

捜査官のための

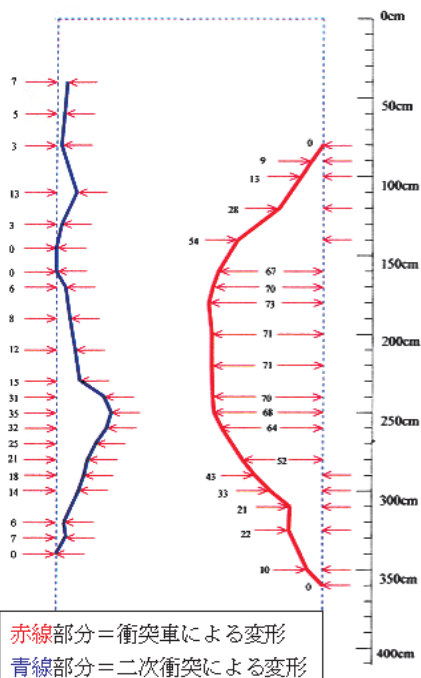
# 交通事故解析

【第4版】

牧野 隆 編著

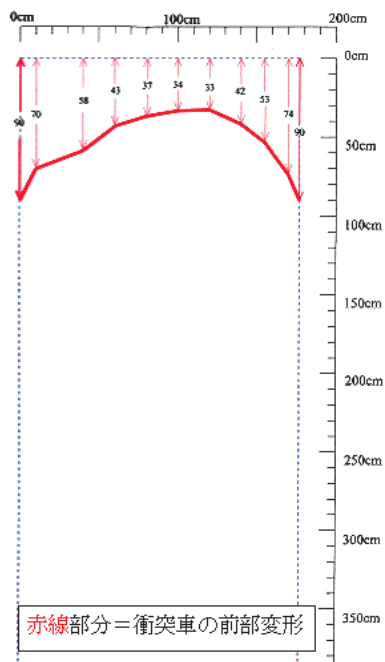


被衝突車の側部凹損量の測定状況図



赤線部分 = 衝突車による変形  
青線部分 = 二次衝突による変形

衝突車の前部凹損量の測定状況図



赤線部分 = 衝突車の前部変形

〈図4.13 事故各車両の衝突状況と変形量の計測結果〉 → p129

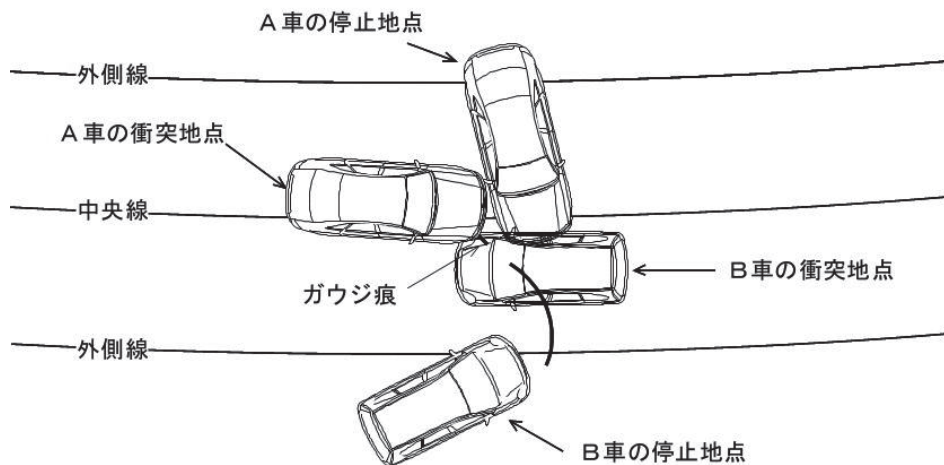


A車の右前部及び車底部周辺に路面と擦過した損傷は認められない



B車の右前部及び車底部周辺に路面と擦過した損傷が認められる

〈写真4.10 事例②の事故車両の車底部の損傷状況〉 →p156



〈図4.27 事例②の衝突地点〉 →p157

- Topics① 〈写真1.2 ダンプカーによるスリップ痕の印象状況〉  
〈写真1.3 横滑り痕〉
- Topics② 〈写真1.4 回転するタイヤによる横滑り痕の印象状況〉  
〈写真1.5 ロックしたタイヤによる横滑り痕の印象状況〉
- Topics③ 〈写真1.7 スキッド痕の印象状況〉
- Topics④ 〈写真1.8 ガウジ痕（えぐり痕）の印象状況〉  
〈写真1.9 横転した車両による擦過痕の印象状況〉
- Topics⑤ 〈写真1.10 横転した自動二輪車による擦過痕の印象状況〉
- Topics⑥ 〈写真1.11 オイル痕〉  
〈写真1.12 冷却水の漏出痕〉
- Topics⑦ 〈写真1.13 部品の散乱状況〉
- Topics⑧ 〈写真2.1 電柱に衝突した痕跡〉  
〈写真2.2 事故車両と路面上のメジャーによる基準線〉
- Topics⑨ 〈写真2.3.1 前部変形量の測定状況①〉  
〈写真2.3.2 前部変形量の測定状況①〉
- Topics⑩ 〈写真2.4 前部変形量の測定状況②〉
- Topics⑪ 〈写真2.5 側部が変形した事故車両〉
- Topics⑫ 〈写真2.6.1 側部変形量の測定状況〉  
〈写真2.6.2 側部変形量の測定状況〉
- Topics⑬ 〈写真2.7 自動二輪車の右側軸距の測定状況〉  
〈写真2.8 自動二輪車の左側軸距の測定状況〉
- Topics⑭ 〈写真2.9 スクータの前後タイヤによる車長測定状況〉
- Topics⑮ 〈図3.6 自動二輪車のブレーキ〉  
〈図3.7 自動二輪車の形状〉
- Topics⑯ 〈写真3.2 スリップ痕を印象したタイヤの摩耗状況〉  
〈写真3.3 自動二輪車によって印象されたスリップ痕〉
- Topics⑰ 〈写真4.1 単独正面衝突車の損傷状況〉
- Topics⑱ 〈図4.13 事故各車両の衝突状況と変形量の計測結果〉
- Topics⑲ 〈写真4.2 潜り込み衝突による事故車の前部変形状況〉
- Topics⑳ 〈写真4.4 エキゾーストパイプに生じた擦過痕〉
- Topics㉑ 〈写真4.5 A車の損傷状況〉  
〈写真4.6 B車の損傷状況〉
- Topics㉒ 〈写真4.7 A車とB車の衝突形態〉  
〈写真4.8 ガウジ痕（えぐり痕）とB車のハンドルギアボックスの突き合わせ〉
