

高速道路の工事規制始端部における規制材配置と車両挙動との関連性分析*

Analysis of the Relationship between Vehicles Behavior and the Channelizing Devices at the Work Zone of Expressway*

飯田克弘**・日暮智紀***・高橋秀喜***・Jian Xing****・山下和彦*****

By Katsuhiko Iida**・Tomonori Higurashi***・Hideki Takahashi***・Jian Xing****・Kazuhiko Yamashita*****

1. はじめに

我が国の高速道路は高度経済成長期に建設されたものが多く、道路ストックの高齢化が急速に進んでいる。さらに、近年の交通量の増加、自動車の大型化に伴い道路の耐久年数が建設当初の想定より著しく縮まり、補修工事の必要性は増大している状況にある。現在、交通量の多い路線においては、昼夜連続で車線規制をし、複数の工事をまとめて集中的に実施する集中工事が多く採用されているが、集中工事を行う際の問題点として、交通円滑性、および安全性の低下が課題となっている¹⁾。

これらの問題に対して近年では、工事規制区間の規制方式そのもの見直しが始められている。筆者ら²⁾は、工事規制区間での車両の急減速を促す要因を抽出した結果、規制材の縦断方向の配置間隔が車両挙動に影響を及ぼすことを明らかにしている。しかしながら、この研究以外に規制材の配置と交通状況の関係について研究した事例は少ない。ここで、2003年、2004年の東名高速道路の集中工事時における非渋滞時の発生位置別事故率は、規制始端部が最も高いという結果が得られている³⁾。しかし、規制始端部に関する研究としては、交通円滑性の観点から研究⁴⁾はなされているものの、交通安全性の観点からの研究はほとんどなされていない。

以上の背景から本研究では、高速道路片側2車線における走行車線規制時、追越車線規制時双方において、工事規制始端部における危険な車両挙動を把握し、危険な車両挙動と規制材配置との関係を探ることを目的とする。なお、本研究ではデータ取得の手段としてビデオ解析⁵⁾を用いることとし、規制区間内を走行する個々の車両の挙動を把握した上で、車両ごとに問題のある挙動を抽出している。

2. 分析対象区間の概要

上記目的のため、走行車線規制時および追越車線規制

時におけるビデオ撮影を行った。走行車線規制時のビデオ撮影は、2007年東名高速道路集中工事上り線104.5kp～103.9kpを対象とし、10月18日の15時半～17時半までの映像を取得した。走行車線規制時の対象区間の概略図を図-1に示す。



図-1 走行車線規制時の対象区間概略図

一方、追越車線規制時のビデオ撮影は、2008年東名高速道路集中工事上り線105.5kp～104.9kpを対象とし、10月14日の9時～11時までの映像を取得した。追越車線規制時の対象区間の概略図を図-2に示す。



図-2 追越車線規制時の対象区間概略図

3. 評価指標の選定

高速道路における工事実施時の事故の形態としては追突・接触事故が主要なものであると報告されている³⁾。本研究では、重大事故に発展する可能性が高いと考えられる追突事故を対象とすることとした。そこで前方車が急減速をしたと仮定した時の潜在的な追突危険性を表すPICUD⁶⁾を評価指標として採用した。PICUDとは、ある車両が追従走行をしていた時に、前方車に一定の減速度を与え、後続車も反応遅れ後に減速するとした場合に、その2台が停止した時の相対的な位置を表す指標である。

$$\text{PICUD (m)} = S_0 + \frac{V_1^2}{-2a} - (V_2 \Delta t + \frac{V_2^2}{-2a})$$

V_1 : 前方車の減速開始時の速度

V_2 : 前方車減速開始時の後続車の速度

S_0 : 前方車減速開始時の2台の車間距離

a : 減速時の加速度

Δt : 前方車減速開始から後続車減速開始までの時間

*Keywords : 集中工事、安全性

** 正会員, 大阪大学大学院工学研究科地球総合工学専攻
〒565-0871 吹田市山田丘2-1
TEL : 06-6879-7611 FAX : 06-6879-7612

*** 正会員, 中日本高速道路株式会社

**** 正会員, (財) 高速道路調査会

***** 非会員, 中日本ハイウェイ・エンジニアリング東京株式会社

この PICUD などの追突危険性指標では、運転者の反応時間や車両の減速度を仮定する必要がある。本研究では既往研究⁵⁾と同様に、タイヤの状態が普通、路面の状態が乾いたアスファルトまたはコンクリートとして、 $a = -0.7g = -6.86 \text{ (m/s}^2\text{)}$ 、また反応時間 Δt を1秒と仮定している。なお、対象区間を走行中、前方車との車頭時間が常に3秒以上となっている車両については追従走行ではないと考え、PICUDの算出は行っていない。以上の仮定に基づき、連続する2台の車両の走行結果から PICUD を算出し、最小 PICUD が0を下回る車両を潜在的な追突危険性があると判断した。

