

交通事故多発地点における発生傾向と要因分析

高井広行*, 松本恭尚**

Occurrence Tendency and Factors Analysis of Traffic Accidents at Road Crossings

Hiroyuki TAKAI*, Yasutaka MATSUMOTO**

Synopsis

Higashi-Hiroshima City has the large area which occupies 7.5% of Hiroshima Prefecture. It is the major urban city of a Hiroshima central area, and it is advancing construction aiming to a university town and a Hiroshima central technopolis. Recently the population of this city is increasing remarkably and residents' automobile ownership ratio is also increasing. The number of traffic accidents is also increasing by inflow of the car from a surrounding area. Here, basic data was created using the various factor data of the traffic accidents in Heisei 4- Heisei 16, and a traffic accident occurrence points. The traffic accident occurrence situation has been grasped based on the data. Moreover, the traffic accident information support system using GIS was built. By using the system the traffic accident frequent occurrence crossing was selected and extracted. Crossing analysis was conducted at the extracted traffic accident frequent occurrence crossing, and the feature grasp and an attribution analysis were further made using quantification I. It aims at proposing a traffic accident reduction measure based on the result.

Keywords: traffic accidents, factors analysis, frequent occurrence road crossing

1. 研究の目的と方法

研究の対象である東広島市は、広島県の7.5%を占める広いエリアを有する広島県中央地域の中核都市で、学園都市の建設、広島中央テクノポリスの建設などにより人口増加が著しく見られる都市である。その人口の増加に伴う住民の自動車保有率の増加、周辺地域からの自動車の流入により、交通事故が増加傾向にある。そこで、平成4年～平成16年における交通事故の各種要因データと交通事故発生地点データの双方を用いて、基礎データを作成し、それを基に交通事故発生状況の把握を行った。また、GISを用いた交通事故情報支援システムを構築し、そのシステムを用いて、交通事故多発交差点を選定、抽出した。抽出した交通事故多発交差点ごとに交通事故データを集計し、分析用のデータベースを作成した。そのデータを用いて数値化I類分析等の各種要因分析を行った。その結果に基づき交通事故低減策の検討を行なった。

2. 西条署管内における交通事故発生件数の推移¹⁾ 西条署管内の交通事故発生件数の推移を図1に

示す。図をみると、増加率がきわめて高いことが分かる。特に平成8年には、近年で最高の増加率を示している。その後も平成14年までは高い増加率を保ったまま増加する傾向にあったが、平成15年、16年の最近の2年間は比較的減少傾向にある。

いま、西条所管内の交通事故発生の内容別について述べる。年齢別にみると16歳から24歳までの交通事故発生が他の年齢層に比べて、全体の約3割と多いことが分かる。これは西条署管内に三つの大学があり、大学生が多く居住していることに起因しているものと考えられる。また、時間帯別にみると12時～18時までの時間帯での交通事故が最も多くなっており、次いで、6時～12時までの時間帯となっている。特に深夜での重大事故が目立っている。事故類型別にみると車両相互の交通事故が全体の約88%を占めている。追突、出合頭、右折時の事故の順番に多くなっており、その3種類の交通事故で全体の約7割も占める。これらの事故を低減させることが最重要課題でもあるといえる。

