衛星データ解析技術研究会
技術セミナー（応用編）

Webアプリケーションの開発技術の習得

第五回 2025/07/25

担当講師 : 田中聡至

お知らせ 1

Slackのリンク

https://join.slack.com/t/2025-qzu7873/shared_invite/zt-39hkj0z6q-8vt0qOy7h1zJ7Ug9mwM~7A

なんらかの原因で、Slackに入れなくなった方はこちらから

8/15にリンクが消失します。

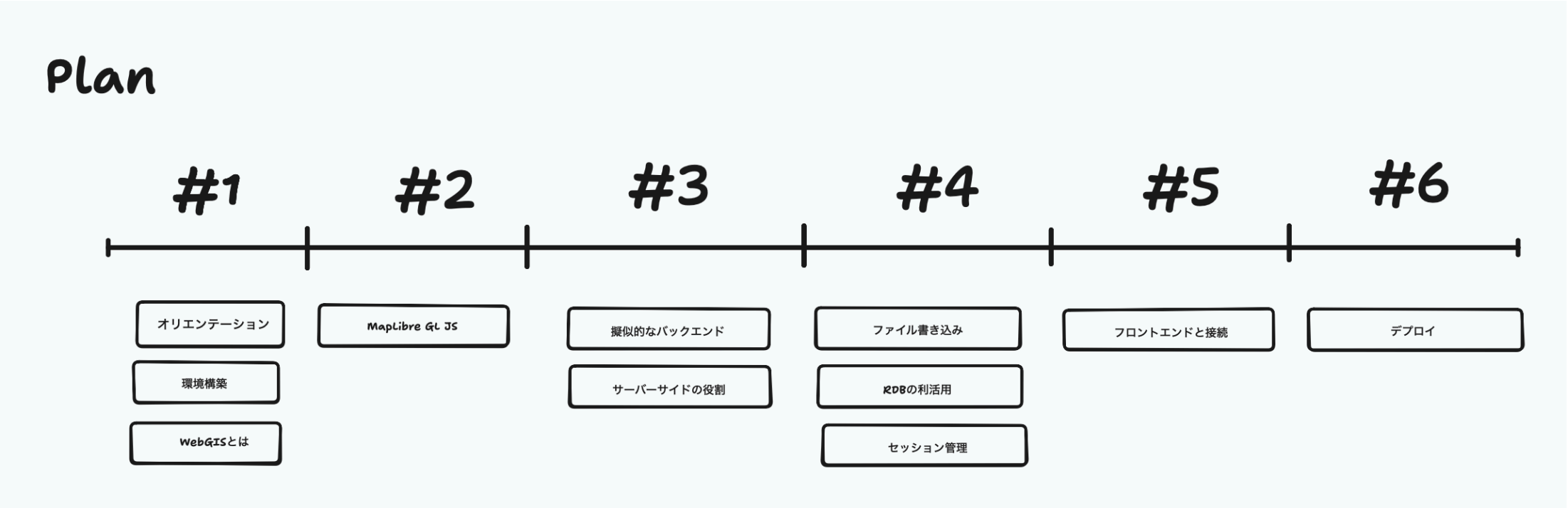
(講義後はSlackのお部屋はアーカイブせずに消えるまで残す予定です。シンプルなテキストとしてバックアップはとります。)

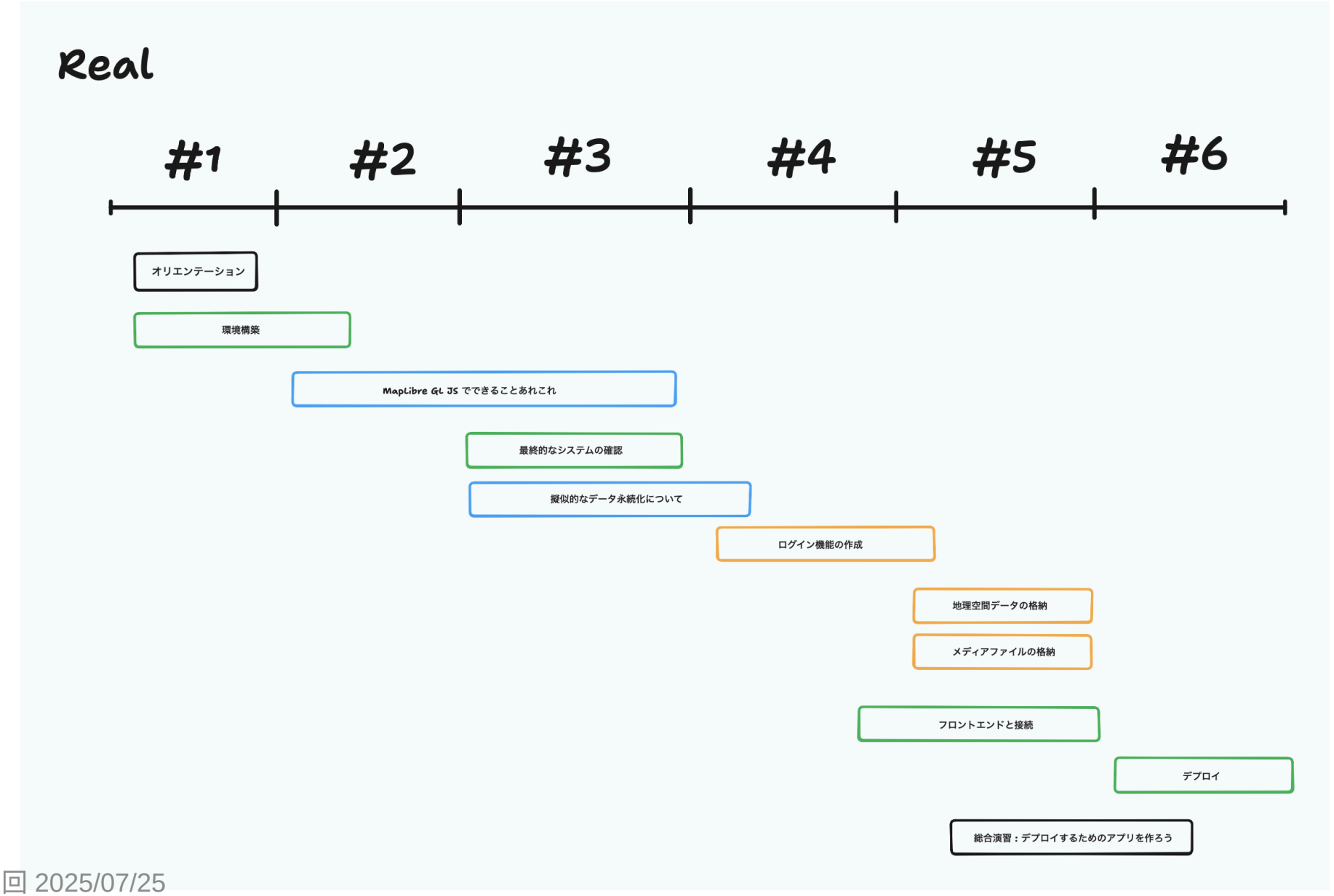
お知らせ 2

https://alt9800.github.io/2025-RemoteSensingSeminar/

講義資料はスライド (pdf)だと、コードのコピペがしにくかったので、

講義資料のコードブロックが利用しやすいようにhtmlでも提供するようにしました。


Plan
#1
#2
#3
#4
#5
#6
オリエンテーション
環境構築
WebGISとは
Maplibre GL JS
擬似的なバックエンド
サーバーサイドの役割
ファイル書き込み
RDBの利活用
セッション管理
フロントエンドと接続
デプロイ


Real
#1
#2
#3
#4
#5
#6
オリエンテーション
環境構築
MapLibre GL JS でできることあれこれ
最終的なシステムの確認
擬似的なデータ永続化について
ログイン機能の作成
地理空間データの格納
メディアファイルの格納
フロントエンドと接続
デプロイ
総合演習：デプロイするためのアプリを作ろう

前回のあらすじ

ゆるいMVC

Model: データベース処理（ただしroutes内に混在しており、単一責任原則は満たさない）
View: 静的HTML + JSON API
Controller: routes以下

(そもそもExpress.js自体がroutes以下にControllerとModel両方の役割を持つ構成になる)

🐤前回はあまり触れませんでしたが、やったこと単位でgitにセーブポイント(commit)を追加していくとよいかも

```
src/
└── routes/
    ├── auth.js          # 認証コントローラー
    ├── users.js         # ユーザーコントローラー
    └── posts.js         # 投稿コントローラー
```

各ライブラリの役割(第5回目までの内容を補足)

```
アプリケーション
├── express (Webフレームワーク)
│   ├── cors (CORS設定)
│   ├── helmet (セキュリティヘッダー)
│   └── express-validator (入力検証)
├── 認証機能
│   ├── jsonwebtoken (トークン管理)
│   └── bcrypt (パスワード暗号化)
├── データ永続化
│   └── sqlite3 (データベース)
├── ファイル処理
│   └── multer (アップロード)
└── 設定・開発
    ├── dotenv (環境変数)
    └── nodemon (開発用)
```

投稿機能を作ろう！

scripts/init-db.js

```
const sqlite3 = require('sqlite3').verbose();
const path = require('path');
const fs = require('fs');
const dotenv = require('dotenv');

// 環境変数の読み込み
dotenv.config();

// データベースディレクトリの作成
const dbDir = path.join(__dirname, '../db');
if (!fs.existsSync(dbDir)) {
  fs.mkdirSync(dbDir, { recursive: true });
}

// データベースパス
const dbPath = process.env.DB_PATH || path.join(dbDir, 'database.db');

// データベースの初期化
const db = new sqlite3.Database(dbPath);

console.log('Initializing database...');

db.serialize(() => {
  // ユーザーテーブル（既存）
  db.run(`
    CREATE TABLE IF NOT EXISTS users (
      id INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,
      user_id VARCHAR(50) UNIQUE NOT NULL,
      email VARCHAR(255) UNIQUE NOT NULL,
      password_hash VARCHAR(255) NOT NULL,
      created_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP
    )
  `);

  // 投稿テーブル（新規追加）
  db.run(`
    CREATE TABLE IF NOT EXISTS posts (
      id INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,
      user_id INTEGER NOT NULL,
      latitude REAL NOT NULL,
      longitude REAL NOT NULL,
      comment TEXT,
      image_path VARCHAR(500),
      created_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
      updated_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
      FOREIGN KEY (user_id) REFERENCES users(id) ON DELETE CASCADE
    )
  `);

  // インデックスの作成
  db.run('CREATE INDEX IF NOT EXISTS idx_posts_user_id ON posts(user_id)');
  db.run('CREATE INDEX IF NOT EXISTS idx_posts_location ON posts(latitude, longitude)');
  db.run('CREATE INDEX IF NOT EXISTS idx_posts_created_at ON posts(created_at DESC)');

  console.log('Database initialization completed!');
});

db.close((err) => {
  if (err) {
    console.error('Error closing database:', err);
  } else {
    console.log('Database connection closed.');
  }
});
```

```
node scripts/init-db.js
```

