

1. 担当 PM

五十嵐 悠紀 PM

(明治大学 総合数理学部 先端メディアサイエンス学科 専任講師)

2. 採択者氏名

クリエータ：和田 夏実 (慶應義塾大学大学院)

3. 委託金支払額

2,304,000 円

4. テーマ名

手の動きに特化したコミュニケーションツールの開発

5. 関連 Web サイト

<http://visualcreole.businesscatalyst.com/>

6. テーマ概要

本プロジェクトでは手での創造性を引き出す視覚言語生成・習得ツール“Visual Creole”を開発した。声で発話する日本語と手と顔で発話する日本手話では音声中心か視覚中心かという違いがある。そのためそれらは表現方法、受け取り方法が異なる。位置、形、動き、量、質感、変化を表すことのできる視覚言語をより多くの人々で伝え合えるよう、自分の体の動きに追従するドローイングとともにジェスチャーを記録・保存できる視覚言語作成・取得ツールを開発した。

7. 採択理由

ろう者のためのものといったイメージであった、「手話」に注目したプロジェクトである。手話は、視覚言語かつ身体言語として、音声言語とは異なる性質を持っている。例えば、現実空間における物を手でそのままに模倣して表現す

ることができたり、空間という3次元性に加え、時間軸が存在するため4次元的表现であったり、ビジュアルのイメージで会話をしたりすることが可能である。

本プロジェクトでは、画像処理と機械学習を用いて手の動きの「らしさ」と創造性を獲得して表現するコミュニケーションツールを開発する。手話を第一言語として育った彼女ならではの意見や構想が盛り込まれており、採択に値すると考えた。二次審査の際には、手話を交えてプレゼンを行い、五十嵐は自身が理解しやすくなることを実際に感じた。また、手話は国や地域によって異なるというが、3日も一緒に暮らせば言語の壁を超えてコミュニケーションをする手段として有効であると語る和田氏に手話というコミュニケーションツールの未来を感じた。すでに作成したプロトタイプを二次審査では見せてくれたが、ここには、指が認識されるとき丸が表示されることに、ちょっとしたこちよさがあると表現しており、こういった視覚言語を利用することで、コミュニケーションが変わる未来を感じたため、採択とした。

このツールができた暁には「ろう者のためのもの」ではなく、ろう者と健聴者であったり、健聴者同士であったり、国や言語の壁を越えたコミュニケーションの可能性を見せることができるだろう。

8. 開発目標

本クリエイターの両親は耳が聞こえず、クリエイター自身は手話を第一言語に育ってきた。音を使わず目で理解し手で伝える手話という言語から生み出される表現、創造性は非常に豊かであり、コミュニケーションにおいて多くの可能性がある。手話は視覚言語かつ身体言語として音声言語と異なる性質がある。例えば、ものを手でそのままに模倣して表現することができたり、空間に加え時間軸が存在したりするため4次元的であり、ビジュアルのイメージで会話をすることが可能となる。この視覚的かつ時間軸をもつ表現を自在に行うことができる「手で話す」ということを多くの人が身につけた時に、より豊かなコミュニケーションや発想が生まれるのではないかと考えた。

本プロジェクトでは、手話の特徴の中でも手から生まれる視覚的創造性に着目し、手の視覚的創造性を引き出すツールを開発することを目的とした。視覚的創造性とは、手で話すことから生まれる冗談やアイデアのことを指す。例えば、目を飛ばす動きをして隣の家の夜ごはんを覗きに行く、ハートがたくさん飛んできて埋まってしまうなど、アニメのような創造的な視覚表現を手で話すことで引き出すことができる。この視覚的創造性を引き出すツールを開発することで、より豊かに、そして世界中の人々と想いを伝えあえる環境の構築を目指した。

9. 進捗概要

本プロジェクトでは、開発期間中にプロトタイピングとユーザリサーチ、文脈的インタビュー、参与観察を繰り返すことで、システム要件を明らかにし、最終的な視覚言語生成・習得ツール Visual Creole を開発した

手話表現の豊かさを引き出すにはどのような設計が必要なのかを明らかにしていくために、ユーザリサーチとインタビューは、手で話すことを中心としている人々を対象として行った（図 1，図 2）。