4. 分析対象とする交通場面の選定

車両挙動は交通量の違いによって異なる可能性があるため、ビデオ解析を行うにあたっては、撮影時間の中から交通量の異なる場面を抽出することとした。具体的には1分間あたりの交通量を多い順に並び替え、四分位数を求め、各四分位範囲(交通量レベル)で交通量の多い1分間を5つ抽出した。以下の表-1に、各交通量レベルにおける1分間あたりの平均交通量を示す。表-1から、今回取得したデータについては、同じ交通量レベルでの平均交通量にはほとんど差がなく、車両挙動の違いは規制車線の違いによるものと考えられる。

表-1 1分間あたりの交通量

パーセンタイル値	走行車線規制時	追越車線規制時
75~100%	28.8台/分	29.6台/分
50~75%	21.6台/分	23.0台/分
25~50%	18.6台/分	19.0台/分
0~25%	15.4台/分	15.0台/分

5. 潜在的な追突危険性に関する分析

(1) 分析フロー

走行・追越車線規制時それぞれにおける潜在的追突危険性の分析を以下の図-3に示すフローによって行う。

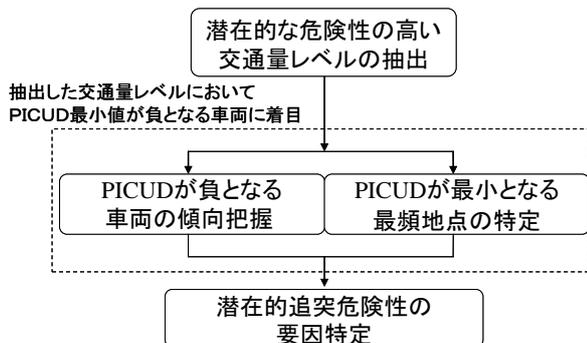


図-3 分析フロー

(2) 潜在的な危険性の高い交通量レベルの特定

潜在的な危険性の高い交通量レベルを特定するため、まず走行車線規制時の負値 PICUD 検出率 (PICUD の最小値が負値となった車両数/全車両数×100)、および PICUD 最小値平均 (ある車両が規制区間内を走行したときの PICUD の最小値を“PICUD 最小値”とし、交通量レベルごとの平均値) を求めた (表-2)。なお、分析対象車両の中には、まれに PICUD の最小値が極端に大きい (または小さい) 車両が存在していた。そのため交通量レベルごとに、第1四分位点から、第1-第3四分位点間 (IQR) の1.5倍より小さい値、第3四分位点から、第1-第3四分位点間の1.5倍より大きい値をそれぞれはずれ値とすることで、発生する確率が極端に低い事象は分布から除外している。

表-2 負値 PICUD 検出率・PICUD 最小値平均(走行車線規制時)

交通量		車両数(台)	負値PICUD 車両数(台)	負値PICUD 検出率(%)
75%~100%	①	25	21	84.0
	②	24	20	83.3
	③	20	13	65.0
	④	22	18	81.8
	⑤	29	16	55.2
	合計	120	88	73.3
50%~75%	⑥	16	11	68.8
	⑦	19	13	68.4
	⑧	13	6	46.2
	⑨	17	8	47.1
	⑩	15	12	80.0
	合計	80	50	62.5
25%~50%	⑪	8	4	50.0
	⑫	15	9	60.0
	⑬	11	7	63.6
	⑭	12	7	58.3
	⑮	11	5	45.5
	合計	57	32	56.1
0%~25%	⑯	8	6	75.0
	⑰	10	5	50.0
	⑱	5	2	40.0
	⑲	8	7	87.5
	⑳	7	4	57.1
	合計	38	24	63.2

表-2から、パーセンタイル値が75%~100%については負値 PICUD 検出率が最も高く、また PICUD 最小値も最も低い結果となっていることが分かる。よって、走行車線規制時に潜在的危険性が最も高い交通量レベルは、パーセンタイル値が75%~100%の場合であると考えられる。続いて、表-3に追越車線規制時の負値 PICUD 検出率および PICUD 最小値の平均値を求めた結果を示す。

表-3から、パーセンタイル値が75%~100%の場合で、負値 PICUD の検出率が非常に高いこと、また、平均値が唯一負の値となっていることが分かる。以上のことから、追越車線規制時において潜在的危険性が最も高い交通量レベルも、走行車線規制時と同様にパーセンタイル値が75%~100%の場合であると考え、分析を進める。

表-3 負値 PICUD 検出率・PICUD 最小値平均(追越車線規制時)