- Topics㉓ 〈写真4.9 路上痕跡（ガウジ痕（えぐり痕））〉  
〈図4.25 事例②の衝突形態〉
- Topics㉔ 〈写真4.10 事例②の事故車両の車低部の損傷状況〉  
〈図4.26 事例②の衝突地点〉
- Topics㉕ 〈写真4.17 滑走して乗用車に衝突しハンドル上部が破損した自動二輪車〉  
〈写真4.18 軸距の減少量に関する計測事例①〉
- Topics㉖ 〈写真4.19 軸距の減少量に関する計測事例②〉
- Topics㉗ 〈写真4.20 事故後の停止状況と貨物車の後部バンパーの変形状況〉  
〈写真4.21 スクータの損傷状況〉
- Topics㉘ 〈写真4.22 事故現場と路上痕跡〉  
〈写真4.23 事故車両の損傷状況〉
- Topics㉙ 〈写真4.24 事故車両の衝突形態〉  
〈写真4.25 JARI衝突実験による自転車乗員の挙動〉  
〈図4.41 事故車両と自転車の衝突形態〉
- Topics㉚ 〈図5.2 事故各車両の停止状況〉

## 推薦の言葉

我が国が「くるま社会」といわれるようになって、長い年月が経っている。

自動車は人や物を移動させる手段として、日常生活には欠かせない最も有効な交通機関となっている。

自動車産業技術の発展によって、現在の乗用車はABS（アンチロックブレーキシステム）やエアバッグ等の安全装置をはじめ、衝突した際の乗員の傷害を軽減する車体構造へと改良され、安全性がより高められている。

一方、自動車の保有台数は毎年増加の一途をたどっており、その華やかさとは裏腹に交通事故という暗い影を持ち合わせていることもいえない事実である。

警察は交通事故防止のために、交通安全教育、指導および取締り等に努力しているが、交通事故発生件数は保有台数に比例して増加している。

交通事故捜査に携わる警察官にとっては、事故の過失の認定が重要な課題であり、事故現場の状況を詳しく調査し、事故発生原因を解明する必要がある。

本書は、複雑な数式の計算や理論をわかりやすく解説するとともに、事故車両の破損状況に関する見分やスリップ痕等の路上痕跡と事故との関係が解説されている。また、事故再現を行う上では、現場痕跡を科学的に解析する必要があるにもかかわらず、えてして事故現場を任された警察官は、スリップ痕の長さから速度を推定するにも一覧表だよりとなりがちである。

そこで、本書は交通事故解析の基本に立ち戻り問題解決を図るため、数式の根拠から各種条件値に関する事項等が盛り込まれた書である。

また、本書はパソコンによる表計算ソフト（Microsoft Office Excel）を活用し、交通事故解析の基本を処理しようとするソフトも添付されており、交通捜査官をはじめ交通事故に携わる実務家の方々により多く活用され、妥当適切な事故の捜査処理に利用されることを願い、本書を推薦する次第である。

平成12年6月1日

科学警察研究所

所長 高取健彦

## 推薦の言葉

近年の交通事故発生状況は、平成11年の死者数は9,005人であり、ここ数年は減少傾向にあるものの、負傷者数は約105万人であり、事故発生件数及び負傷者は毎年増加している状況である。交通事故は昼夜を問わず発生するため、危険性が高い交通量の頻繁な道路上での実況見分や事故処理に携わっている交通警察官の労苦には計り知れないものがある。

