

3. 3. 2 交通事故分析、交通事故対策に関する研究

STUDY OF SAFETY OF ROADS BASED ON FRIGHTENING EXPERIENCES OF ROAD USERS

Takeshi Ikeda, Ministry of Land Infrastructure and Transport, Japan

Nozomu Mori, Ministry of Land Infrastructure and Transport, Japan

Susumu Takamiya, Ministry of Land Infrastructure and Transport, Japan

Hideki Furuya, Akita University, Japan

Hidekatsu Hamaoka, University of Tsukuba, Japan

ABSTRACT

The three factors said to cause traffic accidents are people, cars, and roads, with people causing almost all accidents. But preventive measures for locations, black spots, where accidents occur frequently are implemented focussing on road factors that appear to induce human factors. The normal way to identify locations of frequent traffic accidents and study traffic accident prevention measures is carried out based on traffic accident data. But considering that traffic accidents occur only rarely, to increase the safety of roads, it is necessary to not only introduce measures based on the results of accidents, but to also identify potentially dangerous locations where traffic accidents may occur and implement measures suited to the cause of the danger. But it is difficult to identify potentially dangerous locations based on accident data.

This study was undertaken to prepare a Frightening Location Map based on a questionnaire survey to road users that was carried out to discover potentially dangerous locations and the causes of the potential danger at these locations. At each dangerous location, the causes of the danger were identified by studying the road and traffic conditions.

The results showed many locations pointed out by multiple road users, revealing that potentially dangerous locations exist at places that can be specified to some degree. The results have also shown that it is possible to categorize the causes of danger as “road and traffic environment related conditions” and “human factors on the users’ side”. Road and traffic environment related causes include cases where trees obstruct visibility and cases of staggered intersections where drivers are confused about who has the right-of way. User side factors include drivers failing to see stop signs or red lights, or changing lanes without noticing following cars.

INTRODUCTION

The three factors said to cause traffic accidents are people, cars, and roads, with people causing almost all accidents. The direct causes of almost all accidents are human factors. People may fail to pay attention to the road ahead or may look to the side while driving. But the locations of accidents are not balanced. In Japan, about 53% of all traffic accidents on arterial roads are concentrated on about 6% of the total length of these roads. (Average on simple road section from 1996 to 1998). Therefore, in certain identifiable road environments certain effects induce human errors resulting in frequent accidents. Therefore at locations of frequent traffic accidents, measures are implemented focusing on road factors.

The normal way to identify locations of frequent traffic accidents and study traffic accident prevention measures is carried out based on traffic accident data. But even at locations on a road where a dangerous phenomenon has appeared, it rarely results in traffic accidents because drivers often take action to avoid an accident at these locations. But at the location of a dangerous phenomenon, even if a traffic accident has not yet occurred, there is a high possibility that eventually, some minor event will trigger an accident at that location. To improve road

safety, it is important to not only introduce measures based on results, namely past accidents, but also measures based on potential danger that has not yet caused an accident. For this reason, potentially dangerous locations where accidents can occur must be identified.

The focus of this study is, therefore, a method collecting experiences that have frightened or startled road users and phenomena that usually appear dangerous to people (below referred to collectively as, “frightening experiences”) and presenting the results on a map (Frightening Location Map). This method was proposed by the International Association of Traffic and Safety Sciences (IATSS) and is explained in its manuals ^{1) 2)}. The IATSS proposes that Frightening Location Maps be used to 1) identify dangerous locations and 2) increase elderly people’s awareness of traffic safety. This study focused on the first proposal to prepare a Frightening Location Map in order to identify dangerous locations. Additionally, the study attempted to clarify the process leading up to a frightening experience that is one more benefit of a Frightening Experience Map to identify the risk factors at each dangerous location with reference to actual road and traffic conditions.

SURVEY OF FRIGHTENING EXPERIENCES OF ROAD USERS

Survey region

Tsukuba City where the survey was conducted has no railway station and maintains an orderly road network. Motor vehicles are, therefore, used far more in Tsukuba than in other Japanese cities. Its population is approximately 170,000 people, its area is 260 km², its population density is 650 people/km² (October 2001), and in 1998 its total road length was 3,194 km (because Tsukuba incorporated an adjoining village after the survey, these values have changed a little).

Survey method

Questionnaires were distributed to respondents who filled in and returned them. **Table 1** shows the respondents to the survey and its content. The definition of frightening experience for this study is “an experience that did not result in an accident, but very likely would have if you had made one more mistake” and “a situation that was not really a frightening experience, but you sensed danger or took precautions.” In order that the respondents fully understood this definition of frightening experience and its purpose, the definition of frightening experience and examples were printed on the questionnaire form as shown in **Figure 1**, and included four examples of a completed form.

Table 1. Respondents and Survey Content

Survey period	December 2001 to January 2002
Respondents	Employees of Tsukuba City Hall and members of their families
Number of respondents	123
Content of the survey	Personal attributes Frightening experience locations - Recording each location on a blank map Description of frightening experiences - Using a sketched map to explain the situation and characteristics of the place in writing

Clarification of the results

The results of the survey were tabulated and the locations of the respondents’ frightening experiences were plotted on a map of the entire city of Tsukuba (**Figure 2** is an example). Then the locations were recorded on more detailed maps along with descriptions of the frightening experience (**Figure 3** is an example).

ANALYSIS OF THE FRIGHTENING EXPERIENCES

Frightening experience locations

Table 2 shows the number of frightening experiences reported and the number of locations reported. The 123 respondents reported a total of 248 frightening experiences. Because some of these locations were reported by a number of respondents, the actual number of reported locations was only 178. These locations include many where no accident has occurred. It is, therefore, possible to use a Frightening Location Map to efficiently identify potentially dangerous locations.

Of all locations, 41 locations (23%) were reported by two or more respondents, and 20 were reported by 3 or more. This suggests that potentially dangerous locations exist at points that can be identified to some degree.

Table 2. Numbers of Experiences and Locations Reported

Respondents	123
Reported frightening experiences	248
Reported frightening locations	178
(Reported by 1 person)	137
(Reported by 2 or more people)	41
(Reported by 2 people)	21
(Reported by 3 people)	14
(Reported by 4 people)	3
(Reported by 5 people)	3

Descriptions of the frightening experiences

The causes of the frightening experiences were hypothesized with reference to the respondents' descriptions of their frightening experiences and present road and traffic conditions. First they were broadly categorized as road user factors (52 (22%)) and as road and traffic environment factors (185 (78%)).

Table 3 shows the road user factors. These are categorized as "failure to confirm safety" by drivers who change lanes without noticing motor vehicles behind them (example in **Figure 4**) and "lack of awareness of traffic safety" by drivers who fail to stop before crossing intersections or who drive through red lights (Example in **Figure 5**).

Table 3. Factors Causing the Frightening Experiences (Road user factors)

Failure to confirm safety
Lack of awareness of traffic safety

Table 4 shows road and traffic environment factors. These include the obstruction of visibility by trees or a curve (Example in **Figure 6**), intersection related factor such as irregularly shaped intersections, or intersections near curves (Example in **Figure 7**), and the cross section component factors such as narrowness.

Table 4. Factors Causing the Frightening Experiences (Road and traffic environment factors)

Obstruction of visibility
Miscellaneous obstruction of visibility
Obstruction of visibility by trees
Obstruction of visibility by a curve
Obstruction of visibility by excessive speed on a downhill grade and a curve
Obstruction of visibility by a road structure

Intersections

- Intersection near a curve
- Irregularly shaped intersection
- Intersection without a signal
- Intersection close to another intersection
- Intersection near a grade
- Signal phase
- Right-of-way at an intersection not clear
- Intersection near exit of facility faced on road

Cross section component structure

- Narrowness
- Cars waiting to turn right (no right turn lane)
- Narrow sidewalk
- Short auxiliary lane

Others

- Road with heavy traffic
- Darkness at night
- Road surface maintenance
- Difficulty judging curve location and radius
- Vague traffic signs

As this shows, it is possible to identify the process causing a dangerous phenomenon at a potentially dangerous location and to clarify the factors effecting the occurrence of the dangerous phenomenon based on descriptions of frightening experiences.

The results that are obtained are often categorized as road and traffic environment facts. This shows that information necessary to improve road safety can be obtained efficiently using a Frightening Location Map.

Precautions when using a Frightening Location Map

In parts 2., 3.1, and 3.2, the preparation, clarification, and analysis of a Frightening Location Map were explained. These explanations have revealed precautions to be taken when using a Frightening Location Map.

A wide variety of problems were reported by the respondents. In some cases, they reported factors such as a lack of awareness of safety and others with little relationship to the road structure or the traffic conditions at the location. But because (1) the survey respondents were road users without expertise, and (2) it was a questionnaire survey, each respondent's awareness of dangerous phenomena might differ. It is therefore, essential to judge whether or not each location is actually dangerous based on the descriptions of each frightening experience instead of simply identifying the locations reported by the respondents as dangerous.

The reported locations tend to be biased towards roads used by the respondents. This means that some locations were reported by multiple respondents because they in the respondents' neighborhoods. Therefore, it cannot be concluded that locations reported by two or more respondents are highly dangerous and those reported by only one are not very dangerous.

As shown in the example in **Figure 8**, there were cases where the causal factor (in this case, obstructed visibility) could not be identified based on the description of the experience. So the factors shown in Table 3 and Table 4 include results of hypotheses reached with reference to conditions at the site. The person who summarizes the results must have adequate knowledge of roads in the survey region to make such hypotheses and enough experience and expertise to be able to imagine the frightening experience.

To actually study measures, reports from respondents must be supplemented to increase precision of the results and the results that are obtained must be examined to clarify the dangerous factor in detail. To do so, the authors are now conducting a survey to confirm the descriptions of the frightening experience reports at the locations. Parts of the results are presented in the following part of this report.

LOCATION CONFIRMATION SURVEY

Locations surveyed

The surveys were focused on locations where it is assumed that the effects of the road structure and traffic conditions have a big impact. From these locations, those where it was assumed that it would be very difficult to clarify the causal factor without a survey, namely those where the danger was a product of a number of combined factors, and other locations that were dangerous even though they were on improved roads (bypasses, etc.), were selected. Finally 29 locations were selected.

Survey method and description

The survey personnel examined conditions at each location from various perspectives for a fixed period (until a large number of motor vehicles had passed by), and when necessary, measured the road width and the speed of the motor vehicles using the road. Based on the results, they prepared survey results forms (sample in [Figure 9](#)) containing the items in [Table 5](#).

Table 5. Location Confirmation Survey

Results of confirming the detailed descriptions of the frightening experiences at their locations
Impression of the road structure
Overall impression of the location
Photographs of conditions at the location (at an intersection, photographs of the center of the intersection taken from each road)
Photographs taken according to the description of the frightening experience
Road width (as necessary)
Speed of motor vehicles (as necessary)

Survey results

The example in Figure 9 presents the results of a survey of the location shown in Figure 8. The results of the location confirmation survey revealed that an apartment building on the southeast side of the intersection obstructs visibility. It also revealed details about the location: there is no sidewalk on the south side of road A and the apartment building on the south side of the intersection is close to road A. Based on these results, it is easy to plan measures such as building a sidewalk on the south side of road A.

As explained above, the authors supplemented the descriptions of the frightening experiences by performing confirmation surveys of several locations and used the results obtained to clarify the dangerous factors and conditions. They also obtained information that was directly applied to planning improvement measures.

Summing up

This study was undertaken to identify the locations of frightening experiences and descriptions of the experiences obtained by a questionnaire survey and display the results on a map. In brief, its purpose was to prepare a Frightening Location Map. And the study has shown that based on the Frightening Location Map that was obtained; it is possible to identify potentially dangerous locations and to clarify the process causing the dangerous phenomenon at each location. The study also revealed the characteristics of a Frightening Location Map and precautions to be followed when using one.

And to confirm the descriptions of the frightening experiences, surveys were performed at their locations. They confirmed that it is possible to use the results of such a survey to supplement the descriptions of frightening experiences obtained from a questionnaire survey to clarify the detailed danger factors.

This study clarified potentially dangerous locations on roads and qualitatively clarified danger factors. But to study measures, it is essential to learn which danger factors to remove, how to remove, then and how effective their removal will be in advance. It is not enough to simply describe the process creating danger in written form as is done now. Therefore, a variation tree that clearly shows the relationships between road structures or facilities and drivers or motor vehicles in a time series will be prepared, and location surveys will be carried out to quantitatively measure the distance that a road is visible and motor vehicle speed. A future challenge is proposing measures for each location surveyed based on survey results and discovering ways to build safer roads.

