースAPIで登録し、成功したらローカルに保存。ベースAPIが 400 の場合はローカルは作らない。
    """
    permission_classes = [AllowAny]
    authentication_classes = []
    parser_classes = [JSONParser]
 ・・・・・
```

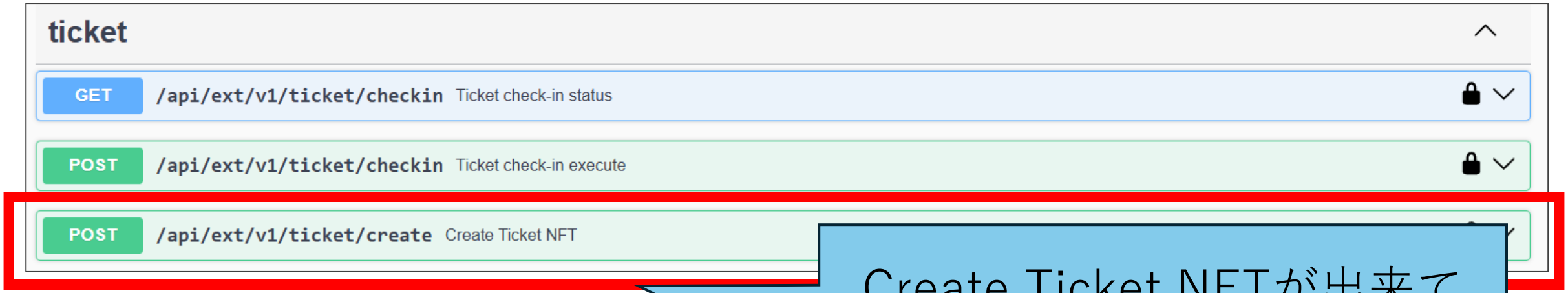
Swaggerの定義や実際の処理内容

Dockerを再起動して反映させます

AIがプログラムを作成したら、
Ubuntuのコンソール画面で、以下のコマンドを入力しDockerを再起動し反映させます。

```
root@snapdragon:/home/ds9/ticketsystem-start# ./bin/start-dev
[+] Running 1/1
 ✓ Container ticketsystem-start-ticket_web-1  Started                12.9s
```

Swagger画面をリロードして確認します。

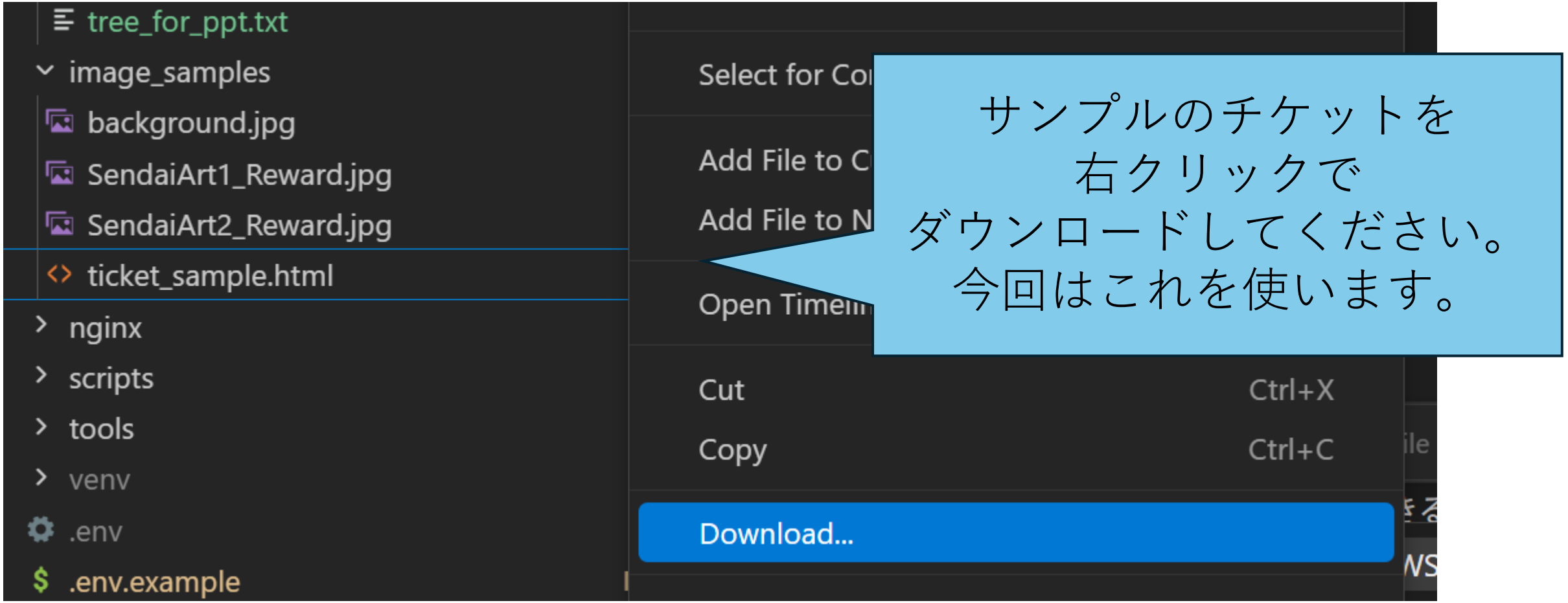


Create Ticket NFTが出来ていれば次に試してみます。

まずはチケットのデザインを作ります。

チケットのデザイン

最初にチケットのサンプルデザインがあるのでダウンロードします。

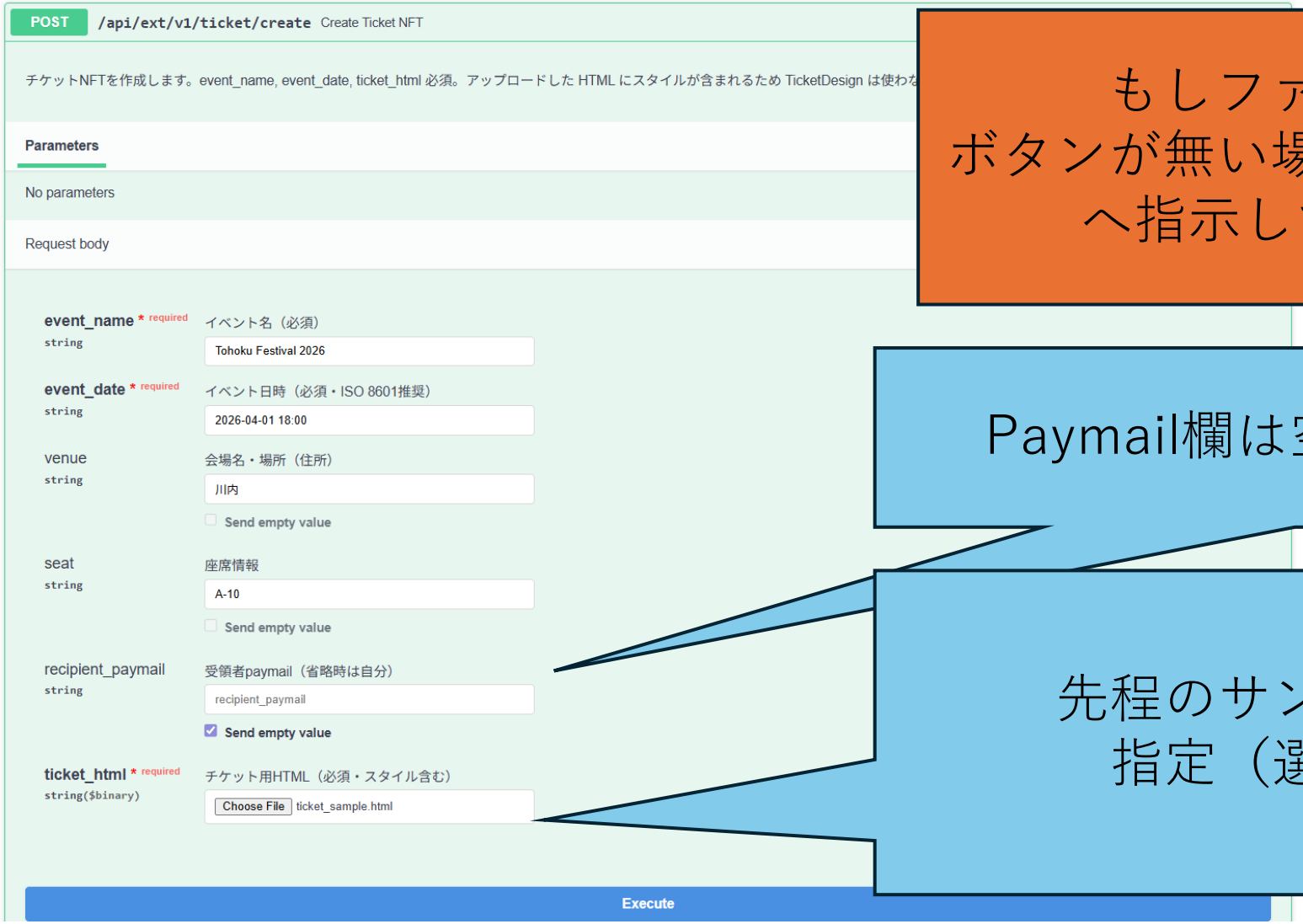


