

H26 年度 自動車安全運転センター調査研究
自転車に関連するもの 報告書

自転車事故削減にむけた
対自転車事故の特徴と対策

－事故要因の分析と中央研修所での再現実験－

2015 年 4 月

東京農工大学

堤 成可 佐藤 桂 永井 正夫

要 旨

昨今、衝突安全技術や予防安全技術の向上が行われており、交通事故の件数、死者数も減少傾向にある。しかしこれらの技術の多くは車両対車両、もしくは車両対歩行者に対する技術であり、自転車や二輪車に対する対策は少ない。また、現状で市場に出ている対サイクリスト衝突防止は、側方等はなく前方のみに対応する物がほとんどであり、それほど多く普及しているわけではない。以上より、自転車との衝突事故に対する事故対策は、他の形態と比較した場合、あまり進んでいないこともあり、ドライバの安全意識の向上や、事故要因の検討による対応策考案が必要であるといえる。

そこで本研究では車両対自転車の事故形態を明らかにするとともに、事故の原因を解明して予防策を講じる。そのために、より多くのデータを集められるヒヤリハットデータベースを分析して、車両対自転車の事故形態や自転車事故特有の要因を考える。速度や経路、見え方、大きさなどの情報について検証し、事故・ヒヤリハット要因を明らかにする。また判明した代表的な要因について、実車を用いて、実際に何が起きていたかを再現し、詳細な分析をおこなう。

これらの要因について、実環境で再現可能な事象について、安全運転中央研修所にて、模擬市街路コースなどのコースと車両を借りて再現実験を行う。例として、ブラインドコーナーからの飛び出しや、離れた場所から見た自転車の見え方など、ヒヤリハット事例の中から代表的なものを取り上げる。

実際に再現することで、ヒヤリハットデータの分析だけでは気付けなかった要因も見受けられた。また実験を行う際には、車両のドライバ視線付近や、自転車、車両などにカメラを取り付け、危険予知訓練に役立てられるような映像を撮影した。

データの検証と模擬再現実験の結果から本研究で明らかとなった要因を減らす方法を検討し、対策を考える。本稿では実験中に体感した交差点進入手前の衝突リスクを考え、ヒヤリハットデータから事故やヒヤリハット事例を整理し、もし車両側が一時停止規制位置で停止していた場合、どれだけの事故を減らすことができたかを検証し、それに基づき啓発する。明らかにした事故要因に関する動画を収集し、要因の分析や危険予知訓練の参考資料とする。自動車の立場、自転車の立場など様々な立場から検証して、今回は自動車の立場から見た衝突リスク要因に関して纏めた資料を作成した。

目 次

要 旨	2
目 次	3
第 1 章 背景と目的	5
1. 1 背景	5
1. 1. 1 昨今の交通事情	5
1. 1. 2 自転車事故の現状	6
1. 2 本研究の目的	7
第 2 章 本研究における要因の分析方法と	8
その解決手法	8
2. 1 本研究の進め方	8
2. 2 事故要因の検証方法と再現実験	8
2. 2. 1 事故要因の検証方法	8
2. 2. 2 事故形態の再現と要因の再検証	8
2. 3 本研究で行う実施項目と期待される成果エラー! ブックマークが定義されてい ません。	8
2. 3. 1 実施項目	8
2. 3. 2 期待される成果..... エラー! ブックマークが定義されていません。	8
2. 4 本研究の実施スケジュール	9
第 3 章 ヒヤリハットデータによる事故要因分析	10
3. 1 分析するヒヤリハットデータベース	10
3. 2 ヒヤリハットデータの統計的な分析	10
3. 3 代表的な事例の紹介	11
3. 3. 1 車両が一時停止交差点通過時	12
3. 3. 2 車両が一時停止交差点に入る手前	13
3. 3. 3 車両が優先側通行時	14
第 4 章 安全運転中央研修所にて再現実験	15
4. 1 事故要因の再現方法	15
4. 2 実験方法	16
4. 2. 1 本実験の目的	16
4. 2. 2 実験箇所	16
4. 2. 3 シーン選定と実験方法	17
4. 2. 4 用いた車両	17
4. 2. 5 動画撮影方法	17

4. 3	第一実験	18
4. 3. 1	第一実験の実験目的	18
4. 3. 2	実験実施要項	18
4. 3. 3	実験方法	18
4. 3. 4	シーンの選定	18
4. 3. 5	実施結果	24
4. 4	第二実験	25
4. 4. 1	第二実験の実験目的	25
4. 4. 2	実験実施要項	25
4. 4. 3	実験方法	25
4. 4. 4	シーンの選定	25
4. 4. 5	実施結果	27
4. 5	危険予知トレーニング用動画作成	28
4. 5. 1	導入部	28
4. 5. 2	一時停止交差点で停止時	29
4. 5. 3	一時停止交差点に進入する際	30
4. 5. 4	優先側を走行時	31
4. 5. 5	動画のまとめ	32
第5章	まとめ	33
参 考 文 献		34

第1章 背景と目的

1. 1 背景

1. 1. 1 昨今の交通事情

2013 年中の交通事故の発生状況によると⁽¹⁾，死者数は 4373 人，発生件数も約 63 万件で減少傾向にあるが，依然として事故は多い．交通事故がない社会を目指すには，安全技術の発展はもちろん，事故が起こる要因を減らすことも重要と考えられる．

また昨今，衝突安全技術や予防安全技術の向上がなされている．これらの技術は車両対車両，もしくは車両対歩行者に対する技術が多く自転車や二輪車に対する対策は少ない．また，現状で市場に出ている対サイクリスト衝突防止は，前方のみに対応する物がほとんどであり，またそれほど多く普及しているわけではない．以上より，自転車との衝突事故に対する事故対策は，他の形態と比較した場合，あまり進んでいないため，ドライバの安全意識の向上や，事故要因の検討による対応策考案が必要であるといえる．