交通量		車両数(台)	負値PICUD 車両数(台)	負値PICUD 検出率(%)
75%~100%	①	22	15	68.2
	②	27	19	70.4
	③	26	16	61.5
	④	24	16	66.7
	⑤	23	15	65.2
	合計	122	81	66.4
50%~75%	⑥	18	7	38.9
	⑦	15	8	53.3
	⑧	18	5	27.8
	⑨	20	9	45.0
	⑩	20	10	50.0
	合計	91	39	42.9
25%~50%	⑪	16	3	18.8
	⑫	14	6	42.9
	⑬	14	9	64.3
	⑭	15	8	53.3
	⑮	14	8	57.1
	合計	73	34	46.6
0%~25%	⑯	9	3	33.3
	⑰	9	6	66.7
	⑱	8	5	62.5
	⑲	9	2	22.2
	⑳	5	1	20.0
	合計	40	17	42.5

(3) PICUD が負となる車両の傾向把握

5.(2)より、パーセンタイル値が75%~100%時において潜在的危険性の高い車両の割合が最も高い傾向にあることが分かった。そこで、どのような車両が特に危険性を示しているか調べるため、車両を車線変更車・ギャップ後方車(車線変更を行った車両が選択した車間をギャップとし、その後方に位置する車両)・その他の車両(車線変更車、ギャップ後方車以外の車両)に分け、PICUDの値を比較した。走行車線規制時における車線変更車およびギャップ後方車の割合を表-4、PICUD 最小値の平均を表-5に示す。表の結果より、ギャップ後方車の割合は、PICUD が負となる車両において高く、また PICUD 最小値の平均値もギャップ後方車が一番低い結果が得られた。

表-4 車線変更車・ギャップ後方車の割合(走行車線規制時)

		車線変更車	ギャップ後方車	全車両
PICUD最小値が負となる車両	車両数(台)	12	15	88
	割合(%)	13.6	17.0	
全体	車両数(台)	20	19	121
	割合(%)	16.5	15.7	

表-5 PICUD 最小値が負となる車両の PICUD 最小値の平均(走行車線規制時)

	PICUD最小値の平均
車線変更車	-10.4
ギャップ後方車	-11.3
その他の車両	-8.5

次に、追越車線規制時の車線変更車およびギャップ後方車の割合、PICUD 最小値の平均を表-6、7に示す。

表-6 車線変更車・ギャップ後方車の割合(追越車線規制時)

		車線変更車	ギャップ後方車	全車両
PICUD最小値が負となる車両	車両数(台)	24	5	75
	割合(%)	32.0	6.7	
全体	車両数(台)	35	19	128
	割合(%)	27.3	14.8	

表-7 PICUD 最小値が負となる車両の PICUD 最小値の平均(追越車線規制時)

	PICUD最小値の平均
車線変更車	-15.8
ギャップ後方車	-9.2
その他の車両	-7.6

表の結果より、追越車線規制時には車線変更車の PICUD が負となる割合が高く、また PICUD 最小値の平均も車線変更車が最も低い結果となった。

以上の結果から、走行車線規制時にはギャップ後方車、追越車線規制時には車線変更車の潜在的危険性が高くなる傾向が分かった。

(4) PICUD が最小となる最頻値点の把握

潜在的危険性が高い交通量レベルにおいて、潜在的危険性が高くなった地点を調べるため、PICUD が負値となった各車両について PICUD が最小となった地点を抽出した。図-4に、走行車線規制時において PICUD が最小値をとった地点の分布を表すヒストグラムを示す。

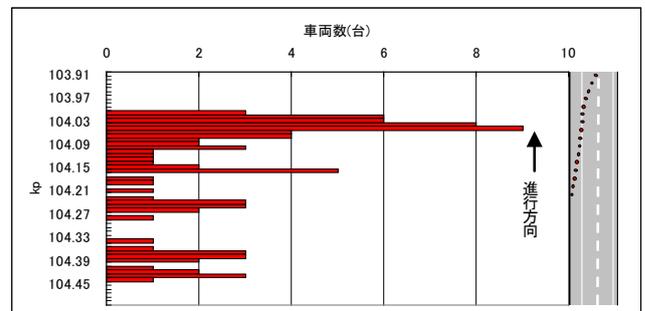


図-4 PICUD 最小値の地点分布(走行車線規制時)

図-4より、下流側で104.03kp~104.05kpを中心としたピークができていていることが分かる。特に104.03kp~104.05kpにおいては、PICUD が負値となった計88台中、17台の車両のPICUD が最小値をとっている。そこで、104.03kp~104.05kpがPICUDの値が最小となりやすい地点であると考えられる。次に、追越車線規制時におけるPICUD 最小値の地点分布を図-5に示す。

図-5を見ると、走行車線規制時ほど大きな偏りは見られないものの、105.15kp~105.16kpあたりにピークを持つ形状になっている。なお、PICUDの値が最小となりやすい地点は、図-6のように、どちらの車線規制時も規制材が車線内に侵入した地点となっていた。

