

## 2012 年度第 1 回シンビオ研究談話会

1. 日時：平成 24 年 9 月 19 日（木）14:00～17:40
2. 場所：(財) 応用科学研究所 3 号館 2 F 会議室
3. 参加者数：12 名
4. オーガナイザ： 石井 裕剛、伊藤京子

### 講演 1 『カリフォルニア大学サンディエゴ校滞在記』

大阪大学 コミュニケーションデザインセンター 伊藤 京子 氏

2011 年 4 月～2012 年 3 月の間、アメリカ合衆国カリフォルニア大学サンディエゴ校 (UCSD) に滞在した。言語や文化の違い、生活環境の違いなどを含め、様々な体験をした。滞在中に行った研究として、「合成顔表情の実験」と「エネルギー・環境問題への意識調査」を紹介した。

「合成顔表情の実験」は、これまでに開発した合成顔表情技術を用いたシステムを利用した。これは、1 枚の顔写真から顔の筋肉に基づき数万種類の表情を作成するインタフェースを有している。このシステムを、29 名の UCSD 学生に利用してもらい、「なりたい表情」を作成してもらった。UCSD での実験結果と、日本で実施した 30 名の学生を比較することにより、UCSD の学生の方が作成した表情の強度が大きいこと、またポジティブ以外の表情を作成した割合が多いことが示された。この結果を用いて、今後、日本とアメリカの表情表現の違い、それに伴う表情伝達に向けた支援方法を検討したいと考えている。

「エネルギー・環境問題への意識調査」は、省エネ行動支援インタフェースの開発を目指して行った。ヒューマンコンピュータインタラクションの分野の先行研究として、消費エネルギーを視覚化するために電気コードを光らせる機能や、自身が行った環境配慮行動に応じて携帯電話の表示を変化させる機能が提案されている。この研究では、職場における省エネ行動支援に着目し、家庭と職場の省エネ行動の頻度を比較する質問を用意した。61 項目を用意したインターネット調査には、アメリカ在住の 153 人が参加した。参加者の 93%が自身を「環境にやさしい」と回答し、家庭と職場における省エネ行動を比較した場合、家庭の方が省エネ行動を行う頻度が大きいと回答した。これらの調査結果に基づき、今後、省エネ行動支援インタフェースの設計に取り組みたいと考えている。

Q: 最後の「Fallen Star by Do Ho Suh」はどういう意味か？

A: Fallen Star は UCSD に 2011 年に完成した建物の名前です。傾いた家が高層階のビルの屋上に置かれています。ソウルから来た建築家の Do Ho Suh 氏が、自身が米国に来た時の足元が揺らぐ感覚を表現したものである。

Q: 省エネ行動をさせるのであれば、iPad に現在の使用状況等を表示させて参照させればよいのでは？スマートハウスを見たことがある。家の中で色々なものがコントロールできるようになっている。そういうのがあれば、省エネの目標が達成しやすいのではないか？

A: 先行研究では、使用電力を可視化し、ユーザに示すだけでは、省エネ行動を行うのは困難であるという結果が得られている。また、スマートハウスで制御できる部分には限界があり、省エネや環境に強い動機づけがある一部の人のみではなく、多くの人に省エネ行動を促すインタフェースの設計・開発を目指している。

Q: サンディエゴは122万人しか居ないのに全米で7番目の人口なのか？1番目は？

A: 再度確認してみたいと思うが、サンディエゴの市の人口はその程度であると記憶している。1位はニューヨーク市だと思う。

\*その後、講演者が再確認したところ、年度により多少の違いはあるが、人口はその程度であった。

Q: 教員の競争倍率が100倍とのことだが、全体の教員の求人の数は？多くは無い？

A: UCSD の場合は、教員数は1000人と少しで学生数が比較的近い大阪大学と比較すると教員数は少ない。求人の数は、全体としてはわからないが、定期的に募集がかかっているように感じた。

Q: 大学院生の倍率も高いが、学部生の半分も院に行かないのでは？なぜ？

A: 学費が高いため、大学卒業後直接大学院に進まず、一旦就職する人の方が多い気がする。また、大学院博士課程の倍率は非常に高く、UCSD の CSE の場合は、60倍だと聞いた。

Q: 日本とアメリカで、教員と学生の関係・指導の仕方に違っていると感じたことは？

A: 日本ではこれまでに2つの研究室にのみ所属しただけなので、違いはわからないが、CSE の学生の雰囲気は、日本の工学系の学生と似ていると感じた。

## 講演2 『最新 IT 技術のプラント保守・解体作業支援への応用の可能性』

京都大学大学院 エネルギー科学研究科 石井 裕剛 氏

近年、日本では石油・ガス・化学・発電などの中・大規模プラントを新規に設置することは難しく、メンテナンスによる延命措置が必要である。一方、団塊世代の大量退職や人口の減少により、熟練者の数が減少すると同時に、現場で働ける人の数も減少するという非常に厳しい状況を迎えている。今後は、少人数・非精鋭でプラントの運用を進めていく必要があり、その為、これまでの作業効率化の観点からの IT 技術導入ではなく、人間の能

