

研究タイトル：

## リアルタイム性を重視した視覚情報処理



氏名：	高橋 章/TAKAHASHI Akira	E-mail：	ataka@nagaoka-ct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	電子情報通信学会		
キーワード：	コンピュータビジョン, 拡張現実感, 人工現実感, プログラミング, 情報教育		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> <li>・カメラを用いた画像認識技術(カメラキャリブレーション, 画像処理など)</li> <li>・三次元物体の形状計測技術</li> <li>・プログラミング/ソフトウェア開発/Web 関連技術(C/C++言語, LaTeX, HTML など)</li> <li>・USB メモリの活用技術(ポータブルソフトウェア環境の構築)</li> </ul>		

### 研究内容： 拡張現実感を用いた電磁気学の授業支援アプリケーション開発

近年, 対面式の授業においてコンピュータとプロジェクタを用いたプレゼンテーションの利用が増えている. 写真や動画を提示することで, 黒板や教科書では表現できない現実世界の現象を解説することが可能となり, 学習者の興味や関心を高めるとともに, 理解度を高めることが期待されている. しかし, 電磁気学の授業で扱われる 3 次元空間中の電界や磁界の相互作用は, 本質的に不可視な現象であり, その様子は 2 次元の模式図で説明されることが多く, 実空間で起こる現象を正確に表現できない. そこで本研究ではカメラを用いて実空間中のマーカの位置・姿勢を計測し, 仮想の 3 次元空間中で各マーカに追従させて点電荷を配置し, 電荷間に働く電界に関する情報をシミュレートしてカメラ画像に重畳させ, 情報強化を行った映像を提示する AR アプリケーションの開発を進めている. 電荷量や電荷(マーカ)の位置に応じて電気力線の本数や形状が変わる様子を忠実にリアルタイムに提示することで, 不可視な物理現象を扱う電磁気学に関する理解を深めることが期待できる.

点電荷から放射される電気力線を正確に表現するために, 同心の正多面体を考え, 各電気力線が正多面体の頂点を通るように放射方向を定めて微小な線分を描く. 線分の端点における電界ベクトルをクーロンの法則に従って求めて, 電界ベクトルの接線方向へ微小線分を描くことを繰り返し, 電気力線全体を折れ線近似で描画する. 線分の描画色を変化させることでアニメーション効果を加え, 電荷量の違いを球の大きさで, 電荷の正負を球の色で表現する(図 1).

標準的なコンピュータ上で, ARToolkit を利用した C++言語によるアプリケーションを開発し, 2 点電荷間の電気力線を 30 フレーム/秒以上の処理速度でリアルタイム描画することができた. 現在, 電界(等電位面)など, 他の物理現象の表現について検討を進めている.

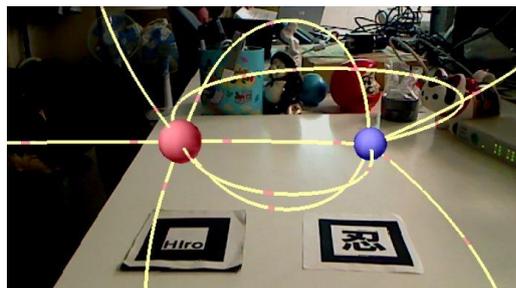


図 1 正負 2 点の電荷間に働く電気力線

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
非接触 3D スキャナ・VIVID910(コニカミノルタ)	ステレオカメラ・ARTCAM-036MI-TWIN(アートレイ)
偏光式 3D ディスプレイ・ZM-M220(ZALMAN)	マシンビジョン用カメラ・ARTCAM-500MI(アートレイ)
裸眼立体視ディスプレイ・LL-151D(SHARP)	ハイスピードデジタルカメラ・EX-F1(カシオ)
ヘッドマウントディスプレイ・iWare VR920(Vuzix)	モーションセンサ・Kinect センサ(Microsoft)
デジタルステレオカメラ・REAL 3D W1(FUJIFILM)	カラーキャリブレータ・colormunki(x-rite)