☝️新規追加分の投稿テーブルに注目

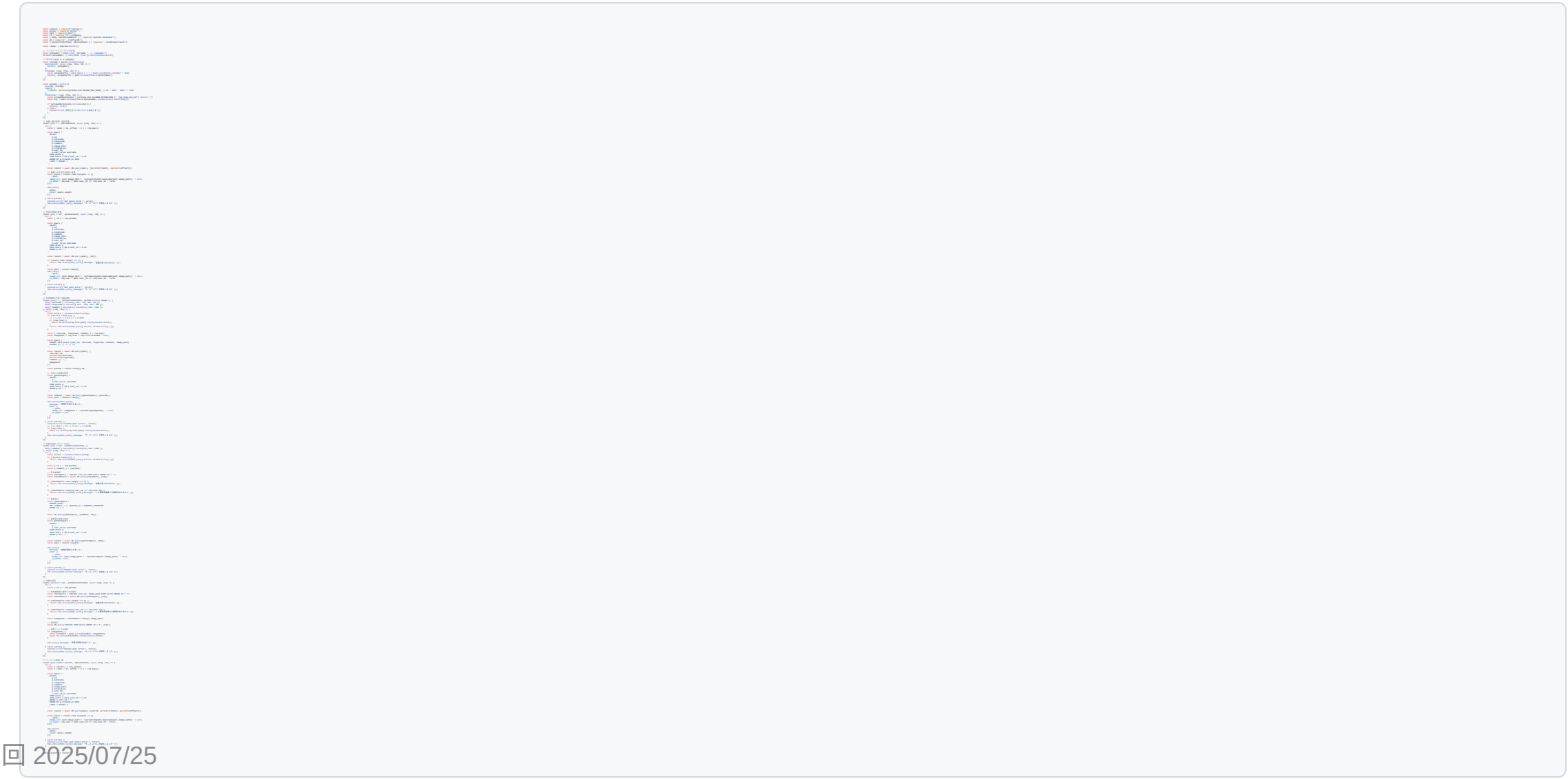
```
  db.run(`
    CREATE TABLE IF NOT EXISTS posts (
      id INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,
      user_id INTEGER NOT NULL,
      latitude REAL NOT NULL,
      longitude REAL NOT NULL,
      comment TEXT,
      image_path VARCHAR(500),
      created_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
      updated_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
      FOREIGN KEY (user_id) REFERENCES users(id) ON DELETE CASCADE
    )
  `);
```

投稿関連APIの実装

投稿ルートの作成

`src/routes/posts.js` を新たに作る

`src/routes/posts.js`



認証ミドルウェアの更新

src/middleware/auth.jsにoptionalAuthを追加：

```
const jwt = require('jsonwebtoken');

const JWT_SECRET = process.env.JWT_SECRET || 'your-jwt-secret-key-change-in-production';

// JWTトークンの生成
const generateToken = (user) => {
  return jwt.sign(
    {
      id: user.id,
      user_id: user.user_id,
      email: user.email
    },
    JWT_SECRET,
    { expiresIn: '7d' }
  );
};

// 認証ミドルウェア
const authenticateToken = (req, res, next) => {
  const authHeader = req.headers['authorization'];
  const token = authHeader && authHeader.split(' ')[1];

  if (!token) {
    return res.status(401).json({ message: '認証トークンが必要です' });
  }

  jwt.verify(token, JWT_SECRET, (err, user) => {
    if (err) {
      return res.status(403).json({ message: 'トークンが無効です' });
    }
    req.user = user;
    next();
  });
};

// オプショナル認証（ログインしていなくてもOK）
const optionalAuth = (req, res, next) => {
  const authHeader = req.headers['authorization'];
  const token = authHeader && authHeader.split(' ')[1];

  if (!token) {
    return next();
  }

  jwt.verify(token, JWT_SECRET, (err, user) => {
    if (!err) {
      req.user = user;
    }
    next();
  });
};

module.exports = {
  generateToken,
  authenticateToken,
  optionalAuth
};
```

`src/server.js` を更新して投稿ルートを追加：

```
const express = require('express');
const path = require('path');
const helmet = require('helmet');
const cors = require('cors');
const dotenv = require('dotenv');

// 環境変数の読み込み
dotenv.config();

const app = express();
const PORT = process.env.PORT || 3000;

// ミドルウェアの設定
app.use(helmet({
  contentSecurityPolicy: false,
  crossOriginEmbedderPolicy: false,
}));

app.use(cors());
app.use(express.json());
app.use(express.urlencoded({ extended: true }));

// 静的ファイルの配信
app.use(express.static(path.join(__dirname, '../public')));
app.use('/uploads', express.static(path.join(__dirname, '../uploads')));

// ルーターのインポート
const authRoutes = require('./routes/auth');
const usersRoutes = require('./routes/users');
const postsRoutes = require('./routes/posts');  // 追加

// APIルートの設定
app.use('/api/auth', authRoutes);
app.use('/api/users', usersRoutes);
app.use('/api/posts', postsRoutes);  // 追加

// エラーハンドリング
app.use((err, req, res, next) => {
  console.error('Error:', err.stack);
  res.status(err.status || 500).json({
    message: err.message || 'Internal Server Error',
    ...(process.env.NODE_ENV === 'development' && { stack: err.stack })
  });
});

// 404ハンドラー
app.use((req, res) => {
  res.status(404).json({ message: 'Not Found' });
});

// サーバー起動
app.listen(PORT, () => {
  console.log(`Server is running on port ${PORT}`);
  console.log(`Environment: ${process.env.NODE_ENV}`);
});
```

.envファイルに以下を追加：

```
# アップロード設定
UPLOAD_MAX_SIZE=10485760  # 10MB
ALLOWED_EXTENSIONS=jpg,jpeg,png,gif
```

概ねよくやる設定です。

```
mkdir -p uploads
#gitを使う人は下も
touch uploads/.gitkeep
```

ここで一旦テスト

1. データベースの再初期化

```
node scripts/init-db.js
```

2. サーバーの起動

```
npm run dev
```

3. APIテスト（curl）

投稿一覧の取得（認証不要）：GETなのでブラウザでも...

```
curl http://localhost:3000/api/posts
#> {"posts":[],"total":0}
```

テスト投稿

```
# まずログイン
TOKEN=$(curl -s -X POST http://localhost:3000/api/auth/login \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{"user_id": "testuser", "password": "password123"}' \
  | grep -o '"token":"[^"]*' | grep -o '[^"]*$')
```

(Q.JWTはブラウザだとどこに持たれるか？ A. localstorage)

```
# 投稿作成（画像なし）
curl -X POST http://localhost:3000/api/posts \
  -H "Authorization: Bearer $TOKEN" \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{
    "latitude": 33.9980,
    "longitude": 131.2463,
    "comment": "テスト投稿です"
  }'
```

```
# 投稿作成（画像付き）
curl -X POST http://localhost:3000/api/posts \
  -H "Authorization: Bearer $TOKEN" \
  -F "latitude=33.9980" \
  -F "longitude=131.2463" \
  -F "comment=画像付き投稿" \
  -F "image=@/path/to/test.jpg"
```

GETリクエスト比較

方法1: URLに直接パラメータ

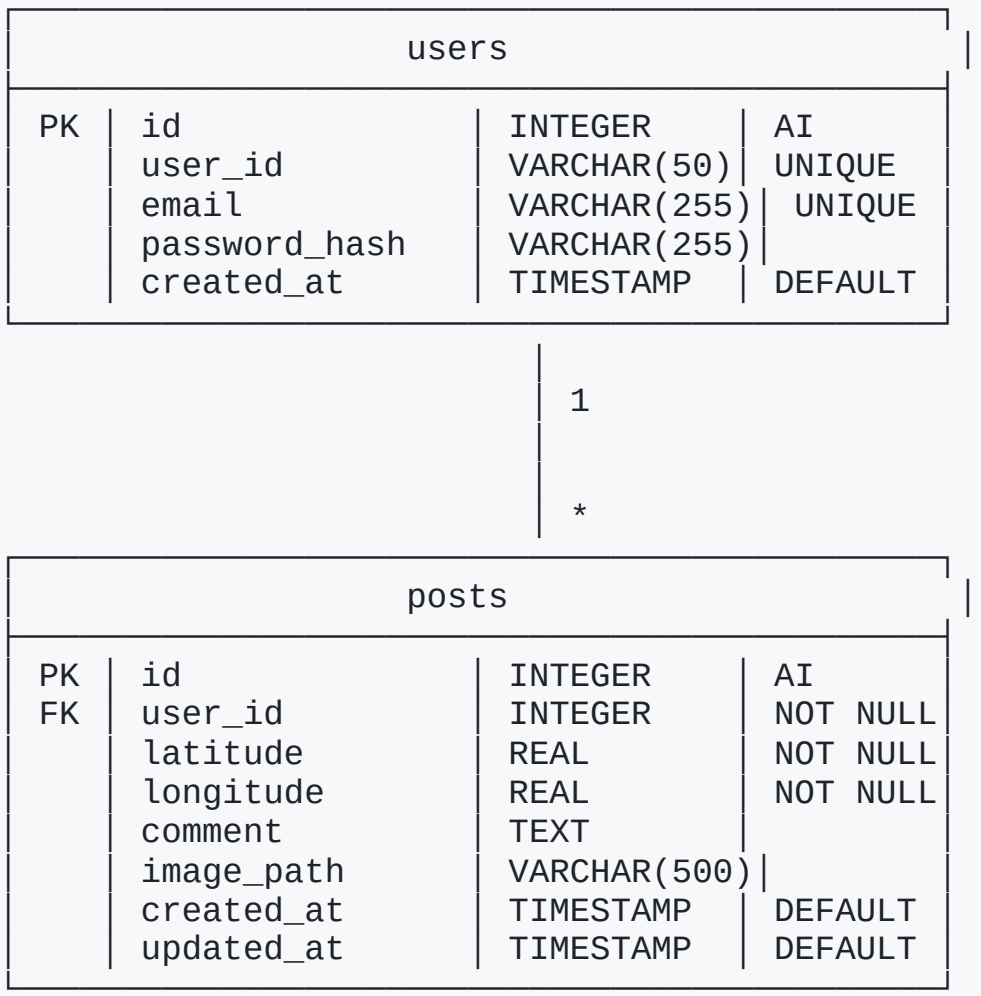
```
curl -X GET "https://example.com/api/users?name=John&age=30&city=Tokyo"
```

方法2: -Gオプションと--data-urlencode

```
curl -G https://example.com/api/users \
     -d "name=John" \
     -d "age=30" \
     -d "city=Tokyo"
(スマホからリクエストしてもいいかも)
```

CRUD

☝作成したエンドポイントの動作を確認してみましょう


users
PK | id | INTEGER | AI
| user_id | VARCHAR(50) | UNIQUE
| email | VARCHAR(255) | UNIQUE
| password_hash | VARCHAR(255) |
| created_at | TIMESTAMP | DEFAULT
1
*
posts
PK | id | INTEGER | AI
FK | user_id | INTEGER | NOT NULL
| latitude | REAL | NOT NULL
| longitude | REAL | NOT NULL
| comment | TEXT |
| image_path | VARCHAR(500) |
| created_at | TIMESTAMP | DEFAULT
| updated_at | TIMESTAMP | DEFAULT

特定の投稿を取得

```
curl http://localhost:3000/api/posts/1
```

投稿の更新

```
curl -X PUT http://localhost:3000/api/posts/1 \
  -H "Authorization: Bearer $TOKEN" \
  -H "Content-Type: application/json" \
  -d '{"comment": "更新されたコメント"}
```

投稿の削除

```
curl -X DELETE http://localhost:3000/api/posts/1 \
  -H "Authorization: Bearer $TOKEN"
```