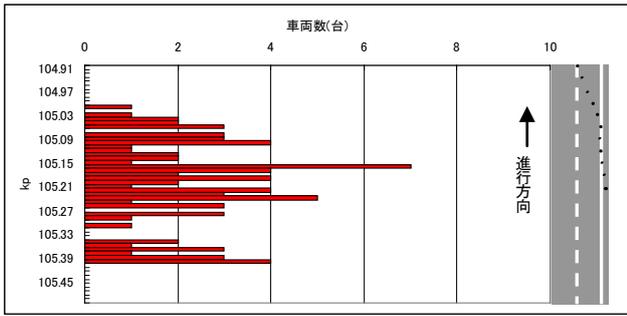


図-5 PICUD 最小値の地点分布 (追越車線規制時)

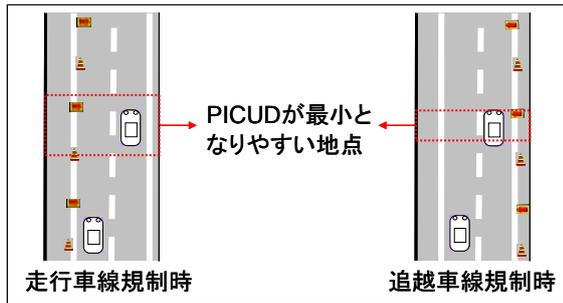


図-6 PICUD の値が最小になりやすい地点

(5) 危険性の高い車両挙動の要因特定

PICUD の低下要因を探るため、5.(2)~(4)より特定された交通量レベル・車両・地点に該当する5台の車両挙動を time-space 図からミクロな視点で分析した。図-7の車両[C]および図-8の車両[E]は、PICUD が大きく低下している車両に見られた傾向である。ここで、図の車両の走行軌跡データにおいて点線で示している部分は車線変更車が車線変更する前の走行軌跡であり、実線になる箇所まで車線変更を開始している。

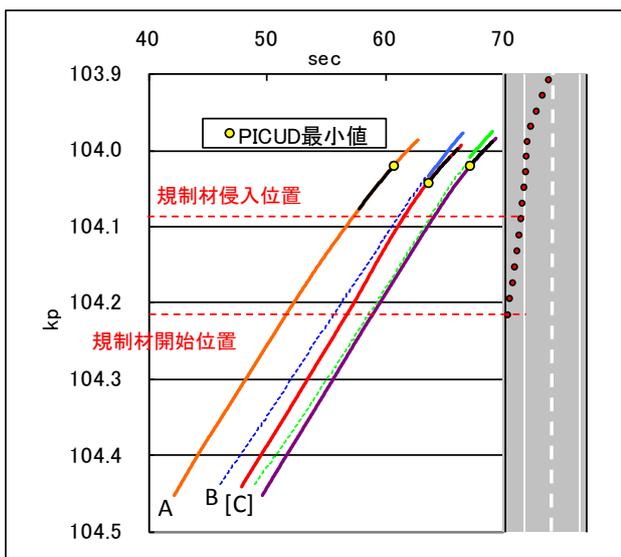


図-7 ギャップ後車両[C]周辺の time-space 図

図-7 より、車両[C]は、前方の車線変更車両[B]が、規

制材が車線内に侵入した付近で、狭いギャップへ強引に行った車線変更の影響により、PICUD が低下したと考えられる。ここで、車両[C]は上流側では前後の車両と車間距離をとって走行しており、車両[B]が上流側であらかじめ車線変更しておけば、PICUD の低下を抑制できた可能性がある。

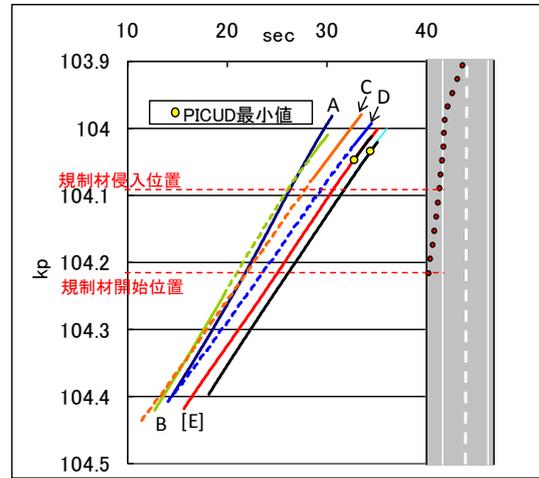


図-8 ギャップ後車両[E]周辺の time-space 図

図-8 の車両[E]は、前方のギャップに3台の車両がほぼ同じ地点で車線変更をしたため PICUD が低下している。車線変更車が1台ならば車間距離に余裕をもてるため、このような複数の車線変更車が同じ地点において同じギャップを選択することも、PICUD 低下に影響する可能性がある。この観点から、予め上流側で車線変更させることにより、車線変更を分散させる必要が伺える。

続いて追越車線規制時において、5.(2)~(4)より特定された交通量・車両・地点に該当する3台の車両挙動を time-space 図からミクロな視点で分析した。図-9の車両[B]は、PICUD が大きく低下している車両に見られた傾向である。