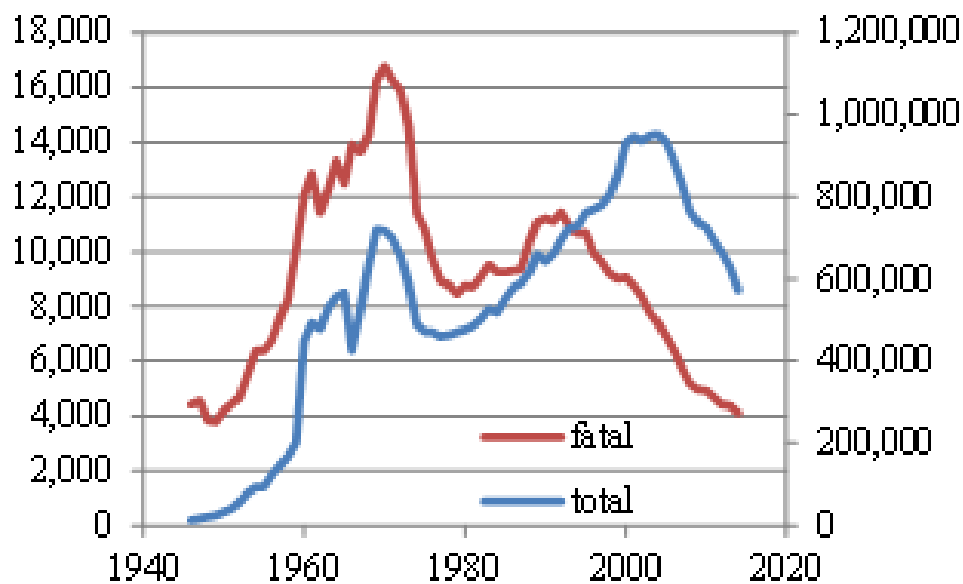


図 1.1 事故死亡者数と事故発生件数の推移

1. 1. 2 自転車事故の現状

この中で自転車に関連する事故の死者数は 600 人であり，全体の 15%ほどである．しかし，死傷者数⁽¹⁾ まで見た場合，全体約 78 万人中 12 万人をしめ，自動車乗車中(約 51 万人)につぎ 2 番目に多い．軽微な物，報告されていない事故などを含めれば，その割合はさらに多い可能性もある．自転車事故は身近な事故であると考えられる．

自転車事故中の自転車(第 1・第 2 当事者)の相手当事者別死亡事故件数と自転車(第 1・第 2 当事者)の事故類型別死亡事故件数を図 1.2, 図 1.3 に示す．死亡事故に関して言えば，自動車との事故，かつ出合頭などの交差点通行中の事故対策が必要であることが窺える．

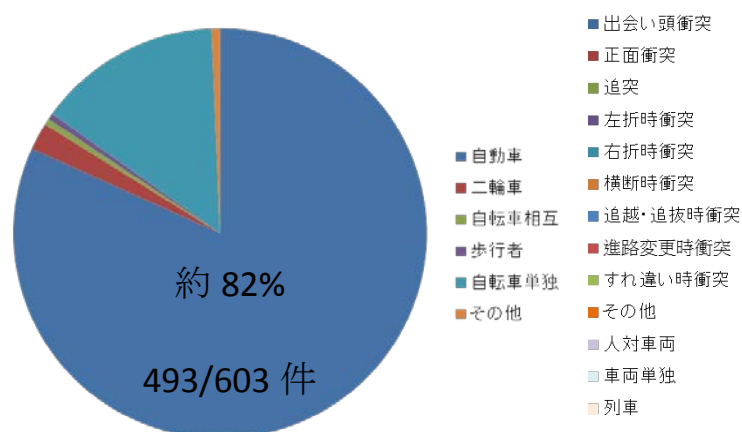


図 1.2 自転車(第 1・第 2 当事者)の相手当事者別死亡事故件数

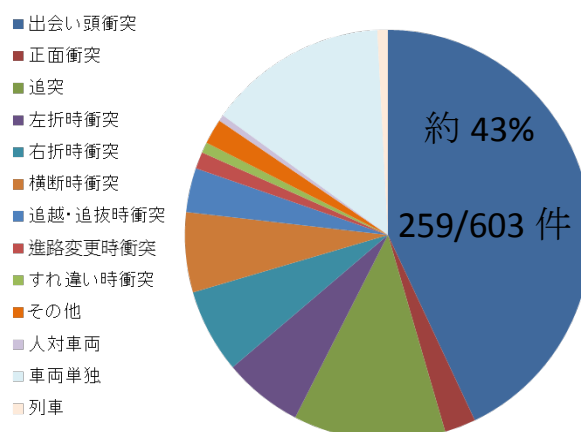


図 1.3 自転車(第 1・第 2 当事者)の事故類型別死亡事故件数

1. 2 本研究の目的

このように、昨今衝突安全技術や予防安全技術の向上が行われている、また交通事故の件数、死者数も減少傾向にあるといった背景がある一方、現状では自転車や二輪車に対する対策は少ない。また、現状で市場に出ている対サイクリスト衝突防止は、前方のみに対応する物がほとんどであり、またそれほど多く普及しているわけではない。以上より、自転車との衝突事故に対する事故対策は、他の形態と比較した場合、普及率が低いため、ドライバの安全意識の向上や、事故要因の検討による対応策考案が必要であるといえる。

そこで本研究では車両対自転車の事故形態を明らかにするとともに、事故の原因を解明して予防策を講じる。自転車事故のデータと、より多くのデータを集められるヒヤリハットデータベースを分析して、車両対自転車の事故形態や自転車事故特有の要因を考える。速度や経路、見え方、大きさなどの情報を検証することで、代表的な事故・ヒヤリハット要因を明らかにする。また判明した要因について、実車を用いて、実際に何が起きていたかを再現し、解決方法を考案する。

第2章 本研究における要因の分析方法と その解決手法

2. 1 本研究の進め方

本研究では、事故より手前で、より多くのデータを集められる農工大所有のヒヤリハットデータベースを用いて車両対自転車の事故形態や自転車事故特有の要因を考える。速度や経路、見え方、大きさ等、これらの情報を検証することで代表的な事故・ヒヤリハット要因を明らかにする。

また判明した要因について、実車による再現実験を行い、実際に何が起きていたかを再現し、解決方法を考案する。

2. 2 事故要因の検証方法と再現実験

2. 2. 1 事故要因の検証方法

まずヒヤリハットデータベースの分析により、車両対自転車の事故の要因分析を行う。本稿では事故の実態を把握し要因を解明する一端を担うため、特に死亡事故につながりやすい、車両対自転車事故に着目した。中でも比較的件数の多い出合頭の事故を重点的に分析する。得られた結果から、事故の要因を整理し、再現実験のシナリオを考える。

2. 2. 2 事故形態の再現と要因の再検証

実環境で再現可能な事象は、安全運転中央研修所にて、模擬市街路コースなどのコースと車両を借りて再現実験を行う。ヒヤリハットデータの分析から想定される場面として、ブラインドコーナーからの飛び出しなどを再現する。実際に再現することで、データの分析だけでは気付けなかった要因も考える。また、実験を行う際に車両のドライバ視線付近にカメラを付けて撮影などを行い、要因の分析や危険予知のトレーニングに役立てる映像を撮影する。

