

眠気推定ロジックなど独自技術を活かした「安全運転見守りサービス」への取り組み

近年、バス、タクシー、トラックなどの運転者の居眠りや急な体調変化など健康状態に起因する事故が目立っています。当社は、運転者の健康状態を良好に保持し事業用自動車の安全な運行を支援するための「安全運転見守りサービス」への取り組みを進めています。自動車運送事業者との試行プロジェクトにより、眠気推定の精度向上および蓄積したデータを活用した各種レポートの提供による健康管理や運転品質改善に寄与するサービスを目指します。

健康状態に起因する交通事故の減少を目指す

交通統計などによると、交通事故は件数、死者・負傷者数ともにこの10年以上減少傾向にあります。一方で、近年、トラックやバス、タクシーなどのプロドライバーの疾病や体調不良、居眠り、疲労運転などで事故に繋がるケースが目立っています(図-1)。事業用トラックでは、交通事故自体は減少傾向にあるのに対し、脳・心臓疾患や体調不良など運転者の健康状態に起因する事故は増加傾向にあります。また、タクシーにおいても、運転者の高齢化が進み、健康起因の事故の発生率の高さが指摘されています。

こうしたことから、国や業界団体による運転者向け健康管理マニュアルの策定や、運行計画の作成や運転者の点呼、指導などを行う運行管理者による運転者の健康管理の促進といった動きが活発化しています。今後は事業者と運転者、産業医の連携も不可欠となってくると考えられます。

当社では、この“健康状態に起因する事故”にフォーカスし、運転者の良好な健康状態が運転品質の向上、つまり急ブレーキや急発進、ヒヤリ・ハットなどの減少に結びつくという見地から、「安全運転見守りサービス」への取り組みを進めています。勤務・労働時間などの勤務状況や乗務中の健康状態などを含めた運転者の

トータルな健康管理のデータを採取・分析することで、運行管理者は運転者の健康状態を把握しながら適正配車・運行を行うことができ、さらには運転・健康アドバイスに活用できます。これにより、運転品質の改善と事故減少を図っていくためのソリューションを提供するのが、開発の狙いです。

運転中の眠気を推定しアラートを発生

安全運転見守りサービスでは、日常の健康管理として、運転者が体重や血圧、睡眠時間、活動量などの健康情報を日々登録します。この日々の入力を体重計や血圧計などバイタル測定機器とスマートフォンを連動させることで容易に行えるようにしています。現在、運行管理者は乗務前の点呼などで運転者の健康状態を確認する義務がありますが、その際にもこれらバイタル情報を判断材料として活用できます。

また、車のダッシュボード上にスマートフォンを設置し、運転者がバイタルセンサーを身に付けることで、乗務中の運転者の運転情報(車間、急ブレーキなど)、健康情報(心拍数、体表温など)を採取します。採取したデータを利用することにより運転者に車間注意や眠気の検知などのメッセージを通知します。運行管理者はサーバに送信されてくる運転情報、健康情報を常時モニタリングすることができるため、運転者の運転状態、健康状態に応じた適切な運行指示を行うことができます。

さらに、蓄積された運転者の日々の健康情報、乗務中の運転情報、健康情報などのデータを運行管理者や産業医が二次利用しやすいように「からだみらい」クラウドと連携を進めています(図-2)。

乗務中に利用するスマートフォンのアプリケーションは、当サービスの共同開発を行っている(株)カーメイトが開発したアプリケーション^(注1)がベースとなっています。アプリケーションが扱う運転情報は、同社が独自開発したカメラ、GPS、加速度センサーなどを利用した白線認識、車間距離計測、急ブレーキ判定などを計測する機能によって取得し、健康情報は運転者が装着したバイ

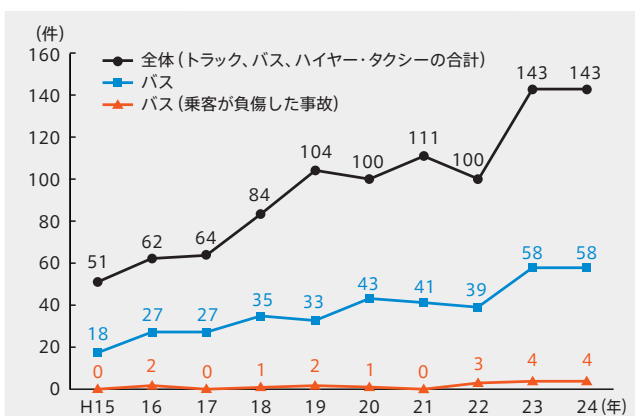


図-1 健康起因報告事案の発生状況の推移 (出所:国土交通省「事業用自動車の運転者の健康管理マニュアル」H26.4)

