

平成 29 年度提案公募型研究

**駐車場の交通事故減少に向けた
安全性向上のための施設運用に関する研究**

【報 告 書】

(概要版)

平成 30 年 3 月

公益財団法人 東京都道路整備保全公社

株式会社 サンビーム

目次

第1章	本研究の概要	1
1.1	研究の背景	1
1.2	研究の目的	1
1.3	研究の流れ	1
第2章	駐車場で発生する事故の状況調査	2
1.	本章の調査内容	2
1.1	調査の前提条件の整理	3
1-1-1	本研究における駐車場等の定義	3
1-1-2	対象とする駐車場等	3
2.	既存資料による駐車場の事故発生状況調査	4
2.1	統計データ等による駐車場の事故発生状況	4
2-1-1	交通事故総合分析センター（ITARDA）の事故統計	4
2-1-2	公社管理駐車場における事故事例	9
2.2	裁判例による駐車場の事故の発生状況	10
2-2-1	事故発生箇所となる駐車場の形態	10
2-2-2	駐車場の交通事故の分類	11
2.3	駐車場等の事故の課題の検討	17
2-3-1	交通事故発生の背景	17
2-3-2	駐車場等における事故の発生要因	17
2-3-3	駐車場という場所の特殊性	18
2-3-4	駐車場等における事故の問題点と課題の検討	19
第3章	駐車場の事故減少のための技術的対応事例の調査	25
1.	事故減少のための技術的対応事例	25
1.1	駐車施設の運用面以外で対応の必要性が高い課題	25
1.2	自動車等の先進的技術の分類	26
1.3	自動運転技術等による対応事例	27
1-3-1	自動車自動運転技術等の動向	27
1.4	駐車設備の高度化による対応事例	32
1-4-1	バレーパーキングの高度化	32
1-4-2	駐車場設備の高度化	33
1.5	ICTの活用による対応事例	33
1.6	技術的対応事例のまとめ	34
1-6-1	自動運転技術等	34
1-6-2	駐車設備の高度化	34
1-6-3	ICTの活用による対応	34
第4章	駐車場の事故減少に向けた運用改善案の提案	35
1.	駐車施設の運用改善案の検討	35
1.1	運用改善案検討の手順	35
1.2	駐車施設に関連した設計基準等の整理	36

1-2-1	駐車施設設計に関わる技術的基準	36
1-2-2	各基準で定められている事項	36
1.3	駐車施設の事故の課題と技術的項目との関連	37
1.4	駐車施設運用改善案の検討	37
2.	駐車施設の運用改善案に対する評価・検証	40
2.1	運用改善案のモデルケースの作成	40
2.2	運用改善案に対する web アンケートの実施	41
2-2-1	実施概要	41
2-2-2	Web アンケートの実施内容	41
2-2-3	運用改善案に関わる評価のまとめ	42
第5章	研究のまとめ	48
1.	本研究で明らかになったこと	48
1.1	駐車場内の事故の発生状況	48
1.2	駐車場内の事故減少のための技術的対応事例	48
1-2-1	自動運転技術等	48
1-2-2	駐車設備の高度化	49
1-2-3	ICT の活用による対応	49
1.3	駐車場内の事故減少に向けた運用改善案	49
2.	参考文献等	50

第1章 本研究の概要

1.1 研究の背景

国内における歩行者対四輪車の交通事故では、年間約4万6千人（H26）の死傷者が発生しており、このうち、道路以外の駐車場等における死傷者数は年間約6千人（H26）に及んでいる。

また、車両事故（保険事故）の約3割は駐車場で発生している。

このように、交通事故の発生個所は道路上に限定されるものではなく、本来走行することが主目的ではない駐車場という場所が、実は事故の危険性を大きくはらんだ場所であるといえる。

駐車場等における事故では、高齢者の死傷者数が増加傾向にある一方で、アクセルの踏み間違いによる暴走事故が頻発する等、高齢者が加害者となるケースも増えており、社会問題となりつつある。

人口の高齢化が進む中で、このような事故の危険性は今後も高まることが予想されることから、駐車場の事故の減少にむけた安全性向上のための多面的な取り組みの必要性が高まっている状況である。

1.2 研究の目的

上記の状況を踏まえて、本研究では、駐車場で発生している事故の現況を把握し、駐車場の事故の要因となる課題の分析を行い、合わせて駐車場で事故の減少に資する取り組みや技術の開発・導入時状況等の事例調査を行う。

さらに、これらの調査結果を基に、駐車場施設における設備や誘導方法等の改善内容を検討したうえで運用改善案を作成し、駐車場の安全性向上のための提案を行うことを目的とする。

1.3 研究の流れ

本研究の研究フローは、次のとおりである。

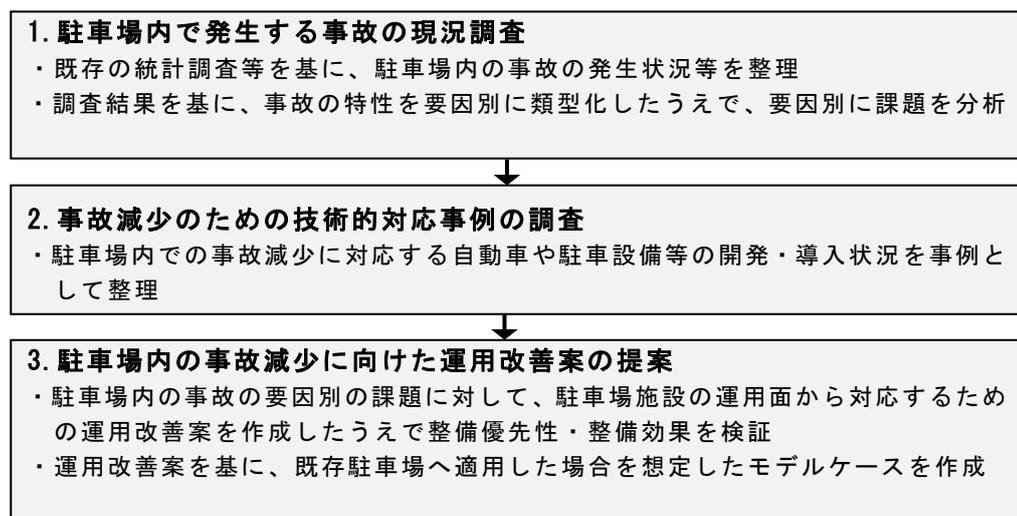


図 1-1 本研究の流れ

第2章 駐車場で発生する事故の状況調査

1. 本章の調査内容

本章では、駐車場で発生する事故の状況調査を行う。

調査は、交通事故統計データなどから、駐車場における事故の内容を数量的に把握し、さらに、裁判例等を基に事故の発生状況の分類を行う。

これらの結果を基に、事故発生状況別に発生要因の分析と課題の抽出を行う。

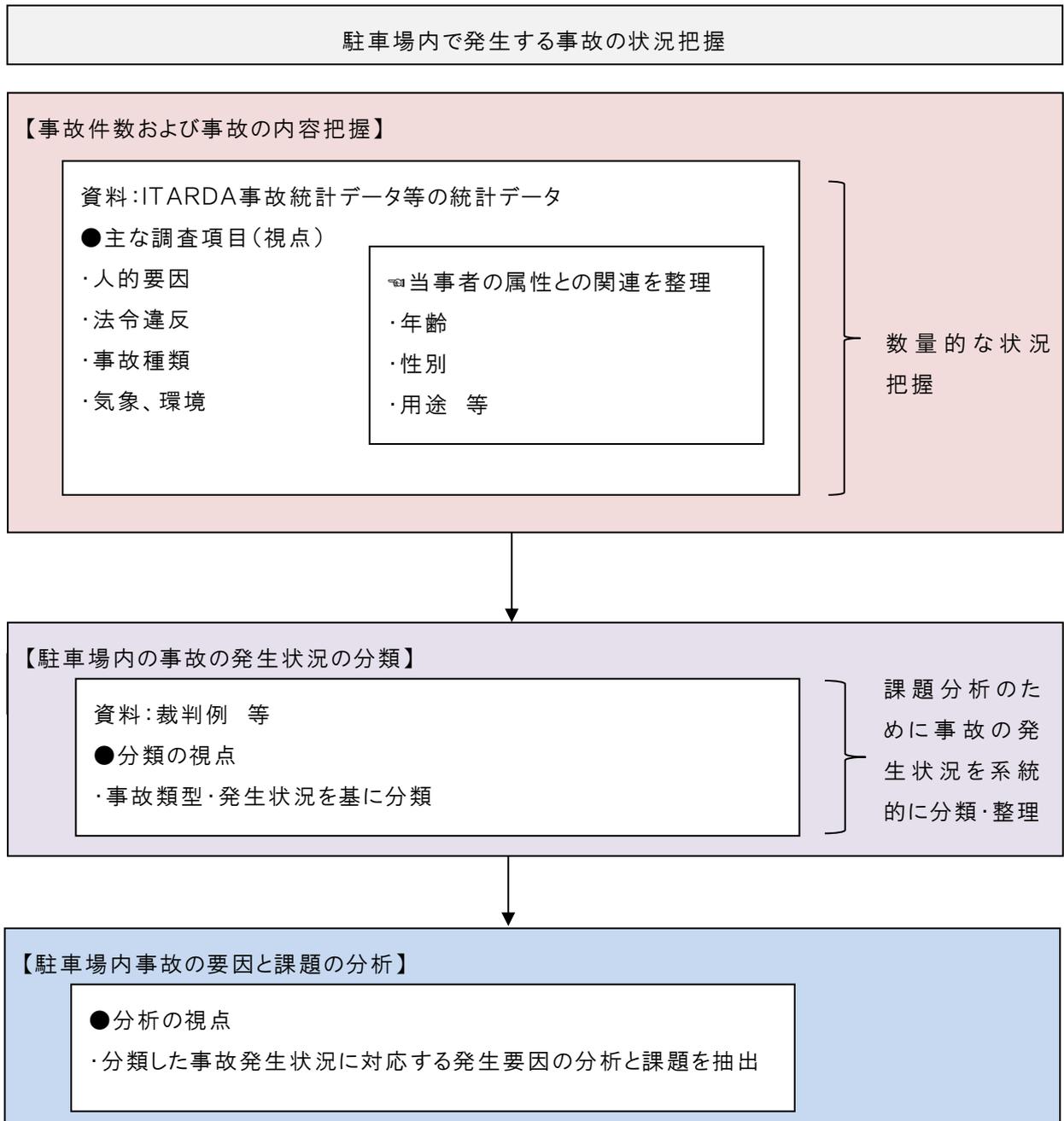


図 2-1 本章の調査内容

1.1 調査の前提条件の整理

1-1-1 本研究における駐車場等の定義

本研究で扱う交通事故は、交通事故統計において「一般交通の場所」で発生した事故を想定している。

「一般交通の場所」とは、道路交通法第2条一項1号に定める「一般交通の用に供するその他の場所」のうち、私道等一般的に道路としての構造を有する場所を除いた広場や空地、高速道路のサービスエリア、パーキングエリアなどが含まれる。

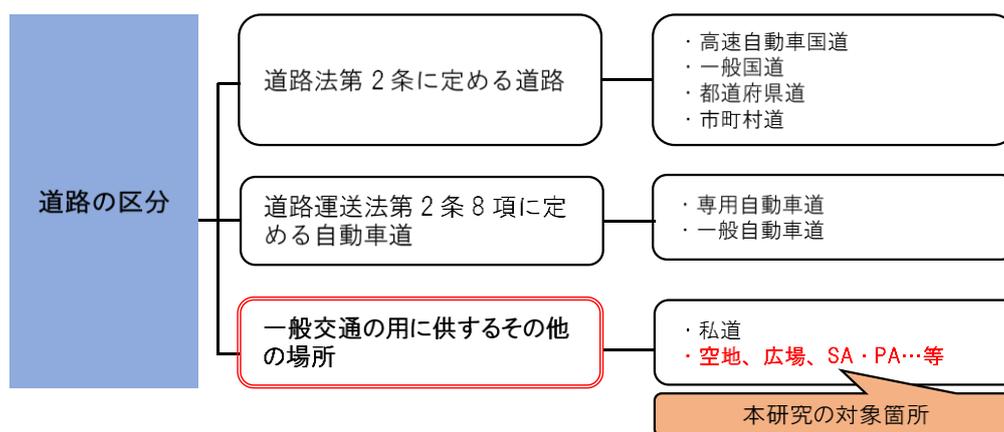


図 2-2 道路の区分

【道路交通法】

第二条 この法律において、次の各号に掲げる用語の意義は、それぞれ当該各号に定めるところによる。

一 道路 道路法（昭和二十七年法律第百八十号）第二条第一項に規定する道路、道路運送法（昭和二十六年法律第百八十三号）第二条第八項に規定する自動車道及び一般交通の用に供するその他の場所をいう。

※ITARDA の駐車場等の事故データの定義（交通事故レポートより抜粋）

ショッピングセンターやコンビニエンスストアなどの駐車場で起きた事故は、交通事故統計上では「一般交通の場所」で起きた事故に分類されます。但し、ここでいう駐車場には、自宅駐車場や警備員等を配置して通行が管理されている駐車場等、人や車が自由に通行することのできない場所は含まれません。一般交通の場所とは、道路交通法第2条第1項第1号に定める「一般交通の用に供するその他の場所」の内、私道等一般的に道路としての構造を有している場所を除いた、広場や空地など道路幅員を容易に測定できない場所をいいます。一般交通の場所には、店舗等の駐車場の他、広場や空地、高速道路のサービスエリア、パーキングエリアなどが含まれますが、いずれも駐車場として利用されることが多いと考えられるため、本稿では一般交通の場所で起きた事故を「駐車場等で起きた事故」として、調査分析をします。

1-1-2 対象とする駐車場等

本研究の対象とする駐車場等は、主に自走式駐車場等における事故を基本として取り扱う。

2. 既存資料による駐車場内の事故発生状況調査

2.1 統計データ等による駐車場の事故発生状況

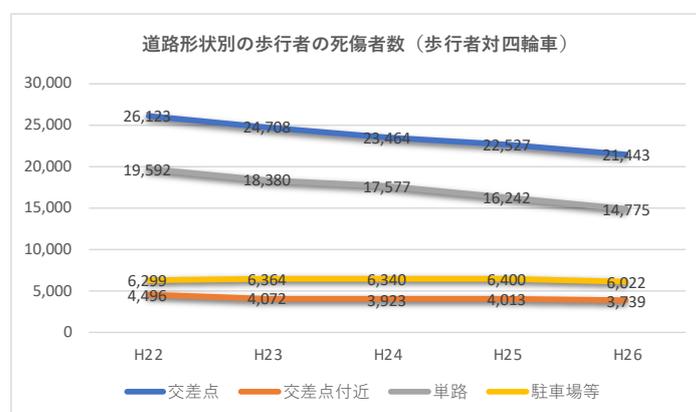
本項では、「交通事故総合分析センター（ITARDA）」等の統計データや裁判例等を基に駐車場内における事故の発生状況を整理・分析を行う。

2-1-1 交通事故総合分析センター（ITARDA）の事故統計

1) 駐車場等の交通事故による死傷者数の推移

近年、交通事故による死傷者数は、全体的には減少傾向にある。

交差点や単路における死傷者数は約 2 割程度減少しているが、駐車場ではほぼ横ばい傾向となっている。



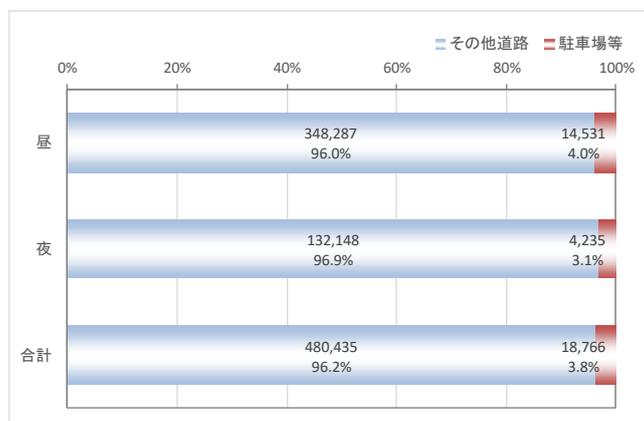
出典：交通事故分析センター統計データ

図 2-3 事故種類別の事故発生状況

2) 交通事故の発生件数（H28）

平成 28 年の駐車場等における交通事故発生件数は 18,766 件であり、全事故件数の 3.8%にあたる。

昼夜別では、昼のほうが全事故に対する割合がやや高くなる傾向にある。



出典：交通事故分析センター統計データ(H28)

図 2-4 交通事故の発生件数（H28）

3) 駐車場等で発生している事故の傾向

交通事故分析センター統計データより、駐車場で発生している事故の傾向を事故種類別に整理する。

(1) 人对車両の事故の傾向（第一当事者：車両）

人对車両の事故は、駐車場等における事故の約3割を占めている。

事故の主な発生状況は、「その他」が最も多く、これ以外では、「背面通行中」、「横断中」である。

事故の主な人的要因としては、「発見の遅れ」であり、このほか「判断の誤り等」である。

これらは、安全確認の不足や、注意の散漫、思い込み等に起因するものである。

なお、これらの傾向について、年齢や性別・環境による大きな違いはみられなかった。



出典:交通事故分析センター統計データ(H28)

図 2-5 人对車両の事故の傾向（第一当事者：車両）

※用語の補足

「発見の遅れ」

車両等の運転者が相手方当事者を事故発生に至るまで全く発見できなかった場合、相手方当事者を制動距離内に至って始めて発見したため回避できなかった場合等をいう。

「安全不確認」

確認が可能な速度に減速(徐行、一時停止)しながら、可能な確認を尽くさなかったために相手当事者を発見できず、又は発見が遅れ事故を発生させた場合をいう。

「判断の誤り等」

車両等の運転者が危険又は危険のおそれのある事象(状態)を認識したが、主観的事由によりいまだ具体的危険がない、衝突又は接触しない等と判断して必要な措置をとらなかったために、事故を発生させた場合をいう。

