

平成27年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

枝廣・加藤 研究室	氏 名	山 田 献 二 朗
卒業研究題目	現実空間仮想化による自動運転情報提示手法の研究	
<p>本研究では現実空間仮想化 (RoV: Real oriented Virtuality) という技術を提案し、自動運転に必要な情報を乗員とシステムが共有する手法を検討し実装した。</p> <p>米運輸省 NHTSA の自動運転開発の定義では、自動運転システムの自動化レベルが5段階 (レベル0 ~ 4) に分類された。レベル1, 2では運転手が運転の主体でシステムはそれを支援する。一方レベル3はシステムが運転の主体で、乗員はそれを監視し、必要に応じて運転をする。レベル4は完全自動運転であり、運転手が運転をする必要がない。自動化のレベルが上がるにつれ運転の主体が運転手からシステムへと移る。しかし一方で、状況の監視の必要性は変わらない。</p> <p>そこで運転手とシステムの意味疎通 (HMI: Human Machine Interface) が重要となる。運転自動化の恩恵を受けるには意識せずに車両の監視・理解を行える必要がある。システムが運転の主体になることで、自動運転中は突発的な事象への乗員による対応が遅れる危険性が考えられる。また車両が予想外の動作をした場合に、システムの状態を乗員が理解できないことが、乗り心地の低下に繋がり、不快感を与えることも考えられる。システムが正常に動作しているかどうか、また運転手の判断が必要かどうかを乗員に監視させること、システムが周囲のどんな情報を認知し、どう判断し、どのような操作を取ろうと考えているのかを乗員に理解させることが必要である。従来の HMI は監視を行うことはできるが、それが乗員の負荷になり、自動運転の負担軽減の利点を縮小してしまうと考える。このため、監視の負担を軽減する、つまり意識せずにそれを行うことも必要である。</p> <p>この問題を解決すべく、RoV という技術を提案し、その技術を用いた HMI を開発する。RoV は VR (Virtual Reality) のように仮想空間での体験を用いた表現方法であるが、VRとは異なり、現実空間の情報を変換し実時間で反映させた仮想空間を構築する。また現実空間と仮想空間の双方の間でやり取りする情報を取捨選択することで、より高く幅のある表現を生み出すことができる。</p> <p>本研究では RoV 技術を用いて自動運転に必要な情報を運転手とシステムが共有する手法を検討し実装した。自動運転システムが使用している高精度地図情報、自己位置推定情報、歩行者・信号認識、これら現実空間の情報を実時間で仮想化することにより、仮想空間での体験を通して自動運転車両の状態・周囲の状況を監視・理解することが期待できる。オープンソースの自動運転ソフトウェアである Autoware を搭載したロボットカーに、本研究成果を構築し情報提示手法の検討を行った。実験では体験者が助手席に乗り、HMD (Head Mount Display) を装着し、頭部の位置姿勢と入力デバイスを用いて体験する。手動運転により自動運転システムの状態を擬似的に作り出して実験を行った。また、HMD が未装着の場合と装着する場合で、体験者が覚えた障害物数が実際に配置された数と一致するかを調査し、障害物が印象に残るかを評価した。</p> <p>実験の結果、自動運転情報提示システムは正常に動作した。調査の結果では、HMD が未装着の場合より装着する場合に、近い数値を答える傾向があり、十分にその機能を果たしていると考えられる。また VR の体験者にみられる 3D 酔いの症状が出づらいうこともわかった。3D 酔いの原因のひとつである実際の体験者の動きと提示した映像の幾何学的不整合が少ない結果と考えられる。今後の課題としては、自動運転システムの情報を乗員に提示するだけの一方的なインターフェースであるので、乗員の意思をシステムに影響させる手法の検討、3D 酔いに対するより踏み込んだ調査が挙げられる。</p>		