

物体等の自動認識機能を有した ドライブレコーダの道路・交通政策への活用

泉典宏¹・後藤秀典²・城所貴之³・川上裕幸⁴・武田浩介⁵・根本孟明⁵

¹正会員 株式会社オリエンタルコンサルタンツ (〒151-0071 東京都渋谷区本町3-12-1)

E-mail: izumi@oriconsul.com

²非会員 株式会社オリエンタルコンサルタンツ (〒151-0071 東京都渋谷区本町3-12-1)

E-mail: gotoh-hd@oriconsul.com

³非会員 株式会社オリエンタルコンサルタンツ (〒151-0071 東京都渋谷区本町3-12-1)

E-mail: kidokoro@oriconsul.com

⁴非会員 株式会社ディー・エヌ・エー (〒150-8510 東京都渋谷区渋谷2-21-1)

E-mail: hiroyuki.kawakami@dena.com

⁵非会員 株式会社ディー・エヌ・エー (〒150-8510 東京都渋谷区渋谷2-21-1)

E-mail: kosuke.takeda@dena.com

⁵非会員 株式会社ディー・エヌ・エー (〒150-8510 東京都渋谷区渋谷2-21-1)

E-mail: takeaki.nemoto@dena.com

ディー・エヌ・エー (以下、DeNAと称す) は、2019年6月より、車両に取り付けたカメラを通してドライバーや道路の状況を自動認識し、運転状況を可視化することで商用車両の事故を削減するサービスを開始している。サービス開始に伴い、7月末時点で神奈川県内の商用車2000台以上に本ドライブレコーダの導入が完了しており、今後も設置台数が増加する予定である。本ドライブレコーダは、指定したエリアを通過した際の映像をサーバー側に保存できる仕様となっており、主要渋滞箇所や事故危険箇所を通過した際の映像を長期的に取得することで、渋滞要因の把握や、真の事故要因の把握等が可能となると考える。本研究では、本ドライブレコーダを活用して、神奈川県内の主要渋滞箇所や事故危険箇所等を対象に撮り貯めた映像をもとに、データの取得状況、問題の発生頻度等の分析を行い、本データの道路・交通政策への活用可能性の検討を行った。

Key Words : Drive recorder, Accident factor analysis, Congestion factor analysis, Long-term observation, AI camera

1. はじめに

近年、商用車に限らず一般車にもドライブレコーダが普及しているが、その多くはSDカード等の記憶媒体に映像やGPS、加速度センサーのデータを記録し、記憶領域が満たされると、データを上書きしていく仕様となっている。

筆者らは、ドライブレコーダで記録した映像等を交通安全対策に活用する取り組み等を実施してきた¹⁾²⁾が、これまでは、SDカードに記録されたデータを人手により、一定の頻度でサーバーにアップロードする機器を使用していたため、データの収集に多くの手間が必要であった。また、過去に実施した取り組みでは、公用車にド

ライブレコーダを設置し、そこで得られたデータをインフラ改善や学校での安全教育の教材に活用するものであったが、設置台数が限定的であったこと、公用車の稼働時間帯が主に9時から17時と限定的であり、時空間的に充実したデータの取得が課題であった。

一方、現在、交通事故対策や渋滞対策の要因分析等にETC2.0等のプローブデータが多く用いられている。交通事故対策では、プローブデータで観測した急減速挙動をヒヤリハットと捉え、潜在的な事故危険箇所等を分析する事例はあるものの、急減速挙動の全てがヒヤリハットではないことは、先の研究³⁾で明らかとなっている。このことから真の要因分析には、定点観測やドライブレコーダの映像等によって急減速挙動発生時の状況の確認

