

# コンピューターシヨナルフィールドによる 実世界志向グラフィクスの実現

落合陽一<sup>†1</sup>

コンピュータによって制御可能な物理量による場、コンピューターシヨナルフィールド（計算機場）を用いて、実世界志向のグラフィクスを実現する。本稿では、コンピューターシヨナルフィールドのうち計算機音響場によって、物体の三次元位置を制御したり、反射質感や触覚質感を再現するグラフィクスの試みについて論ずる。

## Real World Oriented Graphics generated by Computational Field

YOICHI OCHIAI<sup>†1</sup>

I proposed real world oriented graphics that is generated by Computational Field. Computational Field is a field by physical quantities calculated and generated by computer. In this paper I introduced that graphics approaches obtained by Computational Field. This graphics approach enables us to modify real world objects; controlling 3D position of levitated object, modifying reflectance state, changing haptic texture of object, and so on.

### 1. はじめに

有史以来、人類は絵を描き、写真技術を発明し、映像装置を生みだし、コンピュータグラフィクスを発明するなど、描く行為は技術の発展とともに拡大してきた。コンピュータグラフィクスを用いることで計算機上のデータとして形状、動作、質感などを計算し、仮想物体をディスプレイ上に可視化することができる。コンピュータグラフィクスの操作性は実世界の事物に比べ自由であり、可逆性をもち、変更が用意である。本論文ではコンピュータグラフィクスにおける仮想物体の操作性を実世界の物体に持たせるような実世界グラフィクスという手法を提案する。その実装として計算機による時空間的なポテンシャル場 (Computational Potential Field: 図 1) の制御を提案する。計算機ポテンシャル場の制御により自らアクチュエータを持たない物体を制御し、コンピュータグラフィクスのメタファーになぞらえて、その光学的性質や触覚、物体の三次元位置などを動的に変更する。それにより、計算機上のデータであるコンピュータグラフィクスと現実空間とのギャップを減らし、計算機を意識せず透過的な存在として活用出来るような実世界志向インターフェース環境を提案する。

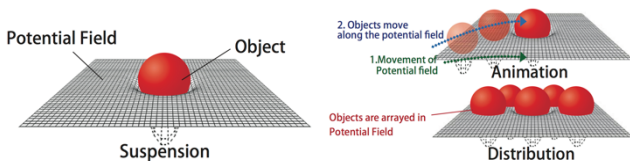


図 1: Computational Potential Field

### 2. 実装

計算機音響ポテンシャル場 (Computational Acoustic Potential Field: CAPF) の実装例として、Colloidal Display (図 2: 左上)、Diminished Haptics (図 2: 右上)、Three Dimensional Acoustic Manipulation (図 4: 下左)、Pixie Dust (図 5: 下右) を紹介する。

Colloidal Display はシャボン玉の表面に CAPF を適用することによって、表面 BRDF を変化させ、質感を表現する。

Diminished Haptics はスクイーズ膜を超音波発信子の上に作り出し、それを時間方向に変化させ、物体の触覚質感を変化させる。

Three Dimensional Acoustic Manipulation は、CAPF によって物体を捉え、その位置を変化させることで、三次元位置を操作する。

Pixie Dust は CAPF によって、物体を捉え、空中に整列させたり、移動させることによって空中にグラフィクスを形成する。

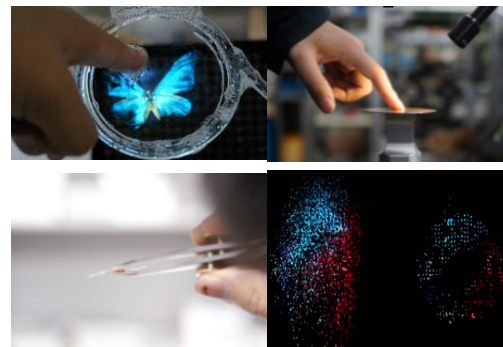


図 2: Computational Potential Field の応用例

<sup>†1</sup> 東京大学  
The University of Tokyo