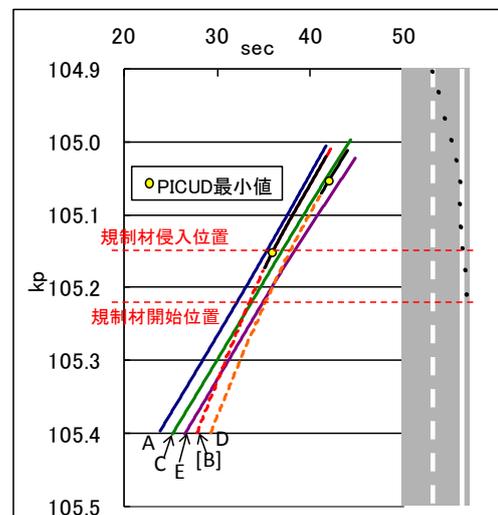


図-9 車線変更車[B]周辺の time-space 図

車両[B]は走行車線の車両よりも速い速度で 2 台の車両を追い抜き、速度を落とさきれない状況で狭いギャップに強引に車線変更したことにより PICUD が低下している。よって、速度を上流側から抑制させていれば、速度差のない状態で車線変更ができ、かつ車両[C]よりも後方の大きいギャップを選択できていたと考えられる。

6. 規制材配置の違いが車両挙動に与える影響の分析

5 章で、工事規制始端部における危険な車両挙動と規制材配置との関係を探ったところ、以下の傾向を把握することができた。

- ① 走行車線規制時はギャップ後方車、追越車線規制時は車線変更車の危険性が高くなる。
- ② 規制する車線によらず規制材が車線内に配置され始めた地点付近で PICUD が負となる車両が集中する。
- ③ PICUD が負となる原因は、走行車線規制時は狭いギャップへの強引な車線変更と複数の車両の同じ地点での同じギャップへの車線変更、追越車線規制時は狭いギャップへの車線変更と車線変更車の速度が速いことであると考えられる。

ところで、2008 年度の東名高速道路集中工事では、5 章で使用したデータ調査日と異なる日(10月16日)に、現行の規制材配置を図-10 のように変更している。

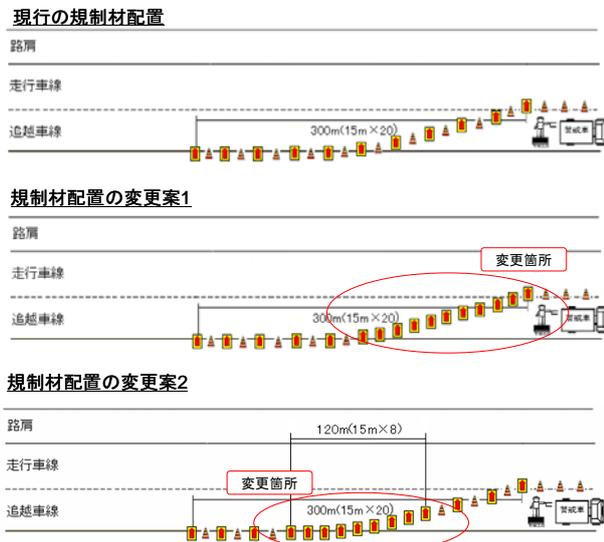


図-10 東名高速道路集中工事で実施した規制材の配置

具体的には、現状では規制開始場所から車線の絞込みが完了するまで、ラバーコーンと矢印板を 15m 間隔で交互に設置しているのに対し、10月16日には、午前中は絞込みの後半 150m~300m の区間において、午後は絞り込み中盤の 90m~210m の区間において、15m 間隔

で矢印板のみを配置している。この変更は、矢印板が連続すれば、遠方からでも規制始端部が視認しやすく、早めの車線変更が促されることを期待して実施されている。

本研究では、規制材配置が変更された場合の車両挙動を、5 章と同様の手法で分析し、現行の規制材配置の場合と比較することで、期待された効果が得られたか検証すると同時に、先に整理した傾向との関係を考察する。

(1) 分析対象とする交通場面の選定

撮影範囲は現行の追越車線規制時(図-2)と同様として、7時~9時(変更案1)と13時~15時(変更案2)の交通状況をビデオ撮影した。このビデオ映像から1分間ごとの交通量を割り出し、4章と同様に1分間交通量を昇順で並び替え、四分位法を用いてパーセンタイル値が75~100%、50~75%、25~50%、0~25%の範囲に区分した。5章の結果から、追越車線規制時において潜在的危険性が最も高い交通量レベルは、パーセンタイル値が75%~100%の場合であった。そこで、パーセンタイル値が75%~100%の交通量レベルにおける、交通量上位5分間のデータを用い、比較を行うこととした。

分析に用いるデータを表-8に整理する。この結果から、現行の規制材配置時と規制材配置変更案では、対象とする交通量にあまり差が無いことが分かる。

表-8 分析に使用したデータ

	追越車線規制時の1分間交通量(台)		
	現行の規制材配置	配置変更案1	配置変更案2
①	29	31	30
②	32	34	28
③	29	30	28
④	30	29	30
⑤	28	29	29
平均(台/分)	29.6	30.6	29.0

