題目：自作基板の作成を促進させる新たな基板制作の手法の提案

//背景・ものづくりの個人化について

産業革命以降のものづくりの体系は、長らく大量生産型であった。工場で鋳型をつくり、そこに材料を流し込み、大量生産をする。その設備を整えるには莫大な資金が必要であるが、一度整えてしまえば、少ない原価で大量に商品を生産でき、売ることさえできれ利益が見込める。そのため、長い間売れる勝算の少ない商品たちは無視されてきた。また、大量生産が難しい精度の必要な制作工程には、職人たちの磨いた技術が活かされ、関わりのない一般人たちとものづくりとの間には距離があった。しかし、昨今は技術の進歩により、時代の流れが少しずつ変化してきている。

この10年で注目されてきているワードがある。

MITのニールガーシェンフェルドは「パーソナルファブリケーション」という言葉を提唱している。パーソナルファブリケーションとは、コンピュータやネットワークを取り入れた個人によるものづくりのことを指す。インターネットの登場により、アイデアや制作物を世界中の人たちと共有することが容易になった。作り方の詳細やデータそのものをインターネットで公開する、オープンソースの考え方も広まってきている。それに加え、デジタルファブリケーションの小型化、低価格化、パーソナル化の進展、3Dモデリングツールの操作の簡易化などの影響により、データ入力、データ作成に係る障壁も下がってきている。その結果、いままでものづくりをしてこなかったデザイナーやクリエイター、ソフトウェアエンジニアなどがプロダクトまで生産するようになってきているといった現状がある。

こういった動きもあって、個人個人は以前にも増してより高度なものづくりを実現できる。そしてこのパーソナルファブリケーションの流れは電子工作の分野も例外では無い。Arduinoなどに見られる、入出力ポートを備えたマイコンの登場により個人で電子工学の技術を生かしたプロダクトや作品の制作事例が多く見受けられる。例えば、インターネットとものをつなげるIoTの考え方を利用したものづくりや、センサーなどを駆使したインタラクティブデバイスなどが、一般人の手によって盛んに作られ続けられ、シェアされている。

//課題

電子工作によるもの作りをする際、初心者は大体aruduinoやrasberry Piを使いながら電子パーツの使い方を覚えていく。そういった場合、できた作品の外見を整える際、aruduino本体をどのように処理するかにおいて問題が生じる。arduinoを用いた場合、作品に使える大きさ、素材が限定されてしまう。例えば、紙や布という素材にarduinoを組み込むことは難しい。そういった作品を作る際、最終的にarduinoを隠す「箱」が必要となってしまうのだ。その問題の解決策として、基板を自分で作るという選択がある。基板作成に関する技術を学べば、紙媒体には銅の紙をカットして独自の回路を作って搭載してしまえば問題がない。布の素材に関しても、こういった問題を解決する為に、通電性の糸を縫い付けた配線を前提とする「LilyPad」といった基板が作成されている。また、従来通りの安定したマイコンを作成したい場合であっても、回路作成ソフトウェアの普及とCNCミリングマシンの登場により、以前より簡単に作成することが可能になった。このようにarduinoに頼らず自ら基板の仕組みを理解し、理想の状況に応じた基板を作成する力が今後のものづくりの自由度を広げる際に重要になってくる。

しかし、現在課題として、そういった電子工作の知識を自分のものにまですることに時間がかかることがあげられる。自分で電子基板などを作成しようとすると、電子工学の基礎を踏まえた高度な知識が必要である。また、電子基板を作成する際の多くの場合は、ある程度の電子回路の知識などが備わった者がさらなる技術の効率化、小型化、機能の追加を目的として作る場合が多い。初心者の多くは簡単にテストできるブレッドボードを使うが、電子基板を作成しようとすると半田付けなどの細かい作業が発生し、その段階に至るまでの間に壁ができてしまい、迂闊に手を出しづらい。ものづくりに興味を持つ電子工作初心者が基板を作るまでに至る前に挫折してしまう、といったことも少なくない。また、電子工作初心者がマイコンというものがよくわからないため、最終的に基板作成に手を出すことがない、または手を出そうと思い至るまでに時間が掛かる。基板自体の個人作成は以前よりはるかに敷居は下がっているため、ミリングマシンなどを使った積極的な基板作成の発展性が削がれているといった現状がある。

//仮説

そこで電子回路の作成・学習を別のアプローチから始めることはできないかと考えた。以前までは搭載したい機能を選んで、それを実現したいために電子基板を作成していたため、出来上がった基板の見た目に関して注意を払っている人はそれほど多いとは言えない状況だった。そこで着目したいのが「基板の視覚的デザイン」だ。出来上がった基板が視覚的に興味を引くものであれば、基板についてなにも知らない電子工作初心者からも「面白い」という感情が湧き、基板作りのスタートのきっかけになる可能性があるのではないかと考えた。従来の基板の作成方法は実装したい機能を選定してそれを元に基板の配置を決めていたが、今回は初めに基板のデザインを既存のデザインを参考に作成し、そのデザインをうまく再現できそうなパーツを選定して機能を決める、従来の作り方とは完全に逆方向のアプローチから基板を作成する。

初心者でも視覚的にわかりやすい、グラフィックデザインをベースに基板を作成することができるようになれば、今までにない電子基板作成の体系が出来上がるのではないだろうかと考えた。

//提案

図面、もしくはグラフィックデザインをベースにした電子回路作成の手法を提案する。まず作成するデザインをもとに、それに似たパーツを選定し、その図に合わせた配置を考える。その後、細かい部分で必要なパーツ、機能などを揃え、最終的に出来上がる基板は、視覚的表現に着目したものになる。以上を踏まえ、新たな基板作成の手法を提案する。

今回制作するのは、九州大学大橋キャンパスを上空から俯瞰した図をもとにデザインした電子基板「geikoduino」である。

題材を選んだ理由としては以下の二つがあげられる。

1. 四角や丸などの特徴的で単純な図形が多く使われており、電子パーツが連想しやすい形をしている。

2. 建築物をもとに基板を作成するため、３次元のイメージを想像しやすい 。

出来上がった後、電子工作初心者に基板を評価してもらい、グラフィックデザインをベースにした基板作成についてどう思うか、基板制作に興味が出たかなどをデータとして集計する。