

本格設置されたソフトライジングボラードの 導入効果の検証に関する研究

谷本 智¹・小嶋 文²・久保田 尚³

¹非会員 横浜市道路局河川部河川計画課 (〒231-0016 神奈川県横浜市中区真砂町2-22)
E-mail:sa00-tanimoto@city.yokohama.jp

²正会員 埼玉大学大学院助教 理工学研究科 (〒338-8570 埼玉県さいたま市桜区下大久保255)
E-mail:kojima@dp.civil.saitama-u.ac.jp

³フェロー会員 埼玉大学大学院教授 理工学研究科 (〒338-8570 埼玉県さいたま市桜区下大久保255)
E-mail: hisashi@dp.civil.saitama-u.ac.jp

幹線道路の混雑を避けて、生活道路に流入する抜け道交通は、交通安全上大きな問題となっている。本研究では、欧州で普及する、抜け道車両の選択的排除が可能なツールである「ライジングボラード」に着目した。本研究では、ソフトな素材を用いて開発され、社会実験を経て、日本初の公道への恒久設置がなされたライジングボラードについて、四輪自動車の違反通行の長期的な抑制効果、及び、対象路線の利用者、沿道店舗の受容性について検証した。定点カメラによる交通状況観測調査、及び、歩行者・自転車、沿道店舗へのアンケート調査により、通行規制時間帯の違反通行の抑制効果の持続性や、社会実験時からの受容性の向上が確認され、日本におけるソフトライジングボラードの有効性、普及可能性が示された。

Key Words: traffic calming, rising bollard, road safety, community road, rat-run

1. 研究背景と目的

生活道路に流入する抜け道交通は、交通安全上大きな問題であるだけでなく、生活環境に甚大な影響を与える場合が少なくない。しかしこの問題は、主要因である抜け道交通のみを特定した対策をとることが難しく、現在交通静穏化対策に用いられているハンプやゾーン対策では、抜け道交通の排除という根本的な解決には至っていない。このような課題に対し、効果的な対策の確立が期待されている。

そこで本研究ではライジングボラード (Rising Bollard) (図-1) に着目した。ライジングボラードは、欧州で普及している物理的デバイスの一つである。欧州において用いられているボラードの仕組みは、道路上に設置した鋼鉄製のポール型の車止め (ボラード) を自動的に昇降させ、通行資格のある車両のみを選択して通行させる、というものである¹⁾²⁾。通行資格のある車両は、ICカード、リモコン、路車間通信などを使ってボラードを昇降させる。駐車場の出入り口等で用いられている遮断機と違い、ポール状のデバイスであることで、



図-1 欧州で普及するライジングボラード, オーストリア

自転車や歩行者は通行が容易であり、交通安全に特に影響があるとされる4輪車のみを規制をすることが可能となる。日本における公道での導入は設置後の安全性や管理責任の検討が進んでいなかったことから事例がなかった。

(1) 日本におけるライジングボラードの既存研究

久保田ら³⁾は、日本の生活道路に流入する抜け道対策の一つとしてライジングボラードに着目し、通過交通が問題となる生活道路にポストコーンを左右方向にスライドさせ通行を規制するというライジングボラードを模した手法で導入実験を行い、周辺住民からの受容

性を明らかにしたことで日本への適応可能性を見出した。しかし、この実験は短期間での調査であったために地中にボラードを埋設するような本格的な設備は用いておらず、ライジングボラード・システム自体の評価には至っていない。その後、(公財)国際交通安全学会の研究プロジェクトとして実施された研究⁴⁶⁾⁶⁷⁾において、普及が進む欧州の諸都市が発行しているライジングボラードに関するマニュアルやガイドラインなどの文献整理により、運用上の留意事項や導入事例に加え、欧州においても車両とライジングボラードとの衝突事故への対応は課題として捉えられていることが明らかにされ、ボラード本体を既成のゴム素材のボラード(以下、ソフトライジングボラードとする)に置き換えたシステムが提案された(図-2)。上記の一連の研究では、ソフトライジングボラードの安全性の検証を目的とした敷地内実験を2回実施した後、日本の公道での導入社会実験を行っている。1回目の敷地内実験⁴⁹⁾においては、車両によるボラードの踏み倒し通行実験により、ボラードと車両の衝突が起きても双方に重大な損傷は発生しないことが示され、また、降雨時、積雪時などの悪天候下における正常な作動を確認しシステムの適応性が実証されている。2回目の敷地内実験⁶⁷⁾では、ライジングボラードの視認補助や接触防止のために新たに導入した電光掲示やエリアセンサーの適用性等の試験が行われている。この実験において、ボラードと車両の衝突は発生しなかったことで、ボラードとの車両の接触の回避性能と視認性の向上が確認され、安全性の向上が検証された。

