The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

| | |
|---|---|
| Title | 教養としての工学 : ART＋ENGINEERING |
| Author(s) | 小川, 浩平 |
| Citation | Communication-Design 特別号. 2016, 1, p. 32-41 |
| Version Type | VoR |
| URL | https://hdl.handle.net/11094/55653 |
| rights | |
| Note | |

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

# 教養としての工学：

## ART + ENGINEERING

小川 浩平

KEYWORDS

知能ロボット学

ヒューマンロボットインタラクション

AUTHOR

小川 浩平 | Kohei Ogawa
**コミュニケーションデザイン部門　助教**

専門は知能ロボティクス。人間社会において、人と自然に共存することができるロボットやエージェントシステムの開発に取り組んでいます。現在は、特に人酷似型のアンドロイドロボットを用いた自律システムに関心を持っています。

# 1

## ごあいさつ

皆さん、初めまして。大阪大学コミュニケーションデザイン・センター（CSCD）の小川浩平といいます。今回は、CSCDが始まって10周年の節目に教員一人一人が、自分のCSCDでの活動や心に留めていることに関して、エッセイという形で発表することになりました。私も、普段のCSCDでの生活で考えていること、そして行動していることに関して記したいと思います。少し長いですが、最後まで読んでもらえればとてもうれしいです。

さて、最初にCSCDが一体どういうものなのか、簡単に紹介しておきたいと思います。ただ、これはあくまでも私の個人的な意見ですので、その点ご容赦いただけると幸いです。

CSCDは、大阪大学だけではなく全国的にもユニークな、「大学院生からの高度な教養教育」を標榜しています。日本の大学では、通常、入学してから1年、もしくは2年間は教養を学びます。その後、自分の専門分野である学部において専門教育を受けることになります。専門教育が始まった後は、学生の皆さんはその道の専門家を目指すわけですから、それぞれの分野の知識をひたすら学び掘り下げていきます。

専門教育というのは当然、その道の専門家を養成するための教育です。とくに大学院は、我が国、ひいては世界において必要不可欠な高度な専門的知識を持った人材を育てる教育課程であり、その重要性について疑いはないと思います。一方、教養教育の目指すところは、教養ある市民であれば、当然知っておいた方がよい知識や態度を滋養することが目的です。言い換えれば、文明的で成熟した市民を養成するための教育です。しかし、近年の社会もしくは国家の要請から、大学において教養教育に対して費やされるリソースは徐々に減少してきています。つまり、「成熟した市民」を育てるよりも「高度な専門家」を育てる方にシフトしなさい、という要請を近年の大学は受けているということがいえると思います。

こういった世の中の流れのなかで、CSCDは専門的な教育を受け始めた、もしくは耽溺している大学院生に、もう一度教養教育を行うことを目的としています。つまり、CSCDの持つミッションとは、専門教育を受け始めた大学院生レベルでないと満足に理解することができない高度な教養教育を通じて、未来に向けた、成熟した市民を醸成することであるといえると思います。そのために、CSCDには様々なバックグランドを持つスタッフがいます。哲学、言語学、社会学、芸術など多様な講義が開講されていますので、興味のある方は一度シラバスを見てみてください。

CSCDの多様な教員のなかで私の主な研究テーマは、知能ロボット学です。具体的に

いうと、人そっくりのロボット、アンドロイドを用いて、ロボットを世の中にどのように適用していくか、また人とロボットが関わる際にロボットは人にどのような影響を与えるかについて研究しています。ここからは、工学者としての視点からCSCDの意義について考察していきたいと思います。

