慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	拡張現実で変わるコミュニケーションのカタチ : 実環境と情報環境を重ね合わせるAR研究とは?
Sub Title	
Author	田井中, 麻都佳(Tainaka, Madoka)
Publisher	慶應義塾大学理工学部
Publication year	2013
Jtitle	新版 窮理図解 No.13 (2013. 7) ,p.2- 3
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	研究紹介
Genre	Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KO50001002-00000013-0002

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

今回登場するのは、拡張現実感（AR）を使った
新しいインタフェースの研究を進めている杉本麻樹専任講師です。

拡張現実で変わる コミュニケーションのカタチ

実環境と情報環境を重ね合わせる AR 研究とは？

近年、スマートフォンのアプリやゲーム、広告・販促のメディアツールなど、さまざまな分野で「拡張現実」のキーワードとともに活用が広がる Augmented Reality（AR：拡張現実感）。その具体例を紹介しつつ、AR の新しい手法を切り拓き、次代のコミュニケーションツールの研究を手がける杉本麻樹専任講師の取り組みについて紹介しよう。

エンタテインメントや広告で普及が加速する AR 技術

現在、情報工学科の杉本さんが手がけているのは、拡張現実感（AR）と呼ばれる研究分野だ。AR とは、SF 映画やゲームの世界でおなじみの人工現実感（Virtual Reality=VR）から派生した研究の一分野である。

「VR の研究がおもにコンピュータの中に構築した情報環境（Virtual Environment）にユーザーを没入させるような感覚情報をつくりだすことを目指すのに対し、拡張現実感では、私たちが普段生活している実環境を基盤にして、その上にコンピュータからの情報を重ね合わせることにより、実環境に即した感覚の拡張を実現しています（図 1 右）。つまり、現実世界の上にリアルタイムに、コンピュータの中の情報環境を重ね合わせることで、私たちが自然に情報に触れ合える環境を目指しているのです」と、杉本さんは言う。

近年、AR への関心が高まったきっかけには、2007 年に NHK で放映されたアニメ『電脳コイル』の影響がある。『電脳コイル』では、小型の HMD（Head Mounted Display）を装着した子どもたちが、AR を日常的に体験するシーンが描かれている。

一方で、奈良先端科学技術大学院大学の加藤博一教授が開発したソフトウェア「ARToolKit」の存在も AR の普及に貢献してきた。これは、紙に印刷されたパターンをカメラで読み取り、画面上に仮想的なキャラクターやオブジェを出現させるというもの。オープンソースということもあり、ARToolKit によって制作されたキャラクター動画などが、動画投稿サイトに多数投稿されているほか、近年では、同様の技術を使ったゲームソフトや広告・販促のためのメディアツールが普及しつつある。

「たとえば、車のパンフレットをカメラにかざすと、画面上に車体のコンピュータグラフィックス（CG）モデルが描かれ、走行状態や内部構造を確認できるといったものもあります。あるいは、カードゲームと CG を組み合わせた対戦ゲームが人気になるなど、いまや AR は、広告やエンタテインメントに欠かせない技術になっているのです」。