2. 2. 3 実施項目

①事故・ヒヤリハット要因の分析

形態や環境、人的要因などを大別し、それぞれに応じた対策を考える。

②再現実験による車両側から見た危険要因

車両から自転車がどのように見えていたかを再現し、実際の危険場面を車両に乗った人の視点から考える。

③再現実験による自転車側から見た危険要因

反対に自転車側から見た視点で再現する。自転車からはどう見えていたのか、どうして危険場面に陥ったかを検討する。

2. 3 本研究の実施スケジュール

8～11月

事故・ヒヤリハットの分類作業（パターンの整理や状態別件数の調査）

データベースからの車両対自転車事故の要因分析

12月を目途に再現実験の仮実験とその準備（装置や車両，コースなどの確認，物品の購入等）

中央研修所内を見学．行おうとする事象の再現性を確認（1日）

～12月

ヒヤリハットデータベースの分析

実験等準備

12月

12月9日に中央研修所にて再現実験 1回目． 動画撮影などを行った．

1月

中間報告用のまとめと中間報告

2～3月

データベース内の要因の再検討

再現実験の不足分を補う実験 2回目（3月9日）

KYT 関連の動画等の作成

最終報告準備

4月

最終報告 （5月1日）

第3章 ヒヤリハットデータによる事故要因分析

本章では死亡事故の現状を踏まえ、車両対自転車の出合頭事故の特徴を、本学所有のヒヤリハットデータベースを用いて明らかにする。

3. 1 分析するヒヤリハットデータベース

タクシー車両に搭載したドライブレコーダで収集したヒヤリハットデータ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾（一部事故事例を含む）の中から、無信号交差点での車両対自転車のヒヤリハットデータを抽出し、分析対象データとした。車両側に一時停止規制有の場合と、一時停止規制無の場合に分類し、それぞれについて分析した。

今回使用したヒヤリハットデータには、ヒヤリハット発生日時、発生場所のGPS位置データ、車両の走行速度、車両加速度、ブレーキ操作の有無、車両前方映像（一部ドライバーの顔映像）などが記録されている。

3. 2 ヒヤリハットデータの統計的な分析

我々は無信号交差点での対自転車ヒヤリハットデータベースの分析⁽⁵⁾にて下記表3.1に示す件数の詳細な分析を行った。詳しくはそちらを参照していただきたいが、傾向をいくつかあげる。

- ・無信号交差点での車両対自転車のヒヤリハットは、一方通行等の道路幅の狭い交差点での発生比率が高い。
- ・自転車が進入してくる方向は、左右による差はほとんどなく、横切るように通過するパターンが多い。
- ・ヒヤリハットにあった際の車両の速度は、一時停止がある交差点の方が低く、ない交差点の時の方が高い。逆に言うと、速度が低くても停止線がある交差点付近ではヒヤリハットが起こりうる。

表 3.1 分析したヒヤリハットデータ数

	non-signalized intersection	
	With stop regulation	No stop regulation
Accidents	3	6
Near-miss incidents	67	146
Total	70	152

3. 3 代表的な事例の紹介

ここでは 3.2 節に加え、表 3.2 に示すような広く事例を見た中から、代表的な事例をいくつかあげる。

抽出した中から数が多いと思われる要因の種類を以下に記す。

- ・ 自転車が障害物回避時
- ・ 障害物・対向車の陰から自転車
- ・ 自転車が信号交差点横断中
- ・ 巻き込み
- ・ 信号・走路無視
- ・ ドライバの不注意
- ・ 自動車が無信号交差点進入時
- ・ 右左折時の確認不足
- ・ 一時停止線無視
- ・ 自転車が無信号交差点進入時
- ・ 未確認で進入
- ・ 交差点付近手前から進入

その中でも特徴的な物を交差点通過時の行動に基づいて 3 つの場面に分けて整理し、それぞれについて纏めた。

表 3.2 分析しなおしたヒヤリハットデータ数 ※2014 年 夏季時点

全件数		95765			
うち自転車		9222	高レベル	事故	注釈 (数字の単位は件数)
うち高レベル＋事故		1000	942	58	
高 ＋ 事 故 中	出合頭	287	260	27	
	右左折中横断者	264	252	12	
	直進中横断者	164	152	12	
	飛び出し	107	104	3	(交差点以外)
	ふらつき	72	72	0	
	その他	135	131	4	(狭路、追い越し等)
	(交差点)	840	785	55	車両から見た場合の交差点

3. 3. 1 車両が一時停止交差点通過時

車両が一時停止交差点に停止する場面、もしくはその後の発進時に建物等のブラインドの陰から交差点内に進入してくる自転車があるシーン。

建物や茂みなどで左右が確認しづらく、直前まで双方とも確認ができないパターンが多かった。自転車もしくは車両の速度があり危険になったパターンも見られた。車両が一時停止できていない場合も見られるが、自転車も見づらい交差点にもかかわらず、まったく減速せず進入するケースが多かった。

2段階停止や、安全が十分に確認できない場合は徐行するなどが必要と思われる。



図 3.1 車両が一時停止交差点通過時の代表的なシーン

3. 3. 2 車両が一時停止交差点に入る手前

車両が一時停止交差点に停止しようとする場面やその付近の駐車場などから、自車がいる方向に自転車が進入してくるシーン．数が極端に多いわけではないが、急減速、急操舵を伴うなど危険な場面が多い．第4章の安全運転中央研修所での予備実験において気になったシーンであったため例示した．

ドライバは交差点付近では注意を配っているが、その手前側ではあまり注意していない場合が多い．自転車側も、ショートカットするような運転をしているため、回避できない環境に陥る場合が多い．発見時すでに距離がない場合には衝突する．

自転車の速度を考慮した停止線前の減速と、早めに気づける余裕が必要である．自転車側には歩行者とは違い速度も出るので、減速や左側通行を心掛ける必要がある．



図 3.2 代表的なシーン

3. 3. 3 車両が優先側通行時

車両が優先側を通行中, 側方からの一時停止で停車している車両などがある場合にその影から自転車が飛び出してくるシーン.

車両は優先側を走っている際には速度が出ていることが多く, また自転車側も反応が遅れることが多いため, ヒヤリハット等のリスクにつながりやすい.

動く物も時と場合によってはブラインドになることを意識すること, 安全を確保できない場面では減速をすることが重要と考えられる.