工学に常に求められていることは、新しい技術の開発です。世の中では日々新しい技術が生み出され、我々の社会に実装されていきます。そして、有用な技術は時に世の中のあり方を大きく変えてしまうほど、人間社会を便利にしてくれます。しかし、その一方、悪用されることで人類に大きな害悪を及ぼすこともよくあります。また、生み出された技術が有用であればあるほど、その傾向は顕著です。わかりやすい例として、インターネット技術は良くも悪くも我々の生活を変えてしまいました。私は、最近では、本を購入する時の9割はネットから購入してしまいます。また時には、野菜などの生鮮食品までネットで購入します（鮮度と種類の豊富さは近所のスーパーの比になりません）。日常のコミュニケーションにおいても、私は午前中のほとんどの時間をemailでの情報のやりとりに費やしています。でもそれで終わりというわけではなくて、会議はSkypeを使ったTV会議システムを使いますし、友人とのプライベートなやりとりには、Lineなどのスマホアプリを使っています。長いこと会っていない友達や親戚とはFacebookなどのSNSサービスを通じて旧交を温めています。ほかにも銀行のお金の取引や、映画などのエンターテイメント、情報発信及び検索など、我々の生活のアクティビティはすでにインターネット無しでは立ちゆかないほど、深く、深く、溶け込んでいます。我々の生活の基盤はインターネットによって成り立っているといってもいい過ぎではないほどです。

一方でインターネットを悪用することで、重大な社会問題も発生しています。特に、人同士のコミュニケーションが容易になったことで、これまでは想像もつかなかった、ネットを使った個人への誹謗中傷やイジメにより、目を背けたくなるほどのつらい思いをしている人もいると思います。今、私は容易に想像することできます。もし私の小学校時代にスマホがあり、Lineがあり、そして常時接続のネットがあったら、あのとき、学校で常態的に発生していたイジメは、さらにひどいものになっていただろうなと。そして、現在の小学生、中学生は本当に大変だろうなと、心から思います。

さて、ここまで例を挙げて述べたように、真に優れた技術は、良くも悪くも我々の生活を変えてしまいます。言い換えると、意義のある技術は、世の中に対して、ポジティブにもネガティブにも強い影響を与えるのです。私が市民の方とお話をさせていただくとき、よくこんな質問を受けます。「あなたのやっているロボット技術が悪用されたら、人間が殺されたり、仕事が奪われたり、世の中に良くないことが起こるからやめてください」。気持ちはよく理解できますが、私は工学者としてこう答えるしかありません。「悪用もできないような中途半端な技術は、正直つくってもしょうがないのです」と。技術

自体は純粋なものであり、色はついていません。それに良い色、悪い色をつけるのはその技術を利用する人間です。それが故に、技術を創造する人間、もしくは高度な技術を用いることができる高度な教育を受けた人間は、専門知識だけではなく、世の中の良きことに目を向け、公正に物事を判断することができる教養を持つ必要があると考えます。

私がCSCDで担っているミッションは、「教養としてのエンジニアリング教育」であると考えています。技術の進展は、人類の勃興と常に共にあり、止まることは決してありません。それ故に、我々は成熟した市民として最先端の技術を“良きこと”に用いる高度な倫理観を持つ必要があると考えています。

倫理観を滋養するための方法は色々と考えることができます。様々な事例を挙げながら、座学で学習するのも方法の一つです。また、先述した“良きこと”という漠然とした言葉の意味を、ワークショップを通じて議論するのも悪くない方法です。状況や内容に応じて使い分ければ良いと思います。でも、私はやはり工学者らしい方法を採用したいと考えます。それは、「ものづくりを通じて、良きことに技術を応用している姿を見せる」というものです。

私はCSCDでの活動において、これまで芸術と技術の融合を試みてきました。なぜなら、芸術は狩猟時代から存在する、人間が人間であることを担保する、最も基本的な文化的活動であると考えるからです。私の偏見、私見ではありますが、芸術は良きことの代表だと考えています。良い芸術は人の心を温かくします。そして時には鋭く社会を批判します。芸術作品は、芸術家個人の感性と直感の発露であり、芸術活動は個人の尊厳を担保する、人類にとって最も基本的な活動です。上記の考えから、私は、私の感性に従って、最先端の技術を芸術に応用していきたいと思っています。

先ほど、ネットを用いた誹謗中傷やイジメの話をしました。これは、技術を悪しきことに使ってしまった典型例です。では、どうすればよいのでしょうか？私は、技術に対する倫理観を市民全体で向上させるしかないと思います。では、市民全体の技術に対する教養を向上させるためにはどうしたらよいか？まずは年長者が技術を良きこと、ドキドキすること、楽しいことに用いることです。そして、それを見て育った子どもたちは、きっと良きことに技術を用いてくれるようになるに違いありません。