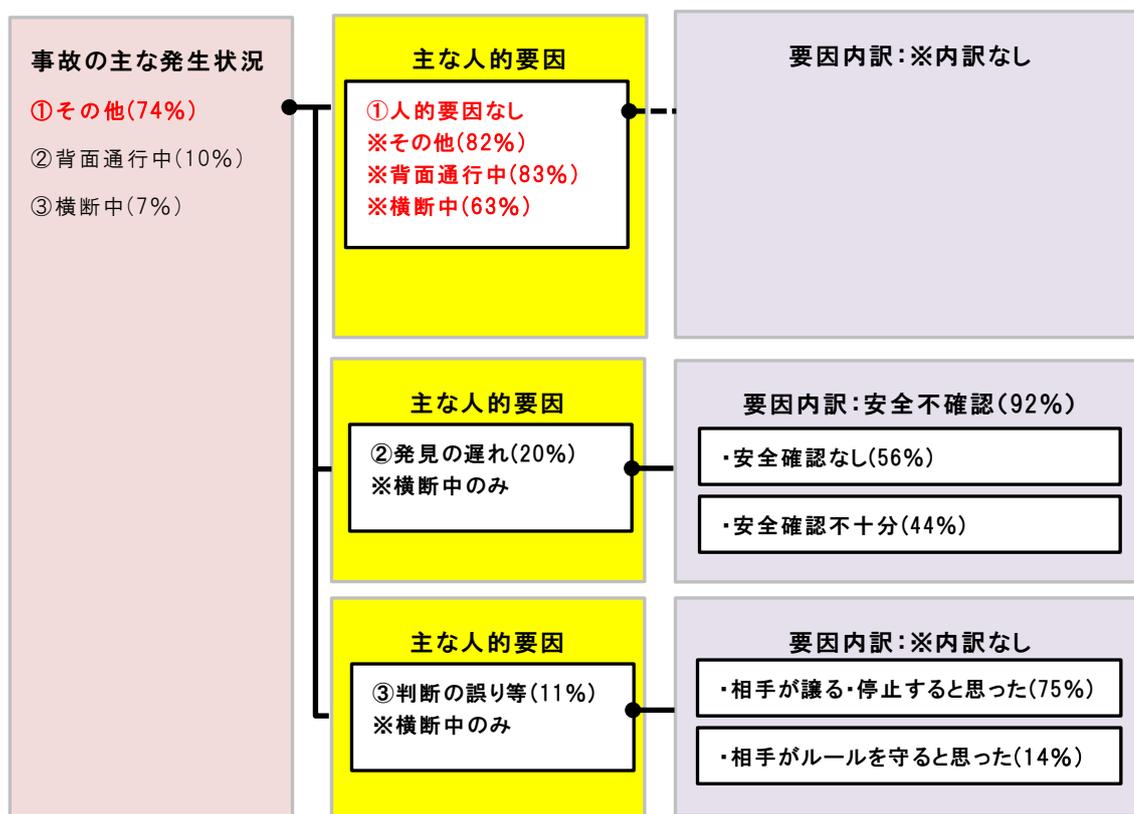
(2) 人对車両の事故の傾向（第二当事者：歩行者）

第二当事者（歩行者）の事故の人的要因をみると、全ての交通状況において「人的要因なし」が大部分を占めており、歩行者に起因する事故は少ない。

しかし、歩行者が「横断中」の場合は他に比べて「発見の遅れ」、「判断の誤り等」の割合が高くなっている。

「発見の遅れ」のうち、「安全不確認」の内訳をみると、「路上」と「横断中」では「安全確認なし」が高く、「対面通行中」、「背面通行中」では「安全確認不十分」が高くなっている。

環境的要因については、殆ど影響はみられなかった。



出典: 交通事故分析センター統計データ(H28)

図 2-6 人对車両の事故の傾向（第二当事者：歩行者）

※用語の補足
「人的要因なし」
歩行者に人的要因が認められない場合をいう。
「発見の遅れ」
車両等の運転者が相手方当事者を事故発生に至るまで全く発見できなかった場合、相手方当事者を制動距離内
に至って始めて発見したため回避できなかった場合等をいう。
「判断の誤り等」
車両等の運転者が危険又は危険のおそれのある事象(状態)を認識したが、主観的事由によりいまだ具体的危険が
ない、衝突又は接触しない等と判断して必要な措置をとらなかったために、事故を発生させた場合をいう

(3) 車両相互の事故の傾向

車両相互の事故は、駐車場等における事故の約7割を占めている。

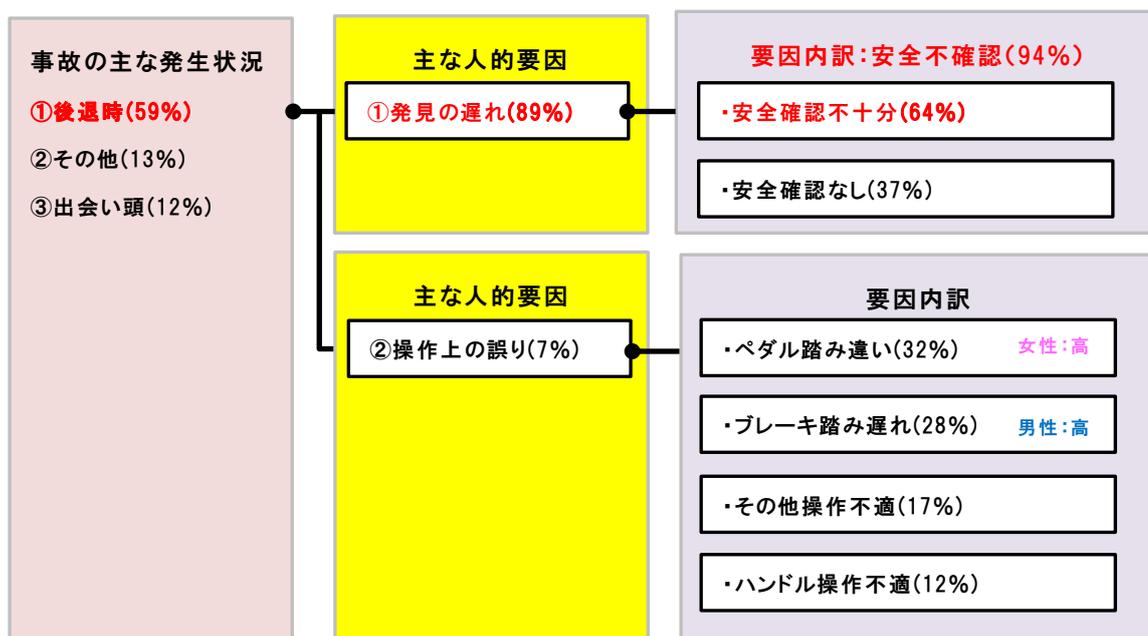
事故の主な発生状況は、「後退時」が最も多く、これ以外では、「その他」、「出会い頭」である。

事故の主な人的要因としては、大部分が「発見の遅れ」であり、このほかでは「操作上の誤り」である。

「発見の遅れ」については、安全不確認に起因するものが殆どであり、性別等による傾向の違いはあまりみられない。

「操作上の誤り」については、性別によりやや傾向が異なり、女性はペダルの踏み違い等の操作ミスがやや高く、男性はブレーキ踏み遅れ等がやや高くなる傾向にある。

環境的要因については、殆ど影響はみられなかった。



出典:交通事故分析センター統計データ(H28)

図 2-7 車両相互の事故の傾向 (第一当事者)

※用語の補足

「発見の遅れ」
 車両等の運転者が相手方当事者を事故発生に至るまで全く発見できなかった場合、相手方当事者を制動距離内に至って始めて発見したため回避できなかった場合等をいう。

「安全不確認」
 確認が可能な速度に減速(徐行、一時停止)しながら、可能な確認を尽くさなかったために相手当事者を発見できず、又は発見が遅れ事故を発生させた場合をいう。

「判断の誤り等」
 車両等の運転者が危険又は危険のおそれのある事象(状態)を認識したが、主観的事由によりいまだ具体的危険がない、衝突又は接触しない等と判断して必要な措置をとらなかったために、事故を発生させた場合をいう

(4) 車両単独の事故の傾向

車両単独の事故は、駐車場等における事故の約1割を占めている。

事故の主な発生状況は、「工作物衝突」が最も多く、これ以外では、「駐車車両（への接触）」、「その他」である。

事故の主な人的要因としては、「操作上の誤り」と「発見の遅れ」がほぼ半々となっている。

「操作上の誤り」は、未成年と高齢者で高くなる傾向にあり、またその内訳では「ペダルの踏み違い」が高くなっている。

「発見の遅れ」については、安全不確認に起因するものが殆どであり、性別等による違いはあまりみられない。

環境的要因については、殆ど影響はみられなかった。



出典：交通事故分析センター統計データ(H28)

図 2-8 車両単独の事故の傾向（第一当事者）

※用語の補足
 「操作上の誤り」
 車両等の操作が不適切であったり、操作そのものが適切に行えなかったために、事故を発生させた場合をいう。
 「発見の遅れ」
 車両等の運転者が相手方当事者を事故発生に至るまで全く発見できなかった場合、相手方当事者を制動距離内に至って始めて発見したため回避できなかった場合等をいう。
 「安全不確認」
 確認が可能な速度に減速(徐行、一時停止)しながら、可能な確認を尽くさなかったために相手当事者を発見できず、又は発見が遅れ事故を発生させた場合をいう。

2-1-2 公社管理駐車場における事故事例

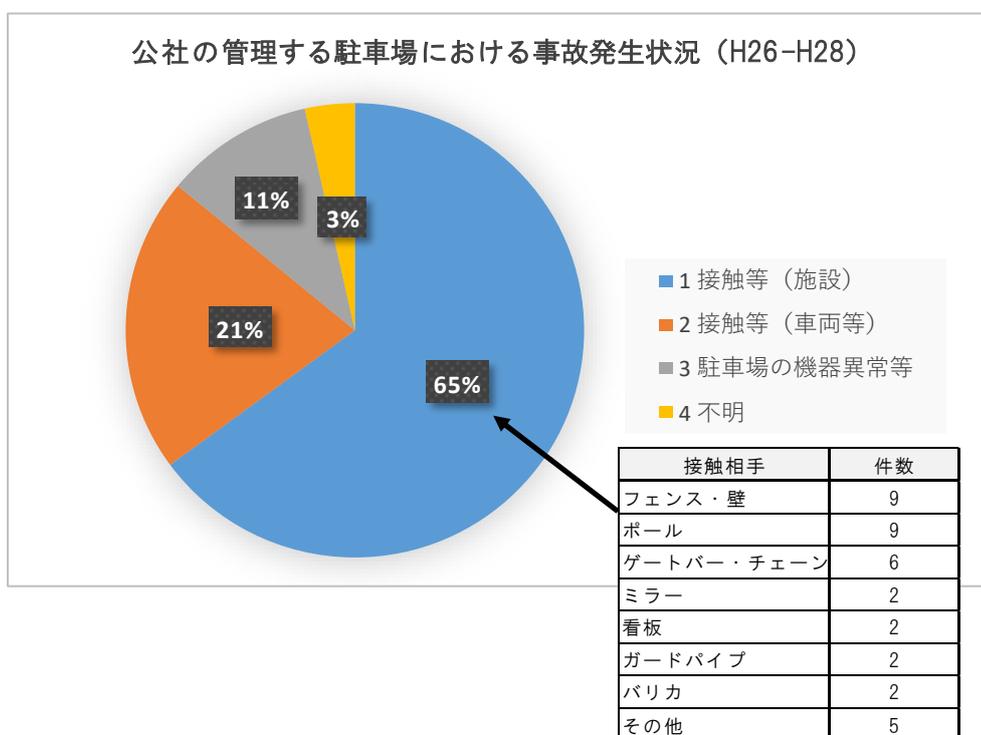
東京都道路整備保全公社の管理する駐車場における事故発生状況を、平成 26～28 年度の警備報告書を基に以下に整理する。

平成 26～28 年度における公社管理の駐車場の交通事故発生件数は全部で 57 件であり、全て物損事故で人身事故は発生していない。

その内訳は、接触等（施設）37 件（65%）、接触等（車両）12 件（21%）、駐車場の機器異常等 6 件（11%）、原因不明が 2 件（3%）である。

施設への接触の内訳は「フェンス・壁」および「ポール」がそれぞれ 9 件で最も多く、次いで「ゲートバー・チェーン」が 6 件である。

図 2-9 公社管理駐車場における事故発生状況



出典「平成 26～28 年警備報告書」東京都道路整備保全公社

図 2-10 公社管理駐車場における事故発生状況

2.2 裁判例による駐車場内の事故の発生状況

本項では、交通事故分析センター（ITARDA）のデータでは把握することができない、駐車場等における個別の事故発生状況を、裁判例等を基に整理する。

2-2-1 事故発生箇所となる駐車場の形態

駐車場には、様々な規模や形態があるが、駐車区画や通路の有無等により、概ね以下のような形態に大別されると考えられる。

①は、駐車区画と自動車の通路部分が明確に区分されているケースであり、ショッピングセンター等、ある程度の規模が必要となる駐車場でよく見られる形態である。

なお、通路部分については、路外の駐車場であっても、不特定の利用者が利用可能な場合は道路交通法上の道路に該当する場合がある。

②は、駐車区画があるが通路部分が不明確なケースであり、コンビニエンスストア等、敷地規模があまり大きくない店舗などでみられる。

③は、駐車区画のみで通路部分がなく、道路に直接出入りするケースであり、より敷地規模の小さな店舗等でみられる。

④は、駐車区画と通路部分の区分が存在しないケースで、企業の敷地内や空き地等を駐車スペースとして使用している場合が考えられる。

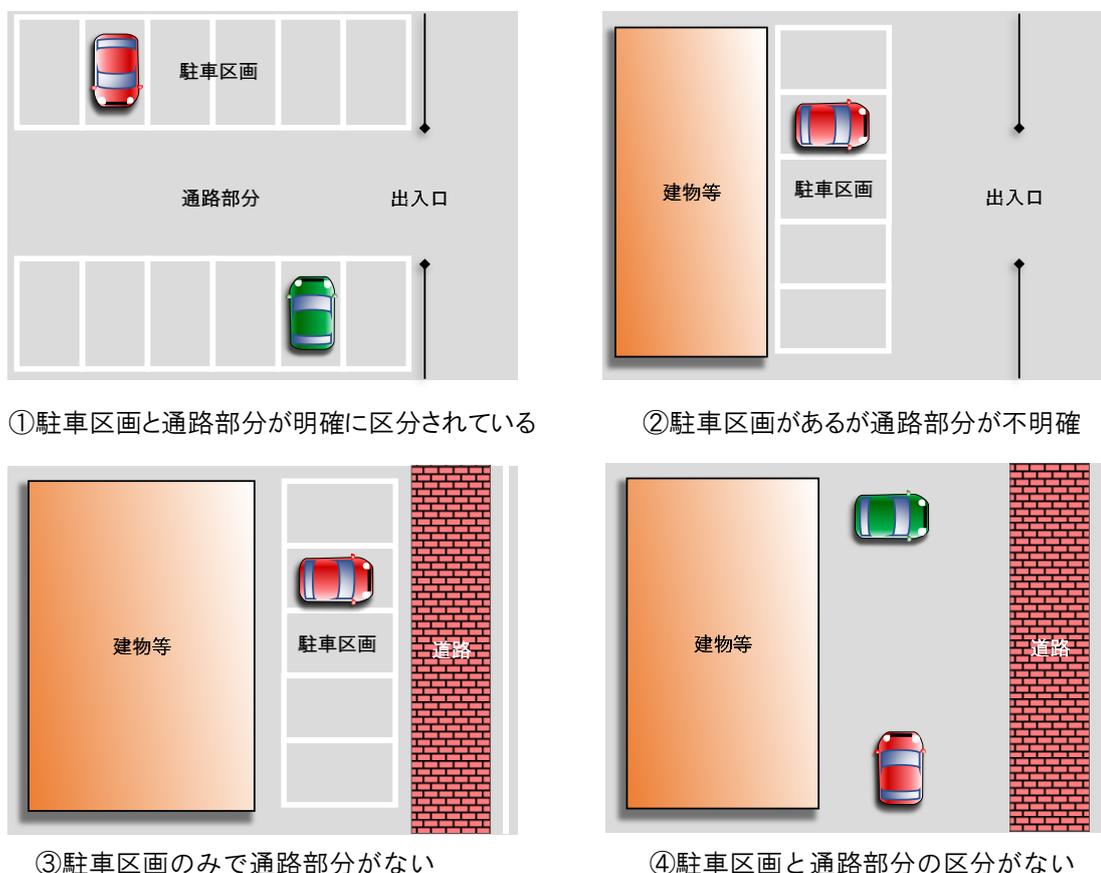


図 2-11 駐車場内のレイアウトによる区分

2-2-2 駐車場内の交通事故の分類

駐車場内は、自動車および歩行者の動線が複雑に交錯する場所であり、交通事故の発生状況は多岐にわたるため、裁判例等の資料を基に、「歩行者と自動車」、「自動車対自動車」、「自動車対施設」を主な視点とし、発生場所や発生状況による事故発生状況の分類を行い、駐車場内の事故の発生状況を系統的に分類・整理する。