公道での社会実験⁶⁷⁾は、新潟市の「ふるまちモール6」において実施され、約4か月間対象道路にソフトライジングボラードが設置された。実験ではソフトライジングボラード設置前に慢性的に発生していた違反車両の通行が、設置後には減少していることが明らかになっている。実験開始当初は、踏み倒しによる違法通行も散見されたものの、このような事象はすぐに解消され、違反通行の抑止効果が見られている。ソフトライジングボラードへの車両の不慮の接触や、歩行者、自転車による事故は、観測されていない。ボラードの手前まで進入して、通行できないことが分かりバックしていく車両については、実験開始時直後、及び1か月後よりも、開始2か月後ではその台数が減少しており、対象道路が規制時間帯に通行できないことの認識が、実験を通してドライバーに周知されたと考えられている。また、ボラードの手前まで進入した車両の、本線復帰挙動にも、大きな問題はないことが確認されている。以上のことから、実験に用いられたライジングボラード・システムが、公道において安全に機能していること、また違法通行の抑止効果を持つことが報告されて

いる。また、緊急車両が事前周知の結果問題なく通行できたことも確認されている。社会実験に関する、沿線店舗、歩行者・自転車利用者、自動車利用者、タクシードライバーへのアンケート調査からは、実験対象道路へのソフトライジングボラードの継続的な導入について、さらに、その他の、不要な通過交通が問題となっている道路への導入について、肯定的な意見が得られている。

(2) 本研究の位置づけ

上述の社会実験結果を受けて、実験対象路線である「ふるまちモール6」でのソフトライジングボラードの恒久設置が決定するなど、既存研究⁶⁷⁾においてソフトライジングボラードの公道での有効性と受容性が確認されている。しかしながら、既存研究⁶⁷⁾の検証期間である社会実験期間は、4か月という限られた期間であり、また実験後の撤去が公表されていたことなどから効果の持続性や受容性の変化などの把握が十分でないことが考えられる。加えて、公道導入事例が1例しかないために、適切なレイアウトや運用方法、周知方法など、検討の余地は多いといえる。このようにライジングボラードの有効性や受容性などの導入可能性を検討するためには更なる検証結果の蓄積が必要である。

以上の背景を踏まえ、本研究では、ソフトライジングボラードの恒久設置が決定した「ふるまちモール6」について、社会実験と同様の観測調査やアンケート調査を実施して、効果の持続性や受容性の変化など、導入効果を検証することを目的とする。なお、本研究ではライジングボラードを日本で導入するにあたり最適なものをソフトライジングボラードとしていることから、次章以降で述べる「ライジングボラード」とはすべてソフトライジングボラードを指すものとする。



図-2 社会実験中のソフトライジングボラード(新潟市ふるまちモール6)

2. 対象地区とライジングボラードの概要

(1) 研究対象路線概要

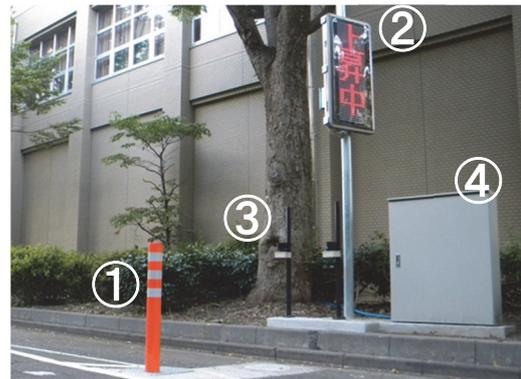
対象路線は新潟県新潟市中央区古町にある「ふるまちモール6」の商店街道路である。南向き一方通行で、道路幅員は最大幅5.35mで植栽柵により狭くなった部分は4.25mであり流入は国道側からの左折のみとなっている。また正午から翌午前8:00までの間、自動車の通行規制が実施されている。社会実験以前は、規制時間帯に合わせて移動式の看板が設置されていたが、看板が所定の位置から故意に動かされ、違反車両が通行する道路となっていた。ライジングボラードは、可動式看板が設置されていた、国道からの入り口に設置した(図-3)。



図-3 対象路線 (RB=ライジングボラード)

