



AR/MR 研究シーズ・ショーケース

柴田 史久¹⁾, 北原 格¹⁾, 岩井 大輔¹⁾, 内山 英昭¹⁾, 武富 貴史¹⁾

1) 複合現実感研究委員会 (sigmr-kanji@sigmr.vrsj.org)

概要: 近年, AR/MR 技術は様々な分野へと急速に広がりつつある. このような背景から複合現実感研究委員会では, 産業界と学界の関わり方について改めて検討し, 両者がより綿密に連携していく方策について模索している. その一環として, 本学会の学会誌 Vol. 26, No. 2 では, 「これからの AR/MR に期待すること ~産業界と学界の連携に向けて」という題目で産業界と学界とメンバによる座談会を企画した. その座談会の中で, 学界が有する研究シーズを企業の方々に紹介するような機会があると, 共同研究や新たな研究アイデアへと繋がるのではないかと意見があった. そこで本 OS では, 様々な大学が実施してきた AR/MR に関連する研究シーズを幅広く紹介し, 情報交換を行うような場を提供する.

キーワード: 複合現実感, 研究シーズ, 産学連携

1. はじめに

「複合現実感」という言葉 [?] や Mixed Reality という概念 [?] が登場してから四半世紀がたとうとしている. この間, 幾度かのブームが訪れ, 徐々に AR/MR 技術は世間一般へと浸透してきた. これからの時代は, 先端技術としてではなく, 新たなサービスや社会基盤を構築するための技術として様々な分野へと広がっていくことが期待されている.

このような背景から複合現実感研究委員会では, これからの時代における産業界と学界のかかわり方について, 改めて検討し, 両者がこれまで以上に綿密に連携していくための方策について検討している. その一環として, 本学会の学会誌 Vol. 26, No. 2 では, 「これからの AR/MR に期待すること ~産業界と学界の連携に向けて」 [?] という題目で産業界と学界とメンバによる座談会を企画した.

座談会では, AR/MR をビジネスという面での現状と課題や, 産業界と学界とのかかわり方に関する意見, これからの AR/MR に期待することなどを, 座談会参加者の立場で語っていただいた. この座談会の中で, 過去の論文を検索してそこからたどることで, 大学のホームページなどを調査することがあり, 場合によっては大学にコンタクトすることもあるが, 学会に参加して最新の研究について情報収集することは, 企業の立場からすると敷居が高いということが見えてきた. これは, 仕事として参加する以上, 参加した時間に見合うだけの価値があることを説明する必要があるためである.

そのため, 様々な大学が持つ研究のシーズをまとめて紹介できるような機会があれば, そこに参加するだけで, 情報収集することができ, かつ, 参加者と発表者の意見が一致すれば, 共同研究や新たな研究アイデアへの発展が期待できるのではないかと考え, 複合現実感研究委員会として今回のオーガナイズドセッションを企画した.

2. AR/MR 研究シーズ

研究委員会の幹事団からの呼びかけに対して, 以下に紹介するような研究シーズが集まった. オーガナイズドセッションでは, 最初にこれらの研究シーズについて紹介していただいた上で, それぞれの研究について質疑応答や議論を行う場を設ける.

タイトル

即興的な空間拡張現実感技術による演出および視覚補助

発表者

天野 敏之 (和歌山大学)

発表概要

我々はプロジェクタとカメラを用いた空間拡張現実感において, 物体の色彩やコントラストを実時間で光学的に置き換える「見かけの制御」を提案している. この技術の高度化として, プロジェクタとカメラを同軸上に配置した光学系を用いた「立体物の全周囲の見かけの操作」や, 複数のプロジェクタと複数のカメラを用いて視点ごとに異なる色彩操作を行う「視点依存の質感操作」も実現している. 応用研究としては, コントラストや色彩の操作による白内障や二色性色覚などに対する「視覚補助」, 陰影アニメーションによる印刷物での立体提示や表情変化する顔写真のような, 色彩による印刷物への情報埋め込み用いた「光学イリュージョン」などを提案している. 光学的に現実の見かけを操作する「見かけの制御」は, 製造業での目視検査補助や商業分野における商品展示, 快適な住空間を実現する照明技術などとして, 多岐にわたる社会実装が期待される. しかし, 現状では日本橋三越本店の「天女像プロジェクションマッピング」など, いくつかのインスタレーションアート応用に留まっている. 本講演では本技術の概要と今までの取り組みを紹介し, その後の座談会にて産業界のニーズとの接点を模索したい.