REFERENCES

- 1) International Association of Traffic and Safety Sciences: Making a Frightening Location Map, 1998.
- 2) International Association of Traffic and Safety Sciences: Results of the Proposal of Frightening Location Maps and Report on a Study of their Use, 2000.

AUTHOR BIOGRAPHIES

Takeshi IKEDA

2002-Present Researcher, Advanced Road Design and Safety Division, Road Department, National Institute for Land and Infrastructure, Ministry of Land Infrastructure and Transport, JAPAN
 2002 Assignment to the Ministry of Land Infrastructure and Transport, JAPAN

Nozomu MORI

2001-Present Head, Advanced Road Design and Safety Division, Road Department, National Institute for Land and Infrastructure, Ministry of Land Infrastructure and Transport, JAPAN
 1984 Assignment to the Ministry of Construction, JAPAN

Susumu TAKAMIYA

2001-Present Senior Researcher, Advanced Road Design and Safety Division, Road Department, National Institute for Land and Infrastructure, Ministry of Land Infrastructure and Transport, JAPAN
 1989 Assignment to the Ministry of Construction, JAPAN

Hideki FURUYA

1997-Present Lecturer, Institute of Policy & Planning Sciences, University of Tsukuba

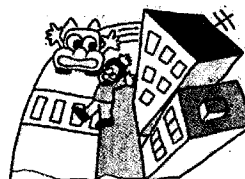
Hidekatsu HAMAOKA

2001-Present Lecturer, Department of Civil and Environmental Engineering, Faculty of Engineering and Resource Science, Akita University

※ 1 Frightening experience

Example 1. While I was travelling from north to south on a certain prefectural road, I entered a slight curve to the left without reducing my speed very much because I thought I could complete the curve easily, but it was actually a sharp curve and my car moved into the oncoming lane. I performed emergency braking that made my tires squeal, frightening me. I have reduced my speed at that curve even since that day.

Example 2: I was frightened while driving westward on a certain prefectural road. On a curve to the left just after I passed a cleaning shop I almost hit a pedestrian crossing the street in a crosswalk just around the curve.



※ 2 Sensing danger

Definition: A situation that was not really a frightening experience, but you sensed danger or took precautions

Example 3: The exit from a primary school parking lot to the road is located on a curve and the road ahead is hidden by the school gate and the curve. I move forward slowly checking the road very carefully before driving onto the road.

Example 4: When I cross a crosswalk at the corner of a department store, cars turning right don't stop until they have reached the edge of the crosswalk. I am always careful to look at the faces of the drivers of both the cars turning right and those turning left.

Figure 1. Questionnaire (Definition and Examples of Frightening Experiences)

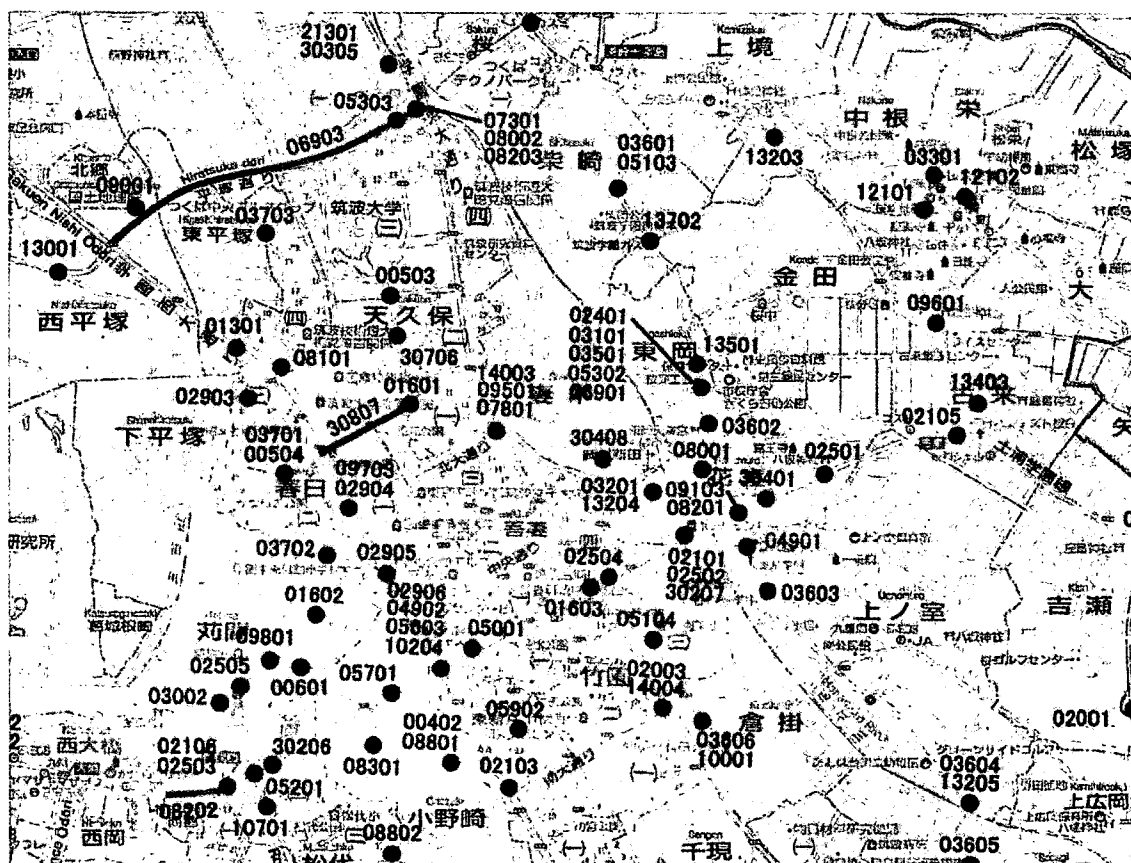


Figure 2. Example of a Map of the Entire City of Tsukuba (A part of the center of the city)

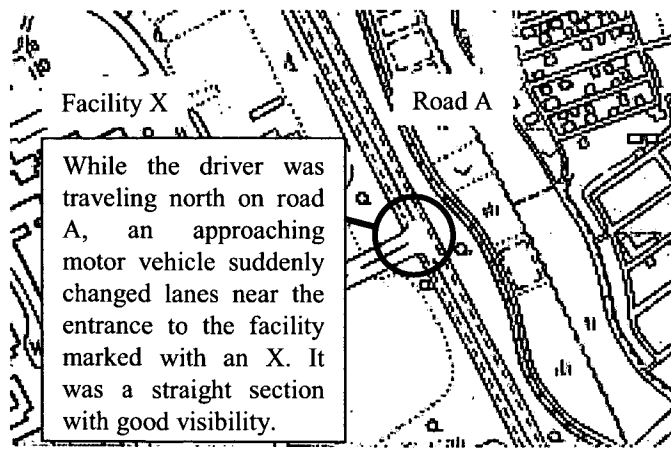


Figure 3. Example of a Detailed Map

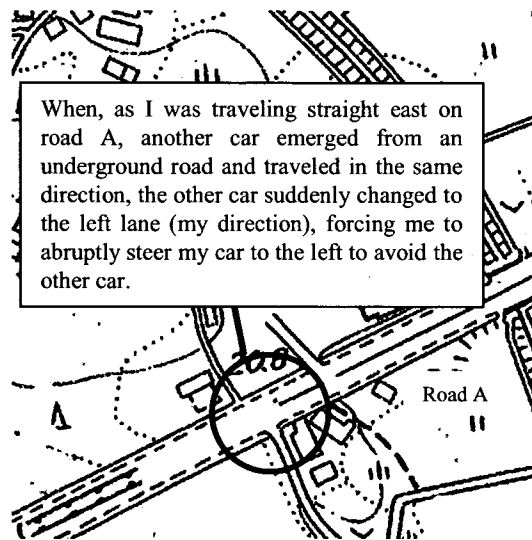


Figure 4. Example of a Report (Failure to confirm safety)

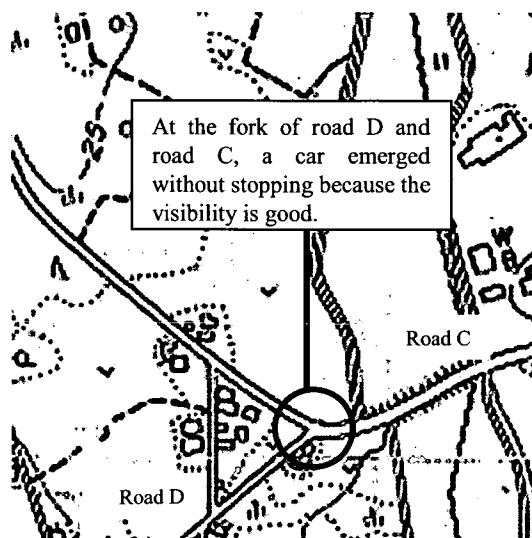


Figure 5. Example of a Report (Lack of awareness of traffic safety)

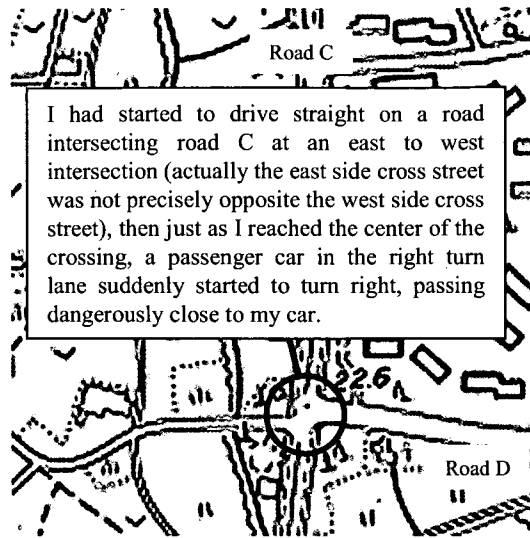


Figure 6. Example of a Report (Obstruction of visibility)

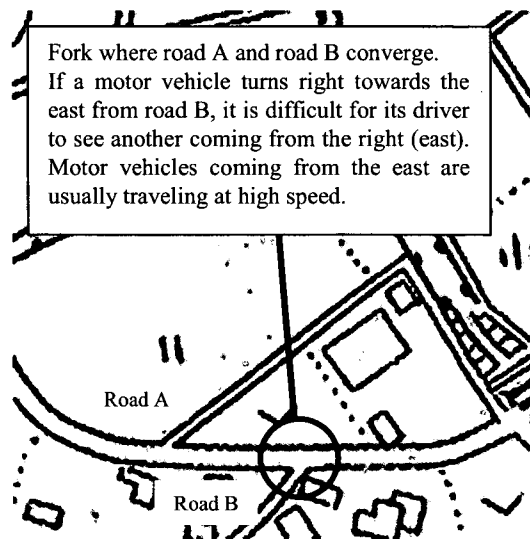


Figure 7. Example of a Report (Staggered Intersection)