チケットを確認します

ブラウザで開くと以下のようなデザインになっています。

※背景画像はインラインイメージになっています。
※余裕のある方はデザインを変えてみてください。

では、チケットを作成してみます。



もしファイルアップロードの
ボタンが無い場合は次のページを参考にAI
へ指示して修正してください。

Paymail欄は空にしてください。

先程のサンプルチケットを
指定（選択）します。

チケットのファイルアップロードが無い！？

チケットのファイルアップロードボタンが正しく作成されないことがあります。
AIへの指示で以下の要点をおさえるようにします。

- 問題：
  （発生しているエラーや挙動を正確に書く）

  再現条件：
  （いつ・どこで・どうすると起きるか）

  原因の仮説：
  （自分の考え。なくてもOKだがあると精度UP）

  目的：
  （最終的にどうなればOKか）

  制約：
  - 変更していい範囲：（例：views.pyのみ）
  - 変更してはいけない：（例：既存のディレクトリ構成）
  - 実行環境：（例：Docker）

  要求：
  - 修正は最小限にする
  - 差分形式で提示
  - なぜその修正で直るか簡潔に説明

その後結果は・・・

↓レスポンス201で成功しました。**nft_origin**や**checkin_url**があります。

Code　Details

201

Response body


```
{
  "status": "success",
  "message": "Ticket NFT created successfully",
  "nft_origin": "2b478a6a7bd51a91db5e2606811af6c60b445626bb2c587b214afa794ad92e2e_0",
  "transaction_id": "2b478a6a7bd51a91db5e2606811af6c60b445626bb2c587b214afa794ad92e2e",
  "ticket_image_url": "/api/ext/v1/ticket/image/2b478a6a7bd51a91db5e2606811af6c60b445626bb2c587b214afa794ad92e2e_0",
  "checkin_url": "http://127.0.0.1:8001/api/ext/v1/ticket/checkin?token=2b478a6a7bd51a91db5e2606811af6c60b445626bb2c587b214afa794ad92e2e_0:1w1Lud:Q30t47oFJFfEcgQzcMIVfWwFqYTxUOS
L1JDmSl1xUpE",
  "nft_information": {
    "nft_id": 46,
    "nft_origin": "2b478a6a7bd51a91db5e2606811af6c60b445626bb2c587b214afa794ad92e2e_0",