(2) 車線変更位置の比較

現行の規制材配置時と規制材配置変更案1、2の車線変更位置を図11-1~11-3に示す。

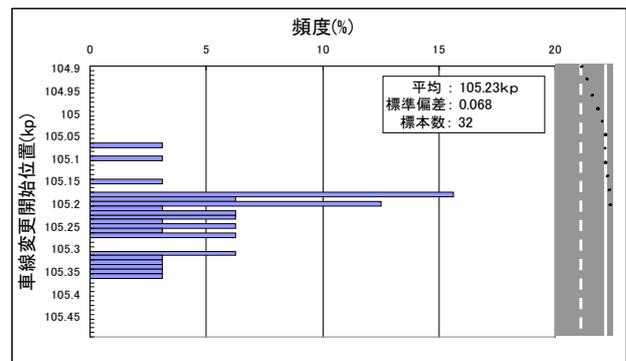


図-11-1 現行の規制材配置における車線変更開始位置分布

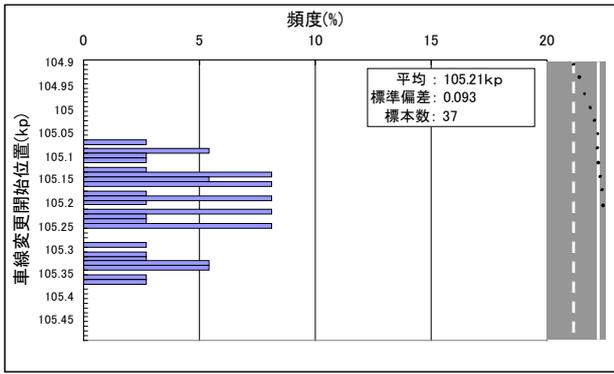


図-11-2 変更案1における車線変更開始位置分布

変更案1の車線変更開始位置は、平均で現行に比べ約20m上流側であった。また、現行の規制材配置時では、105.2kp付近に車線変更開始位置が集中しているのに対し、変更案1では車線変更開始位置の分散が確認できる。

c

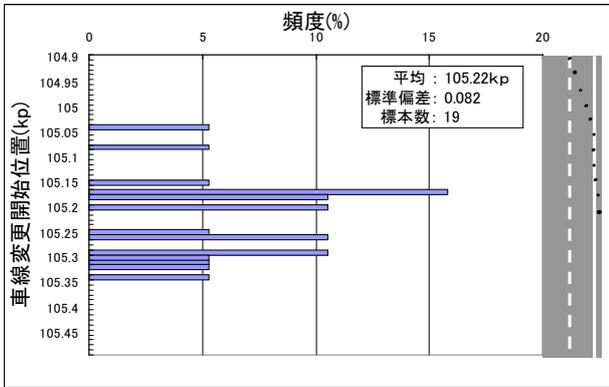


図-11-3 変更案2における車線変更開始位置分布

変更案2の車線変更開始位置は、平均で現行に比べ約10m上流側であった。また、標準偏差の値は大きくなっているものの、現行の規制材配置と同様に105.2kp付近で車線変更開始地点が集中することが確認できる。

(3) 潜在的追突危険性の比較

PICUDの最小値の分布状況や負値検出率、最小値の平均値等を用い、潜在的追突危険性について現行の規制材配置時と規制材配置変更案とを比較する。

a) 現行の規制材配置と規制材配置変更案1との比較

現行と変更案1のPICUD最小値の分布を、それぞれ図-12, 13に示す。現行の規制材配置における最頻値(-8~-10)の値が若干抑えられているように見えるが、負値PICUD検出率(表-3参照)を算出すると、現行の規制材配置で66.4%に対し、変更案1は65.6%とほとんど値が変わらず、PICUD最小値の分布には変化が無いと考えられる。なお、PICUD最小値の平均についても、現行の規制材配置が-3.842であったのに対し、変更案1は-3.256と大きな変化は確認されなかった。