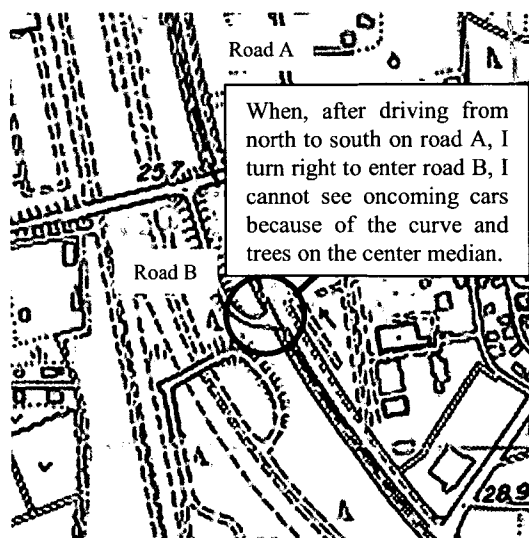


Figure 8. Case that CANNOT be Judged by the Report Alone

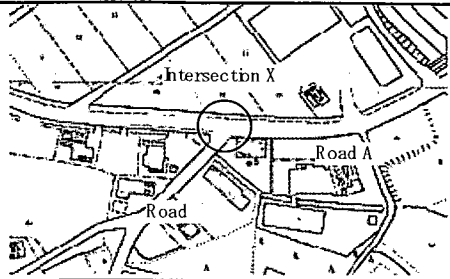
[Location No.]		
[Address]		
[Road name 1]	Road A	
[Road name 2]	Road B	
[Road name 3]		
[Intersection name]	Intersection X	
[Landmarks etc.]		
Reported experience	<p>Fork at the convergence of road A and another road coming from the south.</p> <p>If a motor vehicle turns right towards the east from road B, it is difficult for its driver to see another coming from the right (east). Motor vehicles coming from the east are usually traveling at high speed.</p>	
Confirmation of the phenomenon at the location	<ul style="list-style-type: none"> • There is an apartment building on the east side of the intersection so that if a driver does not cross the stop line (to the traffic lane on road A), his view of road A is obstructed. • There is a curve on the east side and it is difficult to check on approaching motor vehicles because of trees and houses. 	
Impression of the road structure	<p>In addition to the apartment building, because there is no sidewalk on the south side of road A and the shoulder is narrow, it is difficult to check for motor vehicles approaching from the east on road A from the stop line on road B (there is a curve mirror). If a driver does not advance into the intersection, his view of road A is obstructed. The view is poor because of the curve and trees on the east side of road A, and it is difficult to turn left or right because of the high speed of the approaching motor vehicle.</p>	
Overall impression	<p>It is an intersection near the end of a curve on a road where traffic travels at high speed. Visibility is poor because of the apartment building located at the intersection and the houses and trees on the inside of the curve. When a motor vehicle turns to the right or left from road B, if its driver does not enter the intersection, his view of road A is obstructed, and because there is a curve near the intersection, a motor vehicle traveling west on road A appears to him to be rushing forward at high speed from the dead angle beyond the curve, so that he has little time to take evasive action after seeing it.</p>	

Figure 9. Survey Results Form (Sample)

ヒヤリ地図の作成方法と活用に向けた一考察*

Study of making and application of the HIYARI map*

池田 武司**・森 望***・高宮 進****

By Takeshi IKEDA **・Nozomu MORI***・Susumu TAKAMIYA****

1. はじめに

わが国における交通事故件数並びに交通事故による死傷者数は、平成14年こそ若干の減少に転じたものの、平成2年以降平成13年まで連続して増加し続けた。特に死傷者数は、平成13年の1年間に118万人を超えるなど非常に憂慮すべき状況にある¹⁾。交通事故は、同一の交差点や同一のカーブ区間などで多発することがあり、このような場合においてはその地点の道路・交通環境が何らかの事故要因をもたらしている可能性が考えられる。このため、警察庁・国土交通省が進める交通安全対策事業の中でも、事故多発地点の抽出と対策実施が取り組まれているところである。

一般にこれらの交通安全対策事業に対しては、交通事故データを活用し、①対策を実施すべき箇所の特定と、②その箇所での対策立案・実施が進められる。特に②については、交通事故に至る過程と要因を詳細に分析・解明できる方が有利である。ところが、上述のように憂慮すべき状況にある事故も対策立案に向けた分析に対しては稀少事象であり、また交通事故データには事故に至る過程が時間を追って順に記録されているわけではない。このため①要対策箇所の特定と②対策の立案・実施に向け、交通事故データを補完する形で、場所と経過を容易に知りうる方策が必要と考えられる。

このような方策の一つとして、本稿では、交通事故には至らないまでも「ヒヤリ」、「ハッ」とした危険事象を地図上に表現していく「ヒヤリ地図づくり」に着目した。「ヒヤリ地図」自体は、a)問題箇所の抽出とともに、b)地図作成に関わった人々の交通安全意識を高めるものである²⁾が、ここでは主にa)の観点に着目して活用を考慮した。またここでは、

「ヒヤリ地図」を対策の立案・実施に際して有効に活用するため、危険事象の要因をできるだけ精緻に抽出することを目的に、課題や望ましい作成方法等について提案した。

2. ヒヤリ地図の作成例と課題

(1) ヒヤリ地図に関する既往研究

ヒヤリ地図は鈴木らを中心とした国際交通安全学会の研究調査プロジェクト²⁾で提案された方法である。ここでは、グループミーティングによってヒヤリ地図を作成することで、参加高齢者の交通安全への意識を高めることを一つの目的としている。

一方、赤羽ら³⁾は、ヒヤリ事象発生箇所や発生状況をアンケート、およびインターネットを用いて調査し、得られたデータを用いてヒヤリ地図を作成している。そして、事故とヒヤリ指摘が重なる箇所において、事故とヒヤリ両方のデータを用いて、問題となる要因を分析している。追田ら⁴⁾は、グループミーティングにより日常危険と認識している箇所を調査し、ヒヤリ地図を作成するとともに、指摘数の多い箇所について、危険要因を記述により調査し、分類を行っている。そして、調査対象者の属性間で、指摘数や危険要因別の指摘割合の比較を行い、主婦とプロドライバーは一人あたりの指摘数や危険要因の回答件数が多く、危険意識が高いことを示している。川上ら⁵⁾は、アンケートおよびヒアリングにより、「ニアミス（事故寸前の状況）」の発生箇所や発生状況を調査している。そして、ニアミス要因を分類分けした上で高齢者と非高齢者で比較し、高齢者の要因は、非高齢者と比べ、「操作の欠陥」や「運転能力の欠如」に分類されるものが多いことを示している。西村ら⁶⁾は、アンケートにより、自動車運転中に危険と認知した地点とその地点へ至る直前の経路、日常利用経路、危険理由を調査し、GISを用いてデータベース化を行っている。そして、危険理由ごとに、危険認知に影響を与える要因を分析し、

* キーワード：交通安全，意識調査分析，交通行動分析

** 正会員，博士（工），国土交通省国土技術政策総合研究所

*** 正会員，修士（工），国土交通省国土技術政策総合研究所

**** 正会員，博士（学術），国土交通省国土技術政策総合研究所
つくば市大字旭1番地

tel:029-864-4539, e-mail:ikedat92gm@nilim.go.jp

いずれの理由においても、危険認知箇所と直前利用経路の道路交通状況の差（短期記憶），および危険認知箇所と日常利用経路の道路交通状況の差（長期記憶）が影響していることを示している。

以上のように、ヒヤリ地図は既存研究の中で様々に作られ使われている。その目的は、危険箇所の抽出から、利用者特性との関係分析、危険認識過程の分析にまで及ぶ。

（２） 本稿に関わるヒヤリ地図の作成

執筆者らは、①要対策箇所の特定と②対策の立案・実施に向けて、危険事象の要因をできるだけ精緻に抽出することを念頭におきつつ、「ヒヤリ地図」を作成した。以下にはその手順と作成例を示す。

本稿でいう危険事象は、表-1 のように定義した。「ヒヤリ体験」は実際に道路上で「ヒヤリ」，「ハッ」とした体験であり、『いつ、どこで、どのようにヒヤリ体験をしたのか』を把握した。また合わせて「危険認識」についても収集し、これは『どこで、どのような状況になる可能性があり、どのように注意しているか』を把握した。

表-1 ヒヤリ体験と危険認識の内容

	具体的内容
ヒヤリ体験	交通事故には至らないものの、一歩間違えば交通事故になる可能性が高かった体験
危険認識	実際にヒヤリ体験したわけではないが、危険が感じられたり、そのために注意したりしている状況

具体的なヒヤリ地図作成にあたっては、対象者を高齢者（65 歳以上）と非高齢者に区分し、2 種類のヒヤリ地図を作成した。対象者は主につくば市に在住する方である。非高齢者を対象としたヒヤリ地図作成では、調査票を配布し、危険事象を地図上にマークするとともに、その内容を調査用紙に記入してもらうアンケート方式とした。調査票には、表-1 の両危険事象をそれぞれ 2,3 の事例とともに例示して対象者の理解を促すとともに、調査用紙には、記入例を参考に危険事象の状況なるべく時間を追って記入してもらうこととした。また危険事象の状況をできるだけ精緻に把握できるよう、対象者（危険事象回答者）および相手の動作、両者の位置関係、周囲の交通状況を合わせて記入してもらうようにした。

高齢者を対象としたヒヤリ地図作成では、調査員が対象者に個別に聞き取りを行うヒアリング方式と

した。ここでは、まず危険事象について説明し理解を促してから、対象者に道路地図を見てもらうとともに、危険事象の場所と状況について口述回答してもらった。状況のヒアリングに際しては、調査員が不確かな点や危険事象の原因について繰り返しヒアリングを重ね、その後調査員が危険事象の状況を時系列に沿ってまとめ、また最終的に対象者に内容を確認して 1 つの危険事象の回答とした。

ヒヤリ地図の作成を経て、調査対象人数、指摘件数等は表-2 のとおりである。一人あたりの指摘件数は、高齢者の場合約 3.5 件であるのに対し、非高齢者の場合は約 2.0 件となった。また図-1 に、危険事象の事例を示す。

表-2 回答者数・指摘件数

	非高齢者	高齢者
調査対象人数	123名	111名
ヒヤリ指摘件数	248件	389件
一人あたり指摘件数	2.0件	3.5件
ヒヤリ指摘箇所数	178箇所	321箇所
（うち複数名指摘箇所数）	41箇所	51箇所

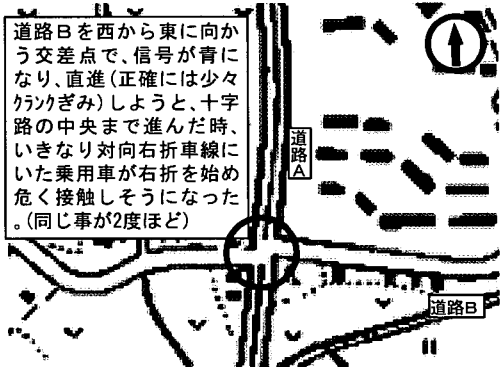


図-1 危険事象の事例

（３） ヒヤリ地図作成における課題

ヒヤリ地図を作成するにあたり、執筆者らは 2 点の課題を認識した。執筆者らはあくまで、「ヒヤリ地図」を活用した①要対策箇所の特定と②対策の立案・実施を最終的な目的としており、これらの課題はその過程で生じたものである。

a) 精緻な危険事象内容の把握に関する課題

アンケート方式のヒヤリ地図作成で得られた回答例を図-2 に示す。この例では、危険事象回答者等の動作が図や文書を通じて表現されている。ところが、危険事象回答者には当該箇所の地理的・地形的状況や道路・交通状況は自明であるためか、この程度の記述で終えているが、調査票の回答を見ただけでは、

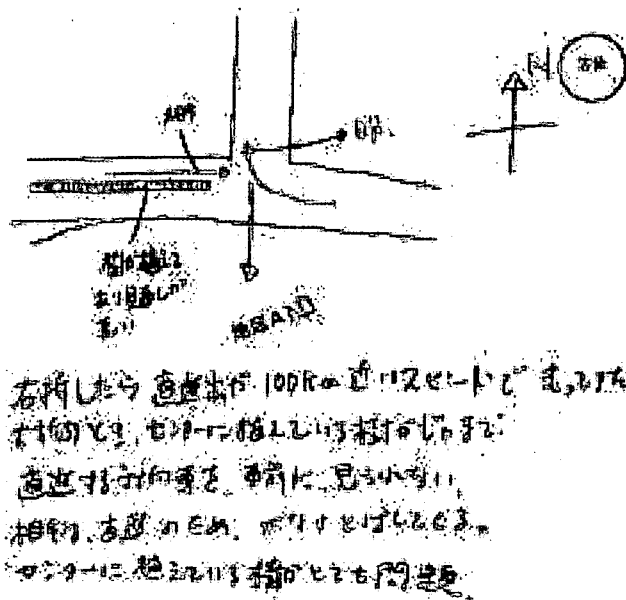


図-2 アンケート回答例

危険事象の根本的な要因が道路の管理に基づくものか、道路線形、植栽配置等を含めた道路幾何構造設計に基づくものかわかりづらくなっている。またこれ以外にも、必ずしも時系列に沿って記述が進められていないものもあり、記述内容が断片的で、危険事象に至った経過が読みとりにくいものもあった。このような対象者の回答をそのまま使用した場合には、危険事象に至った過程や要因の分析・把握が容易ではなく、対策立案を行う上で活用しづらいものとなると考えられる。

b) 危険事象への対策の方向性に関わる課題

図-1の危険事象事例をみれば、「交差点がくい違い交差となっているために、回答者と対向右折車の交差点内通行位置が交錯し、それが交錯のタイミングに応じて危険事象を発生させている」と考察することができそうである。この場合には、交差点のくい違いを解消するなどの物理的な交通安全対策を立案することが可能と考えられる。一方、図-3の危険事象事例では、「一時停止を行わなかった」という