さらに、交通事故の多くは過失事案であることから、事故に対する当事者の意識や加害者としての罪の意識も薄く、えてして捜査処理にあたる警察官や検察庁の捜査官の方々はその取調べにおいて、当事者からの一方的な供述により、真相の究明に苦慮することもしばしば起こっている。

本書は、このような捜査処理上の問題点を解決すべく、交通捜査の第一線で活躍されている交通捜査官及び司法関係者のために、工学的見地に立ち交通事故解析をわかりやすく解説した書である。幸い名古屋地方検察庁においては、伝統のある採証鑑識を業務とする犯歴採証課（理化学採証係）があり、本書の執筆にあたった牧野氏は21年間にわたり交通事故解析の研究・鑑定に従事してきた検察鑑識の専門家である。牧野氏の実績は全国の検察庁から認められているとともに、多数回にわたる警察鑑識・検察庁・大学の法医学の関係者からなる「中部鑑明会」における研究発表及び証人出廷等の経験から同氏の鑑定には定評があり、裁判所にも数多く同氏の鑑定結果が採用されているところである。

このほど、同氏の長年の交通事故解析に関する知識を集大成し、「捜査官のための交通事故解析」が検察協会から刊行された。交通捜査に携わる捜査官や司法関係者にとって、路上痕跡及び車両損傷の重要性が理解できるとともに、ややもすれば数学・数式による解釈に弱者にとって車両速度等の計算根拠が工学的にわかりやすく解説されている。さらに、本書付属のソフトはパソコンや表計算ソフトが初めての者でも手軽に交通事故に関する基本的な計算ができる内容となっており、パソコンの有効活用により捜査上の問題解決に大いに役立つ書でもある。よって、交通捜査官及び司法関係者の必携の書として、ここに推薦する次第である。

平成12年6月1日

名古屋地方検察庁

検事正 長 山 頼 興

## 第4版はしがき

近年、我が国における交通事故発生件数及び死傷者数は減少傾向にあります。しかしながら、高齢運転者による事故、高速道路における多重事故、車両の自動化技術の進展により、事故の態様は一層複雑化しています。

また、危険運転致死傷罪をはじめとする刑事責任の判断は厳罰化しており、裁判員裁判の定着とともに、交通事故解析に対する科学的かつ客観的説明が求められる時代となりました。一方、当事者が死亡もしくは重体で事情聴取ができないケースや、当事者同士の言い分が食い違うケースでは、物的証拠に基づいた再現性のある事故解析が、公正な司法判断の基盤となります。

交通事故捜査において、事故現場は常に多くの事実・情報を語っています。それらは、路面に残された痕跡、車両の損傷、散乱物の位置関係、車両の電子記録データであり、これらの情報を正確に読み取り、総合的に事故原因を解明する能力が重要となっています。

第3版以降、EDR（Event Data Recorder イベント・データ・レコーダー）の解析技術は大きく進展し、ドライブレコーダー、防犯カメラの活用などと併せて、事故解析を取り巻く環境は大きく変化しました。本改訂では、最新知見と実務上の留意点を加筆し、より実務に即した内容へと充実を図りました。

しかし、いかに車両の電子情報や映像データの解析技術が進歩しても、事故解析の根幹は変わりありません。先入観にとらわれず、公平な視点で事実と向き合い、推測ではなく、客観的根拠に基づいて結論を導くことが、事実の解明につながるのです。

本書が、交通事故捜査に携わるすべての実務家にとって、適正かつ公平な事故解析の実務に役立つことを願っています。

終わりに、本書の企画や編集、改訂出版に当たり、自動車工学研究所のスタッフをはじめ、立花書房編集部の馬場野武部長、下村大志係長等にお世話になったことを厚く御礼申し上げます。

令和8年4月1日

牧野 隆

### 第3版はしがき

平成27年中の交通事故発生件数は約54万件（死亡事故件数4,028件）、平成28年中の交通事故発生件数は約50万件（死亡事故件数3,790件）であり、交通事故件数及び負傷者数は平成16年から減少し続けています。死者数が減少している理由には、「シートベルト着用率の向上」、「飲酒運転・最高速度違反などの危険性の高い事故の減少」、「衝突防止装置の普及」が挙げられます。一方で、交通事故加害者に対する処罰の厳罰化が進んでいます。平成13年12月に、悪質運転者に対する危険運転致死傷罪が新設され、（最高刑は懲役20年）さらに、平成21年5月から導入された裁判員制度に危険運転致死罪が該当するようになり、公判活動における司法関係者にも、交通事故解析に関する知識が必要となってきました。

悪質な交通事故に対する厳罰化が進むなか、実況見分等の交通事故捜査は従来と変わらず、事故の当事者や目撃者の供述に基づく人的証拠と、事故車両の損傷部位・程度、各種の路上痕跡に基づく物的証拠の収集です。特に、一方の当事者が死亡、もしくは重体で事情聴取ができないケースや、当事者同士の言い分が食い違うケースでは、現場での証拠収集が極めて重要です。また、危険運転致死傷罪を踏まえた事故捜査では、物的証拠に加えて、路面状態・タイヤの特性・気象条件等の詳細な証拠収集による科学的な事故原因の解明が求められます。