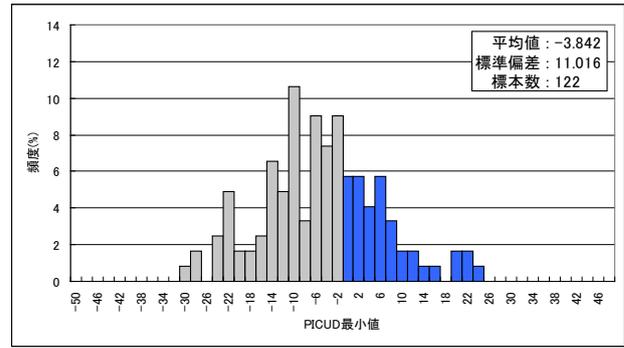


図-12 現行の規制材配置でのPICUD最小値分布

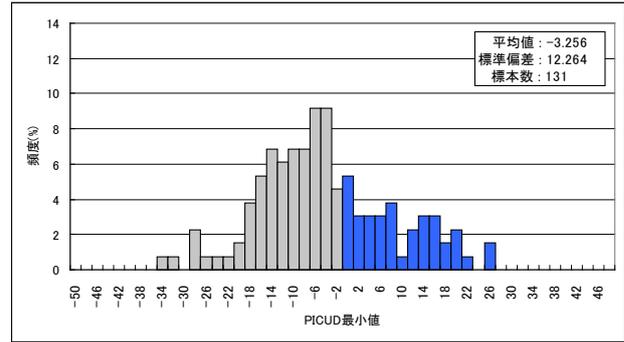


図-13 規制材配置変更案1でのPICUD最小値分布

次に、車両を車線変更車、ギャップ後方車、その他の車両(車線変更車・ギャップ後方車以外の車両)に分類し、PICUDが負となっている車両に違いが見られるか考察した。車線変更車およびギャップ後方車の割合を表-9、PICUD最小値の平均を表-10に示す。

表-9 車線変更車・ギャップ後方車の割合(変更案1)

	車線変更車		ギャップ後方車		全車両
	車両数(台)	割合(%)	車両数(台)	割合(%)	
PICUD最小値が負となる車両	26	29.9	22	25.3	87
全体	30	30	39	39	131
		22.9		29.8	

表-10 PICUD最小値が負となる車両のPICUD最小値の平均(変更案1)

	車線変更車	ギャップ後方車
PICUD最小値の平均	-13.198	-9.465

現行の規制材配置の場合、PICUD最小値が負となる車両は、車線変更車が32.0%、ギャップ後方車が6.7%となっていた(表-6参照)。変更案1の場合は、現行と比べ、車線変更車の割合は低下し、ギャップ後方車の割合が大きく増加していることが分かった。

PICUD最小値の平均に着目すると、現行の規制材配置では、車線変更車が-15.579、ギャップ後方車が-9.237であったのに対し(表-7参照)、車線変更車のPICUD最小値の平均が上昇し(改善)、ギャップ後方車ではPICUD最小値の平均は同程度となっている。

以上をまとめると、規制材配置を変更案1にすること

で、全体的な PICUD 低下の抑制には至らなかったものの、5 章の結果として指摘した、追越車線規制時危険性が高くなる車線変更車の観点からは、改善が確認できる。

b) 現行の規制材配置と規制材配置変更案 2 との比較

変更案 2 の PICUD 最小値の分布を、それぞれ図-14 に示す。図-12 と比較すると一見して分布が正側に寄っていることが分かる。負値 PICUD 検出率は 57.0% となっており、現行の規制材配置時と比較して約 10% 減少している。また PICUD 最小値の平均は -1.050 と、現行と比較して上昇(改善)していた。これらのことから、全体的な PICUD 低下抑制が見られた。

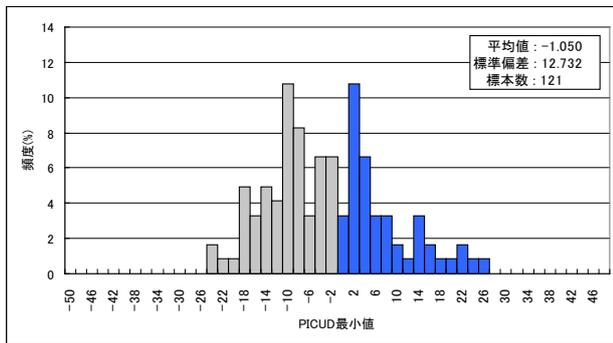


図-14 規制材配置変更案 2 での PICUD 最小値分布

次に、車両を車線変更車、ギャップ後方車、その他の車両(車線変更車・ギャップ後方車以外の車両)に分類し、PICUD が負となっている車両に違いが見られるか考察した。車線変更車およびギャップ後方車の割合を表-11、PICUD 最小値の平均を表-12 に示す。

現行の規制材配置の場合(表-6 参照)の場合と比較して、車線変更車の割合は大きく低下し、ギャップ後方車の割合には大きな変化が見られないことが分かる。

PICUD 最小値の平均に着目すると、現行の規制材配置の場合(表-7 参照)の場合と比較して、車線変更車およびギャップ後方車の PICUD 最小値の平均がともに上昇(改善)していることが分かる。

表-11 車線変更車・ギャップ後方車の割合(変更案 2)

		車線変更車	ギャップ後方車	全車両
PICUD 最小値が負となる車両	車両数(台)	13	4	68
	割合(%)	19.1	5.9	
全体	車両数(台)	16	12	116
	割合(%)	13.8	10.3	

表-10 PICUD 最小値が負となる車両の PICUD 最小値の平均(変更案 2)