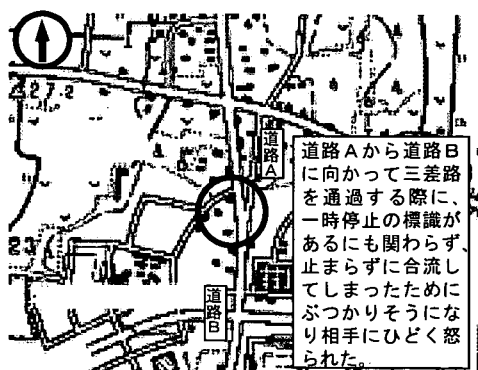


図-3 危険事象の事例 2

道路利用者の不注意に起因して危険事象が発生していると考えられる。当然ながら、図-3の事例においても何らかの道路・交通環境的要因が関係している可能性を排除することはできないし、このような経験自体をヒヤリ地図としてまとめ、他の道路利用者に情報提供することにより、同じような失敗を起こさせないようにすることは価値のあることである。ところが、やはり図-1の状況に比較すると、ハード面での要対策箇所の特定という点では、図-3の事例は優先順位が下がるものと考えられる。このように、指摘された危険事象の中には、要対策箇所の特定の面で活用しづらい事例も存在する。

3. 活用できるヒヤリ地図の作成

執筆者らは、2. で述べた課題に対して一応の対処を図り、ヒヤリ地図を作成している。ここでは、その内容を紹介する。

a) 「精緻な危険事象内容の把握」に向けた対処

この点に対しては、当該箇所の地理的・地形的状況、道路・交通環境面の状況を理解したうえで、調査担当者が危険事象を整理し図-4のようにまとめ直した。地理的・地形的状況等の理解に際しては、短時間ではあるが必要に応じて現地視察も行っている。また当然ながら、「回答で得られた内容を改変しないこと」に細心の注意を払った。

このような対処は、アンケート調査をベースにヒヤリ地図を作成した場合に生じたものであり、アンケート調査であっても後に回答者に詳細を問い合わせることができる場合は問題を小さくすることができるものと考えられる。一方、ヒアリング調査でも同様の問題が生じる可能性はあり、地理的・地形的状況等を合わせてヒアリングするなど、配慮すべき点はある。また調査担当者が周囲の道路等の状況や



図-4 危険事象の事例 3

交通事故発生過程等に関して知識を有する場合は、ヒアリングも容易になるものと考えられる。

b) 「危険事象への対策の方向性」への対処

この点に対しては、指摘された一つ一つの危険事象の内容を吟味し、ハード的な対策の立案・実施に結びつくものを専門的な目で抽出した。ここで専門的な目とは、「これまでに交通事故の発生状況や発生過程に関して分析したり、対策の立案に向けた検討を行ったりした経験を持つ」という意味である。このような方法は、独りよがりになる危険性を持つ点で注意が必要であるが、専門的な目による判定は、客観的事実を把握するために追加調査を行ってデータ収集・分析に長時間を要するよりは、素早く対処を取り早期の効果出現を期待できるという点で魅力的である。

4. 客観的な判定に対する試行

3. のうち特にb) については、客観的な対応を図るべく下記の対処を試行した。ここでは、対象者から危険事象の回答を得る際に、その危険事象に対して回答者が認識している危険度を合わせて回答してもらったこととした。危険度の分類を表-3に示す。

表-3 危険度調査の方法

危険度	危険認識の程度
⑤	ヒヤリ体験や危険認識の以降、その場所をなるべく通行しないようにしており、やむを得ず通行する場合は、その危険な状況に巻き込まれないよう、十分注意している
④	⑤と③の中間
③	通行することに抵抗はないが、その危険な状況に巻き込まれないよう、注意している
②	③と①の中間
①	その危険な状況を多少気にとめている程度

3. において専門的な目で抽出した29の危険事象における回答者の危険度と、他の危険事象の危険度を比較したのが図-5である。この結果、専門的な目で抽出した危険事象の方が、若干ではあるが「危険度は高い」と認識されるようである。この検討はあ

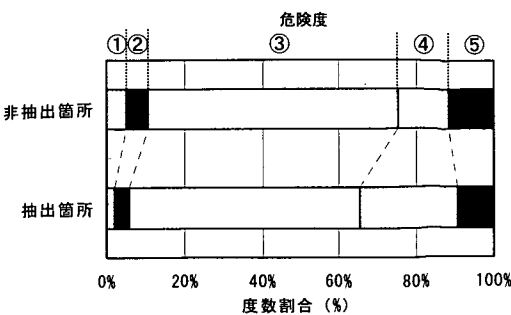


図-5 危険認識の比較（度数分布）

くまで試行レベルではあるが、今後とも調査・分析を通じて、客観的に裏付けられるようにしていくことも必要と考える。

一方で執筆者らには、「専門的な目」は何者にも代え難い有効な判断材料であるとの認識もある。この点については、さらなる研究を進め裏付けをしていく必要があるが、この考えに沿えば、専門的な目も養っていくことが必要であり、本稿で扱ったヒヤリ地図はその良い教材になりうると考えているところである。

5. まとめ

本稿では①要対策箇所の特定と②対策の立案・実施に向け、場所と経過を容易に知りうる方策としてヒヤリ地図に着目した。そして、ヒヤリ地図を有効に活用するため、危険事象の要因をできるだけ精緻に抽出することを目的に、課題や望ましい作成方法等について提案した。結論を以下に述べる。

- ①回答者の回答を単純にまとめてヒヤリ地図を作成するのではなく、危険事象に至った過程や要因を明確化することを念頭におきつつとりまとめることが必要である。その際には、調査担当者が危険事象の内容を理解して整理することも必要と考える。ここでは合わせて対処法の一例を示した。
- ②特にハード面での要対策箇所の特定や対策立案・実施に対しては、必ずしも全危険事象の積み重ねが必要となるわけではない。この際には調査担当者の専門的な目も活用しに値すると考える。またこのような専門的な目の確かさを裏付けることを目的に、客観的な判定方法の試行結果を示した。

参考文献

- 1) (財)交通事故総合分析センター：交通統計平成13年版, 2002.4
- 2) 鈴木春男：高齢者が進める高齢者のための交通安全―「ヒヤリ地図」づくりの成果, 人と車, 平成10年9月号, pp.4-15, 1998.10
- 3) 赤羽弘和・南部繁樹：Web上でのGISアプリケーションによるヒヤリ地図作成システムの開発と効果評価, 第37回土木計画学シンポジウム論文集, pp.67-73, 2000.5
- 4) 追田昌一・古池弘隆・森本章倫：利用者属性別に見た道路危険意識と交通事故実態の関連性に関する研究, 第27回関東支部技術研究発表会講演概要集, pp.734-735, 1999
- 5) 西村智明・奥村誠・Haque, S. M.・塚井誠人：交通事故危険度認知モデルの東広島市への適用, 第22回交通工学研究発表会論文報告集, pp.29-32, 2002.2
- 6) 川上洋司・加藤哲男・李偉国・本多義明：高齢運転者の交通事故およびニアミス特性とその軽減方策に関する研究, 第37回土木計画学シンポジウム論文集, pp.23-30, 2001.11

沿道の路外施設への出入り時に発生する事故に関する分析*

Analysis of Traffic Accidents on the Roadside Shop Entrance *

古屋秀樹**・池田武司***・土屋三智久****・太田剛****・森 望***

By Hideki FURUYA**・Takeshi IKEDA***・Michihisa TSUCHIYA****・Tsuyoshi OOTA****・Nozomu MORI***

1. はじめに

都市郊外部の大型商業施設やガソリンスタンド、コンビニエンスストアなど、自動車利用を前提とした数多くの幹線道路沿いの商業施設立地にともない、施設への入出庫のための減速や方向転換、本線流入・加速等による錯綜の増加が考えられる。

そこで本研究は、沿道路外施設への出入り時に発生する事故について、マクロ的視点にもとづき発生件数をはじめとした実態把握を行うとともに、個別事故事例を踏まえた詳細分析を行い、これら事故の抑制策検討を目的とする。

2. 交通事故統計データによる実態について

(1) 分析データならびに対象事例抽出方法

はじめに、交通事故統計データを用いて、マクロ的観点から、路外施設入出庫に関連した交通事故件数の把握を試みる。本データは警察が収集した交通事故原票データ(人身事故)にもとづくものであり、平成13年における交通事故総件数94万7千件のうち、車両相互事故が85%を占めている(図-1)。この中で、追突事故、出会頭事故は全体の56%を占めており、過去10年間(平成4年～平成13年)の増加率も1.71倍(追突)、1.25倍(出会頭)と高い値を示し、効果的な対策を検討することが急務となっている。

このデータでは、路外施設への入出庫による事故を
*キーワード：交通事故，路外施設，入出庫，パリエーションツリー
**正会員，工博，東洋大学国際地域学部国際観光学科
(〒374-0193，群馬県邑楽郡板倉町泉野1-1-1，
TEL:0276-82-9158，E-mail: furuya@itakura.toyo.ac.jp)
***正会員，国土交通省国土技術政策総合研究所道路
空間高度化研究室
****正会員，(財)交通事故総合分析センター

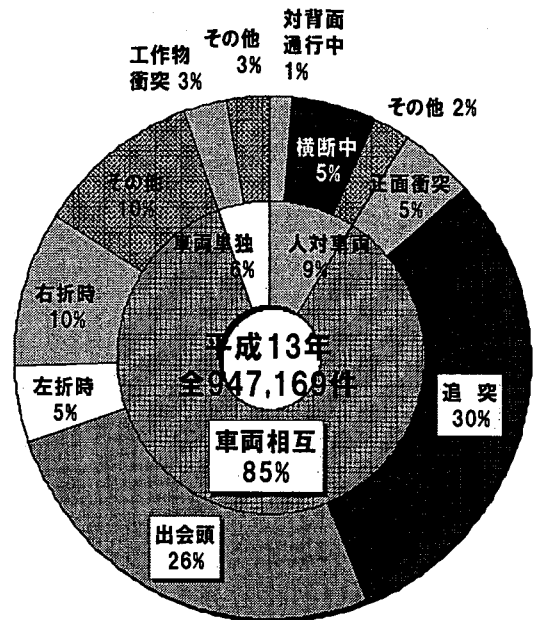


図-1 事故類型別発生割合(H13)

同定する調査項目が含まれていないため、その抽出のために単路部と交差点部毎に、以下に示す基準を設けた。

1) 単路部および交差点付近

- 追突—進行中(施設へ左折流入するために減速した車に対する追突。第2当事者の「行動類型」:「左折」に限定。多車線道路:「衝突地点」を「第一通行帯」に限定)
- 追突—進行中(施設へ右折流入するために減速した車に対する追突。第2当事者の「行動類型」:「右折」に限定。多車線道路:「衝突地点」を「第二通行帯以上」に限定))
- 出会い頭(施設から本線への右左折流入時)
- 右折時—右折直進(本線からの右折;施設に流入)
- 左折時(本線からの左折;施設に流入時)
- 人対車両—その他(施設流入流出時)