が不可欠であると筆者は考える。

DeNAは、2019年6月より、車両に取り付けたドライブレコーダのカメラを通して、AIがドライバーや道路の状況を自動認識し、運転状況を可視化することで商用車両の事故を削減するサービス（DRIVE CHART）を開始している。本ドライブレコーダは、条件を指定することで、その条件に合致した際の映像を通信を通してサーバー側に保存できる仕様となっている。この機能を活用することで、例えば箇所やエリアを指定するとその場所を通過した際の映像が取得される。これにより、従来より課題であったデータ収集が容易になり、主要渋滞箇所や事故危険箇所を通過した際の映像を長期的に取得することで、渋滞要因の把握や、真の事故要因の把握等が可能になると考える。

本研究では、このドライブレコーダを活用して、神奈川県内の主要渋滞箇所や事故危険箇所等を対象に撮り溜めた映像をもとに、データの取得状況、問題の発生頻度等の分析を行い、本データの道路・交通政策への活用可能性の検討を行った。

2. ドライブレコーダの仕様

(1) ドライブレコーダで収集できる情報

本ドライブレコーダで収集できるデータは表-1のとおりであり、1秒ピッチのGPS情報や加速度センサーによる急制動等の情報の他、図-1、図-2に示すように、車両の前方、車内を撮影しているカメラ映像が記録される。車内を撮影しているカメラは、主にドライバーへの教育用に使用することを想定しており、個人情報保護の観点からDeNAとドライブレコーダを設置している事業者以外は見られない規定としている。

表-1 ドライブレコーダで収集できるデータ一覧

センサー等	データ項目
GPS	時刻、緯度経度
加速度センサー	X,Y,Z方向の加速度
カメラ	車両前方の映像 (車両、歩行者、自転車等の物体の座標)
	車内の映像



図-1 ドライブレコーダのカメラ映像（車両の前方）

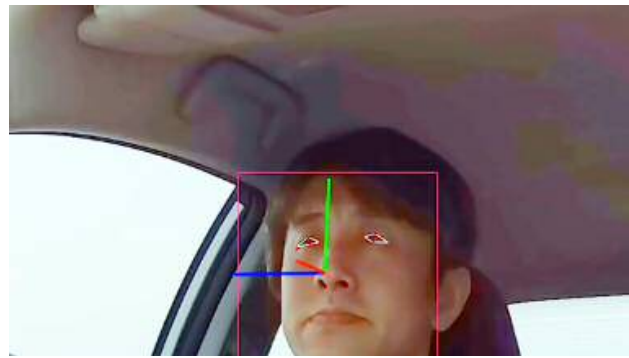


図-2 ドライブレコーダのカメラ映像（車内）

車両の前方を撮影しているカメラについても同様に歩行者のプライバシーも配慮し、データの利用は制限しているが、設置事業者等の許可のもと交通事故削減等の社会貢献の観点から活用を検討しているところである。前方カメラは、図-1に示すように車両、歩行者、自転車等の物体をディープラーニングの技術を活用して認識し、認識した時刻と座標値、および物体の種類をデータ化している。

(2) データの取得状況

DeNAは、2019年6月より、商用車両の事故を削減するサービス（DRIVE CHART）を開始しており、7月末時点で神奈川県内の商用車2,000台以上に本ドライブレコーダの導入が完了している。約2,000台の車両が1日に走行する距離は、神奈川県内で約20万km/日となっており、取得エリアも県内広範囲にわたっている。

3. ドライブレコーダの道路・交通政策への活用方法

(1) 活用方法

前述の仕様のドライブレコーダの道路・交通政策への活用方法を表-2に整理した。筆者が考える範囲においても、活用分野として、道路保全、道路管理、防犯、交通安全、交通円滑化、道路の利用実態把握、防災と様々な活用方法が想定される。

(2) 活用事例

前述の活用方法の中で、交通円滑化、交通安全、道路の利用実態把握について、神奈川県内の主要渋滞箇所や事故危険箇所を例に分析を行った。なお、データの取得期間は、2019年9月11日～2019年9月17日の7日間である。

①交通円滑化への活用例

交通円滑化の検討では、これまでもプローブ情報から得られる区間旅行速度や、1台ごとの停止挙動等から渋滞や混雑状況の把握や、要因を推定した取り組み実績は存在した。しかし、プローブ情報だけでは、速度低下の