* 近畿大学工学部建築学科

Department of Architecture, School of Engineering

**株式会社 出雲土建 (平成17年度卒業)

Izumo-Doken kk

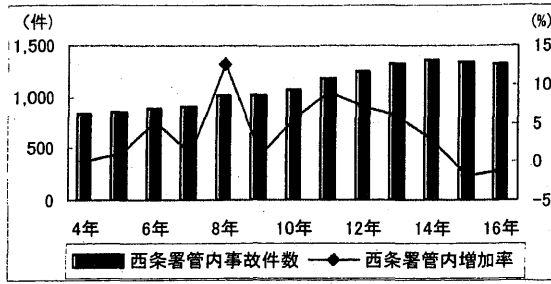


図1 西条署管内における事故発生件数の推移

3. 交通事故情報支援システムの活用^{2), 3), 4)}

交通事故多発交差点の抽出方法については、構築した交通事故情報支援システムにより、条件に合った交差点のプロットを行い、同一場所で複数件数

発生した地点を交通事故多発交差点とする。そのプロットされた交差点についての詳細を図2に示す。西条所管内では国道2号、国道486号(旧2号)、国道375号およびブルーパール(市街地の幹線道路)の交差点で交通事故発生が多い。また、図中の西条市街地詳細図は、主要幹線道路が交差する場所が多く事故発生も多いため付け加えたものである。これにより、交通事故件数13年間で26件以上(年平均2件以上)の交差点が23箇所、13~25件(年平均2件以下)の交差点が66箇所、6~12件(年平均1件以下)の交差点が92箇所となり、合計で181箇所の交差点を交通事故多発交差点とした。いま、26件以上(年平均2件以上)事故が発生した交差点を表1に、13件以上事故が発生した交差点を表2に示す。

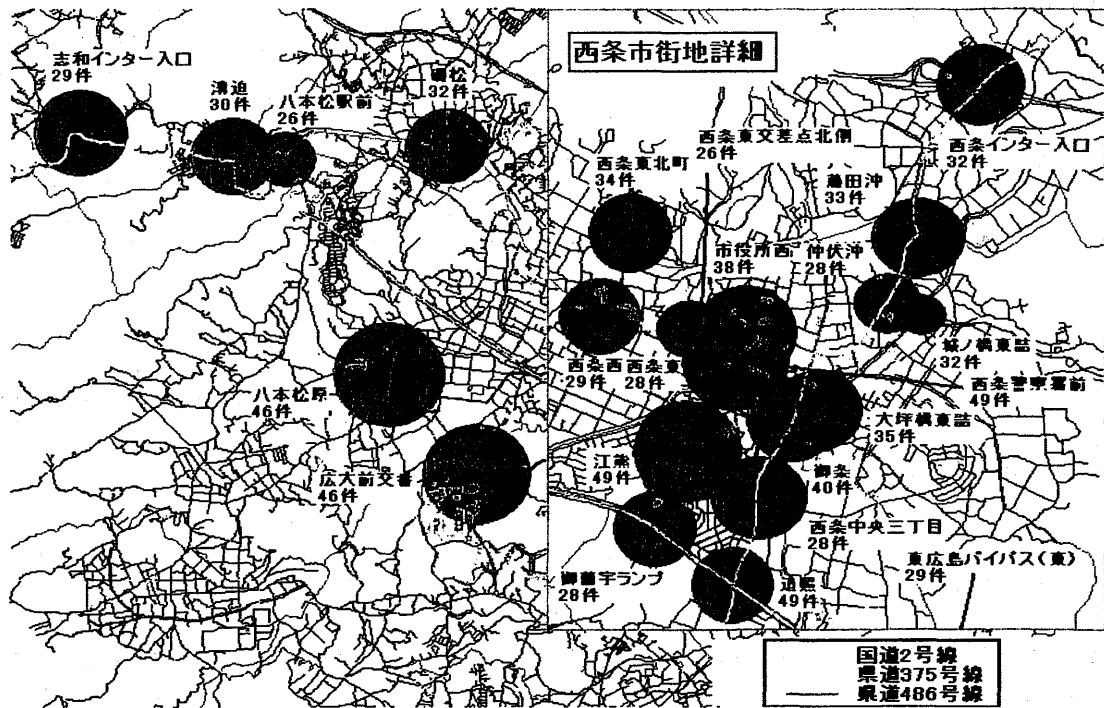


図2 交通事故多発交差点の詳細

表1 26件以上(年平均2件以上)の交通事故多発交差点

交差点番号	交差点名	事故件数	交差点番号	交差点名	事故件数
1	江能	49	13	城ノ橋東詰	32
2	西条警察署前	49	14	溝迫	30
3	道照	49	15	西条西	29
4	八本松原	46	16	志和インター入口	29
5	広大前交番	46	17	東広島バイパス東	29
6	御桑	40	18	西条東	28
7	市役所西	38	19	西条中央三丁目	28
8	大坪橋東詰	35	20	仲伏沖	28
9	西条東北町	34	21	御園宇ランブ	28
10	藤田沖	33	22	西条東交差点北側	26
11	磯松	32	23	八本松駅前	26
12	西条インター入口	32			