    "current_nft_location": "2b478a6a7bd51a91db5e2606811af6c60b445626bb2c587b214afa794ad92e2e_0",
    "original_file_name": "ticket.html",
    "content_type": "text/html",
    "name": "Tohoku Festival 2026 Ticket",
    "metadata": {
      "MAP": {
        "app": "Ticket System",
        "name": "Tohoku Festival 2026 Ticket",
        "type": "ord",
        "subType": "collectionItem",
        "subTypeData": {
          "ticket": {
            "seat": "A-10",
            "venue": "川内",
            "created_at": "2026-03-14T10:07:58.983733Z",
            "event_date": "2026-04-01 18:00",
            "event_name": "Tohoku Festival 2026"
          }
```


後ほど使うので念のためにメモ帳などにコピペしておいてください。

もしエラーなどが発生した場合は

AI のエージェントにエラーの内容をコピペし修正させます。

プロンプト入力例：

以下のエラーが発生しました。ドキュメントの010_Step2_CreateTicket.mdを参考にして修正してください。

＜エラーの内容をここにペーストします＞

修正後は、先ほどと同様に　./bin/start-dev　で更新します。

NFTがブロックチェーンにある？

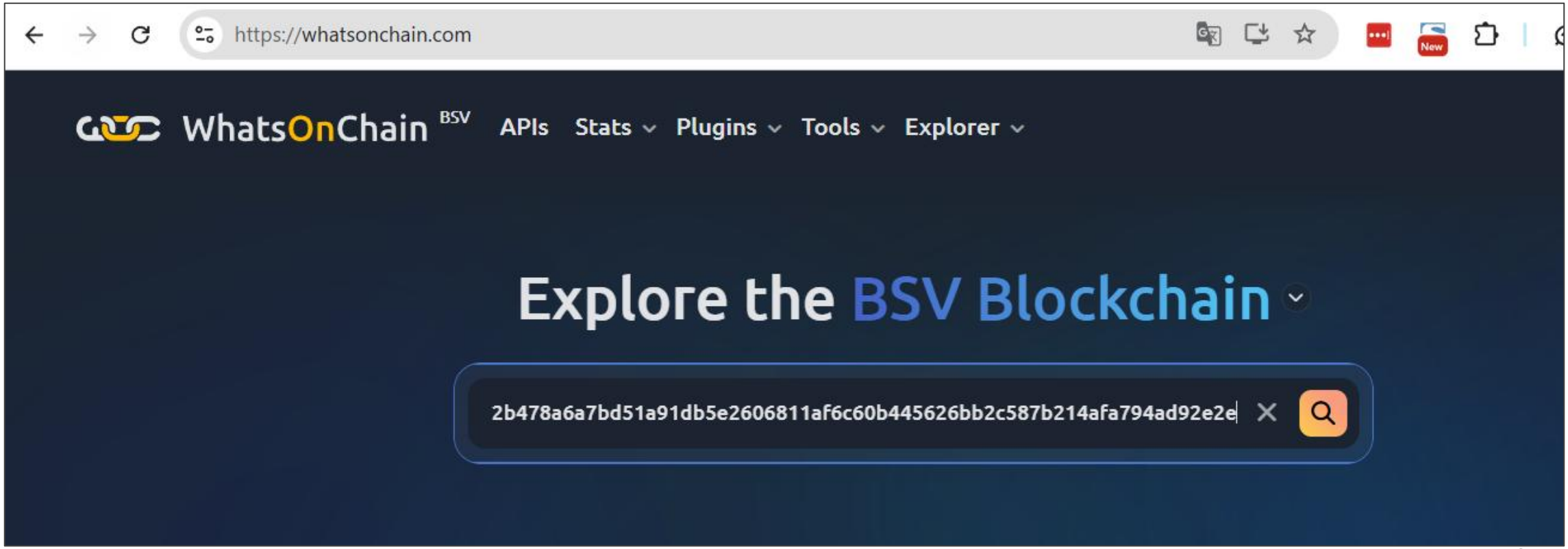
では、本当にブロックチェーンに入ったか確認してみましょう。
WhatsOnChainというサイトで確認してみます。
先程のnft_originの文字列から以下の赤字の部分をコピーします。

"ticket_image_url":
"/api/ext/v1/ticket/image/2b478a6a7bd51a91db5e2606811af6c60b445626b
b2c587b214afa794ad92e2e_0",

_0 は入れずに

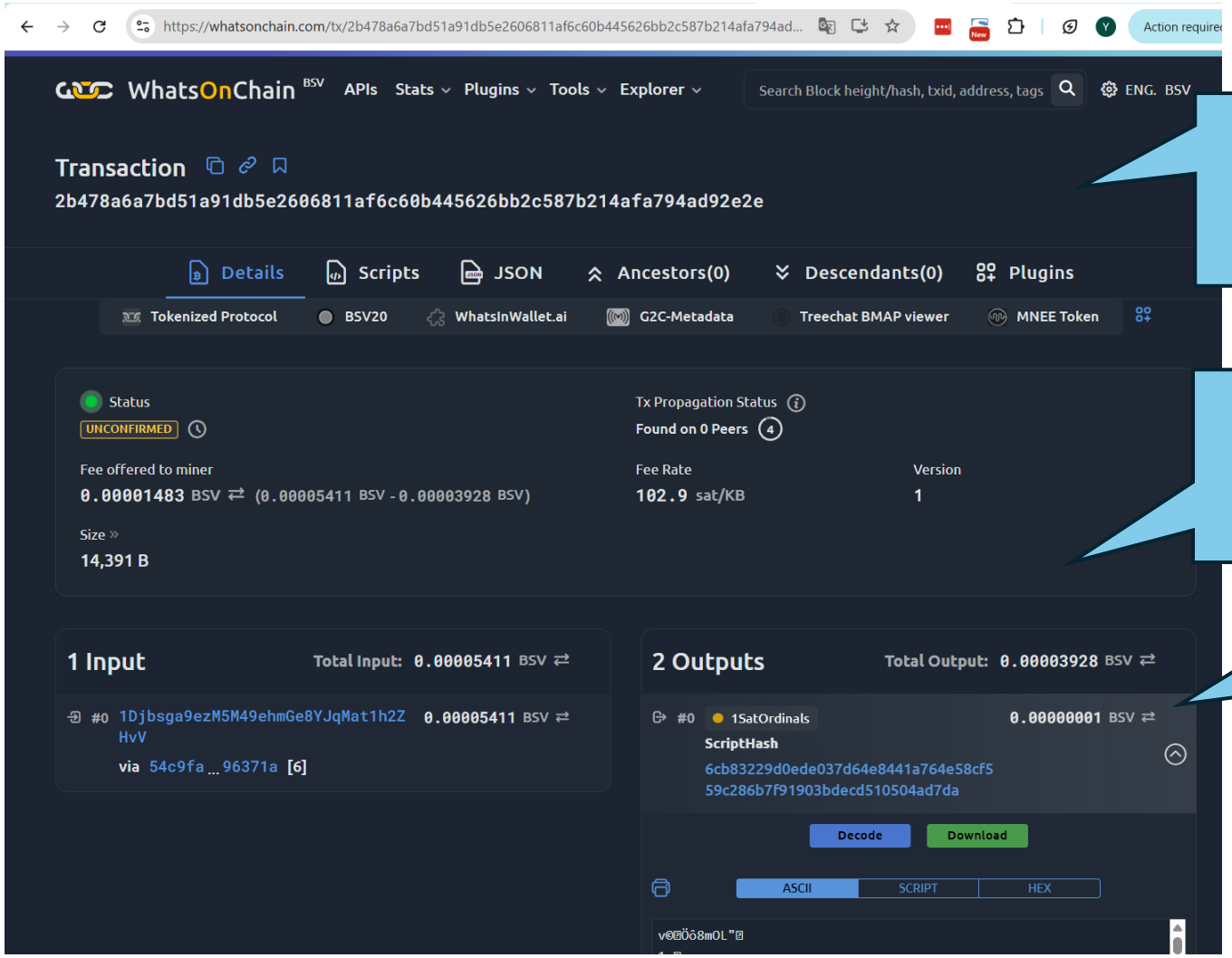
NFTがブロックチェーンにある？

https://whatsonchain.com/　をブラウザで開き、先ほどの
文字列（トランザクションID）を入力し検索します。



NFTがブロックチェーンにある？