本研究では文献等を参考として、駐車場内の事故を下表のとおり分類する。

表 2-1 駐車場内で発生する事故の類型

当事者の別	発生場所の別	発生状況
(A) 歩行者 対 自動車	(a) 駐車区画における事故	歩行者 対 当該区画へ進入・退出する自動車
		歩行者 対 隣接区画へ進入・退出する自動車
		歩行者 対 上記以外の区画へ進入・退出する自動車
	(b) 通路部分における事故	通常の通路部分における事故
		歩行者専用通路上などの事故
	(c) 通路状にない通路部分における事故	通路部分が明確ではない通路部分などの歩行者と自動車の事故
(B) 自動車同士	(a) 通路交差部における事故	出会い頭の事故
		対抗方向から進入した（直進・右左折など）自動車同士
		同一方向に進行する自動車同士
	(b) 通路部分における事故	同一方向に進行する自動車同士（追突など）
		対抗方向に進行する自動車同士
		通路の停止自動車と通路進行中の自動車
	(c) 通路上にない通路部分における事故	
	(d) 駐車区画進入・退出車と通行部分の進行車との事故	
(e) 駐車区画進入・退出車同士の事故		
(C) 自動車単独（対 施設）	(a) 駐車区画における事故	
	(b) 通路部分における事故	

出典：「駐車場事故の法律実務 2017」、「交通事故における過失相殺率」等を参考として分類・整理

1) 歩行者対自動車の事故

(1) 駐車区画における事故

駐車区画は、自動車の駐車と人の乗降が行われる場所であり、進入・退出する車両と歩行者の動線の交錯と、他の駐車車両等による死角の存在等が、事故の要因となると考えられる。

ア. 歩行者対当該区画へ進入・退出する自動車

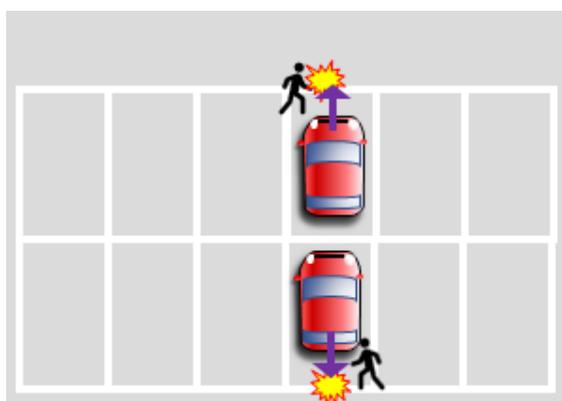
駐車車両から乗降した歩行者と、当該駐車区画へ進入・あるいは退出する車両との間で発生する事故である。

イ. 歩行者対隣接区画へ進入・退出する自動車

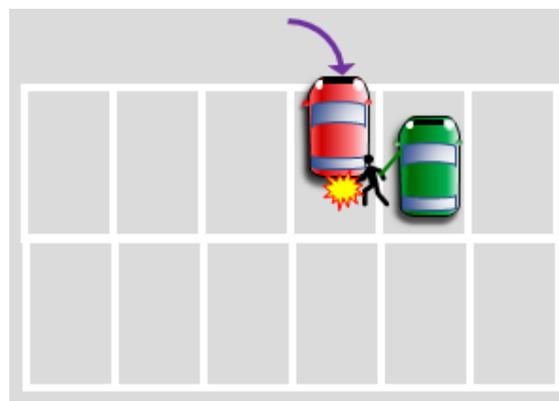
駐車車両から乗降中の歩行者と、隣接する駐車区画へ進入・あるいは退出する車両との間で発生する事故である。

ウ. 歩行者対上記以外の区画へ進入・退出する自動車

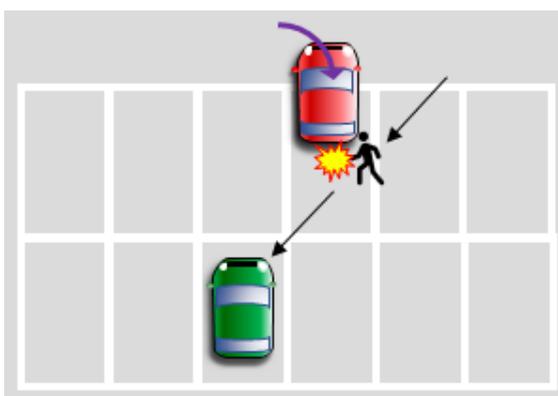
駐車車両に向かう・あるいは車両から移動するために駐車区画内を移動する歩行者と、駐車区画へ進入・あるいは退出する車両との間で発生する事故である。



ア. 歩行者対当該区画へ進入・退出する自動車



イ. 歩行者対隣接区画へ進入・退出する自動車



ウ. 歩行者対その他に区画へ進入・退出する自動車

図 2-12 歩行者対自動車の駐車区画における事故の例

(2) 通路部分における事故

通路部分は、駐車区画を利用する（した）自動車と、歩行者が通行する場所である。

形態としては通常の道路に近いものがあるが、道路とは異なり進入・退出する車両の前進や後退等の不規則な動きが頻繁に発生し、歩行者の動線と交錯することが事故発生の要因となると考えられる。

ア. 通常の通路部分における事故

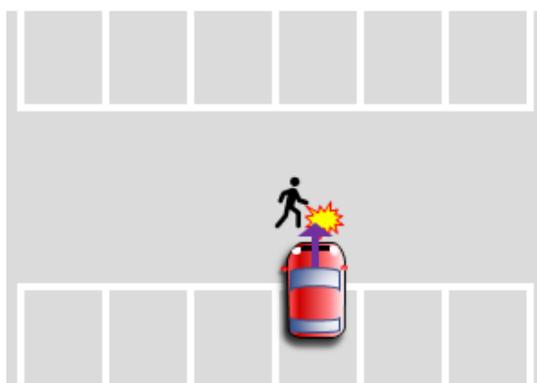
駐車車両に乗降するため通路部分を移動している歩行者と、駐車区画へ進入・退出あるいは出入口等へ移動する車両との間で発生する事故である。

イ. 歩行者専用通路上の事故

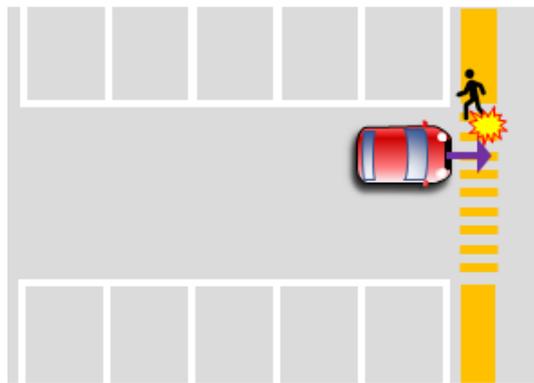
通路部分に、歩行者専用通路や歩行者の通路部分を示している場所において、通路部分を移動している歩行者と、駐車区画へ進入・退出あるいは出入口等へ移動する車両との間で発生する事故である。

ウ. 通路状ではない通路部分における事故

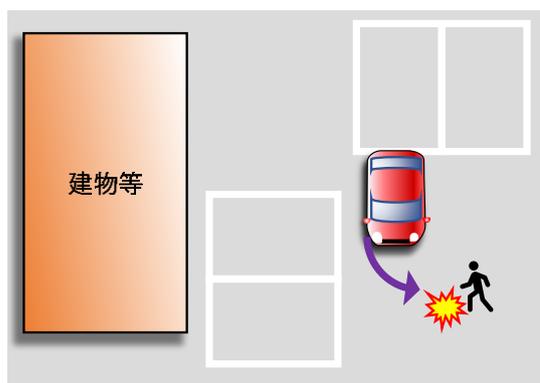
比較的小規模な店舗等では、通路部分が明確ではない場合があり、通路部分を移動している歩行者と、駐車区画へ進入・退出あるいは出入口へ移動する車両の動線が交錯することで発生する事故である。



ア. 通常の通路部分における事故



イ. 歩行者専用通路上の事故



ウ. 通路状ではない通路部分における事故

図 2-13 歩行者対自動車の通路部分における事故の例

2) 自動車同士

(1) 通路交差部における事故

駐車場内の通路交差部は、優先方向が示されている場合もあるが、明確に交通が制御されているケースは稀であり、自動車の動線の交錯が事故発生の要因となると考えられる。

ア. 出会い頭の事故

通路交差部において、相互に直進等をしようとする自動車同士で発生する事故である。

イ. 対抗方向から進入した（直進・右左折等）の車両同士

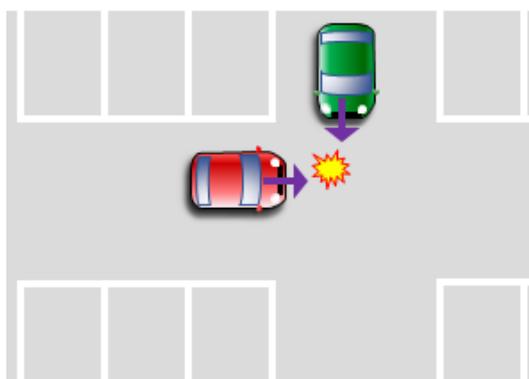
通路交差部において、相互に直進や右左折等をしようとする自動車同士で発生する事故である。

ウ. 同一方向に進行する車両同士

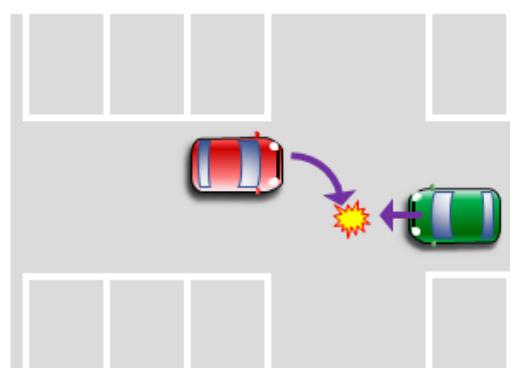
通路交差部において、一方あるいは両方の車両が進行方向を変更する等し、自動車同士の動線が交錯することで発生する事故である。

エ. 通路の停車車両と通路進行車両同士

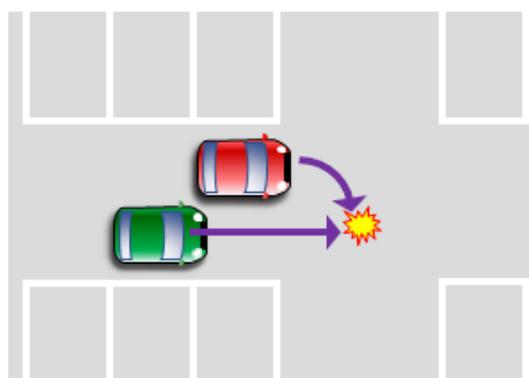
通路交差部において、停止している車両に対して進行車両が接触することで発生する事故である。



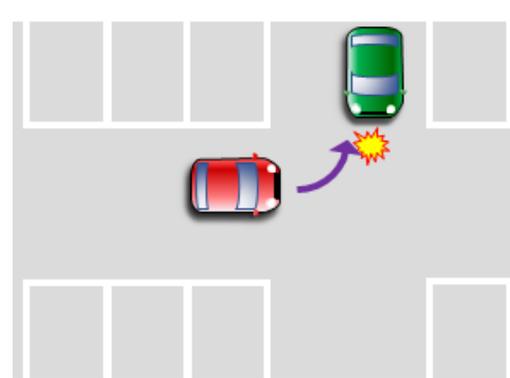
ア. 出会い頭の事故



イ. 対抗方向から進入した(直進・右左折等)の車両同士



ウ. 同一方向に進行する車両同士



エ. 通路の停車車両と通路進行車両同士

図 2-14 自動車同士の道路交差部における事故の例

(2) 通路部分における事故

駐車場内の通路部分は、相互通行が可能な場合や一方通行が設定されている場合があるが、駐車区画を探す行動を伴うため、動線の交錯や見落とし等が発生しやすい。

ア. 同一方向に進行する自動車同士（追突等）

通路部において、先方を走行する車両に対して、後方を走行する車両が衝突することで発生する事故である。

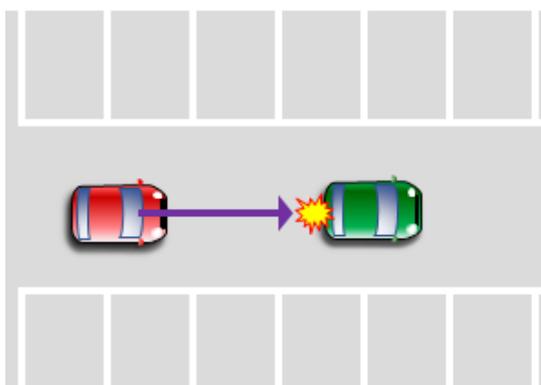
発生要因としては、先行車両が駐車区画に進入するために減速等を行ったことに対して、後方車の減速の遅れや見落とし等が考えられる。

イ. 対抗方向に進行する車両同士

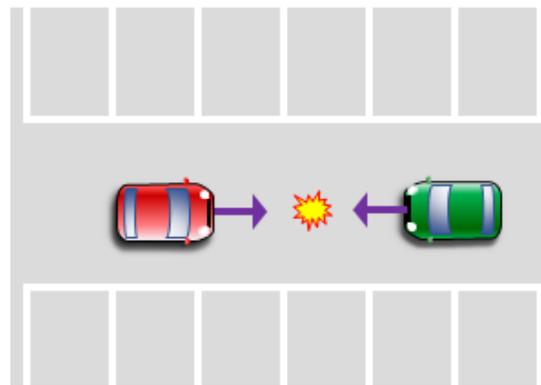
通路部において、相互に走行する車両が衝突することで発生する事故である。

ウ. 通路上にない通行部分における事故

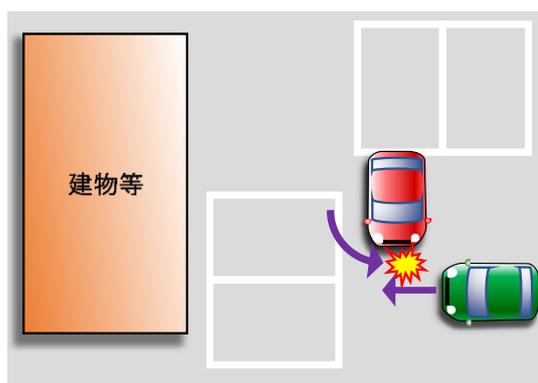
比較的小規模な店舗等では通路部分が明確ではない場合があり、駐車区画へ進入・退出あるいは出入口へ移動する車両の動線が交錯することで発生する事故である。



ア. 同一方向に進行する自動車同士(追突等)



イ. 対抗方向に進行する車両同士



ウ. 通路上にない通行部分における事故

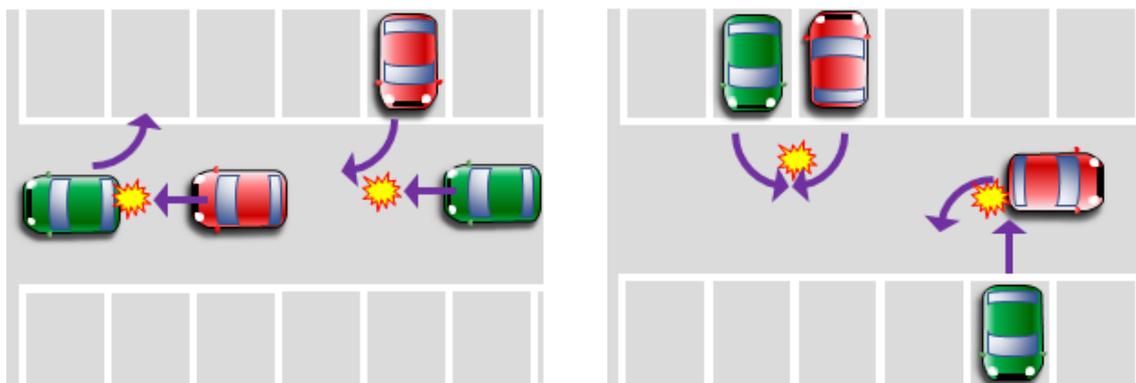
図 2-15 自動車同士の通路部分における事故の例

(3) 駐車区画進入・退出車と通路部分進行車との事故

駐車区画に進入・退出する車両と、通路部を通行する車両の動線が交錯することで発生する事故である。

(4) 駐車区画進入・退出車同士の事故

駐車区画に進入・退出する車両同士の動線が交錯することで発生する事故である。



(3) 駐車区画進入・退出車と通路部分進行車

(4) 駐車区画進入・退出車同士の事故

図 2-16 駐車区画の進入・退出に関わる事故の例

(5) 自動車単独（対施設）の事故

自動車と施設の事故は、主に誤操作や発見の遅れによって、駐車施設（壁、ポール、ゲートバー等）との接触等が発生していると考えられる。

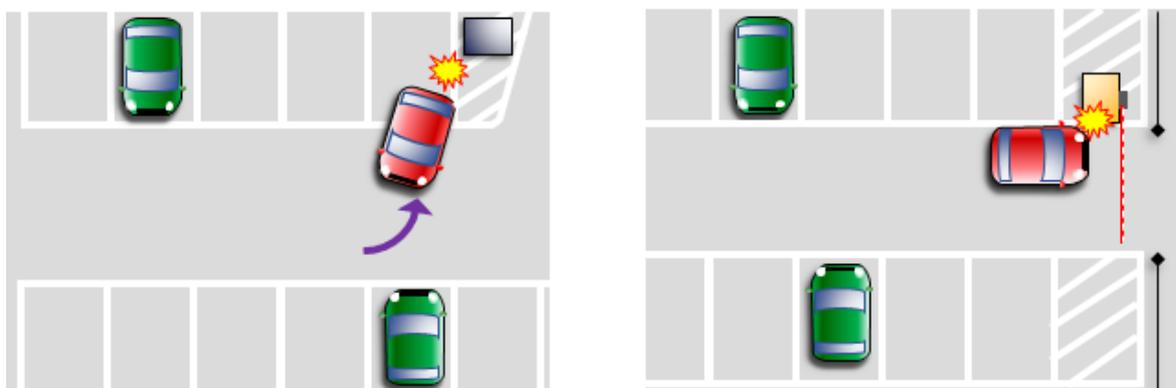
ア. 駐車区画における事故

駐車区画における自動車単独（対施設）の事故としては、柱等の構造物や、外灯等の駐車場設備等へ衝突・接触する事故がある。

イ. 通路部分における事故

通路部分における自動車単独（対施設）の事故としては、料金精算機や誘導ポール等の駐車場設備等に衝突・接触する事故があり、また、アクセルの踏み間違い等で建造物に突入するようなケースも挙げられる。