本書は、交通事故捜査に携わられている方々に、車両の損傷状況や路上痕跡の見分に関する知識を養い、事故解析の基礎を身につけていただくことを目的として、平成12年に執筆しました。17年という年月の経過によって、以前は解明困難な事故も、EDR（イベントデータレコーダー）及びドライブレコーダーの活用や新たな事故解析の手法によって、解析可能となってきた事例を加筆してあります。しかし、すべての事故を的確に解析するには、まだ多くの実験・研究が必要となるでしょう。

終わりに、本書の企画や編集・校正、全面的な改訂出版等に当たり、自動車工学研究所のスタッフをはじめ、立花書房出版部の馬場野武次長、同部本山進也も参与、中埜誠也係長等にお世話になったことを厚く御礼申し上げます。本書が、適切で公平な交通事故捜査に役立てれば幸いです。

平成29年4月1日

牧野 隆

---

## 捜査官のための交通事故解析【第4版】／目次

第1章 Topics①～⑦

第2章 Topics⑧～⑭

第3章 Topics⑮～⑰

第4章 Topics⑱～㉑

第5章 Topics㉒

Topics目次 Topics㉓

推薦の言葉…………… iii

推薦の言葉…………… v

第4版はしがき…………… vii

第3版はしがき…………… ix

---

第1章 路上痕跡と交通事故解析	1
1.1 タイヤ痕	2
1.1.1 スリップ痕	3
1.1.2 横滑り痕	5
1.1.3 スキッド痕	8
1.2 金属痕	10
1.2.1 ガウジ痕（えぐり痕）	10
1.2.2 擦過痕	11
1.3 漏出痕	13
1.4 部品散乱	15

---

第2章 車両の損傷と変形	17
2.1 車両の見分	18
2.1.1 車両全体の観察	18
2.1.2 損傷部位の確認	19
2.1.3 直接痕の確認	19
2.2 写真・記録の取り方	21
2.3 車両変形の測定方法	22
2.3.1 乗用車の変形量の測定方法	22
2.3.2 自動二輪車の変形量の測定方法	29

<b>第3章 自動車の性能と事故解析</b> .....	<b>33</b>
3.1 基本単位 .....	34
3.1.1 速度の単位	34
3.1.2 加速度の単位	35
3.1.3 エネルギーの単位	35
3.2 制動距離と制動開始時の速度の関係 .....	36
3.2.1 自動車の減速装置について	36
3.2.2 制動開始時の速度の計算式	38
3.2.3 制動開始時の速度に関する計算	39
3.2.4 速度の計算式の解説	40
3.2.5 摩擦係数	42
3.2.6 スリップ痕の長さ	45
3.2.7 車種・車両重量の違いによる制動距離	46
3.2.8 勾配路面での制動開始時の速度の計算	51
3.2.9 ABS装着車の制動	53
3.3 自動二輪車の制動距離と制動開始時の速度の関係 .....	59
3.3.1 自動二輪車の制動	59
3.3.2 自動二輪車のABSとCBS	64
3.3.3 自動二輪車の転倒滑走	66
3.3.4 自動二輪車の制動距離と横転距離に基づく制動開始時の速度	68
3.3.5 制動距離と横転距離に基づく計算事例	69

3.4 停止距離に関する計算 .....	71
3.4.1 基本式	71
3.4.2 空走時間とは	73
3.4.3 停止距離に関する計算事例	74
3.4.4 空走距離と制動距離の注意点	76
3.4.5 停止に要した距離から制動開始時の速度を求める	77
3.4.6 衝突被害軽減制動制御装置	78
3.5 加速に関する計算 .....	79
3.5.1 加速度運動に関する基本式	79
3.5.2 発進時の運転操作	81
3.5.3 実車による加速テストと加速度	82
3.5.4 スクータによる発進時の加速度	86
3.6 旋回に関する計算 .....	87
3.6.1 最小旋回半径と内輪差	87
3.6.2 旋回によって発生する力と旋回速度	89
3.6.3 横すべり摩擦係数	93
3.6.4 カーブの旋回半径の求め方	94
3.6.5 車両横転時の横転限界速度	96
3.7 加速・減速時の速度変化 .....	98
3.7.1 加速前後の速度変化と加速距離	98
3.7.2 減速前後の速度変化と移動距離	100
3.7.3 速度変化と所要時間	103
3.7.4 速度変化に関する事例	104

