

有過失事故におけるヒューマンエラーを考慮した分析検証

加藤 友啓*, 日高 一誠*, 下畑 行盛*

概 要

平成 14 年以降、当庁保有車両による交通事故は年々増加している。また大量退職期に伴い、ベテランと言われる機関員に代わり、経験年数の少ない若手機関員が増加していくことから、今後も交通事故の増加は容易に想像でき、原因の解明及び対策の樹立は、都民の期待に応えるために急務であると考えられる。

一方、交通事故の原因のほぼ 100%がヒューマンエラーによると言っても過言ではない状況である。そのため、ヒューマンエラーに影響すると考えられる状態や心理面を分析するとは、交通事故の原因解明において有効な手段として知られている。このことから、交通事故事例を数値化し、統計的に分析する手法を確立することを目的に本検証を実施した。

主な結果は以下のとおり。

- 1 機関経験が短い機関員は事故発生の可能性が高く、車両担当経験が長い機関員は事故発生の可能性が低かった。また、機関経験が長くても車両担当経験が短い機関員は、事故発生の可能性が比較的高かった。
- 2 件数自体は少なかったものの、交差点内での衝突事故(当庁側過失 50%未満)が顕著であった。
- 3 動いているものよりも静止物に対する事故が顕著であった
- 4 重大事故(可能性含む)に関しては、車両担当期間が長い機関員も、事故発生の可能性が高かった。
- 5 交通事故情報蓄積のためのデータベースの構築を行った。

1 はじめに

平成 14 年以降、当庁保有車両による交通事故は年々増加している。また、今後ベテランと言われる機関員が大量退職し、機関員経験年数の少ない若手機関員が増加していくことから、交通事故の増加は容易に想像でき、原因の解明及び対策の樹立は都民の期待に応えるためには急務であると考えられる。

一方、様々な事故の原因の多くはヒューマンエラーにあるといわれ、特に交通事故ではヒューマンエラーによるものがほぼ 100%と言っても過言でない状況である。そのため、ヒューマンエラーに影響すると考えられる状態や、心理面を分析することは、交通事故の原因解明において有効な手法として知られている。

そこで、過去の交通事故報告書を仔細に読み取り、環境や状況の要因やヒューマンエラーを含めた背後要因をデータ化し、統計的に分析することにより、交通事故の全体構造を明らかにし、効果的な対策を提案することを通じて統計分析手法を確立することを目的に本検証を実施した。

2 分析 I

(1) 分析対象

平成 16 年中に起きた当庁保有車両による交通事故の

うち、当庁側にも過失があり、機関員(運転者)(以下「機関員等」という)に主たる原因があったと思われる交通事故 131 件を対象とした。

(2) 分析内容

有過失がある交通事故全体の傾向を分析した。

(3) 分析方法

まず、過去 3 年間の事故件数を機関員経験年数別・車両担当年数別に χ^2 検定を行い、機関員経験年数別・車両担当年数と交通事故発生の統計的差の分析を行った。

交通事故の傾向の分析については、交通事故発生時の状況や事実についての「環境・状況に関する要因」とその時の心理状態等についての「心理的要因」に分けて分析した。分析方法は、交通事故報告書及び交通事故速報(以下「交通事故報告書等」という)を仔細に読み取り、1 件、1 件を、交通事故報告書を数値化するために独自に作成した有過失事故の原因分析シートにより内容の数値化を行った。心理的要因については、平成 15 年の「心理学から見た消防活動現場における安全管理の在り方研究会」で使用した背後要因リストから、交通事故に関係していると考えうる要因を検討し、心理要因表を独自に作成した。その後、交通事故報告書等の内容から、記載している要因があればそのまま記載し、内容、状況

等から明らかであると判断できる要因があれば、そちらも記載した。有過失事故の原因分析シートにより数値化した内容を類型化するために、心理統計分析の手法である因子分析法により分析を行った。

なお、分析にはパーソナルコンピューターを使い、分析ソフトはSPSS ver11.0 for windowsを用いた。

(4) 分析結果

ア 機関員・車両担当経験年数での比較

(7) 機関員経験年数別事故件数

表1は平成15年～17年、3年間平均の機関員経験年数ごとの人数と事故件数及び χ^2 検定の結果である。機関員経験年数「1年未満」と「5年以上」で有意に事故件数割合が低く、機関員経験年数「1年以上2年未満」と「2年以上3年未満」で有意に事故件数割合が高かった。

表1 機関員経験年数別事故数

	平均人数	事故件数	予測される事故件数	差	
1年未満	335	10	12.5	-2.5	*
1年以上2年未満	201	14	7.2	6.8	**
2年以上3年未満	160	9	5.4	3.6	**
3年以上4年未満	174	8	7.2	0.8	
4年以上5年未満	203	7	7.2	-0.2	
5年以上	3832	131	139.6	-8.6	**
合計	4905	179	179.1		

* : $p < .01$ * : $p < .05$

(イ) 車両担当経験年数別事故件数

表2は平成15年～平成17年、3年間平均の車両担当年数ごとの人数と事故件数及び χ^2 検定の結果である。車両担当経験「1年未満」、「1年以上2年未満」、「2年以上3年未満」で有意に事故件数割合が高く、車両担当経験「4年以上」、「その他の機関」で有意に事故件数割合が低かった。

表2 車両担当経験年数別

	平均人数	事故件数	予測される事故件数	差	
1年未満	1228	65	46.7	18.3	**
1年以上2年未満	695	36	26.2	9.8	**
2年以上3年未満	463	20	16.8	3.2	**
3年以上4年未満	308	10	11.2	-1.2	
4年以上5年未満	177	5	7.5	-2.5	**
5年以上	245	3	9.3	-6.3	**
その他の機関	1790	46	67.3	-21	**
合計	4905	185	185		

** : $p < .01$

(ウ) 平成16年中の有過失事故者のクロス集計

表3は平成16年中の有過失事故者（機関員以外除く）125人を機関員年数と車両担当年数でクロス集計したものである。機関員経験年数5年以上で「車両担当年数1年未満、1年以上2年未満、その他の機関員」で60%を占めていた。

表3 平成16年中の有過失事故者のクロス集計

	担当1年未満	担当2年未満	担当3年未満	担当4年未満	担当5年未満	担当5年以上	その他の機関員	計
機関員経験1年未満	3	0	0	0	0	0	7	10
機関員経験2年未満	4	1	0	0	0	0	3	8
機関員経験3年未満	5	0	1	0	0	0	0	6
機関員経験4年未満	4	2	0	0	0	0	0	6
機関員経験5年未満	1	1	0	0	0	0	1	3
機関員経験5年以上	30	26	9	3	4	1	19	92
計	47	30	10	3	4	1	30	125

