

# サイクリング班成果報告書

青木雅典\*

玄元奏†

松本幸大‡

平成30年8月7日

---

\*理工学部 電子情報工学科 二回生

†情報理工学部 情報理工学科 実世界情報コース 二回生

‡情報理工学部 情報理工学科 一回生

## 目次

<b>1</b>	<b>はじめに</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>RiderS</b>	<b>4</b>
2.1	PWA とは . . . . .	4
2.2	Nuxt.js とは . . . . .	4
2.3	Nuxt アプリケーションを PWA 化する . . . . .	5
2.4	サーバーレスアーキテクチャ . . . . .	5
2.5	Cloud Firestore . . . . .	5
2.6	PWA のパフォーマンス測定 . . . . .	5
<b>3</b>	<b>Raindicator</b>	<b>6</b>
3.1	概要 . . . . .	6
3.2	ソフトウェア実装 . . . . .	6
3.2.1	Flask とは . . . . .	7
3.2.2	XRAIN とは . . . . .	7
3.3	ハードウェア実装 . . . . .	7
3.3.1	構成 . . . . .	7
3.3.2	デバイスとの接続 . . . . .	8
<b>4</b>	<b>おわりに</b>	<b>9</b>
4.1	今後の展望 . . . . .	9

# 1 はじめに

文責：青木 雅典

サイクリングとは、「自転車で走行を楽しむ身体活動」を指す言葉である<sup>1</sup>。自転車は、自家用車などの移動手段と比べて健康面や地球温暖化対策に良い[1]とされており、国を挙げて自転車の活用を推進している。本学びわこ・くさつキャンパスの所在地である滋賀県でも、琵琶湖を自転車で周回する通称「びわイチ」と呼ばれる運動が活発に行われており、身近な環境でもサイクリングが広まっていることがわかる。

しかし、自転車活用を推進する一方で、安全で快適な自転車通行環境が整っているとは必ずしも言えない。そこで本プロジェクトでは、サイクリングを楽しむにあたって発生する問題の解決や、利便性の向上を目的として、サイクリスト向けのプロダクトを考案、開発することを目標とした。

ここでは、実際に開発した二つのプロダクトについて記す。

---

<sup>1</sup>ブリタニカ国際大百科事典

## 2 RiderS

文責：松本 幸大

自転車を取り巻く環境は常に変化しており、通常は通行可能であっても、実際には何らかの条件下で通行不可能な道が存在している。そういった問題点を解決するために、私は RiderS というアプリケーションを開発した。

RiderS は、サイクリング中に起動しておき、通行不可能な道を通ろうとすると警告を発する、Nuxt.js を用いて開発した PWA である。通行不可能な道を事前に知ることができれば、快適なサイクリングを実現でき、事故を未然に防ぐこともできる。

通行不可能な道についての情報は、ユーザー自らが投稿するという形式で収集する。RiderS を起動した状態でサイクリングをしていると、RiderS は端末の GPS を利用して位置情報を取得する。ユーザーが危険な道に気づいた場合は、手動でその場所の位置情報と状況について投稿し、次にその場所を通過しようとする人に警告できるようにする。

ただし、このような方法で通行不可能な道についての情報を集めていると、間違った情報を意図的に流して嫌がらせをしたり、特定の施設の利益のために利用される危険性がある。そこで、ユーザーに対して「信頼度」というパラメータを付与することにした。初期値は 0 としている。ユーザーが通行不可能でない、安全な道を共有していた場合には、投稿者の信頼度が下がる。サイクリング中に発せられる警告には、投稿者の信頼度の情報も含まれるため、警告を受けたユーザーや周辺地域の人々が不利益を被ることを防ぐことができる。

### 2.1 PWA とは

Progressive Web Apps の略である。モバイル端末でページを表示する時に、ネイティブアプリのような挙動をさせることができる。Google を中心に策定・展開されており、ユーザーとのエンゲージメントの向上やコンバージョン・リテンションの改善に効果があるとされる。