<b>第4章 衝突速度の解析</b> .....	<b>107</b>
4.1 衝突に関する法則 .....	109
4.1.1 運動量保存の法則を用いた衝突速度の求め方	109
4.1.2 エネルギー保存の法則を用いた衝突速度の求め方	114
4.1.3 衝突後の速度の求め方	116
4.2 車体変形量とバリア換算速度 .....	117
4.2.1 バリア換算速度と車体吸収エネルギー分布図	117
4.2.2 形状別車体吸収エネルギー分布図	118
4.2.3 車体吸収エネルギー分布図によるバリア換算速度の求め方	124
4.2.4 車体構造を考慮した変形エネルギー吸収分布図	132
4.2.5 高速衝突に対応した車体吸収エネルギー分布図	137
4.2.6 潜り込みによるバリア換算速度	140
4.3 衝突地点の特定 .....	144
4.3.1 ガウジ痕（えぐり痕）	145
4.3.2 タイヤ痕及び擦過痕	146
4.3.3 部品の散乱と車両停止地点	148
4.3.4 衝突地点の特定事例	149
4.4 自動車対自動車の速度鑑定事例1 .....	162
4.4.1 事故概要	162
4.4.2 主要諸元と損傷状況	163
4.4.3 衝突地点と衝突後の挙動	165
4.4.4 車体変形量とバリア換算速度	167
4.4.5 事故各車両の衝突後の速度	171
4.4.6 事故各車両の衝突時の速度	172

---

4.5	自動車対自動車の速度鑑定事例 2	175
4.5.1	事故現場の状況及び事故各車両の停止位置	175
4.5.2	事故各車両の諸元	177
4.5.3	事故各車両の損傷状況と衝突形態	178
4.5.4	事故各車両の進行方向の検討	180
4.5.5	事故車両の衝突時における速度の検討	182
4.6	自動二輪車の衝突速度に関する鑑定手法	186
4.6.1	自動二輪車の変形量に基づく衝突速度の推定	186
4.6.2	スクーターの変形量に基づく衝突速度の推定	190
4.6.3	ホイールベース拡張に基づく衝突速度の推定	192
4.6.4	軸距の減少量の計測とバリア換算速度の算出	194
4.7	自動二輪車対乗用車の速度鑑定事例	197
4.7.1	事故各車両の損傷状況	198
4.7.2	事故各車両の衝突状況と衝突後の移動状況	199
4.7.3	事故車両の衝突速度	200
4.8	歩行者・自転車事故	207
4.8.1	歩行者の飛翔距離と衝突速度の関係	207
4.8.2	歩行者事故における車両の衝突速度と歩行者の運動	210
4.8.3	歩行者事故解析に関する注意事項	212
4.8.4	自転車事故における車両の衝突速度と自転車乗員の運動	214
4.8.5	自転車対自動車の速度鑑定事例	216

<b>第5章 EDRによる事故解析</b> .....	<b>223</b>
5.1 エアバッグとEDRの関係 .....	224
5.2 EDRデータ取得時のシステム情報 .....	225
5.3 プリクラッシュデータとポストクラッシュデータ .....	227
5.3.1 Pre-crash data	228
5.3.2 Post-crash data	230
5.4 EDRデータの正確性について .....	231
5.5 EDRによる事故事例 (1) .....	232
5.5.1 事故現場の状況	232
5.5.2 A車とB車の車速データ	234
5.5.3 衝突速度の算出とEDRによるイベント検知時の速度の比較	237
5.5.4 A車の衝突前5秒間の走行状況	239
5.5.5 A車のカーブ進入時の走行状況	241
5.6 EDRによる事故事例 (2) .....	242
5.6.1 順次追突と玉突き追突	242
5.6.2 EDR車の損傷状況	243
5.6.3 EDR車のシステム情報	244
5.6.4 EDRのプリクラッシュデータとポストクラッシュデータ	245
5.6.5 追突順序	249

<b>第6章 交通事故解析ファイルの活用</b> .....	<b>251</b>
6.1 交通事故解析ファイルの起動・操作方法 .....	252
6.1.1 数値入力とコメント 254	
6.1.2 操作上の注意点と入力値エラー 255	
6.1.3 印刷機能と項目の移動 256	
6.2 スリップ痕と速度 .....	257
6.2.1 スリップ痕の長さから速度を求める 258	
6.2.2 スリップ痕の長さと同側滑走距離から制動開始時の速度を 求める 260	
6.3 停止距離と速度 .....	263
6.3.1 制動開始時の速度と停止距離・停止時間 264	
6.3.2 停止距離から制動開始時の速度を求める 266	
6.4 発進加速と距離 .....	268
6.4.1 加速に要した距離から加速後の速度を求める 269	
6.4.2 加速速度から加速に要した距離を求める 272	
6.5 カーブと旋回速度 .....	274
6.5.1 カーブ（横すべり痕）の半径と旋回速度を求める 275	
6.5.2 カーブ（横すべり痕）から旋回半径を求める 277	
6.6 速度変化と距離 .....	278
6.6.1 減速距離から減速後の速度を求める 279	
6.6.2 減速距離から減速前の速度を求める 281	
6.6.3 減速前後の速度から減速に要した距離を求める 283	
6.6.4 加速前後の速度から加速に要した距離を求める 285	

---

6.7	アルコール濃度算定 .....	287
6.7.1	飲酒量からアルコール濃度を求める	288
6.7.2	検知時のアルコール濃度から事故時の濃度を求める	291
6.8	ファイルの閲覧方法について .....	293