イ 事故傾向の分析

交通事故の傾向を明らかにするために、因子分析を行った。共通性が0.3未満の項目を削除し、主成分法により固有値が2以上の因子について抽出を行い、バリマックス法による回転をおこない、最も安定した解を得た因子数を採用した。各因子内の項目は、因子負荷量が0.4以上の者を採用した。

因子分析法では抽出された因子について、因子内の項目から因子を解釈し因子名を付けるのが一般的であるが、環境・状況に関する要因については項目自体が多岐にわたり因子名をつけることが困難であったので、因子名はつけず、項目の文脈的な解釈とした。なお心理的要因については従前とおりの方法を採用した。なお、抽出された因子は第1因子から事故の確率が高い順になる。件数は少なくとも、結びつきが非常に強い項目のまともから第1因子、第2因子と抽出される。

また、因子内の各項目の平均値を加算し項目数で除した合成得点を算出した。合成得点は0～1の間の値をとり、1に近づくほど「環境・状況に関する要因」では事故件数が多い因子であり、「心理的要因」では選択された件数が多い因子である。

よって、抽出された因子は事故件数や選択件数が少なくても、因子内の項目の組み合わせが表われれば第1因子から事故の可能性が高くなり、合成得点を使えば、事故件数や選択件数の多い因子を特定することができる。さらに、「心理的要因」については、因子内の各項目と「環境・状況に関する要因」の項目との相関分析も行った。項目数が3以上の因子は半数以上の項目と有意に相関が認められた、環境・状況に関する要因の項目について相関があるとして採用し、項目数が2以下の因子は基本的に2項目とも5%水準で有意な項目を採用したが、1項目であっても、1%水準で有意であれば項目は採用した。

(エ) 因子分析の結果

交通事故全体での、環境・状況に関する要因について因子分析をした結果は表4のとおりである。環境・状況に関する要因では、6因子が抽出された。合成得点は高い順に「第4因子」「第2因子」「第6因子」「第3因子」「第2因子」「第5因子」であった。

心理的要因について因子分析及び相関分析をした結果は表5のとおりである。6因子が抽出された。第1因子から順に“自信がない”因子、“見落とし”因子、“連携不足”因子、“油断”因子、“疲労感”因子、“不安全行動”因子とした。合成得点は高い順に「連携不足」「見

落とし」「不安全行動」「自信がない」「油断」「疲労感」であった。

表4 事故全体の環境・状況に関する要因の因子分析結果

	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子	第5因子	第6因子
静止物	0.80	-0.05	0.08	-0.17	0.00	-0.04
前左	0.58	0.03	-0.06	0.09	-0.25	0.30
左中央	0.46	0.01	-0.06	0.47	-0.14	0.12
狭隘路	0.45	-0.01	-0.01	0.33	-0.08	-0.22
出向中	-0.03	0.83	0.08	0.08	-0.07	0.19
広報車等	-0.03	0.60	0.28	0.16	-0.05	0.30
機1年未満	0.07	0.15	0.83	0.03	-0.15	0.06
20代	-0.13	-0.46	0.64	-0.02	-0.24	0.12
機関員以外	0.20	0.49	0.57	0.07	0.01	-0.14
担1年未満	0.00	0.07	0.52	-0.12	0.12	0.31
交差点	-0.04	-0.10	0.00	0.62	-0.10	-0.08
中央線無	0.37	0.19	0.19	0.43	-0.10	-0.38
後方	-0.01	0.00	0.02	-0.24	0.75	0.04
後直	0.01	0.02	0.01	-0.08	0.70	-0.09
30代	0.07	-0.12	-0.20	0.09	0.63	0.17
操作	-0.08	0.05	0.01	-0.18	0.59	-0.04
その他の機関	0.06	0.14	0.19	-0.05	0.02	0.78
混雑	-0.39	0.09	-0.01	0.10	-0.23	0.49
中央線有	-0.63	-0.13	-0.13	0.26	-0.05	0.41
合成得点	0.28	0.18	0.24	0.34	0.13	0.26

表5 事故全体の心理的要因の因子分析結果と環境・状況要因項目との相関分析結果

	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子	第5因子	第6因子	正相関	負相関
視覚不足	0.88	-0.09	-0.11	-0.09	-0.02	0.11	その他の車	機4年未満
知覚不足	0.83	0.11	-0.12	-0.07	-0.02	0.10	その他の機関	機5年以上
乗車不慣れ	0.84	-0.19	-0.01	-0.18	-0.03	-0.07	20代	担1年未満
自信がない不安	0.81	0.11	0.29	0.07	0.02	-0.08	機1年未満	
認知	-0.10	0.81	-0.05	0.10	0.08	-0.20	静止物	見落し
見落とし	-0.12	0.42	0.04	-0.17	-0.08	0.01	交差点	石壁
確認等を忘れる	0.06	0.04	0.73	-0.11	-0.08	-0.17	静止物	側壁
通風の悪さ	-0.20	0.06	0.86	0.02	0.00	-0.08	見落し	中央線有
油断	-0.09	-0.02	-0.34	0.65	0.08	-0.04	当行敷地内	緊急走行
深く思慮せずの行動	0.00	0.01	0.13	0.81	-0.07	0.12	道路外	
ぼんやり	0.01	-0.06	-0.18	0.81	-0.03	-0.21	前方	
慣れ	-0.11	0.05	0.16	0.41	-0.04	0.10	機2年未満	
集中力の低下	-0.03	-0.02	-0.08	0.00	0.88	-0.04	8時	現場活動中
疲労による	0.00	0.06	0.07	-0.10	0.88	-0.01		
面子・いいところを見	0.12	-0.04	-0.13	-0.02	0.00	0.78		
大丈夫だろうと判断	-0.18	-0.13	0.01	-0.13	-0.08	0.88		
不安全	-0.05	0.02	0.06	0.37	-0.01	0.58		
合成得点	0.07	0.31	0.56	0.07	0.02	0.11		

