

神奈川工科大学  
工学教育研究推進機構

# 先進自動車研究所

2020 年度  
研究報告

高齢ドライバーの安全安心を支援する運転知能の研究

先進自動車研究所 井上秀雄  
先進自動車研究所 上原健一

## 1) 目的

運転支援・自動運転において、熟練ドライバーのような「かもしれない運転」を実現する、交通環境文脈認識～潜在的リスク予測～予防的制御（減速等）といった先読み運転を実現するコンテキストセンシングシステムに関する研究（図1）。本知能化技術により、高齢者の運転に安全・安心を齎すことに貢献する。

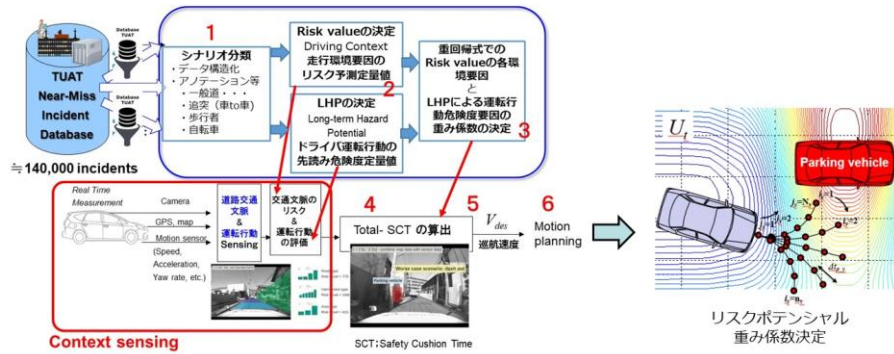


Fig. 1 A framework for driving risk prediction

## 2) 概要

ヒヤリハットデータを基にしたデータ駆動型 AI (JST\_S イノベプロジェクト研究) を基に、歩行者・自転車の飛出しインシデントの目的変数 (SCT; Safety Cushion Time) に対し、走行環境文脈リスクを 13 項目の説明変数に分類 (表 1) し、リスク値を算出する重回帰式を提示した ((1), (2) 式, 図 2)。更に、カメラ, Lidar 等の周辺認識技術や地図などの外部情報を用いて走行環境文脈パラメータをリアルタイムに認識し、データ駆動 AI より得られた重回帰式を用いてリスク値を算出するコンテキストセンシングシステムの必要要件 (表 2, 図 3) と構成 (図 4) を明確にした。

Table 1 Driving environment risk factors

Context properties	type	Definition
Static properties	Area type	Residential area/Urban and business area/Rural area/Other
	Road type	Other/One way/Both way
	Sidewalk type	
	Intersection type	Other/ T and Y types/ 4 type/ More/ Straight
	Road width	Lanes: other/ 1/ 2/ 3/ 4/ 5 over
	Crosswalk	Without/ With
	Dynamic properties	Parked vehicle
Pedestrian		0~2/3~9/More
Traffic		0~2/3~9/More
Leading vehicle		Without/ With
Other properties		Time
	Weather	Sunny and cloudy/Rain and Snow
	Age of pedestrian	Unknown/Elderly/Mature/Young/Child

$$SCT = \frac{\left\{ (D_{car}(t^*) + D_{ped}(t^*)) + \frac{V_{car}^2(t^*)}{2a_{max}} \right\}}{V_{car}(t^*)} - \tau \quad (1)$$

$$Total-SCT = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \dots + \beta_{13} X_{13} \quad (2)$$

$$Total-SCT = \beta_0 + \text{Driving behavior (controllable)} + \text{Driving Context (Risk scenario)}$$

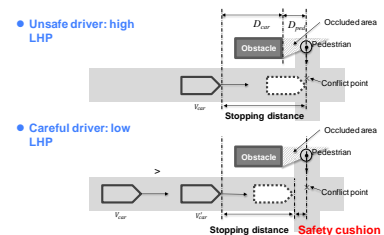


Fig. 2 Safety cushion time

Table 2 Data acquisition requirements

危険因子	説明	取得先
Area type	地域(住宅地、市街地、農地等)	国土交通省、国土地理院WEB API
Road type	通行区分(両側通行、一方通行等)	【調査要】 公官庁WEB API
Sidewalk type	歩道形状	○ 但し、cond.1~4判定は難しいので、まずは路側帯有無判定のみとする
Intersection type	交差点形状	【調査要】 地図情報WEB APIで取得した画像のパターン認識
Road width	車線数	○ 白線認識
Cross walk	横断歩道(有無)	○ 白線認識+ロジック
Parked vehicle	駐車車両(有無)	○ 車両認識
Pedestrian	歩行者数	○ 人認識
Traffic	交通量	○ 人認識
Leading vehicle	先行車両(有無)	○ 人認識
Time	時間帯	GNSS(又はKAIT NMIDB アノテーション情報)
Weather	天候	気象庁WEB API
Age	歩行者年齢	【調査要】 MS Face API



Pedestrians



Parked vehicles

Fig. 3 Example of risk factor acquisition in image recognition

システム構成案は、画像認識処理の計算負荷と LiDAR 点群処理の計算負荷を考慮し、画像認識処理と LIDAR 点群処理およびメイン処理を別ノードで実行する構成とした(図4)。

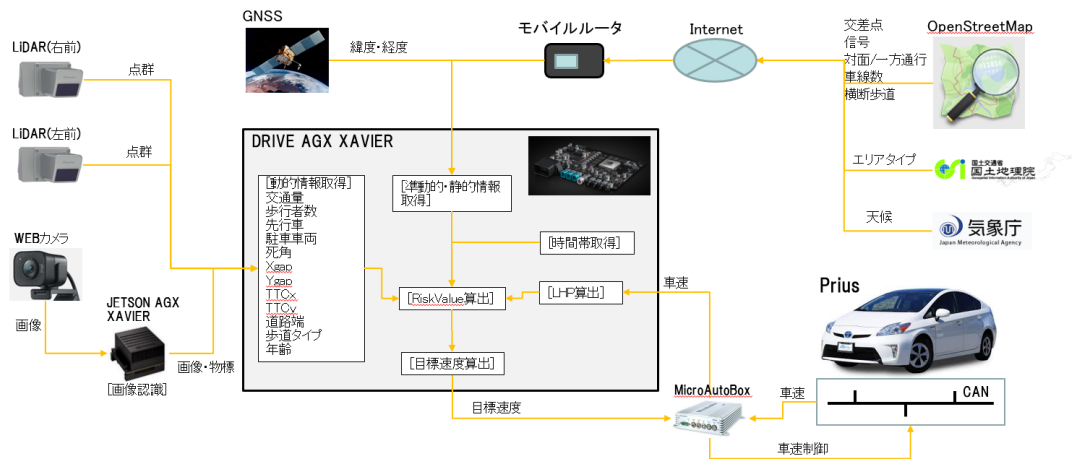


Fig. 4 Context-sensing vehicle control system configuration

### 3) 2021 年度ブランディング事業への反映

本システムを実車に実装しコンテキストセンシングを公道で評価していく。認識能力が衰えた高齢者でも熟練ドライバのように安全・安心に自動車を運転することが期待でき、高齢者の豊かな地域社会参加に繋がってゆくことをめざす。