図 3.3 代表的なシーン

第4章 安全運転中央研修所にて再現実験

4. 1 事故要因の再現方法

前章にて明らかとなった車両が交差点を通過する際の自転車との衝突リスク要因を検証し、これらの要因が再現可能であるか確認を行う。そのため、まず自転車と車両の位置関係に着目して、以下の4点について再現実験を行うこととした。

- ・ブラインドのある交差点での見え方
- ・自転車の走行向き
- ・未確認もしくは高速での交差点への進入
- ・車両の陰からの飛び出し

また上記実験を行った結果、要因としての整理はできたが、内容が伝わりにくかったため、これらの衝突リスク要因を車両側の視点でわかりやすく伝えられるよう、以下の3点の場面に整理し直して再度再現実験を行った。

- ・一時停止交差点に進入する際
- ・一時停止する際
- ・優先側を走行中

4. 2 実験方法

4. 2. 1 本実験の目的

本実験は前章で明らかにした自動車と自転車の事故・ヒヤリハットのリスク要因について、これら要因を抽出した実験が実際に再現可能か、実際にリスクを感じるシーンであるかを検証する。

また検証結果からヒヤリハット要因の分析や危険予知トレーニング用の動画撮影を行う。

4. 2. 2 実験箇所

再現実験は自動車安全運転センター安全運転中央研修所内模擬市街路コースにて行った。実験を行った場所を図 4.1 に示す。後述のシーンは図中の赤枠の内側①～⑤の交差点付近で行った。また本実験では交差点付近のブラインドなどの環境が重要となるため、図中③番付近道路外に、パネル付きのトラックを置きブラインドがある交差点環境を作成した。

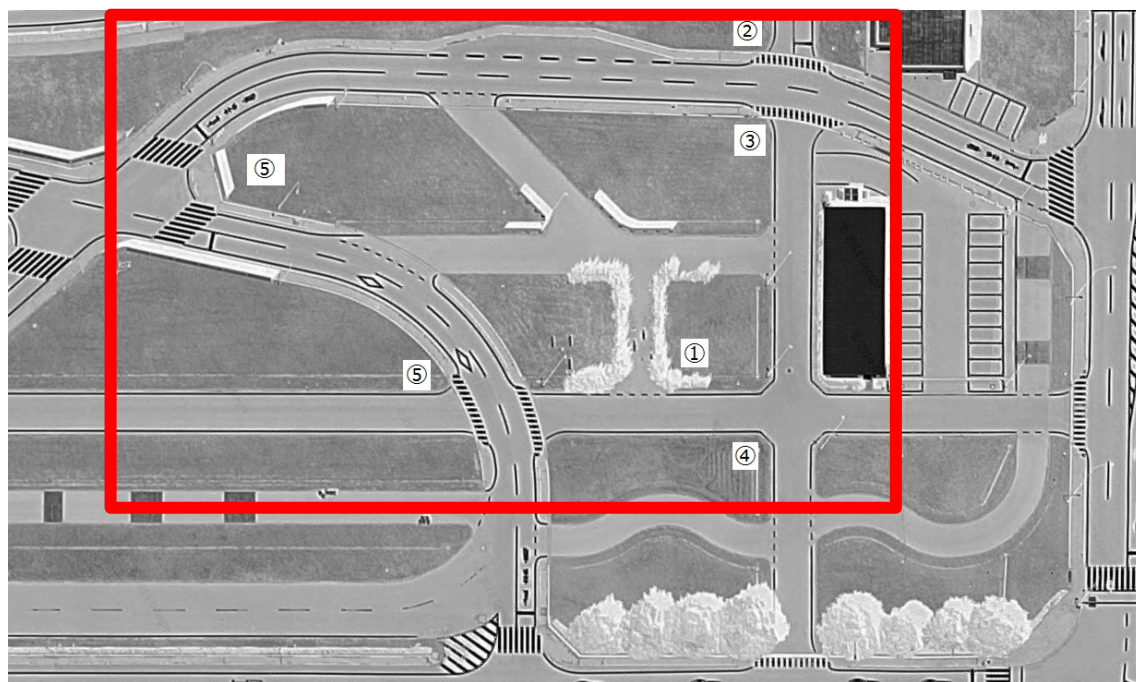


図 4.1 自動車安全運転センター安全運転中央研修所内コースと実験箇所

4. 2. 3 シーン選定と実験方法

ヒヤリハット DB から、違反例やそれだけで説明しにくい要因等を各実験ごとにいくつかの場面を選定して行った。詳しくは各実験の説明時に記載する。

実験では各シーンごとに各所配置のカメラで動画撮影を行った。

4. 2. 4 用いた車両

基本は安全運転中央研修所所有の車両を借りて実験を行った。

自転車 軽快車 4 台

自車両 タクシーに形状に近いトヨタコンフォート 1 台

他車両 ブラインドになる停車車両として用いる、1BOX 2 台

自車両と同等サイズの普通車両 1 台

障害物 貨物車（パネル）を路外にブラインドとして設置 2 台

これとは別に停車車両としてレンタカー 1 台と 2 回目実験時には追加で撮影用自転車を作成し 1 台を使用した。

4. 2. 5 動画撮影方法

カメラ搭載位置（シーン・シチュエーションにより変更）

定点： 車両上部固定 or 地面においた三脚

自転車： ハンドル上部固定、乗員頭部 頭部付近固定座標

車両： 運転席上部固定、乗員頭部、車外上部

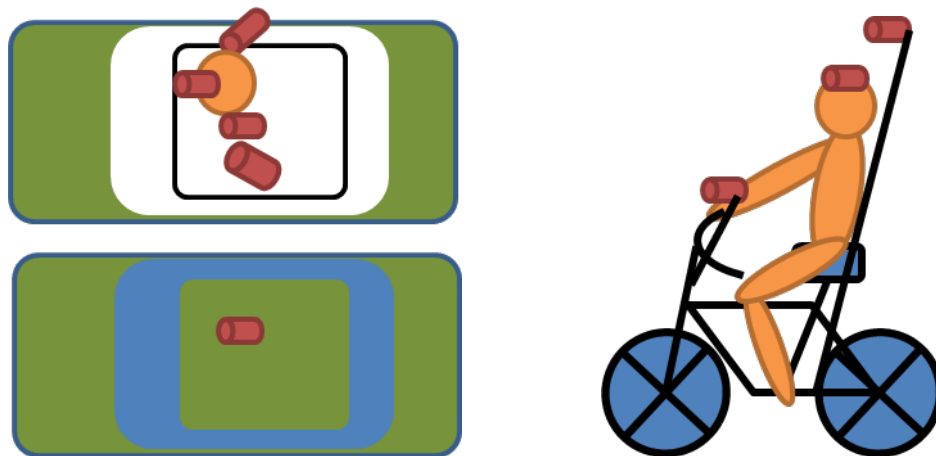


図 4.2 車両に取り付けたカメラの位置と作成した撮影用自転車

4. 3 第一実験

4. 3. 1 第一実験の実験目的

KYT の動画作成に向けて予備検討を行った。設備・環境等を実際に利用して確認をし、本研究の目的であるヒヤリハット要因を再現する動画を作る際に必要な物を検討した。

4. 3. 2 実験実施要項

実施日	12 月 9 日（晴れ時々雨）
場所	中央研修所内：模擬市街路 図 4.1 中の①～⑤交差点付近
使用機材	中央研修所所有の車両 6 台 自転車 4 台 持ち込んだカメラ数台

