



Optimum design of optical correlation filters

著者	丁 劍平
内容記述	Thesis (Ph.D. in Engineering)--University of Tsukuba, (A), no. 1373, 1995.3.23
発行年	1995
URL	http://hdl.handle.net/2241/2988

氏名(国籍)	丁 剣 平 (中 国)
学位の種類	博 士 (工 学)
学位記番号	博 甲 第 1,373 号
学位授与年月日	平成 7 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 1 項該当
審査研究科	工 学 研 究 科
学位論文題目	Optimum Design of Optical Correlation Filters (光学的相関フィルターの最適設計)
主 査	筑波大学教授 工学博士 谷田貝 豊彦
副 査	筑波大学教授 理学博士 青 木 貞 雄
副 査	筑波大学教授 工学博士 根 本 承次郎
副 査	機械技術研究所物理情報部長 工学博士 松 田 淨 史

論 文 の 要 旨

本研究は、空間周波数フィルタリング法に基づく光相関用のフィルター最適設計技術に関するものである。コヒーレント光相関器用の全位相型のフィルターを最適化することにより、高効率でしかも入力像の変形・歪み、倍率変化、雑音の影響に対処できるフィルターの設計が可能であることを示した。また、インコヒーレント光相関のフィルター設計手法を新たに開発し、このフィルターが濃淡入力画像にも対応できることを実験的にも示した。

序論である第 1 章、従来の研究成果をまとめた第 2 章、第 3 章に続き、第 4 章と第 5 章では、著者が開発した全位相型の入力歪み不変フィルターの最適設計法について述べている。最適値の評価基準として、ホーナー効率を採用し、また最適化アルゴリズムとして、第 4 章では擬似焼き鈍し法を用いる方法、第 5 章では直接反復法を用いる方法を検討した。その結果、多値位相型、二値位相型とも設計が可能で、入力歪みの例として考えた回転を受けた物体の検出も高い確度で可能であることが示された。

第 6 章は、雑音レベルの高い入力に対する相関フィルターの最適化に関する検討である。全位相型のフィルターは一般的に雑音の影響を受けやすいことが指摘されているが、ここでは位相型のフィルターに帯域マスク（パスバンド）を導入する方法を提案し、フィルターの位相分布の最適化とともに、このマスクの形状の最適化も同時に行う方法を試みた。この帯域マスクの効果は極めて顕著で、雑音の分散が入力の平均強度の 5 倍程度の劣化の著しい物体でも検出が可能であることが示された。

第7章は、インコヒーレント光相関器の最適設計に関するものである。従来からインコヒーレント光相関器は、特殊な照明系を必要としない点から注目されていたが、原理的に低域フィルターであることからその性能に限界があるとされていた。ここでは、フィルターの最適化手法と正值用と負値用の二枚のフィルターを合成する方法を導入することにより、この制約を大幅に克服し、従来二値入力にのみ適用されていたこのインコヒーレント光相関技術を、一般的な多値画像の認識にも適用可能にした。

第8章は、結論であり、コヒーレントおよびインコヒーレント光相関器の最適化設計手法は、従来の相関器技術の弱点を克服することが分かり、かつ本研究で得られた成果は光相関技術の本格的な実用化をはかる上で極めて有用である、等と本研究の成果をまとめ、併せて今後の問題点について述べている。

審 査 の 要 旨

光学的相関フィルターについて、最適化手法を導入した設計法を確立したことは、光コンピューティング技術の発展に大きく寄与するところであり、その成果は大であると評価される。

よって、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。