これらの要因としては運転者の操作ミスや機器の故障等がある。



ア. 駐車区画における事故

イ. 通路部分における事故

図 2-17 自動車単独（対施設）の事故の例

2.3 駐車場等の事故の課題の検討

2-3-1 交通事故発生背景

既往の研究成果では、道路における交通事故の発生要因は、大きく「人的要因」、「車両要因」、「交通環境要因」の3つの要因からなり、これら要因は人的要因を中心として互いに密接に関連し合っている。

事故原因に対して、「人的要因」の絡む割合は90%以上であり、「人的要因」において圧倒的に多いものは「発見の遅れ」と「判断の誤り」とされている。

「発見の遅れ」は、運転者が運転行動に不可欠な視覚情報を取得できなかったものであり、これは運転者が無意識の内に作ってしまう認知的枠組み*が原因となっており、また、「判断の誤り」は、危険に対する感受性が低かったことに原因があるとされている。

※出典「交通事故の発生要因と運転行動メカニズム」、所 正文、1995より引用（一部要約）

2-3-2 駐車場等における事故の発生要因

本研究で分析した駐車場等における事故についても、その発生要因は「発見の遅れ」が大部分を占めており、歩行者対車両・車両対車両の事故では約9割、車両単独の事故でも約5割となっている。また、歩行者対車両の事故の約1割は「判断の誤り」になっている。

車両単独の事故では「操作上の誤り」が約5割で、「発見の遅れ」とほぼ同じ割合を占めている。

このように、駐車場等における事故の要因は大きく「発見の遅れ」、「判断の誤り」、「操作上の誤り」に集約される。

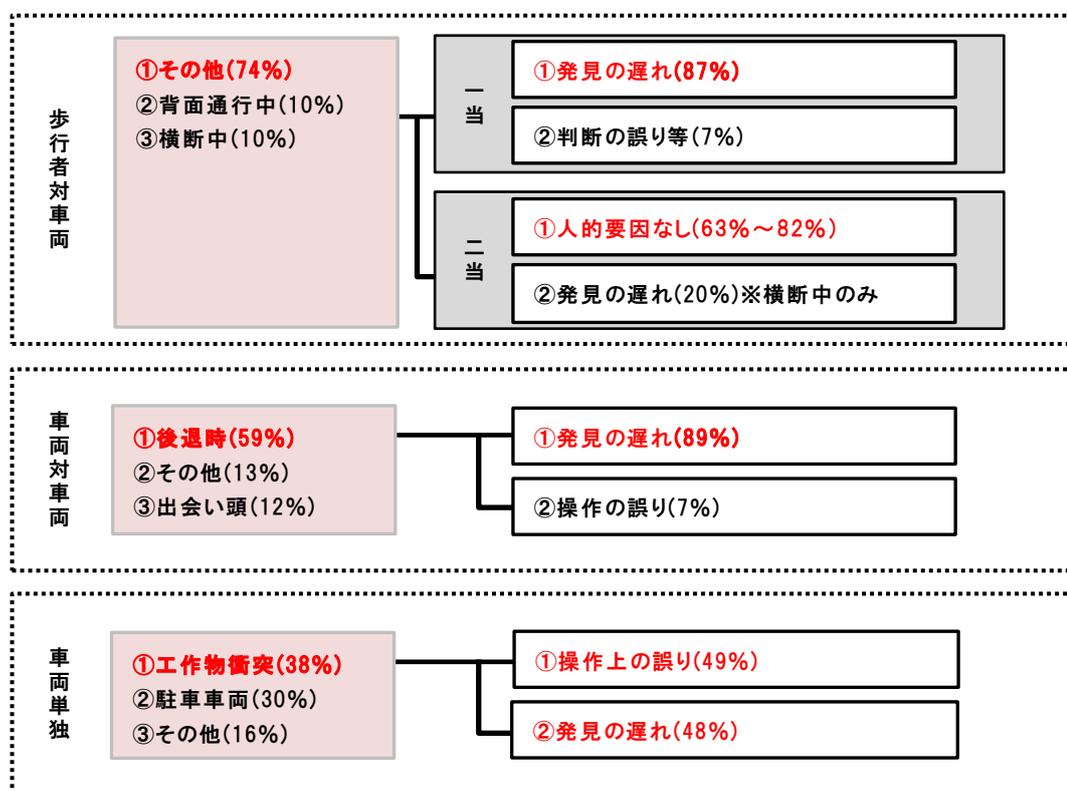


図 2-18 駐車場等の事故の形態と要因 (再掲)

2-3-3 駐車場という場所の特殊性

駐車場内の車両は、道路に比べれば低速で走行しており、一見危険性が低いように見える。

しかし、駐車場内は多くの場合、道路のような信号や交通標識等による交通管理がされておらず、自動車と歩行者の空間も区分されず重複することも多い。

このような道路とは異なる駐車場の事故の背景となる特殊性を以下に整理する。

①駐車場内は車両および人（歩行者）の動線が複雑かつ交錯する可能性の高い場所

道路を走行する車両は、通常、進行方向に対して前進および右左折、停止する等の挙動が主であり、突然後退するような挙動は殆ど発生しない。

しかし、駐車場内では入出庫時の後退が不規則に発生するため、車両の挙動が複雑になり、さらにこれらの車両同士の動きが交錯することになる。

また、死角となる駐車車両等の陰から歩行者が不意に出現したり、車路を横断する等の動きも発生するため、車両と歩行者の動線が相互に交錯する可能性が高い場所であるといえる。

②駐車場内の交通秩序は運転者および人（歩行者）のマナー・良識等に負う部分が多い

駐車場の中には、誘導員を配置したり、通行の指示表示（一方通行の表示や「止まれ」等）により、ある程度交通がコントロールされている場合もあるが、特に監視・誘導等がされていない場合も多い。

このような駐車場においては、駐車場内の交通の秩序は、主に運転者と歩行者個人の良識やマナー等に負う部分が多くなっている。

本研究で対象とする路外駐車場等の駐車施設はその多くが基本的に道路外であるが、不特定多数が利用可能な駐車場の場合、これまでの判例等では道路交通法の適用を受けるものとされている。

このため、駐車場内においても、基本的に道路と同様のルールに基づいて行動する必要があるにもかかわらず、多くの運転者や歩行者にとって、駐車場が道路の延長上にあるという意識は希薄であると考えられる。

③駐車場内は道路よりも複数の情報を同時に処理する状況が発生しやすい

近年、多くの自動車にはカーナビゲーションシステムが搭載されており、行先案内の精度の向上もあって、目的地に向かって道路を走行する場面では、ルートを選択等に関する運転者への負担は大きく低下している。

しかし、駐車場内については、一部の駐車場で駐車エリアや階層単位での満空情報が提供される事例はあるものの、詳細な車室の空き情報まで提供されることは少ない。

また、比較的規模の大きい平面駐車場や立体駐車場では、駐車場内や出入口へのルートが複雑になる場合も多く、不慣れた駐車場では自車の位置の誤認等も発生しやすくなる。

このため、駐車場内においては、「駐車場所を探す」ことに加えて、「他車や歩行者の挙動に注意する」、「自車の位置や経路を把握する」等、道路上よりも複数の情報を処理する必要に迫られる状況が発生しやすくなり、これが危険の見落としや安全確認の意識の低下に結びついている可能性がある。

2-3-4 駐車場等における事故の問題点と課題の検討

駐車場等における事故の要因と駐車場の特殊性を踏まえて、駐車場等における安全性についての問題点と課題を検討する。

1) 発見の遅れへの問題点と課題（第一当事者：車両）

【問題点】

発見の遅れに起因する事故は、安全確認行動への意識低下や、運転以外のことへ意識が散漫になることが問題となる。

これらの背景としては、目的地に到着したことによる高揚感や、低速で走行していることによる気のゆるみ、「道路と同様に行動する」という意識の希薄化や、空いている駐車場所を探すことに気がとられる等、様々な要因が重なっていると考えられる。

【対応課題】

上記のとおり、駐車場内には運転者の注意力を散漫にする要素が多々存在する。

このため、これらの事故要因への対応としては、より「気づきやすい環境」を作ることが重要となる。

具体的には、「安全確認を促す案内・表示等の設置」や、「車両の動線の整序化」による対応が必要となると考えられる。

また、「景色にみとれる、物を落とした・取ろうとした、同乗者等に脇見」等、運転行為外のことが要因となってもものについては、外的な対応のみでは限界があるため、「自動車等の先進的技術による操作の補完」も必要である。

このような問題に対しては、自動車の衝突防止システム等による対応が考えられる。

事故要因：発見の遅れ(第1当事者：車両)の問題点と対応課題

【必要となる対応の方向性】

「気づきやすい環境」への改善

事故の状況：安全確認不十分、安全確認なし

■問題点：安全確認行動への意識低下

●対応課題：安全確認を促す案内・表示等の設置

事故の状況：他車等に脇見

■問題点：運転への意識散漫

●対応課題：車両の動線の整序化

事故要因：発見の遅れ(第1当事者：車両)の問題点と対応課題

【対応の方向性】

「自動車等の先進的技術による操作の補完」

事故の状況：景色にみとれる、物を落とした・取ろうとした、同乗者等に脇見

■問題点：運転への意識散漫(運転行為外)

●対応課題：誤操作・誤認に対する衝突防止システムの導入

2) 判断の誤り等への問題と課題（第一当事者：車両）

【問題点】

判断の誤り等に起因する事故は、主に思い込みや、優先性が不明確なことによる安全に対する注意力、判断力の低下が問題となる。

また、周辺状況の誤認や、迷いの発生による対応の遅延等も問題となる。

これらの背景としては、通路の分合流部において、優先性が示されていないために、安全確認を行わずに進行してしまう、あるいは相手に対する希望的な思い込みにより安全確認を行わないことなどが考えられる。

また、車路の屈曲や勾配による見通しの悪さや、駐車場内の経路が複雑になっている場合、自転車の位置把握等に気を取られ、危険への対応の遅れなどが発生するものと考えられる。

【対応課題】

思い込みや注意力の低下、迷いの発生は、運転者の判断や操作に遅れや誤りを発生させる原因となる。

このため、これらの事故要因への対応としては、より「迷わない環境」を作ることが重要となると考えられる。

具体的には、「車路の分合流部における優先性の明確化」、「車路等の視認性の向上、経路の明確化」による対応が必要となる。

事故要因：判断の誤り等への問題と課題（第一当事者：車両）の問題点と対応課題

【対応の方向性】

「迷わない環境」への改善

事故の状況：その他危険ではない、相手が譲ってくれると思った

■問題点：思い込みによる注意力、判断力低下

●対応課題：車路の分合流部における優先性の明確化

事故の状況：その他相手の予見ミス、運転感覚の誤り

■問題点：周辺状況の誤認、迷いによる対応の遅延

●対応課題：車路等の視認性の向上、経路の明確化

3) 操作上の誤りへの問題点と課題（第一当事者：車両）

【問題点】

操作上の誤りに起因する事故は、走行中に不意に発見した危険に対して慌てたことによるペダル類の操作の誤りや、発車時における誤認による誤操作等が問題となる。

また、ハンドルの操作不適は、運転者の車両感覚の錯誤等が問題となる。

【対応課題】

極力誤操作が発生しないような駐車場内の環境整備をすることは基本ではあるが、ペダル類の踏み間違いやハンドル誤操作は外的な対応のみでは限界があるため、「自動車等の先進的技術による操作の補完」が重要である。

このため、「誤操作・誤認に対する衝突防止システムの導入」や「バックビューモニタ等による視認性確保」が必要となる。

事故要因：操作上の誤りへの問題点と課題（第一当事者：車両）の問題点と対応課題

【対応の方向性】

「自動車等の先進的技術による操作の補完」

事故の状況：ペダル踏み間違い、ブレーキ踏み忘れ、その他操作不適

■問題点：ペダルの誤操作等への対応

●対応課題：誤操作・誤認に対する衝突防止システムの導入

事故の状況：ハンドル操作不適

■問題点：後退時の視認性不足等

●対応課題：バックビューモニタ等による視認性確保

4) 発見の遅れへの問題点と課題（第二当事者：歩行者）

【問題点】

歩行者が第二当事者となる事故では、「要因なし」のケースが多いが、要因の特定できるケースでは、発見の遅れや判断の誤りに起因する事故が発生している。

これらは、歩行者が、駐車場内の危険に対する意識が希薄なことや、相手（車両）に対する希望的な思い込みによる安全確認行動への意識不足が原因と考えられる。

【対応課題】

駐車場内であっても、歩行者が優先されるべきことは道路と変わりはないが、前述のとおり駐車場が道路の延長上にあるという意識が、自動車・歩行者ともに希薄になりやすいものと考えられる。

この対応としては、歩行者が「歩きやすい環境」を作ることが重要であり、それには「歩行空間の明確化と歩行動線の適正化」や「歩行者・自動車双方への優先性の明確化」等が必要となる。