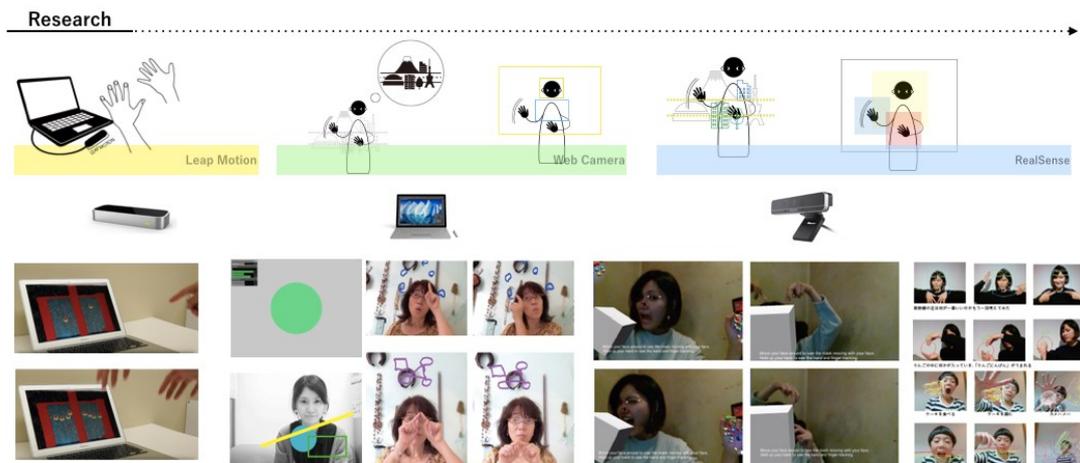


図 1 リサーチおよび開発を繰り返し行った。

センシングに使用するカメラは Leap Motion, Web Camera, RealSense へと変化した。

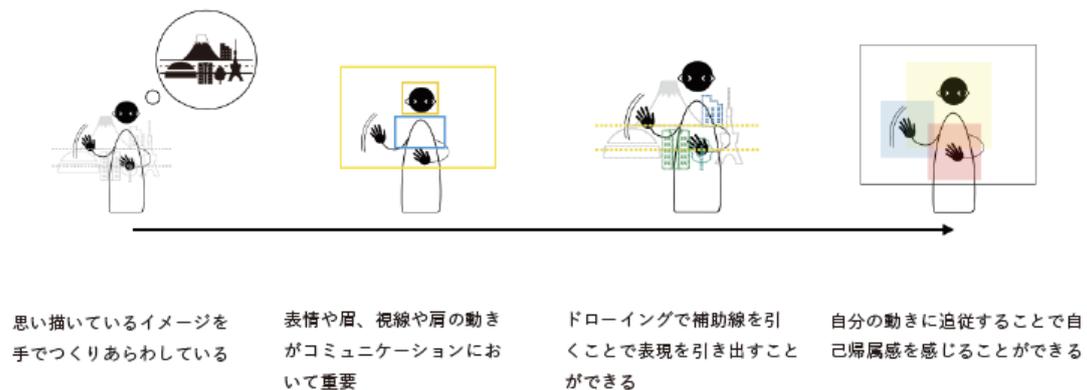
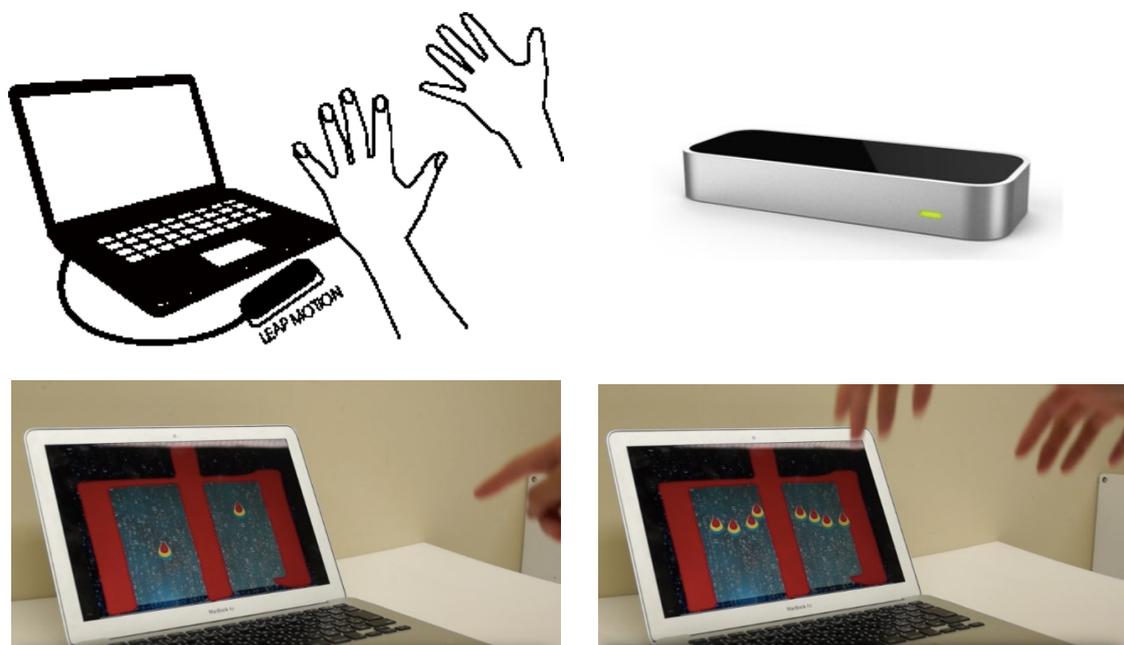