私は、私の持つ技術を芸術に応用することで、広く社会に「こんな楽しいことがあるよ！」「ドキドキするでしょ？」「みんなもこんな感じで使ってよ！」というメッセージを届けたいと思っています。そして、私の活動を見てくださった皆様が少しでも「そうか、技術ってすばらしいな。僕もやってみようかな」と思ってもらえれば、私にとって存外の喜びなのです。

本稿では、1）演劇、2）音楽、3）ファッション、4）会話、以上の4つに関して、これまで実施した活動に関して簡単に紹介します。これにより、我々が新たな技術を手にしたときに一体どのように用いるべきなのか、また、決して止まることのない技術の進

展と我々はどのように向き合っていくべきかに関して、読者の皆様の思索の一助になるとうれしいです。

## 2

### 演劇

元 CSCD の教授でもあり、プロの劇作家でもある平田オリザ先生（現東京藝術大学教授）と共同で始めたプロジェクトがアンドロイド演劇です。平田先生と私が兼任で所属している大阪大学基礎工学研究科の石黒浩先生は、2005 年頃から、Wakamaru というヒューマノイドロボットを用いたロボット演劇を創作しています。私は 2010 年、Geminoid F という女性型のアンドロイドを用いたロボット演劇を平田先生と共同で制作しました。アンドロイド演劇「さようなら」は世界で初めての人酷似型アンドロイドを用いた演劇であり、すでに世界中で数多く再演されています。「さようなら」で登場するのは死にゆく人に対して葬送曲のように詩を読むアンドロイドであります。そして、驚いたのが、共同開発者の私自身、初めてこれを見たとき、思わず泣いてしまったことです。私はロボットの中身も、ソフトウェアによる制御もすべて知っています。そのときのロボットの動きや発話を見て、「あ、今プログラムのあの関数を使って、こんな信号が伝達されて」といった、中身の具体的なところまで、完全に想像することができます。それにも関わらず、私は思わず涙がでてしまいました。ストーリー、演出、そして

［写真］アンドロイドを用いたロボット演劇「さようなら」より。
ⓒ大阪大学石黒研究室、ATR 石黒浩特別研究所、photo by Tatsuo Nanbu

人との完全な関わり方をプロの演出家が仕上げることで、ロボットはここまでの存在になり得るのか、と非常に驚いたことを覚えています。この経験以降、私は芸術家との共同プロジェクトをさらに加速することにしました。その理由は、芸術家は工学者には及びようもない、美的なものに対する直感があると確信したからです。彼らとのコラボレーションは単なる作品の共同制作だけではなく、我々のロボットのより自然な振る舞いに対する開発に必ず寄与することができると考えました。そして、いくつかの研究を実際に行い、平田先生が直感的に行った指示が科学的に意味のあるものであったと証明するような研究も実施しました。

## 3

### 音楽

アーティストの斉藤達也さんと共同で行ったプロジェクトです。これは東京藝術大学のCOIプロジェクトの一環かつ、CSCD10周年記念イベントの一つとして企画されました。このプロジェクトの問題意識は、アンドロイドは歌手になれるかどうかです。アンドロイドに実装された機能は非常に簡単なものです。まずはある歌手の方に、歌を歌ってもらいその音声をアンドロイドに入力します。すると、アンドロイドはその歌に合わせて自動的に動きます。例えば音声を解析し、唇の動きをリアルタイムで生成したり、リズムに合わせて首や表情を動かしたりします。ライブでは、アンドロイドの歌に合わせてミュージシャンが楽器を演奏することで、あたかも舞台上でアンドロイドがミュージシャンと一緒に音楽を創っているように感じさせることができました。