4. 3. 3 実験方法

後述の各シーンごとに車両や地面、自転車などを各所配置した後、それぞれに取り付けたカメラで動画撮影を行う。

予備実験の段階では安全性を考慮し自転車か車両どちらか一方のみを動かし、その際の走行映像を記録する。

4. 3. 4 シーンの設定

違反例やそれだけで説明しにくい要因等をヒヤリハット DB から選定し、5つの場面（p①～p⑤）をえらんだ。詳しくは次項以降に記載する。

実験 p①

一時停止交差点の先に自転車（ブラインドのある交差点での見え方）

実験場所

丁字ブラインド交差点

内容

一時停止有丁字ブラインドを通過する（10~20kph→一時停止→右折通過）

陰には自転車が配置されており、お互いにいつ見え始めるかを検討

自転車の配置は場所を変え数パターン用意

目的

自動車 一時停止、左右確認

自転車 交差点通過時には減速（停止）、左側通行
を促す。

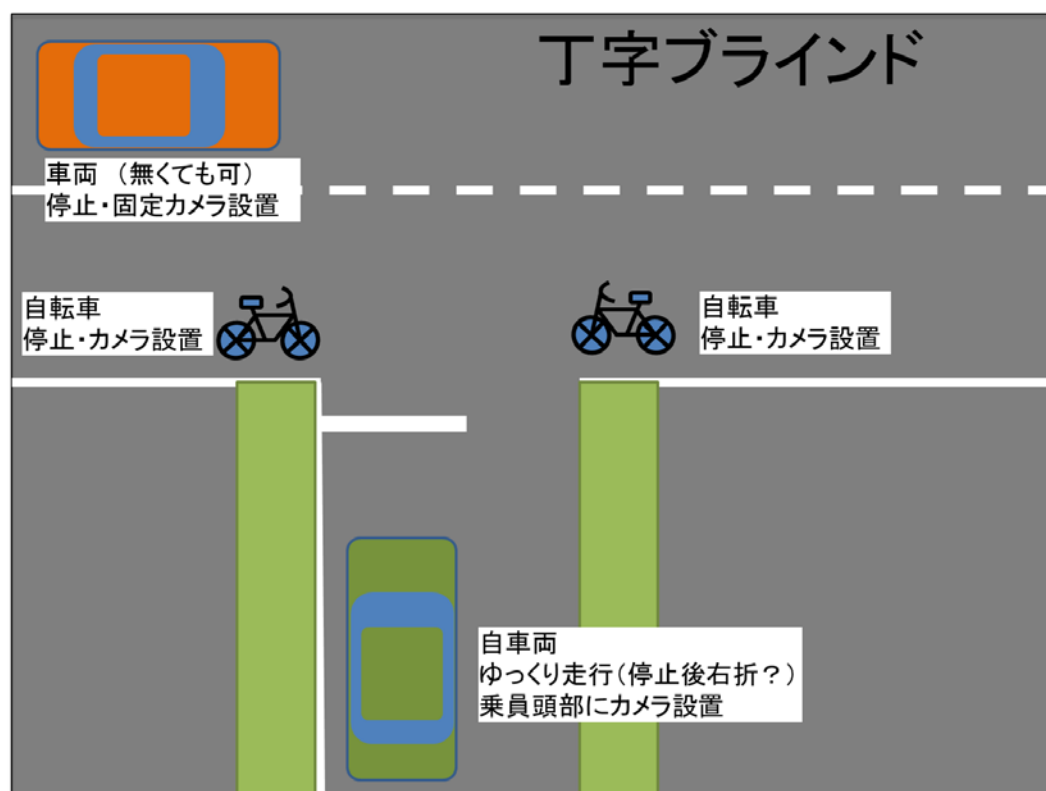


図 4.3 実験 P①

実験 p②

十字交差点内の自転車 （自転車の走行向きによる違い）

実験場所

十字交差点 （歩道がある場所：状況により変更）

内容

十字交差点を右左折する

隅には自転車が配置されており、お互いの見え方を検討

自転車の配置は数パターン用意、左右、手前と奥、車道 or 歩道

目的

自動車 徐行運転、回避行動、左右確認

