

ドライブレコーダー・テクノサークル活動報告 (2017) “自転車の居場所がない!” : ”リンレコ”とウェアラブルカメラ搭載 日常サイクリングで判った曖昧な道路交通安全

齊藤隆弘¹、堀野定雄²、松田 洋³、後藤航太⁴、金澤優太⁵、浮穴浩二⁶

Annual Report on Activity of “Drive Recorder Techno-circle” 2017 -No Place for Bicycle !: Ambiguous Road Traffic Safety Clarified by Naturalistic Cycling Being Mounted “Rinreco” and Wearable Camera-

Takahiro SAITO¹, Sadao HORINO², Hiroshi MATSUDA³, Kouta GOTOH⁴, Yuta KANAZAWA⁵ and Koji UKENA⁶

1. 日本は交通弱者犠牲が多い特異な国

OECD/ITF 発行の交通事故データ国際比較/道路交通安全報告書 (IRTAD)2015 の交通事故死亡統計によると、日本はメンバー32 国中特異な存在で (図 1) ¹⁾、2015 年走行距離・台当り死亡者数は 6.9 人/億台 km と欧米並みで 1990-2015 の 25 年間減少率も 70%と良いのですが、高齢者死亡比率は全死亡事故の 54%と高く、歩行者死亡比率 36%、自転車死亡比率 16%も高く、逆に乗車中死亡比率は 32%と低いのです。

交通弱者事故死亡比率の日・欧米間格差は道路インフラ環境条件の差が背景ではないかと経験知で推察します。これを裏付ける証拠が都内タクシードライブレコーダーデータ分析で得られ、迷惑自転車を生み出す要因は環境側であるとの示唆を得ました。2 社 200 台搭載ドライブレコーダーが 3 ヶ月間 (2006-5/7)、0.4G 以上の急加減速・急ハンドル操作トリガーで記録した 28,000 件のイベントから抽出した自転車関与 111 件 (事故 5、ニアミス 106 件) の誘発要因を分析し 95%は自転車側起因と判明 (図 2) ²⁾ ³⁾、交通事故総合分析センター (ITARDA) 長年の事故統計 (自転車対自動車の 1 次当事者対 2 次当事者関係) を逆転させる重い結果でした。

2. テクノサークル活動 6 年間の日常サイクリング

自動車視点と同時に自転車視点で平等に分析する人間工学実践の場がテクノサークルでした。大学の補助で運営する仕組みのサークル活動開始以来の 6 年を振り返り成果を整理し、横断的意義を引出しました。

本テクノサークルはドライブレコーダーをサークル員が自動車と自転車に装着し、その応用と改良、道路の現状課題を若者の目で考えることを第一目的に設置されました。第二目的はサークル員の安心安全快適な自動車/自転車運転の向上です。工、法、経、人間科学 4 学部から学生 9 名が集まり顧問に学内外から権威者 9 名を迎えて開始、今日に至っています。メンバー討論で「交通共生」を共通テーマと決定しました。

¹ 教授 電気電子通信工学科 Prof. Dep't. Electrical, Electronics Inform. Eng., ² 客員研究員 工学研究所 Guest Res'er, Res. Inst. for Eng., ³ 東京都市大院工 電気電子工学専攻修 1 M1, Electrical & Electronic Eng., Graduate School Eng., Tokyo City Univ., ⁴ 経済 3 年 Faculty of Economics, 3rd grade, ⁵ 神大生協 Kanagawa Univ. Co-operation, ⁶ UK コンサルタント代表 CEO, UK Consultant

