

サイクルコンピュータを利用した自転車事故防止のための一考察 A Prevention System against Bicycle Accidents using a Cyclocomputer

蔭山 浩輔†
Kosuke Kageyama

森本 祥一†
Shoichi Morimoto

1. まえがき

平成 22 年の警視庁による調査では、自転車関連の交通事故は 151,626 件で、10 年前の 0.67 倍と減少傾向にあるが、死亡事故全体に占める割合は 1.23 倍と増加している [1]。自転車関連死亡事故件数を相手当事者別に見ると、対自動車約 9 割を占める。また、自転車関連事故の原因においては、67% は自転車側に過失がある。現在自転車事故への取り組みとして、自転車走行環境の整備や取り締まりの強化といったものがある。しかし、これらの対策は、根本的な解決には至っておらず、自転車利用者自身の意識を改善することが求められる。

本研究の最終目的は、自転車利用者自身の意識に訴えかけ、事故防止につながるような仕組みの提案である。そこで、近年低価格化・高機能化により普及が進んでいるサイクルコンピュータに着目した。サイクルコンピュータは、自転車の走行を支援する情報機器であり、主な機能は速度の計測やカロリー計算であるが、今日では GPS によるナビゲーション機能を備えた機器も多い。このサイクルコンピュータを応用して、事故を防止するだけでなく、自転車利用者の根本的な意識改善を促す情報システムを提案する。本論文では、目指すシステムの実現に向けて、現存するサイクルコンピュータを用いて機能を試作し、問題点や今後の課題を考察した。

2. 提案システムの概要

先行研究として、3 軸加速度センサーを用いた自転車安全運転支援システムがある [2]。これは自転車に設置したセンサーにより振動データを収集、そこから路面状況を推定し、GPS から得た位置情報と合わせて地図上に書き込み、Web 上で口コミと合わせて他のユーザーと共有することで自転車用の安全マップを作成、さらにその地図データから注意喚起を運転者に行うシステムである。このシステムでは路面情報を推定することが可能となるが、小さな段差を通行した場合やブレーキを掛けた場合も振動が起こるため、正確に危険を感知することはできない。また、路面状況から危険を推定するシステムであるため、最も多い出会い頭事故やその他多くの事故防止に直接繋げることができない。他にも、自転車走行環境が整備されていない、自動車通行量が多いなど、振動では認識できない危険が多くある。走行中の危険は、むしろ運転者でなければ分からないものがほとんどである。

サイクルコンピュータを用いることで、運転者の視点から危険情報を収集することが可能となる。加えて、スピード計測機能を利用することで、突発的な危険も認識することが可能となる。本研究では、自転車運転者でな

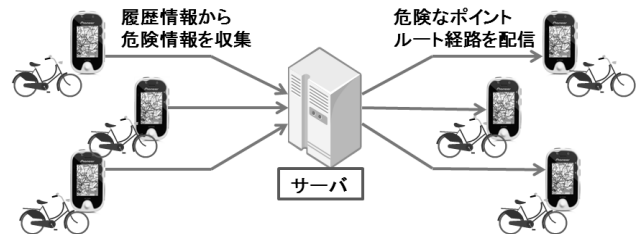


図 1 理想とするシステムのイメージ

ければ分からない危険情報を収集するシステムを提案し、運転者の危険に対する意識向上を目指す。

本研究で目指すシステムの理想像は、全ての自転車にサイクルコンピュータを搭載して自動的に情報を収集し、これらに基づいて事故防止や注意喚起を行う情報を各自自転車へ PUSH 型でフィードバックするシステムである。図 1 にシステムの全体イメージを示す。

現在、国土交通省と警察庁が全国 98 か所をモデル地区に指定し、自転車専用道路といった走行環境の整備を行っている。しかし、モデル地区以外においても危険道路は数多くあり、その全てを整備することは困難である。また、自転車事故の 6 割は交差点における出会い頭事故であり、現在整備されている走行環境では防げない場合が多い。そして、住宅街といった大通り以外の道路においては、走行環境そのものがほとんど整備されていない。自転車事故は、信号のない交差点といった大通り以外の場所で発生するケースも多く見られ、対策が求められる。こうした事故の大半は、どの地点、どのルートが危険なのかを事前に知っておけば、未然に防ぐことができる。このため、警視庁は、地域ごとの危険道路を紹介し、比較的安全な道路を案内する「自転車安全ルート推奨マップ」を Web サイトで公開している。現在も安全道路の調査が行われ、紹介されている道路の数も増加しているが、安全道路の調査には膨大な時間が必要とされ、全ての道路を調査することは不可能である。

よって本研究では、自転車に搭載されたサイクルコンピュータを用いて、上記のような情報を自動的に収集・共有し、事前に危険情報を知らせて自転車利用者へ喚起する仕組みを提案する。

3. 機能の試作

前述のようなシステムを実現するために必要な機能は以下の通りである。

- ① 自転車の現在地情報の取得機能
- ② 情報の送受信機能
- ③ 危険を判断する機能
- ④ 情報共有機能

† 専修大学経営学部, School of Business Administration, Senshu University

本稿では、現存する製品を用いて目指すシステムが実現可能かどうか、実験を行った結果について述べる。実験には、実現に必要な機能を多く持つパイオニア社製のサイクルコンピュータ「POTTER NAVI」を用いた。

