

ユーザ参加型センシングのための Web アプリケーション向けローコード開発プラットフォームの検討

米田 直央*, 東野 正幸, 川村 尚生 (鳥取大学)

Considering A Low-code Development Platform for Web Applications of User Participatory Sensing

Nao Yoneda, Masayuki Higashino, and Takao Kawamura (Tottori University)

1 はじめに

ユーザ参加型センシング [1] とは一般ユーザが所有するモバイル端末を利用してセンシングデータを収集する手法である。専用のセンサを大量に配置する手法に比べて安価に環境や人のセンシングが可能になることから多くの分野で普及している。しかし、ユーザ参加型センシングを行うためにはアプリケーションの開発が必要となるため、専門的な開発技術や多くの開発時間と開発費用が必要となり、容易には実施できない課題がある。そこで本研究では、ユーザ参加型センシングのための Web アプリケーションを専門知識を持たなくとも短時間かつ安価に開発できるローコード開発プラットフォームを提案する。

2 ユーザ参加型センシングの事例と課題

松田らの研究 [2] では写真を収集する Web アプリケーションを開発し、一般市民を対象とした写真をオープンデータ化するイベントでの利用を通して得られた知見について報告されている。青木らの研究 [3] では都市地域の環境情報をセンシングするためのアプリケーションを開発し、実証実験を通して得られた知見について報告されている。その他にも、都市部での騒音マッピング [4] や交通状況のモニタリング [5] などの様々な研究が進められている。また、研究だけではなく、空模様を撮影して Web で公開し、天気情報を共有する「そら案内」 [6] といったユーザ参加型センシングを応用した実用サービスもある。

ユーザ参加型センシングの事例は多数存在するが、ユーザ参加型センシングを必要としている研究者、自治体、及び企業等は、必ずしもシステムを自ら開発できるとは限らず、以下に挙げる課題を抱えていることが考えられる。

- **開発技術:** センシング実施者が開発を行う場合であっても、多数のユーザが参加するシステムの場合には、高度な開発技術が必要となり、容易には開発できない場合がある。
- **開発時間:** ユーザ参加型センシングを実施するには、その目的に合致したシステムを用意しなければならない。しかし、一般的にシステムの開発や調達には多くの時間を要する。
- **開発費用:** センシング実施者が自ら開発を行わない場合、システム開発の外部委託に係る費用が高額になってしまう場合がある。

3 ローコード開発プラットフォームの設計

ローコード開発とは、ノーコード (no-code) が全くコードを使用しないのに対する、ローコード (low-code) であり、可能な限り少ないプログラムコードの記述量でアプリケーションを素早く開発する手法やそれを支援するツール群のことを指す。

本研究で提案するローコード開発プラットフォームは、ユーザ参加型センシングのための Web アプリケーションを、専門的な開発技術をほとんど必要とすることなく短時間かつ安価に作成できることを目的とする。

ユーザ参加型センシングでモバイル端末を用いる場合、モバイル端末から得られるセンサデータやそれに関連付けたユーザによる手入力データを収集する必要がある。このため、アプリケーションの開発においては、センシング実施者は少なくとも、一般的に普及しているモバイル端末に搭載されたセンサから得られる位置データ、カメラによる写真データ、加速度データ等とそれらに関連付けたユーザによる手入力データの型と制約を定義する必要がある。また、データの集積容易化のためにはモバイル端末で得られたそれらのデータをクラウドに集める必要がある。このため、クラウドのアカウントとその資格情報を用意する必要がある。

提案プラットフォームの利用においては、センシング実施者は予め、センシングするデータの型と制約を定義したスキーマファイルと、データの保存先となるクラウドのデータベース等へアクセスするための API の資格情報を書き込んだファイルのみを作成する。その後、センシング実施者がコマンドを実行すると、図 1 に示す手順で Web アプリケーションが自動生成されクラウド上に配置され使用可能とする。これにより、スキーマファイルと API の資格情報ファイルのみという少ないプログラムコードの記述量で Web アプリケーションの自動生成が達成できる。

4 プラットフォームの実装

スキーマファイルの実装には JSON Schema を使用する。JSON Schema とは JSON 形式で記述された構造化データの型及び制約の定義と検証を行えるスキーマ仕様とその実装のことである。これを用いることで必要なセンシングデータの定義に基づいて Web アプリケーションを生成可能となる。プラットフォームより生成される Web アプリケーションのフロントエンドには React を、バックエ