(5) 考察

ア 機関員・車両担当年数と事故について

機関員経験年数における「1年以上2年未満」「2年以上3年未満」での事故件数が他に比べて有意に増加しているという結果は、担当機関員として指定され、車両を運行する機会の増加が影響していると考えられる。また、「1年未満」「5年以上」が有意に減少しているのは、反対に運行機会が少ないため事故件数が少ないためと、経験を積み事故が減少することを示していると考えられる。

車両担当年数では「担当3年未満」までは事故件数が有意に増加している結果となった。これは従来から言われていたことが、統計的にも支持されたことになる。

さて、ここで、平成16年中の有過失事故者の分布において、機関員経験年数5年以上で「担当3年未満」の機関員が52%（65/125）を占めていることと、

上記のことをあわせて考察していく。一般的には言われているとおり、機関員経験年数が長くなれば、事故を起こす割合は低くなるが、新たに、担当機関として指定された場合、ベテランであっても事故を起こす割合が高くなると考えられる。

これらの理由については、因子分析の結果を踏まえながら次に考察していく。

イ 因子分析の結果について

環境・状況に関する要因の因子分析の結果、第1因子は「狭い道でハンドルを左に回した時に車両左中央と静止物との事故」が現れた。第1因子は、傾向を最も強く示す因子であると考えられるので、平成16年中の有過失事故全体の傾向としては、最も顕著である事故の傾向と思われる。以下、第2因子は「機関員以外の運転による事故」、第3因子「運転経験及び車両担当経験の浅い機関員等の事故」、第4因子「中央線のない道路の交差点での事故」、第5因子「後退中の操作ミスの事故」、第6因子「その他の機関員が幹線道路での混雑中に起こす事故」が傾向として見られた。また合成得点の高い順に第4因子と第1因子となり、この二つの因子をあわせて考えると「道路形態や運転状況に関する事故のまとめり」であり、第6因子、次の第3因子、第2因子は「運転者の経験に関する事故のまとめり」であると考えられる。

心理的要因についての因子分析の結果から、「油断」因子や「不安全行動」因子など慣れや心の緩みによる事故の可能性、「連携不足」因子や「見落とし」因子など、隊全体や機関員による事故対象物への発見の遅れによる事故の可能性が示唆された。

さらに、「自信がない」因子と正相関がある環境・状況に関する要因は、「その他の機関員、期間1年未満、担当1年未満」など機関員の経験に関する項目である。このことと、環境・状況に関する要因の第6、第3、第2因子の項目ごとに重複しているものが多いことから、

「自信がない」因子は環境・状況に関する要因での運転者の経験に関するまとめりと関係性が考えられ、機関員経験年数及び車両担当年数が浅いと車両運行に対する不安が大きく、事故を起こしやすい傾向が示唆された。

また、「見落とし」因子及び「連携不足」因子と環境・状況に関する要因での事故対象物との相関において、静止物との関係が明らかになった。またこれら両因子が合成得点が高い1、2番であることから、事故件数を押し上げている原因の一つと考えられる。

さらに、「油断」因子及び「不安全行動」因子は、道路以外や現場活動中（今回の分析では、一旦部署したあとの部署位置の変更等（主に方向転換や水利の変更）を指す）などのときに生じやすい因子であることが示唆された。

(6) まとめ

機関員・車両担当経験年数での比較において、機関員

経験年数年数が長くなれば、事故は減っていくが、車両担当年数が短い場合、機関員経験年数が長くて事故をおこす可能性が増すことが示された。さらに、環境・状況に関する要因の因子分析の結果からも、「運転者の経験に関係する事故のまとめり」が抽出され、機関員経験年数や車両担当年数が浅い、車両そのものが担当でないなどの項目から構成されていた。また、心理要因の因子分析から、「運転者の経験に関係する事故のまとめり」は「自信がない」因子との関係性の可能性が示された。

これらは、消防業務の特殊性が影響していると考えられる。それは、一般ドライバーと比較にならないほど地理（水利）への精通が求められることである。そのため、運転中も運転以外の事柄を常に意識し、必ずしも運転そのものに集中できない状況にある。

機関員には警防調査の充実が求められる一方、同乗者や監督者は例えベテランであっても、新たに担当になった機関員は運転以外のことに不安を感じ、そのことが運転に影響を与えることを知っておく必要があり、運転中は機関員任せでなく、機関員の補助を積極的にしていく必要がある。また、早い人事異動や離れた署所への人事異動を少なくする配慮が必要である。

3 分析Ⅱ

平成 16 年の交通事故分析結果を踏まえ、平成 18 年上半年期における交通事故についても同様に、分析手法の改善を図りつつ、更なる分析を行った。

(1) 分析対象

平成 18 年上半年期に起きた当庁保有車両による交通事故のうち、当庁側にも過失があり、機関員等に主たる原因があったと思われる交通事故 87 件を対象とした。

加えてこの 87 件中、重大事故及び重大事故になる可能性があった事故(以下、「重大事故(可能性含む)」という)34 件を抽出し、分析を行った。

(2) 分析内容

有過失がある交通事故全体及び重大事故(可能性含む)の傾向を分析した。

(3) 分析方法

分析方法は分析Ⅰで行った因子分析と概ね同様の方法を用いた。

但し、「有過失事故の原因分析シート」については、分析Ⅰで用いたそれを基に主管課の見解から要因を見直し、改善を図った。

(4) 分析結果

分析Ⅰと同様の手法を取ったため、因子分析法の仔細な手法については割愛する。

ア 有過失交通事故全体の傾向

平成 18 年上半年期中の当庁有過失交通事故全体での、環境・状況に関する要因について因子分析をした結果は表 6 のとおりである。環境・状況に関する要因では、7 因子が抽出された。合成得点は高い順に「第 4 因子」

「第 7 因子」「第 2 因子」「第 5 因子」「第 6 因子」「第 1 因子」「第 2 因子」であった。

背後要因について因子分析及び相関分析をした結果は表 7 のとおりで、6 因子が抽出された。第 1 因子から順に「自信がない」因子、「注意不足」因子、「急場での過信」因子、「ぼんやり」因子、「不安全行動」因子、「思い込み」因子とした。合成得点は高い順に「注意不足」「不安全行動」「自信がない」「思い込み」「急場での過信」「ぼんやり」であった。