表2 13件以上(年平均1~2件)の交通事故多発交差点

交差点番号	交差点名	事故件数	交差点番号	交差点名	事故件数
24	広島学園(南)	25	57	西井開墾	16
25	マツタタウン入口(西)	25	58	西中郷	16
26	下三永(西)	24	59	岡町(南)	15
27	蓮花寺橋(南)	23	60	ががら	15
28	西桑小学校(西)	22	61	直橋	15
29	西桑昭和町(南)	22	62	直橋(西)	15
30	寺西裏	22	63	西備橋(南)	15
31	蓮花寺橋北詰	22	64	瀬谷内科医院(南東)	15
32	西桑裏交差点裏側	21	65	寺西(南東)	15
33	土与丸橋南詰	21	66	東広島ビル前	15
34	真子	20	67	山下橋南詰	15
35	西桑中央五丁目卯之留	19	68	江龍(西)	14
36	岡町	19	69	大坪(南)	14
37	御桑橋	19	70	岡町(西)	14
38	三井原	19	71	賀茂高松前	14
39	寺西	19	72	金清(運動公園入口)	14
40	八本松町下組	19	73	下見大池裏側	14
41	西桑岡町	18	74	中央公民館西	14
42	西桑裏(西)	18	75	瀬谷警察北東	14
43	広大北入口	18	76	柳瀬学校南側前	14
44	池ノ上学生宿舎入口	17	77	吉行工業団地	14
45	宇治木医院前	17	78	法信	13
46	田原寺入口	17	79	下三永	13
47	下見(北)	17	80	吉和町冠人駅口	13
48	津久原	17	81	仁平口	13
49	中川	17	82	高瀬西小学校入口(北)	13
50	広島富士ホーム	17	83	西高瀬駅前	13
51	村上商店前	17	84	八本松交差点(南)	13
52	柳木	16	85	八本松裏六丁目(南東)	13
53	市役所裏	16	86	日見苑寺地入口	13
54	高瀬西小学校入口	16	87	橋山	13
55	中央通り南側	16	88	広大北入口(東)	13
56	デイズ西桑店前	16	89	宗吉	13

4. 交通事故多発交差点におけるクロス分析

ここでは、交通事故多発交差点の交通事故発生状況を知るために、先に示した181交差点における事故発生傾向をクロス表で表3に示す。表内の若年者は24歳以下、高齢者は65歳以上を指す。表より、若年者は、「直進」時における「追突事故」が比較的多い傾向にあり、また、年代が若くなるにつれて、

「危険認知速度」は速くなる傾向にある。高齢者は全ての行動類型において、「出合頭事故」が多い。また、「右左折時事故」も比較的多い。年齢が高くなるにつれて、「安全不確認」による事故の割合が増加していく傾向にあり、高齢になる程、周囲の安全確認を徹底しなければならないといえる。

表3 交通事故多発交差点におけるクロス分析結果

年代	事故類型	行動類型				危険認知速度			人的要因			
		追突	直進	右左折	その他	40km/h以下	40km/h以上	その他	前方不注意	安全不確認	動静不注視	その他
若年者	追突	36	192	7	12	130	115	2	158	24	18	47
	度数和の%	4.3%	22.7%	.8%	1.4%	15.4%	13.6%	.2%	18.7%	2.8%	2.1%	5.6%
	出合頭	26	186	88	8	180	98	30	30	178	7	93
	度数和の%	3.1%	22.0%	10.4%	.9%	21.3%	11.6%	3.6%	3.6%	21.1%	.8%	11.0%
	右左折時	4	11	146	8	144	15	10	17	106	7	39
	度数和の%	.5%	1.3%	17.3%	.9%	17.1%	1.8%	1.2%	2.0%	12.6%	.8%	4.6%
高齢者	追突	7	35	3	7	22	27	3	29	6	3	14
	度数和の%	2.1%	10.5%	.9%	2.1%	6.6%	8.1%	.9%	8.7%	1.8%	.9%	4.2%
	出合頭	40	20	26	9	118	30	11	27	92	5	35
	度数和の%	12.0%	25.1%	7.8%	2.7%	35.3%	9.0%	3.3%	8.1%	27.5%	1.5%	10.5%
	右左折時	4	4	70	2	71	6	2	7	61	3	8
	度数和の%	1.2%	1.2%	21.9%	.6%	21.3%	1.8%	.6%	2.1%	18.3%	.9%	2.4%
合計	追突	43	227	10	19	152	142	5	187	30	21	61
	度数和の%	7.8%	52.3%	32.9%	7.0%	60.0%	32.6%	7.5%	26.8%	42.1%	4.4%	26.8%
	出合頭	66	441	278	59	506	275	63	226	355	37	226
度数和の%	7.8%	52.3%	32.9%	7.0%	60.0%	32.6%	7.5%	26.8%	42.1%	4.4%	26.8%	

