



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Dynamic Scenes and Appearance Modeling for Robust Object Detection and Matching Based on Co-occurrence Probability [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	梁, 棟
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(情報科学)
Dissertation Number	甲第11771号
Issue Date	2015-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/58955
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Liang_Dong_review.pdf, 審査の要旨



学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称 博士 (情報科学) 氏名 梁 棟

審査担当者 主 査 教 授 金子 俊一
 副 査 教 授 小野里 雅彦
 副 査 准教授 田中 孝之

学位論文題名

Dynamic Scenes and Appearance Modeling for Robust Object Detection and Matching Based on
Co-occurrence Probability

(共起確率に基づいて動的シーンと外観のモデリングを用いたロバストな物体検出とマッチング)

申請者の学位請求論文においては、固定カメラにより長期間にわたって撮影された実映像データを用いて、オフライン手続きに基づく学習処理を経て、移動する歩行者や自動車などの対象物を映像内から検出する手法の研究開発について述べている。

著者は検出すべき画像領域が非定常性をもち、一方、背景部分が定常性をもつことに着目する。しかしながら、ここでの課題は単純な定常性ではなく、実映像データにおいては、照明条件 (日光や雲による明度変動) の変化や樹木や波などの揺らぎを含む変動をも定常性に含めることが要請される。この技術課題を解決するために、画素明度間の共起性に着目することを提案している。すなわち、画素どうしの明度の組合せにおける変動のしかたの一定性を共起ヒストグラムおよび分散共分散特性に基づいて、強い共起性をもつ画素対を選択的に組み合わせる処理を創案している。また、画素ごとの背景モデリングに明度差の確率分布モデルを導入したことが新規の独自性となっている。更に、より高い検知性能をもつ画素対を選び出すために、著者は k-平均法を利用した独自アルゴリズムを利用して複数の画素対の最適な空間配置を探索的に決定する手法をも併せて示している。

これらをまとめた提案アプローチは CP3 と命名され、従来より提案されている GAP および SRF というロバスタルゴリズムの改良版として提案されており、また、提案手法は明度強調や特徴強調などの前処理を必要とせず、少ないパラメタを泰然な学習処理によって獲得するという利点をもつ。GMM, KDE, SRF などの既存の有効なアルゴリズムにも劣らず、高い変化抽出精度および大きなロバスト特性をもつことが多くの実験結果によって示されている。論文においては、上記の提案手法およびアルゴリズムが明解に解説されており、それに加えて、分散共分散行列の効率的計算法、空間配置の最適化のための k-平均アルゴリズムなども提示されており、有効な情報科学技術として認められる。

次に、著者はこの原理を応用して、独自の新しい画像照合手法をも提案している。上記に解説した明度差として強い共起性をもつ画素の組合せパターンを参照画像に代わる参照情報として利用する手法である。この提案手法も、実画像を用いた多くの実験結果に基づいてその高いロバスト性能が示されている。これは強いロバスト性能をもつ画像パターン照合技術として有効であると認められる。

以上を要するに、著者は長期映像データに基づくオフライン型のロバスト対象物検知のための新しい独自手法を提案し、その理論的特性解析・多くの汎用データベース映像を用いた有効性の確認・効率的計算法の工夫をも含む手法開発を行い、映像情報処理、画像パターン認識、監視映像処理など

の分野において今後有効となりうる手法を提案した。これらの貢献に対して、著者は北海道大学博士（情報科学）を授与される十分な資格があると認める。