

複合現実環境におけるロボットの動作表現

杉本 麻樹^{*1}, Danial Keoki Bin Mohammad Rosly^{*2}, 永谷 直久^{*2},
清水 紀芳^{*2}, 常盤 拓司^{*3*2}, 稲見 昌彦^{*1}

^{*1}:慶應義塾大学 ^{*2}:電気通信大学 ^{*3}:東京大学

概要 - 実環境とバーチャル環境の融合した複合現実環境において、コンピュータグラフィックスとロボットが、映像と動作によって、相互に修飾を行なうシステムを構築することが出来る。本稿では、このような環境におけるロボットの動作表現の可能性について述べる。

Motion Expressions of Robots in Mixed Reality Environments

Maki Sugimoto^{*1}, Danial Keoki Bin Mohammad Rosly^{*2}, Naohisa Nagaya^{*2},
Noriyoshi Shimizu^{*2}, Takuji Tokiwa^{*3*2}, Masahiko Inami^{*1}

^{*1}:Keio University ^{*2}:The University of Electro-Communications ^{*3}:The University of Tokyo

Abstract - In this paper, we describe motion expressions of robots in Mixed Reality environments. Computer Graphics corresponding to positions and directions of robots can augment robot motions in the environments. On the other hand, the robots also augment the reality of Computer Graphics by their reactions.

1. 緒言

コンピュータグラフィックス(Computer Graphics:CG)によって表現されるバーチャル環境と実環境の融合を試みる Augmented Reality (AR), Augmented Virtuality (AV)などの複合現実感(Mixed Reality:MR)技術を利用した環境の構築を行なう研究が数多く行なわれている。筆者らも、複合現実環境の一形態として移動体であるロボットを含むゲーム環境の提案[1]を行なっている。このような環境においてCGとロボットが、映像と動作によって、相互に修飾を行なうことで多様な表現が可能になると考えられる。複合現実環境にお

けるロボットの一例を図1に示す。

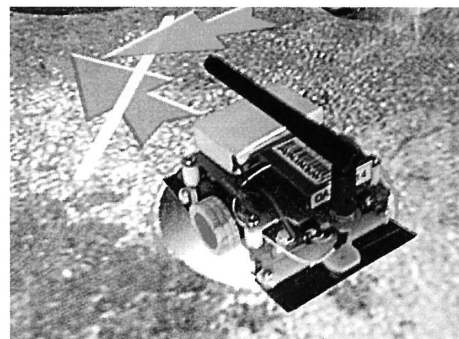


図1. 複合現実環境におけるロボット

2. 先行研究

AR に関連する研究の一例である Shader Lamps[2]では、模様のない白い車モデルにプロジェクタで CG を投影して、車に色や質感を与えている。さらに、周りの背景をスクロールさせることで、静止した車模型が道路上を走っているように演出することを実現している。このような先行研究に対し、筆者らの研究では、Shader Lamps の研究において車に相当する実物体に駆動装置を与えることにより、バーチャル環境を表現する CG のみならず、実環境の物体もが主体的に動作可能なシステムを構築している。

3. 複合現実環境におけるロボットの動作表現

筆者らが提案した複合現実環境においては、最初に CG によってロボットにバーチャルな機能を実装することを行なった[1]。移動機能のみの車輻型ロボットに対してバーチャルなミサイルやレーザーを使用する機能を付与することで、対戦型のゲームを行なえるシステムを実現することが出来た。

一方で、背景としての CG に注目すると、背景側をスクロールすることで、ロボットの動作を拡張することが可能である。スクロールを行なうことで、実環境より広いバーチャル環境の提示が可能になる以外にも、ロボットの移動速度を、実環境より高速に提示したり、低速に提示したりすることが可能である。実環境では移動しているロボットを、あたかも停止しているかのように見せることも行える。図2に、背景のスクロールによってロボットの動作を強調している例を示す。

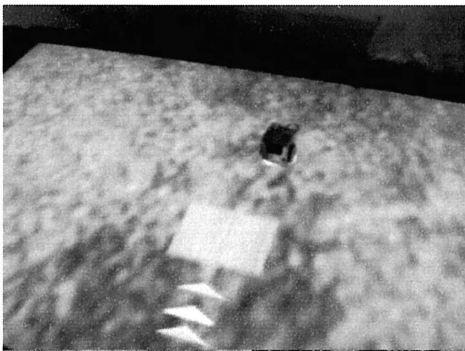


図2. 背景スクロールによる
ロボット動作の拡張

また、このような環境においてロボット自体の動作に着目すると、物理シミュレーションによって、バーチャル環境での事象に合わせて動作を制御することにより、ロボットを一種のディスプレイ装置と見なすことが出来る。このようなアプローチを行なうことで、ロボットの動作によって、バーチャル環境のオブジェクトが実世界のロボットに影響を与えたかのような表現を行なうことが可能となる。この表現を行なうことで、ロボットによって、CG の存在感を高める事が行える。

この手法は、人間がパントマイムによって、その場に存在しない物体の表現を行なう事と同様の手法であると言える。実世界のオブジェクトであるロボットの身体動作を利用することで、画像提示装置の表現力を越えた存在感を CG に与える事が可能だと考えられる。

4. 結言

本稿では、複合現実環境におけるロボットの動作表現について述べた。背景のスクロールによってロボットの動作を強調したり、ロボット自体の動作によって CG の存在感を高めたりすることが出来る可能性を指摘した。

参考文献

- [1] M. Kojima, M. Sugimoto, A. Nakamura, M. Tomita, H. Nii and M. Inami, Augmented Coliseum: An Augmented Game Environment with Small Vehicles, First IEEE International Workshop on Horizontal Interactive Human-Computer Systems, pp.3-8
- [2] Raskar, G. Welch, K.-L. Low, and D. Bandyopadhyay. Shader lamps: Animating real objects with image-based illumination, In Eurographics Rendering Workshop 2001, pp 89 - 102, 2001