この作品のポイントは、アンドロイドの音声は事前に録音されているという点です。すなわち、ライブ中、アンドロイドは何かを考えたり、感じたりしているわけではないにも関わらず聴衆に感動を与えることができる、ということです。これからわかることは、実は我々は外に表出された表面上の事柄から相手の内面を感じ取っていると感じているだけであり、本当の意味において相手を理解しているわけではないということです。人が人と関わるときに重要なのは、心や感情といった言葉で表現される人の内部ではなく、外部に表出されるものと、それを受け取った相手がそれをどのように解釈するかという点であることが重要なのです。よく考えてみると、近年人気のあるアイドルグループのしていることは、まさにこのイベントにおけるアンドロイドのパフォーマンスと同じようなこと（決められた振り付けで、決められた歌を歌うなど）をしているのであり、そういった意味から、アンドロイドはアイドル歌手になれる可能性を十分に秘めているのではないかと思います。

# 4

## ファッション

ファッションモデルの方の歩き方やメイクをよく観察してみると、どう考えても日常には存在しないような振る舞いや見かけをしています。また、人にとって必要不可欠な機能である表情の表出についても、できるだけなくそうと努力しているように思えます。これらは、服を美しく表現するための工夫であろうと考えられます。ではなぜファッションモデルは美しいのでしょうか？これには様々な仮説が考えられますが、私はそのモデルの中性的な振る舞いや見かけが重要なのだろうと考えます。非常に特徴的な見かけをした人の魅力は、その人自身に付与される魅力であり、その人は服自体の魅力を引き立ててはくれません。つまり、服を魅力的に表現するためには、我々の身近にいるような人ではなく、現実離れした、そしてニュートラルな見かけを持つことが重要なのです。そう考えると、アンドロイドはおそらく人よりも理想的なファッションモデルになり得ます。無表情、理想的な体型、ニュートラルな顔、すべての要素が、ファッションモデルの条件に合致します。

［写真］どちらが「Geminoid F」？　ⓒ大阪大学石黒研究室、ATR 石黒浩特別研究所

ファッションデザイナーである坂部三樹郎さんとのコラボレーションで、2015 年 3 月に、「絶命展」というファッションイベントを行いました。このイベントでは、中身がむき出しになった、よりロボットに近い見た目のアンドロイドを用いました。その理由は、上でのべたように、非現実的でニュートラルな見かけをしていて、でも人としか

思えないような動きが可能なアンドロイドの方が理想的なファッションモデルになり得ると考えたからです。イベントではアンドロイドが非常に滑らかな、人らしい動きで来場者を見回すというシンプルな機能だけを実装しました。それでもアンドロイドは美しく、ファッションモデル、ひいては服の美しい見せ方について新しい知見を得ることができたと考えます。

## 5

### 会話

人らしい見かけをしたアンドロイドを見た人は、アンドロイドが人らしい対話機能を持つことを期待します。わかりやすい例をいうと、例えば道行く人に時間を聞きたいとき、皆さんはどのように聞くでしょうか？まず相手を見て、「人である」「日本人っぽい」「やさしそう」といった推論を行い、「今何時かわかりますか」といった言葉で尋ねるのが普通だと思います。では、もし道行く人ではなく、道行くヒューマノイドロボットだったらどうするでしょうか？「ロボットだ」「こっちに私がいることに気付くだろうか？」「発話を理解してくれるかな」「そもそも何語が通じるんだろう？」といった推論を行い、頭に搭載されたカメラの前で手を振って、まずはこちらの存在に気付くかどうか確かめるかもしれません。このように人は相手の見かけから、相手がどの程度の知性を持つかを推論し、それに合わせた対話の方法を採用することが知られています。一方、アンドロイドは人の見かけをしています。そのため、アンドロイドと対面した人は普通の話し言葉を使って対話を試みるのです。

自然言語を用いた会話システムの実現には非常に高度な技術が必要です。まずは相手の発話を認識しなければなりません。次に認識した発話に対して、適切な返答の生成をしなければなりません。そのどちらも実現には高度なソフトウェアが必要であり、実現のために未だ多くの問題の解決を待たなければなりません。そこで、人の持つ会話の「状況性」を最大限に活用し、現在の技術でも十分自然に話しているように感じるシステムを、アーティストの斉藤達也氏と制作しました。