---

編著者略歴等	295
--------	-----

- ・ 場合により、数式の乗算記号等を省略していたり、「 $\cdot$ 」で代替したり等しています。
- ・ 数式内における記号等の文字の大小等については、適宜、判断の上で記載しています。

## 第1章

# 路上痕跡と交通事故解析

事故現場に残された路上痕跡は、交通事故解析において、客観的事実を示す物的証拠として非常に重要である。

路上痕跡とは、車両の挙動によって路面に残された痕跡の総称であり、タイヤ痕、金属痕、散乱物、漏出痕、車両部品の散乱がある。

事故解析における路上痕跡の主な役割は、衝突地点や車両の進行方向・挙動、ブレーキ操作の有無や程度、速度の推定である。

路上痕跡は事故の再現図を描くための基礎資料となるため、精度と客観性を意識し、位置、形状、状況を正しく記録する必要がある。

## 1.1 タイヤ痕

タイヤ痕は、タイヤによって印象された痕跡の総称であり、主に、スリップ痕、横滑り痕、スキッド痕の3種類に分けられる。

タイヤ痕は、形状からは車種の判別、長さからは車両の速度、方向からは衝突地点や車両の進行方向・挙動が解析できる重要な証拠であるから、慎重な測定と写真撮影が必要である。

夜間や雨天時の事故では、タイヤ痕の見分が困難なため、後日再見分することが望ましい。

### 1.1.1 スリップ痕

スリップ痕は車両が急制動した際に、タイヤと路面の強い摩擦によって印象される縦滑り（直線的）の痕跡である（写真1.1参照）。



〈写真1.1 スリップ痕の印象状況（ABS非装着車両）〉

ABS<sup>注1</sup>非装着車両が急制動を行った場合には、タイヤのロックにより、直線状で濃い、太さが比較的一定の痕跡となって印象される。

---

注1 アンチロック・ブレーキシステムの略

## 第2章

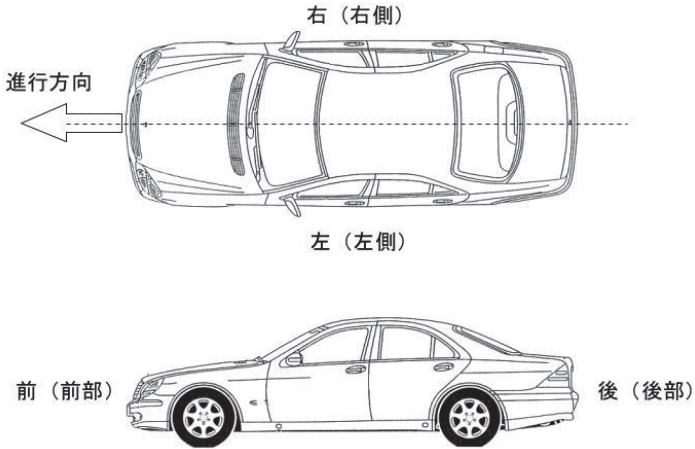
# 車両の損傷と変形

事故によって車両に生じた損傷および変形は、交通事故解析において、衝突状況を客観的に把握するための重要な物的証拠である。

車両の損傷部位、変形の方法・程度、擦過痕や塗料の付着状況等を詳細に検討することにより、衝突位置や衝突の方法、衝突形態、衝突時における車両同士の相対関係、衝撃の大きさや作用方向などを推定することが可能となる。

事故車両の損傷を見分けることは、事故当時の状況を客観的・物理的に復元するために不可欠であり、衝突形態や接触状況を検証する上で重要な役割を果たす。

## 2.1 車両の見分



〈図2.1 車体の前後左右〉

自動車の前後左右は図2.1に示すごとく、車体進行方向を向いた車体右側を「右」車体左側を「左」と呼称している。

### 2.1.1 車両全体の観察

事故車両を一周し、まずは細部にとらわれず全体の状況を確認する。

衝突の方向や主たる損傷部位の見当をつけるため、損傷のある面（前・後・左右・斜め）を確認し、損傷の集中箇所や車両全体の傾き・歪みを把握する。

## 第3章

# 自動車の性能と事故解析

交通事故解析を行うには、自動車の走行性能を知ることが重要である。

自動車の性能とは、「加速」、「減速」、「旋回」である。

**走行性能**（そうこうせいこう）とは、主に鉄道車両や自動車の車両において、動力性能や、走行時の安定性、運動性、制動能力などについて総合的に加味した能力のことである。

すなわち走行性能は、車両が走行するときに求められる性能全般のことであり、自動車においては、動力の性能、操縦の安定性能、制動の性能など、走行に関する様々な性能をトータルに評価したものをいうが、定義的なものがあるわけではない。