### 2.2 Nuxt.js とは

Nuxt.js は、ユニバーサルな Vue.js アプリケーションを構築するためのフレームワークである。サーバサイドとクライアントサイドの違いを抽象化することを無視して、一貫した方法で UI レンダリングすることに焦点を当てている。例えば、サーバサイドレンダリングを可能にしたという特徴がある。[2]

## 2.3 Nuxt アプリケーションを PWA 化する

フロントエンドの開発環境では、npm と yarn を用いて npm パッケージを管理しているため、PWA に対応させるならば、yarn を用いて @nuxtjs/pwa パッケージを追加して nuxt.config.js を編集するだけで完了する。

## 2.4 サーバーレスアーキテクチャ

自前でサーバー (仮想サーバーを含む) を管理せずに、クラウドのマネジメントサービス等を活用するアプリケーション構成である。マネジメントサービスは、いわゆる PaaS, BaaSなどを指す。

## 2.5 Cloud Firestore

ユーザー、道路に関する情報を保存しておく NoSQL として、Google が提供している Cloud Firestore を採用した。管理者は、コンソールにログインすれば、以下のように GUI からデータを容易に編集できる。

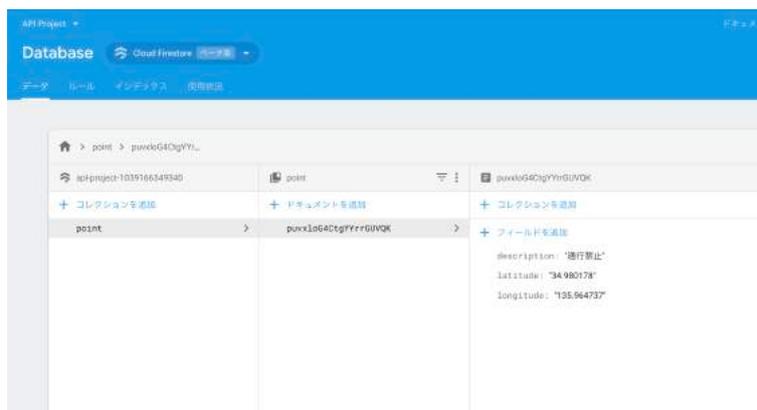


図 1: Clout Firestore の管理画面

## 2.6 PWA のパフォーマンス測定

PWA のパフォーマンスや関連する各機能への対応状況を確認するために、Lighthouse というツールを使用した。

### 3 Rainindicator

#### 3.1 概要

文責：青木 雅典

ここ数年で増加する高温やゲリラ豪雨といった異常気象は、安全なサイクリング環境を整備する上で重要な要素である。私たちは、異常気象の一つである突発的な局地的豪雨に着目し、これを回避するためのデバイス「Rainindicator」を製作した。

#### 3.2 ソフトウェア実装

文責：玄元 奏

Rainindicator は、サイクリング中に起動しておき、自分の周囲に雨が降っているとそれを検知してその方位と雨量を提示する。周囲の雨の状況がわかれば事前にこれを回避することができ、快適なサイクリングを実現することができる。

周囲の降水量のデータについては、ユーザーのスマートフォンの GPS を利用して緯度と経度を取得し、Flask を用いて構築したサーバに送信する。サーバは受け取った緯度と経度の情報をもとに、国土交通省 川の防災情報 XRAIN[3] にアクセスし、レーダー雨量情報画像を取得する。次に取得したレーダー雨量画像をユーザーの位置を中心とした周囲八方位の合計九つの画像に分割し、各々において、その雨量を判定する。最後にユーザーからの方位と雨量を JSON 形式のデータとして返す。