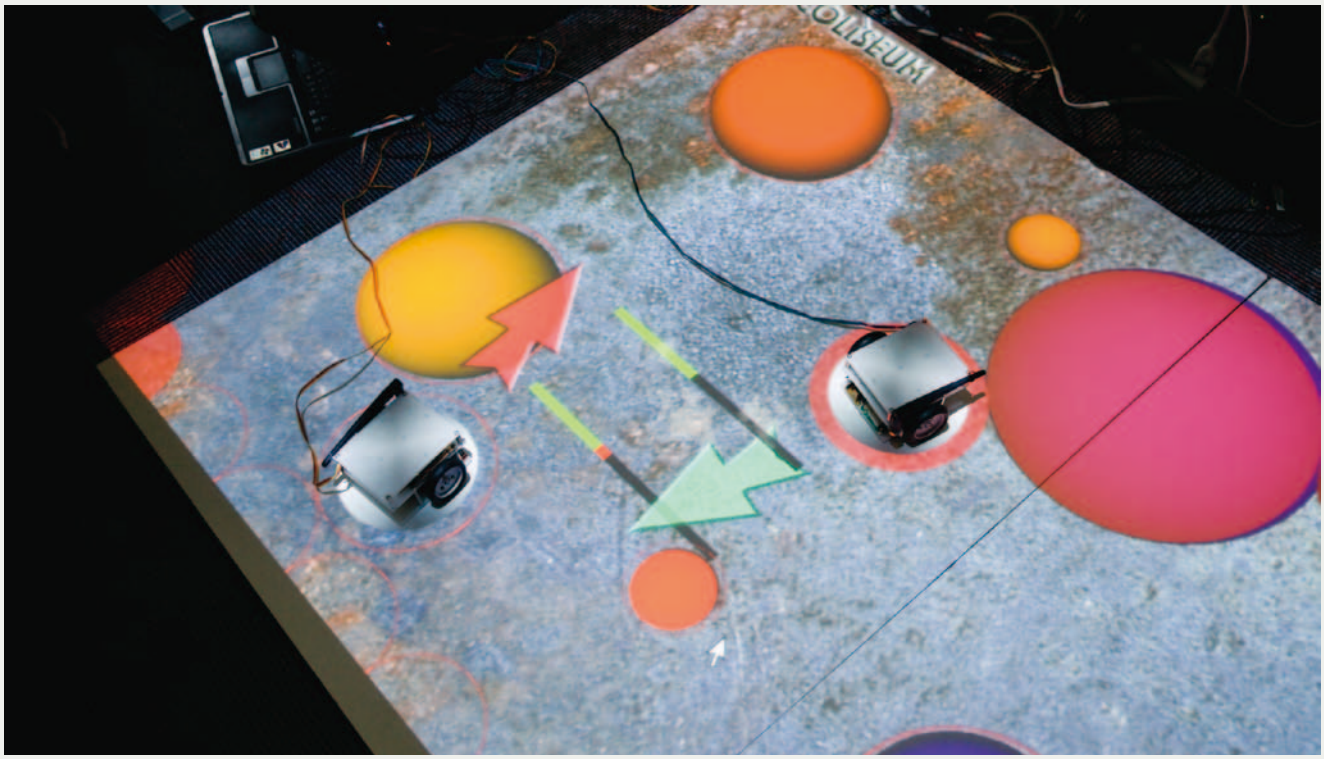
ディスプレイ上だけでなく、実空間での融合も

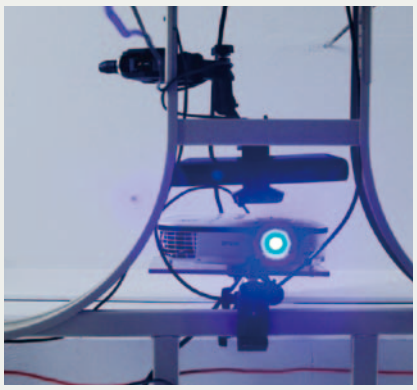
一口に AR と言っても、その手法はさまざまだ。現在、一般的なのが「ビデオ・シースルー」という方式で、先述の ARToolkit のように、カメラで撮った映像の上にディスプレイ上でコンピュータの中の情報を重ね合わせて AR を実現する。一方、透過型のディスプレイを用いた「オプティカル・シースルー」と呼ばれる方式では、ハーフミラーやシースルー型 HMD を装着し、CG と光学的に見ている実像を重ね合わせる。さらに実環境にプロジェクタで仮想映像を投影することにより実環境を変える、「空間型 AR」という方式もある。2012 年、リニューアルした東京駅丸の内駅舎で開催された「プロジェクション・マッピング」がまさにそれだ。

