

ドライバ主導の運転引継のためのHMIに関する研究開発

Research and Development of Human Machine Interface for Driver Initiated Take-over

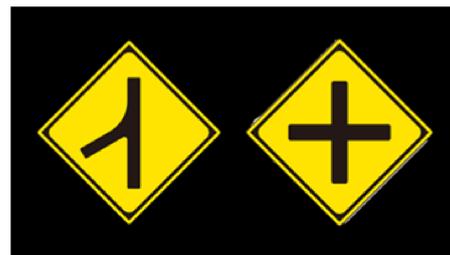
Fund: New Energy and Industrial Technology Development Organization, SIP-adus

概要 Introduction

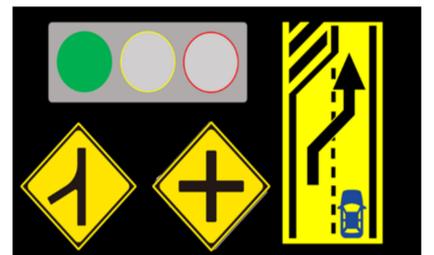
ドライバー主導による自動から手動への遷移は、主にレベル2走行において発生する。現在高速道路に限られるL2走行を、ハザードの多い一般道に展開させるためには、今以上にドライバーによる迅速な反応を達成することが求められる。そのためには、ドライバーが適切なシステム理解に基づいて、適切な応答ができることを示す必要がある。本研究では、レベル2運転支援を一般道で安全に適用することを可能とするために、特に信号交差点付近において、レベル2運転支援走行時のドライバーの注意レベル向上および、リスクに対する適切な対応を支援するHMIを提案し、ドライビングシミュレータを用いた実験により有効性評価を行うことで、ドライバー主導の適切な運転介入を支援するHMI要件を調査する。

交通信号変化時のHMI要件の調査 HMI for interacting with the change of traffic signal

信号認識による制御を行うことを前提としていない運転支援の時、ACCで追従制御を行っている時に信号交差点接近の際に信号が黄色に変わると、ドライバ主導の運転介入を行って車を停止させることが求められる。本実験では、地図情報を基にした静的環境情報を提示するものと、静的環境情報に加えインフラ情報を基にした動的環境情報を提示するもの、2種類のHMIを提案し、ドライビングシミュレータを用いた実験により有効性評価を行う。

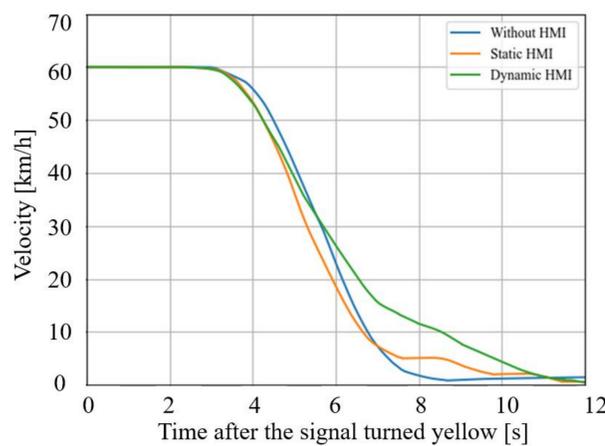


静的HMI

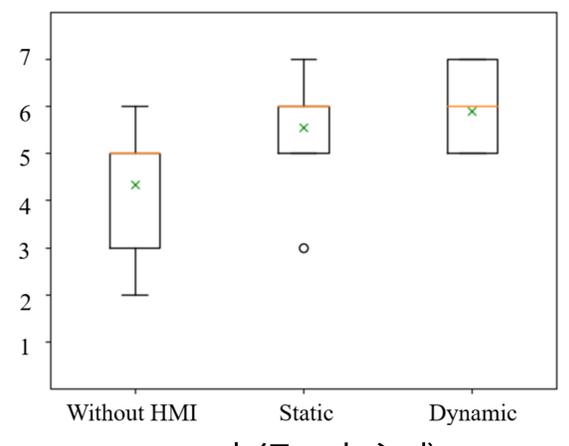


動的HMI

顕在リスクの発生する信号交差点に自車両および先行車両の接近時に信号が黄信号に変わる。先行車両は停止することなく信号交差点を通過するが、自車は運転介入せず自動走行を行った場合、停止線付近で赤信号となる。停止線直前に赤信号となる顕在リスクに対し、動的HMIの使用により停止時の減速が緩やかとなった。また、HMIの存在により走行に安心感が増すことが示唆している。



