

gitFAB：ハードウェアの複製とフォークを目的とした オープンハードウェアリポジトリ共有サービス

赤塚 大典^{†1}, 田中 浩也^{†2}

1. 背景

3D プリンタやレーザーカッターなどの Digital Fabrication ツールや Arduino などの電子工作ツールが市場に提供されはじめ、椅子や机などのクラフト製品をはじめ、電子的な入出力を伴ったデバイスの制作も多数提案されている。これらはウェブ、そしてウェブ上で展開されているオープンソースソフトウェアの文化の影響を色濃く受けており、ソースコード・部品・ツール・設計図・回路図や制作過程日誌などを公開している作品も多い。

オープンソースソフトウェアが質・量・多様性全てにおいて発展してきたのは、ソースコードやノウハウを共有することにくわえ、再利用性の高さから複製やフォークなどが比較的容易だったことが要因の一つであると考えられる。現状のオープンソースハードウェアでも設計図や制作過程をオープンに共有することが普通になってきているものの、その複製やフォークを実現することについてはあまり踏み込んでいない状況に見える。特にハードウェアは、ソフトウェアのみの場合と違ってさまざまな素材の違う部品で構成されることも多い。データのダウンロードと出力だけでは複製することはできず、適切な工作や組み立てなどが必要である。そのため、制作過程をサポートするドキュメントが手がかかりとなり、可読性や再利用性がハードウェアの複製とフォークの実現に対して重要であると考えられる。

ソースコードや設計図などのリソースを含めたドキュメントの公開手段としては、個人ブログに制作日誌を投稿したり、Instructables や Thingiverse などの共有サービスも利用できる。これらは書き方の自由度が高く、書き手の思いのままに表現できる一方で、記述方法に構造的な制約やフォーマットがないため、制作過程の項目や順序が書き手に左右される。データベースとしてみたときに整合性が無く、使い手に対して可読性・再利用性が低くなり結果的に複製やフォークが難しくなる。データの整合性が高くなれば、人に対する可読性が高まるだけでなく、たとえば STL データを 3D プリンタに直接出力するなど、機械が自動で工程を判別して作業できるものもあり、将来的には DIY においても人と機械がより密接してコラボレーション制作することも考えられる。

整合性の観点からはデータのフォーマットを固定すれば良いという解もある。しかしながら全ての制作物にフォーマットが対応しきれないとは言いがたい。また、作り方を一つの定義でしぼることで作り方の多様性を損なう危険性が伴う。

本稿では、自由記述とフォーマットの特徴を併せ持つ gitFAB を提案する。ドキュメントの表現性を保ちつつ再利用性を高めることで、ハードウェアの複製とフォークの敷居を下げることを目的とする。本サービスでのリソースおよび制作過程の共有を通じて、オープンソースハードウェアにおける公開手法・作法の確立を目指したい。

2. 先行事例

FabSourceⁱ は、FabLab Japan が作成した 3D プリンタやレーザーカッターなどを利用した主にクラフト作品を共有するサービスである。設計図などのリソース共有や作品の説明、制作過程を自由に記述できる。作品のカテゴリや使用ツール、素材などの情報はデータベース的に管理されているが、制作過程の記述方法は書き手に委ねられており、データの整合性をとる仕組みも組み込まれていない。Instructablesⁱⁱ は DIY 作品の共有サイトであり、Digital ツールを使った作品や Arduino などを組み込んだ電子デバイスも対象としている。リソースの共有をはじめ、制作過程は各ステップごとに記述していくスタイルで、gitFAB と近い。Thingiverseⁱⁱⁱ は、MakerBot 社の展開する 3D データ共有サービスである。出力が 3D プリンタに特化しているため、制作過程の記述は特に必要としていない。Hometalk^{iv} は、Digital ツールを使用しない DIY 作品を共有するサービスである。共有は写真がメインとなっており、設計図や制作過程などの共有に主眼は置かれていない。

これらのサービスは、クラフトや電子デバイスのリソースや制作過程の共有を主な目的としており、さらに踏み込んだ複製やフォークのしやすさを目的とした gitFAB とはシステム思想が異なる。

3. gitFAB

gitFAB とは、ハードウェアの複製とフォークのしやすさを目的としたウェブサービスである。自由記述とフォーマットの特徴を併せ持ち、ドキュメントの表現性を保ちつつ可読性・再利用性の向上をめざす。設計図やイメージ、ソースコードなどのリソースをアップロードする機能に加え、ドキュメントをパラグラフ単位で追加・編集・削除できるようになっており、パラグラフに出現する H1 ヘディング要素は項目名として取り扱われる。たとえば時計を取り扱ったとき、複数の時計制作で共通する項目は、時計を制作するうえの必須データ項目として捉えることが可能であり、その部分にある設計図やソースコードを変更することでフォークが実現する。つまり gitFAB 上での記述とは、ドキュメントを書いているのと同時にフォーマットも記述していることになり、ボト