5. 数量化Ⅰ類を用いた要因分析^{5), 6)}

数量化Ⅰ類の分析は、前述の181箇所の交通事故多発交差点における物理指標（流入交通量、交差点面積、信号機の有無、専用信号機の有無、右折車線の有無）を調査し、それと交通事故に関する基礎データによる指標（時間帯、性別、路面状態、危険認知速度）とを用いて、交差点ごとに集計しなおし、外的基準（多発交差点における全交通事故、追突事故、出会頭事故、右折時事故の件数）が、どの指標に起因しているものであるかを交通事故多発交差点181箇所、26件以上の交差点23箇所、交通事故件数13件以上の交差点89箇所、6件以上の交差点181箇所の3ケースについて分析を行った。

(1) 事故件数26件以上の交通事故多発交差点における分析結果

ここでは、交通事故件数26件以上の交差点における分析結果について表4に示す。

「全交通事故」の重相関係数は0.638で、約41%の説明力がある結果といえる。影響力のある要因は「右折信号機の有無」、「交差点面積」、「信号機の有無」の順に強くなっている。カテゴリースコアをみると、「右折車線の無」、「交差点面積250㎡未満」で交

通事故発生率が低くなっている。

「追突事故」の重相関係数は0.817と高く、約67%の説明力があり、比較的良好な結果といえる。影響力のある要因は「右折信号機の有無」、「交差点面積」、「男性比率」の順に強くなっている。カテゴリースコアをみると、「右折信号機の有り」、「交差点面積250㎡未満」で交通事故発生率が低い。

「出会頭事故」の重相関係数は0.915と最も高く、約84%の説明力があり、最も良い結果といえる。最も影響力のある要因は「流入交通量」、「昼間交通量割合」である。カテゴリースコアをみると、「流入交通量2.5万台未満」、「昼間交通量割合90%以上」で交通事故発生率が高くなっている。

「右折事故」の重相関係数は0.750と高く、約56%の説明力があり、良い結果といえる。最も影響力のある要因は「路面状態(乾燥以外)の割合」、「右折車線の有無」の順に強くなっている。カテゴリースコアをみると、「路面状態(乾燥以外)の割合15%未満」、「流入交通量4万台未満」、「右折車線の有り」で交通事故発生率が高くなっている。全体的には「交差点面積」の影響力が強い。とくに、「出会頭事故」と「追突事故」が良く説明されており、多発交差点の特徴を良くあらわしている。

表4 数量化分析結果(26件以上の交差点23箇所)