自転車 左側通行を促す、車道と歩道の差に対する知見を得てもらう

車側からどのように見えているのかを知ってもらう

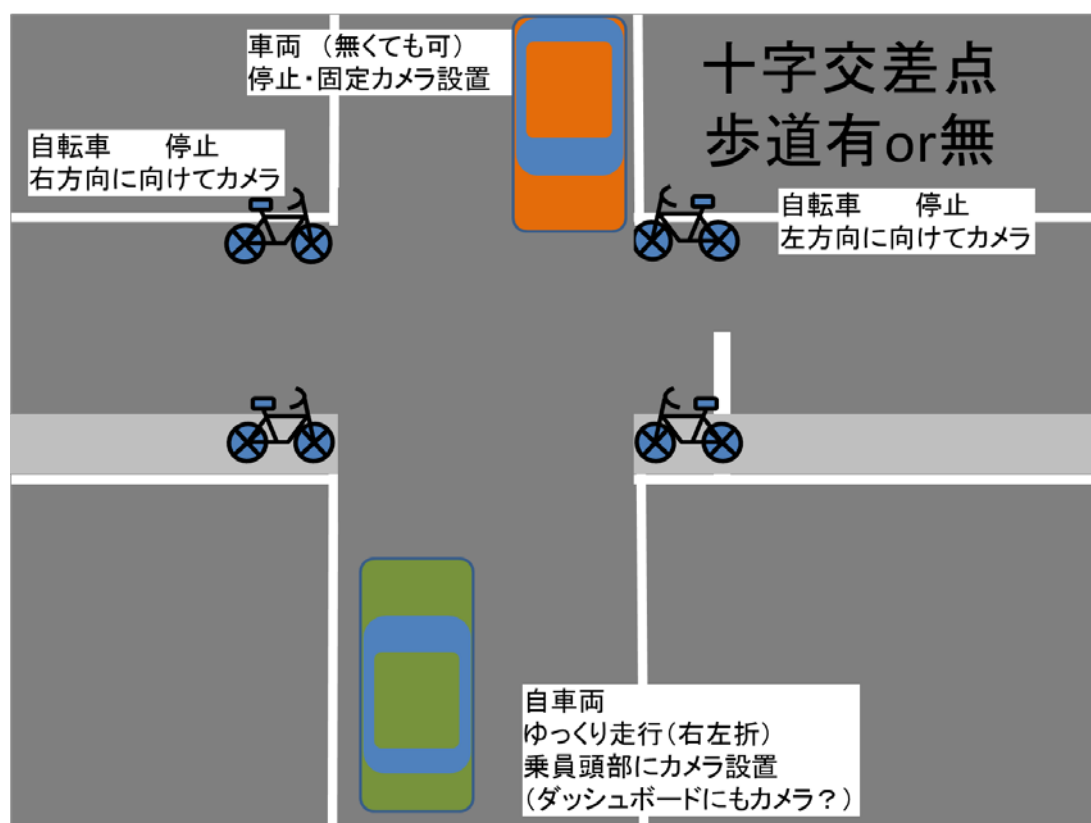


図 4.4 実験 P②

実験 p③

狭路からの合流や駐車場等の複合要素有 （未確認もしくは高速での交差点への進入）

実験場所

狭路からの合流地点

内容

本件は p①の発展版。車両側と自転車、双方の視点から行う

車両側 ： p①に駐車場などを想定した交差点手前側からの飛び出し追加

自転車側：ブラインドがある交差点進入時の先に車両がいる

目的

自動車 一時停止、交差点に注意をひかれすぎないようにする（周りにも目を配る）

自転車 交差点の先には何か起こりうることを想定してゆっくり走行を促す。

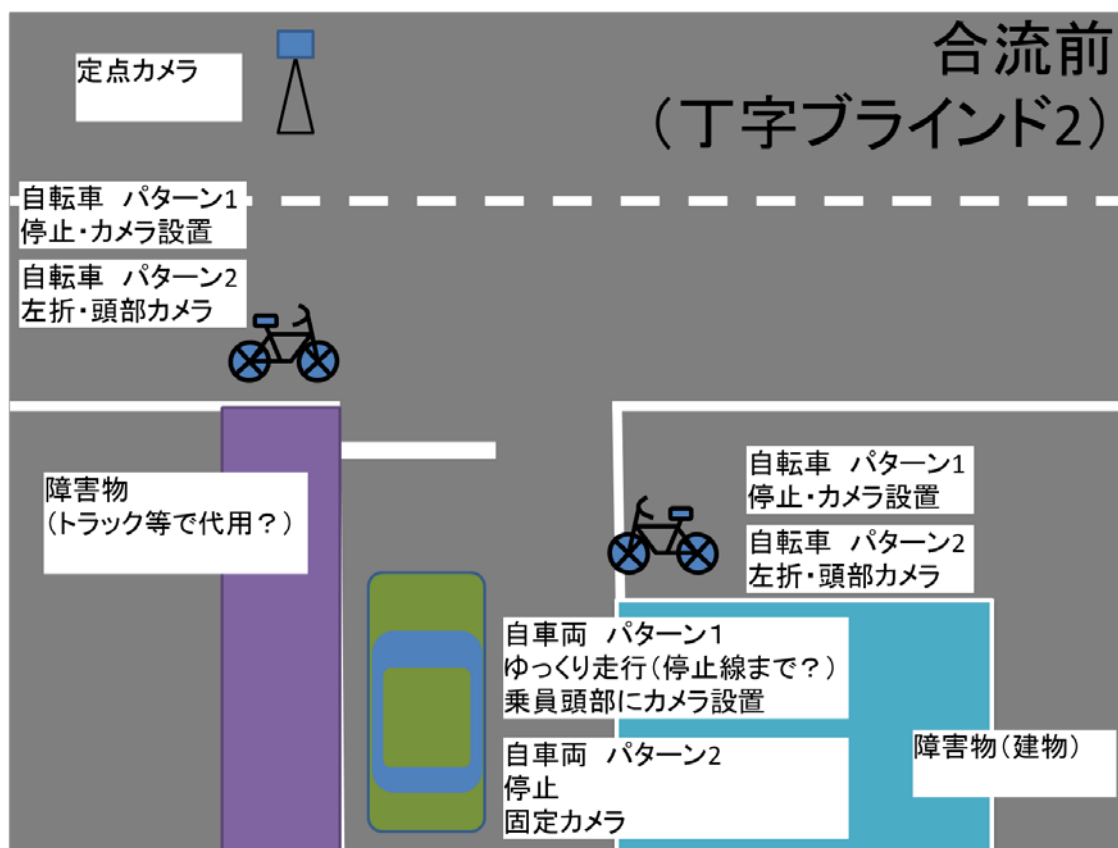


図 4.5 実験 P③

実験 p④

交差点内 車両の陰に自転車 (車両の陰からの飛び出し)

実験場所

狭路十字交差点丁字

内容

十字交差点を通過する (20km/h 程度)

左側には一時停止車両、右側には左折途中の車がいる

車両の陰には自転車が配置されており、お互いにいつ見え始めるかを検討する

目的

自動車 一時停止、左右確認

自転車 停止が必要な場所は止まる。左側通行

自分の安全確認は自分です (他車が動いてもつられて動かない)