ユーザー別投稿一覧

```
curl http://localhost:3000/api/posts/user/testuser
```

ここまでやったこと

1. データベーススキーマの拡張

postsテーブルの追加
必要なインデックスの設定
外部キー制約の設定

2. 投稿関連API（6つ）

GET /api/posts - 投稿一覧（認証不要）
GET /api/posts/:id - 特定投稿の取得
POST /api/posts - 新規投稿（認証必要）
PUT /api/posts/:id - 投稿更新（認証必要）
DELETE /api/posts/:id - 投稿削除（認証必要）
GET /api/posts/user/:userId - ユーザー別一覧

3. 画像アップロード機能

フロントエンド(View)の作成

まずは地図機能以外の部分のViewを。

1. HTMLページ（4つ）

index.html - メインページ（地図と投稿一覧）
login/index.html - ログインページ
signup/index.html - サインアップページ
mypage/index.html - マイページ

2. JavaScript機能

common.js - 共通関数（認証トークン管理、日付フォーマット等）
auth.js - 認証関連（ログイン、サインアップ、トークン検証）
map.js - 地図機能の暫定版（投稿一覧の表示のみ）
mypage.js - マイページ機能

`public/index.html`：（メインページ）

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="ja">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
    <title>フィールド調査システム</title>

    <!-- MapLibre GL JS -->
    <link href="https://unpkg.com/maplibre-gl@3.6.2/dist/maplibre-gl.css" rel="stylesheet" />
    <script src="https://unpkg.com/maplibre-gl@3.6.2/dist/maplibre-gl.js"></script>

    <!-- 共通スタイル -->
    <link rel="stylesheet" href="/css/style.css">
</head>
<body>
    <!-- ヘッダー -->
    <header class="header">
        <div class="header-container">
            <h1 class="header-title">
                <a href="/">フィールド調査システム</a>
            </h1>
            <nav class="header-nav">
                <div id="nav-not-logged-in" class="nav-group" style="display: none;">
                    <a href="/login/" class="btn btn-outline">ログイン</a>
                    <a href="/signup/" class="btn btn-primary">サインアップ</a>
                </div>
                <div id="nav-logged-in" class="nav-group" style="display: none;">
                    <span class="username" id="current-username"></span>
                    <a href="/mypage/" class="btn btn-outline">マイページ</a>
                    <button id="logout-btn" class="btn btn-danger">ログアウト</button>
                </div>
            </nav>
        </div>
    </header>

    <!-- メインコンテンツ -->
    <main class="main-container">
        <!-- 地図エリア -->
        <div id="map" class="map-container"></div>

        <!-- サイドパネル -->
        <aside class="side-panel">
            <h2>投稿一覧</h2>
            <div id="posts-list" class="posts-list">
                <p class="loading">読み込み中...</p>
            </div>
        </aside>
    </main>

    <!-- 投稿モーダル -->
    <div id="post-modal" class="modal" style="display: none;">
        <div class="modal-content">
            <span class="modal-close">&times;</span>
            <h2>新規投稿</h2>
            <form id="post-form">
                <div class="form-group">
                    <label>位置情報</label>
                    <p>緯度: <span id="modal-lat"></span></p>
                    <p>経度: <span id="modal-lng"></span></p>
                </div>

                <div class="form-group">
                    <label for="post-comment">コメント</label>
                    <textarea id="post-comment" rows="4" maxlength="1000" placeholder="場所の説明や観察内容を入力してください"></textarea>
                </div>

                <div class="form-group">
                    <label for="post-image">画像</label>
                    <input type="file" id="post-image" accept="image/jpeg,image/jpg,image/png,image/gif">
                    <div id="image-preview" class="image-preview"></div>
                </div>

                <div class="form-actions">
                    <button type="button" class="btn btn-outline" id="cancel-post">キャンセル</button>
                    <button type="submit" class="btn btn-primary">投稿する</button>
                </div>
            </form>
        </div>
    </div>

    <!-- 共通スクリプト -->
    <script src="/js/common.js"></script>
    <script src="/js/auth.js"></script>
    <script src="/js/map.js"></script>
</body>
</html>
```

`public/login/index.html```：（ログインページ）

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="ja">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
    <title>ログイン - フィールド調査システム</title>
    <link rel="stylesheet" href="/css/style.css">
    <style>
        .auth-container {
            min-height: 100vh;
            display: flex;
            align-items: center;
            justify-content: center;
            background-color: #f5f5f5;
        }

        .auth-box {
            background: white;
            padding: 2rem;
            border-radius: 0.5rem;
            box-shadow: 0 4px 6px rgba(0, 0, 0, 0.1);
            width: 100%;
            max-width: 400px;
        }

        .auth-title {
            font-size: 1.5rem;
            font-weight: bold;
            text-align: center;
            margin-bottom: 2rem;
        }

        .auth-link {
            text-align: center;
            margin-top: 1rem;
            color: #6b7280;
        }

        .auth-link a {
            color: #2563eb;
            text-decoration: none;
        }

        .auth-link a:hover {
            text-decoration: underline;
        }
    </style>
</head>
<body>
    <!-- ヘッダー -->
    <header class="header">
        <div class="header-container">
            <h1 class="header-title">
                <a href="/">フィールド調査システム</a>
            </h1>
            <nav class="header-nav">
                <div id="nav-not-logged-in" class="nav-group">
                    <a href="/login/" class="btn btn-outline">ログイン</a>
                    <a href="/signup/" class="btn btn-primary">サインアップ</a>
                </div>
            </nav>
        </div>
    </header>

    <!-- ログインフォーム -->
    <div class="auth-container">
        <div class="auth-box">
            <h2 class="auth-title">ログイン</h2>

            <form id="login-form">
                <div class="form-group">
                    <label for="user-id">ユーザーID</label>
                    <input type="text" id="user-id" required autofocus>
                </div>

                <div class="form-group">
                    <label for="password">パスワード</label>
                    <input type="password" id="password" required>
                </div>

                <div class="form-group">
                    <button type="submit" class="btn btn-primary" style="width: 100%;">ログイン</button>
                </div>
            </form>

            <div class="auth-link">
                アカウントをお持ちでない方は <a href="/signup/">サインアップ</a>
            </div>
        </div>
    </div>

    <script src="/js/common.js"></script>
    <script src="/js/auth.js"></script>
    <script>
        document.getElementById('login-form').addEventListener('submit', async (e) => {
            e.preventDefault();

            const userId = document.getElementById('user-id').value;
            const password = document.getElementById('password').value;
            const submitButton = e.target.querySelector('button[type="submit"]');

            // ボタンを無効化
            submitButton.disabled = true;
            submitButton.textContent = 'ログイン中...';

            const result = await login(userId, password);

            if (result.success) {
                window.location.href = '/';
            } else {
                showError(result.error, e.target);
                submitButton.disabled = false;
                submitButton.textContent = 'ログイン';
            }
        });
    </script>
</body>
</html>
```

`public/signup/index.html`：（サインアップページ）

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="ja">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
    <title>サインアップ - フィールド調査システム</title>
    <link rel="stylesheet" href="/css/style.css">
    <style>
        .auth-container {
            min-height: 100vh;
            display: flex;
            align-items: center;
            justify-content: center;
            background-color: #f5f5f5;
        }

        .auth-box {
            background: white;
            padding: 2rem;
            border-radius: 0.5rem;
            box-shadow: 0 4px 6px rgba(0, 0, 0, 0.1);
            width: 100%;
            max-width: 400px;
        }

        .auth-title {
            font-size: 1.5rem;
            font-weight: bold;
            text-align: center;
            margin-bottom: 2rem;
        }

        .auth-link {
            text-align: center;
            margin-top: 1rem;
            color: #6b7280;
        }

        .auth-link a {
            color: #2563eb;
            text-decoration: none;
        }

        .auth-link a:hover {
            text-decoration: underline;
        }

        .help-text {
            font-size: 0.875rem;
            color: #6b7280;
            margin-top: 0.25rem;
        }
    </style>
</head>
<body>
    <!-- ヘッダー -->
    <header class="header">
        <div class="header-container">
            <h1 class="header-title">
                <a href="/">フィールド調査システム</a>
            </h1>
            <nav class="header-nav">
                <div id="nav-not-logged-in" class="nav-group">
                    <a href="/login/" class="btn btn-outline">ログイン</a>
                    <a href="/signup/" class="btn btn-primary">サインアップ</a>
                </div>
            </nav>
        </div>
    </header>

    <!-- サインアップフォーム -->
    <div class="auth-container">
        <div class="auth-box">
            <h2 class="auth-title">サインアップ</h2>

            <form id="signup-form">
                <div class="form-group">
                    <label for="email">メールアドレス</label>
                    <input type="email" id="email" required autofocus>
                </div>

                <div class="form-group">
                    <label for="user-id">ユーザーID</label>
                    <input type="text" id="user-id" required pattern="[a-zA-Z0-9_-]{3,}" title="3文字以上の英数字、ハイフン、アンダースコアのみ">
                    <p class="help-text">3文字以上の英数字、ハイフン(-)、アンダースコア(_)が使用できます</p>
                </div>

                <div class="form-group">
                    <label for="password">パスワード</label>
                    <input type="password" id="password" required minlength="6">
                    <p class="help-text">6文字以上で設定してください</p>
                </div>

                <div class="form-group">
                    <label for="password-confirm">パスワード（確認）</label>
                    <input type="password" id="password-confirm" required minlength="6">
                </div>

                <div class="form-group">
                    <button type="submit" class="btn btn-primary" style="width: 100%;">アカウント作成</button>
                </div>
            </form>

            <div class="auth-link">
                既にアカウントをお持ちの方は <a href="/login/">ログイン</a>
            </div>
        </div>
    </div>

    <script src="/js/common.js"></script>
    <script src="/js/auth.js"></script>
    <script>
        document.getElementById('signup-form').addEventListener('submit', async (e) => {
            e.preventDefault();

            const email = document.getElementById('email').value;
            const userId = document.getElementById('user-id').value;
            const password = document.getElementById('password').value;
            const passwordConfirm = document.getElementById('password-confirm').value;
            const submitButton = e.target.querySelector('button[type="submit"]');

            // パスワード確認
            if (password !== passwordConfirm) {
                showError('パスワードが一致しません', e.target);
                return;
            }

            // ボタンを無効化
            submitButton.disabled = true;
            submitButton.textContent = '作成中...';

            const result = await signup(email, userId, password);

            if (result.success) {
                showSuccess('アカウントが作成されました！');
                setTimeout(() => {
                    window.location.href = '/';
                }, 1000);
            } else {
                showError(result.error, e.target);
                submitButton.disabled = false;
                submitButton.textContent = 'アカウント作成';
            }
        });
    </script>
</body>
</html>
```

`public/mypage/index.html`：（マイページ）

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="ja">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
    <title>マイページ - フィールド調査システム</title>
    <link rel="stylesheet" href="/css/style.css">
    <style>
        .mypage-container {
            max-width: 1200px;
            margin: 2rem auto;
            padding: 0 1rem;
        }

        .user-info {
            background: white;
            padding: 2rem;
            border-radius: 0.5rem;
            box-shadow: 0 2px 4px rgba(0, 0, 0, 0.1);
            margin-bottom: 2rem;
        }

        .user-stats {
            display: grid;
            grid-template-columns: repeat(auto-fit, minmax(200px, 1fr));
            gap: 1rem;
            margin-top: 1rem;
        }

        .stat-card {
            background: #f3f4f6;
            padding: 1rem;
            border-radius: 0.375rem;
            text-align: center;
        }

        .stat-value {
            font-size: 2rem;
            font-weight: bold;
            color: #2563eb;
        }

        .stat-label {
            color: #6b7280;
            font-size: 0.875rem;
        }

        .my-posts {
            background: white;
            padding: 2rem;
            border-radius: 0.5rem;
            box-shadow: 0 2px 4px rgba(0, 0, 0, 0.1);
        }

        .posts-grid {
            display: grid;
            grid-template-columns: repeat(auto-fill, minmax(300px, 1fr));
            gap: 1.5rem;
            margin-top: 1.5rem;
        }

        .post-card {
            border: 1px solid #e5e7eb;
            border-radius: 0.5rem;
            overflow: hidden;
            transition: all 0.2s;
        }

        .post-card:hover {
            box-shadow: 0 4px 12px rgba(0, 0, 0, 0.1);
        }

        .post-image {
            width: 100%;
            height: 200px;
            object-fit: cover;
            background-color: #f3f4f6;
        }

        .post-content {
            padding: 1rem;
        }

        .post-actions {
            display: flex;
            gap: 0.5rem;
            margin-top: 1rem;
        }

        .btn-small {
            padding: 0.25rem 0.75rem;
            font-size: 0.875rem;
        }
    </style>
</head>
<body>
    <!-- ヘッダー -->
    <header class="header">
        <div class="header-container">
            <h1 class="header-title">
                <a href="/">フィールド調査システム</a>
            </h1>
            <nav class="header-nav">
                <div id="nav-not-logged-in" class="nav-group" style="display: none;">
                    <a href="/login/" class="btn btn-outline">ログイン</a>
                    <a href="/signup/" class="btn btn-primary">サインアップ</a>
                </div>
                <div id="nav-logged-in" class="nav-group" style="display: none;">
                    <span class="username" id="current-username"></span>
                    <a href="/mypage/" class="btn btn-outline">マイページ</a>
                    <button id="logout-btn" class="btn btn-danger">ログアウト</button>
                </div>
            </nav>
        </div>
    </header>

    <!-- マイページコンテンツ -->
    <div class="mypage-container">
        <!-- ユーザー情報 -->
        <div class="user-info">
            <h2>ユーザー情報</h2>
            <div id="user-details">
                <p class="loading">読み込み中...</p>
            </div>
        </div>

        <!-- 自分の投稿 -->
        <div class="my-posts">
            <h2>投稿一覧</h2>
            <div id="my-posts-grid" class="posts-grid">
                <p class="loading">読み込み中...</p>
            </div>
        </div>
    </div>

    <script src="/js/common.js"></script>
    <script src="/js/auth.js"></script>
    <script src="/js/mypage.js"></script>
</body>
</html>
```