黄信号になってから停止までの速度変化



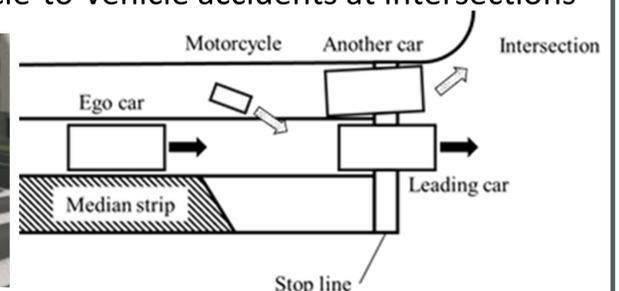
走行の安心感

他車両との事故防止のHMI要件の調査 HMI to avoid vehicle-to-vehicle accidents at intersections

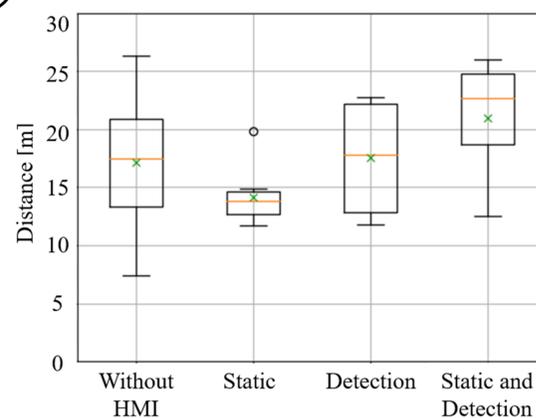
レベル2運転支援による走行中の適切な運転介入による信号交差点付近の車-車間事故の防止を実現するためのHMIの要件の調査を目的とする。危険な場所を明示することを目的として、地図情報をもとにした静的環境情報を提示するもの（静的HMI）と、運転支援システムの仕組みの確認を目的として、車載センサ情報を基にした物体認識情報を提示するもの、2種類のHMIを提案し、ドライビングシミュレータ実験により有効性評価を行う。



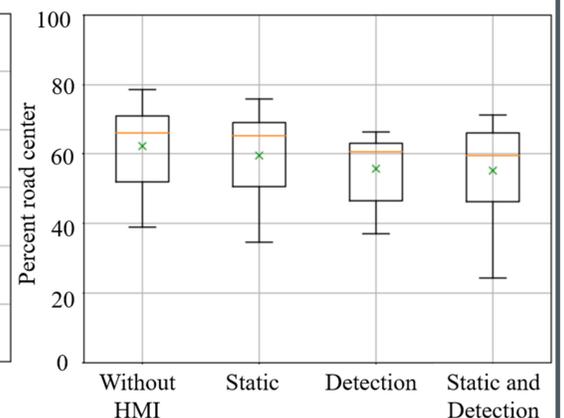
センサHMI



リスクシナリオ



介入時の車間距離



正面注視率

(1) センサHMIの存在により運転介入時の車間距離が有意に長くなることが示された。

(2) 4つのHMI条件間で併用条件における車間距離が最も長い値となり、併用により、リスクの発見を速める効果があることも示唆された。

(3) センサ出力により正面への注視が減少する可能性がある。

Publications

Yang B., Saito K., Wang Z., Kitazaki S., Nakano K., 2022, Influences of Different Traffic Information on Driver Behaviors While Interacting with Oncoming Traffic in Level 2 Automated Driving, International Journal of Human-Computer Interaction, pp. 1-9.

Saito K., Yang B., Wang Z., Nakano K., Kitazaki S., 2021, Requirements of HMI to support proper driver takeover during partially automated driving on general road, Proc. of TRANSLOG, JSME in Japanese

Saito K., Yang B., Wang Z., Nakano K., Kitazaki S., 2021, Requirements of HMI to support proper driver takeover during partially automated driving at a signalized intersection, Proc. of ITS symposium, ITS Japan, in Japanese