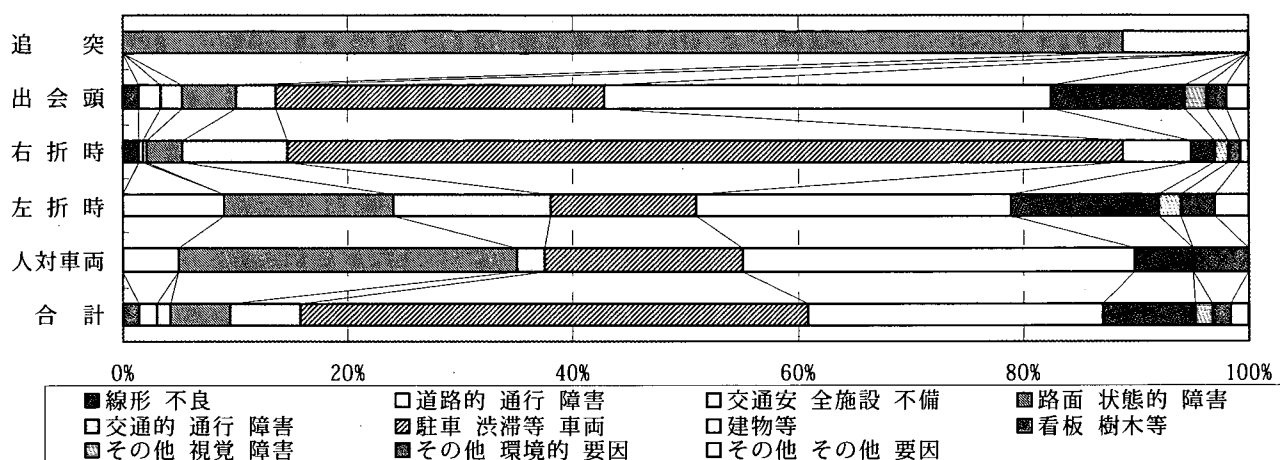
2) 交差点

交差点隅切り部等指定された場所ではない箇所からの出入りを想定し、「法令違反コード」を、「信号無視」、「通行禁止違反」、「車両通行帯違反」、「割り込み

表－１ 路外施設への出入庫による影響が想定される事故類型別死傷事故件数(H13)

事故類型	単路部		交差点付近		交差点内		合 計	
	件数	割合※1	件数	割合※1	件数	割合※1	件数	割合※1
正面衝突	対象外	—	対象外	—	16	0.5%	16	0.0%
追突	896	1.9%	319	4.5%	対象外	—	1,215	2.1%
出会頭	19,340	40.7%	2,757	38.8%	2,513	80.9%	24,610	42.6%
右折時	16,193	34.1%	2,443	34.4%	58	1.9%	18,694	32.4%
左折時	9,620	20.2%	1,375	19.4%	44	1.4%	11,039	19.1%
その他車両相互	対象外	—	対象外	—	198	6.4%	198	0.3%
人対車両	1,473	3.1%	208	2.9%	277	8.9%	1,958	3.4%
対象事故計	47,522	12.5%	7,102	8.4%	3,106	0.7%	57,730	6.1%
発生場所別 総事故件数	379,074		84,849		456,538		947,169	

※1：事故類型別の割合は、対象事故計に対する割合を記載。対象事故計の割合は、総事故件数に対する割合を記載



図－２ 指摘された環境的要因の構成比率

等」「交差点安全通行義務違反」、「歩行者妨害等」、「横断自転車妨害等」に限定した。さらに、「行動類型」を「発進」、「横断」に、事故類型を以下のように限定して分析対象事例の抽出を行った。

- 人対車両－横断歩道横断中、横断歩道付近横断中
- 正面衝突, c. 出合い頭, d. 左折時, e. 右折時－その他, f. 車両相互その他

しかしながら、単路部に対して、交差点部に面した施設からの出入りに起因する交通事故類型、形態の設定は、その多様性から非常に困難と考えられる。

(2) 対象事例抽出結果

平成13年に発生した死傷全事故から、1)、2)により抽出した結果、単路部、交差点付近、交差点内合わせて57,730件が抽出された(表－1)。これは総発生件数に対し、6.1%の割合を占める。今回、設定した抽出基準では、特に単路部の件数、ならびに場所別

全事故件数に占める構成比率が高い。また、入庫車両に追突する件数が非常に少なく(約2%)、これは、人身事故に限定したことによると考えられる。

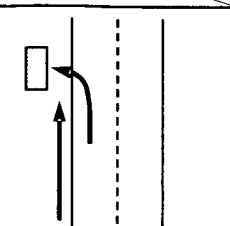
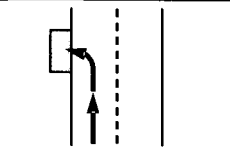
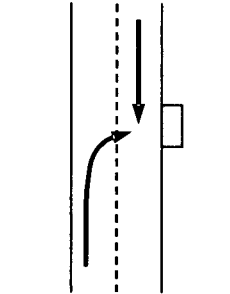
図－2は、抽出事故の(環境的)発生要因について示したものである。明確な要因の存在が推測できる事故約5%のみを対象としているが、追突における「路面状態的障害」(湿潤路面など)、その他の事故類型における「駐車渋滞等車両」、「建築物等」、「看板等」(不十分な視界)などの影響が推測される。

3. 交通事故マイクロデータによる実態について

(1) 事故の類型化

つづいて、事故軽減対策等を考察するため、個々の事故例を取り上げ分析を行った。用いたデータは、(財)交通事故総合分析センターがつくば市周辺地域で収集している交通事故マイクロデータである。任意の

表－2 入庫時交通事故の類型化

	パターン	番号	1当×2当	事故の特徴・行動類型 推測される要因等	考えられる 主要因	該当抽出 事故件数	備考
	<A1> 巻き込み	(1)	四輪×二輪	不確認・不認知	人的	6件	
		(2)	"	第2車線からの左折	"	1件	
		(3)	"	発見の遅れ	植栽	1件	事例1
	<A2> 追突	(1)	四輪×四輪	よそ見、接近	人的	2件	
		(2)	"	認知不的確＋スーパー 駐車場の混雑	人的	1件	事例2
	<B1> 右折時接触	(1)	四輪×二輪	サンキュー事故	人的	4件	
		(2)	"	サンキュー事故＋不認知・認知不的確	"	2件	
		(3)	四輪×四輪	サンキュー事故	"	2件	
		(4)	"	不認知・認知不的確	"	2件	

人身事故を抽出し、人的・車両的・道路環境的視点から詳細な調査を年間約300件程度収集しているものである。この調査においても、路外施設の入出庫に関連する事故であるか判別するための調査項目がないため、「事故の概要」の中で、対象事故を象徴的に表現するキーワード(最終的に以下の4キーワード：路外施設、ガソリンスタンド、コンビニエンスストア、駐車場)を設定し、「現場状況図」と照らし合わせた上で、該当事故類型であるか確認して抽出を行った。その結果、過去の事故例2,474件の中から54件が抽出された。さらに、第1当事者の行動によって、入庫時・出庫時と右折・左折との組み合わせ、合計4パターンに分類を行った。

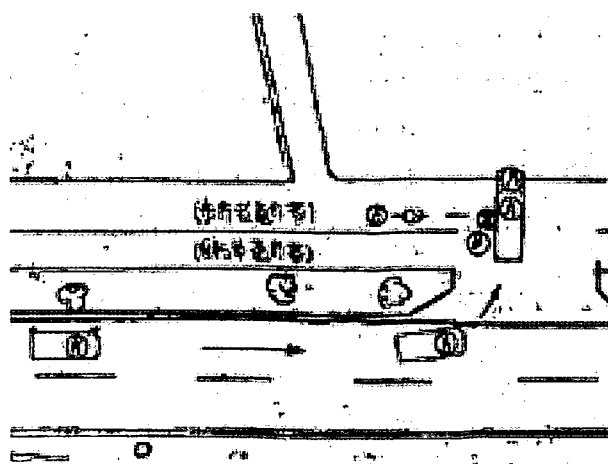
表－2は、入庫時の事故類型を抜き出したものである。行動パターン以外にもいくつかの特徴を示しているが、当事者車両形態をみると右折、左折いずれも二輪が第2当事者となっている事例が多い。車両自体の視認性に加え、右折時事故(パターンB)において直進車のゆずりあいによって、脇をすり抜けた2輪車が接触する事例(「サンキュー事故」と標記)も見られた。さらに、各事故で考えられる事故要因を人的要因、道路環境要因等に分類分けし、ヒューマンエラー以外が大きく介在し、対策考察が可能と考えられる5事例について、現地視察をおこない それをもとにバリエー

ションツリーの作成を行った。

(2) 個別事故検討フロー－1事例を例に－

上記の事例1を取り上げ、バリエーションツリーの作成ならびに対策の考察を行った。本事例は、図上部にあるガソリンスタンドに入庫するため、5-10km/hに減速して植栽の切れ目から左折したA車が、歩道の手前で左右の安全を確認して歩道を横断する際、幅員5mの歩道を左方から走行中してきた自転車Bに気づかず衝突した事例である。

さて、事故対策を考える上でさまざまな方法があるが、本研究では当事者の認知・判断・行動を踏まえた上で、不適切なものを抽出し、最終的に接触にいたる



図－3 事故概要図

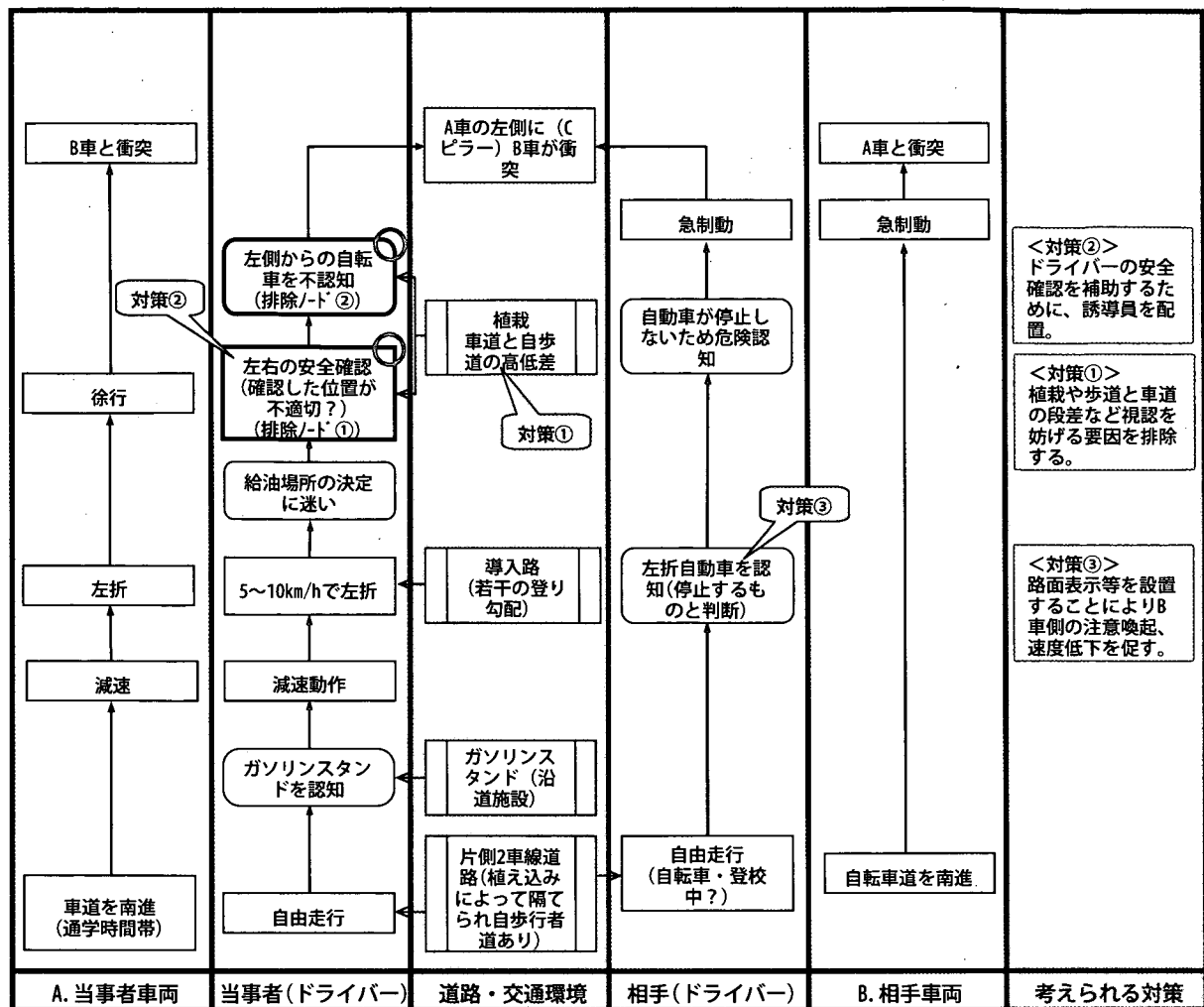


図-4 事例1のバリエーションツリー

行動ノードの排除が重要と考えた。そのため、時間の経過を追った一連の動作を示したバリエーションツリーの作成を行い、それを利用して対策策定を行っている。

本ケースでは、車道歩道間の植栽・高低差が視認性低下に大きく寄与したことが考えられ、それらの要因排除に加え、ソフト対策である誘導員の配置、誘導用の路面標示などの対策も考えられる。さらに、自転車利用者に対しても注意喚起、速度低下を促す情報提供も対策として考えられる。