JS部分を作っていきます。
サンプルで提示したものと異なって、
共通かできる部品が多くあるので、これを繰り返し使えるように切り出していきます。
また、それに伴って、特定のページでしか使わないコードも単一のJSファイルとして切り出します。

```
mkdir -p public/{login,signup,mypage,js,css}
```

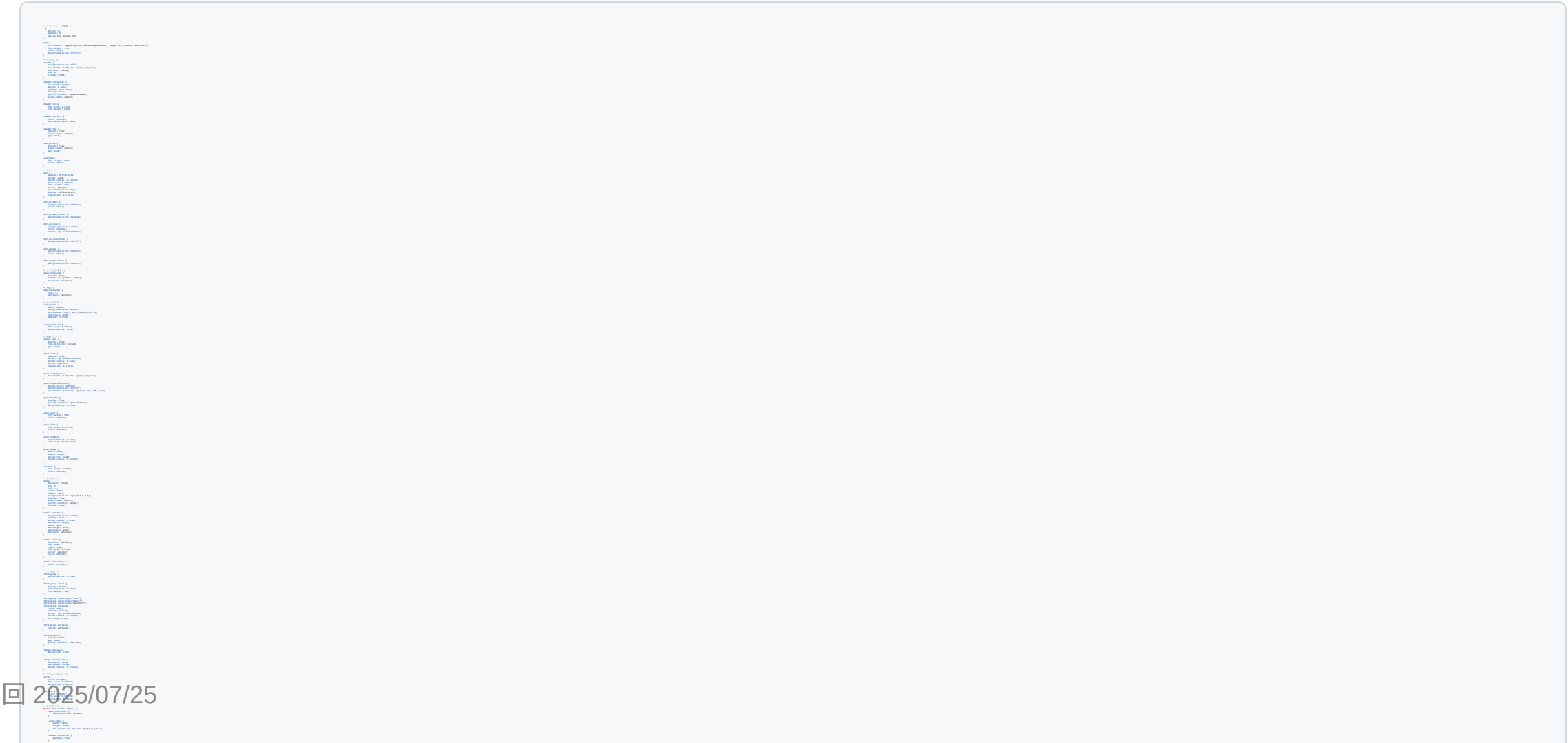
public/js/common.js

```
// 共通関数とユーティリティ

// API のベースURL
const API_BASE_URL = '/api';

// ローカルストレージのキー
const TOKEN_KEY = 'auth_token';
const USER_KEY = 'user_info';

// 認証トークンの取得
function getAuthToken() {
    return localStorage.getItem(TOKEN_KEY);
}

// 認証トークンの保存
function setAuthToken(token) {
    localStorage.setItem(TOKEN_KEY, token);
}

// 認証トークンの削除
function removeAuthToken() {
    localStorage.removeItem(TOKEN_KEY);
    localStorage.removeItem(USER_KEY);
}

// ユーザー情報の取得
function getUserInfo() {
    const userStr = localStorage.getItem(USER_KEY);
    return userStr ? JSON.parse(userStr) : null;
}

// ユーザー情報の保存
function setUserInfo(user) {
    localStorage.setItem(USER_KEY, JSON.stringify(user));
}

// APIリクエストのヘッダー生成
function getAuthHeaders() {
    const token = getAuthToken();
    const headers = {
        'Content-Type': 'application/json',
    };

    if (token) {
        headers['Authorization'] = `Bearer ${token}`;
    }

    return headers;
}

// 日付フォーマット
function formatDate(dateString) {
    const date = new Date(dateString);
    const now = new Date();
    const diff = now - date;

    // 1分以内
    if (diff < 60000) {
        return 'たった今';
    }
    // 1時間以内
    if (diff < 3600000) {
        const minutes = Math.floor(diff / 60000);
        return `${minutes}分前`;
    }
    // 24時間以内
    if (diff < 86400000) {
        const hours = Math.floor(diff / 3600000);
        return `${hours}時間前`;
    }
    // 7日以内
    if (diff < 604800000) {
        const days = Math.floor(diff / 86400000);
        return `${days}日前`;
    }
    // それ以外は日付表示
    return date.toLocaleDateString('ja-JP');
}

// エラーメッセージの表示
function showError(message, targetElement) {
    const errorDiv = document.createElement('div');
    errorDiv.className = 'error';
    errorDiv.textContent = message;

    if (targetElement) {
        // 既存のエラーメッセージを削除
        const existingError = targetElement.querySelector('.error');
        if (existingError) {
            existingError.remove();
        }
        targetElement.appendChild(errorDiv);

        // 5秒後に自動削除
        setTimeout(() => {
            errorDiv.remove();
        }, 5000);
    } else {
        alert(message);
    }
}

// 成功メッセージの表示
function showSuccess(message, targetElement) {
    const successDiv = document.createElement('div');
    successDiv.className = 'success';
    successDiv.textContent = message;

    if (targetElement) {
        // 既存のメッセージを削除
        const existingMessage = targetElement.querySelector('.success, .error');
        if (existingMessage) {
            existingMessage.remove();
        }
        targetElement.appendChild(successDiv);

        // 3秒後に自動削除
        setTimeout(() => {
            successDiv.remove();
        }, 3000);
    } else {
        alert(message);
    }
}

// ヘッダーナビゲーションの更新
function updateNavigation() {
    const notLoggedIn = document.getElementById('nav-not-logged-in');
    const loggedIn = document.getElementById('nav-logged-in');
    const usernameSpan = document.getElementById('current-username');

    // 要素が存在しない場合は早期リターン
    if (!notLoggedIn || !loggedIn) {
        console.warn('Navigation elements not found');
        return;
    }

    const user = getUserInfo();

    if (user) {
        // ログイン済み
        notLoggedIn.style.display = 'none';
        loggedIn.style.display = 'flex';
        if (usernameSpan) {
            usernameSpan.textContent = user.user_id;
        }
    } else {
        // 未ログイン
        notLoggedIn.style.display = 'flex';
        loggedIn.style.display = 'none';
    }
}

// HTML エスケープ
function escapeHtml(str) {
    const div = document.createElement('div');
    div.textContent = str;
    return div.innerHTML;
}

// ページ読み込み時の初期化
document.addEventListener('DOMContentLoaded', () => {
    updateNavigation();

    // ログアウトボタンのイベント
    const logoutBtn = document.getElementById('logout-btn');
    if (logoutBtn) {
        logoutBtn.addEventListener('click', () => {
            if (confirm('ログアウトしますか？')) {
                removeAuthToken();
                window.location.href = '/';
            }
        });
    }
});
```

public/js/auth.js

```
// 認証関連の関数

// ログインチェックと認証が必要なページでのリダイレクト
function requireAuth() {
    const token = getAuthToken();
    if (!token) {
        window.location.href = '/login/';
        return false;
    }
    return true;
}

// トークンの検証
async function verifyToken() {
    const token = getAuthToken();
    if (!token) return false;

    try {
        const response = await fetch(`${API_BASE_URL}/auth/verify`, {
            headers: {
                'Authorization': `Bearer ${token}`
            }
        });

        if (response.ok) {
            const data = await response.json();
            return data.valid;
        }

        // トークンが無効な場合はクリア
        removeAuthToken();
        return false;
    } catch (error) {
        console.error('Token verification error:', error);
        return false;
    }
}

// ログイン処理
async function login(userId, password) {
    try {
        const response = await fetch(`${API_BASE_URL}/auth/login`, {
            method: 'POST',
            headers: {
                'Content-Type': 'application/json',
            },
            body: JSON.stringify({
                user_id: userId,
                password: password
            })
        });

        const data = await response.json();

        if (response.ok) {
            setAuthToken(data.token);
            setUserInfo(data.user);
            return { success: true };
        } else {
            return { success: false, error: data.message || 'ログインに失敗しました' };
        }
    } catch (error) {
        console.error('Login error:', error);
        return { success: false, error: 'ネットワークエラーが発生しました' };
    }
}

// サインアップ処理
async function signup(email, userId, password) {
    try {
        const response = await fetch(`${API_BASE_URL}/auth/signup`, {
            method: 'POST',
            headers: {
                'Content-Type': 'application/json',
            },
            body: JSON.stringify({
                email: email,
                user_id: userId,
                password: password
            })
        });

        const data = await response.json();

        if (response.ok) {
            setAuthToken(data.token);
            setUserInfo(data.user);
            return { success: true };
        } else {
            // バリデーションエラーの処理
            if (data.errors) {
                const errorMessages = data.errors.map(err => err.msg).join('\n');
                return { success: false, error: errorMessages };
            }
            return { success: false, error: data.message || 'サインアップに失敗しました' };
        }
    } catch (error) {
        console.error('Signup error:', error);
        return { success: false, error: 'ネットワークエラーが発生しました' };
    }
}

// ユーザー情報の取得
async function fetchUserInfo() {
    try {
        const response = await fetch(`${API_BASE_URL}/users/me`, {
            headers: getAuthHeaders()
        });

        if (response.ok) {
            const data = await response.json();
            setUserInfo(data.user);
            return data.user;
        }

        return null;
    } catch (error) {
        console.error('Fetch user info error:', error);
        return null;
    }
```