(2) ライジングボラード・システムの概要

設置したライジングボラード・システムの主な構成を図-4に示す。システムはライジングボラード本体、リモコン等の操作による上下動の信号をコントロールする制御盤、周辺の車両検知に用いるエリアセンサー2機と、ライジングボラードの作動状態を示す電光掲示板によって構成されている。ライジングボラードの設置本数は1本で、接地面からの高さは約700mm、直径80mmの、従来公道で用いられているポストコーンを使用している。本体の配色は橙色で、上部に白色反射材が貼付されている。昇降操作の方法はリモコンによる遠隔操作と制御盤側面に付属する下降スイッチによる操作の2通りがある。緊急時を想定し、リモコン操作時と異なり、操作後に自動でライジングボラードが上昇しなくなる非常停止スイッチも制御盤側面に付属している。いずれも手動操作によるものである。



システム構成	
①	ライジングボラード本体(ゴム素材)
②	電光掲示板 例)「上昇中」、「下降中」、「下降完了」
③	エリアセンサー
④	制御盤、リモコンと同機能を持つ下降スイッチと緊急時の非常停止スイッチ(非常停止時は自動でライジングボラードが上昇しない)が付属。

図-4 使用したライジングボラード・システムとその構成

(3) ライジングボラードの設置状況

研究対象路線である「ふるまちモール6」におけるライジングボラードの設置状況を表-1に示す。対象路線では平成25年10月23日から平成26年2月末までをライジングボラードの公道導入社会実験期間とし、平成26年3月からは運用を停止し3月中に路線からシステムを撤去し原状復帰を行たため3月から平成26年7月末までが一時撤去期間となっている。撤去期間中に実験で得られた課題等の整理を行い、平成26年8月1日より再設置を行い恒久的な運用を開始している。

ライジングボラードが昇降する時間は、通行規制時間帯に連動させ、通行規制が始まる昼12時に上昇し、通行規制が終わる朝8時に下降するものとした。

社会実験時には、ライジングボラード設置点の道路幅員は、すり抜け防止のため、植栽柵と新たに設置した可動式プランターにより幅員3.5mに設定した。

表-1 研究対象路線のライジングボラード設置状況

時期	設置状況	
H25.10.22	設置	社会実験期間
H25.11	運用	
H25.12	運用	
H26.1	運用	
H26.2.28	運用終了	撤去期間
H26.3	撤去	
H26.4	設置なし	
H26.5	設置なし	
H26.6	設置なし	
H26.7	設置なし	恒久設置後
H26.8.1	再設置	
H26.9	運用	
H26.10	運用	
H26.11	運用	
H26.12	運用	
∴	∴	
現在	運用中	

(3) 社会実験時と恒久設置時の変更点

恒久設置に伴い社会実験時からシステムの改良や改修工事を行った。主な内容を以下に示す。

a) ライジングボラード設置位置の変更

社会実験時のアンケート調査により「ライジングボラードの設置位置を交差点に近づけたほうがよい」という意見が多かったことから、恒久設置時には横断歩道からライジングボラードまでの距離を 12.3m（社会実験時）から 5.7m（本格運用後）に短縮した（図-5）。

b) 狭さく部の変更

社会実験時に狭さくの役割を果たしていた可動式プランターを、固定式のボラードをライジングボラードに並列した狭さくに変更し、歩行性の改善を図った（図-6）。また歩道側からの車両のすり抜け防止対策として休憩施設にもなるベンチを合わせて設置した。

c) 進入禁止サインの変更

ライジングボラードの設置前から路線入口に設置され社会実験時も路線入口脇に置いていた可動式看板を恒久設置に合わせ固定式の歩行者優先道路を示す案内サイン看板に変更した（図-7）。なお社会実験時と設置位置は変更していない。

d) その他機能の改良

その他、社会実験からの機能の改良として、1)ライジングボラードの昇降速度の高速化、2)社会実験時に散見したボラード部分の鉛直方向への押し込み行為に対する反発力の強化、3)夜間の視認性向上のためボラード部分の表面塗装に蛍光材を使用したもの（既製品）に変更、を行った。

3. 導入効果の検証概要

(1) カメラ観測調査による設置効果の持続性の検証

定点カメラによる記録映像から、ライジングボラード撤去後、恒久設置後の交通状況について、社会実験時の状況と合わせて分析し、設置効果、及びその持続性などを評価した。調査は社会実験と同様、取得映像から違反車両や歩行者挙動などを記録した。社会実験時を含めた対象映像期間を表-2 に示す。対象映像は各月から原則として連続した7日間を抽出した。ただし歩行者交通量などの気象条件や季節変動などを考慮すべき項目に関しては、調査期間の内 2014 年 10 月、11 月、12 月の期間が 1 年前の 2013 年 10 月、11 月、12 月と比較できることから各月より曜日、平均気温、天気概況などの条件に近い 1 日を抽出して影響を評価した。抽出日と気象条件の概況をそれぞれ表-3、表-4 に示す