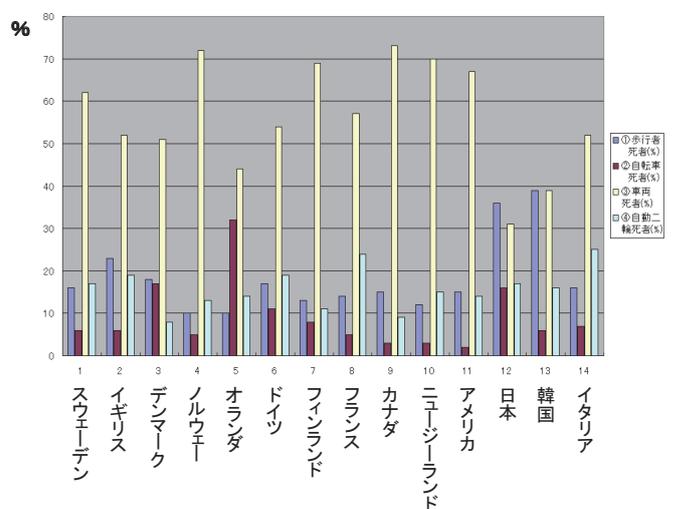


図 1 国別・交通モード別死者比
 OECD/ITF 発行 IRTAD RSAR2015 より

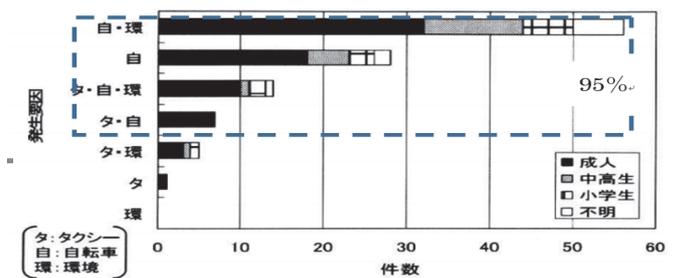


図 2 自転車対タクシーの事故・ニアミス誘発要因



図 3 リンレコ (左) とウェアラブルカメラ (右)

偶然、運転免許を持たない複数学生、神大サイクリングクラブ (KUCC)部員が複数いたこと、顧問で筆者の浮穴が米・ラスベガス国際家電ショー2013で偶然発見・調達した軽敏なBVR-01自転車専用ドライブレコーダー（単4電池2個、GPSと映像音声同時記録）を「リンレコ」（ちゃりんこ+レコーダー）と命名したことが重なり、自転車に装着し通学路をフィールドに日常サイクリングのデータを採り始めました。（図3）

この方法は実験走行と異なり日常行動として自然なサイクリングを対象とするのでオランダ、デンマークやスウェーデンなどでは”Naturalistic Cycling Study”と確立した研究領域です。尚、日常的に車を運転する学生は浮穴が回路設計、韓国で製造、JAF-Mateが販売する人気のある軽敏なドライブレコーダー「ドラドラ」を愛車に装着し運転・交通状況を記録し分析しました。

3. 6年間のテクノフェスタ・ポスター発表

毎年秋に工学部、大学院工学研究科及び工学研究所が共催する学内外公開の「神大テクノフェスタ」では、単位取得目的の卒論、修論に加えて、単位取得とは無縁のテクノサークルもポスター発表をします（図4）。「映像記録型ドライブレコーダーによる安心安全快適自動車運転サークル」（通称：ドラレコサークル）が発表したポスターを時系列的にまとめて意味あるキーワード*を抽出しました。

- 1) *ドライブレコーダー装着自転車：歩行者/自動車間のグレイゾーン、「自転車ドラレコ走行レポート」、 栄 一真 (工3)、大島 薫 (経4)、工学研究所長賞受賞、2012-12-14。
- 2) *自動車と自転車、路上で競合：通行区分で改善、「ドライブレコーダーが記録した自動車・自転車の日常運転から見た道路環境について」、 栄 一真 (工4)、加藤佑基 (工4)、大島 薫 (経、神大OB)、2013-12-6。（図5）
- 3) *ドラレコで見える危険なエゴ運転、環境整備と思いやり運転で事故減少、「ドラドラ観察から判った交通安全実態—無視できない危険運転—」、 酒井聖紘 (工3)、萩 稜太 (工3)、2014-10-24。
- 4) *行政急務：道路環境改善で公道を走る自転車権利を担保、「リンレコが記録した日常交通における自転車行動と道路環境」、高橋綱喜 (法3)、松田 洋 (工3)、後藤航太 (経1)、2015-10-23。
- 5) *低い行政の本気度：環2危険・国1安全、側溝蓋半数危険・半数安全、スポーツ車危険・ママチャリ安全、「不意に迫る道路わきの危険—自転車通学路でウェアラブルカメラが記録した側溝排水蓋デザインの潜在危険—」、松田 洋 (工4)、後藤航太 (経2)、高橋綱喜 (法4)、2016-11-11。
- 6) *道路管理と交通管理で自転車居場所がない、「自転車の居場所がない—リンレコとウェアラブルカメラ記録データから見た自転車視点の道路交通—」、後藤航太(経3)、新保春人(工4)、松田 洋(院・工M1、都市大)、工学研究所長賞受賞、2017-11-10。（図6）

6年間、本サークルが真剣に取り組んで来たNaturalistic Cycling Studyで得た横断的成果は、自転車の居場所がない、行政意識改革で道路環境改善急務と言う衝撃的な内容です。次に成果のハイライトを紹介します。