^{†1} 一般社団法人 Mozilla Japan

^{†2} 慶應義塾大学環境情報学部

ムアップにフォーマットが構築されていくことになる。

また、制作者の全てが必ずしも記述を得意とするわけではないと考えるが、この仕組みを用いれば全てのドキュメントをスクラッチから記述しなくてもよく、記述に対する心理的負担を減らすことが可能であり、より多くの共有につながると考える。

なお、記述記法は、書き手の書きやすさを担保しつつも表現力のあるマークダウンを用いている。

4. システム

gitFAB では、ドキュメントの追加・更新・削除、さらに他者の作品からの複製/フォーク、作品に関連するリソースファイルをアップロードする機能を有している。機能的にオープンソースソフトウェアで良く利用されるバージョン管理システムgit^vと親和性が高いので、git のリポジトリサービスである github^{vi} を本システムのバックエンドとして利用した。

1作品 = 1リポジトリとして捉え、ユーザの github 上のアカウント下に管理、リソースファイルは各リポジトリ下に追加されるようになる。そのため、作品の管理には github に OAuth 認証を行った後、github 上のリポジトリを gitFAB サービスから変更する。ドキュメントは、リポジトリ直下の README.md に書き込まれ、github サービスにて同ファイルを閲覧しても理解できるようになっている。

gitFAB サービスでは作品にタグを付加しこれを検索することを実現したかったが、github にはこうした機能はない。そこで、タグデータなどのメタ情報は README.md に記述。同時に gitFAB サーバ上のデータベースで別途保持し、最低限のパフォーマンスを有する検索を可能としている。つまり、github はハードディスク、gitFAB サーバはメモリのような働きをする。そのため、万が一 gitFAB サーバがクラッシュしデータが破損した場合でも、github 上の gitFAB リポジトリからの復元が可能となる。

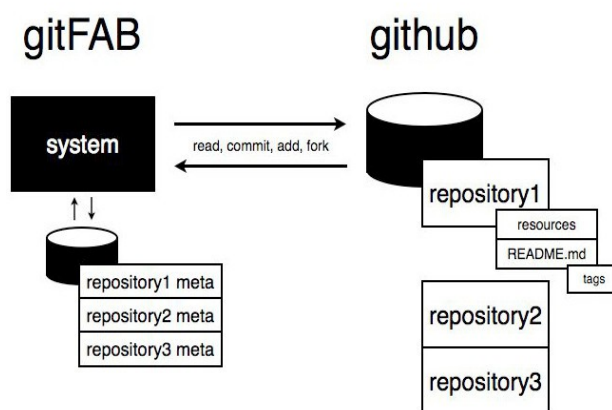


Figure 1. システム構成図

その他の工夫点として、ドキュメントモードとプレゼンテーションモードの2つの閲覧モードが用意しており、場面に応じて選択可能である。gitFAB では、ドキュメント制作、ウェブへの共有、プレゼンテーションの資料作成の3つが同時に行われることになる。また、レイアウトや配色などを自由に変更できるよう CSS を編集可能としている。

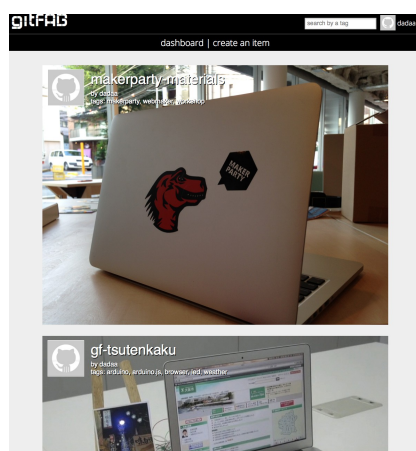


Figure 2. 作品一覧ページ



Figure 3. 作品ページ

5. 今後の展開

最近オープンハードウェアを題材としたワークショップが多数開催されているが、その内容の共有はあまり行われていないためまずはこの共有・複製・フォークを対象として展開していきたいと考えている。ワークショップコンテンツを複製・フォーク可能にすることで、新たにワークショップを開催するなどが可能となり、Digital Fabrication、電子デバイスなどの技術や考え方を伝える機会を増やす。結果的に、さらに魅力的なオープンハードウェアが作られ共有されていく。また、人数や必須スペース、開始から終了までのおよその時間など、ワークショップの流れそのものをドキュメントとして扱うことでワークショップ自体の共有・フォークが可能か、学校でのハードウェアを取り扱った課題提出のインフラとして利用可能かなど、ソフトウェアのみのワークショップコンテンツに適するかなど、こういったコンテンツがフォークに適しているかを実際に試しながら考えていきたい。最終的に、ここで得られたデータと知見をもとに、オープンハードウェアの制作や共有の作法を見つけたい。

- i FabSource <http://fablabjapan.org/recipe/>
- ii Instructables <http://www.instructables.com/>
- iii Thingiverse <http://www.thingiverse.com/>
- iv Hometalk <http://www.hometalk.com/>
- v Git http://en.wikipedia.org/wiki/Git_%28software%29
- vi GitHub <https://github.com/>