を促す。

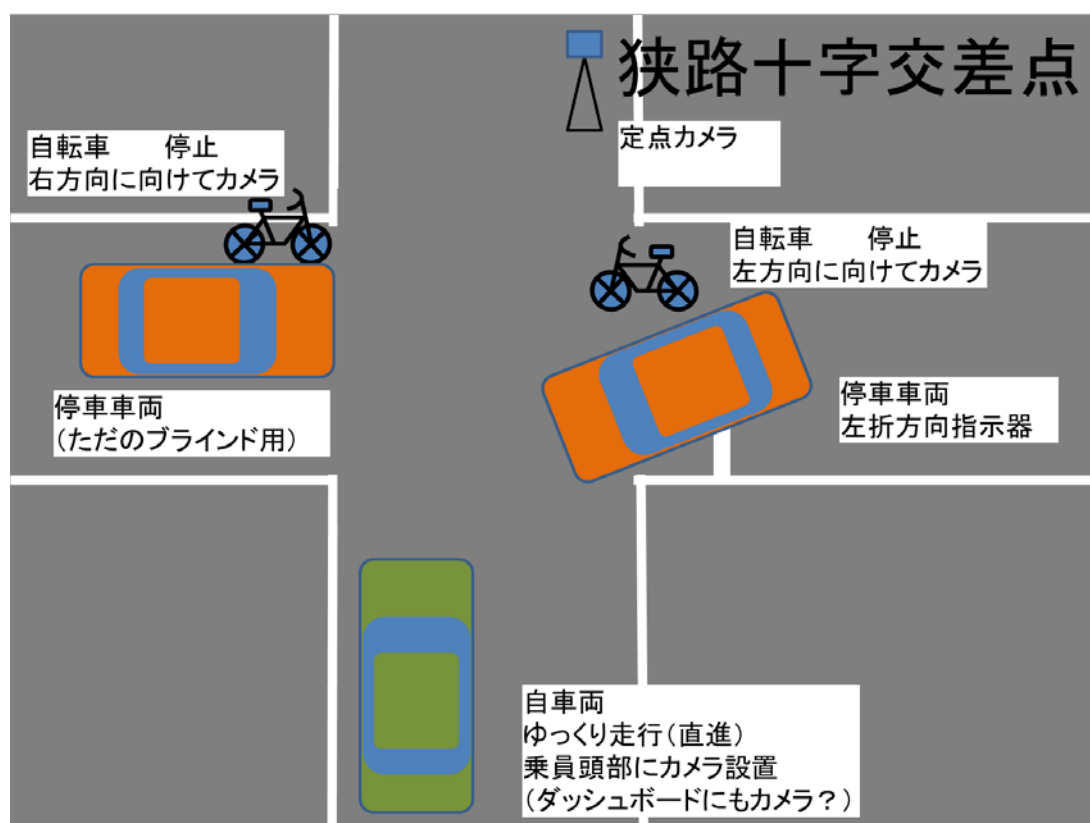


図 4.6 実験 P④

実験 p⑤

直線 (or 直線と交差点の複合) 自転車発見タイミングの検討

実験場所

枠内全て

内容

これまでの各実験の要素を連続的に取り込んだ環境で実験

車両を動かし、動画作成、

(その動画を見ていつ自転車を発見できるか)

直線部は 20km/h 程度、コーナーは減速して走行、狭路部は 10km/h ?

2 番目の自転車は車両通過後赤い矢印方向に持っていく最後乗って車両の前を通過

目的

自動車 危険個所の予知

自転車 自分が危険な場所、場面にいるかもしれないと思いつつ行動を促す.

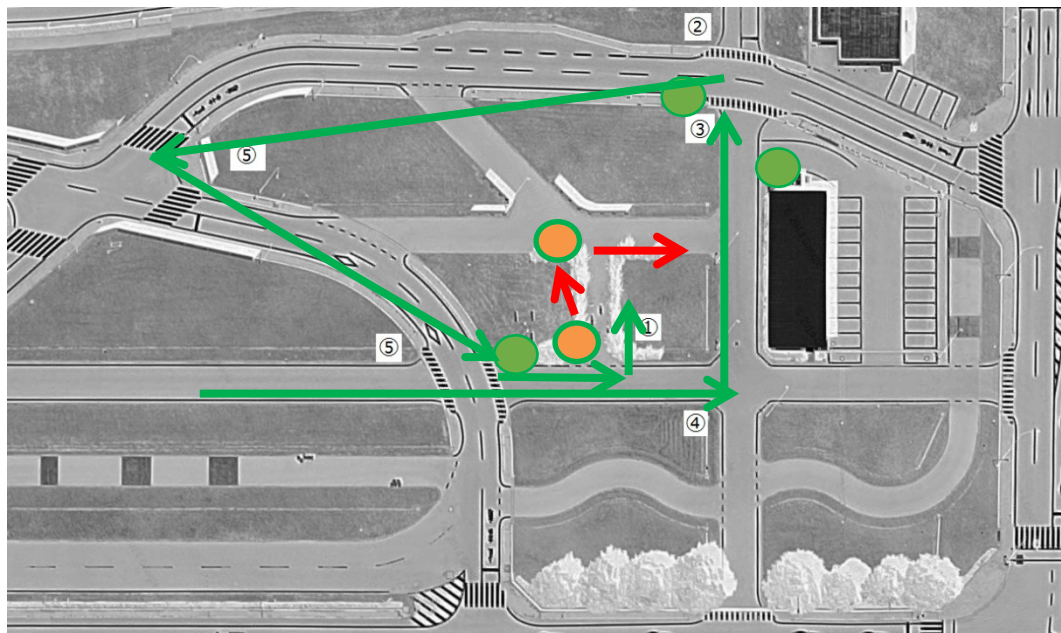


図 4.7 実験 P⑤走行箇所

4. 3. 5 実施結果

撮影した動画は 4.5 節にてまとめて紹介する。本結果を中間報告にて報告しご助言頂いた項目等を含め以下の点を考慮して再度実験を行うことが必要と考えられた。

- ・複雑になるため今回は車両側の一時停止についての視点で動画作成
- ・一時停止あり交差点付近の自転車と車両のヒヤリハット
- ・ヒヤリハット紹介→要因解明のための実験時映像
- ・停止線前，停止線通過時，優先側走行時のリスク
- ・意識して停止・通過していればどれだけリスクを減らせるかを評価
- ・これらを加味した再実験



図 4.8 12 月 9 日撮影時の一場面

4. 4 第二実験

4. 4. 1 第二実験の実験目的

KYT の動画作成に向けて再検討事項を考慮して再度実験する.

前回行なった場面での反省点と, 自転車や車両の動き方を再考して実験する.

4. 4. 2 実験実施要項

実施日	3 月 9 日 (雨)
場所	中央研修所内: 模擬市街路 図 4.1 中の①~③交差点付近
使用機材	中央研修所所有の車両 6 台 自転車 4 台 撮影用自転車 1 台 持ち込んだカメラ数台

4. 4. 3 実験方法

後述の各シーンごとに車両や地面, 自転車など各所配置のカメラで動画撮影

車両を走行させ車両からの見え方, 自転車を走行させ自転車からの見え方というように双方からの見え方を検討した.

特に本実験では車両の動きに合わせてシーンを分け, その時の自転車の動きを重視した

4. 4. 4 シーンの設定

ヒヤリハット DB からドライバの交差点通過時の行動を基準に 3 つの場面 (R①~R③) を選定した. 4.3 節の第一実験からの変更点等については次項に示す.