表 6 全体「環境・状況」因子

	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子	第5因子	第6因子	第7因子
人身事故(物損有含む)	0.9	-0.11	0.02	0.09	-0.12	-0.11	-0.07
交差点 出会い難	0.82	-0.07	0.01	0.21	-0.04	-0.11	0.06
前方(急)	0.71	-0.13	-0.08	-0.1	0.03	0.04	-0.17
過失50%未満	0.67	-0.17	-0.02	-0.1	0.16	0.04	-0.2
人	0.63	0.01	0.11	0.18	-0.22	-0.19	0.07
15万以上の損害	0.56	0.14	-0.02	-0.16	0.15	0.25	0.26
自動車(走行中)	0.42	-0.22	-0.09	-0.23	0.43	-0.08	-0.14
敷地(車庫・駐車場等)	-0.07	0.82	-0.09	-0.09	-0.09	-0.06	-0.06
道路以外(敷地等)	-0.13	0.8	0.19	0.01	0.12	-0.04	0.06
競争(その他)	-0.03	0.79	-0.13	-0.35	-0.03	-0.01	0.04
暴走(過信)	-0.07	0.66	0.38	0.11	-0.07	-0.14	-0.21
停止中	0	0.12	0.88	-0.15	-0.02	0.06	0.01
停止(操作なし)	0.22	0.11	0.64	-0.07	-0.08	-0.03	0.06
1年未満	-0.06	-0.12	0.74	-0.06	-0.14	0.2	-0.1
車(その他)	-0.1	0.12	0.65	-0.05	0.02	0	-0.06
前方(急)	-0.11	0.03	0.65	0.25	0.18	-0.07	-0.11
A	0.16	-0.11	-0.12	0.77	-0.08	0.07	0.16
ローション組員	-0.12	-0.13	-0.09	0.63	0.14	0.22	0.03
停止物(民間所有物)	-0.37	-0.31	0.21	0.44	0	0.18	0.05
後進(緊急なし)	-0.09	0.34	-0.05	0.4	-0.05	-0.1	-0.36
真直ぐ前進	0.15	-0.12	-0.12	-0.14	0.77	-0.04	-0.18
真直中(前進中)	-0.13	0.06	-0.19	-0.21	0.67	0.16	0.12
判断(見えているがミス)	0.02	-0.16	0.3	0.17	0.49	-0.2	0.01
1年以上5年未満	0.06	-0.14	-0.15	0.19	-0.09	0.64	0.14
20代	-0.12	0.02	0.23	0.04	0.02	0.62	-0.16
左(側面)	-0.07	-0.03	-0.16	0.03	0.06	0.04	0.81
左に関して前進	-0.14	0.07	-0.09	-0.01	-0.06	-0.04	0.76
合成得点	0.07	0.26	0.06	0.3	0.21	0.19	0.28

表 7 全体「背後要因」因子

	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子	第5因子	第6因子	第7因子	その他	負荷係数
注意不足	0.75	0.07	-0.07	0.12	-0.06	-0.13	0.03	0.11	0.75
判断(見えているがミス)	0.37	0.16	-0.06	0.02	0.16	0.11	0.03	0.11	0.37
急場での過信	0.46	0.19	-0.11	0.25	0.09	-0.02	0.03	0.03	0.46
思い込み	0.45	0.01	-0.04	0.2	0.31	-0.18	0.03	0.03	0.45
自信がない	-0.02	0.76	0	0.06	0.1	-0.19	0.03	0.03	0.76
ぼんやり	-0.11	0.45	-0.24	-0.06	-0.2	-0.17	0.03	0.03	0.45
不安定	-0.14	-0.02	0.7	0.1	-0.16	0.24	0.03	0.03	0.7
判断(見えているがミス)	-0.15	0.07	0.5	-0.15	0.16	-0.22	0.03	0.03	0.15
急場での過信	0.01	0.12	0.6	-0.2	-0.17	-0.12	0.03	0.03	0.12
思い込み	-0.16	0.2	0.48	-0.11	0.44	0.01	0.03	0.03	0.16
自信がない	-0.17	-0.08	0.41	-0.29	0.19	-0.29	0.03	0.03	0.17
ぼんやり	0.11	0.07	-0.04	0.68	0.02	0.04	0.03	0.03	0.11
不安定(とっさに行動)	-0.21	0.1	-0.15	0.46	0.04	-0.18	0.03	0.03	0.21
急場での過信	0.02	-0.22	0.03	0.43	-0.19	-0.02	0.03	0.03	0.02
判断(見えているがミス)	-0.06	0.18	0.04	0.64	0.06	0.28	0.03	0.03	0.06
急場での過信	0.03	-0.04	0.03	0.69	0.03	-0.24	0.03	0.03	0.03
不安定(とっさに行動)	-0.19	-0.12	-0.01	-0.04	0.43	0.42	0.03	0.03	0.19
急場での過信	0.03	-0.04	0.03	0	0.16	0.29	0.03	0.03	0.03
急場での過信	-0.08	-0.14	0	-0.13	-0.21	0.5	0.03	0.03	0.08
合成得点	0.27	0.21	0.12	0.01	0.28	0.18	0.03	0.03	0.27

イ 有過失重大交通事故(可能性含む)の傾向

平成 18 年度上半期中の当庁有過失重大交通事故(可能性含む)34 件での、環境・要因について因子分析をした結果は、表 8 のとおりで、環境・状況に関する要因では 9 因子が抽出された。合成得点は高い順に「第 3 因子」「第 6 因子」「第 7 因子」「第 9 因子」「第 4 因子」「第 2 因子」と「第 5 因子」「第 1 因子」「第 8 因子」であっ

た。背後要因について因子分析及び相関分析をした結果は表9のとおりで、6因子が抽出された。第1因子から順に、「慣れ」因子、「見落とし」因子、「連携不足」因子、「深く考えない」因子、「1人でぼんやり」因子、「急ぎ」因子とした。合成得点は高い方から順に「見落とし」、「深く考えない」、「慣れ」、「連携不足」、「急ぎ」、「単独運転でぼんやり」であった。