4. 自転車の居場所がない

4-1. 危険な路面：小さい窪みと側溝蓋



図4 テクノフェスタポスター発表審査 (2016)



図5 テクノフェスタ発表ポスター 工研所長賞受賞 (2012)



図6 テクノフェスタ発表ポスター 工研所長賞再受賞 (2017)



図7 リンレコで判る道路面3cmの窪み(横浜市鶴見区)

「道路が狭く歩道側に寄せて走行中リンレコがずれる衝撃でハンドルを取られバランスを崩し車道側に飛び出る反力に耐えました。調べたら自転車から見えない深さ3cmの窪みを発見しました(図7)。後ろから迫って来る自動車を避けて道路左端に寄り過ぎ回転中の左ペダルが歩道縁石側面にぶつかりバランスを崩しました。怖かったです。」当の学生は「軽車両自転車車道左端を走る規則は知っている。自転車が歩道を走るのは道路が良くないからであり、車道は怖いという経験則が出来ている。専用レーンが少なく設置しても中々浸透しない道路環境が迷惑自転車を生み出している。自転車は自動車と歩行者に挟まれたグレイゾーン状態でどっちつかずの現状がサイクリストの判断ミスを誘発している。」と結論しました。自転車は交通管理と道路管理のはざまに挟まり、安全は現場任せで自転車の居場所がないのです。

スポーツ車が側溝蓋に落ち込む経験から蓋を実地に調べました。6種類あり、A、B、Cは旧型でスリット幅は23-28mmに分布、スポーツ車の23mm幅タイヤが嵌る危険が明らかになりました(図8)。D、E、F型は新型でスリットはなく安全です(図9)。新型に全数交換するには道路管理者の認識刷新が最優先です。

4-2. 植栽が道路左端走行を妨害

幹線道では中央分離帯や歩道の車道側に植栽が施されています。管理が緩いと枝が伸び過ぎて危険で自主基準で危険度を3ランクA、B、Cに分類、その出現頻度を距離と時間間隔で分析しました(図10、表1、表2)。ランクCの距離と時間の出現間隔が短い、つまり常態的に自転車の安全走行を妨害しています。植栽危険の軽減には計画的な剪定が最も有効です。

4-3. 道路構造・管理の不備

(1) 不合理なY字路交叉点右分岐: 合法的にY字路交叉点を右分岐するには右側に車線変更し右手で後続車に合図、流れに乗るよう加速します。併走車との側面接触や追突危険を避けるため、後続車確認を繰り返すのでウェアラブルカメラ首振り回数は12回と多いです。

シティ車(ママチャリ)ではこのような右分岐は無理で交叉点手前から歩道走行し、横断歩道は歩行者扱いで降りて渡ります。車線左端走行を続けると不本意な左側に誘導左折させられる不都合な結末をスポーツ車利用者は知っており勇気ある行動を執るようです(図11)。

警察で成果発表し討論した際、Y字路右分岐の車線変更動画を見て「率直に危険と感じた」「回り道をしてでも安全優先してほしい」



図8 排水溝蓋スリット(28mm)にスポーツ車タイヤ(23mm)が嵌る

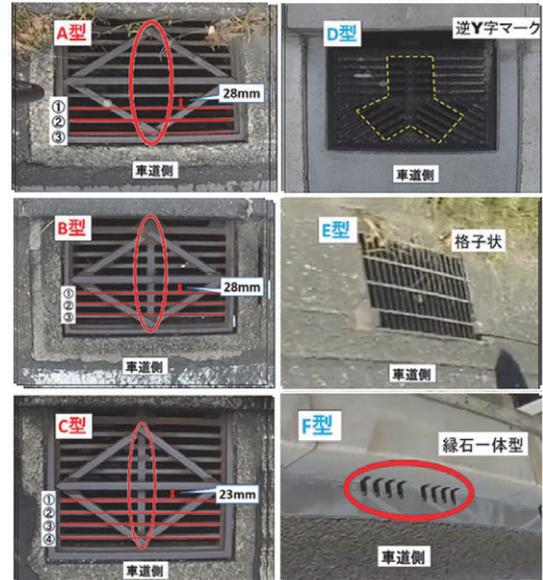


図9 排水溝デザイン A,B,C: 危険、D,E,F: 安全(横浜市)



