

スキャナで取り込まれたホログラム画像からの スキャナ機種の特定制について(第 2 報)

Identification of Scanner Models by Comparison of Hologram Images (Second Report)

科学警察研究所¹ ○菅原 滋¹

National Research Institute of Police Science¹, ○Shigeru Sugawara¹

E-mail: sugawara@nrips.go.jp

序論: スキャナとプリンタを用いてコピーされた文書上にホログラムの画像が映り込んでいた場合、その画像の特徴からコピーに用いられたスキャナの機種を特定できれば、コピーした環境の特定に有効であると思われる。前回の発表では、実際に複数の機種のスキャナで取り込んだホログラムの画像を肉眼で比較することで、機種の特定制が可能であることを報告した。今回はより客観性を増すために、数値計算を用いた機種識別を行ったので、その結果を報告する。

方法: 文書類に貼付されていることが多いグレーティングイメージ型ホログラムの模擬試料として、様々な向きの回折格子が組み合わされたタイプのホログラムを用い、7 種類の CCD 型スキャナで画像を取り込んだ。1つの機種につき 8 種類の取り込み条件(試料の向き 2 方向×ステージ上の試料の位置 4 箇所)で画像を取り込んだ。スキャナドライバの設定はデフォルトで行った。同一条件で取り込んだ画像を各々 2 つ用意し、一方を実験群、もう一方を対照群とした。

ある画像試料の取り込みに利用された機種を特定するために、対照群内の全ての画像と相関値を計算し、最も相関値が高くなる画像の取り込みに利用された機種を、元の画像試料の取り込みに利用された機種と特定した。実験群として用意した全ての画像に対して上記のような機種特定を行い、どの程度の割合の画像試料が正しく機種特定できるかを検証した。

画像の相関値として相互相関関数の最大値を利用し、数値計算ソフト matlab を用いて計算した。画像はカラーであり、RGB 各色成分について相関値を計算し、3つの相関値の相乗平均を最終的な相関値とした。肉眼では認識困難なわずかな回転誤差の影響を取り除くため、対象試料群の画像を少しずつ回転させながら相関値を計算し、最も大きな相関値を選択した。

結果: 右図に相関値の結果を示す。いずれの条件でも同一機種との相関値が他機種との相関値よりも高かった。したがって、数値計算による比較においても、全てのケースについて、機種を正確に特定できたことが明らかとなった。

結論: 対照群として複数の取り込み条件の画像を用意し、RGB 三色について画像の相関値を計算し、その相乗平均を取ることで、画像の取得に用いられた機種を客観的に特定することが可能であった。この結果より、ホログラムの画像からスキャナの機種の特定制が可能であることが明らかとなった。

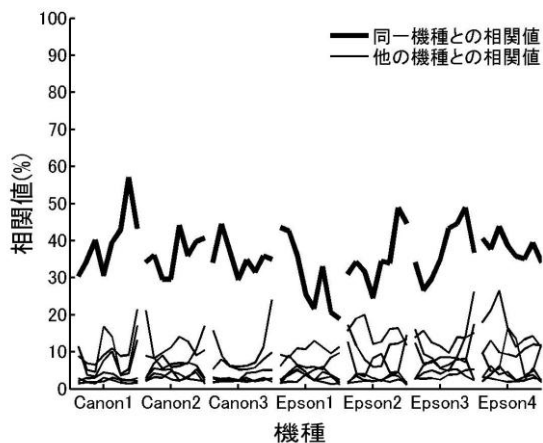


図: 相関値の比較。