表8 重大事故(可能性含)「環境・状況」因子

	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子	第5因子	第6因子	第7因子	第8因子	第9因子
人身事故(物損を含む)	0.93	-0.07	0.08	-0.04	-0.07	0.11	0.11	0.01	-0.12
交差点(出会い頭)	0.81	0.14	0.08	-0.16	-0.14	-0.13	0.2	-0.05	0.02
前方(左)	0.71	-0.16	0.01	0.03	-0.08	0.22	-0.13	0.08	-0.15
人	0.65	0.03	0.02	0.05	0.03	-0.11	0.21	0.12	0.1
担当年数1年以上2年未満	0.64	-0.05	-0.04	-0.13	0.19	-0.1	0.23	-0.08	0.17
過失50%未満	0.63	0.09	0.12	-0.05	-0.09	0.14	-0.14	-0.18	0.05
曇り	0.4	-0.39	-0.18	-0.08	0	0.1	-0.14	0.22	-0.55
直進中(直進中)	-0.25	0.56	0.18	-0.11	-0.15	0.32	-0.12	0.24	0.15
真直ぐ前進	0.1	0.47	0.12	-0.38	-0.42	0.17	-0.01	0.2	-0.02
雨	-0.23	0.44	0.14	0.13	0.46	0.3	0.09	0.31	0.05
自動車(走行中)	0.17	0.41	0.35	-0.24	-0.17	0.31	-0.09	-0.25	-0.09
8時30分～17時15分	-0.07	0.24	0.05	0.28	0.06	0.09	-0.02	0.23	-0.09
交差点	0.35	-0.51	0.42	0.03	0.03	-0.08	0.17	-0.11	0.03
交差点(左折)	-0.07	0.12	0.16	0.79	-0.1	-0.07	-0.14	0.05	-0.01
交差点(右折)	-0.15	0.27	0.28	0.78	0.08	0.09	-0.1	-0.11	0.17
交差点(出会い頭)	0.04	-0.16	0.16	0.73	-0.14	0.1	-0.12	0.19	-0.02
P-C	-0.25	0.17	0.07	0.55	-0.28	0.53	0.11	-0.11	-0.19
運転経験2年以上5年未満	0.07	-0.2	-0.03	0.55	-0.12	-0.36	-0.16	0.03	0.07
出場からの帰還途中	0.18	0.16	0.14	0.46	0.04	-0.22	0.23	-0.13	0.25
ポンプ換機具	-0.13	0.12	0.11	0.43	-0.01	0	0.34	-0.4	-0.4
15万以上の賠償	-0.15	0.36	0	0.41	-0.31	-0.04	0.24	-0.12	-0.09
右に回して後退	-0.05	0.06	-0.23	-0.1	0.8	0.09	0.04	0.04	-0.02
後方(左)	-0.01	0.01	-0.01	-0.08	0.74	-0.01	0.12	-0.03	-0.17
後退中(運転員なし)	-0.1	0.08	-0.51	-0.13	0.83	-0.3	-0.22	0.01	-0.27
現場活動中(停止中)	-0.13	0.23	0.24	0.04	0.83	0.26	0.03	-0.18	0.07
単独運用	-0.17	0.28	-0.51	-0.08	0.6	0.14	-0.01	-0.14	0.01
15万以上の賠償	-0.58	-0.17	0.11	-0.03	0.43	-0.06	-0.32	0.03	-0.13
担当年数2年以上	-0.17	0.08	-0.05	0.05	0.35	0.55	0.24	-0.27	0.02
正補機具	0.25	-0.13	0.15	0.02	0.23	0.55	-0.02	-0.35	-0.07
緊急出場(1以外)	0.26	-0.24	0.29	-0.14	-0.2	0.4	-0.08	-0.18	-0.03
運転経験5年以上	0.03	0.08	0.13	-0.41	0.24	0.29	0.64	-0.04	-0.08
停止(操作なし)	0.23	0.18	-0.23	0.09	-0.09	-0.01	0.55	-0.16	0.07
前方(中央)	0.18	0.33	0.02	0.14	-0.18	0.15	0.53	-0.09	-0.12
予備機具	-0.2	-0.04	-0.08	-0.09	-0.18	0.03	0.16	0.71	0.21
出向	0	-0.08	0.11	0.04	0	0.08	-0.11	0.63	-0.1
不安全行動(分かっているが実施)	-0.14	0.21	0.12	0.16	-0.16	0.1	-0.07	0.62	-0.1
営業広幅車	0.16	0.22	-0.18	-0.19	0.23	0.08	-0.02	0.58	0.15
前方右	-0.17	0.17	0.23	-0.22	0.07	-0.35	0.12	0.58	-0.25
三十代	0.13	-0.05	0.09	0.24	-0.08	0	0.27	-0.01	0.9
認知(見ていない)	-0.15	0.13	-0.05	-0.2	0.14	-0.04	-0.18	-0.32	0.58
特別操作機具	-0.03	-0.35	-0.26	-0.01	0.16	0.1	0.01	0.29	0.58
上	0	-0.48	-0.01	0.02	-0.03	0.01	0.08	0.27	0.55
15万未満の賠償	0.25	0.02	0.18	-0.15	-0.06	0.08	-0.2	-0.03	0.5
機れ	-0.21	0.04	0.07	-0.04	-0.35	-0.32	0.07	-0.44	0.49
合成得点	0.16	0.21	0.53	0.23	0.21	0.42	0.28	0.11	0.25

(5) 考察

ア 有過失交通事故全体について

環境・状況に関する要因の因子分析の結果、第1因子は「交差点内における有過失割合の低い出会い頭の事故」があらわれた。有過失割合が低いことから、当庁側は交通法規を遵守し、十分注意して交差点に進入していたと思われるが、このような事故は一度起こすと重大事故となる可能性が大きい。当庁側も今以上に注意して交差点内に進入するのはもちろんであるが、今後もこのような傾向が続くのであれば、この類型の交通事故を更に仔細に分析する必要がある。