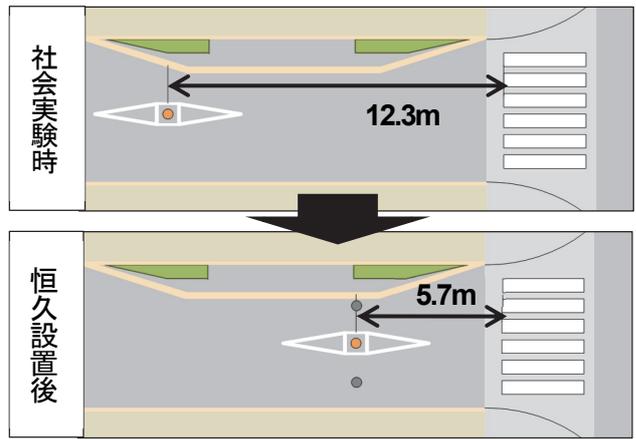


図-5 ライジングボラードの設置位置の変更



図-6 狭さく部の変更



図-7 進入禁止サインの変更

表-2 カメラ観測調査対象映像

状況	期間
設置前	H25.10.6(日)~11(金),14(月) ※12日, 13日はイベント開催のため除外
社会実験開始直後	H25.10.23(水)~27(日),31(木),11.1(金) ※10月28日~30日は点検のため除外
社会実験1ヵ月後	H25.11.22(金)~28(木)
社会実験2ヵ月後	H25.12.17(火)~23(月)
社会実験3ヵ月後	H26.1.26(日)~2.1(土)
社会実験4ヵ月後	H26.2.22(土)~2.28(金)
一時撤去時	H26.3.21(金)~23(日),31(月)~4.3(木) ※3月24~30日は映像欠損のため除外
恒久設置直後	H26.8.2(土)~8(金) ※8/8の夜からイベントのため歩行者挙動の観測のみ8/2~8/7,8/15で観測
恒久設置1ヵ月後	H26.9.1(月)~7(日)
恒久設置2ヵ月後	H26.10.23(木)~29(水)
恒久設置3ヵ月後	H26.11.23(日)~29(土)
恒久設置4ヵ月後	H26.12.17(水)~23(火)

表-3 歩行者交通量等観測用の気象条件を揃えた抽出日

	2013年の抽出日	2014年の抽出日
10月	19日(土)	25日(土)
11月	6日(水)	5日(水)
12月	18日(水)	10日(水)

表-4 抽出日の気象条件概況(出典)気象庁データより作成

日付	平均気温(°C)	平均湿度(%)	平均風速(m/s)	天気概況	
				昼	夜
H25.10.19	15.2	68	4.4	曇一時晴	曇後時々雨
H26.10.25	15.2	75	2	快晴	快晴
H25.11.6	12.6	70	2.3	快晴	晴時々曇
H26.11.5	12.6	66	2.9	快晴	晴
H25.12.18	4.4	81	2	曇	曇一時晴
H26.12.10	4.9	67	2.7	曇	曇後一時雨

表-5 アンケート調査概要

配布対象	配布部数	配布方法	回収方法
ふるまちモール6内歩行者・自転車利用者	999部	直接	郵送
商店街沿線店舗	55部	直接	郵送

(2) アンケート調査による意向変化の検証

平成26年12月に、恒久設置後のライジングボラードに関する意向を聞くために、対象路線においてアンケート調査を実施し、社会実験時の調査結果と比較することで、受容性や交通安全向上の認識などの変化を検証した。アンケート調査概要を表-5に示す。

恒久設置後のアンケート調査では、社会実験時との比較を行うことから、それぞれの期間でのライジングボラードの設置状況について、ある程度認知していることが望ましい。そこで社会実験時には「ふるまちモール6を利用する歩行者・自転車」「商店街沿線店舗」「ふるまちモール6を通行する自動車」「タクシードライバー」の4タイプいた配布対象を、本調査では「ふるまちモール6を利用する歩行者・自転車」と「商店街沿線店舗」に絞った。また質問項目には社会実験時からの改良点への評価を聞く設問も追加した。