CSSについても同様に切り出しておき、共通カタログ(コレクション)として作っておいて、書くhtmlから必要な部分だけ利用するようにします。



public/js/map.js

```
// 地図関連の機能（Phase 3で完全実装）

let map;
let posts = [];

// 地図の初期化（暫定）
function initMap() {
    // Phase 3で実装
    console.log('Map will be initialized in Phase 3');

    // とりあえず投稿一覧だけ読み込む
    loadPosts();
}

// 投稿の読み込み
async function loadPosts() {
    try {
        const response = await fetch(`${API_BASE_URL}/posts`);
        const data = await response.json();

        if (response.ok) {
            posts = data.posts;
            displayPosts(data.posts);
        }
    } catch (error) {
        console.error('Load posts error:', error);
        showError('投稿の読み込みに失敗しました');
    }
}

// 投稿一覧の表示
function displayPosts(posts) {
    const postsList = document.getElementById('posts-list');

    if (!postsList) return;

    if (posts.length === 0) {
        postsList.innerHTML = '<p class="loading">投稿がありません</p>';
        return;
    }

    postsList.innerHTML = posts.map(post => `
        <div class="post-item" data-post-id="${post.id}">
            <div class="post-header">
                <span class="post-user">${escapeHtml(post.username)}</span>
                <span class="post-date">${formatDate(post.created_at)}</span>
            </div>
            ${post.comment ? `<p class="post-comment">${escapeHtml(post.comment)}</p>` : ''}
            ${post.image_url ? `<img src="${post.image_url}" alt="投稿画像" class="post-image">` : ''}
        </div>
    `).join('');
}

// ページ読み込み時
document.addEventListener('DOMContentLoaded', () => {
    if (document.getElementById('map')) {
        initMap();
    }
});
```

public/js/mypage.js

```
// マイページ機能

// 認証チェック
if (!requireAuth()) {
    // requireAuth内でリダイレクトされる
}

// ユーザー情報の読み込み
async function loadUserInfo() {
    try {
        const [userResponse, statsResponse] = await Promise.all([
            fetch(`${API_BASE_URL}/users/me`, { headers: getAuthHeaders() }),
            fetch(`${API_BASE_URL}/users/me/stats`, { headers: getAuthHeaders() })
        ]);

        if (userResponse.ok && statsResponse.ok) {
            const userData = await userResponse.json();
            const statsData = await statsResponse.json();

            displayUserInfo(userData.user, statsData.stats);
        }
    } catch (error) {
        console.error('Load user info error:', error);
        showError('ユーザー情報の読み込みに失敗しました');
    }
}

// ユーザー情報の表示
function displayUserInfo(user, stats) {
    const userDetails = document.getElementById('user-details');
    userDetails.innerHTML = `
        <p><strong>ユーザーID:</strong> ${user.user_id}</p>
        <p><strong>メールアドレス:</strong> ${user.email}</p>
        <p><strong>登録日:</strong> ${new Date(user.created_at).toLocaleDateString('ja-JP')}</p>

        <div class="user-stats">
            <div class="stat-card">
                <div class="stat-value">${stats.total_posts}</div>
                <div class="stat-label">総投稿数</div>
            </div>
            <div class="stat-card">
                <div class="stat-value">${stats.posts_with_images}</div>
                <div class="stat-label">画像付き投稿</div>
            </div>
        </div>
    `;
}

// 自分の投稿の読み込み
async function loadMyPosts() {
    try {
        const user = getUserInfo();
        const response = await fetch(`${API_BASE_URL}/posts/user/${user.user_id}`, {
            headers: getAuthHeaders()
        });

        if (response.ok) {
            const data = await response.json();
            displayMyPosts(data.posts);
        }
    } catch (error) {
        console.error('Load my posts error:', error);
        showError('投稿の読み込みに失敗しました');
    }
}

// 投稿の表示
function displayMyPosts(posts) {
    const postsGrid = document.getElementById('my-posts-grid');

    if (posts.length === 0) {
        postsGrid.innerHTML = '<p>まだ投稿がありません</p>';
        return;
    }

    postsGrid.innerHTML = posts.map(post =>
        <div class="post-card" data-post-id="${post.id}">
            ${post.image_url ?
                `<img src="${post.image_url}" alt="投稿画像" class="post-image">` :
                '<div class="post-image" style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; color: #9ca3af;">画像なし</div>'
            }
            <div class="post-content">
                <p class="post-date">${formatDate(post.created_at)}</p>
                <p class="post-comment">${escapeHtml(post.comment || '（コメントなし）')}</p>
                <p style="font-size: 0.875rem; color: #6b7280;">
                    緯度: ${post.latitude.toFixed(6)}, 経度: ${post.longitude.toFixed(6)}
                </p>
                <div class="post-actions">
                    <button class="btn btn-outline btn-small" onclick="viewOnMap(${post.latitude}, ${post.longitude})">
                        地図で見る
                    </button>
                    <button class="btn btn-danger btn-small" onclick="deletePost(${post.id})">
                        削除
                    </button>
                </div>
            </div>
        </div>
    `).join('');
}

// 地図で表示（メインページに遷移）
function viewOnMap(lat, lng) {
    // 位置情報をセッションストレージに保存
    sessionStorage.setItem('focusLocation', JSON.stringify({ lat, lng }));
    window.location.href = '/';
}

// 投稿の削除
async function deletePost(postId) {
    if (!confirm('この投稿を削除しますか？')) {
        return;
    }

    try {
        const response = await fetch(`${API_BASE_URL}/posts/${postId}`, {
            method: 'DELETE',
            headers: getAuthHeaders()
        });

        if (response.ok) {
            showSuccess('投稿を削除しました');
            loadMyPosts(); // 再読み込み
        } else {
            const data = await response.json();
            showError(data.message || '削除に失敗しました');
        }
    } catch (error) {
        console.error('Delete post error:', error);
        showError('ネットワークエラーが発生しました');
    }
}

// ページ読み込み時
document.addEventListener('DOMContentLoaded', () => {
    updateNavigation();
    loadUserInfo();
    loadMyPosts();
});
```

サーバーを起動

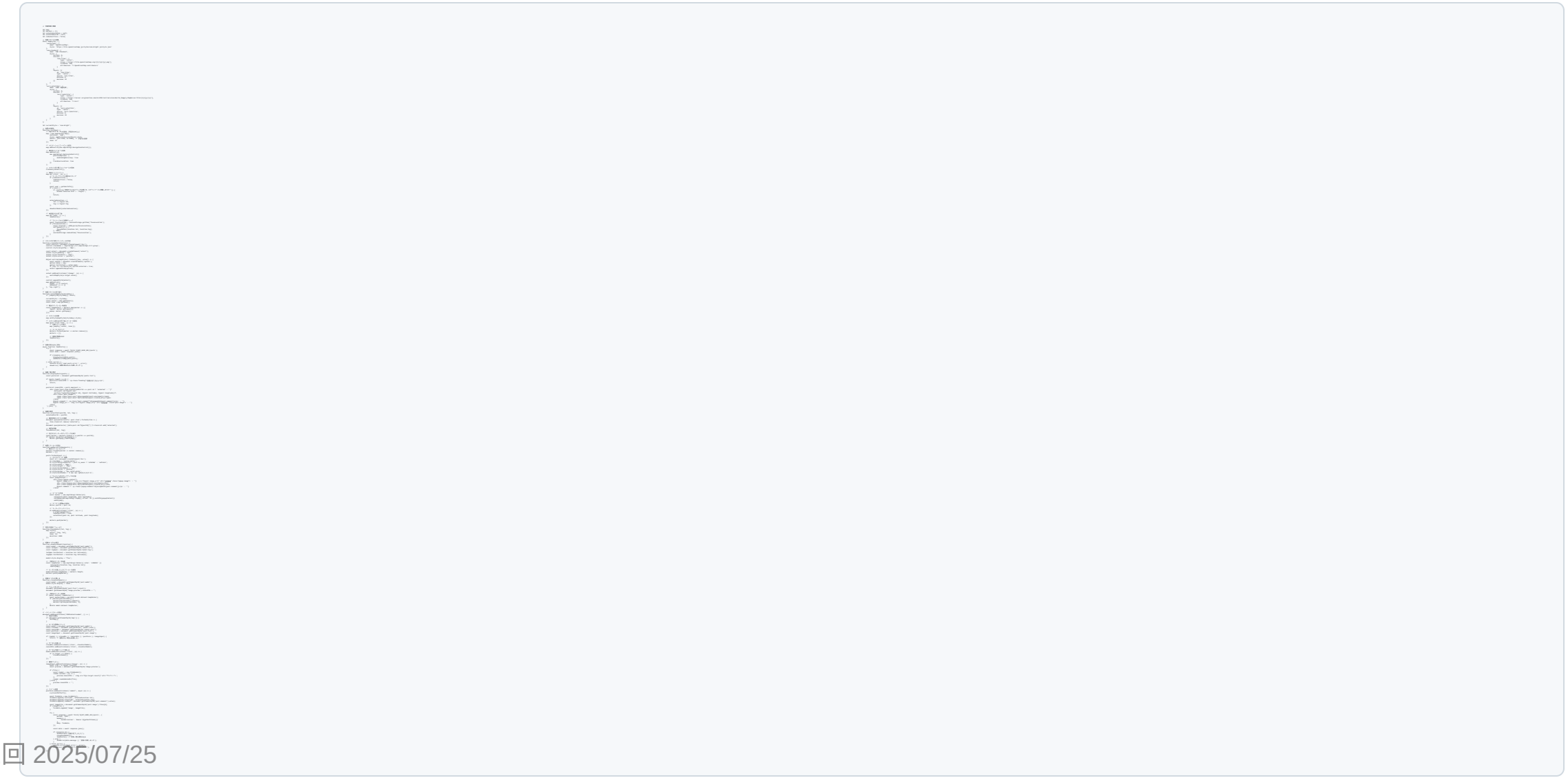
```
npm run dev
```

ブラウザでアクセス

http://localhost:3000/ - メインページ
http://localhost:3000/login/ - ログインページ
http://localhost:3000/signup/ - サインアップページ
http://localhost:3000/mypage/ - マイページ（要ログイン）