アイテム	カテゴリ	ケース	全事故	追突事故	出会頭事故	右折事故
交差点流入交通量	2.5万台未満	5			8.51723	0.90517
	4万台未満	7			-3.39847	2.32609
	4万台以上	11			-1.7088	-1.89168
交差点面積	100㎡未満	6	0.82911	-3.71551	2.55945	0.23676
	250㎡未満	4	-6.40635	-0.17804	-0.56117	-2.16946
	250㎡以上	13	1.58852	1.76963	-1.00862	0.55825
信号機の有無	有り	19	-1.17912	0.0939		
	無し	4	5.60081	-0.44604		
専用信号機の有無	有り	9		3.94577		
	無し	14		-2.53657		
右折車線の有無	有り	16	2.92635		-1.92881	2.15424
	無し	7	-6.68881		4.4087	-4.92398
昼間交通量割合	80%未満	15	-1.17984	0.6409	-1.26057	
	90%未満	5	3.37204	-0.92176	-0.51162	
	90%以上	3	0.27911	-1.66524	7.15555	
男性比率	60%未満	3		-2.31541		
	75%未満	12		-0.32862		
	75%以上	8		1.36121		
時間帯(乾燥外)	15%未満	5	3.81749		-1.65693	5.3865
	30%未満	15	0.85055		0.91113	-1.07897
	30%以上	3	-10.6152		-1.79413	-3.58268
認知速度	35km/h以下	11				1.64034
	35km/h以上	12				-1.50364
	重相関係数		0.637715	0.817009	0.915739	0.74987

(2) 事故件数13件以上

ここでは、交通事故件数13件以上の89交差点における分析結果について表5に示す。

「全交通事故」の重相関係数は0.698で、約47%の説明力がある結果といえる。影響力のある要因は「流入交通量」、「路面状態(乾燥以外)の割合」、「交差点面積」の順に強くなっている。カテゴリースコアをみると、「流入交通量4万台以上」、「交差点面積250㎡以上」、「路面状態(乾燥以外)の割合30%未満」で交通事故発生率が高くなっている。

「追突事故」の重相関係数は0.644であり、約41%

の説明力となっている。影響力のある要因は「右折信号機の有無」、「流入交通量」の順に強くなっている。カテゴリースコアをみると、「右折信号機の有り」、「流入交通量4万台以上」で交通事故発生率が高くなっている。

「出会頭事故」の重相関係数は0.521、約27%の説明力しかない。最も影響力のある要因は「交差点面積」、「右折車線の有無」の順に強くなっている。カテゴリースコアをみると、「路面状態(乾燥以外)の割合30%以上」、「右折車線の有り」で交通事故発生率が低くなっている。

「右折事故」の重相関係数は0.615であり、約38%の説明力がある。最も影響力のある要因は「交差点面積」の順に強くなっている。カテゴリースコアをみ

ると、「交差点面積 250 m²以上」で交通事故発生率が高くなっている。全体的には「流入交通量」の影響力がみられる。

表5 数量化分析結果(13件以上の交差点 89 箇所)

アイテム	カテゴリー	ケース	全事故	追突事故	出会頭事故	右折事故
交差点流入交通量	2.5万台未満	47	-1.86859	-0.97836	1.05751	-0.13491
	4万台未満	30	-1.46193	0.08738	-1.86036	-0.10708
	4万台以上	12	10.97348	3.61348	0.50899	0.79611
交差点面積	100m ² 未満	55	-0.89647	-0.00835		-1.05948
	250m ² 未満	16	-0.28068	-0.54466		0.40572
	250m ² 以上	18	2.98872	0.50966		2.87665
信号機の有無	有	51				0.6823
	無	38				-0.91572
専用信号機の有無	有	11	1.73787	5.02848		-1.03813
	無	78	-0.24508	-0.70914		0.1464
右折車線の有無	有	35			-2.39663	
	無	54			1.55337	
昼間交通量割合	80%未満	40		0.56717		0.1324
	90%未満	31		-0.94438	-1.0426	
	90%以上	18		0.36607	1.50137	
男性比率	60%未満	24	-0.31506	-1.14446	0.46909	
	75%未満	37	1.2526	0.41226	1.14514	
	75%以上	28	-1.38517	0.43619	-1.91528	
路面状態(乾燥外)	15%未満	30	-1.12689		-0.59533	0.77592
	30%未満	41	2.4395		1.63293	-0.03846
	30%以上	18	-3.67849		-2.72723	-1.2056
	重相関係数		0.689862	0.644206	0.52138	0.614897