4. 検証結果

(1) カメラ観測調査結果

a) 違反通行抑制効果の持続性

社会実験前である、ライジングボラード設置前から恒久設置後の現在までの、規制時間内の四輪自動車交通量の推移を図-8に示す。規制時間内の通行自動車は、すでに通行許可を申請し受理されている自動車と許可が確認できていない自動車の2種に分類できる。この「許可が確認できていない自動車」の中には違反車両が多く含まれていると考えられる。図からは、社会実験中と恒久設置後において、ライジングボラード設置前や撤去時に比べて、違反通行と思われる自動車交通量が少ないことが分かる。社会実験初期には、非常停止ボタンへのいたずら防止策がなされておらず、降下したままの状況の中通行してしまう自動車が存在したが、恒久設置後はどの月も、許可未確認車両は観測期間で1台以内に収まり、効果が開始直後から現れている。また社会実験時と恒久設置期間の合計約8ヵ月間ライジングボラードを観測しているが、観測最終月(恒久設置4ヵ月後)の12月において、許可車両以外の自動車の観測数が0台となるなど、導入効果が持続しているといえる。

許可を受けている自動車は、リモコンを使用しライジングボラードを下降させて通行しており、操作等で問題が起きていなかったことも確認できた。

また恒久設置後と社会実験時に観測された許可車両以外の自動車の通行方法の内訳を比較した図を図-9に示す。恒久設置後は通行方法としてすり抜け1件、踏み倒し1件、許可車両の追従1件であった。恒久設置後は固定ボラードが狭さくとして設置されたためすり抜けによる通行は困難と思われたが、歩道部にはみ出して強引に通行する車両がいた。また、非常停止ボタンをいたずらに押されないようなカバー設置対策や、タイマーの誤差修正など、社会実験中に対応したことで、恒久設置後は社会実験実施直後のような違反通行は見られなかった。

b) 引き返し自動車交通量の変化

恒久設置後について、ライジングボラードの手前で引き返した自動車の観測結果を表-6に示す。表-6を見ると、社会実験時には見られなかった、規制時間外の通行可能時間帯に、ライジングボラードが下降しているのにも関わらず、引き返し挙動を行う自動車が確認された。これは、恒久設置時、狭さくとしてライジングボラードの両側に固定式のボラードを設置したこと（ライジングボラード下降時は車両が通れる幅になるように設置）で、ライジングボラードが下降した状態でも、運転者に自動車を通りづらい道であるという意識を与えた可能性が考えられる（図-10）。社会実験開始直後から恒久設置4ヵ月後までの、規制時間内の引き返し自動車交通量の推移を図-11に示す。社会実験開始直後からの交通量の推移を見ると実験開始直後に比べると10台前後に落ち着いており、規制の認知が進んでいることが分かる。

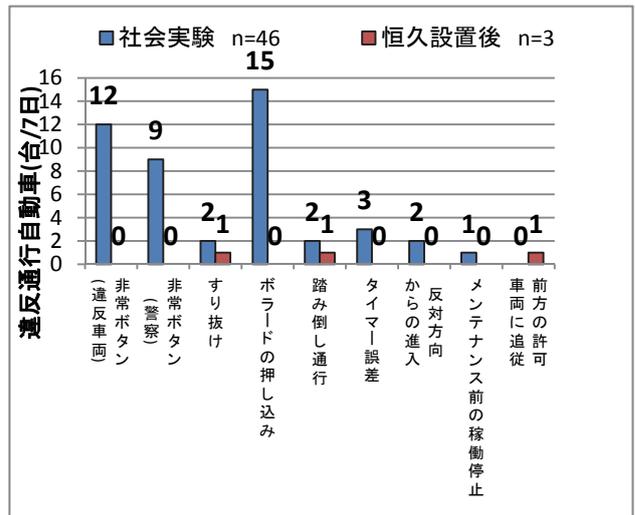


図-9 違反通行時の通行方法

表-6 恒久設置後の引き返し車両の観測結果

	引き返し車両 (台/7日)	
	規制時間内	規制時間外
恒久設置直後	11	0
恒久設置1ヵ月後	8	0
恒久設置2ヵ月後	9	2
恒久設置3ヵ月後	11	1
恒久設置4ヵ月後	12	1