地図周りの機能を詰める

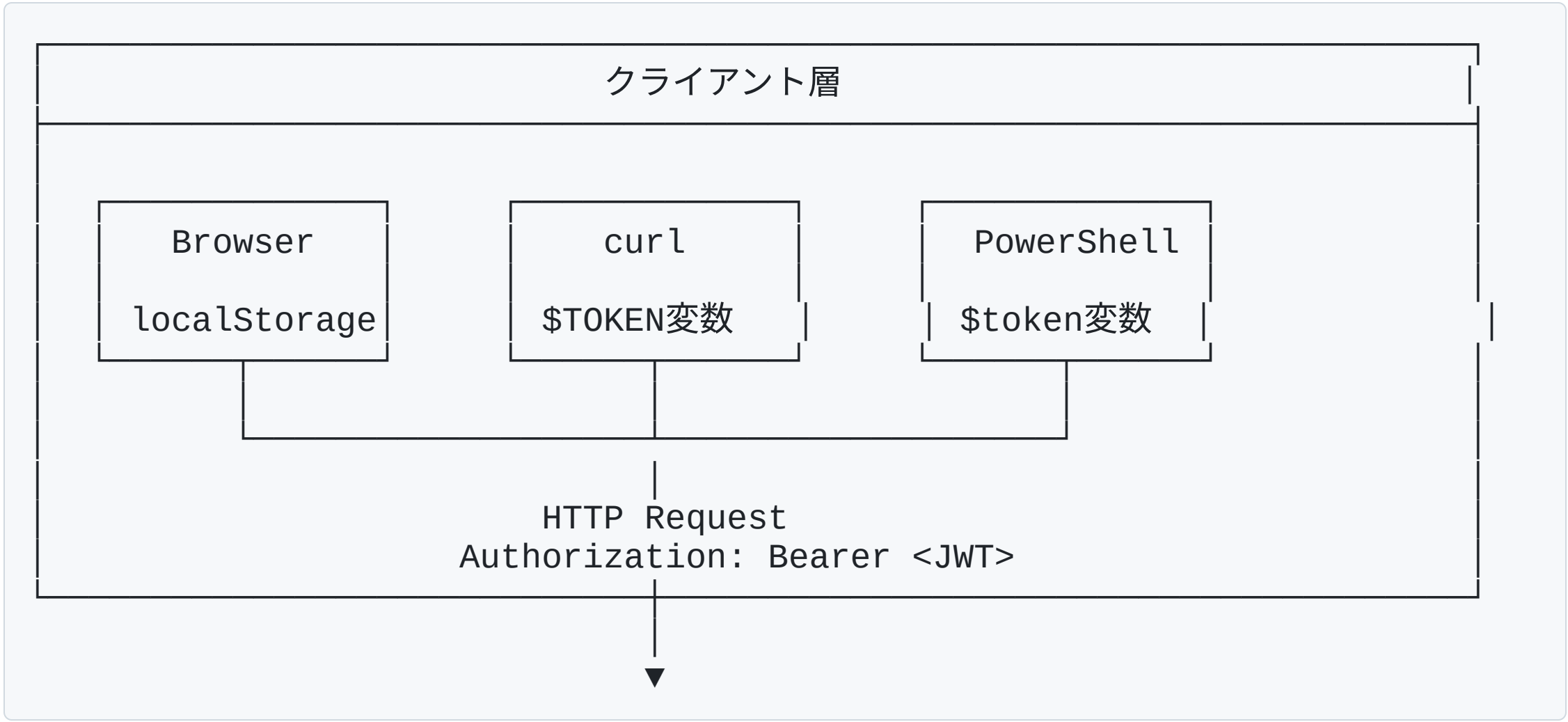
`public/js/map.js` を拡張

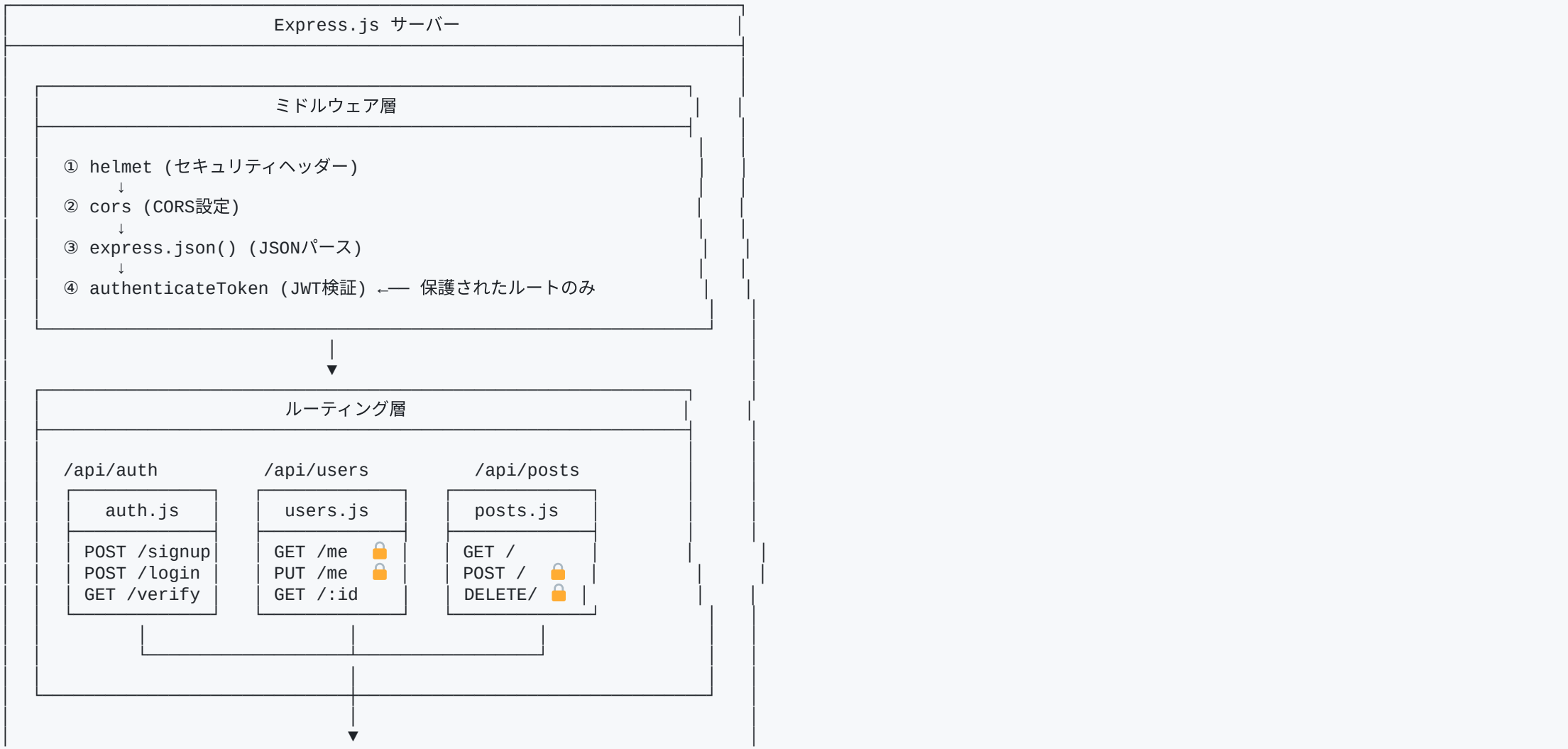


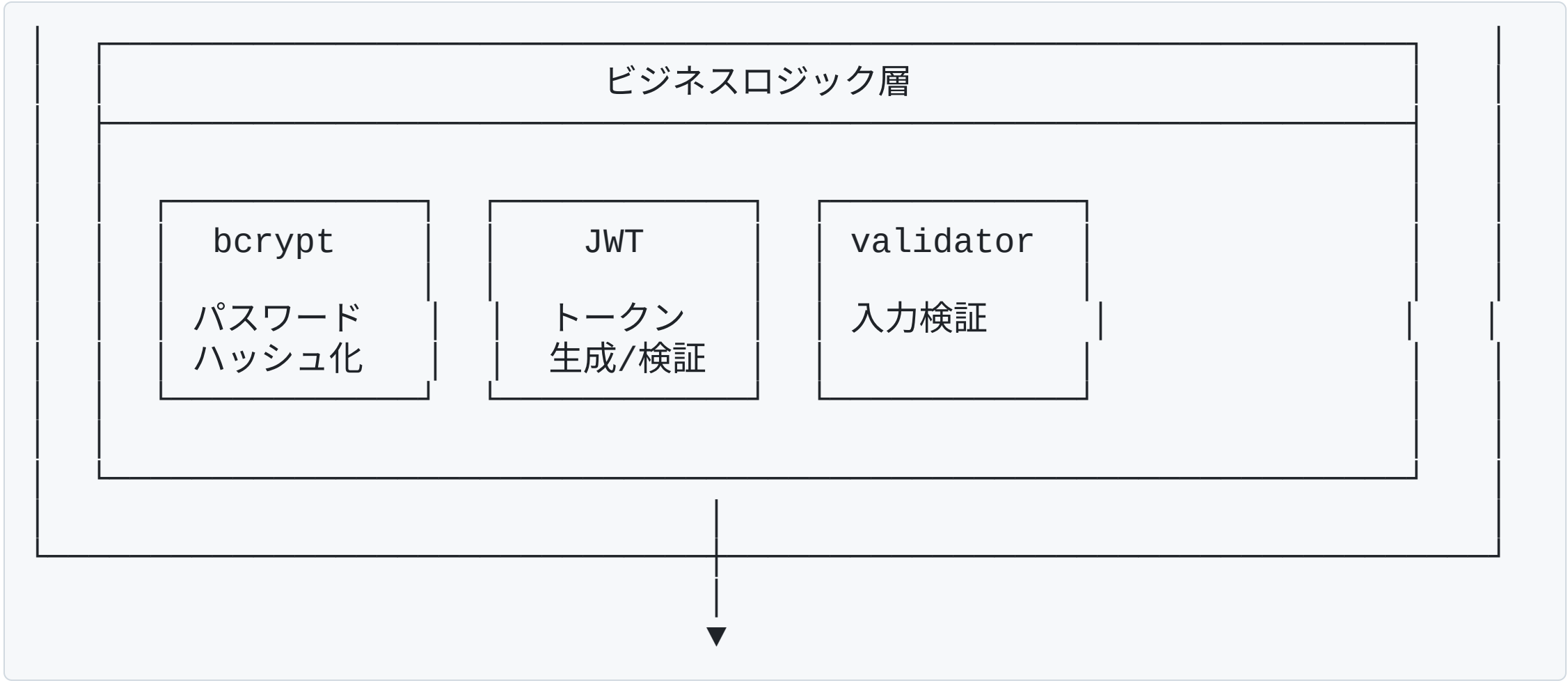
`public/css/style.css` にスタイルを追加

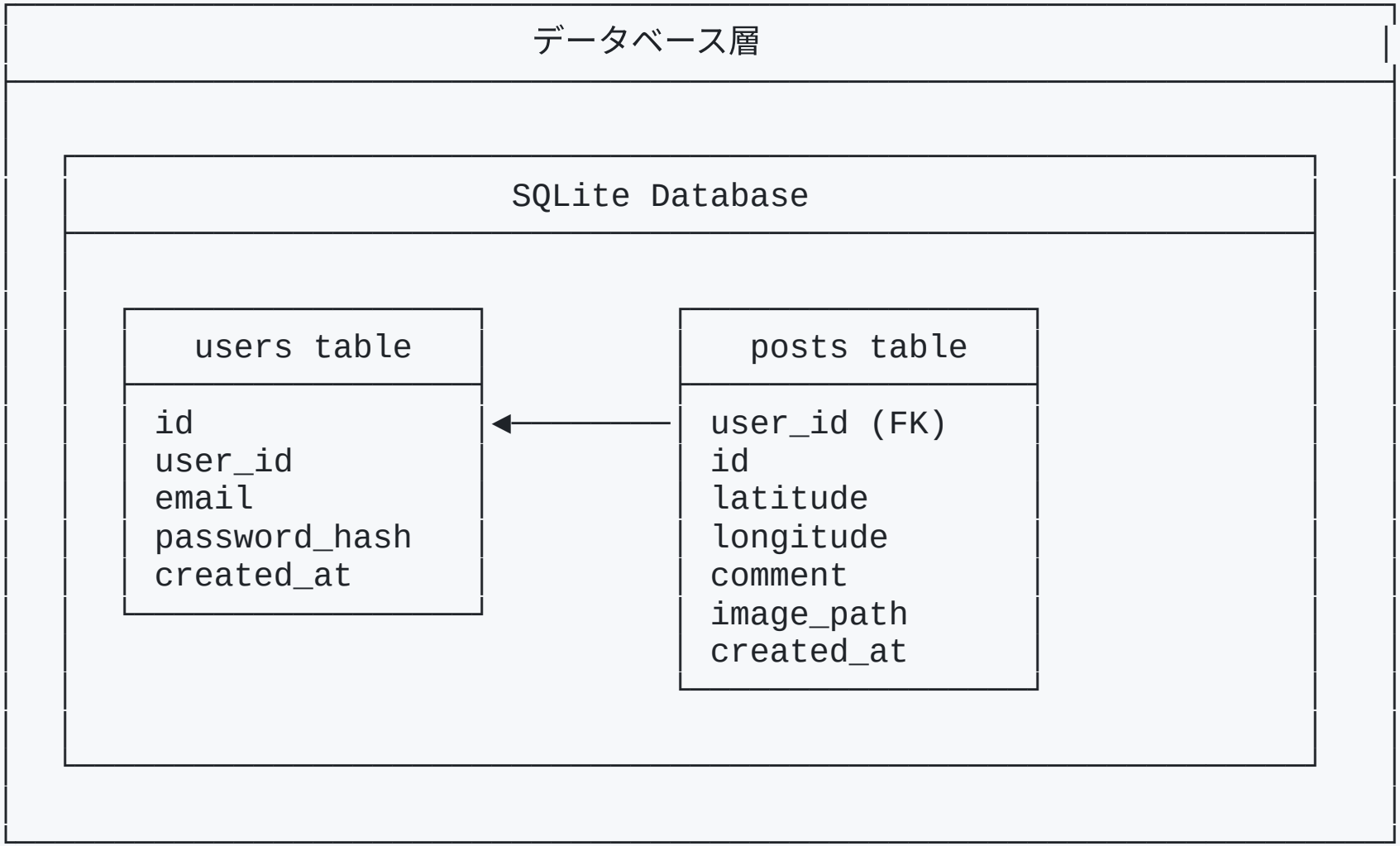
```css
/* 地図のポップアップ */
.maplibregl-popup-content {
    padding: 0.5rem;
    min-width: 200px;
    max-width: 300px;
}

.popup-content {
    text-align: center;
}

.popup-image {
    width: 100%;
    height: 150px;
    object-fit: cover;
    border-radius: 0.375rem;
    margin-bottom: 0.5rem;
}

.popup-user {
    font-weight: 500;
    color: #2563eb;
    margin-bottom: 0.25rem;
}

.popup-date {
    font-size: 0.75rem;
    color: #6b7280;
}

.popup-comment {
    margin-top: 0.5rem;
    font-size: 0.875rem;
    text-align: left;
}

/* カスタムマーカー */
.custom-marker {
    transition: transform 0.2s;
}

.custom-marker:hover {
    transform: scale(1.2);
}

/* 地図コントロールのカスタマイズ */
.maplibregl-ctrl-group select {
    background-color: white;
    border: 1px solid #ddd;
    border-radius: 4px;
    min-width: 120px;
}

.maplibregl-ctrl-group select:hover {
    background-color: #f5f5f5;
}

/* モバイルでのポップアップ調整 */
@media (max-width: 768px) {
    .maplibregl-popup-content {
        max-width: 250px;
    }

    .popup-image {
        height: 120px;
    }
}
```