我々人間は、状況によって振る舞いやしゃべり方を使い分けています。例えば私を例に挙げると、大学では先生、学会では研究者、家では夫、実家では息子、といった感じです。すべての状況で違う言葉や振る舞いをしています。すべての状況で自然に振る舞うことができるアンドロイドを実現することは、現在では困難ですが、ある状況を限れば現在のアンドロイドでも十分通用する可能性があります。具体的な状況を色々と考えた結果、この作品において設定した状況は「美容室のお客」です。

私は昔から、美容室が苦手でした。その理由は、美容師との会話がとても表面的で、目的のない会話だからです。いかにも退屈で、早く時間が過ぎ去ってほしいといつも思っています。しかし逆を返せば、文脈を考慮したり、難しい時事の問題について話したり、そういったことは考える必要がない、ともいえます。また、美容師は毎日何人もの人とそういった会話をしているので、このような「目的のない、表面的な会話」をいかにもちゃんと喋っているかのようにショウアップする技術に長けているともいえます。そこで、2012 年 11 月、ICC にてプロの美容師にアンドロイドの髪の毛を切ってもらうというインスタレーションを行いました。この際、アンドロイドができる会話は 20 種類ほどです。結果は、こちらの仮説通り、アンドロイドがどんなことをいっても（文脈に合わない適当なことなど）、美容師が大変上手に会話をコントロールし、見ている人にとってはアンドロイドは普通に会話ができる知性を持つと思わせることができました。この作品から読み取れることは、人の知性も状況に合わせた非常に限定的なものであり、状況さえ限定すれば現状でもアンドロイドは十分人らしく振る舞うことができる、ということです。

［写真］ショウウインドウのなかにたたずむ Geminoid F
ⓒ 大阪大学石黒研究室、ATR 石黒浩特別研究所

［写真］香港の聴衆に向けて歌を歌う Geminoid F
ⓒ 大阪大学石黒研究室、ATR 石黒浩特別研究所

# 6

## 議論

ここまで、4つのアクティビティに関して簡単に説明をしました。どうでしょうか。少しは、見てみたいなあ、とか、面白そうだなぁ、とか思ってもらえたでしょうか？

さて、最後に少しだけ私の本業に関しても説明をしておきます。私はアーティストとのコラボレーションだけをやっているわけではなく、本業はロボットの社会実装やHRI（Human-Robot Interaction）といった研究分野の研究者です。最近はアンドロイドを難波タカシマヤなど百貨店に店員として設置して接客をさせるという研究をしています。最初はうまくいかなかったのですが、最近は人間の店員さんと同じくらいの売り上げを上げることができるようになってきました。またこれに関連して、ロボットの知能化に関する研究も進めています。これは、チューリングテストと呼ばれる完全自律で人と会話をすることができる社会的なロボットを目指すプロジェクトです。

私の本業の方の研究は、よく質問で懸念される、「人の仕事を奪う」可能性があります。ですので、よくご指摘を受ける皆さんからの懸念はもっともなのです。でも考えてみてください。これまでの技術は、人の仕事を機械を用いて、より効率的にできるようにすることに用いられてきました。人力車は車や電車に置き換わりました。手作業で計算していたものは、コンピュータに置き換わりました。飛脚や紙の手紙はemailに置き換わりました。世の中は、どう変わったのでしょうか？多分、良くなった面も悪くなった面も、両方あると思います。

先述しましたが、技術の発展が止まることは絶対にありません。進歩し続けます。この流れに対して我々ができることは、できるだけ物事の良い面を公平に見るよう努力し、何か問題があれば、知恵を絞ってできるだけ良き方向に行くよう、その都度、軌道修正をしていくしかありません。まさに、そのためにも一人一人の教養が必要だと思います。また、そのためにCSCDが大阪にあり、その一員として参加できていることは私にとって、とても光栄なことなのです。

最後に。本稿が少しでも皆さんの心にのこり、そして少しでも、今よりも良い社会になればいいなぁと思っています。最後まで読んでくださりありがとうございました。