図 2 ユーザリサーチによって発見された設計要件

まず、手を用いて視覚的にコミュニケーションを行うことで、声でのコミュニケーションでは発生しない視覚的冗談や視覚的創造性が生み出されるという

仮説を立てた。視覚的冗談や視覚的創造性を手話話者ではない人、アニメクリエイターや絵本作家のようなコンテンツクリエイターではない人でも発想し、伝えるためにはどのような要素が必要なのかを明らかにする必要があった。そこで、「時間軸をもつ視覚的創造性」というものが手話を前提としなくても獲得・表現ができるのか明らかにするべく、手話を第一言語としない聞こえる子供に対するリサーチから推測、観察を行った。

次に、手の形状と指の位置を取得できる赤外線カメラセンサである Leap Motion を用いた最初のプロトタイプを作成し、その動作検証を行った(図 3)。



ぼつぼつ降る

ザーザー降る

図 3 Leap Motion を用いたプロトタイプとコンテンツの例

本プロトタイプを用いたユーザリサーチでは、手の視覚的創造性を獲得するべく、実際にある手話単語で行われている見立てから幾つかのコンテンツを作成し実際に体験してもらった。このユーザリサーチから得られた本プロトタイプの考察として、以下の2点が挙げられる。

- (1) 画面内にイラストがある状態でそれを動かそうとすると自分の手という存在が無意識下になってしまう。
- (2) 動きや変化量の表現ツールに特化することで、手が量や動きを表すのに長けていると理解できた。

次のプロトタイピングでは、Web カメラを用いて、自分の映像を見ながらのドローイングが可能なシステムを作成した（図 4）。Web カメラで取得する映像の上にドローイングレイヤを置き、空間上に補助線を引くことで、手の動きを誘発できるという仮説を立てた。



図 4 Web カメラを用いたプロトタイプ

本プロトタイプを用いたユーザリサーチでは、ユーザの動きがないインタラクションが全くない状態では動きが生まれなかったことが分かった。表現を引き出すためには、アイコンやドローイングにユーザとの一体感を持たせないといけないことが分かった。

次に、自分の顔に追従することがアイコンやドローイングと自分自身とが一体化するために必要な要素ではないかと考え、顔認識機能を持つプロトタイプを実装した。本プロトタイプでは、openFrameworks を用いて顔の位置データを取得し、常に更新されるカメラからの取得映像の上に、ドローイング可能なレイヤを作成した（図 5）。

次に、手の視覚的創造性をさらに引き出すためには、顔だけではなく手に追従するレイヤが必要ではないかと考え、奥行を認識し人の動きを追跡することが可能なインテル® RealSense™カメラを用いたプロトタイプを実装した（図 6）。

本プロトタイプを用いたユーザリサーチでは、自分の手で動かせるオブジェクトが表示されている状態は、視覚的にそのオブジェクト自体が自分の前にあるとユーザには見えるため、その視覚的フィードバックを元にさらに表現が引き出されるということが分かった。