Express.js 認証システム アーキテクチャ構成図




Express.js サーバー
ミドルウェア層
① helmet (セキュリティヘッダー)
↓
② cors (CORS設定)
↓
③ express.json() (JSONパース)
↓
④ authenticateToken (JWT検証) ←── 保護されたルートのみ
ルーティング層
/api/auth
/api/users
/api/posts
auth.js
POST /signup
POST /login
GET /verify
users.js
GET /me 🔒
PUT /me 🔒
GET /:id
posts.js
GET /
POST / 🔒
DELETE/ 🔒


ビジネスロジック層
bcrypt
パスワード
ハッシュ化
JWT
トークン
生成/検証
validator
入力検証


データベース層
SQLite Database
users table
id
user_id
email
password_hash
created_at
posts table
user_id (FK)
id
latitude
longitude
comment
image_path
created_at

強くMVCに乗っ取ることよりも、どこにどの役割があるのかを意識する方が大切

RESTAPIとはなにか？

RESTの基本原則

- リソース指向 - すべてのデータや機能を「リソース」として扱い、一意のURI（URL）で識別
- 統一インターフェース - HTTPメソッド（GET、POST、PUT、DELETE等）を使った一貫した操作
- ステートレス - 各リクエストは独立しており、サーバー側でセッション情報を保持しない
- クライアント・サーバー分離 - UIとデータストレージの関心を分離

上記の原則を満たすための様々な枠組み

- 適切なHTTPステータスコードの使用（200 OK、404 Not Found等）
- リソースの表現にJSON/XMLを使用

OpenAPIとは？

OpenAPI規格について

OpenAPI（旧称：Swagger）は、REST APIを記述するための標準仕様です。
APIの設計、文書化、テスト、クライアントコード生成などを可能にします。
OpenAPIの主な特徴

言語非依存 - YAML/JSONで記述し、あらゆるプログラミング言語で利用可能
機械可読 - 自動的にドキュメントやクライアントコードを生成
標準化 - OpenAPI Initiative（OAI）により管理される公式仕様
バージョン - 現在の主流はOpenAPI 3.0/3.1

OpenAPI yamlの例

```yaml
openapi: 3.0.3
info:
  title: ユーザー管理API
  description: ユーザー情報を管理するためのREST API
  version: 1.0.0

servers:
  - url: https://api.example.com/v1
    description: 本番環境
  - url: http://localhost:8080/v1
    description: 開発環境

paths:
  /users:
    get:
      summary: ユーザー一覧取得
      description: 登録されている全ユーザーの一覧を取得します
      operationId: getUsers
      parameters:
        - name: limit
          in: query
          description: 取得件数の上限
          required: false
          schema:
            type: integer
            default: 20
            maximum: 100
      responses:
        '200':
          description: 成功
          content:
            application/json:
              schema:
                type: array
                items:
                  $ref: '#/components/schemas/User'
        '500':
          description: サーバーエラー

    post:
      summary: ユーザー作成
      description: 新規ユーザーを作成します
      operationId: createUser
      requestBody:
        required: true
        content:
          application/json:
            schema:
              $ref: '#/components/schemas/UserInput'
      responses:
        '201':
          description: 作成成功
          content:
            application/json:
              schema:
                $ref: '#/components/schemas/User'
        '400':
          description: 不正なリクエスト

  /users/{userId}:
    get:
      summary: ユーザー詳細取得
      description: 指定されたIDのユーザー情報を取得します
      operationId: getUserById
      parameters:
        - name: userId
          in: path
          description: ユーザーID
          required: true
          schema:
            type: string
            format: uuid
      responses:
        '200':
          description: 成功
          content:
            application/json:
              schema:
                $ref: '#/components/schemas/User'
        '404':
          description: ユーザーが見つかりません

    put:
      summary: ユーザー更新
      description: 指定されたIDのユーザー情報を更新します
      operationId: updateUser
      parameters:
        - name: userId
          in: path
          required: true
          schema:
            type: string
            format: uuid
      requestBody:
        required: true
        content:
          application/json:
            schema:
              $ref: '#/components/schemas/UserInput'
      responses:
        '200':
          description: 更新成功
          content:
            application/json:
              schema:
                $ref: '#/components/schemas/User'
        '404':
          description: ユーザーが見つかりません

    delete:
      summary: ユーザー削除
      description: 指定されたIDのユーザーを削除します
      operationId: deleteUser
      parameters:
        - name: userId
          in: path
          required: true
          schema:
            type: string
            format: uuid
      responses:
        '204':
          description: 削除成功
        '404':
          description: ユーザーが見つかりません

components:
  schemas:
    User:
      type: object
      required:
        - id
        - name
        - email
      properties:
        id:
          type: string
          format: uuid
          description: ユーザーID
          example: "550e8400-e29b-41d4-a716-446655440000"
        name:
          type: string
          description: ユーザー名
          example: "山田太郎"
        email:
          type: string
          format: email
          description: メールアドレス
          example: "yamada@example.com"
        createdAt:
          type: string
          format: date-time
          description: 作成日時
          example: "2024-01-01T00:00:00Z"
        updatedAt:
          type: string
          format: date-time
          description: 更新日時
          example: "2024-01-11T14:30:00Z"

    UserInput:
      type: object
      required:
        - name
        - email
      properties:
        name:
          type: string
          description: ユーザー名
          minLength: 1
          maxLength: 100
        email:
          type: string
          format: email
          description: メールアドレス
```

次回に向けてのワーク

実際にデプロイするアプリケーションを作ろう！！

バックエンドの可否は問いません。みなさんが作ったものを講評していきます。
質問は随時受け付けます。

LLMをつかってもOKで、その際はどんなやり取りをしたかをMarkdownなどにまとめてください。

予告をしておくと、Docker形式だとさくらのコンテナレジストリが試しやすいので、
こちらへのデプロイ方法を簡単にお見せします。

AppRun β版 | さくらのクラウド マニュアル

コンテナレジストリ | さくらのクラウド マニュアル

コンテナ作成の手順(さくらのAppRun編)

1. さくらインターネットのアカウントを作成
2. ダッシュボードよりさくらのAppRunに移動する (ホーム > AppRun)
3. 「さくらのクラウド」ページ(ホームより一段下ったページ)のグローバル > コンテナレジストリ でコンテナイメージを登録
4. AppRun側からコンテナレジストリに登録したイメージを選択して、起動するコンテナの設定を行う

(クラウドの利用歴の質問を行う)