表-2 ドライブレコーダの道路・交通政策への活用方法

活用分野	活用方法	内容
道路の保全	道路の老朽化状況等の把握	・加速度センサーにより、舗装の劣化状況の把握 ・カメラ映像から路面標示の劣化箇所、植栽の車道へのはみ出し状況（はみ出し量）の把握
道路管理	路上障害物等の抽出	・カメラ映像から路上のごみや落下物の検知 ・（違法）駐車車両・駐輪車両等の検知
防犯	不審者・不審車両の検知	・自動車、歩行者を検知し、通常時の道路の利用状況との比較により、不審者、不審車両の可能性を検出
交通安全	ヒヤリハット箇所の抽出、原因の特定	・加速度センサーとカメラ映像からヒヤリハット事象の検出 ・ヒヤリハット事象の類型化によりヒヤリハット原因の判別
交通円滑化	渋滞箇所・渋滞要因の把握	・プローブ情報から渋滞、混雑状況の判別 ・カメラ映像から混雑要因となる事象（路上駐車、滞留長の不足、歩行者の影響）等を検出。
道路の利用実態把握	交通量（利用実態）の把握	・カメラ映像から自動車（対向車、前方車）、自転車、歩行者を検知し、長期的なモニタリングによりリンク別の交通量を推定。
防災	交通障害の把握	・プローブ情報から停止状況を把握し、カメラ映像から降雪時のスタックや冠水等の交通障害を検出。

状況等を把握するにとどまり、要因については、現地確認等の実施によっていた。

ドライブレコーダの映像を活用すると、渋滞や混雑の要因が駐車車両によるものか、沿道出入りによるものか、右折滞留長の不足や左折時の歩行者の影響かが明らかになると考えられる。さらに、ある一定期間データを撮り貯めて分析することで、渋滞や混雑要因が日常的に発生しているものか、特定の時間や特定の条件で発生しているものか把握することができる。図-3は、交差点部で左折時に歩行者待ちをしている状況の前方カメラ映像である。図-4は、その前後の速度プロファイル図である。このように、車両停止時の状況を分類整理することで渋滞要因が明確になり、曜日、時間等の時間特性も踏まえた有効な対策を立案することができるようになる。



図-3 交差点部で左折時に歩行者待ちをしている状況

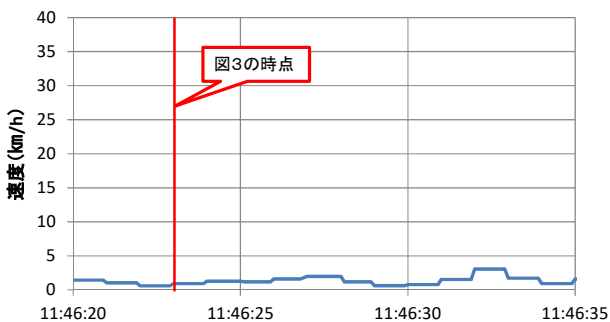


図-4 速度プロファイル図

②交通安全への活用例

交通安全への活用では、これまででもプローブデータで収集した急制動のデータをもとに潜在的な危険箇所を把握したり、急減速発生位置を踏まえて注意喚起施設の設置位置を検討したりという活用を行っている。著者らは過去にドライブレコーダから得られた映像をもとに急制動発生時の映像を確認したところ、車種にもよるが真のヒヤリハットと呼べる事象は1割程度であった。川松³⁾からも同様の分析を行っているが、ここでは6割程度が真のヒヤリハットとなっている。

以上より、プローブデータ、加速度センサーで得られる急制動のデータだけでは、ヒヤリハットではないデータも含まれてしまうため、真のヒヤリハット事象を選別して、事故要因分析や対策立案を行う上で、ドライブレコーダの映像データは有効だと言える。図-5は、雨天時に交差点部で右折をした際、自転車横断帯を通行する自転車の発見が遅れて、急ブレーキを踏んだ時の前方カメラ映像である。図-6は、その前後の速度と前後方向の加速度のプロファイル図である。カメラ映像の特徴として、当該地点の天候等の情報も取得できる。これらの状況を長期的にモニタリングすることで、ヒヤリハット事象がどのような状況で、どの程度の頻度で発生しているのか（ヒヤリハット事象/通行回数）を定量的に把握することができ、有効な対策が立案できるようになる。