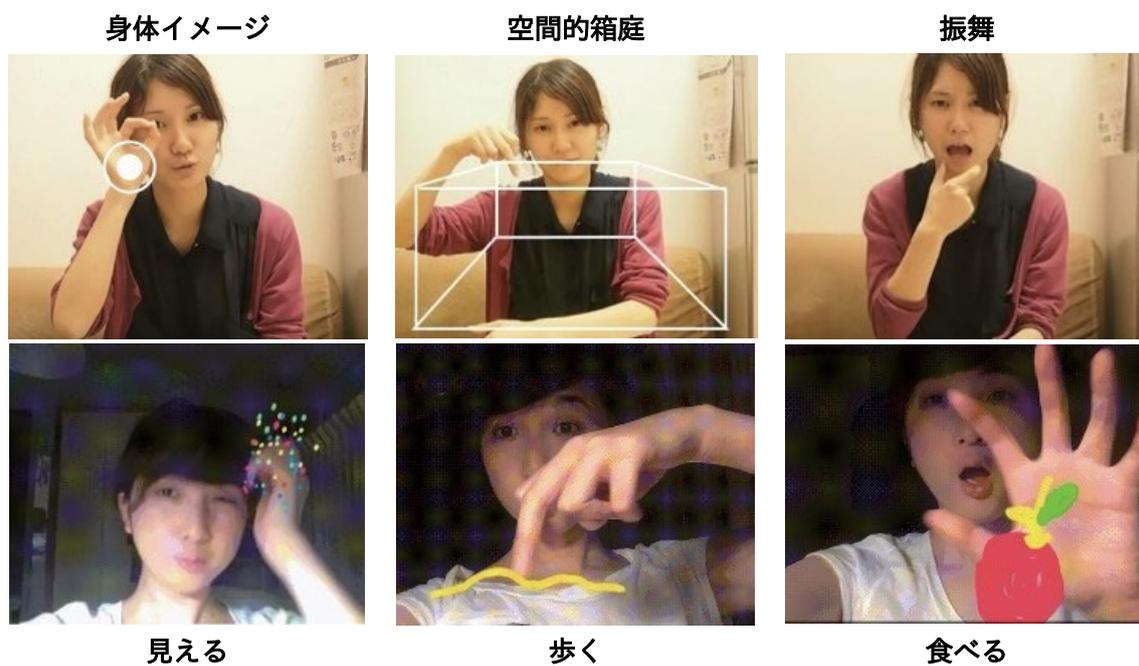


図 5 顔認識機能を持つプロトタイプで作成されたコンテンツ

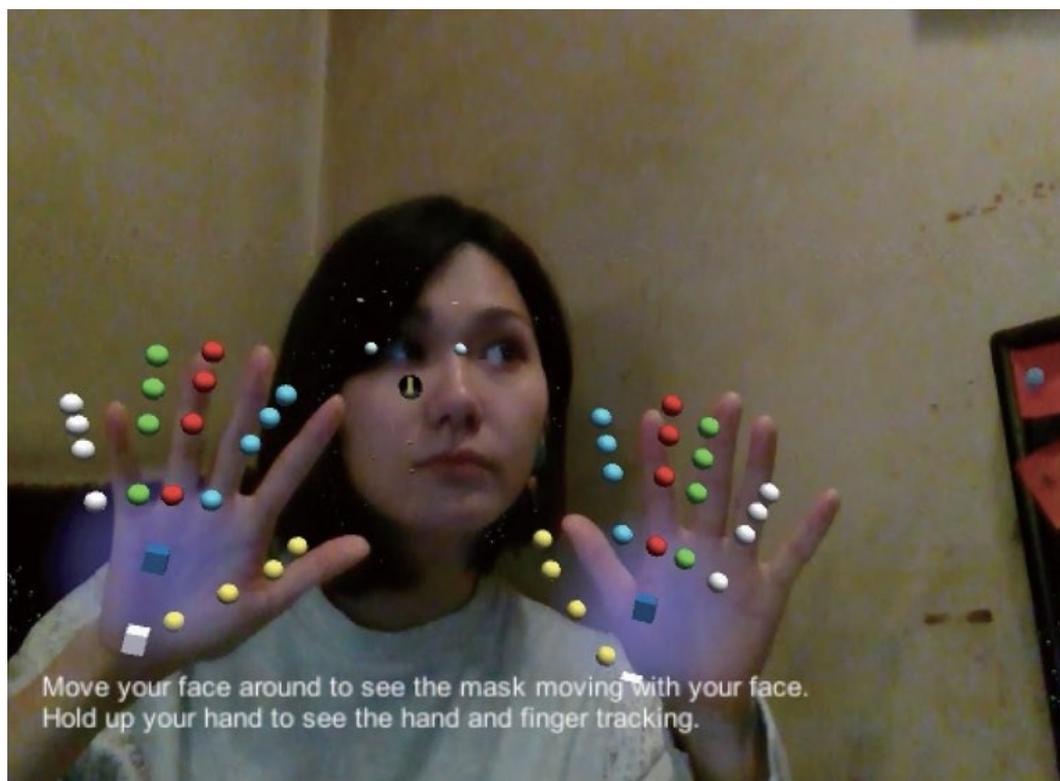


図 6 RealSense を用いたプロトタイプで顔と手の位置をトラッキングしオブジェクトを表示させた例

最終的には、RealSense を用いた顔と手のトラッキングにより、それら動きを取得し、そこにドローイングができるシステム Visual Creole が完成した。Visual Creole で作成された視覚言語の例を図 7 に示す。



図 7 Visual Creole で作成された視覚言語群

Visual Creole は自分をメディアとして手の動きによる視覚的創造性を引き出す視覚言語作成・習得ツールというだけではなく、本ツールを用いた表現の共有を可能とする場を提供することで、耳が聞こえない人だけでなく、より多くの人々が、視覚的なイメージを共有、伝え合うことのできるプラットフォームとなっている。

10. プロジェクト評価

本プロジェクト期間中の和田氏は、当初は手話文法を整理したいという思いから始まり、幼児が手話を取得するための学習システムにするか、ろう者同士がコミュニケーションをするためのシステムにするか、など様々な方向性を考えていた。そして、それらの考えが発散してしまっていて、なかなか具体的なシステムの形をイメージすることができなかった。

一方で、普段からチャットを多用して、分かったことやうまくいったことに加えて、困ったことや悩んでいることも含めて、その都度 PM へ連絡をとることを欠かさなかった。常に状況が PM と共有できていたことは安心でもあり、方向性を常に議論しながら進めていった。