AWS / Google Cloud / Azure

サーバレスとはなにか説明できるか

コンピュートエンジン / VPSを適切に利用できるか

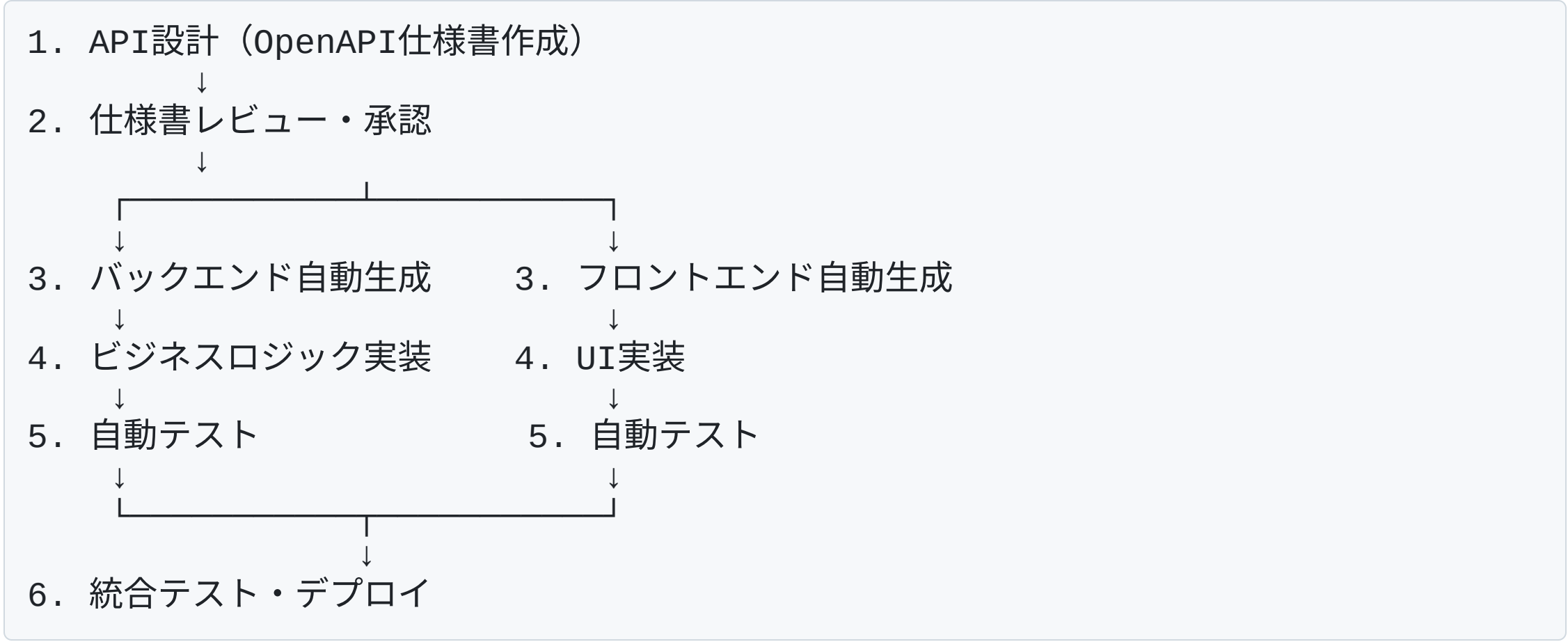
環境構築をIaCで行えるか

プロトタイピングについて

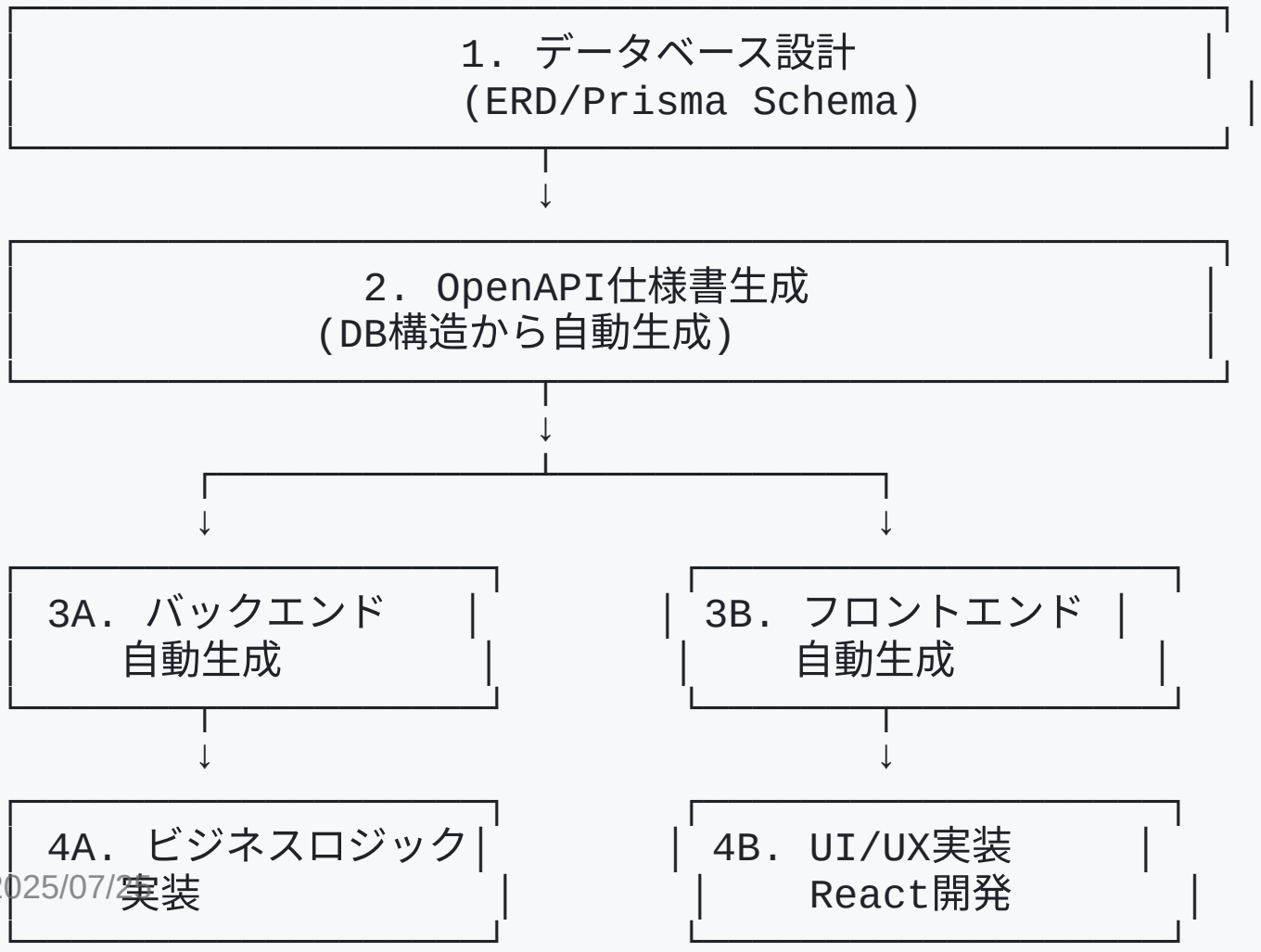
- Figma
- Canva
- tldraw.io

OpenAPIについて

標準的な開発フロー


1. API設計（OpenAPI仕様書作成）
2. 仕様書レビュー・承認
3. バックエンド自動生成
4. ビジネスロジック実装
5. 自動テスト
3. フロントエンド自動生成
4. UI実装
5. 自動テスト
6. 統合テスト・デプロイ

Node.jsとReactのアプリケーションの例で、DBスキーマからAPI仕様書を作って開発を進める例



```
my-app/
├── backend/
│   ├── prisma/
│   │   └── schema.prisma
│   ├── src/
│   │   ├── generated/      # 自動生成コード
│   │   ├── services/       # ビジネスロジック
│   │   └── index.ts
│   └── package.json
├── frontend/
│   ├── src/
│   │   ├── api/            # 自動生成APIクライアント
│   │   ├── components/
│   │   └── App.tsx
│   └── package.json
├── openapi/
│   └── api-spec.yaml       # 自動生成されるOpenAPI仕様
└── package.json            # モノレポ管理
```

ディレクトリ構造こんな感じ？

シングルページアプリケーションについて

マルチページアプリケーション

ユーザー操作 → サーバーへリクエスト → HTMLページ全体を返す → ページ全体を再描画

シングルページアプリケーションs

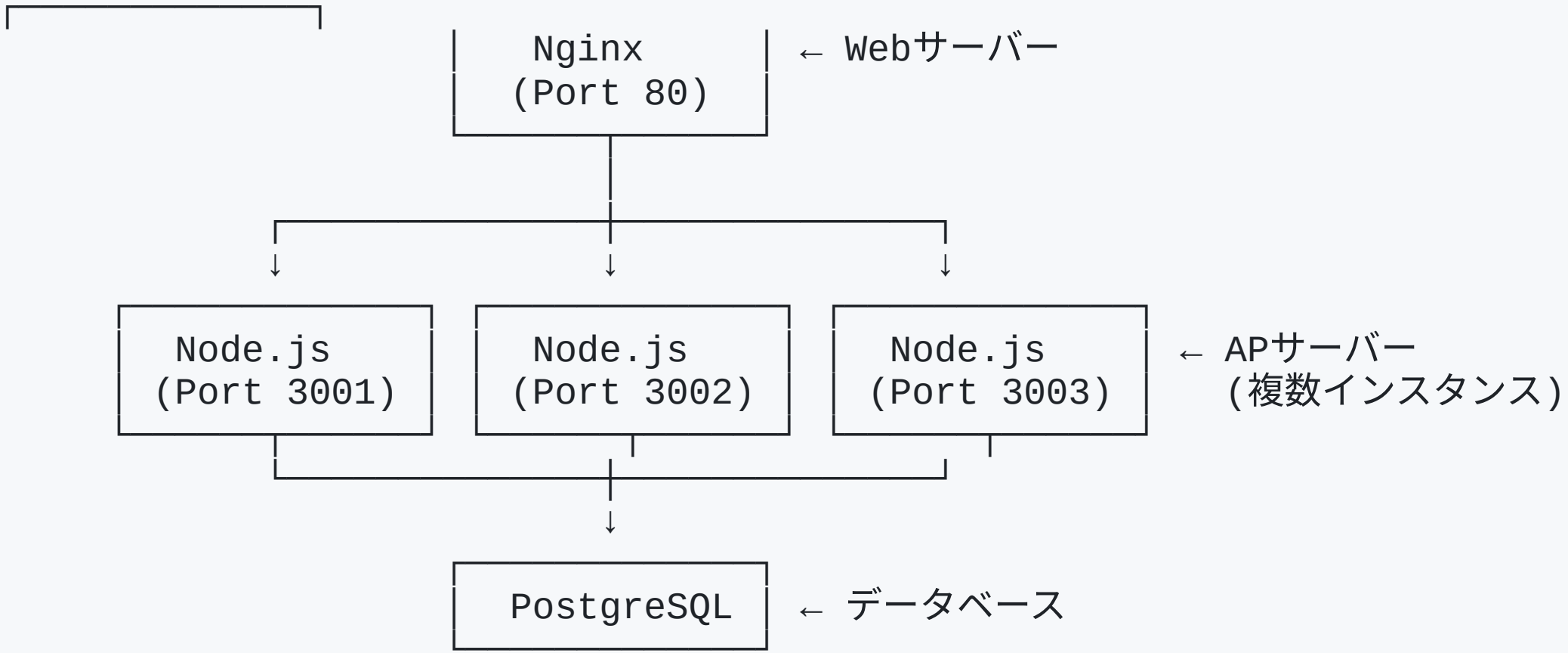
ユーザー操作 → JavaScriptが処理 → 必要なデータのみサーバーから取得 → 画面の一部を更新

SPAの主な特徴

初回読み込み時

HTML、CSS、JavaScriptを一度に読み込む
その後はデータ（JSON）のやり取りのみ

三層アーキテクチャの実践例



ホワイトリストとブラックリスト

```
# nginx.conf または site設定ファイル

location /admin {
    # デフォルトで全て拒否
    deny all;

    # 許可するIPを明示的に指定
    allow 192.168.1.100;
    allow 192.168.1.101;
    allow 10.0.0.0/24;      # サブネット指定も可能
    allow 2001:db8::/32;    # IPv6も対応
}
```

```
location / {
    # 拒否するIPを指定
    deny 192.168.1.50;
    deny 10.10.10.0/24;
    deny 2001:db8:bad::/48;
```

TLSについて

TLS通信の仕組みと実践
TLSハンドシェイクの流れ：

クライアント→サーバー：対応する暗号化方式を提示
サーバー→クライアント：証明書と選択した暗号化方式を返答
クライアント：証明書を検証し、共通鍵を生成・暗号化して送信
以降、共通鍵で暗号化通信

Let's Encryptで無料証明書取得：

```
certbot --nginx -d example.com
TLSは、公開鍵暗号で鍵交換を行い、その後は高速な共通鍵暗号で実際のデータを暗号化します。これにより、盗聴・改ざん・なりすましを防ぎ、安全な通信を実現します。証明書は認証局（CA）が発行し、ブラウザが検証することで、通信相手の正当性を保証します。
```

今週の実験

GPS / GNSS ログデータを表示しよう

GPSデータ (地理空間上の時系列データ)は概ねkmlなどが使われてきましたが、最近はGPXが枯れてきて利用しやすいかも。

GeoPackage や Shapefileももちろん使われてきました。
これから利用しやすくなるであろう形式はGeoParquetです。

GPXの例 (基本的にはXMLとして解析が可能です)

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<gpx version="1.1" creator="GPSアプリ名">
  <!-- ウェイポイント -->
  <wpt lat="35.6580" lon="139.7454">
    <ele>634</ele>
    <time>2024-01-01T10:30:00Z</time>
    <name>東京タワー</name>
  </wpt>

  <!-- トラック -->
  <trk>
    <name>朝のランニング</name>
    <trkseg>
      <trkpt lat="35.6595" lon="139.7466">
        <ele>45.2</ele>
        <time>2024-01-01T06:00:00Z</time>
      </trkpt>
      <trkpt lat="35.6596" lon="139.7467">
        <ele>45.5</ele>
        <time>2024-01-01T06:00:05Z</time>
      </trkpt>
      <!-- 続く... -->
    </trkseg>
  </trk>
</gpx>
```

今週のコラム

背景レイヤーに欲しい地物が入っていない？？

OpenStreetMapにデータを入力しましょう！ (▶️ デモンストレーション)

ベクターレイヤーには毎週月曜日に編集差分が吸収されます。

その他

コマンドの変換などをブラウザでする際に、AIアシストを受けると便利かと思います。

https://duck.ai/

`.gitignore`

```
node_modules/
.env
.DS_Store
*.log
/db/*.db
/uploads/*
!/uploads/.gitkeep
```

おすすめの `.gitignore` の設定いろいろ

```
# Node.js
node_modules/
npm-debug.log*
yarn-debug.log*
yarn-error.log*
lerna-debug.log*
.npm

# 環境変数
.env
.env.local
.env.development.local
.env.test.local
.env.production.local

# ログファイル
logs/
*.log
npm-debug.log*
yarn-debug.log*
yarn-error.log*
pnpm-debug.log*

# データベース
/db/*.db
/db/*.sqlite
/db/*.sqlite3
*.db-journal

# アップロードされたファイル
/uploads/*
!/uploads/.gitkeep

# OS生成ファイル
.DS_Store
.DS_Store?
._*
.Spotlight-V100
.Trashes
ehthumbs.db
Thumbs.db

# IDEとエディタ
.idea/
.vscode/
*.swp
*.swo
*~
.project
.classpath
.c9/
*.launch
.settings/
*.sublime-workspace

# ビルド出力
dist/
build/
out/
.cache/

# テスト関連
coverage/
.nyc_output/
*.lcov

# TypeScript
*.tsbuildinfo

# その他
.eslintcache
.stylelintcache
*.pid
*.seed
*.pid.lock
.grunt
bower_components
.lock-wscript

# macOS
.AppleDouble
.LSOverride
Icon
*.icloud

# Windows
Thumbs.db
ehthumbs.db
ehthumbs_vista.db
*.stackdump
[Dd]esktop.ini
$RECYCLE.BIN/
*.cab
*.msi
*.msix
*.msm
*.msp
*.lnk

# Linux
*~
.fuse_hidden*
.directory
.Trash-*
.nfs*

# バックアップファイル
*.bak
*.backup
*.old
*.orig
*.tmp
*.temp

# プロジェクト固有
/public/uploads/
/temp/
/tmp/
.cache/

# セキュリティ
*.pem
*.key
*.cert
*.crt
*.p12
*.pfx

# パッケージファイル
*.7z
*.dmg
*.gz
*.iso
*.jar
*.rar
*.tar
*.zip

# 開発用メモ（必要に応じて）
TODO.md
NOTES.md
scratch/
```