「AR は作業支援でもきわめて有用です。たとえば、手術時に患者さんの体にあらかじめ撮影しておいた CT や MRI 画像を重ねて見せることで、切除箇所を

図 1　実環境での身体性・空間性を考慮したインタフェース

(左) 手のひらにのるサイズのクマ型のロボットがジェスチャによってコミュニケーションを支援するインタフェース「Stickable Bear」。形状は 3D プリンタによる造形。
(右) 空間型 AR 環境において距離画像カメラを活用してマーカレスでの位置・姿勢の計測を実現する試み。プロジェクタから投影したテクスチャが 3 次元の形状に追従する。





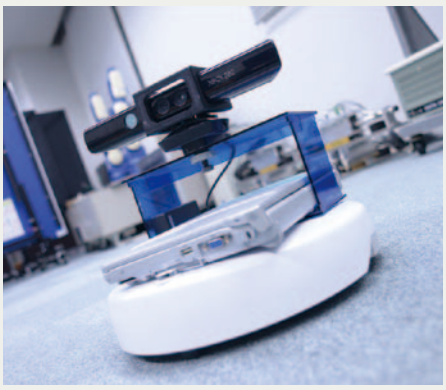


図 2　AR 環境と協調するロボット

(上) プロジェクタと車両型ロボットに装着された光センサによって計測・制御を行う Display-Based Computing の概念を用いたエンタテインメント環境「Augmented Coliseum」。
(左下) 空間型 AR 環境構築のためのプロジェクションシステム。投影パターンを工夫することでロボットとの連携を容易に。
(右下) ビデオ・シースルー型の AR 技術を活用した遠隔操縦のための車両型ロボット。周囲の環境とロボットの身体の相互作用を考慮した未来予測映像を確認しながらの操縦が可能。

明確に示すといった応用が始まっています。また、最近ではスマートフォンやモバイル情報端末の普及により、位置情報とカメラを組み合わせた『Layar』など、一般の人が気軽に使えるサービスも増えてきました」。

AR は近年の普及に伴いディスプレイ上の感覚情報だけでなく、実環境そのものをダイレクトに変化させることを含む、幅広い概念「拡張現実」として捉えられるようになってきた点が面白く、研究のしがいがあるのだと杉本さんは言う。

「光の定規」を用い、ロボットの動きを計測・制御

そうしたなか、杉本さんが現在、手がけているのが、実環境に視覚情報を投影する動的な空間型 AR の試みだ。

「プロジェクタやロボットといったデバイスを使うことにより、コンピュータの中の情報を直接、実空間に投影しようとしています。

たとえば、車両型のロボットによる対戦ゲーム『Augmented Coliseum』では、プロジェクタから投影される目印となる画像（指標画像）をロボットにつけた光センサで読み取ることによって正確な位置と姿勢を割り出し、動きを制御します（図 2 上）。いわば “光の定規” を動的に投影することで、高精度な AR 環境を実現しているのです」。

この方式の最大のメリットは、ロボットにつけられた 5 つのセンサが読み取る情報だけで、高い精度で位置を割り出せることにある。一般的な画像センサに比べて、大幅にコンピュータの計算量を減らすことができ、リアルタイムにロボットを動かすことが可能なのだという。

また、AR 環境において手元のロボットと遠隔のロボットの動きをリアルタイムに同期させる研究も手がけている。

「たとえば、テーブルの上で建物内部のモノの配置を決めようというときに、目の前のオブジェを実際に手で動かすと、遠隔にいる人の目の前にある同形のオブジェも同期して動くというわけです。ぐっとリアリティが増します」。

関連して、コンピュータの画面上の情報を、小型のクマ型ロボットに装着した光センサで読み取り、その情報に合わせて多様なジェスチャをさせるコミュニケーションツールの開発も手がけている。

「拡張現実感を用いて実現したいのは、人と情報の間の柔軟なインタフェースです。実環境にある身体性を大切にしながら、空間性をもった情報提示を行うことで、抽象化された情報を具現化し、人と人との円滑なコミュニケーションに貢献できたらと考えています」。

（取材・構成　田井中麻都佳）