力を強化する観点からの IT 技術導入が必要である。近年注目されている拡張現実感と呼ばれるインタフェース設計のアイデアは、プラントの現場作業員の能力を向上させる可能性があるが、なかなか実際の現場に浸透していない。これは、効果的な拡張現実感を実現するためには、コンテンツを作りこむ必要があり、そのコンテンツを作りこむのに必要な労力と、拡張現実感を利用した際の効果のバランスが悪かったことが一つの原因である。近年、この状況を打破する可能性がある複数の技術的・マーケット的な変化があった。一つは、環境計測・認識技術であり、もう一つはモバイルデバイスを取り巻く変化である。Microsoft 社が Kinect と呼ばれる深度情報も得られるカメラ(RGB-D カメラ)を非常に安価に販売し、さらに超高速並列計算が可能になる高性能 GPU が安価に入手可能になり、また、点群情報を処理するための Point Cloud Library や Visualization Tool Kit のようなオープンソースのライブラリが充実化してきたため、作業環境を高速かつ精密に計測し、作業員の目の前に何があるのか、目の前の機器がどういう状況にあるのかを認識するシステムを安価かつ容易に実現できるようになってきている。さらに、iPhone や iPad のような軽量デバイスが一般に浸透し、Google Glass のような超軽量 HMD が一般人が手の届く価格で販売されることが予定されていることを考えると、これらの新しい技術・デバイスを用いて、プラント作業員の状況を自動的に認識し、拡張現実感のインタフェースで、必要な情報を、必要な瞬間に、利用しやすい形で提供できるシステムが実現されることも、それほど遠い未来ではないと考えられる。そうなれば、作業員を支援するシステムの普及が一気に進む可能性もある。残念ながら日本では、これら新しい技術をプラントの保守・解体作業に利用しようとする動きが少ない。海外では、いくつかの大きなプロジェクトが動いており、成果を挙げてきている。今後、日本もこの動きに乗り遅れないようにしなければならない。

Q:最後の海外のプロジェクトの動向の部分で、具体的にどこまでを対象としたプロジェクトなのか？橋梁建設などの支援は入っているのか？

A:橋梁建設は入っていなかったと思う。基本的に手で行う作業を AR,VR で支援・訓練することを対象としている様だ。

Q:Google Glass に表示される情報は、どの距離に表示されるのか？作業を支援する際に使用するならば、作業対象と、提示情報の距離が合わないのではないか？

A:来春に出る Google Glass の具体的なスペックまでは分からないが、恐らく 1,2m 先にスクリーンがあるような感じで表示されるような光学系になると思う。確かに、コンピュータで提示する情報の距離と、実際の世界の距離は、作業内容によって、合ったり合わなかったりするが、提示情報の距離をダイヤルで調整できる HMD も過去に販売されているし、Google Glass を保守作業に使用するとなれば、それ専用で提示距離を調整したものが使われることになると思うので、それほど大きな問題にはならないと思う。

**Q:**Google Glass はどの様に使うことを想定して作られているのか？カーナビ？

**A:**Google Glass をどのように使うかを紹介したビデオを Google 社は公開している。そのビデオによると、知り合いが近くに居ると、その方向を拡張現実感で示したり、徒歩で移動する際の目的地の方向を示したりしている。また、これは拡張現実感ではないが、Google Glass にはテレビ電話機能も付くことになっており、相手がカメラ付きパソコンを使って電話をかけてきた場合は、相手の顔を見ながら電話ができるなどをデモしている。

**Q:**Google Glass にカメラが付いているのであれば、Glass を装着して運転している人の居眠り検出に使えるのではないかな？

**A:**技術的には可能だと思う。画像処理だけではなく、Google Glass には加速度センサも付いており、そのセンサからの情報を使うと、居眠りを検出することも可能だと思う。今は想定していない様であるが、装着者の瞬目を撮影するカメラを Glass に付ければ、瞬目の多さを検出して運転者の疲れを検出することも可能だと思う。ただ、どこまでやるかが問題で、これを実現すると Glass の価格が上がってしまう。

**Q:**日本は高齢者が増えてきているが、Google Glass は高齢者向けに使えないのかな？

**A:**高齢者向けのサービスも実現は可能だと思う。Google 社は、Google Glass を販売するだけでなく、Google Glass を使ったアプリケーションを開発する開発キットも販売するのではないかと予想している。それを使って、Google 社以外が、高齢者向けのアプリケーションを実現する可能性が十分ある。しかし、Google Glass は光学式シースルーと呼ばれる方式でコンピュータ提示映像と、実際の外界の景色を合成しており、この方式の場合、先ほどの質問でも指摘があったが、コンピュータ提示映像と実際の外界の景色の焦点距離がどうしてもずれてしまうという問題がある。これは少し見にくいので、高齢者には使いにくいかもしれない。

**Q:**原子炉の解体などは熟練技術者の知恵が必要であるが、技術者の数は減っていつている。熟練者が作業している様子を今回のような技術で残しておいたら良いと思うが、そのような研究はあるのかな？

**A:**最初に従来の IT 化の方向性を紹介したところで、石油プラント保守点検支援を例として挙げたが、このプロジェクトでは、熟練者の作業の様子を残しておき、その内容を切り出して、後継者の教育訓練に利用しようとしていた。このプロジェクトでは、防塵のカメラ付き HMD を開発しており、それを使って熟練者が見ている環境をビデオで撮影して残している。

**Q:**京都の伝統芸能の技術をモーションキャプチャでとりこんだりする研究があったはず。

A:他にも熟練者の筋電を測って、初心者の筋電と比較して言語化できない作業のコツを抽出しようとする研究を東京大学などでやっている。

2つの講演後、引き続き 総合討論『最新 ICT 技術は役に立つのか?』が、二つの講演を下敷きにして伊藤 京子 さんの司会で 全員参加で行われた。全体として ICT は役に立つことにはおおむね肯定的意見の一方で、世代による最新 ICT 技術への習熟格差を埋めることの必要性や最新 ICT 技術の機能の便利さの半面での危険性についても指摘があった。



第1回シンビオ研究談話会の会場風景 (2012年9月17日)