図10 植栽危険度ランク(環2、鎌倉街道、国道1) 枝の伸長さ: A 白線越え、B 白線上、C 路肩

表1 植栽危険度別・道路別・出現間隔距離(m)

危険度 道路	全体	A	B	C
① 環 2	158m	2500m	298m	391m
② 国 1	229	4800	800	343
③ 鎌 倉	366	3200	853	492

表2 植栽危険度別・道路別・出現間隔時間(sec)
…時間算出: 区間平均速度20km/h前提

危険度 道路	全体	A	B	C
① 環 2	28sec	450sec	54sec	70sec
② 国 1	41	864	144	62
③ 鎌 倉	66	576	154	89



図 11 Y字路交叉点右分岐・国道1号保土ヶ谷橋

- A: スポーツ車、右へ車線変更し流れに乗って右分岐
- B: シティ車、手前から歩道走行、歩行者横断、右折、再度合流

「道交法には例外規定があり柔軟に歩道走行を考えてほしい」と助言されました⁴⁾。合法行動で矛盾顕在化、中途半端で曖昧な出口のない現場苦悩が判り、暗然としてしまいます。

(2) 左折専用レーン付交叉点の直進：交叉点の車道左端を直進すると後ろから追越して無理に左折する車や横断歩道を渡る歩行者待ちで一時停止中の左折車が進路妨害するなど構造的危険場面を記録しました(図12)。

5. まとめ ハード・ソフト構造改善で安全性向上

道路交通法第17条第1項に「自転車は車道の左端を走る」と規定されていますが、現実の道路環境で法に従うと多種多様な危険に遭遇、規制を遵守できなく壁に突き当たります。交通弱者視点の現場に密着した系統的安全マニュアルはなく、安全は自己責任制で道路利用者に任されています。交叉点の危険は自転車利用を無視した車優先の道路設計の仕組みに起因、道路管理と交通管理の狭間で自転車の居場所がないことが明らかになりました。

これで日本の交通弱者死者比率が国際的に異常に高い背景が科学的に判明しました。

改善には道路管理と交通管理の根本を見直し有機的連携が必要で、オランダやイギリスなど欧州の良い先例を参考に、曖昧な自転車走行ゾーン運用改善を含めて、自転車専用信号や専用道敷設交叉点などで構造的危険を解消します(図13)。

交通共生実現には車優先発想を見直し、道路利用者の声を平等に聴き、道路管理者と交通管理者が課題と改善展望を共有する仕組み造りが喫緊課題です。

6. 参考文献

- 1). 経済協力開発機構/国際交通フォーラム交通事故データ国際比較/道路交通安全報告書 2015 OECD/ITF Organisation for Economic Co-operation and Development/International Transport Forum, IRTAD: International Road Traffic and Accident Database/Road Safety Annual Report 2015
- 2). 堀野定雄、浮穴浩二、「自転車専用ドライブレコーダー記録データ分析から判った自転車走行の安全性」人類動態学会大会講演集、2016-6
- 3). 堀野定雄、森 みどり、久保 登、小沢 聡、依光 健、荒川 義之、嶋田淳也、「映像記録型ドライブレコーダーを用いたタク



図 12 構造危険：左折専用レーン付交叉点(国1浦島丘) 直進自転車を横断者待ち一時停車車(○)が進路妨害

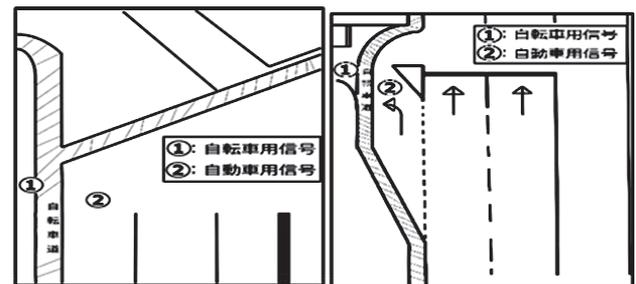


図 13 Y字路交叉点構造改善

☆専用信号①自転車用②自動車用

☆自転車専用レーン敷設(斜線部) 先例: イギリス、オランダ

シー事故・ニアミス解析と予防安全、人間工学大会講演集、2009

- 4). 松浦春樹、堀野定雄、松田 洋、後藤航太、酒井聖紘、高橋綱喜、金澤優太、浮穴浩二、ドラレコ・テクノサークル活動報告ウェアラブルカメラが記録した日常交通における自転車行動と道路環境、神奈川大学工学研究所所報第39号、pp164-166。(2016-12-22)