

受領者投稿

主成分分析のコンピュータビジョン・グラフィクスへの応用

—— 部品検査から熊本城の石垣復旧まで ——

熊本大学大学院先端機構 テニューアトラック助教 上 瀧 剛

(2012年度受領者)

私はこれまで主成分分析の画像処理や画像認識への応用を行ってきました。

主成分分析 (PCA) はデータの次元圧縮によく用いられる方法であり、顔認識に応用されていました。私は、この主成分分析を用いた、産業部品の位置決めを目的としたパターンマッチング応用を2010年から開始してきました。手法名は固有値テンプレート法と名付けました。当初は科研費もなく、非常に限られた装置や計算機で行っていたので、立石科学技術振興財団のご支援が非常に有難かったと記憶しています。

その後、固有値テンプレート法のいくつかの改良を行い、照明変動やシェーディングに強く、検出対象部品の一部が欠けていても安定して検出可能なエッジ固有値テンプレート法を考案しました。また、画像ピラミッドや空間分割法を用いた探索手法などを考案し、高速化を図りました。

本成果は、システム制御情報学会論文誌に掲載され、ISCIE 産業技術賞を頂きました。さらに、固有値テンプレート法の考えをスケールスペースへ拡張しました。この成果により、画像の理解・認識シンポジウムのMIRU長尾賞(最優秀論文賞)、およびIEICE論文賞を頂くことができました。このアイデアは海外でも高く評価され、IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR) において、口頭発表に採択されました。

さらに、この主成分分析の整数制約付きの行

列分解のバージョンを考案し、多視点ディスプレイへの応用を試み、ACM SIGGRAPHのTechnical paperに採択されました。

最近では、このパターンマッチングの知見を活かして、熊本城の石垣復旧への応用を進めています。2016年の熊本地震によって熊本城の多くの石垣が崩落しました。これらの石垣は文化財であるため元通りに修復する必要がありますが、数万個オーダーの大量の石垣の元の位置の特定は非常に大変な作業であり、修復には10年以上かかると言われています。本研究成果の一部は、崩落前後の石垣の画像をパターンマッチングによって照合することで、崩落した石垣の元の位置を推定し、これらにかかる労力を減らそうとする取組みで注目され、地域紙にも紹介されました。この技術をさらに発展させ、1年でも早く熊本城の復旧に役立てればと思っています。

以上のように、立石科学技術振興財団からのご支援がきっかけとなり、幅広い多くの研究成果を出すことができました。今後も、画像だけにとらわれずに、様々な分野に応用可能な基本技術の研究を進めていきたいと思っています。

最後に、立石科学技術振興財団によるこれまでのご支援に対しまして、あらためて感謝申し上げます。