ドライバーの安全運転を見守ります



図-2 「安全運転見守りサービス」のイメージ

タルセンサー(心拍センサーなど)の情報から当社が独自開発を進めている眠気を推定する機能によって取得します。

眠気推定で重要なデータは、心拍間隔データ(RR1:心電のR波とR波の間隔)です。心拍間隔データ(RR1)を周波数解析しLF(低周波=ストレス状態)成分とHF(高周波=リラックス状態)成分を計算することで、交感神経と副交感神経の活性バランスを把握できるとされている^(注2)からです(図-3)。現在、当社独自の眠気推定ロジックの入力情報として、この交感神経と副交感神経の活性バランスや運転情報、健康情報などを組み合わせたデータを使用し、眠気を事前に推定する取り組みを進めています。

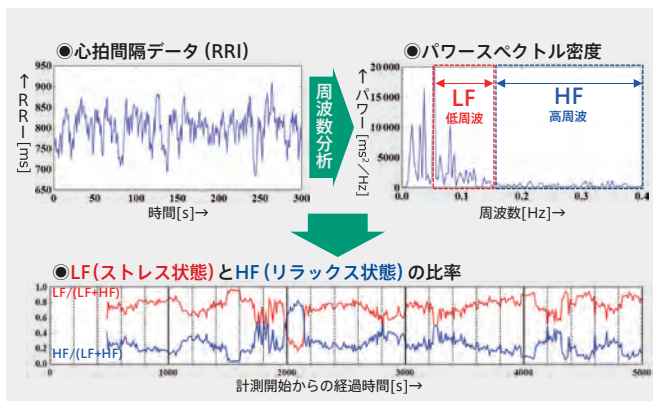


図-3 心拍間隔データ(RR1)分析による自律神経活性バランスの把握

眠気が推定されると、運転者にはダッシュボード上のスマートフォン画面に眠気の検知とともに休憩を促すメッセージが通知され、運行管理者はモニタリング画面上で運転者の状態をリアルタイムに把握することができます(図-4)。



図-4 眠気の検知や車間距離などのメッセージを通知

現場での試行プロジェクトにより分析精度の向上を

眠気推定ロジックの精度の向上、利用しやすいセンサーの採用、運転者への警告の伝達方法など、今後取り組むべき課題もいくつかあります。

また、バスとタクシーとトラックでは業務内容や運行事情も異なり、1つのソリューションですべてをカバーできない部分もあると考えています。そうしたことを解決するには、現場の状況を把握することが必要になります。

当社では、現在、自動車運送事業者との試行プロジェクトを進めています。お客様の協力を得て、実際に運行の現場でデータを採取し、一緒に分析しながら検証していくのが目的です。実データを計測することで、より精度の高いものにすることができます。実際の運転者は心拍数や睡眠の状態など個人差があります。幅広いデータを採ることで、眠気推定ロジックなども精度の高いものにすることができます。同時に、当社内でも、運転者が自己申告した眠気(主観眠気)があった時刻や、運転中の顔を動画撮影し運転者の挙動、顔の表情から眠気(客観眠気)があると判断した時刻と、眠気推定ロジックの結果を比較するなど、さまざまな実験を進めています。

当社はこの取り組みにおいて、運転者の状況をリアルタイムで把握するだけでなく、そのデータを蓄積したり結果を解析することも重要視しています。例えば、眠気が発生した場所を地図上で示したヒヤリ・ハットマップを運行管理者に提供するなど、蓄積されたデータの活用にも積極的に取り組んでいく考えです。

運行中のデータはもとより、こうしたデータの蓄積によるさまざまな分析により、運転者、運行管理者、産業医それぞれに役立つデータを提供し、ドライバーの健康管理や運転品質改善に寄与していくサービスとなるよう、さらなる取り組みを進めていきます。

(新規事業開発室 藤原 好将)

(注1) 参考文献

徳田勝, "画像認識技術を搭載したスマートフォン向けアプリ", pp57-63, 画像ラボ, 2015年2月号

(注2) 参考文献

[1] 早野順一郎, "心拍変動による自律神経機能解析", 「循環器疾患と自律神経機能 第2版」, pp.71-109, 医学書院(2001年)

[2] 佐々木一裕, 安田猛彦, 寺山靖夫, "心電図R-R間隔変動:スペクトル解析", 「自律神経機能検査 第4版」, pp.164-168, 日本自律神経学会編, 文光堂(2007年)

[3] 谷明博, 山崎義光, 掘正二, "II. 心拍変動の意義と測定・解析法", 「心拍変動の臨床応用」, pp.28-35, 医学書院(1999年)