

申請者	学科名	スポーツシステム工学科	職名	助教	氏名	松井 俊樹	印
調査研究課題	外的要因にロバストな高密度視差分布生成に関する検討						
交付決定額	280千円						
調査研究組織	氏名	所属・職		専門分野	役割分担		
	代表	松井 俊樹	情報工学部・助教	画像計測・知能機械学	全般		
調査研究実績の概要	<p>近年、屋外で利用する環境認識センサとして、ビジョンを用いるケースが増えている。しかし、実環境でビジョンを用いる場合、変動する照明条件や悪天候条件など外的要因への対応が克服すべき課題として存在する。これに対応するために、HDR（広ダイナミックレンジ）カメラや高感度撮像素子の導入などハードウェア面の改善が試みられている。また、ソフトウェア面での対応を促進するために、HCIによるRobust Vision Challengeや、Karlsruhe大と豊田工業大学シカゴ校によるKITTI Vision Benchmark Suiteなど実環境を対象としたデータセット提供が行われ、世界中の研究機関で解決策が検討されている。</p> <p>周辺環境を3次元的に認識する必要があるケースでは、複数台のカメラにより構築されるステレオビジョンがよく用いられる。この場合、ステレオ画像間において生じる撮像位置のズレ（視差）とカメラ間の位置関係などから各画素での3次元位置を計算する。しかし、前述した外的要因の影響が大きいと正しい視差が得られないことが多かった。この問題に対し、Hirschmüller（2009）は視差計算に滑らかさの拘束条件を導入したSemi-Global Matching（SGM）を提案し、視差分布の高密度化とロバスト性の改善を実現した。しかし、この手法を用いても雨天時や夜間において満足な結果を得ることは困難である。これに対し、最近ではSGMの計算過程を修正した手法が提案され、対応が進められている。たとえばHermannら（2012）は、重点的に視差を計算すべきは路面であるとし、この面に適したパスのコストを優先的に利用すること、繰り返し計算による</p>						

調査研究実績  
の概要

修正を導入したiSGMを提案した。一方, Spangenberg ら (2013) はiSGMのように特定の面領域を優先することは好ましくないとし, 対象シーンを空間構造解析して平面近似に適した小領域に分割したうえで各パスのコストに重み付けを行うwSGMを提案している。これらの手法では, 確かに悪条件化においてもロバストに視差分布を生成できることが報告されている。しかし, 繰り返し計算による修正や対象シーンの空間構造解析には多くの計算コストが必要となるため, 処理時間が延びてしまう欠点がある。そこで, 本研究では繰り返し計算を必要とせず, これらの手法と同等のクオリティを持つ視差分布を生成することができないか検討を行った。なお, 本報告書は公開を前提としているため検討内容の詳細は割愛し, 結果の一部のみを示す。

図1は, (a)のステレオ画像に対して視差分布を生成した結果を示している。画素の色は視差の大きさに対応しており, 黒色の画素は視差が得られなかった

ことを示している。(b)は単純なブロックマッチング, (c)はブロックマッチングにSGMを適用した際のものである。いずれの結果においても, 路面領域で大きく視差が欠落している。これに対し, 提案手法による結果では, レーンマーカ端や遠方で少々欠落が見られるものの, 比較的良好的な結果が得られており, その有効性が確認できる。ただし, いくつかの解決すべき問題も確認しており, 今後も検討を継続する予定である。

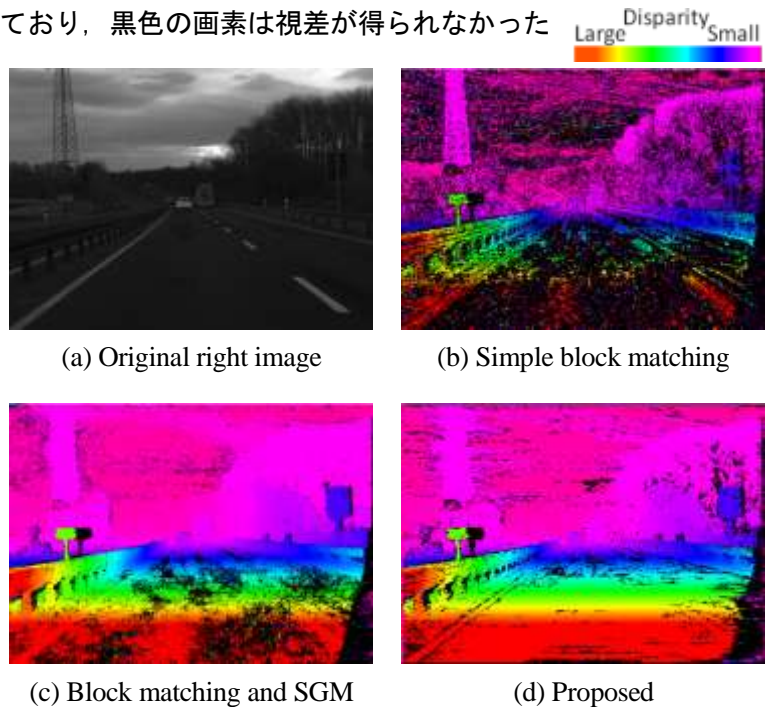


Fig.1 Result of disparity map computation

参考文献

1. HCI Robust Vision Challenge, <http://hci.iwr.uni-heidelberg.de/Static/challenge2012/>, (2015/03/22 access)
2. KITTI Vision Benchmark Suite, <http://www.cvlibs.net/datasets/kitti/>, (2015/03/22 access)
3. Hirschmüller, H., Scharstein, D., "Evaluation of Stereo Matching Costs on Images with Radiometric Differences." IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol. 31(9), pp.1582-1599, 2009.
4. Hermann, S., Klette, R., "Iterative semi-global matching for robust driver assistance systems." Proc. of Asian Conference on Computer Vision, Vol.7726 of Lecture Notes in Computer Science, pp.465-478, 2012.
5. Spangenberg, R, et al., "Weighted Semi-Global Matching and Center-Symmetric Census Transform for Robust Driver Assistance.", Proc. of International Conference on Computer Analysis of Images and Patterns, Part 2, pp.34-41, 2013.

成果資料目録