4. まとめ

本分析では、沿道の商業施設へ入るために急制動する車や施設からの無理な割り込み等による事故が発生している状況を鑑み、より望ましい接道のあり方を検討することを目的とした。これらの事故は、道路単体の対策に加え、施設側と連携をはかって対策策定を行う必要性が高い。分析の結果、成果として2点挙げる

ことができる。

① 事故発生パターンの類型化・傾向把握

全体の傾向として、(1) 2輪車との接触が大きな割合を占める、(2) 不確認、不認知、予測不的確など人的要因によるものが多いものの、植栽や塀によって視界が十分確保されていないケースも見られた。

② 個別事故毎にバリエーションツリーを作成し、不適切な行動の排除を考慮した対策メニューの提案

上記事故分析を通じて、(1)道路利用者の注意喚起に加え、(2)道路構造上の対策、(3)沿道施設設計上の対策が果たす役割も小さくないと考えられる。

なお、本分析は限られたデータの中で検討を行ったものであり、今後、事例の積み重ねと共に、交通安全と利便性との両立や施策間の相対評価、対策効果等について検討を行う必要がある。

なお、本研究の実施にあたって、荻津修氏(八千代エンジニアリング(株))、舟川功氏(大日本コンサルタント株式会社)から有益な示唆をいただいた。ここに記して深謝の意を表します。

交通事故対策事例集について

国土交通省国土技術政策総合研究所

○宮 下 直 也

同

森 望

同

村 田 重 雄

1. はじめに

事故多発地点の対策については平成 8 年度から昨年度まで実施してきたが、今後新たに事故対策を検討するにあたっては、過去に実施した事故対策の方法やその留意点等の情報を蓄積しそれを活用することで、より効率的に効果的な事故対策の立案を行うことが可能になると考える。

このため、これまで実施してきた事故多発地点における事故分析についての見識を整理し、これを「交通事故対策事例集」（以下、事例集という。）としてまとめたので、この内容について報告する。

2. 事例集の概要

(1) 作成における検討

事例集の作成にあたっては、事故多発地点における事故対策検討調査資料から、事故発生要因の推定が可能な箇所の調査結果を抽出し、これらを図－1 の 1 ～ 5 の過程で分類、抽出等の検討を行い作成した。

(2) 使用方法

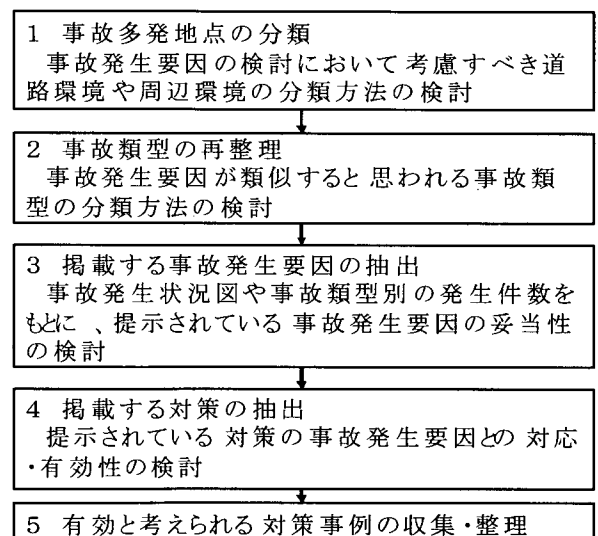
事例集を使用した事故対策案の検討については、図－2 に示した流れで行うように作成した。各作業段階での概要は次のとおりである。

1) 該当する道路特性の選定

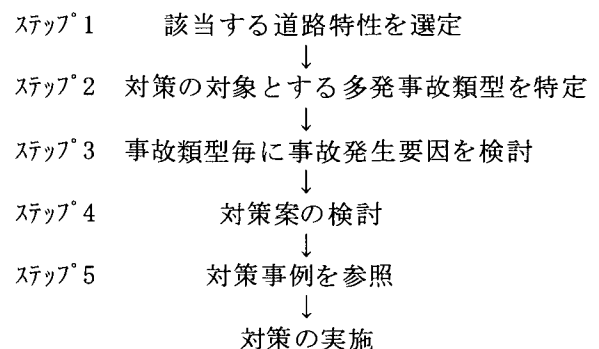
この事例集では事故発生要因とその対策を図－3 のとおり道路特性別にまとめており、まず、このなかから事故対策検討箇所が該当する道路特性を選定する。これは同じ類型に属する事故でも、その発生要因や対策は事故発生箇所の道路特性により異なるためである。

2) 多発している事故類型の特定

次に、事故対策検討箇所において多発している事故類型を特定する。事故類型は、警察による事故類型（約 40 類型に分類）を基本としたが、事故発生要因や事故発生形態が類似すると思われるものは集約し、表－1 のとおり整理した。



図－1 事例集作成における検討の流れ



図－2 事例集を使用した対策検討の流れ

3) 該当する事故発生要因の検討

その次に、事故の発生過程について事故発生状況や現場の道路交通環境を分析し、事例集の事故要因一覧表から該当すると考えられる要因を特定する。

一覧表には各事故類型ごとに、事故の発生過程と想定される事故要因を記載している。これに従って、対策検討箇所の事故発生状況や道路交通環境等の様々な特性を総合的に判断し、事故要因を特定する。

4) 対策案の検討

前段階で特定した事故発生要因に対応する事故対策を事故対策一覧表から、現場条件を考慮して選択する。この際には、対策案が事故対策箇所において適切なものであるか評価、判断し、最終的に有効な対策を選定する必要がある。

5) 事故対策事例の参照

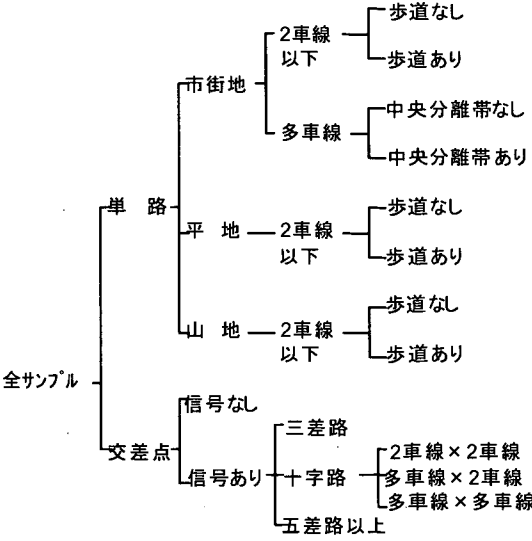
事例集には、今後実施する事故対策検討の参考となるよう、過去に実施した事故対策の実施事例を掲載している。これを参照することにより、既存事例での対策の概要や留意点等を知ることができる。

3. 事例集の役割

この事例集の役割は、有効な事故対策を自動的に導き出すことではなく、事故発生要因や対策を事例として提示することにより、対策立案作業を効率化することである。したがって、事例集利用の際は、記載されている事故要因やその対策案から、対象とする対策箇所における事故要因や対策を検討、判断して選定する必要がある。

4. 今後の課題

この事例集は、事故多発地点のうち事故発生要因の推定が可能な箇所から実例をまとめたものであり、記載されていない事故発生要因やその対策がある可能性がある。このため、これから実施される事故対策の情報を収集し蓄積することにより、事例集を充実させていくことが必要であると考え。今後は情報収集やこれを基にした事例集の更新のあり方について検討するとともに、対策立案の実務で使用した際の課題等についても御意見をいただき、より利用しやすい事例集にしていきたいと考えている。



図－3 道路特性の分類

表－1 事故類型の分類

交通事故統計原典における 事故類型の分類	本マニュアルにおける 事故類型の分類	備考
横断歩道横断中	横断歩道横断中	歩行者の事故については、横断中とそれ以外(歩行・滞留中)に分類する。横断中の事故については、横断歩道の有無により事故発生要因が異なると考えられるため、さらに細分した。
横断歩道付近横断中	その他横断中	
横断歩道橋付近横断中		
その他横断中		
路上遊戯中	その他対車両	
路上作業中		
路側停止中		
その他人対車両		
対面通行中		
背面通行中		
歩道通行中		
路側帯通行中	追突	追突対象の違いによる分類は事故発生要因とほとんど無関係であると考えられるため統合した。
追突(進行中)		
追突(駐・停車中)	追突	
車両衝突(乗客不在)		
出会い頭	出会い頭	
追い越し・追い抜き時	追い越し・追い抜き時	
進路変更時	進路変更時	
左折時	左折時	
右折時	右折時	右折時と左折時の車両の挙動は異なっており、事故発生要因の違いはほとんどないと考えられるため統合した。
転回時	その他車両相互	
その他車両相互		
後退時	正面衝突	
正面衝突(自他両方時)		
正面衝突(その他)	車線逸脱	車線逸脱後の衝突対象が異なるためであり、事故発生要因(車線逸脱の要因)には違いがほとんどないと考えられるため統合した。
すれ違い時		
工作物衝突(電柱)		
工作物衝突(標識)		
工作物衝突(分離帯・安全島)		
工作物衝突(防護柵)		
工作物衝突(家屋・塀)		
工作物衝突(橋梁)		
工作物衝突(その他)		
路外逸脱(転落)		
路外逸脱(その他)	踏切	(事故発生件数がほとんどないため、横断から除外)
その他車両単独		
転倒	不明	(事故発生件数がほとんどないため、横断から除外)
踏切		
不明	不明	

交通事故対策評価マニュアルを活用した効果的な交通安全対策に向けた取組

国土交通省国土技術政策総合研究所 ○ 村 田 重 雄
国土交通省道路局 齋 藤 博 之
国土交通省国土技術政策総合研究所 森 望

1. はじめに

平成7年度から開始した交通事故多発地点緊急対策事業では約3,200箇所の事故多発地点において、対策を施すことにより、事故発生の可能性が全体として約3割抑止されるなど対策の有効性が認められているところである。しかし、一方で一部に対策効果の十分でない地点が存在していることも事実である。これは、交通事故は事故発生要因が単一でなく複数の要因が関与しており、その詳細な分析が容易ではないこと、また、これまでの事故対策検討のノウハウ・実績が十分に活用されていないこと、などが大きな要因であると考えられる。このため、効果的・効率的な事故対策の立案に資することを目的に、事故多発地点緊急対策事業において実施した事故対策の分析による、事故対策の検討手順、実施した対策に関する見識の集約・提供方法の構築に取り組んでいるものである。

2. 研究内容

これまでに実施した交通安全対策、特に、事故が多発する危険箇所においての事故対策の実施にあたっての問題点は、以下の3点に集約されることが考えられる。

- ・事故対策検討手法が体系的に整理されておらず、要因分析や対策立案の際に必要な情報項目が不明瞭である。
- ・過去の対策検討のナレッジ、ノウハウを検討の際に十分に活用できていない。
- ・事故発生要因が複雑化してきており、対策検討がますます困難になってきている。

これらの課題に対応し、効果的・効率的な事故対策を進めるため、平成7年度から開始した交通事故多発地点緊急対策事業のフォローアップ調査結果をもとに以下の検討を進めた。

- (1)交通安全対策検討事例集の作成
- (2)事前の要因分析・対策立案・効果評価までの検討手順の体系化

3. 研究成果

(1)交通安全対策検討事例集（交通安全対策検討マニュアル）の作成

これまでの事故対策の立案に関する情報・ノウハウを実際の事故対策の現場に活用することを目指して、平成8年に事故多発地点を対象として実施したフォローアップ調査の結果を分析し、対策必要箇所の道路特性、事故類型、事故発生要因および有効と考えられる対策の検討手法について体系的にとりまとめた交通安全対策検討事例集を作成した。¹⁾

(2)事前の要因分析・対策立案・効果評価までの検討手順の体系化

これまで事故対策の検討手順の体系的な整備はされてきておらず、事故対策の立案にあたり、事故要因の分析のためにどのようなデータを収集し、どのように分析するか、また、事故要因に有効な対策が何かについては現場担当者の知識や経験に依存してきた。そこで、現場の担当者が事故対策の立案等に当たり検討すべき項目・手順を体系的にまとめた「交通事故対策評価マニュアル」（以下、「マニュアル」と呼ぶ）を作成

