カーブミラー視認性改善と出会い頭事故削減
—横浜市内生活道路広域交差点でのフィールド調査—

○堀野定雄、森みどり、猪股裕二、笹山博樹、廣田祐子（神奈川大学工学部）

The Legibility improvement of traffic convex mirrors at intersections to reduce crossing collision
—A field study at intersections in a community area, Yokohama—
Sadao Horino, Mori Mori, Yuji Inomata, Hiroki Sasayama, Yuko Hirota (Kanagawa University)

1. はじめに

出会い頭事故の発生確率は、交差点視環境の質に左右される。道路管理者は筆者ら提案のカーブミラー（以後ミラーと略記）設置の人間工学3基準に基づき、横浜市芦穂崎地区のミラーを2006年6月、総点検、改修した。本研究は総点検後ミラーの改善評価と危険性が残るミラーのローテク・ローコスト改善提案、更に現行「道路反射鏡設置指針」（1980）改訂提案である。

2. 方 法

横浜市鶴見区芦穂崎地区（図1）で横浜市道路局が改修した10交差点・ミラー15基・鏡面23枚を調べた。

非優先道路停止線上の運転者視点（停止線手前2.1m、地上高1.1m、道路中央線から道幅1/3地点）からデジタルカメラでミラーを撮影、当研究室提案の人間工学3基準：①鏡面内道路位置（○：中心、△：周辺、×：遠隔）、②鏡面内死角（○：無、△：軽度、×：重度）、③距離感支援路面表示（○：有、△：有・遠隔、×無）を基にA：安全に積極貢献（3項目全て○）、B：安全に貢献、C：改善余地有（全て△）、D：改善必要、E：即時改善（全て×）の5段階で総合評価した。

CADソフトを活用して10交差点を作図、図面上で危険性有（C-E評価）ミラーの設置位置変更、死角要因移設により最適なミラー設置位置を検討する視認性改善シミュレーションを行った。

3. 結 果

道路管理者が当研究室提案の人間工学3基準に沿う総点検・改修で改善が進んだ。A評価：1枚→2枚、B：6→10、C：3→4、D：7→5、E：6→2で、安全ミラー（A、B）は30%（7/23）→52%（12/23枚）、危険性有ミラーは70%（16/23）→48%（11/23枚）となった。改修ミラーは7交差点・9基・13鏡面で、特に「l左」、「a1右」、「g1右」（図2～4、左：改修前右：改修後）の3枚はEからB評価に改善された（図2～4、表1）。

4. 考 察

＜カーブミラー改修で顕著な事故削減効果＞

図 1 フィールド概要（横浜市鶴見区芦穂崎地区）

図 2 鏡面内道路位置改善（l 左）

図 3 歪みのある鏡面改善（a1 右）
事故削減：6 件（2004-2005）が 0 件（2006）に

図 4 鏡面内道路位置・距離感支援表示改善（g1 右）
事故削減：7 件（2004）が 2 件（2006）に

表 1 カーブミラー改修前後の視認性評価の変動

枚数(%)	評価基準	総合評価		道路位置			死角要因			路面表示有		
		A・B	C・D・E	○	△	×	○	△	×	○	△	×
2004年度	ミラー鏡面(枚)	7	16	7	11	5	8	10	5	12	5	6
	割合(%)	30	70	30	48	22	35	43	22	52	22	26
2006年度	ミラー鏡面(枚)	11	12	12	10	1	7	10	6	11	2	10
	割合(%)	52	48	52	43	4	30	43	26	48	9	43

事故件数はミラー改修前(1998-2005)の年平均9.6件(計77件/8年)が改修後は3件に減少した(県警速報、2006-10)。今後も継続的なデータ検証が必要だがミラー改修効果は明白である。

＜大半はローコスト改修、死角撤去は必須＞

尚、改修13鏡面はローコストな鏡面角度調節(13枚)だけで鏡面内道路位置を改善し、後は鏡像に歪みのある鏡面を交換(1枚)する改善だった。

改善シミュレーションは鏡面内死角排除を最優先に考え、コスト順にα. 鏡面角度調節→β. 鏡面移設→γ. ミラー支柱移設→δ. 死角要因移設→ε. 死角要因撤去→ミラー撤去の順に進めた。2006年度C-E評価ミラー7/11枚が、α・β・γのローテク・ローコスト改善で本来機能を発揮できる。a2左はミラーのステーを支柱から道路側に延長、樹木の死角を避けるように角度を調整する。高さ3.0mに改修して人間工学3基準を満たす。

最優先課題は改修後に×評価が増加した鏡面内死角要因改善である(表2)。ミラー鏡面・支柱移設や死角要因(電柱・標識・草木)移設・撤去と伐採等による死角改善と、視認性改善不可能なミラーの撤去等の抜本的方法での即時改善が必要である。それには電柱・標識管理者や樹木管理者の理解と協力が必要となる。死角要因の電柱移設を要するミラーは4枚ある(表3)。これは移設費用が発生する改修であるが、そもそも直接視界を補う筈のカブミラーが死角で見えないのは最大矛盾であり、安全最優先でコストがかかっても実施する。