図-10 ライジングボラード下降時の様子

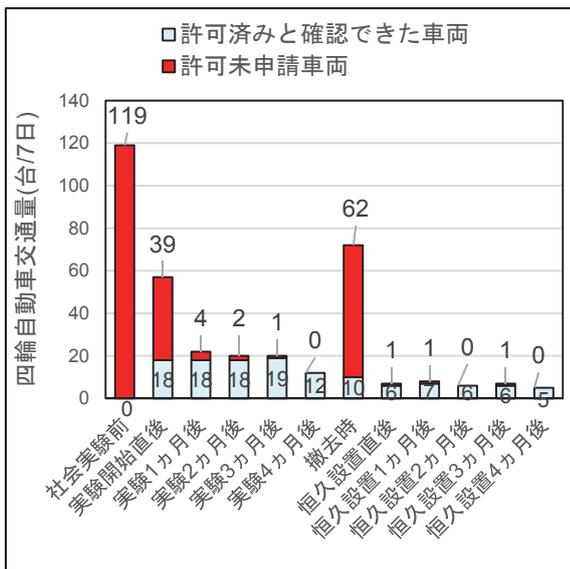


図-8 規制時間内の自動車交通量の推移

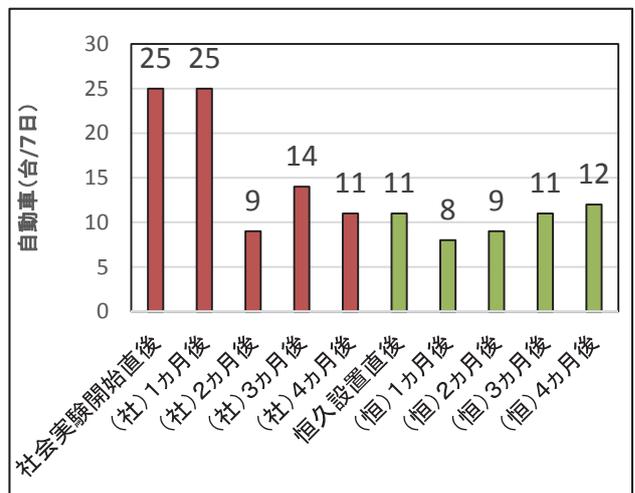


図-11 規制時間内の引き返し自動車交通量の推移

c) 歩行者挙動の変化

社会実験開始時から現在までの迷惑行為の推移を図-12に示す。社会実験時に比べ、恒久設置後はその件数が減少していることがわかった。ライジングボラードを鉛直方に押し込むいたずら等に対して、故障防止策として自動でライジングボラードを下降させる、セーフティ機能を備えており、このセーフティ機能を作動させるような行為も正常な稼働を妨げるものとして迷惑行為に分類している。恒久設置時の改良では、押し込みに対する抵抗を強化したため、セーフティ機能の作動回数が減少し、そのことが影響していると考えられる。また、それ以外のボラードを殴る、蹴るなどといった行為を行う人も減少しており、対象路線におけるライジングボラードへの適応が進んでいると推測できる。

d) 歩行者・自転車交通量の変化

10月、11月、12月各月における1日の歩行者・自転車交通量、車道利用率に関して、2013年と比較したときの2014年の増減量をまとめた表を表-7に示す。歩行者交通量、自転車交通量いずれにおいても各月で増加、減少の傾向が様でない。歩行者交通量では2013年10月に比べ2014年10月は2.4%増加し、11月は2013年に比べ1割近く減少しているが、翌月の12月は減少が1.3%程度になっている。今回は気象条件と曜日の影響を考慮して比較する日を選定したが、対象路線が多くの商業施設が建ち並ぶ中心市街地であることから、影響要因として考えられるものが、ライジングボラードや天候以外にも多く考えられ傾向にばらつきが出たと考えられる。

また、歩行者交通量の観測では、ライジングボラードの歩行者空間創出効果の評価基準として車道を利用した歩行者と歩道のみを利用した歩行者を区別し、車道利用率を算出した。比較した各月の車道利用率に着目すると、10月の比較では有意差が認められなかったものの、他の月では車道利用率の増加が認められ、ライジングボラード設置により車道の安全性が向上した結果と考えられる。これはライジングボラードの効果として期待される、良好な歩行者空間の創出効果といえるだろう。

(2) アンケート調査結果

a) 交通安全性の意識変化

ライジングボラード設置後の対象道路の交通安全性の変化についての回答結果を図-13に示す。恒久設置後の回答では「良くなった」「やや良くなった」と回答した人が48.1%、「悪くなった」「やや悪くなった」と回答した人が1.0%、「変わらない」と回答した人が最も多く37.7%だった。社会実験時と比較すると「良くなった」「やや良くなった」と回答する人の割合に有意

