

オープンソースを活かした電動義手の開発と普及

Codeveloping Prosthetic Hand with Open-source Community

○ 近藤玄大（exiii 株式会社）

Genta KONDO, exiii Inc.

Abstract: Prosthetic hand can be like shoes. Engineers, prosthetists and also end-users can potentially create more choices of hands to fulfill diverse use-cases. One of the key to success is open-source community. HACKberry is an open-source 3D-printable prosthetic hand. People around the world are now codeveloping, replicating and customizing HACKberry.

Key Words: Community, Fashion, Open-source, 3D Printer, Prosthetic Hand

1. なぜ義手をつけるのか

人の個性は顔だけでなく全身のあらゆる部位に現れる。手も例外ではなく、手の形や癖を観察するとその人の趣味や性格をうかがい知ることができる。それは生来の器官に限った話ではない。例えば、靴や眼鏡。人はなぜ靴を履き、眼鏡をかけるのか。環境から足を守るため、視力を上げるため、もちろん機能的な側面は無視できない。しかし、それだけではなく、自己表現のために靴や眼鏡を身につける側面もないだろうか。

義手も自ずと個性を映す。生身の手のようにその人の生活習慣を映し出す部分は少ないかもしれないが、人工物ゆえに靴や眼鏡さながら付け替えることができる。義手もシーンや気分に応じて使い分けていいのではないだろうか。

このように、本稿では義手を単なる福祉機器としてではなく、使う人の個性を表すファッションアイテムとして捉える(Fig. 1)。そして、そのような義手を広く開発し普及させていくための手段としての「オープンソース」の成果について報告する。

2. オープンソースを活かした開発と普及

exiii 株式会社（以下、exiii）は HACKberry という電動義手を開発している。この義手は、ユーザーがセンサを残された腕の周りに巻き、センサに腕の隆起の変化を伝えることでハンドを操作する仕組みとなっている。

HACKberry は全データを 2015 年 5 月よりウェブ上に公開している⁽¹⁾。データには CAD データ、ソースコード、回路図、部品表が含まれる。また、フォーラムや wiki など、データの利用者が気軽に相談したり、成果を発表したりできる環境も整えている。

exiii が HACKberry をオープンソースとして公開した目的は、世界中に散らばる開発者が気軽に参加できるコミュニティをつくるためである。このコミュニティ上で、新しい機能やデザインが次々と提案され、exiii 一社では成し得ない速さで開発が進むことが期待されている。また、義手のユーザーが受け身で完成品を待つのではなく、開発過程に積極的に関わっていくことにも期待している。

3. 事例紹介

オープンソース化が生んだ事例を 3 つ紹介する。

3.1 ユーザー自ら製作

先天的に右手のない国内の男性が自ら一本の HACKberry を組み立てた。exiii のオフィスに通い指導を受けながらではあったものの、慣れない半田付けやネジ締めをすべて一人で行った。彼は装飾用義手しか使ったことが

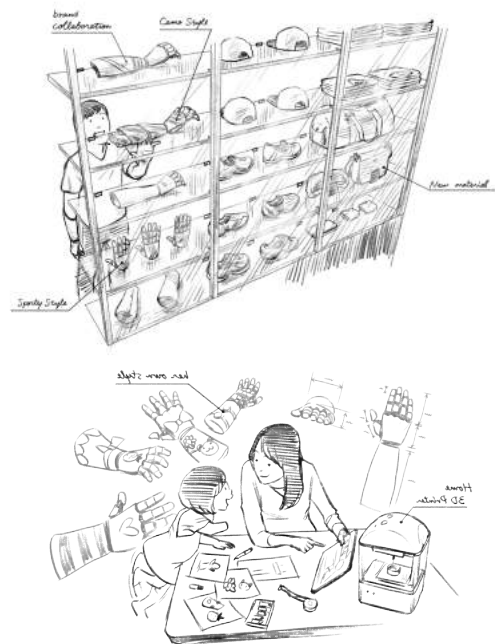


Fig. 1 Prosthetic hand is a fashion item.©miraiyoho

なかったが、右腕の筋肉の動きを介して電動義手を動かすことができた。また、彼の本業は記者であり、HACKberry の製作の様子を紙面上に全国の読者に紹介した⁽²⁾。

3.2 小児用義手

当初 exiii が公開したデータは「成人用・右手」のみであった。これに対してポーランドのエンジニアが、生まれつき左手のない友人の息子のためにサイズを 70%にした「小児用・左手」の義手を製作した(Fig. 2)⁽³⁾。まだ実用的な品質には達していないが、彼は vBionic を立ち上げ、改良を重ねている。

3.3 短断端用ソケット

電動義手に求められる技術領域はハンド部分とソケット部分（腕への装着部）と大きく分かれる。前者はエレキ、メカ、ソフトなどの設計技術が求められ、後者は個々に形状の違う腕を採型しそこに適合させる義肢装具士としての技能が求められる。そして、exiii が設計したオリジナルのソケットは短断端の人だと装着できないという課題があった。

東京を拠点に活動する NPO 法人 Mission ARM Japan⁽⁴⁾（以下、MAJ）では、上肢障害に関わるあらゆる人たちがフラ



Fig. 2 Child-size HACKberry developed in Poland. ©vBionic



Fig. 3 A prosthesist(left) and an user with short stump(right) developed HACKberry and its socket together.

ットな関係で意見交換・共同開発できる場を提供している。現在、MAJに集まった義肢装具士と先天性欠損で短断端のメンバーとがチームが組み、短断端用のソケットを独自に製作している (Fig. 3)。ハンド部はオープンソースデータを自身で3Dプリント出力し、組み立て、外観は好みの色にカスタマイズしている。

4. 「自分で義手をつくれるかもしれない」

このように HACKberry のデータをオープンソース化したことにより、元のデータを設計した exiii の外でも HACKberry の開発と普及が進んできた。実績としてはまだマイナーな改良に止まっているが、これらの具体的な事例が出てきたことで少なくとも、「待たなくても自分で義手をつくれるかもしれない」と多くの人に心理面で前向きな影響を与えられたのではないだろうか。

筆者が一つの目標としているのは TRS 社である。TRS 社は自らが上肢切断者である Bob Radocy 氏により創業された義手メーカーであり、様々なアクティビティに特化した作業用義手を個別に展開している。大学時代に両手の残っている同窓生たちと様々なアクティビティで同等に競えないことが悔しくて TRS 社を起こしたようだ⁽⁵⁾。

今後 HACKberry のオープンソースコミュニティでは、電動義手としての改良もさることながら、オリジナルの機能やデザインに捉われることなくユーザーが欲しい義手を自発的に提案し、世界中のエンジニアや義肢装具士がその実現に向けて創造力を発揮できるような仕掛けを整えていきたい。

参考文献・URL

- (1) <http://exiii-hackberry.com/>
- (2) 朝日新聞The GLOBE 2015年10月4日号.
<http://globe.asahi.com/feature/2015100100008.html>
- (3) <http://vbionic.com/>
- (4) <http://www.mission-arm.jp/>
- (5) <http://www.trsprosthetics.com/about-trs/>