## 3.1 基本単位

事故解析の計算では、基本単位として、長さ（距離）にメートル（m）、重さ（質量）にキログラム（kg）、時間に秒（s）を採用した**MKS単位系**を用いている。

交通事故解析における計算は、数学と物理に基づいており、単位及び次元が同じでなければならない。

### 3.1.1 速度の単位

**速度**は、運動する物体の単位時間あたりの位置の変化であり、「時速」や「秒速」で表される。

$$\text{速度} = \text{走行距離} \div \text{走行時間}$$

交通事故解析では、速度の基本単位は**秒速**（m/s）であるから、時速（km/h）は秒速に換算して計算する。

#### 換算方法

1時間=3600秒、1km=1000mであるから、時速（km/h）を秒速（m/s）に換算するには

$$\text{km/h} = \text{m/s} \times \frac{3600}{1000}$$

という式が成り立つ。すなわち、

$$\text{時速 (km/h)} = \text{秒速 (m/s)} \times 3.6$$

$$\text{秒速 (m/s)} = \text{時速 (km/h)} \div 3.6$$

## 第4章

# 衝突速度の解析

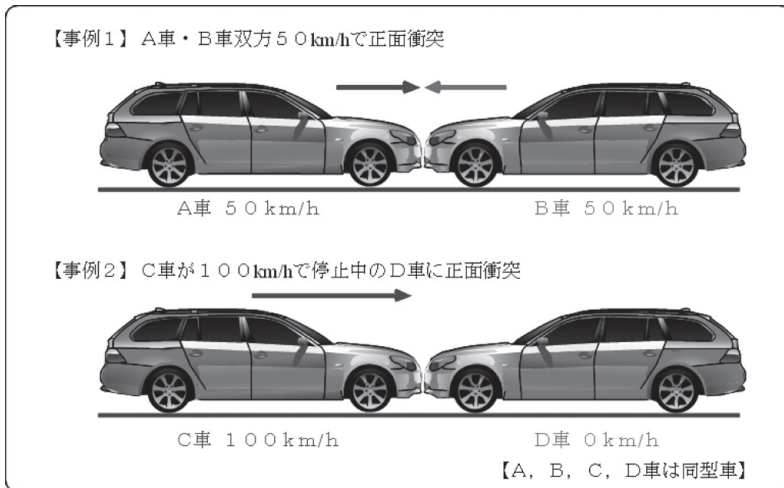
車対車の衝突では、衝突時に両車両の衝突箇所に変形が生じ、衝突終了後に、速度変化とともに進路の変化が生じる。

衝突時の速度を求める際の準備として、

- 「1. 事故車両の諸元」
- 「2. 事故車両の衝突部位と変形量」
- 「3. 衝突形態と衝突地点」
- 「4. 事故車両の衝突前後の移動状況」

を特定することから始まる。

本章では、同型の乗用車（すべて質量は同じ）が正面衝突した事例を基に、衝突時の車体変形量と衝突後の挙動を比較する。



〈図4.1 同型車による正面衝突〉

図4.1の「事例1」は、A車とB車がともに50km/hで正面衝突した。このとき、A車とB車の前部変形量は同じであって、50km/hで固定壁（バリア）に正面衝突した実験とも同じ変形量となる。この事例1の衝突後のA車とB車に移動は起こらない。

図4.1の「事例2」は、C車が100km/hで停止中（0 km/h）のD車に正面衝突した。このとき、C車とD車の前部変形量は同じ変形量となる。さらに、C車とD車の前部変形量は50km/hで、固定壁（バリア）に正面衝突した実験とも同じ変形量となる。一方、衝突後の移動状況は、C車の進行方向上にC車とD車がともに移動していく。

このことから、「事例1」と「事例2」を比較すると、車両の変形量は同じであるから、変形量だけで衝突時の速度を求めることはできないといえる。事故車両の衝突速度を解析するに当たっては、事故各車両の衝突による変形量、衝突後の移動、並びに衝突前後の角度という要素が重要であることを理解したうえで、衝突速度の解析方法について解説する。

## 第5章

# EDRによる事故解析

EDR (Event Data Recorder : イベント・データ・レコーダー) は、エアバッグやシートベルトシステム等が作動するような交通事故において、衝突時点や事故前後の車両のデータ、運転者の操作等を記録するための装置である。

エアバッグ制御センサー内に記録されているEDRのデータ（製造会社・年式により異なる）には、次のものがある。

### 「衝突前の情報」

- ・ 車速・エンジン回転数
- ・ ブレーキペダル、アクセルペダル、ハンドルの操作
- ・ 横すべり防止装置、ABSの作動状況

### 「衝突時の情報・記録状態」

- ・ 衝突によって生じた加速度と衝突前後の速度変化
- ・ 運転席及び助手席乗員のシートベルト着用の有無
- ・ エアバッグ作動に関する情報、エアバッグシステムの故障診断情報
- ・ EDRの記録状態（イベント回数、データ書き込み）

## 5.1 エアバッグとEDRの関係

自動車の安全装置として、エアバッグが装備されている。エアバッグの作動は、電子回路を活用し、作動・展開を制御している。

車のフロントバンパーの中には、衝撃を感知するセンサーが備えられている。センサーが衝撃を感知すると、この情報は車両の重心位置付近に取り付けられたエアバッグ制御センサーに送られ、制御センサーがエアバッグを展開するか否かの判断をしている。