得られたデータを以下に示す。

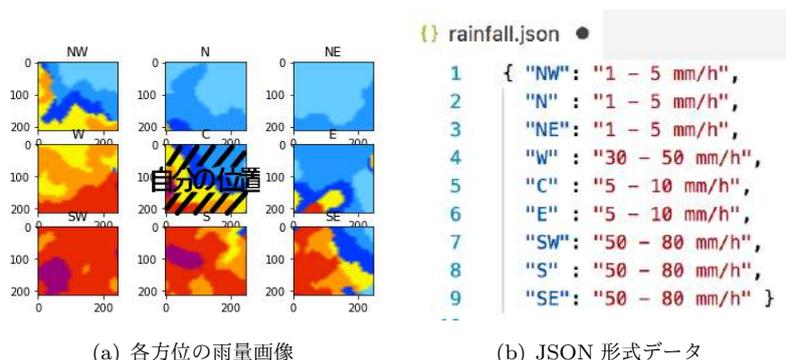


図 2: 雨量画像と JSON 形式データ

### 3.2.1 Flask とは

開発用サーバとデバッガを備えた Python 用の Web アプリケーションフレームワークである。 Jinja2 というテンプレートエンジンを備えているため、比較的簡単に Web アプリケーションを作成することができる。

### 3.2.2 XRAIN とは

eXtended RAdar Information Network の略で、国土交通省が提供する、高精度、250m メッシュの高分解能で配信間隔 1 分のほぼリアルタイムのレーダー雨量情報である。落下する雨粒が大きいほど扁平する性質を利用して降水強度を観測している。

## 3.3 ハードウェア実装

文責：青木 雅典

### 3.3.1 構成

自転車本体に設置するデバイス本体は、方角と雨量を示す 8 つの LED と、走行方角を検出するための地磁気センサ [4]、バッテリーおよびマイクロプロセッサで構成した。



(a) 8 方位に並べた LED



(b) 地磁気センサ



(c) リチウムイオンバッテリー



(d) マイクロプロセッサ ESP32

図 3: ハードウェア構成

### 3.3.2 デバイスとの接続

図 3(d) に示した ESP32 には, WiFi と Bluetooth Low Energy(以下 BLE) の二つの無線通信インターフェースが搭載されている. 今回は, このうち BLE を利用してデバイスを Server とし, 1つの Service と 2つの Characteristic の構成でスマートフォンとの相互通信を実現した.



図 4: スマートフォンから BLE デバイスとして認識

また, BLE と 3.2 項に示したサーバ間でのデータ受け渡しを実現するため, スマートフォン上で動作する専用アプリを製作した. 走行者の現在位置はスマートフォンの GPS を利用した. サーバから応答される json データを整形し, BLE を介して 8 方位の雨量データをデバイスに Write すると, LED 上で周囲の降水状況を示す. このとき, 図 3(b) に示した地磁気センサの情報から走行方向を考慮することで, 正しい方向の降水状況が表示される. 完成したデバイスは, 以下のようになった.



図 5: 完成したデバイス

## 4 おわりに

### 4.1 今後の展望

文責：青木 雅典

今後も広まっていくと考えられる「サイクリング」をサポートするため、我々は国・地方公共団体の自転車活用推進施策への協力をベースに、より安全で快適な自転車走行環境の整備に務める必要があると考えている。本プロジェクトの活動終了後も、本学への通学にも大多数の学生が利用している自転車について、身近な観点から問題点を見出し、解決案を検討していくべきであると考えている。

## 参考文献

- [1] 「自転車活用推進法について」(平成 30 年 3 月) [[http://chushikoku.env.go.jp/bikebiz/data/20180323\\_kokudokoutsusyo\\_ohno.pdf](http://chushikoku.env.go.jp/bikebiz/data/20180323_kokudokoutsusyo_ohno.pdf)] (最終閲覧日：2018 年 8 月 4 日)
- [2] 「はじめに - Nuxt.js」 [<https://ja.nuxtjs.org/guide>] (最終閲覧日：2018 年 8 月 7 日)
- [3] 「XRAIN 全国実況画面」 [<http://www.river.go.jp/x/xmn0107010.php>] (最終閲覧日：2018 年 8 月 4 日)
- [4] 「Grove - 3-Axis Digital Compass v2.0」 [[http://wiki.seeedstudio.com/Grove-3-Axis\\_Digital\\_Compass\\_v2.0](http://wiki.seeedstudio.com/Grove-3-Axis_Digital_Compass_v2.0)] (最終閲覧日：2018 年 8 月 7 日)