東京大学生産技術研究所 中野研究室

教授 中野 公彦

- ・東京大学大学院工学系研究科機械工学専攻
- ・東京大学大学院情報学環先端表現情報学コース 兼担

主な研究領域と内容

- ・先進運転支援システム用インターフェースの評価
- ・力覚操舵支援を通じた運転支援とドライバモニタリング
- ・車内交通信号が運転行動に与える影響
- ・自動運転バスの信号協調制御
- ・回転するタイヤ内でのエナジーハーベスティング
- ・鉄道と自動車を融合した踏切信号制御



活動プロジェクト

ITS技術の普及により、交通はより効率的かつ快適なものになることが期待されており、自動車の自動運転は、その成果として最も期待されるものの1つです。自動運転というと自動車から人間の要素が排除される印象を受けますが、実際は人間が行ってきた運転という行為を機械が行うように置き換えていくことであり、人間と機械の境界面(インターフェース)、すなわち、ヒューマン・マシーン・インターフェースは増えると言われています。ITSを人間に適したシステムにするためには、より人間を指向した考えを持つ必要があります。また、移動能力・手段と解釈されるモビリティという言葉をキーワードして研究を行っています。交通となると自動車に目が向きがちですが、最良の交通体系を求めれば、鉄道、自転車、またはパーソナルモビリティなどと表現される新しい個人用の乗り物など、他の交通モードも移動手段、すなわちモビリティとして統合的に考える必要があります。

そのような背景から、ITS Japan 自動運転研究会のHMI (Human-Machine-Interface) サブワーキンググループの場を利用して、委員の方々と、ブラインド・スポット・ディテクションの警報に関するインターフェースの研究を行いました。死角にある車を検知した際に、サイドミラーにインディケータを表示させるものから、ヘッドレストに設置されたステレオスピーカーによる移動音、方向指示器を振動させて気づかせるものまで、自動運転のレベル2とレベル3での利用を想定した状況をドライビングシミュレータで再現し、その評価を行いました。また、ダミーコックピットを作成してレベル2および3の自動運転を模擬した自動車をテストコースで走行させ、左車線からの追い越し、前方車両の急停止、歩行者の飛び出しに対する警報を、焦点を変えられるヘッドアップディスプレイ、ステレオスピーカーによる3次元音響により発生させ、それぞれのHMIの評価を行いました。

それ以外には、目標軌跡に追従するようにハンドルにトルクを与え、ドライバのステアリング操作を支援する力覚操舵支援、そのドライバモニタリングへの応用、および、通信を利用して車内で交通信号を表示する車内信号の研究を行っています。車内信号の研究の成果の一部は、一般道でのレベル4の自動走行を目的としている自動運転バスの信号交差点通過制御に応用され、SBドライブおよび先進モビリティが行った石垣島、大樹町等での実証実験で利用されました。また、少々変わり種ですが、回転するタイヤ内で振動を利用して発電を行うエナジー・ハーベスティングの研究も行っています。センサ自ら発電を行い電源レスとなれば、タイヤ内のように、今まで想定しなかった箇所にもセンサの設置が可能にあり、IoTの技術と融合させれば、より効果的なモニタリングと制御が可能になります。

今後、ITSの技術が進化すれば、自動車、鉄道などの交通モード間の壁は低くなり、融合したシステムに近づくものと思われます。携帯回線を利用した鉄道踏切制御を交通信号と自動車にも展開することにより、踏切と交通信号を融合した交通および車両制御を試みる研究を、千葉実験所の実験フィールドを利用して京三製作所と行っています。

図1 HMIの評価に用いたドライビングシミュレータ (左)と実車実験で用意したダミーコックピット (右)



図2 ドライビングシミュレータ上で再現された車内信号(左)、大樹町で走行した自動運転バス(中央)、信号通過制御のデモ(右)



図3 携帯回線で制御される鉄道踏切(左)と鉄道踏切用信号を受信した自動車(右)



連絡先 〒153-8505 東京都目黒区駒場4-6-1 東京大学生産技術研究所

e-mail:kn-sec@iis.u-tokyo.ac.jp URL: http://www.knakanolab.iis.u-tokyo.ac.jp/