タイトル

粘性流体における気泡レンダリング技術

発表者

池田 聖（大阪大学）

発表概要

本発表では、コンピュータグラフィックス（CG）用途の気泡シミュレーションに関する新技術を紹介する。この技術は、大阪大学大城研において一人の修士学生（ゲーム会社に就職）がほぼ独力で開発したもので、粘性流体中の気泡を粒子を用いずに表現可能にする画期的な技術である。従来様々な手法が提案されてきたが、気泡粒子数の増大、気液界面における密度計算の複雑化、離散時間幅を微小化の必要性、などにより計算量が増大する問題があった。本技術は、圧力境界条件と速度拘束条件を用いて気泡の体積と質量を保存することで、気泡粒子を用いることなく気泡を安定的なレンダリングを可能にする。本技術により液体のみのレンダリングと同等の計算時間で気泡を扱えるようになった。また、本技術は、粘性流体を扱うことができる MPM 法（Material Point Method）と呼ばれる手法に組み込むことが可能であり、これにより粘性流体中の気泡の表現も可能になった。本レンダリング技術は、リアルタイム化も間近であり、複合現実感の表現能力の向上が期待できる。

タイトル

環境に応じた自己位置推定の基盤構築

発表者

内山 英昭（奈良先端科学技術大学院大学）

発表概要

拡張現実感を支える技術として、空間中のカメラの位置姿勢を算出する自己位置推定がある。我々は、高精度かつ安定な自己位置推定を可能とする人工マーカや、任意の環境下において自己位置推定を可能とする Visual SLAM の研究を行ってきた。最近では、拡張現実感のみならず、大規模空間におけるナビゲーションを実現するために、IMU や無線を利用した技術に開発し、さらに、2 次元地図を併用することによる自己位置推定の高精度化に取り組んでいる。本発表では、今までに取り組んできた、カメラ、IMU、無線を用いた自己位置推定技術を概説するとともに、ナビゲーションに関するコンペティションに参加した際に得られた知見を紹介する。

タイトル

イベントカメラを用いたプロジェクタカメラ

発表者

藤本 雄一郎（奈良先端科学技術大学院大学）

発表概要

プロジェクタカメラシステムを用いて、実物体に映像投影を行うことでその見た目を变化させるプロジェクションマッピング技術は、主にエンターテインメント分野における多くの実利用により、高い知名度を得た。しかし、既存の適用環境の多くは、照明を弱めた屋内、もしくは夜間の屋外に限定されている。これは、明るい環境でプロジェクタの光が視認しづらいという点に加え、キャリブレーションなどに必要な、カメラによるプロジェクタ光観測が困難となる点にも起因すると考えられる。本研究では、主に後者の問題解決のため、一定以上の輝度変化が起きたピクセルのみを計測するイベントカメラに着目した。通常のフレームベース駆動のカメラと異なり、人間の視覚に近いダイナミックレンジを持ち、かつ高速な輝度変化を安定して検出可能というイベントカメラの特性を利用し、プロジェクタ-イベントカメラ間の対応関係取得のための特殊な構造化光を提案した。これを基に構築したプロジェクタ-イベントカメラシステムが、明るい環境でも、キャリブレーションおよび、その後の 3 次元形状計測と投影が安定して行えることを実験により示した。

参考文献

- [1] 田村秀行, 大田友一: 複合現実感, 映像情報メディア学会誌, Vol. 52, No. 3, pp. 266–272, 1998.
- [2] P. Milgram and F. Kishino: A taxonomy of mixed reality visual display, IEICE Trans. Information & Systems, Vol. E77-D, No. 12, pp. 1321–1329, 1994.
- [3] 林将之, 山口弘市, 天目隆平, 森真吾, 岩井大輔, 内山英昭, 柴田史久, 武富貴史: これからの AR/MR に期待すること～産業界と学界の連携に向けて, 日本バーチャルリアリティ学会誌, Vol. 26, No. 2, pp. 7–13, 2021.