(3) 事故件数6件以上

ここでは、交通事故件数6件以上の181交差点における分析結果について表6に示す。

「全交通事故」の重相関係数は0.694で、約48%の説明力がある結果といえる。影響力のある要因は「流入交通量」、「路面状態(乾燥以外)の割合」、「交差点面積」の順に強くなっている。カテゴリースコアをみると、「流入交通量4万台未満」で最も発生率が高く、ついで「交差点面積 250 m²以上」、「右折信号機の有り」で交通事故発生率が高くなっている。

「追突事故」の重相関係数は0.675と高く、約17%の説明力しかない。なかでも影響力のある要因は「流入交通量」、「右折信号機の有無」の順に強くなっている。カテゴリースコアをみると、「流入交通量4万台以上」、「右折信号機の有り」で交通事故発生率

が高くなっている。

「出会頭事故」の重相関係数は0.410とかなり低く、約84%の説明力があり、良い結果といえる。最も影響力のある要因は「路面状態(乾燥以外)の割合」、「右折車線の有無」の順に強くなっている。カテゴリースコアをみると、「流入交通量4万台以上」、「路面状態(乾燥以外)の割合 30%未満」で交通事故発生率が高くなっている。

「右折事故」の重相関係数は0.610で、約37%の説明力がある。最も影響力のある要因は「交差点面積」、「流入交通量」の順に強くなっている。カテゴリースコアは「交差点面積 250 m²以上」、「流入交通量4万台以上」で交通事故発生率が高くなっている。

全体的には「流入交通量」、「交差点面積」、「路面状態(乾燥以外)の割合」の影響力が強い。

表6 数量化分析結果(6件以上の交差点 181 箇所)

アイテム	カテゴリー	ケース	全事故	追突事故	出会頭事故	右折事故
交差点流入交通量	2.5万台未満	125	-1.73964	-0.83551	0.19418	-0.28619
	4万台未満	44	0.97795	0.9307	-1.03892	0.27333
	4万台以上	12	14.5354	5.29066	1.78666	1.97893
交差点面積	100m ² 未満	124	-0.26902	0.01612	0.54469	-0.44459
	250m ² 未満	36	-1.23708	-0.53916	-1.32845	0.22413
	250m ² 以上	21	3.70921	0.82906	-0.93893	2.24094
信号機の有無	有	85		0.72673		0.6443
	無	96		-0.64346		-0.57047
専用信号機の有無	有	11	3.15152	5.0929		
	無	170	-0.20392	-0.32954		
右折車線の有無	有	54			-1.56665	
	無	127			0.66613	
昼間交通量割合	80%未満	62	1.29231			
	90%未満	57	0.01293			
	90%以上	62	-1.3042			
男性比率	60%未満	56			-0.18215	
	75%未満	72			0.79066	
	75%以上	53			-0.88165	
路面状態(乾燥外)	15%未満	74	-1.31961	-0.67094	-0.6457	0.2501
	30%未満	73	2.52678	0.20643	1.77355	0.08889
	30%以上	34	-2.55306	1.01706	-2.40257	-0.7352
認知速度	35km/h以下	90				0.37406
	35km/h以上	91				-0.36995
	重相関係数		0.694649	0.675459	0.410365	0.610698

つぎに、さらに全説明アイテムの組合せで変数減少法での分析を行った。その結果を踏まえ、181 交差点について、全交通事故件数を外的基準別に分析した結果、比較的寄与の強い変数のみの分析結果について述べる。いま、交通事故低減対策につながる要因について図7に示す。交通事故発生
の主な要因は「流入交通量 4 万台以上」、「交差点大」となっており、流入交通量の集中をいかに回避するかが最も重要な課題といえる。

VALUE OF CATEGORIES					
OUTSIDE VARIABLES NO. 1: 全交通事故件数					
		-8.26	0.0	8.26	16.52
ITEM	CAT.	FREQ.		
1: 流入交通量					
1 - 少	125	-2.09537	**		
1 - 中	44	1.44670		*	
1 - 多	12	16.52220			*****
RANGE		18.61757			
PARTIAL CORRELATION		0.498330			
2: 交差点面積					
2 - 小	124	-0.42660			
2 - 中	36	-1.12016		*	
2 - 大	21	4.43924			*****
RANGE		5.55940			
PARTIAL CORRELATION		0.197443			
8: 路面状態悪時の割合					
8 - 低	74	-1.44012		*	
8 - 中	73	2.72588			***
8 - 高	34	-2.71824			***
RANGE		5.44411			
PARTIAL CORRELATION		0.326789			