図-5 雨天時の右折時に自転車とのヒヤリハット事象

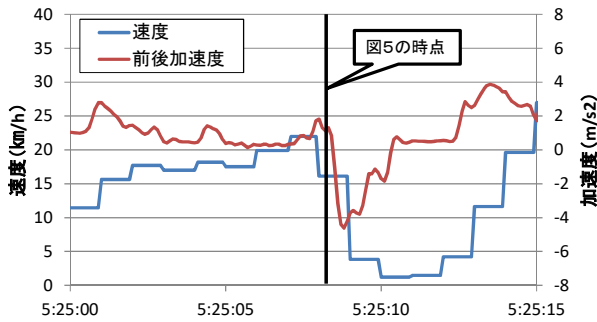


図-6 速度と前後方向の加速度のプロファイル図

③道路利用実態把握への活用例

道路の利用実態を把握する手法として、交通状況（速度等）はプローブデータ等で把握し、交通量は交通量調査や車両感知器等による観測が実施されている。交通量の計測は、広範囲にわたって利用実態を把握するには膨大なコストがかかるという課題がある。

図-7の上側の写真は、本ドライブレコーダで記録した映像のキャプチャ、下側の写真はディープラーニング技術により、物体（車両、歩行者、自転車）を検出した結果であり、水色が人、赤色が車両、黄色が自転車である。このように、ディープラーニング技術でカメラ映像から物体（車両、歩行者、自転車）を自動抽出する機能があると、ドライブレコーダを設置した車両が路線、リンクを通行した際に対向車や人、自転車を計測することがで



図-7 カメラ映像の物体検知

き、さらにそのデータを長期的に収集することで、路線、リンク単位の交通量を推定することが可能になると考える。面的な道路の利用実態が把握できると、生活道路の交通安全対策の活用や、自転車ネットワーク整備の検討等への活用が期待される。

4. おわりに

本研究では、物体を検知できるカメラを搭載したドライブレコーダの道路交通政策への活用方法を整理するとともに、交通円滑化や交通安全、道路利用実態把握への活用例を示した。

ドライブレコーダの映像を活用することで、真の要因を把握できるだけでなく、検討対象箇所を長期的にモニタリングすることで、要因の発生頻度等も把握できるようになり、これまでは定点観測等では得られなかった定量的なデータが入手可能で、定量的な評価を実施できることから道路・交通政策への活用の可能性は大きい。さらに、車両、歩行者、自転車等の物体が検知できることを踏まえると、路線、リンクの長期的なモニタリングにより、交通量等の利用実態も推定可能になると考えられ、新たなデータとしての活用が期待される。

参考文献

- 1) 松沼毅, 有賀浩一, 内藤義之, 田中淳, 後藤秀典, ドライブレコーダを活用した生活道路における交通安全対策, 土木計画学研究発表会, Vol.51, 2016年6月.
- 2) Hidenori Goto, :Traffic safety measure in residential road using a drive recorder /22th ITS world congress Bordeaux, France/2015.10.
- 3) 川松祐太, 尾崎悠太, 川瀬晴香, 小林寛: ドライブレコーダデータ分析に基づく急減速を伴う危険事象の発生形態の分類, 土木計画学研究・講演集, Vol.59, 2019年6月.

UTILIZATION OF DRIVE RECORDER WITH AUTOMATIC RECOGNITION FUNCTION OF OBJECTS AT ROAD AND TRAFFIC POLICY

Norihiro IZUMI, Hidenori GOTO, Takayuki KIDOKORO, Hiroyuki KAWAKAMI, Kosuke TAKEDA and Takeaki NEMOTO