実験 R① (旧 p1 実験改良)

一時停止交差点の先に自転車 (ブラインドのある交差点での見え方)

実験場所

丁字ブラインド交差点 停止線を追加

内容・目的

p1 実験と同じ

実験 R② (旧 p3 実験改良)

狭路からの合流や駐車場等の複合要素有 (未確認もしくは高速での交差点への進入)

実験場所

狭路からの合流地点の手前を想定

自転車が予期せぬタイミングで飛び出してきたと想定して実験

内容・目的

自転車側が飛び出してきた状況を強調. その他は p3 実験と同じ

実験 R③ (旧 p4 実験改良)

交差点内 車両の陰に自転車 (車両の陰からの飛び出し)

実験場所

狭路十字交差点丁字

前回実験箇所は非優先側を通行していたため優先側通行に変更

内容・目的

車両の走行方向以外は p4 実験と同じ

4. 4. 5 実施結果

車両の動き・見え方等は想定していた場面に近づけることができた。ただし終始強い雨が降っていたため、きれいに撮れていない動画も多かった。撮影した動画について詳しくは 4.5 節で紹介する。



図 4.9 3 月 9 日撮影時の一場面

4. 5 危険予知トレーニング用動画作成

第一，第二実験にて行った再現実験中に，自動車のドライバ視点や自転車からの見え方をカメラにより撮影した．これらの実験時動画と，一部ヒヤリハット動画等の中から，危険予知訓練（KYT）用の動画用の参考資料に役立ちそうなものを切り出した．以下に場面ごとの詳細を示す．

4. 5. 1 導入部

本研究の目的と本報告書における第 1 章のような背景について説明した．交通事故の現状や、本実験，動画の目的について触れている．

4. 5. 2 一時停止交差点で停止時

本シーンでは、ブラインドのある交差点で一時停止交差点の先に自転車がある場合の見え方について纏めた。図 4.10, 図 4.11 に動画の 1 シーンを示す。この場面では車両がブラインドがある交差点から出ていく際に、その影からの自転車飛び出しシーンを再現した。その際のドライバの意識、自転車からの見え方について纏めた。



図 4.10 実験中の動画の 1 シーン

再現実験からヒヤリハット要因の分析



ドライバが左自転車を確認し始めた地点
その時の自転車からの見え方

- ブラインドがあるとドライバからは見えづらい
- 視界に入るまで確認できないので車両がはみ出してしまう
- 自転車の位置から車両は早い段階から見えはじめる
- 車両の速度が遅いと停止するように見える

いないだろう、止まるだろうと思いこむ

図 4.11 作成した動画の 1 シーン

4. 5. 3 一時停止交差点に進入する際

車両が交差点に進入する手前のリスクをまとめた．図 4.12，図 4.13 に動画の 1 シーンを示す．この場面では車両が交差点に進入する前に，自転車が車両前方に飛び出してくるシーンについて再現した．その際のドライバの意識，自転車の行動について纏めた．



図 4.12 実験中の動画の 1 シーン

再現実験からヒヤリハット要因の分析



ドライバの交差点通過方法
自転車の通過方法

- ドライバの意識はたいていの場合停止線あたりとその先の情報
- 停止線直前まではあまり減速しない
- 自転車の速度だと何かあってもすぐに避けれると思いつている？交差点の先まで意識していない
- 車両の位置によってよけ方が違う？

両者ともこの位置関係ではち合わせるとは思っていない？

図 4.13 作成した動画の 1 シーン

4. 5. 4 優先側を走行時

車両が交差点の優先側を通行する際のリスクをまとめた．図 4.14，図 4.15 に動画の 1 シーンを示す．この場面では車両が優先側を通行している際に，交差方向に停止車両を置き，その影からの自転車飛び出しシーンを再現した．その際のドライバの意識，自転車の行動について纏めた．



図 4.14 実験中の動画の 1 シーン

再現実験からヒヤリハット要因の分析



ドライバからの交差点通過時視点
自転車の通過時視点

- 交差車両が停車しているため先に通過しようと意識
- 見えない部分に気付きにくく、減速しないばかりか速度も速いことが多い
- 直前まで見えないので通過できると思い込んでしまう
- 邪魔な位置に停車車両があるなくらいにしか思っていないかも（右側追い越しをしてしまう）

衝突するリスクに気付くのが遅くなる

図 4.15 作成した動画の 1 シーン

4. 5. 5 動画のまとめ

今回の動画から危険予知の必要性を伝えた。またヒヤリハットデータから、一時停止交差点における一時不停止が要因と考えられる件数を分類した。データの精度も踏まえ、停止線通過前に約 **5km/h** 未満まで落としていない件数や、停止線前のヒヤリハットを除いた割合で分析した。その結果、**67** 件中 **26** 件がその対象外となり、一時停止交差点で確実な 2 段階停止をした場合、約 **61%** のヒヤリハットを未然に防げた可能性を示唆した。

第5章 まとめ

昨今、衝突安全技術や予防安全技術の向上が行われており、また交通事故の件数、死者数も減少傾向にある。しかしこれらの技術は車両対車両、もしくは車両対歩行者に対する技術が多く自転車や二輪車に対する対策は少ない。そこで自転車と車両の衝突事故に対してドライバの安全意識の向上や、事故要因の検討による対応策考案が必要である。

そこで本研究では車両対自転車の事故形態を明らかにするとともに、ヒヤリハットデータベースを分析して、車両対自転車の事故形態や自転車事故特有の要因を考察した。また、これらを伝える資料作成を目指した。実環境で再現可能な事象について、安全運転中央研修所にて、模擬市街路コースなどのコースと車両を借りて再現実験を行った。その結果以下の知見と成果を得た。

- ①交通事故の発生状況より、自転車の死亡事故は対車両事故や、出合頭など交差点で多い。
- ②ドライブレコーダヒヤリハットデータベースより、出合頭事故での特徴を明らかにし、その代表的なシーンを取り上げた。
- ③ヒヤリハット事例の中から取り上げた代表的な事例について、再現可能かを確認し、中央研修所にて再現実験を行った。
- ④再現実験時にカメラ等を取り付け、危険予知のトレーニングに使用できるような映像を撮影した。
- ⑤これらを纏めて本報告書を作成した。

以上により自転車の安全に関する報告を行った。今回は時間等の都合により車両乗員側によった報告に重点を置いたが、機会があればもう少し自転車乗員の視点に立った報告を行いたい。

参 考 文 献

- (1) 交通事故発生状況（警察庁）：平成 25 年交通事故の発生状況について，
<http://www.npa.go.jp/toukei/koutuu48/toukei.htm>
- (2) 永井正夫：ドライブレコーダ・データベースの現状と活用可能性，自動車技術，Vol.67，
No.2， pp.47-53 (2013)
- (3) 永井正夫ほか：ドライブレコーダを用いたヒヤリハット分析に関する研究(第 1 報)
ードライブレコーダの仕様策定ととりがトリガ設定検討ー，自動車技術会論文集，Vol.38，
No.2， pp.219-224 (2007)
- (4) 藤田光伸ほか：ドライブレコーダを用いたヒヤリハット分析に関する研究(第 2 報)
ーデータ収集による分析手法とデータベース構築ー，自動車技術会論文集，Vol.38， No.4，
pp.145-150 (2007)
- (5) 堤ほか：無信号交差点での対自転車ヒヤリハットデータベースの分析，自動車技術
会論文集，Vol.45， No.6， pp. 1117-1122 (2014)