事故要因：発見の遅れへの問題点と課題（第二当事者：歩行者）の問題点と対応課題

【対応の方向性】

「歩きやすい環境」への改善

事故の状況：安全確認不十分、安全確認なし

■問題点：安全確認行動への働きかけの不足

●対応課題：歩行空間の明確化と歩行動線の適正化

事故の状況：相手が譲る・停止すると思った、相手がルールを守ると思った

■問題点：思い込みによる意識低下

●対応課題：歩行者・自動車双方への優先性の明確化

事故要因別の問題点と対応課題の一覧を次頁に示す。

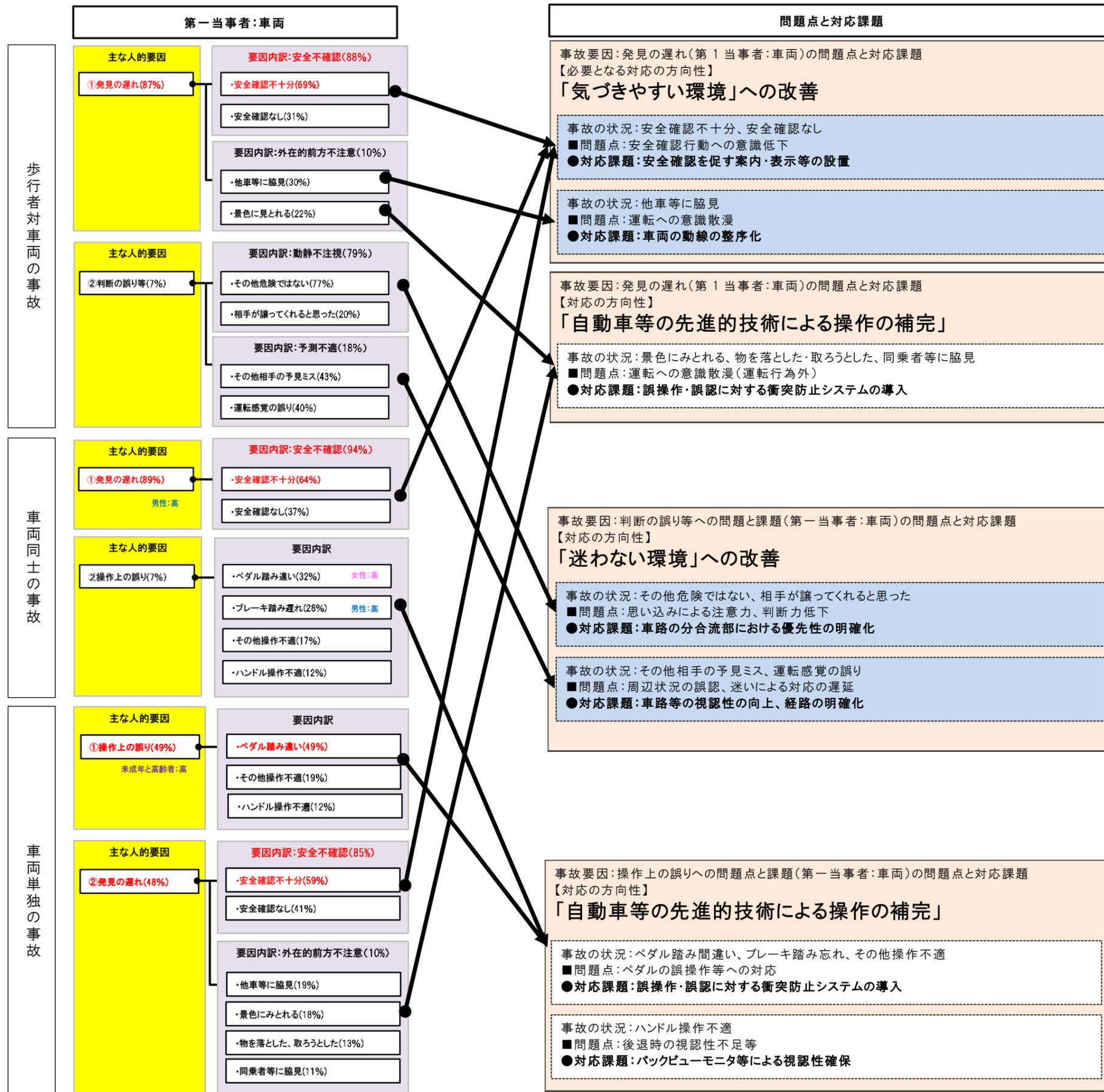


図 2-19 駐車場等の事故における問題点と対応課題（第一当事者：車両）

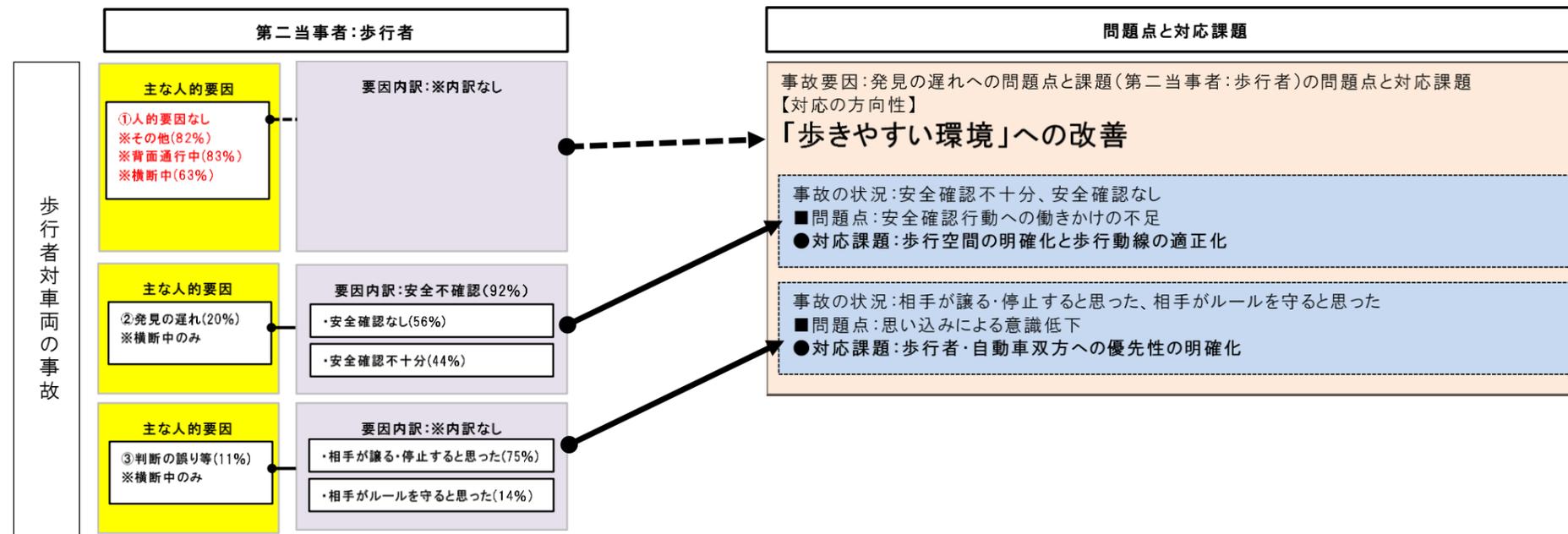


図 2-20 駐車場等の事故における問題点と対応課題（第二当事者：歩行者）

第3章 駐車場内の事故減少のための技術的対応事例の調査

本章では、駐車場内の事故減少に資すると考えられる先進的な技術の事例調査を行う。

1. 事故減少のための技術的対応事例

1.1 駐車施設の運用面以外で対応の必要性が高い課題

駐車場等の事故について、前章で検討した事故要因別の問題点と課題のうち、駐車施設の運用面以外での対応の必要性が高い課題である「誤操作・誤認に対する衝突防止システムの導入」、「バックビューモニタ等による視認性確保」等について、本章では、先進的な技術事例の調査を行う。

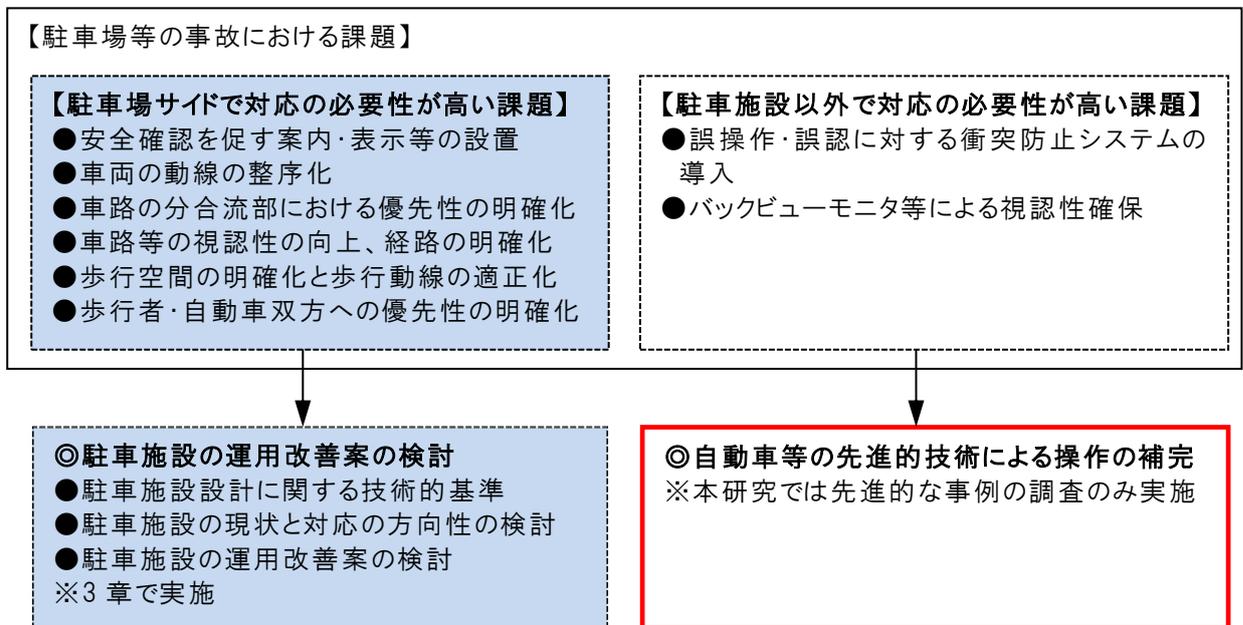


図 3-1 駐車施設以外で対応の必要性が高い課題の調査内容

1.2 自動車等の先進的技術の分類

本研究では、駐車場等の事故について軽減に資する先進的技術を、大きく「自動運転技術などによる対応」、「駐車設備の高度化による対応」、「その他 ICT の活用による対応」の3つに分類し、調査を行う。

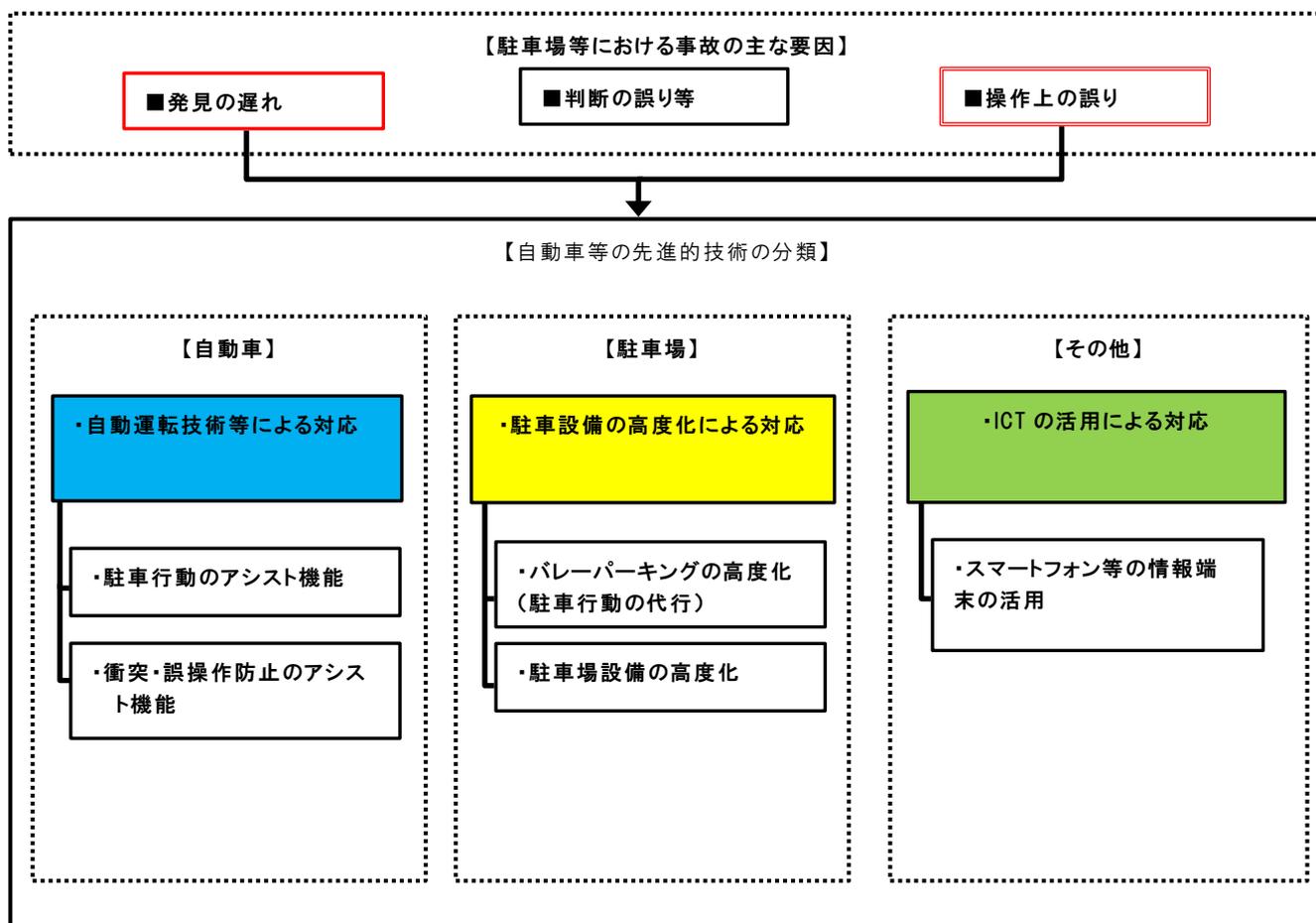


図 3-2 自動車などの先進的技術の分類

1.3 自動運転技術等による対応事例

本項では、自動車本体に搭載される運転アシスト機能や自動運転技術についての現状および将来動向を把握する。

1-3-1 自動車自動運転技術等の動向

1) 自動運転レベルの定義

運転には、ドライバーが全ての運転操作を行う状態から、自動車の運転支援システムが一部の運転操作を行う状態、ドライバーの関与なしに走行する状態まで、自動車の運転へのドライバーの関与度合の観点から、様々な概念が存在している。

政府が主導する「官民 ITS 構想・ロードマップ 2017」においては、自動運転レベルの定義として、SAE^{※1} International の J3016 (2016 年 9 月) の定義を採用している^{※2}。

その概要は表 3-1 のとおりである。なお、「官民 ITS 構想・ロードマップ 2017」では、SAE レベル 3 以上の自動運転システムを「高度自動運転システム」^{※3}、また、SAE レベル 4、5 の自動運転システムを「完全自動運転システム」と呼んでいる。

表 3-1 自動運転レベルの定義 (J3016) の概要^{※4}

レベル	概要	安全運転に係る監視、対応主体
運転者が全てあるいは一部の運転タスクを実施		
SAE レベル 0 運転自動化なし	・ 運転者が全ての運転タスクを実施	運転者
SAE レベル 1 運転支援	・ システムが前後・左右のいずれかの車両制御に係る運転タスクのサブタスクを実施	運転者
SAE レベル 2 部分運転自動化	・ システムが前後・左右の両方の車両制御に係る運転タスクのサブタスクを実施	運転者
自動運転システムが全ての運転タスクを実施		
SAE レベル 3 条件付運転自動化	・ システムが全ての運転タスクを実施 (限定領域内 [※]) ・ 作動継続が困難な場合の運転者は、システムの介入要求等に対して、適切に応答することが期待される	システム (作動継続が困難な場合は運転者)
SAE レベル 4 高度運転自動化	・ システムが全ての運転タスクを実施 (限定領域内 [※]) ・ 作動継続が困難な場合、利用者が応答することは期待されない	システム
SAE レベル 5 完全運転自動化	・ システムが全ての運転タスクを実施 (限定領域内 [※] ではない) ・ 作動継続が困難な場合、利用者 ^{※5} が応答することは期待されない	システム

※1 Society of Automotive Engineers

※2 官民 ITS 構想・ロードマップでは、これまで、米国 NHTSA が 2013 年 5 月に発表した Policy on Automated Vehicle を参考に、レベル 0 からレベル 4 の 5 段階の定義を採用していたが、米国 NHTSA の Federal Automated Vehicle Policy の発表 (2016 年 9 月) に伴い、欧米とも SAE J3016 を全面的に採用したことになったことを踏まえ、SAE J3016 の定義を全面的に採用するものとした。なお混乱を避けるべく、当面は必要に応じ、「SAE レベル〇」と記載することとする。

※3 米国 NHTSA の Federal Automated Vehicle Policy (2016 年 9 月) では、SAE レベル 3 以上を「高度自動運転車 (HAV)」と呼んでいる。なお、J3016 では、「自動運転システム (Automated Driving System: ADS)」とは、SAE レベル 3 以上のものを指すとしているが、本構想・ロードマップ 2017 では、「自動運転システム」を、運転自動化 (Driving Automation) に係るシステムの一般的用語として使用する。

※4

SAE International J3016 (2016) "Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicle". なお、現在、自動車技術会 (JSAE) にて、J3016 の日本語翻訳 JIS 化を推進中。

※5 SAE International J3016 (2016) における "User" の訳。ただし運転者を含む。

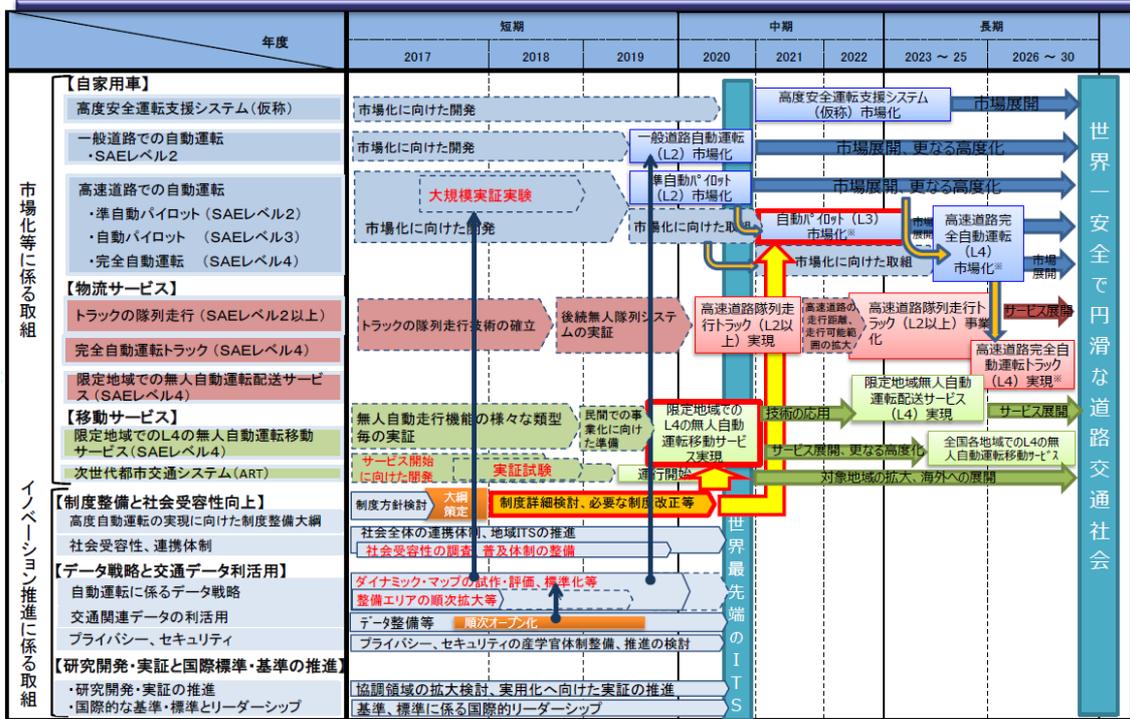
出典：官民 ITS 構想・ロードマップ 2017

2) 自動運転技術のロードマップ

自動運転技術のロードマップは、「官民 ITS 構想・ロードマップ 2017」では、2030 年までに SAE レベル 4 までの市場化を目指している。

また、日本自動車工業会では、2030 年以降の普及拡大・展開期を経て、2050 年頃に社会への定着・成熟を想定している。

官民ITS構想・ロードマップ2017 (ロードマップ全体像)



赤字: SIP¹関連研究開発を含む項目
SIP: 総合科学技術・イノベーション会議 戦略的イノベーション創造プログラム (2014~2018年度)
※: 民間企業による市場化が可能となるよう、政府が目指すべき努力目標の時期として設定。遠隔型自動運転システム及びSAEレベル3以上の市場化等は、道路交通に関する条約との整合性が前提。

図 3-3 自動運転技術のロードマップ (官民 ITS 構想・ロードマップ 2017)

出典: 官民 ITS 構想



図 3-4 自動運転技術のロードマップ (日本自動車工業会)