＜現行の道路反射鏡設置指針の問題点と改訂＞

「道路反射鏡設置指針」(1980)はミラー鏡面高、支柱の基礎等土木工学基準が主内容で、ミラー視認性の基準は「道路反射鏡は対面または交差する車両、歩行者、障害物等を十分かつ容易に確認し得る位置・高さ・角度等を選んで設置」「当初計画した視認性を得るために鏡面の高さ、角度が適切か点検する」だけで具体的要件の記載がなく不備である。ミラー視認性基準を追加修正した改訂設置指針に基づき、新設ミラーの視認性を確保、ミラー管理者による既設ミラーの点検・改修で全国219万本(国民57名に1本)のミラー視認性改善を急ぎ事故削減を期す。

5. まとめ

10交差点のミラー15基23鏡面を再評価、未だ11鏡面に事故危険性があり、その内7鏡面は3基準に則ったローテク・ローコスト改善案で視認性が向上すると判った。現行ミラー設置指針に3基準を追加し視認性を確保することで出合い頭事故削減に繋がる。

表 2 カブミラー改修前後の視認性評価(2004と2006)

2004年度評価						2006年度評価							
交差点名	カーブミラー名	評価項目			総合評価	事故件数	交差点名	カーブミラー名	評価項目			総合評価	事故件数
		鏡面内道路位置	死角要因	距離感支援路面表示					鏡面内道路位置	死角要因	距離感支援路面表示		
a	a1左	○	×	○	E	4	a	※a1左	△	×	○	E	0
	a1右	△	×	○	E		a	※a1右	○	△	○	B	
	a2左	△	△	○	D		a	a2左	△	×	○	D	
	a2右	△	△	○	C		a	a2右	△	△	○	C	
b	b1左	△	△	△	C	1	b	b1左	△	△	×	C	0
	b1右	△	△	○	C		b	b1右	△	△	○	C	
	b2左	△	×	○	D		b	※b2左	△	△	○	C	
c	b2右	○	△	△	B	0	c	※b2右	△	×	×	D	1
	c左	×	○	○	D		c	※c左	○	×	△	B	
	c右	△	△	○	D		c	※c右	△	×	△	D	
f	f	○	△	○	B	0	f	f	○	△	○	B	0
g	g1左	△	○	△	E	7	g	※g1左	△	×	×	E	2
	g1右	×	×	△	E		g	※g1右	○	△	○	B	
	g2左	×	×	○	E		g	※g2左	×	×	○	D	
	g2右	△	○	△	D		g	※g2右	○	○	×	B	
h	h左	×	○	×	D	1	h	※h左	○	○	×	B	0
	h右	△	△	×	D		h	h右	△	△	×	D	
i	i	△	○	○	B	1	i	※i	○	○	○	A	0
j	j	○	○	○	A	0	j	j	○	○	○	A	0
k	k左	○	△	×	B	0	k	k左	○	△	×	B	0
	k右	○	△	×	B		k	k右	○	○	×	B	
l	l左	×	○	×	E	0	l	※l左	○	○	×	B	0
	l右	○	△	×	B		l	l右	○	△	×	B	

※土木事務所改修ミラー：■道路位置改善

表 3 死角排除最優先のミラー視認性改善シミュレーション

交差点名	カーブミラー名	2006年評価			シミュレーション視認性改善項目
		鏡面内道路位置	鏡面内死角要因	距離感支援路面表示	
a	a1左	△	×(電柱)	○	E δ(電柱)
	a2左	△	×(電柱、標識、草木)	○	D β→α
	a2右	△	△(電柱、標識)	○	C α
	b1左	△	△(電柱)	×	C β→α
	b1右	△	△(電柱)	○	C α
	b2左	△	△(電柱)	○	C 死角排除の必要なし
b	b2右	△	×(草木)	×	D ε(草木伐採)
	c右	△	×(電柱、標識、c左ミラー)	△	D γ→α→δ(標識)
c	a1左	×	×	×	E β→α→ε(草木伐採)
	a2左	×	×(電柱、標識、建物)	○	D γ→α
h	h右	△	△(電柱)	×	D α

■：死角要因(電柱等)移設撤去が必要

参考文献

1) 堀野定雄、森みどり他:「無信号交差点出合い頭事故再発防止とカブミラー設置要件-横浜市鶴見区芦穂崎地区フィールド研究から-」、日本人間工学会誌第41巻特別号、2005。
2) 堀野定雄:「日本の交通事故実態-再発防止優先の事故解析-」、自動車技術、第50巻12号、2005。
3) S. Horino, M. Mori, et. al.: "Ergonomic low-cost avoidance of intersection collisions by improvement for legibility of traffic convex mirrors", Proceedings of the 16th World Congress of the International Ergonomics Association, CD-ROM, 2006。
4) 堀野定雄:「利用者視点の交通事故対策:ローテクとハイテクの融合」人間中心設計、第2巻第1号、2006。