表9 重大事故(可能性含)「背後要因」因子

	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子	第5因子	第6因子	正相関	負相関
上りが同年齢、年上	0.74	0.08	0.06	-0.12	-0.37	-0.02	期	
慣れている(慣熟)	0.74	-0.31	-0.32	0.03	0.26	0.11	左面前進	
通信-みぬぼれ	0.45	-0.2	0.12	0.48	-0.12	-0.18		
慣れ	0.45	0.12	-0.02	0.25	-0.18	-0.06		
認知(見ていない)	-0.17	0.82	-0.29	0.13	-0.2	-0.04		真直ぐ進
確認をされる	0.02	0.7	0.1	-0.18	0.2	-0.41		前方中央
見落とし	0.03	0.68	0.35	0.28	-0.04	-0.28		
道標が悪い	-0.09	-0.01	0.78	0.18	-0.06	0.14	出場からの帰	緊急出場中(1以外)
経験不足	-0.41	0.22	0.74	-0.06	-0.06	-0.02	交差点左折	
慣れに自信がない不安	0.08	0.06	0.7	-0.3	-0.1	-0.28	背	
知識不足	0.01	-0.13	0.7	-0.02	-0.1	0.11	右(側面)	
連携(未熟)	0.05	-0.09	0.48	-0.57	0.23	-0.4		
手抜き-面倒	0.23	0.18	-0.05	0.43	0.15	-0.21	17時15分～0時00分(時間帯)	交差点右折
頭(考えずに行動)	0.25	0.05	-0.25	0.6	0.24	-0.37	敷地内	道端以外
大丈夫だろうとの判断	0.07	-0.11	-0.32	0.53	-0.29	-0.03	指すその他	
ぼんやり	-0.04	-0.02	-0.15	0.01	0.81	-0.2	敷地内	停止
踏み切り	0.06	-0.21	-0.1	-0.17	0.78	-0.15	P-C	道端以外
助手席の乗客なし	-0.22	0.39	0.01	0.22	0.63	0.08	指すその他	前方中央
反射的(とっさに行動)	0.23	0.09	-0.16	-0.57	0.41	-0.2	15万以上の賠償	
油断	-0.09	0.08	-0.01	-0.02	-0.08	0.67	緊急出場中(1以外)	
予測の確が強い	-0.24	0.15	0	-0.05	-0.12	0.84		
急ぎ	0.34	-0.14	-0.02	-0.12	-0.06	0.61		
判断(見えているがミス)	0.08	-0.42	0.05	0.12	0.28	0.56		
合成得点	0.35	0.45	0.22	0.4	0.1	0.16		

以下第2因子は「道路以外の駐車場等での単独運用による事故」、第3因子は「運転経験の浅い機関員の停止中における事故」、第4因子は「ローテーション救急機関員の単独後退における静止物との接触事故」、第5因子は「直進中に判断を誤った事故」、第6因子は、「機関員に慣れてきた20代の事故」、第7因子は「ハンドルを左側に回したときに左側面が接触する事故」が傾向としてみられた。

背後要因についての因子分析の結果から、「急場での過信」因子、「ぼんやり」因子、「不安全行動」因子、「思い込み」因子など慣れや心の緩みによる事故の可能性、「自信がない」因子の経験不足による事故の可能性が示唆された。

これら一つずつ環境・状況に関する要因を踏まえて仔細に調べていくと、「自信がない」因子は、機関員以外の者による運転が多く過失割合も高い。このことより機関経験がない者は車両運行に対する不安が大きく、事故を起こしやすい傾向が顕著であることが示唆された。逆に、担当年数が長い機関員は負相関関係であり、担当年数が長いほど車両運行に対する不安は少なく、事故を起こしにくい結果となった。

次に「注意不足」因子であるが、物損事故で過失100%である場合が、正相関であり、走行中の自動車や人の場合、交差点の出会い頭などの場合は負相関であった。この結果は分析Iの結果と同様であり、車・人等動くものに対する意識は高いが、静止物に関しては事故対象物としての意識が低い可能性が高いと考えられる。

「急場での過信」因子については、何らかの理由により急いでいる場合、自分のいい所を見せようと自分の能

力を過信して事故を起こすなどの傾向がみられた。急いでいる場合、特にハンドルを握っている機関員は、責任感と職業意識の高さから能力以上の運転をしてしまいがちであるので、隊長を始めとする乗車員全員で、急いでいるときこそ平静さを取り戻すよう喚起すべきであろう。

また、出向中の不安全行動による事故、長年の経験による思い込みによる事故(この場合、隊は運転を機関員に依存している可能性が高い)などの傾向も見られた。

イ 有過失重大交通事故(可能性含む)について

環境・状況に関する要因の因子分析の結果、第1因子は「交差点内における有過失割合の低い、人との出会い頭の事故」があらわれた。たとえ有過失割合が低いとしても、このような事故は惨事につながりやすく、業務遂行が困難となる。交差点を通過する時は乗車員全員で注意する必要がある。

第2、第3因子はそれぞれ「雨の日に真直ぐ前進中の自動車との事故」、「昼間の時間帯の交差点内での事故」であった。重大事故は雨の日や、昼間の交通量の多い時間帯に起こる可能性が高いなど、環境に影響されるということが言える。

以下、第4因子は、「ポンプ機関員が災害からの帰署途上の交差点左折時の事故」、第5因子は、「現場活動中に機関員が単独で右に後退時の事故」、第6因子は、「車両担当期間が長い機関員の緊急走行中の事故」、第7因子は、「ベテラン機関員による前方接触による事故」、第8因子は、「予備機関員の広報車等による不安全行動による事故」、第9因子は、「30代の梯子機関員による認知できなかった事故」である。合成得点に関しては、第3因子と第6因子が高く、特に第6因子に関しては、「車両担当期間が長い機関員の緊急走行中の事故」であることから、有過失交通事故全体の分析結果とは異なったものとなった。

次に背後要因について因子分析の結果から、「慣れ」因子や「深く考えない」因子、「単独運転でぼんやり」因子などの慣れや心の緩みによる事故の可能性、「見落とし」因子や「連携不足」因子などの事故対象物への発見の遅れによる事故の可能性が示唆された。

これら各因子を仔細に見ていくと、「慣れ」因子は悪天候でも過信やうぬぼれを起こし、事故につながっている可能性が示された。また、「見落とし」因子は、合成得点も高いことから、事故対象物を見落とすと重大事故になることが多く、その件数も顕著であることがうかがえた。「連携」因子については、機関員の技量もさることながら、隊全体が機能していないと重大事故におちいることが、「深く考えない」因子は、漫然運転から重大事故におちいることがそれぞれ示唆された。

(6) まとめ

平成18年上半期の交通事故を事故全体と重大事故(可能性含む)について、環境・状況に関する要因に関してそれぞれ因子分析を行った結果、どちらも交差点内の出

会い頭の事故が最も顕著であった。当庁側過失が50%未満ということであったが、出会い頭の事故は最も死亡事故件数が多い事故類型であり、⁴⁾重大事故につながりやすい。一般的に交差点での出会い頭の事故防止としては、しっかり止まって相手を確認すること、相手の動きを都合よく判断せず、最後までよく見ることなどが言われている。また、信号の変わり目なども信号無視をするもの、見落としとして交差点に進入してくるものがあるため、交差点事故の10%は信号の変わり目に起きている。⁴⁾交差点では機関員のみならず、乗車員全員で確認する習慣をつけておくべきであろう。