な差がみられ (p=0.036) , 社会実験時から交通安全向上を実感している人が増加した。

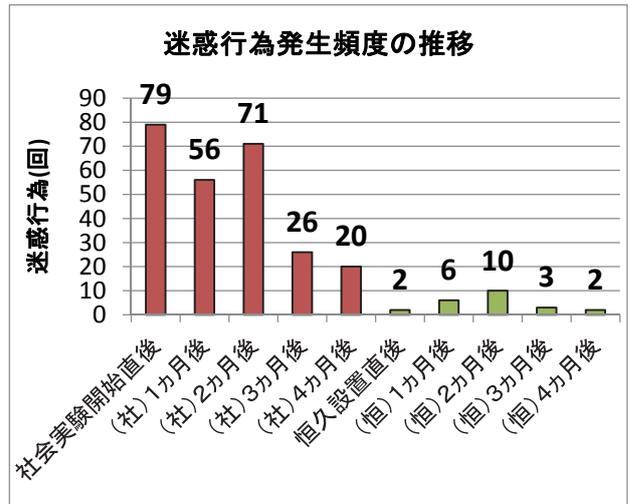


図-12 迷惑行為発生回数の推移

表-7 歩行者・自転車交通量の変化まとめ

比較対象		歩行者		自転車		車道利用率 p値
		増減	割合(%)	増減	割合(%)	
設置前と恒久設置後	10月	+163	+2.4	-90	-5.2	0.696
社会実験時と恒久設置後	11月	-527	-9.2	-71	-3.9	<.001
	12月	-82	-1.3	+87	+6.5	<.001

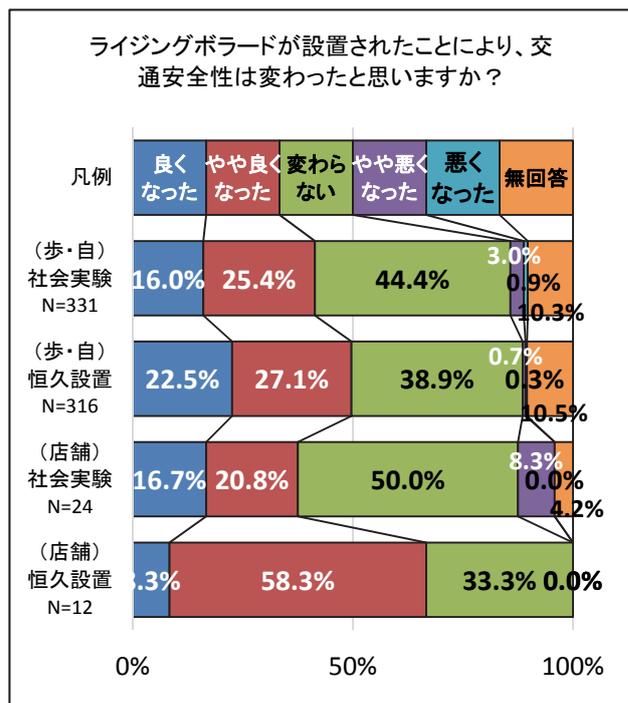


図-13 交通安全性の意識変化

b) 導入意向の変化

ふるまちモール6における今後のライジングボラードの導入意向についての回答結果を図-14に示す。

恒久設置後の回答結果では、導入に賛同する「良いと思う」・「やや良いと思う」という回答をした人は歩行者・自転車利用者の内69.9%，沿線店舗で100.0%，反対に導入に否定的な「良いと思わない」・「あまり良いと思わない」を回答した人は歩行者・自転車利用者で8.8%，沿線店舗で0.0%であった。いずれのアンケートにおいても賛成意見の方が多く結果となった。

社会実験時との比較では、歩行者・自転車利用者アンケートにおいて「良いと思う」という選択肢の回答割合に有意な差がみられた (p=0.002)。この結果から対象路線におけるライジングボラードの受容性の向上が確認できた。図-14での回答で導入に反対した歩行者・自転車利用者の方の回答理由を図-15に示す。恒久設置後の回答で最も選択率が高かったのは、社会実験時と同じで「その他」であった。内容は「看板の方がわかりやすい」，「金の無駄遣い」，「よそ見でぶつかったら危ない」，「車の進入を見たことないから」など重複がない様々な意見が回答された。