出典: 日本自動車工業会

(1) 駐車に関わる運転アシスト機能等

現状で市販車に搭載される自動運転技術としては、前記の SAE レベル 1 および 2 に該当するものである。

駐車に関わるアシスト機能は、ハンドル操作を自動化し、アクセル・ブレーキ操作は運転者が行うものが多い。

これらは隣接する駐車区画の駐車車両や駐車場内の壁等に接触する事故への軽減効果があると考えられるが、歩行者や他の通行車両等には運転者が注意を払う必要がある。

表 3-2 駐車に関わる運転アシスト機能の概要（主要自動車メーカーの例）

メーカー	名称	概要
日産	インテリジェントパーキングアシスト	ハンドル操作を自動で行い、アクセルとブレーキの操作はドライバーが行う
トヨタ	インテリジェントパーキングアシスト	ハンドル操作を自動で行い、アクセルとブレーキの操作はドライバーが行う
ホンダ	スマートパーキングアシストシステム	ハンドル操作を自動で行い、アクセルとブレーキの操作はドライバーが行う
三菱	リモコン式自動駐車	駐車に関わる動作を全て自動化
マツダ	360° ビュー・モニター＋フロントパーキングセンサー	目では直接確認しづらいエリアの安全確認をサポート
スバル	-	-
スズキ	-	-
ダイハツ	-	-
日野など（トラック）	-	-
Audi（ドイツ）	パークアシスト	ハンドル操作を自動で行い、アクセルとブレーキの操作はドライバーが行う
ポッシュ（ドイツ）	ホームゾーン駐車支援システム	システムが個々のドライバーの操作を一度学習し記憶、駐車スペースへの入庫を自動化
ダイムラー（ドイツ）	リモートパーキングアシスト	クルマの外から、スマートフォンのアプリで、駐車操作が可能

(2) 衝突防止・誤発進等に関わるアシスト機能

衝突防止・誤発進等に関わるアシスト機能については、政府の交通対策本部が「安全運転サポート車」の普及啓発を行うための関係省庁副大臣等会議を設置し、同会議において、自動ブレーキやペダル踏み間違い時加速抑制装置等を搭載した車（安全運転サポート車）に「セーフティ・サポートカーS（サポカーS）」の愛称をつけ、自動ブレーキを搭載した車「セーフティ・サポートカー（サポカー）」とともに、官民連携による普及啓発に取り組んでいる。

サポカーSは、自動ブレーキの機能によって以下のように「ベーシック」、「ベーシック+」、「ワイド」の三つに区分されている。

ワイド		自動ブレーキ（対歩行者）、ペダル踏み間違い時加速抑制装置※1、車線逸脱警報※2、先進ライト※3
ベーシック+		自動ブレーキ（対車両）、ペダル踏み間違い時加速抑制装置※1
ベーシック		低速自動ブレーキ（対車両）※4、ペダル踏み間違い時加速抑制装置※1

※1 マニュアル車は除く。

※2 車線維持支援装置でも可。

※3 自動切替型前照灯、自動防眩型前照灯又は配光可変型前照灯をいう。

※4 作動速度域が時速30km以下のもの。

※5 将来、技術の進化や目的に応じ、「安全運転サポート車」の対象装置の拡大を想定。

※6 このほか、高齢運転者による事故の防止に効果がある技術についても、各社の判断で安全運転サポート車の機能として追加し、普及啓発に活用することができる。

出典：サポカー／サポカーS（安全運転サポート車のWEBサイト）

図 3-5 セーフティ・サポートカーS（サポカーS）の区分

自動ブレーキやペダル踏み間違い時加速抑制装置等の搭載により、主に前後方向の車両や人との衝突の防止や、入出庫時の操作の誤りによる駐車施設への接触等の事故が軽減されると考えられる。

特に、事故の人的要因として「操作上の誤り」が多い高齢者等には、効果が大きいと考えられる。

しかし、側方からの危険（通路の交差点や合流部等）に対しては、現状ではまだ対応に課題が残る*状況である。

※道路については、交差点における交通安全支援機能として TSPS（Traffic Signal Prediction Systems（信号情報活用運転支援システム））や DSSS（Driving Safety Support Systems（安全運転支援システム））等の出会い頭の事故の防止のためのシステムがあるが、道路側には光ビーコンの設置と、自動車側には対応車載器の搭載が必要となる。

表 3-3 衝突防止・誤発進等に関わるアシスト機能の事例（主要自動車メーカー）

メーカー	名称	概要
日産	インテリジェント エマージェンシーブレーキ等	前方の車両や歩行者との衝突回避を支援
トヨタ	スマートアシストⅢ	ドライバーの判断を補助し、事故被害の軽減を目的
ホンダ	HondaSENSING	ミリ波レーダーと単眼カメラで検知した情報をもとに、安心・快適な運転や事故回避を支援
三菱	e-Assist	電波レーダーやカメラなどによって、安全かつ快適なドライブをサポートする予防安全技術
マツダ	i-ACTIVSENSE	ドライバーの認知・判断・操作をサポートし、事故のリスクを最小限に
スバル	アイサイト	左右2つのカメラで立体的に環境を把握。クルマだけでなく歩行者や自転車なども識別し、対象との距離や形状、移動速度を正確に認識することができる
スズキ	スズキ セーフティ サポート	ヒヤリとする一瞬までも最小限に抑え、事故そのものを未然に防ぐ予防安全技術
ダイハツ	スマートアシストⅢ	ドライバーの判断を補助し、事故被害の軽減を目的
日野（トラック）	プリクラッシュセーフティシステム等	停止車両や歩行者まで検知し、衝突回避を支援
Audi（ドイツ）	リヤクロストラフィックアシスト等	後退出庫時に死角の安全確認をクルマがアシスト
ダイムラー（ドイツ）	アクティブディスタンスアシスト・ディストロニック	都市、郊外、高速道路などの走行時に、ステレオマルチパーパスカメラとレーダーセンサーにより、前走車を認識して速度に応じた車間距離を維持

1.4 駐車設備の高度化による対応事例

1-4-1 バレーパーキングの高度化

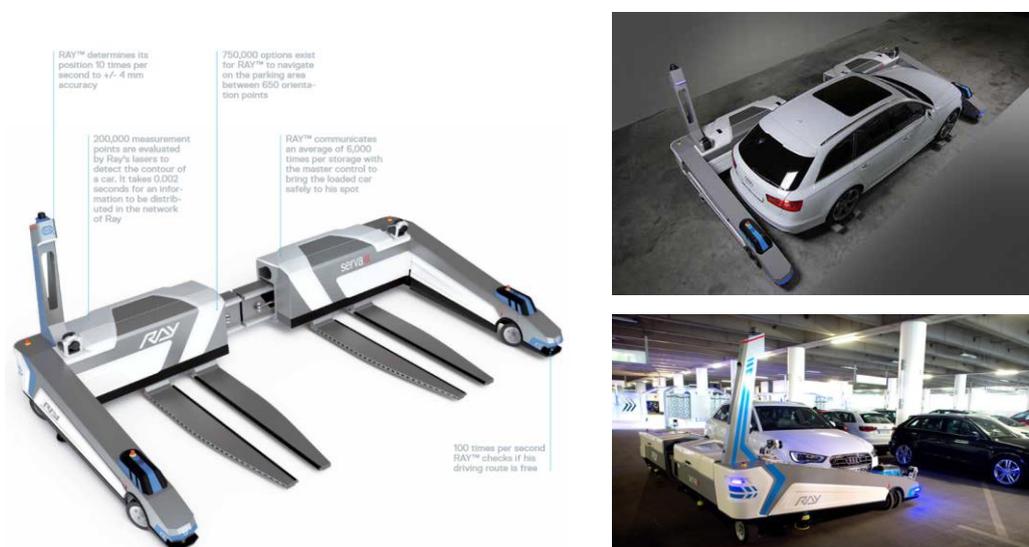
バレーパーキング(バレットパーキング)は、運転者が直接運転して駐車を行うのではなく、車止め等に停車した自動車を係員に預けて自動車を回送してもらうサービスで、欧米の高級ホテルや商業施設等でよくみられる形態である。

従来は訓練を受けた人の手による回送が行われていたが、近年になってこれを自動化したシステムが登場している。

本来は、利用者の駐車の手間や時間を省くためのサービスであるが、「人は車止めまでの運転のみ行い、駐車場内を移動しない」、「駐車行動が自動化されるため、誤認や操作ミス等による事故が発生しない」等の面から、駐車場内の事故減少に対しても有効であると考えられる。

表 3-4 バレーパーキングの高度化の事例

メーカー	名称	概要
Serva Transport Systems GmbH (ドイツ)	駐車場ロボット「RAY」	駐車ロボット「Ray」により自動車を空きスペースまで自動的に運ぶ。
ダイムラー&ボッシュ(ドイツ)	自動駐車回送サービス	スマートフォンからの指令に応じて、車内に運転者不在で走行し、割り当てられた駐車スペースに自動的に駐車



出典：Serva Transport Systems GmbH HP「Parking – Serva」

図 3-6 バレーパーキングの高度化の例（駐車ロボット「RAY」）

1-4-2 駐車場設備の高度化

駐車場設備については、駐車機器の高度化により、以前は提供が難しかった車室の詳細な満空情報の提供のほか、料金の割引等を含む事前精算や駐車位置の情報提供等が行えるようになった。

これにより、運転者の迷いや駐車区画を探すことによる注意散漫等が発生するのを軽減するものと考えられる。

表 3-5 駐車場設備の高度化の事例

機器の種類	概要
車両誘導システム	車室の空き状況をセンサーによりリアルタイムで把握したうえで、車室の上部に招き灯等を設置し、駐車可能な車室の位置を知らせることで、運転者が駐車区画を探す負担を軽減
車番認証システム	カメラにより車番を自動で読み取り、駐車位置や駐車時間を把握することで、無料時間内であれば精算なしでゲートバーを開閉する等、出入口付近での運転者への負担を軽減
駐車位置案内システム	カメラにより車番を自動で読み取り、駐車位置や駐車時間を把握することで、運転者が自車の駐車位置を失念し、迷うことを防止
POS と駐車位置案内システムとの連携	カメラにより車番を自動で読み取り、駐車位置や駐車時間を把握することで、事前精算や駐車位置情報の提供により、運転者が駐車位置を迷うことを防止し、出入口付近での運転者への負担を軽減

1.5 ICT の活用による対応事例

自動車や駐車施設以外の ICT の活用による対応事例としては、スマートフォン等の情報端末を利用した駐車場内の空き情報および駐車位置の案内等がある。

これにより、運転者の迷いや駐車区画を探すことによる注意散漫等が発生するのを軽減するものと考えられる。

表 3-6 自動車や駐車施設以外の ICT の活用事例

対応事例	概要
スマートフォン等の情報端末の活用	スマートフォンを利用し駐車位置を通知したり、インターネットを通じて満空情報をリアルタイムで提供等

1.6 技術的対応事例のまとめ

1-6-1 自動運転技術等

自動運転技術は、現状で市販されているものは SAE レベル 1~2（部分運転自動化）に該当するものである。

駐車に関わるものとしては、駐車時のハンドル操作のアシストの実装が進んでいる。

また、衝突防止・誤発進に関わるものとしては、自動ブレーキやペダル踏み間違い時加速抑制装置等の実装により、主に前後方向の車両や人との衝突の防止や、入出庫時の操作の誤りによる駐車施設への接触等の事故が軽減されると考えられるが、側方からの接近に対しては、まだ課題が残る状況である。

これらの自動運転技術は、日進月歩ともいえる速さで改良が続けられているが、当面は限定的に運転者をアシストする段階であり、システムが主体となって運転を行うにはまだ時間が必要である。

また、技術的な発展に加えて法制度やインフラについても合わせて整備していく必要がある。

1-6-2 駐車設備の高度化

駐車場側の高度化の一つとして、バレーパーキング（バレットパーキング）の高度化がある。

これは、従来は訓練を受けた人の手による回送が行われていたものを、ロボットや車両自体が自動で回送を行うことで、駐車場内への人の立ち入りがなくなり、（人の）誤操作や見落とし等による接触事故等も発生しなくなるため、副次的な効果として事故減少に結びつくものである。

また、駐車設備の高度化としては、以前は提供が難しかった車室の詳細な満空情報の提供のほか、料金の割引等を含む事前精算や駐車位置の情報提供等が行えるようになったことにより、運転者の迷いや駐車区画を探すための注意散漫等が発生するのを軽減するものと考えられる。

1-6-3 ICT の活用による対応

自動車や駐車施設以外の ICT の活用による対応事例としては、スマートフォン等の情報端末を利用した駐車場内の空き情報および駐車位置の案内等がある。

自動車や駐車施設等の高度化により、誤操作や見落とし等を原因とする事故への対応は日々進んでいる状況である。

しかし、完全自動化までには解決すべき課題も多く残っており、当面は人の手による運転が主体とならざるを得ない。

このため、常に付きまとうヒューマンエラーのリスクに対して、それをわずかでも低下させるための対応を駐車場側で行っていく必要がある。

第4章 駐車場内の事故減少に向けた運用改善案の提案

本章では、現状の駐車場における問題点を整理し、駐車場内の事故減少のために駐車場の運用面における改善案の検討を行うものである。

1. 駐車施設の運用改善案の検討

1.1 運用改善案検討の手順

駐車施設の運用改善案の検討は、第2章2.3で示した駐車場等事故における課題のうち、駐車場サイドで対応の必要性が高い課題について実施する。

駐車施設の運用改善案の検討は、駐車場設計等に関する技術的基準を整理し、駐車施設の現状の問題点と、対応の方向性の検討を行ったうえで行う。

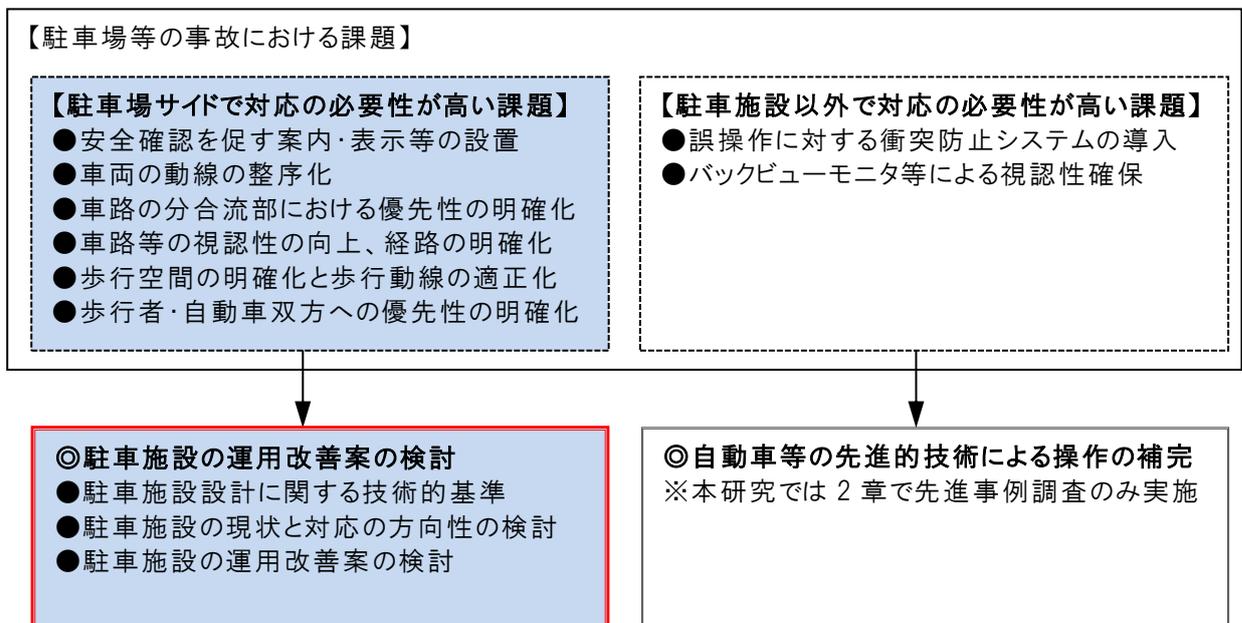


図 4-1 駐車施設の運用改善案の検討手順

1.2 駐車施設に関連した設計基準等の整理

1-2-1 駐車施設設計に関わる技術的基準

駐車施設の運用改善案の検討に先立ち、駐車施設の設計に関わる設計基準等を整理する。駐車場の設計に関する技術的基準としては、「駐車場法施工令」、「駐車場設計・施工指針」に定められている。

このほかには、地方公共団体が駐車施設の附置や自ら運営する駐車場の規程等を定める条例として「駐車場条例」があるが、条例に定める内容は地方公共団体により差があるため、本研究では駐車場条例の基本的なガイドラインとなる「標準駐車場条例」について整理する。

表 4-1 駐車施設設計に関わる技術的基準

設計基準など	適用対象	備考
駐車場法施工令	路外駐車場で自動車の駐車のために供する部分の面積が 500 平方メートル以上	
駐車場設計・施工指針	道路付属物として整備される路外駐車場	地下駐車場等、建築基準法の適用を受けるものについては同法の構造強度にかかる規定と同等の効力を有する
標準駐車場条例	地方公共団体の設置する駐車施設および駐車場配置適正化区域並びに建築物等における駐車施設等	※路上駐車場も含まれる

1-2-2 各基準で定められている事項

各基準で定められている設計に関わる技術的基準を基に、事故要因との関連性が高いと考えられる項目の記載状況を整理すると、下表のとおりとなる。

出入口や車室・車路、照明等に関する基準については具体的な基準が示されているが、駐車場内の安全性に関わる「車止め」や「誘導標識」、「歩行空間等」については「駐車場設計・施工指針」に記載はあるものの、具体的な基準は定められていない。

表 4-2 各基準における技術的基準の記載状況

技術的基準	出入口	車室	車路	柱・車止め等	誘導標識(壁等)	誘導標識(床面等)	歩行空間	照明
駐車場法施工令	○	-	○	-	-	-	-	○
駐車場設計・施工指針	△※1	○	○	△※1※2	△※1	△※1	△※1	○
標準駐車場条例	-	○	-	-	-	-	-	-

※1△は記載があるものの具体的な寸法・数値等が記載されていない

※2 立体駐車場等については、「駐車場における自動車転落事故を防止するための装置等に関する設計指針（平成 15 年 2 月一部改正）」により、外壁面や車路の屈曲部に転落を防止するための装置等の設置が必要とされている