POTTER NAVI は、GPS 内蔵のサイクルコンピュータで、携帯電話網を利用した通信機能を備えている。よって上記の①と②の機能は既の実現されている。また、専用サイト「サイクルラボ」上で予め作成しておいた走行ルートを受信し、走行時にナビゲーションを行うことができる。加えて、実際に走行したルートやスピード等のデータが自動でサイクルラボに転送される。更にサイクルラボにはメッセージ機能が備わっており、収集した各種データを友人と共有できる、つまり④の機能を備えている。

③について、どのように危険を判断し記録できるかについて考察する。POTTER NAVI には地点登録という機能が備わっている。これは自転車利用者が走行中に「危ない」や「楽しい」といったあらかじめ設定されているコメントを選び、地図上に地点登録できる機能である。これを用いることで、実際に自転車で走行した利用者が危険地点を登録し、他の利用者と共有することで注意喚起が可能となる。また、POTTER NAVI は自転車で走行したルート、およびそのルート走行時の速度変化を自動収集している。これらの情報は、走行ルートの細かな経度・緯度と自転車のスピードの変化の組み合わせが記録されている。POTTER NAVI 自体には実装されていないが、このようなデータを分析する機能を設けることで、急激にスピードが変化した地点や急停止した地点を把握できる。前述の利用者自身による地点登録と併せて、こういった地点を自動記録することで、より多くの危険地点が収集できる。そしてこれらの地点を共有することで、自らが走行したことのない道路であっても危険を知ることができる。

次に④に関して、危険情報の共有機能について考察する。前述のように、サイクルラボではメッセージ共有機能により POTTER NAVI で記録した情報を友人と共有することができる。共有方法は、閲覧するための URL を発行し、それを電子メール等で通知するというものである。サイクルラボの利用者以外に発信することもできる。POTTER NAVI は、GPX 形式、KML 形式、TCX 形式のファイルとしてルート情報をインポートすることが可能であるが、エクスポートする機能は備えられていない。現状では上記のように Web ページとしての共有、つまり HTML による出力のみである。この HTML ファイルには、前述のルートの緯度・経度と速度変化のデータが記録されているが、このままでは別の POTTER NAVI に転送することはできない。これを改善し、誰とでも危険情報を共有できるようにしなければならない。本研究では、サイクルラボによって生成された HTML ファイルから、ルート情報を抽出して GPX 形式に変換するプログラムを試作し、POTTER NAVI にインポートする実験を行った (図 2)。結果として、危険情報を追加したルートデータを作成し利用することができた。但し、現状では作成したデータを POTTER NAVI に送信するには GPX ファイルを手動でサイクルラボにアップロードし、そこから POTTER

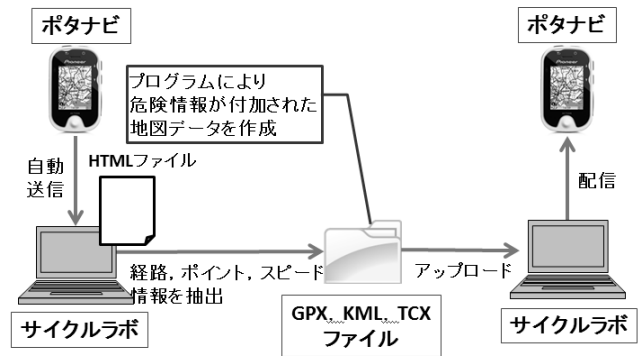


図 2 試作システムの概要

NAVI に転送するといった手順を踏まなければならない。更に、転送できるのは自らの POTTER NAVI のみであり、他人の POTTER NAVI に送ることができるのは、サイクルラボの管理者だけとなっている。

また、①～④の機能以外にも、情報共有の範囲を選択できる機能が必要となることが分かった。個人情報保護の観点から、共有したくないルート情報をどのように扱うかが問題となる。POTTER NAVI には、プライベートスポットを設定できる機能がある。これは自宅などの他人に知られたくない地点付近の地域における走行データの収集を行わない機能である。このように、利用者側が収集されたくない情報に関して、取捨選択を行える必要がある。

4. あとがき

本論文では、サイクルコンピュータを利用した自転車事故防止システムの提案を行うにあたり、現在のサイクルコンピュータで実現可能な機能、不足している機能について考察した。

まず、サイクルコンピュータにより収集した情報は、利用者自身の登録による危険地点の情報と、ルートおよび速度から分析した危険地点の情報を利用できることが分かった。但し、情報の公開・非公開を柔軟に選択できる必要がある。そしてこれらのデータは、共有できる標準フォーマットで保存する必要がある。また、危険情報を一括して管理し、配信するインフラが必要である。これらの機能を実装すれば、機能的には実現できることが分かった。今後は、提案システムの実装を行っていく。

本研究で提案するシステムが実現することにより、自転車利用者に危険を認知させ、危険に対する意識の向上を期待することができる。また、収集した危険情報は、警視庁の「安全ルート推奨マップ」作成にも活かすことができ、システム利用者以外に向けた対策に貢献できる。

参考文献

- [1] 警視庁: 自転車関連事故の状況, <http://www.npa.go.jp/koutsuu/kikaku/bicycle/index.htm>
- [2] 久保田彰人, 北島規雄, 小林裕貴, 市村哲: ロコミと路面状況を共有できる自転車用安全運転支援システム, 情報処理学会 研究報告 グループウェアとネットワークサービス, Vol. 2009, No.18, pp. 1-6, 2009.