

バクテリオロドプシン Gabor フィルタのインクジェット作製と パターン認識の試み

Inkjet Fabrication of Bacteriorhodopsin Gabor Filter and Its Pattern Recognition

島根大教育¹, 情報通信研究機構², 電通大院情報理工³

○(B)坂本 海里¹, 長谷川 裕之^{1,2}, 笠井 克幸², 山田 俊樹², 田中 秀吉², 大友 明², 岡田 佳子³

Shimane Univ.¹, NICT², The Univ. of Electro-Commun.³

○Kairi Sakamoto¹, Hiroyuki Hasegawa^{1,2}, Katsuyuki Kasai², Toshiki Yamada²,

Shukichi Tanaka², Akira Otomo², Yoshiko Okada-Shudo³

E-mail: e174134@matsu.shimane-u.ac.jp

本研究では生体の視覚機能を模倣した外部電源なしで動作する人工視覚機能デバイスの構築を目指している。デバイスに用いる光機能性材料には、高度好塩菌の細胞膜から抽出して得られる光受容膜タンパク質バクテリオロドプシン(bR)を利用している。脆弱な生体材料を自在にパターンニングするため、これまでに我々の研究でインクジェット法によって、bR の自在なパターンニングが可能であることを示し、その光応答特性について報告してきた。

人工視覚機能のターゲットとして、網膜神経節細胞と外側膝状体および単純型細胞にある視覚受容野を模倣した Gabor フィルタを採り上げた。Gabor フィルタは空間周波数選択性および方位選択性を持っており、特定の大きさの物体に反応するセンサとして利用できる。

バクテリオロドプシン (bR) を用いた Gabor フィルタはインクジェット法により 4 cm 角の ITO 基板上に FujifilmDimatix 製 DMP-2831 マテリアルプリンタを用いてパターンニングし、位置に合わせて塗り回数を変えることで電流値を制御した。Gabor フィルタの興奮領域と抑制領域は、対向する 2 枚の ITO 基板に bR を重ならないようパターンニングし、間に電解液を挟んでセルを作製した (Fig.2)。

Gabor フィルタの基礎特性評価として、光バーの移動速度と電流応答との相関を検討するため、光バーの移動速度を変えて電流応答を測定したところ、光バーを 150 mm / sec で通過させたときに設計した Gabor 関数に最も近い応答が得られることがわかった。

これらインクジェット法で作製した Gabor フィルタの特性について詳細を報告するとともに、作製した Gabor フィルタのパターン認識の試みについても報告する予定である。

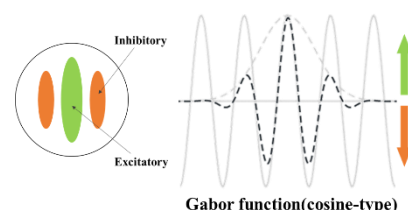


Fig.1: Gabor function corresponding to Gabor filter

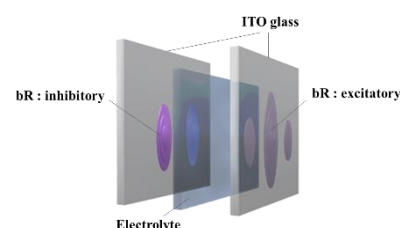


Fig.2: Schematic representation of Gabor filter cell

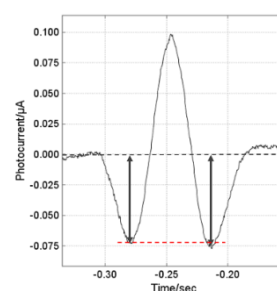


Fig.3: Photocurrent signal of cosine-type Gabor filter when light bar was moved at 150 mm / sec