エアバッグ制御センサーが判断した記録が残っていれば、記録を読み出すことで事故の詳しい状況がわかるようになる。



〈写真5.1 エアバッグ制御センサー〉

各自動車メーカーは、エアバッグ制御センサーの中に故障診断装置というものを装備している。故障診断装置は、エアバッグなどの安全装置が正常に作動したかどうかについて監視しており、エアバッグなどが作動した際に、作動時の運転記録を保存しているから、エアバッグが作動するような事故が発生した場合、故障診断装置の記録を読み出すことができれば、安全装置が作動したときの運転状況がわかるようになる。

この故障診断装置の記録内容を充実させ、データを記録する機能を持たせたものをEDR (Event Data Recorder: イベント・データ・レコーダー) と呼んでいる。

## 第6章

# 交通事故解析ファイルの活用

本書購入者のみが閲覧・使用できる「交通事故解析ファイル」の中には、交通事故捜査関係業務を行う上で有用なデータが入っている。

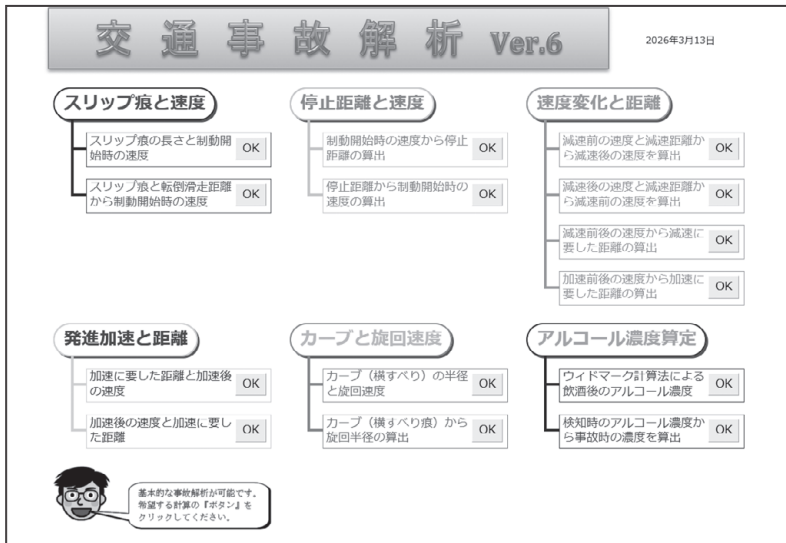
交通事故解析に用いる計算を、実務に活かしていく上で、パソコンを有効に活用することは最良の手段といえるだろう。

ファイルの閲覧方法については、293頁「6.8 ファイルの閲覧方法について」を参照されたい。

## 6.1 交通事故解析ファイルの起動・操作方法

「交通事故解析ファイル」を起動させる。

図6.1は、交通事故解析 Ver.6を起動させた際の表紙画面である。



〈図6.1 「交通事故解析ファイル」の表紙〉

### 〈編著者略歴〉

牧野 隆（まきの たかし）

昭和32年12月18日 愛知県生まれ  
名古屋工業大学工業化学科卒業  
昭和53年4月 名古屋地方検察庁採用  
同 総務部採証課理化学採証係勤務  
平成2年7月 同課 理化学採証係長  
平成12年4月 交通部主任捜査官・自動車技術会会員  
平成16年4月より 株式会社自動車工学研究所長

### 〈鑑定歴〉

交通事故解析の経験年数は30年を超え、株式会社自動車工学研究所の開設後は、裁判所・検察庁・警察・弁護士・損害保険会社等から嘱託を受け、鑑定を行っている。

### 〈鑑定内容〉

- ① 事故車両の衝突速度・制動開始時の速度に関する鑑定
- ② 事故時の衝突形態・衝突地点・車両の進行方向に関する鑑定
- ③ 歩行者事故・自転車事故・運転者特定に関する鑑定
- ④ タコグラフチャート紙に関する鑑定
- ⑤ その他交通事故に関連する事項

### 〈主要著書〉

『図解 交通資料集〔第5版〕』（立花書房、2020年）

★本書の無断複製(コピー)は、著作権法上での例外を除き、禁じられています。また、代行業者等に依頼してスキャンやデジタルデータ化を行うことは、たとえ個人や家庭内の利用を目的とする場合であっても、著作権法違反となります。なお、本書の「交通事故解析ファイル」は、本書の購入者のみが閲覧・使用できます。加えて、「交通事故解析ファイル」は予告なしに修正・変更または公開を終了する場合があります。あらかじめご了承ください。

## 捜査官のための 交通事故解析【第4版】

---

令和8年5月15日 第1刷発行

編著者 牧 野 隆  
発行者 橘 茂 雄  
発行所 立 花 書 房  
東京都千代田区神田小川町3-28-2  
電話 03-3291-1561 (代表)  
FAX 03-3233-2871  
<https://tachibanashobo.co.jp>

---

©2026 T.Makino

印刷・製本／倉敷印刷

乱丁・落丁の際は当社でお取り替えいたします。