和田氏は、システム設計の前段階からリサーチを繰り返し、現場を見ることで、現実になにが必要とされているか、何を IT で支援することができるか、どのようなシステムをデザインしたらコミュニケーションのかたちを変えることができるのかを、具体的に、かつ発展性を考えながら検討し、それを基にシステム設計を行っていった。同じ現場ではなく、多くの異なる現場へ足を運んだことも含めて、リサーチの数と意欲、そしてそれを基にした開発は大変評価したい。

その結果、本当に使えるものを作ることができたと考える。最初は、手をシステムで表現するために、手のジェスチャーを認識可能な入力機器である Leap Motion を使用したシステムを開発した。そのシステムを持って実際にリサーチを行ってみると、「手」だけに着目するのではなく、表情や体全体で伝えることが大事であり、顔も含めてメディアであるということに気づきを得る。そこで、次は Web Camera を用いたシステムを構築し、リサーチを行った。ここでは、描いたイラストが手に追従せずに、自己帰属感がないことに気づきを得る。こういったシステムの構築と現場のリサーチの過程を何度も何度も繰り返した結果、手指やジェスチャー検出に加えて顔分析も可能な RealSense を用いて、顔・右手・左手の3つのレイヤにドロワー可能なツール Visual Creole が誕生した。

この Visual Creole を用いての実験では、ユーザがとても楽しそうにコミュニケーションをとる姿が見られ、システムがろう者にとって受け入れられていることを示している。

一般公開された成果報告会、および 2017 年 3 月 10 日に開催された未踏会議・未踏ナイトにおける招待プレゼンテーションでの外部からの評価も大変よく、コミュニケーションのあり方を開くツールとして注目されていた。

11. 今後の課題

システムはまだ手軽とは言い難い環境で稼働しており、和田氏がいないと使用できない状況である。今後スマートフォンのカメラ機能が進歩するなど技術が発展することで、スマートフォンを用いた手軽なシステムが実現できるかもしれない。より手軽に、誰でも使える、というところを目指して、システムを進化させていってほしい。