以下のそれぞれの因子で2つの分析において共通するものは見られなかったが、交通事故全体の傾向としては、道路外での走行や後退中などの低速域での事故が多く占められており、重大事故(可能性含む)に関しては、直進中であつたり、緊急走行中であつたりと、通常的な速度で走行中と考えられる状況でも事故は起こっていた。また、昼間の交通量が多い時間帯や悪天候の場合等は、重大事故(可能性含む)が起こりやすい傾向であった。事故全体としては、低速域での軽微な物損事故が多くを占めているが、重大事故(可能性含む)は周囲の環境によって影響され、一般走行中や緊急走行中にも起こりやすいといえる。

また、事故を起こす者に関しては機関員経験の少ない者が多いが、重大事故(可能性含む)に関しては、担当車両機関の長い機関員も比較的多く含まれており、反対の結果となった。

同様に、背後要因について因子分析を行った結果では、交通事故全体においては、運転経験が少ない者による事故が顕著であったが、重大事故(可能性含む)に関しては逆に車両担当期間が長い機関員による事故が顕著であり、先の環境・状況に関する要因の分析結果と同じになり、この結果を支持するものとなった。これらから考えられることは、車両担当期間が長いと車両感覚等に優れ、低速域での静止物に対する事故防衛能力が高くなるが、長年の無事故の経験から、無意識に確認等を怠る省略行為を実施する等のくせがつきだすこと、乗車員も安心感から運転を機関員に任せきりになってしまうこと等、様々な要件が重なった時、重大事故(可能性含む)を発生させるのではないだろうか。

また、確認を忘れたり、見落とすなどの認知のエラーと考えられる事故の割合は事故全体、重大事故ともに高かった。このことから乗車員全員が連携して交通事故を防止することの重要性がいえた。

4 交通事故分析総論

今回の分析では、因子分析法を用いたが、どちらの分析からも解釈困難と思われる事象があまり見受けられなかった。また、平成16年に分析の結果と平成18年上半期に分析の結果を比較すると、平成18年上半期の方

がより細分化されており、具体的であった。

また、どちらの分析結果にも車両担当年数が長い機関員は事故が少ない傾向であり、機関経験の少ない機関員は事故を発生しやすいという結果が現れており、当庁における交通事故発生の一つの傾向が明らかになった。

その一方で、平成 18 年上半年期交通事故の中の重大事故(可能性含む)においては、車両担当期間が長い機関員は重大事故を発生しやすいという結果もあらわれた。しかし、これは 34 件中という少ない数であるため、さらなる分析が必要であるが、だからと言って無視できるものでもない。

どちらの分析結果にも共通して、静止物に対する意識の低さが認められた。一般的に、歩行者や乗用車がないような道路では、どちらかといえば漫然運転に陥りやすいと思われる。しかし「見落とす」や「不注意」、「確認等を忘れる」に関する因子の合成得点が最も高かったことから、このような運転が、交通事故件数を押し上げている一番の要因でもあると考えられる。だからといって安全管理対策を「注意」に帰せてしまい、優れたドライバーはエラーを起こさないという考えは、ヒューマンエラーの分野においてはあり得ないとされている。「不注意はけしからん、注意せよ」だけでは事故はなくなる。

更に、交通事故の法的責任は運転者に課せられているという性質上、どうしても機関員に安全運行を委任するという雰囲気になってはいないであろうか。消防車両の運転は一般車両の運転よりも非常に高度な知識技術を求められると考えるべきではなかろうか。

以上を踏まえると、やはり乗車員同士連携し、全員により周囲を確認するのがよいと思われるのだが、これは以前から言われてきたことである。そこで、更に踏み込んで乗車員全員の交通事故防止意識や危険予知能力の向上と、乗車員全員が危険情報を早期に共有できることが望まれる。

このような対策に一例として、一般的にまず、交通事故防止意識の向上や危険予知能力を高める方法として、ヒヤリハット経験の情報の共有を目的とした「インシデント報告制度」等が利用されている。また、危険情報を早期に共有するためには、「おかしいことをおかしいと言える雰囲気作り」が必要であり、そのための訓練としてコミュニケーション能力の向上を目的とした訓練も必要であろう。交通事故は、乗車員全員が高い意識と知識を持ち、チーム一丸となって防止に挑む姿勢が望ましい。

5 提案一交通事故情報のデータベース化と分析手法の確立

一つの交通事故は、当庁にとって失敗の教訓である。そしてその教訓は、現在の当庁をとりまく環境や社会情勢、政策や施策の結果を映し出す鏡の一つである。今回はその教訓一つ一つを仔細に読み取ることにより分析を

実施したのであるが、今後も交通事故が発生する限りその教訓は蓄積されていく。そして一般的に分析はデータが多ければ多いほど正確なものとなっていくことから、今後もこの分析を続けていくことが望ましい。

そこで活動安全課では、今回の分析を今後も続けていけるようデータベースの構築を行った。そのおおまかな概要については以下のとおりである。

(1) データベースの目的

今後も交通事故情報の蓄積し、そのデータを因子分析することにより、交通事故の原因となる要素を知ることを目的に Microsoft Access 2000 によるデータベースを構築した。

(2) 入力情報

入力情報は今回の 2 回の分析経験と結果をもとに決定した。具体的には「有過失事故の原因分析シート」をもとに、現在の交通事故報告書からの読み取り及び記入のしやすさ、データベースへの入力のしやすさを考慮した「有過失事故の原因分析シート(活動安全課案)」を新たに作成し、このシートの記載された情報を入力する方式とした。

(3) 有過失事故原因分析シート(図 1)

事故当事者が記載することを想定し、簡単に記載できるよう択一方式又はチェック方式とした。記入者の価値観や判断によるぶれをなくすため、誰でも同じ解釈を得られるような言いまわしとした。例えば、エラー種別については、カッコ付きで注釈を入れて、一読しただけで誰にも分かるようにする、背後要因において「不注意」のようなあいまいな表現をなくすなどとした。記入項目は、3 ページにわたった。

(4) 入力画面(図 2)

入力画面については図 2 のとおりで、なるべくマウス操作のみで入力できるよう作成した。これらは、上図 1 の有過失事故分析シートと対応している。

(5) 交通事故一覧表(図 3)

入力した情報の一覧は、一覧表として紙ベースで出力することができる。これらは、上図 2 の入力画面に対応している。

(6) 統計分析までの流れ(図 4)

