単路部横断歩道における横断形式と歩行者挙動が車両の譲り挙動に与える影響分析

名古屋工業大学　学生会員　○平田浩脩
名古屋工業大学大学院　正会員　鈴木弘司
豊田工業高等専門学校　正会員　荻野弘

1. はじめに

近年，交通事故による死亡者数は減少傾向にあるものの，平成 20 年からの交通事故死亡者数は「歩行中」が「自動車乗車中」を上回り最も多く，人対車両事故では約 7 割が横断中に発生している[1)]．また横断歩道では歩行者が優先であるのもかかわらず横断中に発生した事故のうち歩行者妨害等が最も多くなっており[1)]，その中でも単路での事故が顕著である．その一対策として二段階横断施設が検討されている．本施設では二段階での横断を行うことで一度に渡る距離が短いというメリットがあり横断の安全性と円滑性の向上が期待される．他方，施設を設置することがなく簡易的に安全な横断確保のため行うことができる利用者側の対策として挙手等といった歩行者挙動が挙げられる．二段階横断施設と歩行者挙動のそれぞれに着目した研究事例は見られるものの[例えば 2), 3)]，両者の関係に着目した研究はまだ少ない[4)]．

そこで本研究では，実横断実験データに基づき，車両の譲り挙動の特性を分析し，二段階横断施設と歩行者挙動が安全で円滑な横断に与える影響について分析する．

2. 調査地点及び調査概要

本研究では，二段階横断施設が設置されている調査地と設置されていない調査地を対象に，2016 年に実施された外部観測調査とダミー横断者実験を用いて分析を行う．

ダミー横断者実験では，車両の接近に合わせて横断歩道の歩道端へ 20 代男性の調査員が接近し横断を試みる実験を行う．二段階横断施設のある調査地では，手前側車道にいる車両(以下，nearside)が譲り行動を行った場合は中央帯まで，奥側車道にいる車両(以下，farside)が譲り行動を行った場合は対岸の歩道端まで横断を行う．また歩道端，中央帯において挙手をして横断待機を行った横断を挙手横断，挙手をせず横断待機を行った横断を普通横断とする．調査及び調査地概要を**表-1** に示す．なお，速度取得区間は上段が南進車道，下段が北進車道の横断歩道上流 2 地点間とし，取得対象は横断待機中に通過した 1 台目，2 台目，譲り車両，その直前車両とする．

図-1　春日井横断歩道
（南進車道：奥側）

図-2　稲葉地横断歩道
（南進車道：手前側）

図-3　千種横断歩道
(南進車道：奥側)

図-4　挙手横断の様子

表-1　調査と調査地概要

調査地	調査日時	二段階横断施設	制限速度 (km/h)	実験回数(回)		調査員 (人)	速度取得区間(m)	
				挙手	普通		下流端	上流端
春日井	2016年12月11日 9:30～16:00	あり	50	114	93	7	25.5	40.5
							25.5	40.5
稲葉地	2016年11月24日 9:30～16:00	あり	40	99	106	5	19.3	40.3
							21.0	35.5
千種	2016年11月29日 9:30～16:00	なし	40	102	104	5	25.0	40.0
							26.8	41.8

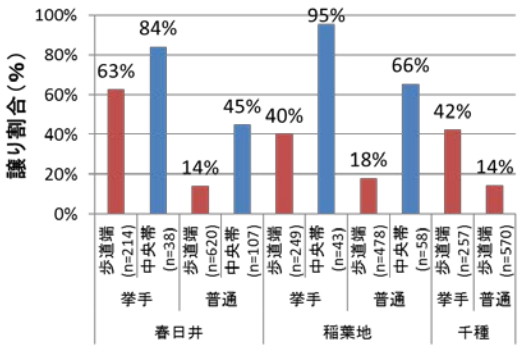

図-5　調査地ごとの待機位置別譲り割合

3. 外部観測調査による車両の挙動分析

横断円滑性を評価するために，横断待機中または横断中に横断歩道を通過した車両を通過交通量として，通過交通量に対する譲り車両の割合を譲り割合と定義する．

3.1 二段階横断施設と譲り割合の関係分析

各調査地の横断方法，待機位置別の譲り割合を**図-5** に示す．

図-5 より，春日井と稲葉地では挙手横断，普通横断ともに中央帯での譲り割合が歩道端より 20%以上高いことが分かる．また統計的検定により両調査地において歩道端と中央帯での譲り割合に有意差がみられた(有意水準 5%)．よって，二段階横断施設では車両の譲り行動が誘発されやすく円滑に横断できると言える．さらに歩道端では，挙手横断を行うことで普通横断に比べて譲り割合が 2 倍以上に増加している．各調査地の歩道端において挙手横断と普通横断の譲り割合に有意差がみられた(有意水準 5%)ことから歩道端で挙手を行うことは円滑な横断に効果があると言える．

