

〔特別企画(パネルディスカッション)〕

「認知ミスをカバーするドライバモニター技術」

トヨタ自動車(株)制御システム開発部 藤田浩一

1. はじめに

交通事故の被害軽減や回避の可能性を高めるためには、前面衝突事故要因の大半がドライバの認知ミスであることから、脇見やぼんやりといったドライバ意識状態を踏まえた運転支援が有効と考えられる。ドライバの認知ミスには様々な要因があるが、正面を向いていない、または眼が開いていないなど前方を注視していない場合が少なくない。従って、前方に危険が迫っているにもかかわらず、ドライバが前方不注視である場合にドライバに危険を早く告知することが有効と思われる。

今回、既に製品化されているドライバの顔画像からドライバの顔の向きや眼の開閉状態を検知し、その程度に応じて早く効果的に警報を行うことで、高い事故回避の可能性、事故被害軽減効果をもたらす先進の自動車安全システムについて紹介する。

2. ドライバモニター技術応用安全システム

早いタイミングでの衝突警報は、ドライバ状態にかかわらず、事故回避、被害軽減に大変有効である。しかし、ドライバが前方に注意を払っている場合は、通常の回避行動を行う前の不要な警報となる場合があり、不快感を与える可能性がある。

今回紹介するシステムは、ドライバの状態判断を用いることで、不要な警報を抑えながら、衝突の危険がある場合に早期に有効な警報を可能にし、高い被害軽減性能を達成した。

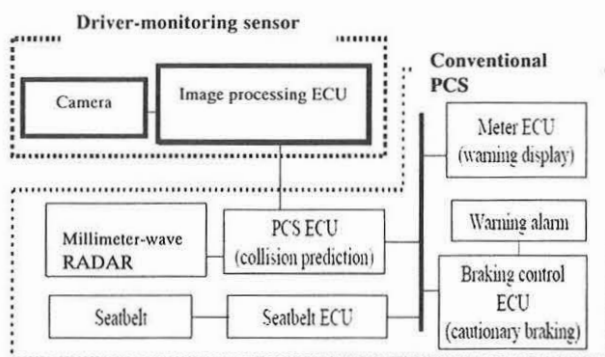


図. 1 システム構成図

全体のシステム構成を図1に示す。システムは衝突を予測し事前に警報やブレーキを作動させ、衝突被害を軽減するPre-crash Safety (以下PCS) にドライバモニターセンサを追加した構成である。PCSは、ミリ波レーダ、PCS Electronic Control Unit (以下ECU)、シートベルトECU、ブレーキ制御ECU、メータECU等で構成される。

ドライバモニターセンサは、CCDカメラと画像認識ECUで構成され、ドライバ状態を検出する。CCDカメラは、図2に示すようにコラムカバー上に配置され、近赤外LEDを内蔵し、昼夜問わずドライバの顔を常時撮影し、画像認識ECUへカメラ画像を送信する。画像認識ECUは、カメラ画像からドライバ状態として顔向き度、眼の開度を算出し、PCS ECUへ送信する。



図. 2 ドライバモニターセンサ

PCSの機能を図3に示す。基本PCSの機能は、①ミリ波レーダを用いて前方障害物との衝突の可能性が高いと判断したとき、ブザー、インジケータ表示により、衝突の危険を運転者に警報する。②この衝突の可能性が高い状況で運転者がブレーキ操作をした場合、ブレーキ油圧を加圧助勢し、衝突速度を低減する。③さらに衝突が避けられないと判断したとき、シートベルトをモータで巻き取ると共に、ブレーキをかけ衝突速度を低減させる機能を備えている。

基本機能に加えてドライバモニターを備えたPCSは、④ドライバの状態を監視し、眼を閉じた状態、または正面を向いていない状態で、警報ブザーと表示の警報タイミングを早め、⑤さらに状態が改善しない場合、警報ブレーキによって軽制動をかけ体感警報を行うことでドライバへ危険を知らせる機能を備える。

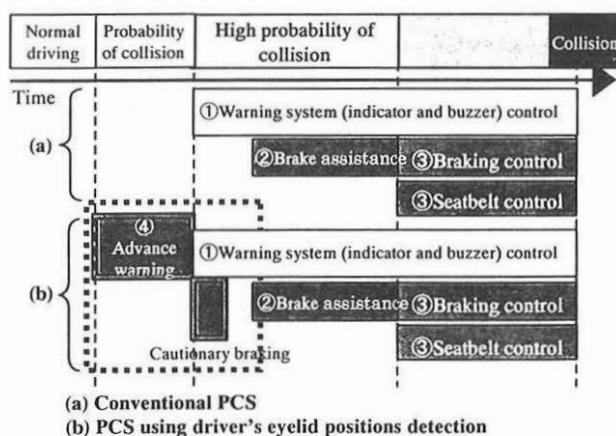


図. 3 システムの機能

3. まとめ

ドライバモニター技術を応用したPCSは、早いタイミングでの効果的な衝突警報により、ドライバへ回避行動を促す効果や、早めのブレーキ操作等高い被害軽減効果をもたらした。

交通事故死傷者ゼロという究極の目標達成には、ドライバ状態を検出する種々のセンサや応用システムの開発は大変重要であり、推進していかなければならない。