トランザクションが見つかりました。右下の Outputに 1satOrdinalsがあります。



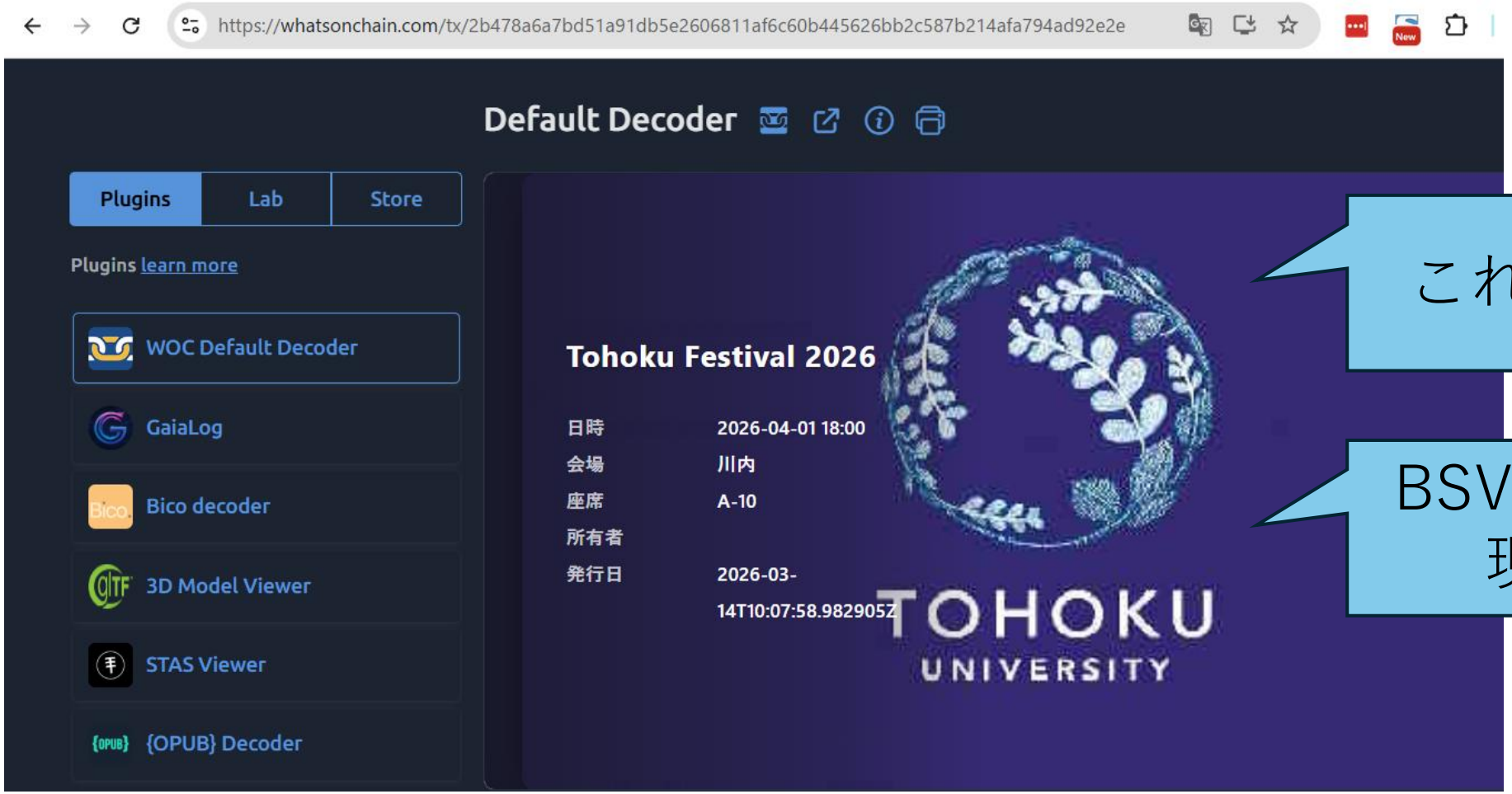
トランザクションID

InputとOutput

1satOrdinals

NFTがブロックチェーンにある？

Decodeボタンをクリックするとチケットを見ることができます。



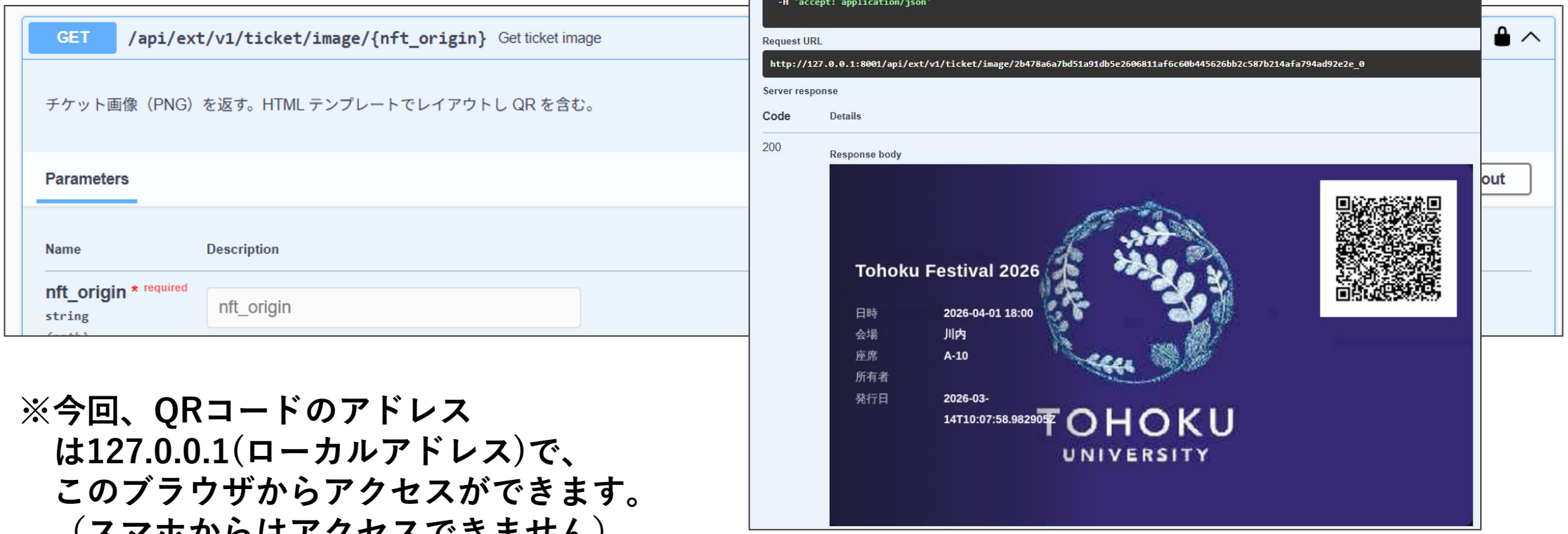
これがNFT❣です

BSVだと簡単に実現できます

チケットのイメージの確認

Swaggerでチケットのイメージも確認してみましょう。nft_originをいれます。

"nft_origin": "2b478a6a7bd51a91db5e2606811af6c60b445626bb2c587b214afa794ad92e2e_0",



※今回、QRコードのアドレス
は127.0.0.1(ローカルアドレス)で、
このブラウザからアクセスができます。
（スマホからはアクセスできません）

いままでの操作は主催者の操作でした。

ここからはお客さま（ユーザ）側のつもりで操作してください。

ここは、会場の入場口です。

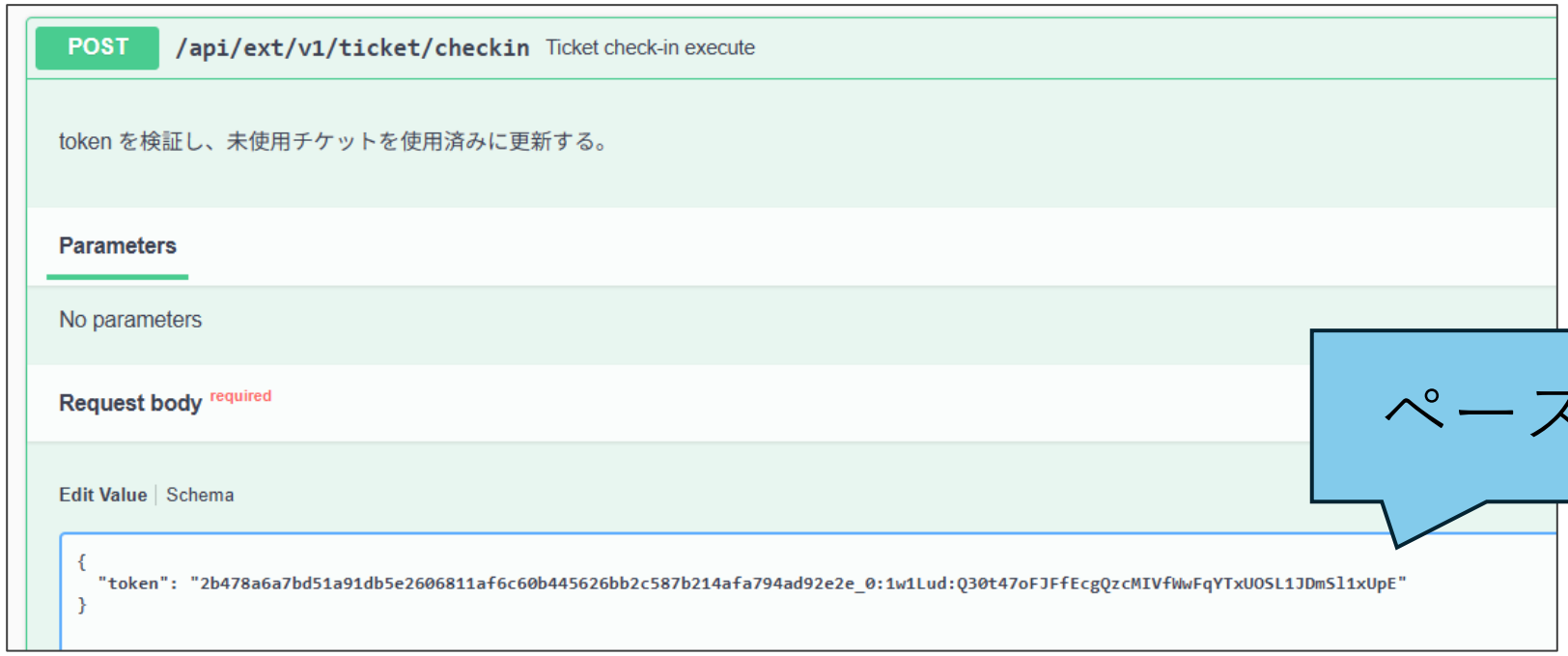
チケットを提示し使用します。
（※QRコードのURLにアクセスします。）

TOKENはcheckin_urlにあります。
これをコピペでswaggerへ