	車線変更車	ギャップ後方車
PICUD 最小値の平均	-14.253	-5.510

以上より、規制材の配置を変更案 2 にすることで、全体的な PICUD 低下の抑制および追越車線規制時危険性が高くなる車線変更車の観点から改善を確認することができた。

7. まとめ

本研究では、工事規制始端部における規制材配置と車両挙動との関連性を、潜在的追突危険性を表す PICUD を用いて分析した。その結果、交通量が多い場合に潜在的危険性が高くなる車両が多く、走行車線規制時はギャップ後方車、追越車線規制時は車線変更車の危険性が高くなることが知見として得られた。また、規制する車線によらず規制材が車線内に配置され始めた地点で PICUD 最小値の集中が確認された。走行車線規制時は狭いギャップへの強引な車線変更および複数の車両の同じ地点での同じギャップへの車線変更が、追越車線規制時は狭いギャップへの車線変更および車線変更車の速度が速いことが、PICUD 低下の要因となる可能性を把握した。

さらに、追越車線規制時に規制材配置変更した状況で取得したデータを潜在的追突危険性の観点から分析し、現行の規制材配置の場合に得られた結果と比較したところ、効果の現れ方に違いはあるものの、現行より規制始端部を強調すると、潜在的追突危険性の観点から改善効果がある可能性を確認した。これは規制材配置を含む工事規制範囲の運用によって、運転者に与える視覚情報が変化し、規制始端部の安全性を向上させることの可能性を示唆しており、今後走行実験によりこの知見を精査・検証していくことが課題となる。

参考文献

- 1) 毛利智昭・打矢道人: 集中工事における交通事故防止対策, EXTEC, No.60, pp.25-30, 2002.
- 2) 飯田克弘・東佳史: 工事規制区間におけるラバーコーン配置が車両挙動に及ぼす影響の分析, 高速道路と自動車, Vol.52, No.5, pp.19-29, 2009.
- 3) 高橋秀喜・八木原浩・Jian Xing・山下和彦・飯田克弘: 東名高速道路における集中工事規制区間の交通事故特徴分析, 高速道路と自動車, Vol.52, No.11, pp.22-30, 2009.
- 4) 菅野寛政・岡田知朗・深井靖史: 首都高速 4 号新宿線集中工事時の交通容量分析, 第 26 回交通工学研究発表会論文報告集, pp.53-56, 2006.
- 5) 飯田克弘・松本晃一・原田貴壮: 高速道路工事規制区間における注意喚起灯の評価, 第 28 回交通工学研究発表会論文報告集, pp.59-62, 2008.
- 6) 宇野伸宏・飯田恭敬・安原真史・菅沼真澄: 一般道織込み部における客観的コンフリクト分析と速度調整モデルの構築, 土木計画学研究・論文集, Vol.20 No.4, pp.989-996, 2003.

高速道路の工事規制始端部における規制材配置と車両挙動との関連性分析

飯田克弘・日暮智紀・高橋秀喜・Jian Xing・山下和彦

本研究では、工事規制始端部における規制材配置と車両挙動との関連性を、潜在的追突危険性を表すPICUDを用いて分析した。その結果、交通量が多い場合に潜在的危険性が高くなる車両が多く、走行車線規制時はギャップ後方車、追越車線規制時は車線変更車の危険性が高くなることが知見として得られた。また、規制する車線によらず規制材が車線内に配置され始めた地点でPICUD最小値の集中が確認された。走行車線規制時は狭いギャップへの強引な車線変更および複数の車両の同じ地点での同じギャップへの車線変更が、追越車線規制時は狭いギャップへの車線変更および車線変更車の速度が速いことが、PICUD低下の要因となる可能性を把握した。さらに、追越車線規制時に規制材配置変更した状況で取得したデータを潜在的追突危険性の観点から分析し、現行の規制材配置の場合に得られた結果と比較したところ、効果の現れ方に違いはあるものの、現行より規制始端部を強調すると、潜在的追突危険性の観点から改善効果がある可能性を確認した。

Analysis of the Relationship between Vehicles Behavior and the Channelizing Devices at the Work Zone of Expressway

By Katsuhiko Iida, Tomonori Higurashi, Hideki Takahashi, Jian Xing and Kazuhiko Yamashita

This research analyzed relationship between the vehicles behavior and the arrangement of channelizing devices using possibility index for collision with urgent deceleration (PICUD). As a result, it has been understood that heavy traffic makes the situation more dangerous in potential. It is obtained as a finding that when the inner lane is restricted, the danger of the lane-changing cars rise, and when the outer lane is restricted, the danger of the following car of the lane-changing cars. Moreover, regardless of the restricted lane, the concentration of minimum value of PICUD was confirmed in the point where the channelizing devices had begun to be arranged in the lane. In addition, the vehicles behavior under the situation of another arrangement of channelizing devices was compared with that under present situation. The results showed the possibility with the improvement effect from the viewpoint of potential rear-end collision danger when the transition area was emphasized visually.