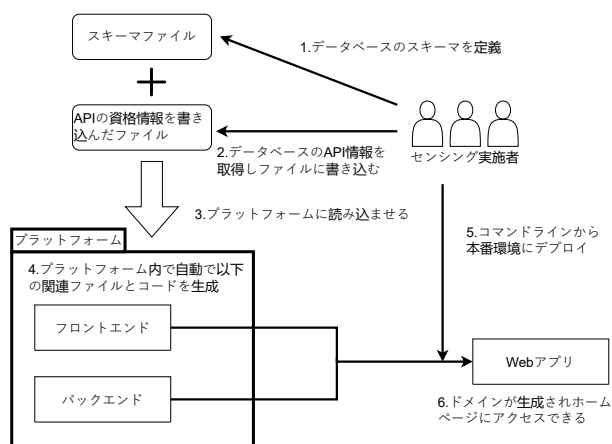


図 1 提案プラットフォームを用いた Web アプリの生成手順

ンドには Google Firebase を採用した。React は Facebook が主導で開発した JavaScript ライブラリであり、Web アプリのフロントエンドを作成できる。Firebase は Google が提供する mBaaS (mobile Backend as a Service) である。mBaaS とは、スマートフォン向けのアプリケーションが必要とするサーバ側の様々な機能を一括して提供するものであり、サーバ管理が不要である。なお、本研究ではプラットフォームのコマンド群の実装には Java を用いた。

5 評価と考察

元田らは乾燥地における作物の収量を予測するモバイルアプリケーションを開発している [7]。このアプリケーションには雨量登録機能があり、この機能はユーザが入力した位置情報、手作りの雨量計で計測した降雨量のデータ、計測開始時間、及び計測終了時間をクラウドに保存する。この雨量登録機能について、提案プラットフォームを用いて同等の目的を果たせる Web アプリケーションを作成して有用性を評価した。

この Web アプリケーションは、利用者の位置情報のデータと手作りの雨量計で計測した降雨量の手入力データを収集する。そのために、位置情報のデータである「緯度」、「経度」、雨量計で計測した降雨量の手入力データである「降雨量」、「測定開始時間」、「測定終了時間」の型と制約を JSON Schema で定義する。その後、スキーマファイルを提案プラットフォームに読み込ませ、本 Web アプリケーションが自動生成されクラウドに配置され利用可能になることを確認した。

プラットフォームから Web アプリケーションを作成する際、手作業で作成したスキーマファイルと資格情報ファイルの合計行数は 48 行であった。これらのファイルから生成された Web アプリケーションのファイル群の合計行数は 264 行であった。本来コーディングが必要な行数はより 312 行 (48 + 264) であり、84.6% (264/312) の行数を削減できたといえる。また、Web アプリケーションを作成するにあたってコーディングする行数が 84.6% 削減できたことによって、開発時間も短縮できたといえる。

提案プラットフォームによって、高度な開発技術を使用せず、開発時間を短縮でき、開発費用を抑えて、Web アプリケーションを作成することができた。

6 おわりに

本研究では、ユーザ参加型センシングの実施者が専門的な開発スキルを持たなくとも自ら Web アプリケーションを作成できることを目的としたローコード開発プラットフォームを提案した。提案プラットフォームにより短時間かつ費用を抑えてユーザ参加型センシングを実施可能となり、実証実験や社会実装を容易に行うことが可能となる。

現段階の提案プラットフォームは手入力のデータのみに対応している。今後の課題として、自動入力されるセンサ等のデータについても JSON Schema で記述可能とし、アプリ生成を可能にすることが挙げられる。

参考文献

- [1] J. Burke, Deborah Estrin, Mark Hansen, A. Parker, N. Ramanathan, S. Reddy, and M. B. Srivastava. Participatory sensing. In *In Proceedings of World-Sensor-Web Workshop at the 4th ACM Conference on Embedded Networked Sensor Systems*, pp. 1–5, 2006.
- [2] 松田裕貴, 河中祥吾. Web ブラウザ上で動作する市民参加型写真収集アプリの開発と運用.
- [3] 青木俊介, 劉広大, 清水和人, 岩井将行, 瀬崎薫. ユーザ参加型環境センシングにおける効率的なシステム運用モデルの構築とユーザ分析. マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO 2013) シンポジウム論文集, pp. 2008–2013, 2013.
- [4] Rajib Kumar Rana, Chun Tung Chou, Salil S. Kanhere, Nirupama Bulusu, and Wen Hu. Ear-phone: An end-to-end participatory urban noise mapping system. In *Proceedings of the 9th ACM/IEEE International Conference on Information Processing in Sensor Networks (IPSN 2010)*, pp. 105–116, 2010.
- [5] Prashanth Mohan, Venkata N. Padmanabhan, and Ramachandran Ramjee. Nericell: Rich monitoring of road and traffic conditions using mobile smartphones. In *Proceedings of the 6th ACM Conference on Embedded Network Sensor Systems*, pp. 323–336, 2008.
- [6] 株式会社そらかぜ. そら案内. <https://sora-annai.jp/>. (参照 2022-01-28).
- [7] 元田匡哉, 東野正幸, 川村尚生, 近藤克哉, 坪充. 乾燥地における作物生育の安定化に向けた農家による降雨量データの集積と作物収量予測のためのモバイルアプリケーションの検討. 情報処理学会研究報告, Vol. 2020-MBL-97, No. 1, pp. 1–5, 2020.