"checkin_url": "http://127.0.0.1:8001/api/ext/v1/ticket/checkin?token=2b478a6a7bd51a91db5e2606811af6c60b445626bb2c587b214afa794ad92e2e_0:1w1Lud:Q30t47oFJFfEcgQzcMIVfWwFqYTxUOSL1JDmSI1xUpE",

お客さま（ユーザ）操作　－　チェックイン

チェックインします！




```
{
  "token": "2b478a6a7bd51a91db5e2606811af6c60b445626bb2c587b214afa794ad92e2e_0:1w1Lud:Q30t47oFJFfEcgQzcMIVfWwFqYTxUOSL1JDmSl1xUpE"
}
```

お客さま（ユーザ）操作　－　報酬ゲット

レスポンスを確認します。“Checked in” →　WOCで確認してみましょう。

Code	Details
200	Response body

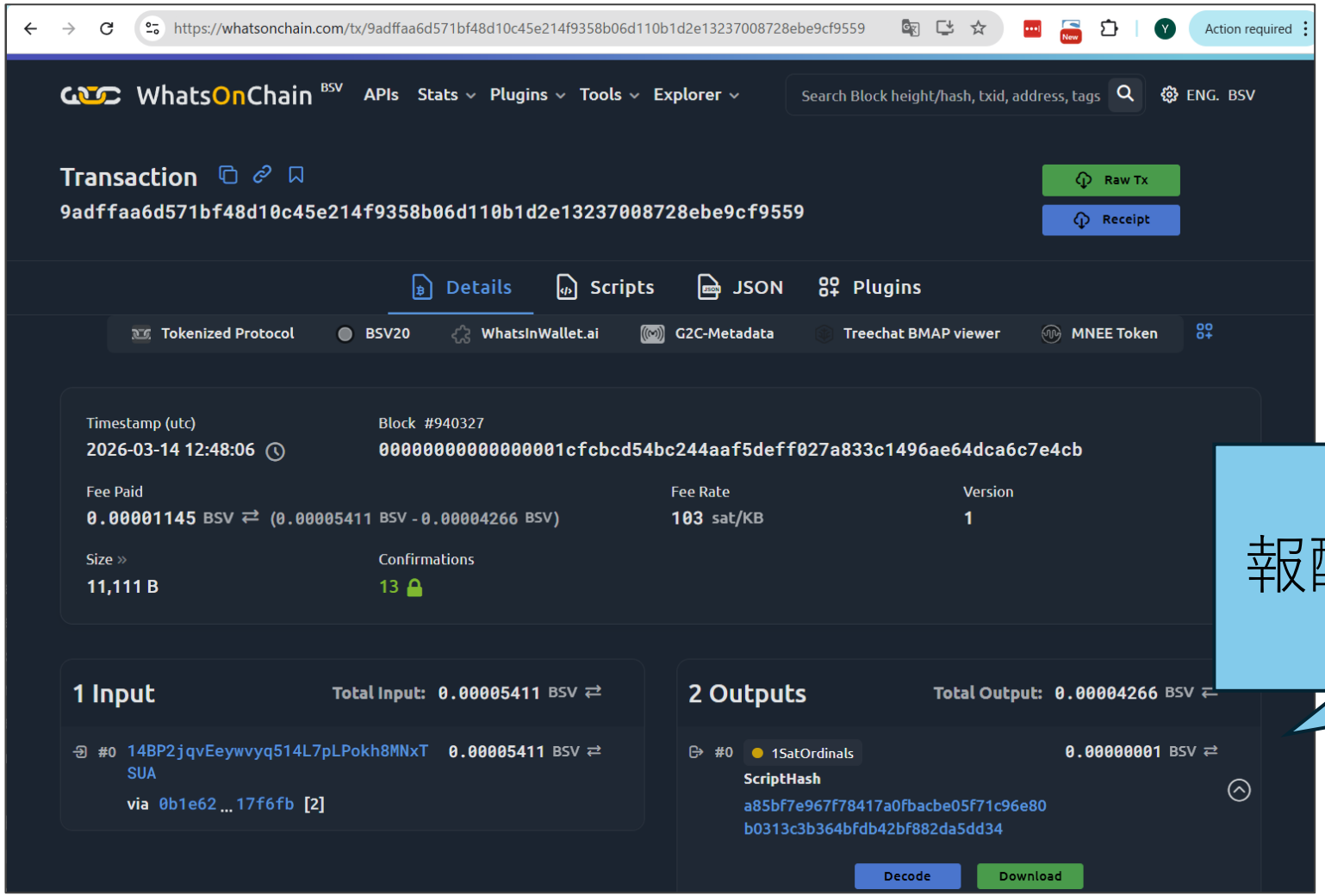

```
{
  "used": true,
  "used_at": "2026-03-14T12:15:51.547125Z",
  "nft_origin": "2b478a6a7bd51a91db5e2606811af6c60b445626bb2c587b214afa794ad92e2e_0",
  "message": "Checked in",
  "reward_nft": {
    "created": true,
    "nft_origin": "9adffaa6d571bf48d10c45e214f9358b06d110b1d2e13237008728ebe9cf9559_0"
  }
}
```


報酬NFTをゲット！

9adffaa6d571bf48d10c45e214f9358b06d110b1d2e13237008728ebe9cf9559
の部分をWOCで確認　（　_0 の部分は除いてコピペ　）

お客さま（ユーザ）操作　－　報酬ゲット

WOCで確認してみましょう。



報酬NFTがありました！

まとめ：本日の 5 API の全体像を確認

1) アカウント作成
2) チケット生成（テンプレート）
3) 配布（チケット画像取得）
4) チェックイン
5) チェックイン報酬送付

本日のゴールは、上記 5 API のつながりを理解し、`Step0〜Step4`を通して「実装・検証・説明」まで一通り完了することでした。

ブロックチェーンと NFT を活用したチケット発行からチェックイン、報酬送付までの流れを、自分の手で通していただきましたがいかがでしたでしょうか？

Appendix

AIのトークンがまだ使えそうなら・・・

例えば、

012_Extra.md　を用意していますのでトライしてみる

もしくは

追加したい機能があればAIに作らせてみましょう

チャレンジしてみてください