3.2　車両速度と譲り割合の関係分析

各調査地の車両速度と譲り割合を**図-6～8** に示す．

図-6～8 より，どの調査地においても車両速度が高くなるにつれて譲り割合が低下している．また，挙手横断において稲葉地，千種では春日井と比較し車両速度が上がるにつれ大幅に譲り割合が低下する傾向がみられた．

4.　歩行者の横断しやすさに関する分析

次に，歩行者が 1 つの横断を行おうとした時の横断の円滑性を評価するために，ダミー横断実験回数に対して横断待機を始めてから 1 台目の車両が譲り行動を行い横断できた回数の割合を譲り横断割合として定義する．各調査地の譲り横断割合を**図-9** に，1 つの横断に対する平均通過台数と標準偏差を**表-2** に示す．

図-9 と**表-2** より，横断待機時に挙手をすることで，どの調査地においても歩道端，中央帯ともに 1 台目の車両が譲り行動を行いやすく，また 1 つの横断に対する平均通過台数も少ないことがわかる．よって，挙手を行うことでより円滑に横断可能となると言える．

5.　おわりに

本研究では，二段階横断施設のある調査地を含めた横断実験に基づく車両の譲り挙動分析から，二段階横断施設，挙手横断が横断円滑性に与える効果を実証した．今後は車両の譲り挙動を表現する統計モデルの構築を行うことや，調査員の年齢層による違いを分析する予定である．

謝辞

本研究はJSPS 科研費 16K06536 の助成を受けたものである．

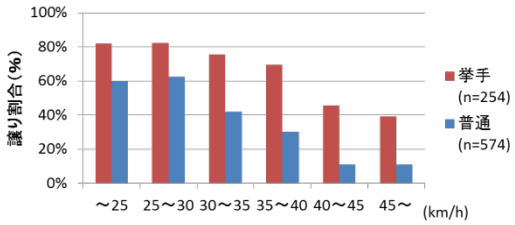

図-6　春日井速度別譲り割合

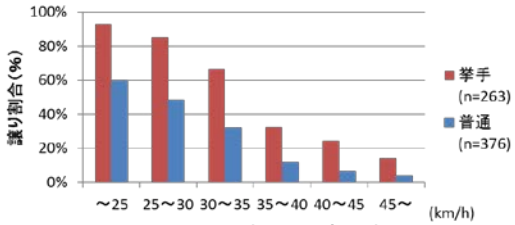

図-7　稲葉地速度別譲り割合

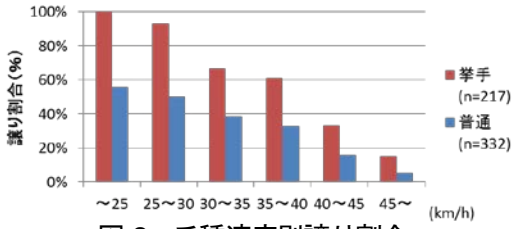

図-8　千種速度別譲り割合

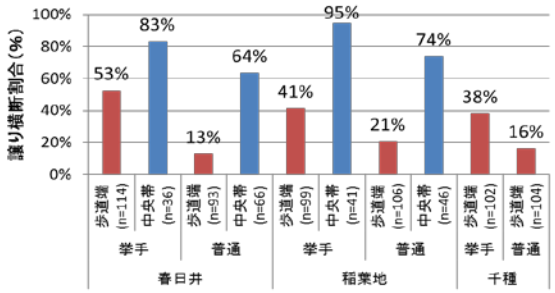

図-9　調査地ごとの譲り横断割合

表-2　一横断に対する平均通過台数（台）と標準偏差

		春日井		稲葉地		千種	
		挙手	普通	挙手	普通	挙手	普通
歩道端	平均	0.70	5.73	1.51	3.70	1.45	4.69
	標準偏差	0.93	5.41	2.10	3.38	1.64	3.85
中央帯	平均	0.17	0.89	0.05	0.43		
	標準偏差	0.38	1.76	0.22	0.86		

参考文献

1)　警察庁交通局：平成 28 年中の交通死亡事故の発生状況及び道路交通法違反取締り状況等について http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/images/pdf.gif

2)　石山良太，後藤梓，中村英樹：単路部における無信号二段階横断方式の評価，第 37 回交通工学研究発表会論文集，pp.331-338，2017.

3)　田辺太一，谷口綾子，井料美穂，宮川愛由，小嶋文：ドライバーの協調行動促進に歩行者コミュニケーションが及ぼす影響，第 52 回土木計画学研究発表会・講演集，　pp1585-1590，2015.

4)　鈴木弘司，山口佳起，加藤明里：二段階横断施設における歩行者の心的負担と車両の譲り行動に関する実証分析，第 37 回交通工学研究発表会論文集，　pp345-348，2017.