した。その特長は以下の通りである。

- ・事故対策検討の各段階における検討作業の明確化。
 - ・都道府県アドバイザー会議での報告・審議内容の提示
 - ・事後評価の実施
 - ・対策立案・評価に関する情報・ノウハウ蓄積のためのデータベースの構築
 - ・効果評価結果の活用方策（フィードバック）の仕組み
- 以下に、その特長について概説する。

1) 事故対策検討の各段階における検討作業の明確化

マニュアルで規定する交通事故対策の検討フローを図一1に示す。マニュアルでは、検討ステップを大きく「対策立案」と「事後評価」の2つに分け、それぞれの各段階において実施すべき内容およびチェックポイントを提示している。また各段階において収集すべきデータ項目やまとめるべき検討項目・結果等について統一様式を規定して、収集や検討の抜けを防止するとともに、事故対策に関する情報・ノウハウ蓄積に活用する。

2) 都道府県アドバイザー会議での報告・審議内容の提示

多発する事故の要因が不明瞭・複雑で要因分析ならびにそれに基づく対策立案が非常に難しく、交通安全の専門家のアドバイスにより効果的な対策が図られると考えられる箇所について、学識経験者等から構成される都道府県アドバイザー会議に報告、諮問し、以下に示す項目等について技術的な助言や客観的な判断を受けることとする。

- ・着目すべき事故の的確性
- ・事故要因分析の熟度
- ・対策策定の妥当性、有効度
- ・対策による弊害の出現可能性
- ・その他の潜在的な危険要因の有無

3) 事後評価の実施

事故対策の効果を的確に評価するため、事前にどのようなデータを使って評価するかを検討し、評価指標の設定を行う。また、交通事故データを用いた評価のみならず、短期的に効果の発現が期待できる交通挙動データによる評価や利用者アンケートによる評価を積極的に取り入れている。

4) データベースの構築ならびにフィードバック

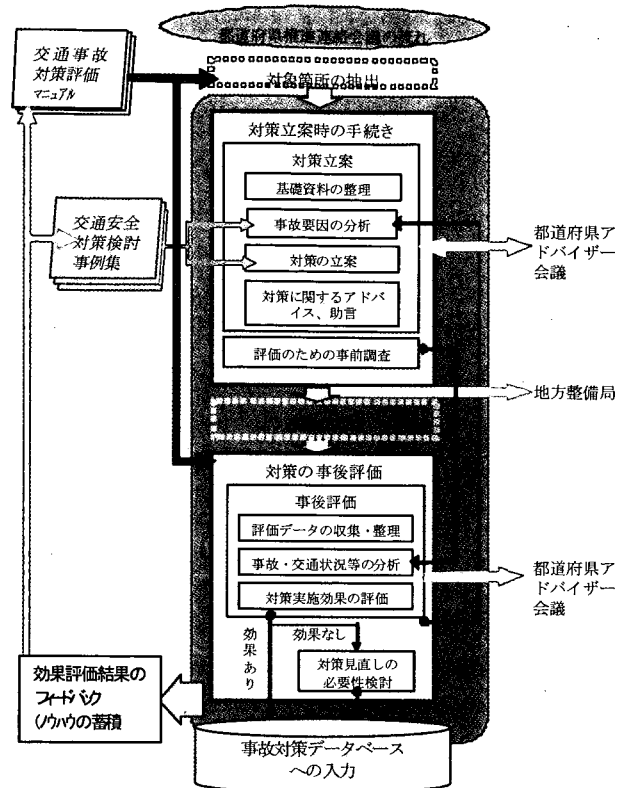
対策検討から効果評価までの一連の作業経緯を統一様式で体系的に記録・収集し、事故危険箇所データベースを構築する。有効な事故対策や効果のあがらなかった事例、アドバイザー会議による助言で効果のあがった事例など、様々な知見を現場担当者にフィードバックすることにより、新たな事故対策の立案を、より効果的・効率的な実施を進められるようにする。

4. まとめ

交通事故対策評価マニュアルは昨年度末に一次案をとりまとめ、システム利用者となる地方整備局等への意見照会を行い、現在修正作業をおこなっているところである。今年度以降実際の事故対策に活用して頂いた上で、利用者の意見を踏まえながら、より使いやすいものにしていきたいと考えている。

(参考文献)

- 1)宮下、森、村田：交通事故対策事例集について、第25回日本道路会議一般論文集（掲載予定）



図一1 交通安全対策検討フロー

◆ 特集：国土交通省国土技術研究会 ◆

幹線道路における交通安全対策に関する研究

国土交通省道路局地方道・環境課
 国土交通省国土技術政策総合研究所道路研究部道路空間高度化研究室
 国土交通省北海道開発局建設部道路維持課
 国土交通省各地方整備局道路部交通対策課または道路管理課
 内閣府沖縄総合事務局開発建設部道路管理課

1. はじめに

国土交通省では、道路交通事故を削減していくため、公安委員会との連携のもと、交通安全に係る事業の推進に努めてきている。しかし、日本の交通事故による死者数は平成 14 年において 8,326 人であり、ここ数年減少傾向にあるものの、依然として多くの尊い人命が失われている¹⁾。また、交通事故件数は 936,721 件、負傷者数は 1,167,855 人といずれも過去最悪の水準にあり、日本の交通事故の発生状況は依然として厳しい状況が続いている¹⁾。このため、より効果的かつ効率的な対策が必要である。

本研究では、国土技術研究会の指定課題として、幹線道路における交通安全対策の成果と問題点を明らかにした上で、今後の交通安全対策の進め方に関する検討を行ってきた。ここではその成果、及び国土交通省の最新の交通安全に関する取り組み状況の一部について報告する。

2. 道路行政の業績計画書(交通安全関連)²⁾

国土交通省では、道路行政の効率化と透明性の向上を図るため、成果主義の道路行政マネジメントを進めようとしている。その一環として、行政の意識改革と、国民と行政の信頼関係を再構築するために、事前に定量的な成果目標を定め、事後に達成度の評価を行い、評価結果を以降の行政運営に反映する「マネジメント・サイクル」を今年度より開始した。「業績計画書」は、成果目標を生活実感にあった指標（アウトカム指標）を用いてわかりやすい数値で示し、目標達成に至るプロセス、その妥当性をデータを用いて明確に示すものである。ここでは、業績計画書のうち交通安全関連について全国版、都道府県版（徳島県版）それぞれについて具体的内容を紹介する。

(1) 全国版

道路を利用する際の交通事故の不安が減少し、

Study on Road Safety Measures for Trunk Road

より安心・安全な日常生活を実現することは、国民の誰もが望むことであろう。そこで、生活実感にあった指標（アウトカム指標）の一つとして、道路を走行する際に事故に遭う確率を表す死傷事故率（自動車走行台キロ当たりの事故件数）を採用している。目標値は、現況の 118.4 件/億台キロを平成 19 年までに約 1 割削減し、約 108 件/億台キロとすることとしている。

上記目標を達成するために、①安全性の高い幹線道路の整備、②面的・総合的な歩行者事故防止対策（あんしん歩行エリア）、③幹線道路の事故危険箇所の集中的な対策（事故危険箇所対策）を講じる施策としている。このうち③事故危険箇所対策は、幹線道路の特定の箇所に事故が集中して発生していることから、特に事故の危険性が高い箇所を事故危険箇所として指定し、対策を効果的かつ効果的に実施するものである。事故危険箇所は死傷事故率が幹線道路平均の 5 倍以上の箇所、事故が多発しており 10 年に 1 度以上の確率で死亡事故が発生するおそれの高い箇所等で、全国で 3,956 箇所抽出した。具体の対策は道路照明や右折車線、視線誘導標の設置、舗装改良などである。

(2) 都道府県（徳島県）版

徳島県版では、表-1 に示す 3 つの目標・指標について本年度の業績計画書を策定した。計画初年度であることを考慮し、県内の道路を取り巻く環境のうち特に厳しい状態にあると考えられるものに絞りこんだ。対象路線についても、県内の主要幹線道路である直轄国道 5 路線に絞って計画を策定した。業績計画書では、この 3 つの目標毎に、目標値設定→現状分析→課題抽出→施策立案（長期・中期・単年度）の流れにより、論理性を重視しつつ分析を行った。

徳島県版の目標値は、全国目標水準に見合う形で定めた（図-1）。これは、全国目標値が理論的には各地域において同率の低減がなされて初めて達成できるものであることから、各地域がなるべく全国目標値に近い水準で目標値を定めることが

表-1 道路行政の成果目標と指標

目標	指標	指標の説明
交通渋滞の解消	渋滞損失時間 (万人時間/年)	渋滞がない場合の所要時間と実際の所要時間の差
交通事故の削減	死傷事故率 (件/億台・年)	走行1億台キロあたりの死傷事故件数
暮らしの安心確保	通行規制区間率 (%)	直轄国道全体の延長に対する、異常気象時に通行止めとなる区間の延長の割合

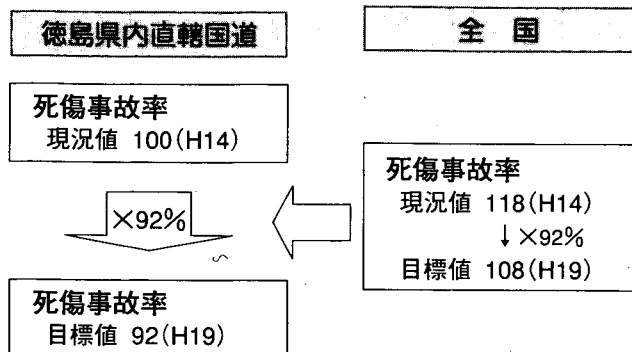


図-1 死傷事故率目標値の設定

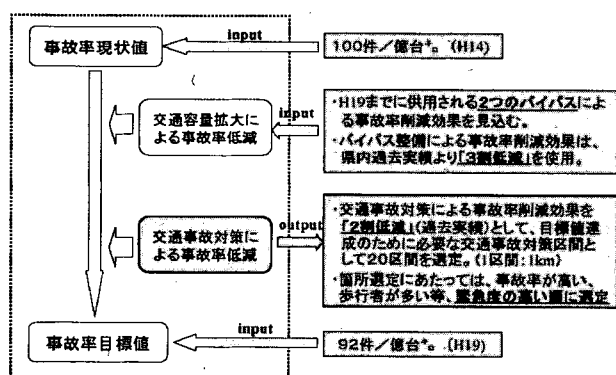


図-2 目標値達成のための施策設定 (今回の検討例)

望ましいとの立場に立ったものである。

業績計画書の意義は、目標値を定めることのみでなく、それを達成するための施策を国民に提示することにあると言える。このため、どのくらいの根拠・確度をもって目標値達成のための施策を立案できるかがポイントとなる。今回徳島県版では、図-2に示す通り、過去の実績をふまえて算出した対策効果をもとに、目標値達成に必要な対策箇所を定量的に設定することを試みた。今後対策効果のフォローアップを行っていくことにより、より確度の高い施策立案手法を検討していきたい。

3. 事故危険箇所対策の立案・評価について

2(1)で述べた事故危険箇所対策の手順や、事故危険箇所対策実施上参考となる個別の対策・評価事例について、平成8年度～14年度に実施された事故多発地点緊急対策事業の結果を踏まえた

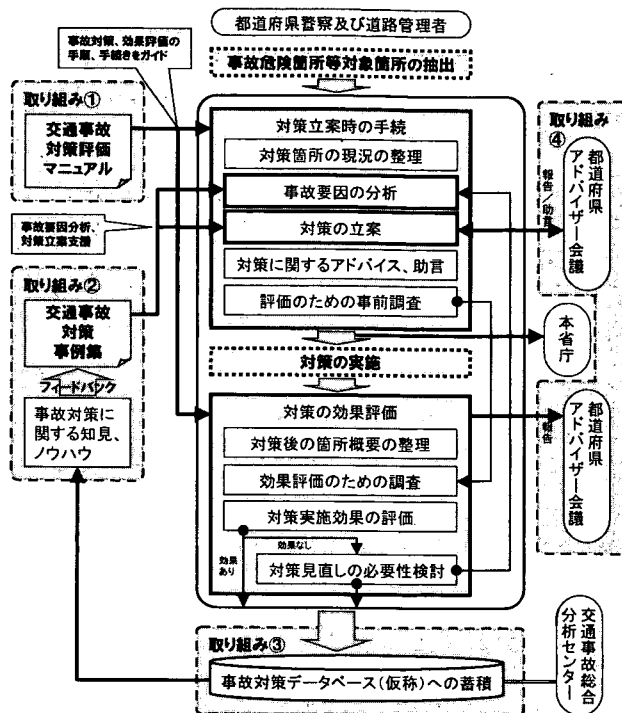


図-3 事故危険箇所対策実施の手順

上で述べる。

(1) 事故危険箇所対策の手順

事故多発地点緊急対策事業では、対策実施箇所全体を通じて死傷事故件数を約3割抑止する成果が得られたものの、対策の効果が十分発揮されていない箇所が約2割存在する結果となっている。この要因は、事故要因分析が不十分、現場担当者が事故対策立案時に参考とできるような知見・ノウハウが蓄積されていないなどが考えられる。このため、事故危険箇所対策においては、①交通事故対策評価マニュアルの整備、②事故対策事例集の整備、③事故対策データベース(DB)の構築、④都道府県アドバイザー会議の活用を実施、導入する予定としている(図-3)。