図3 全交通事故多発交差点における分析結果

いま、前の分析の数量化 I 類の分析で得られた実測値と予測値の関係を図8に示す。この関係より異質な交差点の抽出ができ、これらの交差点での対策には特に考慮が必要となる。実測値が予測値を大きく上回っている 8 箇所の交差点は、今回選定した説明変数以外の要因によって交通事故が多発しているといえる。要因としては、「近道行動」、「道路勾配」、「見通しの悪さ」、「付近の諸施設への出入り」、「若年層の通行の多さ」なども考えられ、継続して分析を進める必要がある。

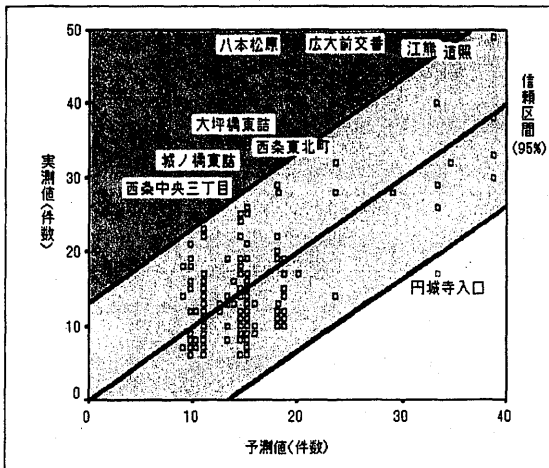


図4 実測値と予測値の関係

6. まとめと交通事故対策の検討

東広島市における交通事故は、ここ 2 年減少傾向にあるものの依然として高い水準で推移しており、予断を許さない状況にあるといえる。要因分析の結果から交差点における交通事故低減策としては、流入交通量の集中増加を回避することが最も重要であるといえ、そのための方策としては、環状道路、迂回路を設置することでの交通量の減少化や専用信号機、専用車線を設置することによる単純化が考えられる。追突事故の低減策としては、路面表示等で運転者に減速を促すこと、街灯等の道路照明を設置すること、路面の排水・凍結防止を適正に行うこと、場所によっては摩擦性舗装を考案することも考えられる。出合頭事故の低減策としては、信号機、専用車線を設けること、右折時事故の低減策としては、専用信号機を設置することが考えられる。また、環状道路や迂回路を設置し、近道行動を防止すること、交差点付近の道路勾配を無くし、平坦な道路にすること、見通しを悪くしている原因となるものを再配置すること、交差点付近の商業施設に出入りするための迂回路を設置すること、若年者の安全教育を徹底することも交通事故低減策として有効であると考えられる。さらに、若年者の交通事故低減策としては、見越し運転(だろろ運転)の防止と速度超過が及ぼす影響の再認識を徹底して行うことが考えられる。高齢者の交通事故低減策としては、危険予測訓練及び体力トレーニング、個人の倫理観の向上を訴えかけていくことが考えられる。歩行者や自転車等の道路交通上の弱者に対する安全対策として、自動車交通との分離を図り、歩道幅員の拡大や防護柵などの交差点環境を整備することも交通事故の低減に効果的であるといえる。これらの効果分析も今後の課題でもあろう。

参考文献

- 1) 東広島市西条警察署監修、交通統計、平成 4 年度～平成 16 年度版
- 2) 高井広行、高齢者が関与した交通事故発生特性に関する考察、近畿大学工学部研究報告、No39,2005
- 3) 国土地理院、数値地図 2500(空間データ基盤) 広島、2002
- 4) 株式会社ドーン、「GeoBase Version2.1 Software Development Kit Documents」
- 5) 石村貞夫 著、SPSS による統計処理の手順、東京図書
- 6) 駒澤勉、橋口捷久、石崎龍二 著、新版パソコン数量化分析、朝倉書店