1.3 駐車施設の事故の課題と技術的項目との関連

第2章において、駐車場等で発生する事故に対して事故要因別に問題点と駐車施設が対応すべき課題を整理した。

課題に対する対応の方向性として、大きく『「気づきやすい環境」への改善』、『「迷わない環境」への改善』、『「歩きやすい環境」への改善』の3つに分類した。

この対応すべき課題の方向性と、駐車場の技術的基準に示された施設毎の関連性を、以下のとおり想定する。

各施設については、次項より、施設毎に運用改善案の検討を行い、特に課題との関連が強い施設については、改善案について評価を行う。

表 4-3 駐車施設が対応すべき課題と関連する技術的項目

対象	第一当事者：車両				第二当事者：歩行者		
	「気づきやすい環境」への改善		「迷わない環境」への改善		「歩きやすい環境」への改善		
対応の方向性	安全確認を促す案内・表示等の設置		車両の動線の整序化	車路の分合流部における優先性の明確化	車路等の視認性の向上、経路の明確化	歩行空間の明確化と歩行動線の適正化	歩行者・自動車双方への優先性の明確化
出入口	◎	○	○				
車室	○						
車路		○	◎	◎			
柱・車止め等	○			○			
誘導標識（壁等）	○		○	○			
誘導標識（床面等）	◎		◎	◎			
歩行空間					◎	◎	
照明				○			

※○対応課題への関連が強い項目 ◎対応課題への関連が特に強い項目

1.4 駐車施設運用改善案の検討

技術的基準に示された施設毎の運用改善案について検討を行った結果を次頁に示す。

表 4-4 駐車施設の改善案総括表①

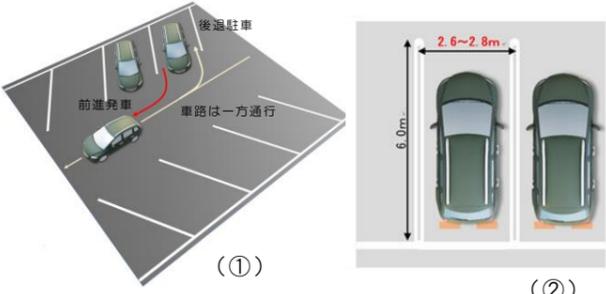
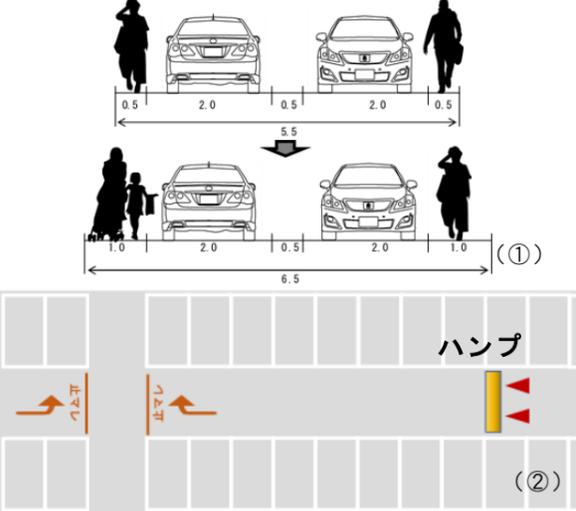
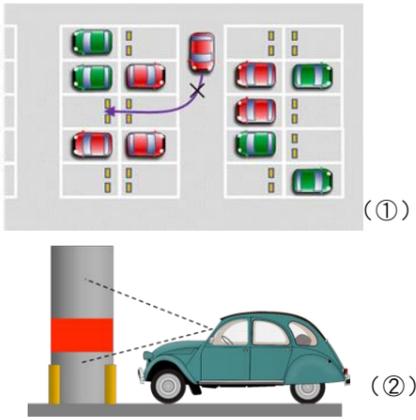
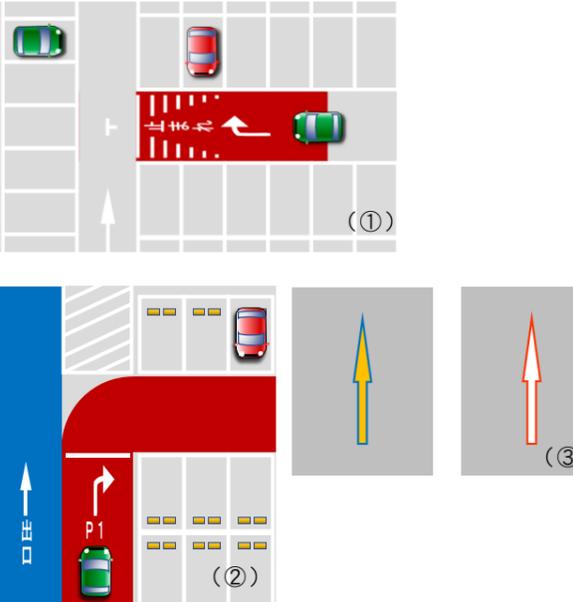
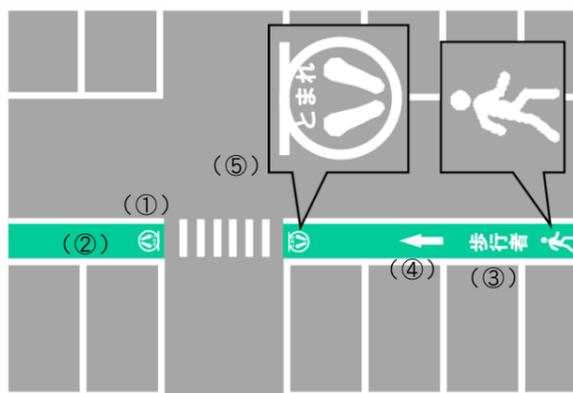
施設	対応すべき課題	現状	改善のポイント	改善案	改善案のイメージ
出入口	【「気づきやすい環境」への改善】 ・安全確認を促す案内・表示等の設置	・出入口の配置については、駐車場法施工令、駐車場設計・施工指針により、安全性が低下するような場所への配置は一部の特例を除き不可。 ・駐車場法施行令において、建築物である路外駐車場には、自動車の出入及び道路交通の安全を確保するために必要な警報装置を設けることが義務付け。	・比較的小規模の店舗等の駐車場については、駐車場の出入口に安全対策が実施されていない場合が多いため、これらの駐車場の出入口の安全対策を検討。	・駐車場と道路の境界部には、ハンプ等により意図的に段差を設置し、車両に一時停止を促す。(①) ・出入口に簡易な出庫灯等を設置する。(②)	 <p>合わせて簡易な出庫灯等を設置(②)</p>
車室	【「気づきやすい環境」への改善】 ・車両の動線の整序化	・車室(駐車ます)の寸法は、「駐車場設計・施行指針」に定められており、普通乗用車(小型車)の場合で長さ6.0m(5.0m)、幅員は2.5m(2.3m)である。 ・「標準駐車場条例」における附置義務駐車施設においては、駐車台数1台につき長さ5.0m、幅員2.3mを基本としている。 ・直角駐車の一一般的な車室のレイアウトは、車路を挟んで対面する配置や、二つ以上の区画が街区状に配置される場合が多い。	・入庫・出庫時に発生する後退動線への対応と、 ・車両大型化への車室(駐車ます)寸法の対応	・車室(駐車ます)の駐車形式を「60°の斜角駐車」で、「後退駐車・前進発車」し、車路は一方通行とする。(①) ・車室の幅を「駐車場設計・施行指針」の基準よりも拡大する。(②)	
車路	【「迷わない環境」への改善】 ・車路の分合流部における優先性の明確化 ・車路等の視認性の向上、経路の明確化	・車路の寸法は、駐車場法施工令および駐車場設計・施工指針に定められており、一方通行か相互通行かによって幅員が異なる。 ・通常はアスファルト舗装あるいはコンクリート舗装の場合が多いが、カラー舗装が施されるケースもみられる。	・車両および歩行者が安全に駐車場内を移動できる車路幅員を確保することが必要。 ・駐車施設内の徐行速度が守られるための対策が必要。	・車路幅員の改善の方向性として、相互通行の車路については、「駐車場設計・施工指針」の望ましい値である6.5mを確保する。ただし、駐車場の状況を考慮して6.0m程度に幅員を減ずるか、一方通行と合わせた運用を行う。(①) ・車路の延長が長大になる場合や、運転者に注意を喚起すべき場所などに対して、ハンプを設置する。(②)	
柱・車止め等	【「気づきやすい環境」への改善】 ・安全確認を促す案内・表示等の設置 【「迷わない環境」への改善】 ・車路等の視認性の向上、経路の明確化	・柱・車止めについては駐車場設計・施工指針では、具体的な規格や寸法は定められていない。 ・柱は、誘導標識の設置等に使用される場合があり、車両の接触により車両および躯体の損傷を防止するために、塗装による視認性の向上や保護材の設置等を行っている場合がみられる。 ・車止めは、材質・形状ともに様々なものが存在する。	・カラー塗装等による視認性の向上や、保護材による躯体の保護等の対策が必要。 ・構造物や設備に対する事故(物損事故)の防止や、車室を通過して移動する自動車の防止のために車止めを設置が必要。 ・車止めは駐車車両の車体サイズと車止めの配置がマッチしていない場合、逆に構造物等に接触する恐れ。	・前進駐車をするために車室を跨いで移動する自動車等の防止のために車止めを設置(①) ・車止めを設置する場合、車体サイズを考慮した配置が必要となる。 ・柱をカラー塗装等による視認性の向上や、保護材による躯体の保護等の対策を行う。(②)	

表 4-5 駐車施設の改善案総括表②

施設	対応すべき課題	現状	改善のポイント	改善案	改善案のイメージ
誘導標識 (壁等)	<p>【「気づきやすい環境」への改善】</p> <ul style="list-style-type: none"> 安全確認を促す案内・表示等の設置 <p>【「迷わない環境」への改善】</p> <ul style="list-style-type: none"> 車路の分合流部における優先性の明確化 車路等の視認性の向上、経路の明確化 	<ul style="list-style-type: none"> 壁面や天井のある立体場等では、平面駐車場に比べて多くの情報を表示できるが、逆に情報量が過大となり、運転者の迷いや判断の遅れが発生する恐れがある。 	<ul style="list-style-type: none"> 運転者に適切な情報量を与えるための表示方法を検討。 	<ul style="list-style-type: none"> 一時停止、徐行、進行方向、分合流注意等、自動車の動きに対するものは基本的に車路に表示し、壁面・壁には、主に現在位置や目的地（空いている車室や出入口）を示す情報を表示する。(①) 運転者への情報を整理し、車室の空き情報等は機器の高度化により、適切な誘導をすることで運転者の負担軽減を図り、安全確認への意識を高める(②)。 	 <p>(①)</p> <p>(②)</p>
誘導標識 (床面等)	<p>【「気づきやすい環境」への改善】</p> <ul style="list-style-type: none"> 安全確認を促す案内・表示等の設置 <p>【「迷わない環境」への改善】</p> <ul style="list-style-type: none"> 車路の分合流部における優先性の明確化 車路等の視認性の向上、経路の明確化 	<ul style="list-style-type: none"> 駐車施設内の路面標示については技術的な基準は定められておらず、表示形態は駐車場により様々 標示に使用されている色は白あるいは黄である場合が多い。 	<ul style="list-style-type: none"> 交差部等における一時停止や進路の優先性等の明確化 分合流部における行先の明確化 高齢者や色弱者が識別しづらい表示色への対応 	<ul style="list-style-type: none"> 法定外表示による交通安全対策を参考として、車路の交差部の優先性等の明確化。(①) 駐車場内の経路を極力単純化し、経路をある程度固定化するような経路設定 分合流部に対して行先別に車路を色分けして、運転者を直感的に誘導する。(②) 駐車場内の路面標示は、道路上の路面標示との親和性を踏まえて、白および黄を基本とするが、経年劣化による退色や剥離等に対して、視認性を極力維持するため上記の色に対し縁どりを加える。(③) 高齢者や色弱者には識別しにくい色の組み合わせがあるため、駐車場内の路面標示においても、カラーユニバーサルデザインの観点から、色の組み合わせについて留意する。 	 <p>(①)</p> <p>(②)</p> <p>(③)</p>
歩行空間	<p>【「歩きやすい環境」への改善】</p> <ul style="list-style-type: none"> 歩行空間の明確化と歩行動線の適正化 歩行者・自動車双方への優先性の明確化 	<ul style="list-style-type: none"> 歩行空間については技術的な基準は定められておらず、車路に区画線を引く場合や、床面をベルト状に塗装することで表示している場合が多く、幅員は殆どが1m未満のケースが多い。 	<ul style="list-style-type: none"> 物理的な歩行空間の分離および安全性の向上 歩行空間の明確化と歩行者の利用誘導 	<ul style="list-style-type: none"> 通行部分の色は、道路の路側帯で慣用的に用いられている緑色を基本として塗装し、路側帯と同様に車路側に白線等を入れることで、歩行空間であることを明確にしたうえで、色弱者等にも識別しやすいようにする。(①) 歩行空間の幅員は、通行に十分でかつ歩行者が横に広がりすぎるのを抑止するため、1.0m程度に設定する。(②) 歩行者に対しては「歩行者」等と表記することで歩行空間として認識させ利用を促す。(③) 目的地が明確な場合は、進行方向を表示することで歩行動線の誘導を図る。(④) 主要な車路と交差する箇所には、歩行者にも一時停止を示す表示を行うとともに、主要な動線との交差部には感知式の接近警告灯等を配置する等して、歩行者の安全を確保する。(⑤) 	 <p>(①)</p> <p>(②)</p> <p>(③)</p> <p>(④)</p> <p>(⑤)</p>
照明	<p>【「迷わない環境」への改善】</p> <ul style="list-style-type: none"> 車路等の視認性の向上、経路の明確化 	<ul style="list-style-type: none"> 駐車場の照明の照度は駐車場法施工令および駐車場設計・施工指針に定められており、特に地下駐車場では十分な明るさを確保するものと規定されている。 	-	<ul style="list-style-type: none"> 視認性がよく、駐車場の状況に応じた調光が可能なLEDランプの導入促進を提案する。 	

2. 駐車施設の運用改善案に対する評価・検証

第4章 1.4 で作成した駐車施設の運用改善案について、実際の駐車場を基にしたモデルケースを作成し、駐車場利用者からの客観的な評価を受け、改善案の検証を行う。

2.1 運用改善案のモデルケースの作成

モデルケースの対象は、駐車場内の運用改善案の中でも、「気づきやすい環境」、「迷わない環境」、「歩きやすい環境」の改善に対して、直接的な関連が強いと考えられる、誘導標識(床面等)、車路、歩行空間について作成した。

各モデルケースは、後段で客観的評価を行うため、比較用に整備内容の異なるパターンを複数設定した。

表 4-6 モデルケース一覧

施設	作成するモデルケース
誘導標識(床面等)	<ul style="list-style-type: none">・ 路面標示の視認性・ 車路の交差部・ 車路の分岐
歩行空間	<ul style="list-style-type: none">・ 歩行空間が利用しやすい表示方法
車路	<ul style="list-style-type: none">・ 徐行を促すための対策

2.2 運用改善案に対する web アンケートの実施

駐車施設の運用改善案モデルケースについて、駐車場利用者からの客観的な評価を得るため、インターネットによるアンケート調査（Web アンケート）を実施した。

2-2-1 実施概要

Web アンケートの実施状況は下記のとおりである。

アンケートのサンプル数は 678 人で、年代および運転頻度がほぼ均等になるよう抽出した。

【Web アンケートの実施状況】

- ・ サンプル総数：678 人
- ・ 対象：免許保有者（508 人）、非免許保有者（170 人）
- ・ 年代：20～30 代（227 人）、40～50 代（224 人）、60 代以上（227 人）
- ・ 利用頻度：日常的に利用（170 人）、主に週末等利用（170 人）、月に 1 回以下・年に数回程度（168 人）、免許保有無（170 人）

表 4-7 アンケート実施状況（回答者の属性と内訳）

性別

	n	男性	女性
総数	678	341	337
(%)	100.0%	50.3%	49.7%

年齢

	n	15歳未満	15歳～19歳	20歳～29歳	30歳～39歳	40歳～49歳	50歳～59歳	60歳以上
総数	678	0	0	114	113	112	112	227
(%)	100.0%	0.0%	0.0%	16.8%	16.7%	16.5%	16.5%	33.5%

抽出条件

	n	店舗等の駐車場（日常的に利用）	店舗等の駐車場（主に週末等）	店舗等の駐車場（月に1回以下、年に数回程度）	店舗等の駐車場（免許保有なし）
総数	678	170	170	168	170
(%)	100.0%	25.1%	25.1%	24.8%	25.1%

2-2-2 Web アンケートの実施内容

Web アンケートは、一次的な設問として駐車場利用者が駐車場で危険と感ずることへの質問を行った。

次に駐車施設の改善案について複数の改善案を示し、「一番わかりやすい」と思うものを選択したうえで、合わせてその理由についても選択する形式とした。

2-2-3 運用改善案に関わる評価のまとめ

1) 駐車場で危険と感ずる場面

駐車場利用者が、駐車場で危険と感ずる場面は、主に車路の交差部での交錯や、車路における接触、駐車ますの狭さによる他車との接触等を挙げている。

【駐車場利用者が危険と感ずる主な場面】

- 通路が交差するところで、急に自動車や人が出てくること
- 通路が狭く、自動車と歩行者、自動車同士で接触しそうになること
- 駐車ますが狭いため、他の車と接触しそうになること

利用頻度では顕著な違いはみられないが、利用頻度が高い（運転頻度が高い）グループは、他車の運転挙動に対して危険と感ずる傾向があるのに対して、運転頻度の低いグループは、駐車ますの狭さや歩行者の挙動に危険と感ずる傾向がある。

【利用頻度による傾向】

- 利用頻度による顕著な傾向の違いはみられない
- 利用頻度の高いグループでは、他車の運転挙動について危険と感ずる傾向がある
- 主に週末利用のグループは、歩行者の移動について危険と感ずる傾向がある
- 運転頻度が低いあるいは免許を保有していないグループでは、駐車ますの狭さと歩行者の移動に対して危険と感ずる傾向がある