(2) カーブ区間に存在する交差点の事故対策

次に、カーブ区間の交差点事故対策、及び評価事例を示す。一般国道47号のカーブ区間(曲線半径R=120m)に主要地方道新庄戸沢線がT字交差する真柄交差点(図-4)では、平成2～13年の11年間に、10件の交通事故が発生している。ここでは、主道路(国道47号)・従道路(主要地方道新庄戸沢線)ともに交差点中心方向への下り勾配となっているとともに、交差点上に横断歩道橋、直近に鉄道橋との交差部が位置するため、非常に見通しが悪くなっている。これに対し平成14年10月から、情報表示板によって前方車両の状況を知覚するシステムの運用を開始している。

本システムは、各種センサーと3基の情報表示板(図-4)からなっている。センサーは、対向

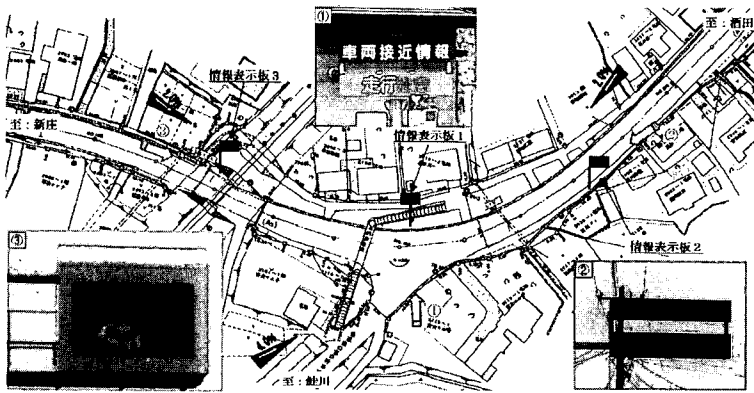


図-4 対象交差点付近平面図及び情報板設置位置・内容

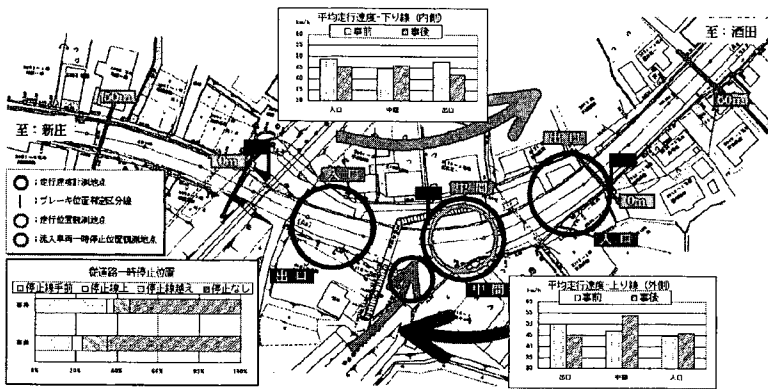


図-5 調査位置及び調査結果

車、従道路からの流入車、及び低速車を検知する。情報表示板は従道路に向けて1基、本線上に2基設置されている。

この対策の効果を評価するために、現地にビデオカメラを設置し、通行する車両の「走行速度」「ブレーキ位置」「走行位置（軌跡）」「従道路から流入する車両の一時停止位置」を観測し、事前・事後の観測結果を比較した（図-5）。その結果、従道路において、適正な位置で一時停止する車両の増加が観測された。カーブ中間地点（上下線）及び、従道路と交差する上り線側の入口においては、通過速度の上昇が見られた。また、ブレーキ操作を行わない車両の増加が観測された。これは、従道路から流入する車両の状況が分かるようになったために、交差点に進入しやすくなったからと考えられる。

本システムの設置により、主要地方道新庄戸沢線からの突発的な流入車両が減少し、交通安全に寄与していると考えられる。また、その影響で、本線においても交差点に進入しやすくなり、交通の円滑化の効果も期待できると思われる。システム運用開始から現在

(H15.8.31) まで、交通事故は発生していない。

(3) 排水性舗装による事故削減効果

排水性舗装は、交通騒音低減効果に加え、夜間の雨天時におけるヘッドライト等による乱反射、水しぶきの抑制による視認性の確保等により、雨天時における事故削減効果が期待されている。ここでは、排水性舗装による事故削減効果を評価した事例を紹介する。

評価対象区間は、北九州市内の国道3号の一部（延長4.91km）であり、平成8～12年度の5箇年間に6区間に分けて段階的に排水性舗装が整備された区間である。分析では、雨天時の事故率について、排水性舗装の整備前（平成8年）と整備後（平成13年）の比較を行うこととした。また、排水性舗装が整備されていない区間である、評価対象区間前後の区間（延長4.4km）の事故率との比較も行った（図-6）。なお、昼夜別、および事故発生日の日降水量5mm以上、20mm以上、50mm以上の3条件で分析を行った。降水量の分類にはアメダスデータ

を活用した。結果の一部を以下に示す。

- ①全体的に排水性舗装設置区間の方が非設置区間より事故率が小さい。
- ②排水性舗装の設置前後で比較すると、昼間、24時間で見た場合、どの降水量条件の場合でも、事故率は減少している。
- ③夜間においては、非設置区間の事故率が大きく

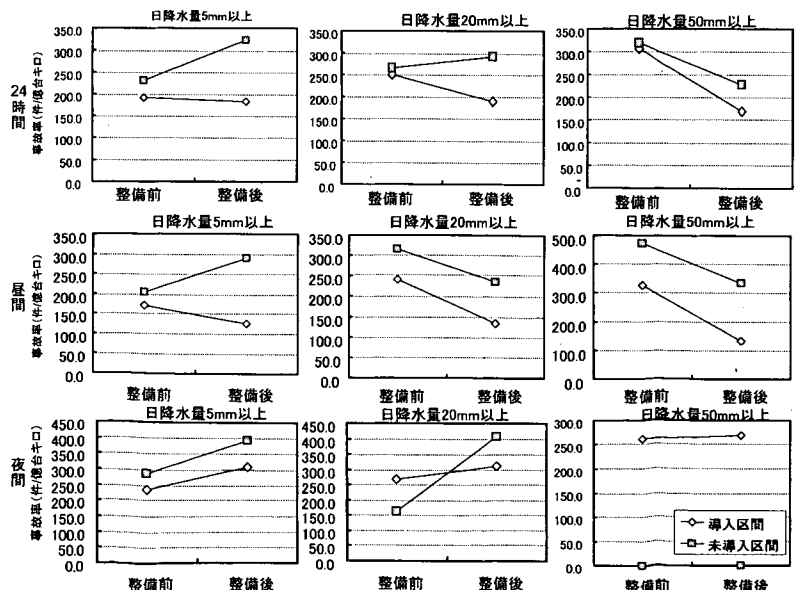


図-6 雨天事故率の比較

増加している中で、設置区間の事故率は減少こそしなかったものの、比較的緩やかな増加にとどまっている。

排水性舗装は、従来の騒音対策に加え、雨天時事故の削減効果から事故対策としても有効であると考えられる。事故の中でも、ある程度まとまった雨が降った日に効果が見られた。要因として、排水性舗装導入による視認性の向上、制動距離の短縮が推測される。

(4) ヒヤリ地図を活用した交通安全対策

交通事故データは、①事故発生箇所以外のデータは収録されておらず、潜在的に事故の危険性が高い箇所の対策が行えない、②事故に至る過程が時間を追って順に記録されているわけではなく、詳細な要因分析が行えないという2つの課題を有する。これに対し、一部の道路管理者等では、交通事故データを補完する形で、「ヒヤリ」、「ハッ」とした危険事象を地図上に表現する「ヒヤリ地図」を作成し、潜在的な危険箇所と危険事象に至る経過を把握する試みを実施している。ここでは「ヒヤリ地図」に基づいて道路・交通環境と危険事象の関係を調査した結果について報告する。

対象箇所である交差点 a (図-7 参照) は、T 型の信号交差点で、道路 X、道路 Y とともに 4 車線の道路である。道路 X の西行き車線には右折車線が設置されており、交差点手前から交差点の先にかけて道路が左にカーブしている。道路 X の中央分離帯には植栽が設置されており、この植栽に加え、道路 X の東行き走行車両が高い速度で走行しているため、道路 X の西行き車線から右折して北に向かう車両 (車両 A) から対向車線の車両 (車両 B) を確認しづらいことがヒヤリ状況調査時の危険事象の 1 つとして指摘されている。

この指摘を踏まえ、車両 A が交差点に進入し、対向車線を確認する位置からの視認範囲、および道路 X の東行き車線の走行車両の速度を合わせ

て調査した。車両 A からの視認範囲は中央分離帯の植栽に阻害され、対向車線中央側車線を走行する車両 (車両 B) に対する視認距離は 40m に制限されている。対向車線走行車両の速度の平均値は 58.3km/h であり、車両 A のドライバーが対向の中央側車線に車両がないと判断しても、最短で車両 B が車両 A の位置まで 2.47 秒で到達する。これは、右折車が加速しながら交差点の中央側車線を通過するために必要な 2.82 秒を下回る。

以上をまとめると、交差点 a では中央分離帯の植栽、交差点付近のカーブの存在により、視認範囲が制限されるとともに、走行車両の速度が高いため、右折車の余裕時間がさらに短くなっている。したがって、交差点 a では植栽の撤去や樹高を低くすること、走行車両の速度を抑制する方策を導入することが対策として考えられる。一方、新規の道路整備の際は、事前の対策として、カーブ区間に交差点を設置することを避ける、あるいは十分な見通しを確保するようにすべきである。

4. まとめ

今後の交通安全対策では、事前評価に基づく成果目標を設定し、事後の目標達成度評価結果を以降の交通安全対策に反映させるサイクルを繰り返して実施していく。幹線道路での目標達成方法の一つである事故危険箇所対策については、得られた知見が DB に蓄積され、DB を活用して各道路管理者はより効果的な対策を選択することが可能となる。一方、事後評価ではブレーキ使用状況、停止位置、走行軌跡の変化等の交通状況を活用することも重要であり、本稿でも事例を報告したが、引き続き評価方法の検討を進めたい。以上を通じてより効果的な交通安全対策を効率的に立案、実施し、交通事故の発生と交通事故による犠牲者を減少することに貢献したい。

参 考 文 献

- 1) (財)交通事故総合分析センター：交通統計平成 14 年版，2003 年
- 2) 国土交通省，平成 15 年度道路行政の業績計画書，2003 年

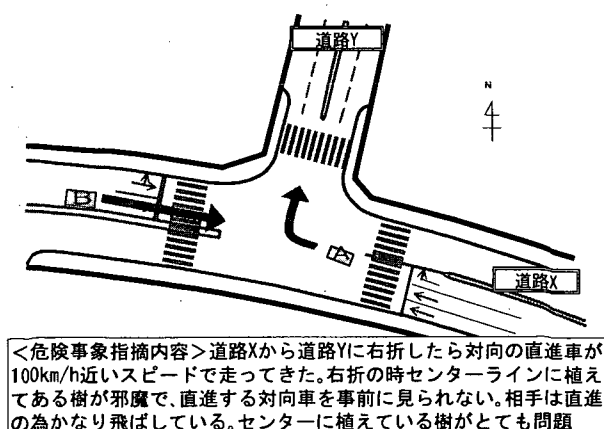


図-7 交差点 a の危険事象内容

〔文責〕国土交通省国土技術政策総合研究所
道路研究部道路空間高度化研究室研究官，工博 池田武司