まず、有過失原因分析シートを記入し、事故情報の数値化を行う。その後、データベースに入力し、データを保存する。ある程度データが蓄積されたら、一覧として抽出も可能であり、また、データシートを統計ソフトにインストールすることにより、統計分析が可能となる。

図1 有過失事故原因分析シート

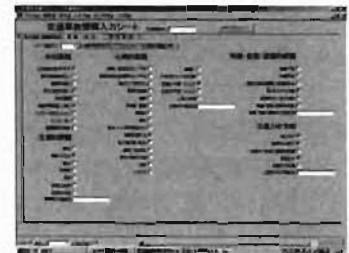
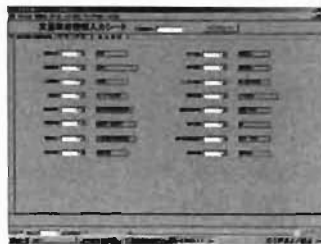
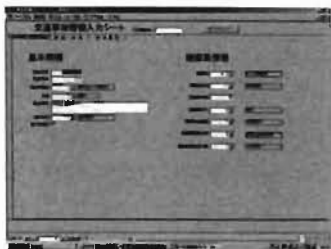


図2 データベース入力画面

図3 交通事故一覧

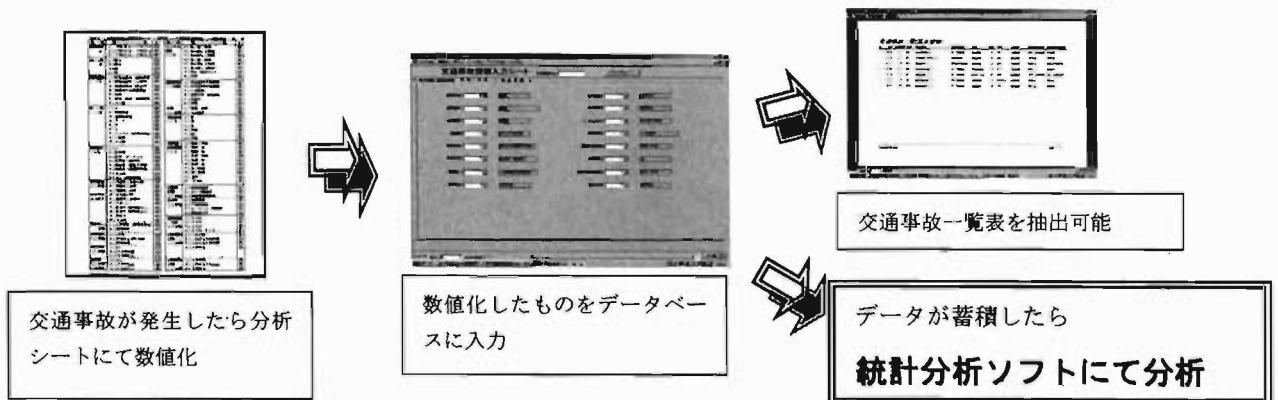


図4 統計分析までの流れ

6 おわりに

機関員は、その職務意欲と技量の高さから安全運行に関する全般を委任される傾向であった。しかし、どんなに優れた機関員でも100%ヒューマンエラーを犯さないということはない。特に今回の検証結果によくあったようなつい不注意の状態になってしまうことは、誰でもよく起こりうることである。さらに今後新任機関員が大量に増加することは、当庁機関員全体の技量低下のおそれが見込まれており、今回の調査からも裏付けがあったように交通事故の増加は容易に想像できる。

最近では、消防用車両も他の自動車と同様に安全性の向上が図られており、ハード面の安全対策も進んでいるといえる。さらに付け加えて、現在装備課で実施しているコーナーセンサー装備の救急車の試験的運用は、今回の結果からもその効果が期待できると考えられる。

しかし、近年の都民の消防への目は厳しいものとなっており、都民の信用を失墜させないよう交通事故の減少は必須であり、ソフト面からの対策も講じるべきであろう。そのような時だからこそ、機関員のみならず、乗車員全員が高い意識と知識のもとに一致団結し、交通事故防止に望むべきである。

また、今回の検証では、東京消防庁保有車両の交通事故の傾向が窺うことができ、分析手法の開発が、ある程度達成できた。

しかし、現段階の手法が完成形であるとは言い切れず、本手法が採用の際には、主管課と連携して改善を行い、交通事故防止に尽力していきたい。

謝辞

本調査検証を終えるにあたり、調査を始めるにあたりご指導をいただきました芝浦工業大学春日伸予助教授に深く感謝いたします。

【引用・参考文献】

- 1) 大山正、丸山康則 2004 ヒューマンエラーの科学 麗澤大学出版会
- 2) 東京消防庁第三消防方面本部 2005 第三消防方面交通事故防止検討委員会報告書
- 3) 春日伸予、間地寛、大聖泰弘 2006 トラックドライバーのヒヤリハットに関する調査研究 社団法人自動車技術会 学術講演会前刷集 No.36-06
- 4) 社団法人交通事故総合分析センター 2005 ITARDA Information No.56 出会い頭事故における人的要因の分析

Psychological Experiment on Fire Apparatus Operator Awareness of Traffic Accident Prevention

Analytical Examination of Human Errors in At-Fault Accidents

Tomohiro KATO*, Issei HIDAHA*, Yukimori SHIMOHATA*

Abstract

Since 2002, the number of traffic accidents involving vehicles owned by Tokyo Fire Department has been increasing. In addition, as inexperienced young drivers are expected to increase as experienced drivers leave their jobs due to the upcoming mass retirement, it is likely that the number of traffic accidents will even grow. Therefore, identifying accident causes and developing necessary countermeasures are imperative to measure up to community expectations.

In contrast, almost 100% of traffic accidents are caused by human errors.¹⁾ For this, it is known that analyzing the situation and psychological conditions that may relate to human error is effective to identify the causes of traffic accidents. This experiment was conducted based on the above concept.

As a result, the following findings were observed:

1. While fire apparatus operators with less experience were more likely to cause an accident, operators with more experience as fire apparatus drivers are less likely to cause an accident. Even for experienced operators, the possibility of accident is relatively high if they lack long experience as a fire apparatus driver.
2. Occurrences of collisions at intersections (at-fault rate: lower than 50%) were notable even though the number of such accidents was small.
3. The rate of accidents with stationary objects is higher as compared for accidents with moving objects.
4. For serious accidents (including their possibilities), even operators with long experience with fire apparatus driving have the high possibility of being involved in an accident.