年代では、40代が他社の運転挙動に危険と感ずる傾向があり、40～60代は駐車ますの狭さ、30代は歩行者の移動に対して危険と感ずる傾向がある。

【年代による傾向】

- 40代は他のグループよりも他車の運転挙動について危険と感ずる傾向がある
- 40～60代は駐車ますの狭さに危険と感ずる傾向がある
- 30代は歩行者の移動に対して危険と感ずる傾向がある

性別では顕著な違いはみられないが、男性は他車の挙動に対して、女性は駐車ますの狭さに危険と感ずる傾向がある。

【性別による傾向】

- 性別による顕著な傾向の違いはみられない
- 男性は、他車の挙動に危険と感ずる傾向がある
- 女性は駐車ますの狭さに危険と感ずる傾向がある

駐車場利用者が危険と感ずる場面は、主に車路の交差部での交錯や、車路における接触が多くなっており、これらの安全性を向上させるための対策が必要である。

また、運転頻度が高いグループや男性は、他車の挙動に対して危険と感ずる傾向があるのに対して、女性や運転頻度が低いグループは、駐車ますの狭さなど、自身の運転技術に関わる部分で危険と感ずる傾向があるため、駐車しやすい環境を整備する必要がある。

2) 路上標示の改善案について

【わかりやすいと感じる路上標示】

- 黄色単色が最もわかりやすいと感じている
- 縁どりを行ったものは評価が低い
- 選択理由としては、路面に対して見やすい色、路面に対して目立つことを挙げている



【利用頻度による傾向】

- 利用頻度による顕著な傾向の違いはみられないが、運転頻度が高いグループほど、「道路で見かける表示に近い」の割合が高くなる

【年代による傾向】

- 年代による顕著な傾向の違いはみられないが、50代のグループは「路面に対して見やすい色」を選択する割合が高くなる

【性別による傾向】

- 性別による顕著な傾向の違いはみられない

わかりやすい路面標示としては、黄色単色が圧倒的に多い結果となった。

これは、路面に対して認識しやすい色であることに加えて、普段から道路上で見かける表示に近いため、体感的な認識のしやすさもあるものと考えられる。

一方で、縁どりパターンに対する評価は低いものとなった。

これは、普段あまり見かけない表示であるため、違和感を持った回答者が多かったのではないかと考えられる。



【路上標示の改善案の整備パターン】

3) 車路の交差部の改善案について

【通行の優先性がわかりやすいと感じる対策】

- 「止まれ(強調)+カラー舗装+十字」が最もわかりやすいと感じている
- 選択理由としては、「色で強調されているから」「停止する箇所が強調されているから」を挙げている



【利用頻度による傾向】

- 利用頻度による顕著な傾向の違いはみられないが、運転頻度が高いグループほど、「道路で見かける表示に近い」の割合が高くなる

【年代による傾向】

- 年代による顕著な傾向の違いはみられないが、30～50代のグループは「色で強調されているから」、20代では「道路で見かける表示に近いから」を選択する傾向がある

【性別による傾向】

- 性別による顕著な傾向の違いはみられないが、男性は「シンプルで見やすい」、女性は「色で強調されているから」を選択する傾向がある

車路の交差部の優先度わかりやすい路面標示としては、「止まれ(強調)+カラー舗装+十字」が最も評価が高い結果となった。

これは、色による強調と、普段から道路上で見かける表示に近いことから体感的な認識のしやすさがあるものと考えられる。



【車路の交差部の改善案の整備パターン】

4) 車路が分岐する箇所の誘導方法について

【分岐箇所の誘導方法に関する対策】

- 「行先別に色分け」が最もわかりやすいと感じている
- 選択理由としては、「行先別に色で分かれていてわかりやすいから」、「駐車場の方向が強調されてわかりやすいから」を挙げている



【利用頻度による傾向】

- 利用頻度による顕著な傾向の違いはみられない

【年代による傾向】

- 年代による顕著な傾向の違いはみられない

【性別による傾向】

- 性別による顕著な傾向の違いはみられないが、男性は「シンプルで見やすい」、女性は「行先別に色で分かれていてわかりやすいから」を選択する傾向がある

車路の分岐部の誘導方法としてわかりやすい路面標示は、「行先別に色分け」が最も評価が高い結果となった。

これは、色分けにより行先が明確になることで、運転者の判断の負担が軽減されると感じる事が理由と考えられる。

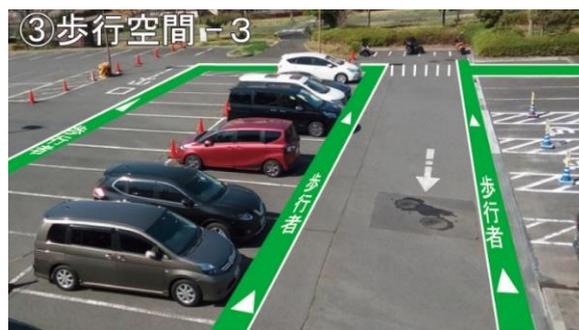


【駐車場の通路が分岐する箇所の改善整備パターン】

5) 駐車場の歩行者用スペースについて

【歩行者用スペースの表示方法に関する対策】

- 「カラーバー+枠線+歩行者用等の記載」が最もわかりやすいと感じている
- 選択理由としては、「歩行者」と明記されているから、「駐目的地の方向が示されているから」を挙げている



【利用頻度による傾向】

- 利用頻度による顕著な傾向の違いはみられないが、「運転免許保有なし」のグループは、他のグループに比べて「駐車場をよくみかける表示に近いから」が殆どみられない

【年代による傾向】

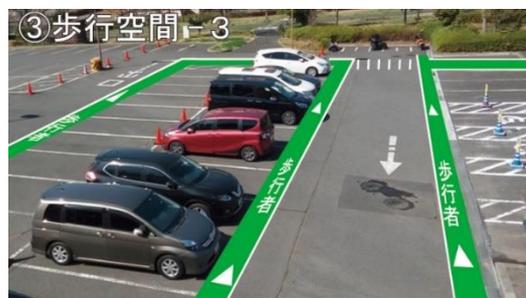
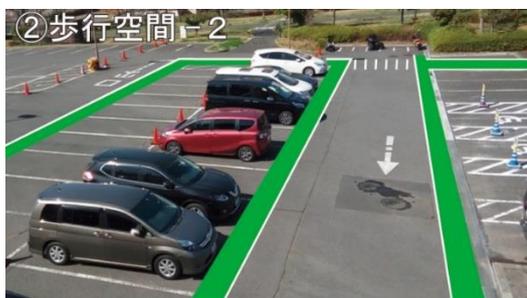
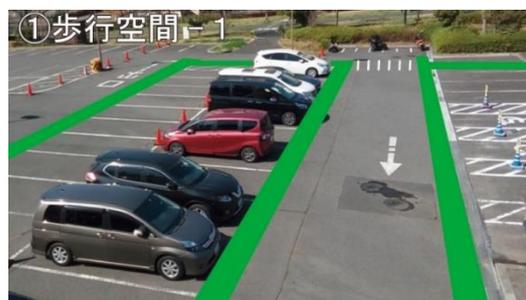
- 年代による顕著な傾向の違いはみられないが、20代と30代のグループは、「駐車場をよくみかける表示に近いから」を選択する傾向がある

【性別による傾向】

- 性別による顕著な傾向の違いはみられないが、男性は「駐車場をよくみかける表示に近いから」、「シンプルでわかりやすいから」、女性は「歩行者」と明記されているから、「目的地の方向が示されているから」を選択する傾向がある

歩行者用スペースの表示については、「カラーバー+枠線+歩行者用等の記載」が最も評価が高い結果となった。

色や線による表示に加え、歩行者用を明記することで、歩行者の意識に対して強く働きかけるものと考えられる。



【駐車場の歩行者用スペースへの設問】

6) 自動車に徐行を促すための路上標示について

【徐行を促すための路上標示に関する対策】

- 「物理的なハンプ」が最もわかりやすいと感じている
- 選択理由としては、「(車体の揺れ等で)物理的に減速する必要を感じるから」、「視覚的に目につきやすいから」を挙げている



【利用頻度による傾向】

- 利用頻度による顕著な傾向の違いはみられないが、運転免許を保有するグループは、「運転免許保有なし」のグループに比べて「物理的なハンプ」を選択する傾向がある

【年代による傾向】

- 年代による顕著な傾向の違いはみられないが、20代、30代のグループは他のグループに比べて「イメージハンプ」を選択する傾向がやや強くなっている
- 一方で、40代、50代、60代のグループは「物理的なハンプ」を選択する傾向がある

【性別による傾向】

- 利用頻度による顕著な傾向の違いはみられないが、男性は「(車体の揺れ等で)物理的に減速する必要を感じるから」、女性は「視覚的に目につきやすいから」を選択する傾向がある

自動車に徐行を促す路上標示の方法としては、「物理的なハンプ」が最も評価が高い結果となった。

運転免許を保有するグループが物理的なハンプを選ぶ傾向があるのは、車体が揺れることによる注意喚起の効果を経験的に知っていることが大きいと考えられる。



【自動車に徐行を促すための路上標示改善整備パターン】

第5章 研究のまとめ

1. 本研究で明らかになったこと

1.1 駐車場内の事故の発生状況

駐車場等における事故の発生要因は「発見の遅れ」が大部分を占めており、歩行者対車両・車両対車両の事故では約9割、車両単独の事故でも約5割となっている。また、歩行者対車両の事故の約1割は「判断の誤り」になっている。

車両単独の事故では「操作上の誤り」が約5割で、「発見の遅れ」とほぼ同じ割合を占めている。

このように、駐車場等における事故の要因は大きく「発見の遅れ」、「判断の誤り」、「操作上の誤り」に集約される。

また、駐車場内の事故には、その背景に駐車場という場所の特殊性が関係しており、主に「①駐車場内は車両および人（歩行者）の動線が複雑かつ交錯する可能性の高い場所」、「②駐車場内の交通秩序は運転者および人（歩行者）のマナー・良識等に負う部分が多い」、「③駐車場内は道路よりも複数の情報を同時に処理する状況が発生しやすい」等が考えられる。

このような事故要因に対して、本研究では「気づきやすい環境」への改善（発見の遅れへの対応）、「迷わない環境」への改善（判断の誤りへの対応）、「歩きやすい環境」への改善（歩行者の発見の遅れへの対応）の3点を駐車場が対応すべき重点的な課題として設定した。

また、駐車場のみでは対応が難しい問題については「自動車等の先進的技術による操作の補完」（操作上の誤りへの対応）として、別途課題を抽出した。

1.2 駐車場内の事故減少のための技術的対応事例

近年、自動車や駐車施設等の高度化により、誤操作や見落とし等を原因とする事故への対応は日々進んでいる状況である。

しかし、運転の完全自動化までには解決すべき課題も多く残っており、当面は人の手による運転が主体とならざるを得ない。

このため、常に付きまとうヒューマンエラーのリスクに対して、それをわずかでも低下させるための対応を駐車場側で行っていく必要がある。

1-2-1 自動運転技術等

自動運転技術は改良が続けられているが、当面は限定的に運転者をアシストする段階であり、技術的な発展に加えて法制度やインフラについても合わせて整備していく必要があることから、システムが主体となって運転を行うにはまだ時間が必要である。

現状で市販されているものはSAEレベル1~2（部分運転自動化）に該当するもので、駐車時のハンドル操作のアシストのほか、自動ブレーキやペダル踏み間違い時加速抑制装置等の実装が進んでいる。

これらの技術により、主に前後方向の車両や人との衝突の防止や、入出庫時の操作の誤りによる駐車施設への接触等の事故が軽減されると考えられるが、側方からの接近に対しては、まだ課題が残る状況である。

1-2-2 駐車設備の高度化

駐車設備の高度化の一つとしては、バレーパーキング（バレットパーキング）の高度化がある。

従来、訓練を受けた人の手による回送が行われていたものを、ロボットや車両自体が自動で回送を行うため、事故が発生する状況（駐車場内への人の立ち入りや誤操作・見落とし等）自体がなくなるものである。

また、以前は提供が難しかった車室の詳細な満空情報の提供のほか、料金の割引等を含む事前精算や駐車位置の情報提供等が行えるようになったことにより、運転者の迷いや駐車区画を探すことによる注意散漫等を軽減すると考えられる。

1-2-3 ICTの活用による対応

自動車や駐車施設以外のICTの活用による対応事例としては、スマートフォン等の情報端末を利用した駐車場内の空き情報および駐車位置の案内等が行われている。

1.3 駐車場内の事故減少に向けた運用改善案

駐車場が対応すべき3つの課題（「気づきやすい環境」への改善、「迷わない環境」への改善、「歩きやすい環境」への改善）に対して、駐車施設の運用改善案の検討を行った。

改善案は、運転者が受け入れやすく、かつ安全への意識に強く働きかけることを目的として、道路の路上標示と親和性のある路上標示や、ランプを利用した徐行の促進、カラーユニバーサルデザインを考慮した標示等の提案を行った。

これらの考え方に基づき作成した改善案について、駐車場利用者にアンケート調査を行ったところ、概ね高い評価が得られた。

同時に実施した駐車場利用者の意識調査では、駐車場利用者が駐車場で危険を感じる場面として、主に「通路が交差するところで、急に自動車や人が出てくること」、「通路が狭く、自動車と歩行者、自動車同士で接触しそうになること」、「駐車ますが狭いため、他の車と接触しそうになるところ」が挙げられており、本研究で検討した改善案が活用可能な部分が多い結果となった。

これらの結果を踏まえて、今後、駐車場内の事故減少に向けた取り組みの一つとして、駐車施設の運用面からの改善を積極的に行っていく必要があると考えられる。

2. 参考文献等

本研究の実施にあたって、下記の研究成果および文献等を参考とした。

対象項目	文献タイトル	著者・発行者
駐車場の事故	事故を考える：工学的な事故解析から考える交通安全(90)駐車場の事故に注意を	上山 勝
駐車場の事故	子供の交通事故分析(4)駐車場等で起こる事故	本田 正英
駐車場の整備	SC JAPAN TODAY 特集 駐車場・駐輪場の最新事情	一般社団法人 日本ショッピングセンター協会
交通事故	交通事故の発生要因と運転行動メカニズム	所 正文
駐車場 出入口	駐車場の出入口問題の発生構造に関する実証的研究	高橋 洋二、古倉 徹夫
駐車場 出入口	駐車場配置パターンと車両出入口との関係について--大規模小売店舗の車両動線処理に関する研究(その1)	趙 世展, 村岡 大一郎
駐車場 出入口	駐車場出入口における歩行者と自動車の交錯確率の推定：北九州市中心市街地周辺地区を事例として	寺町 賢一, 吉武 哲信, 国分 結香
駐車場 サイン	駐車場における利用者属性が「迷い」に及ぼす影響	高嶋 啓
駐車場 サイン	サインデザインマニュアル	大手町・丸の内・有楽町地区再開発計画推進協議会
ユニバーサルデザイン (色彩)	色弱者における色の見えとカラーユニバーサルデザイン	橋本 令子
ユニバーサルデザイン (色彩)	カラーユニバーサルデザイン推奨配色セット ガイドブック	カラーユニバーサルデザイン推奨配色セット制作委員会
ユニバーサルデザイン (色彩)	知られざる色覚異常の真実	市川一夫
駐車場 歩行空間	大規模店舗駐車場における横断歩道の安全性と利用に関する利用者の意識構造に関する研究	山田 稔、赤津 典生
駐車場 歩行空間	大規模店舗駐車場における利用者の経路選択挙動と安全意識に関する研究	山田 稔、赤津 典生
路面標示	路面標示設置マニュアル	交通工学研究会
路面標示 (主に法定外の道路標示)	法定外表示等について	一般社団法人 全国道路標識・表示業協会
路面標示 (主に法定外の道路標示)	事故防止のための路面標示について	一般社団法人 全国道路標識・表示業協会
路面標示 (主に法定外の道路標示)	路面標示の必要性について※アンケート	一般社団法人 全国道路標識・表示業協会
歩行者 交通安全施設	歩行者と交通安全施設の適応性に関する調査	日本交通科学協議会
歩行者 交通安全施設	生活道路におけるハンプ等による交通安全対策と効果	大橋幸子
P3他	交通事故分析センター統計データ 2016	交通事故総合分析センター
当事者別の事故状況	交通事故統計の基本	交通事故分析センター
公社管理駐車場における事故発生状況	平成26～28年警備報告書	東京都道路整備保全公社
駐車場内の交通事故の分類	駐車場事故の法律実務	中込一洋
駐車場内の交通事故の分類	実務裁判例 交通事故における過失相殺率	伊藤秀城
自動車自動運転技術等の動向	官民ITS構想・ロードマップ2017	官民ITS構想
自動車自動運転技術等の動向	豊かなクルマ社会の実現に向けて	日本自動車工業会
車室(駐車ます)寸法の改善案	ユニバーサルデザインからみた駐車場の利用者評価に関する研究 2006	東京都道路整備保全公社
徐行速度の順守のための改善案	生活道路におけるハンプ等による速度抑制対策について 2016	国土技術政策総合研究所 道路交通研究部 道路研究室 道路行政セミナー
法定外表示の例	路面標示と交通安全	一般財団法人 全国道路標識・表示業協会

【関係法令等】

標識・路面標示	道路標識設置基準	
標識・路面標示	道路標識、区画線及び道路標示に関する命令	
標識・路面標示	道路標識、区画線及び道路標示に関する命令 別表第2	
標識・路面標示	道路標識、区画線及び道路標示に関する命令 別表第4	
標識・路面標示	道路標識、区画線及び道路標示に関する命令 別表第6	
標識・路面標示	法定外表示等の設置指針について (通達)	警察庁交通局交通規制課長
P126	駐車場設計・施行指針 同解説	
P126他	道路構造令の解説と運用	
P132	駐車場法施工令	