また、社会実験時との比較では「安全性が低下したから」という項目において選択率に有意な差がみられた (p=0.023)。交通安全性の向上がこの結果につながっていると考えられる。

c) 改良点の評価

恒久設置時に改良したライジングボラードの設置位置について聞いたアンケートの回答結果を図-16に示す。モール内歩行者・自転車利用者の78.5%の人が「現在の位置」つまり恒久設置後の位置の方が良いと回答した。社会実験時の方が良いと回答した人は4.7%であった。また、店舗アンケートでは91.7%の人が改良後の位置の方が良いと回答した。また恒久設置時の方が良いと回答した人の回答理由を図-17に示す。「車両での通行時にすぐにライジングボラードに気付くことができるから」が最も選択率の高い回答項目となった。このようにライジングボラード設置位置は進入時に視界に入りやすい場所を評価することが分かった。

狭さく部の変更についての評価を聞いた設問の回答結果を図-18に示す。56.0%の人が「現在の位置」の方が良いと回答した。社会実験時の方が良いと回答した人は21.5%であった。回答理由に関して歩行者・自転車利用者アンケートでは花壇と回答した人の多くが「景観が良いから」と回答した。固定ボラードと回答した人は「ボラードが目立つようになったから」や、「歩きやすくなったから」が多く、歩行性の改善と設置位置と同様に恒久設置時の方が視界に入りやすくなったと感じた人が多いといえる。

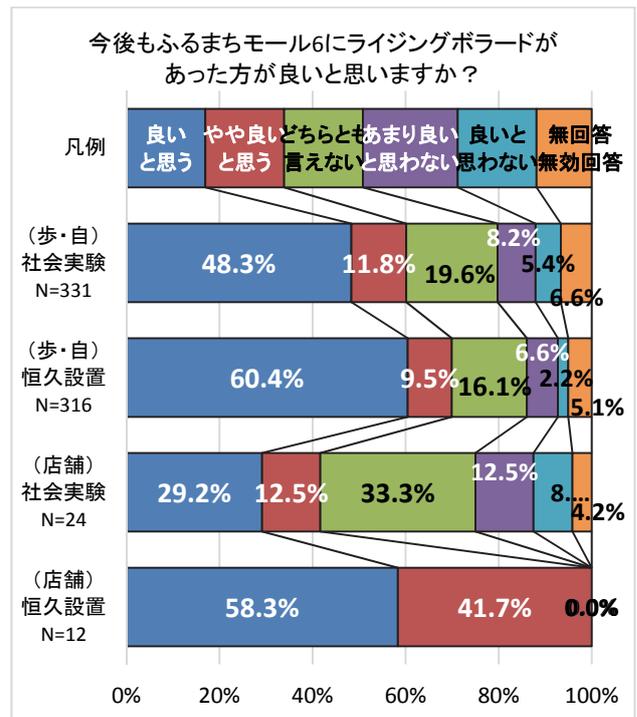


図-14 対象路線におけるライジングボラードの受容性変化

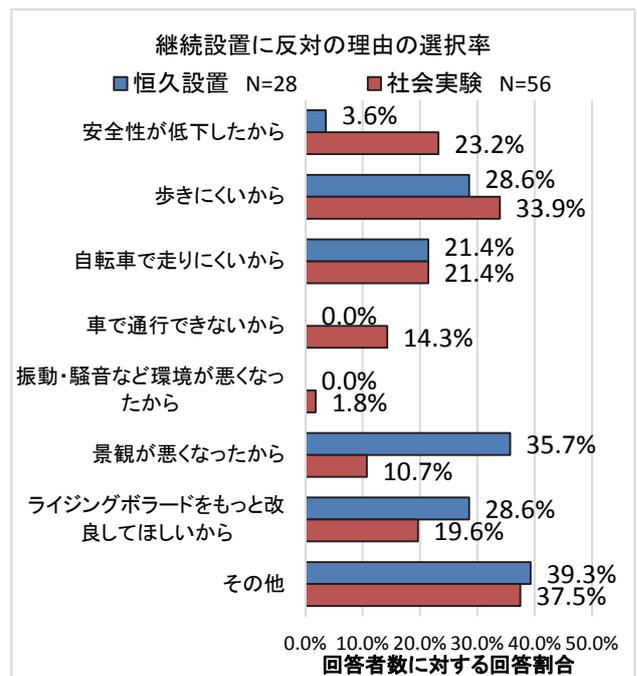


図-15 導入反対理由

案内サインの変更についての評価を聞いた設問の回答結果を図-19に示す。「現在」のサインの方が良いと回答した人は32.9%で、社会実験時の方が良いと回答した人は39.4%で最も回答が多かった。また回答理由では、歩行者・自転車利用者からは「規制がわかりやすいから」が最も回答が多かった。店舗対象アンケートではどちらも「マークがわかりやすいから」が最も選択率の高い項目となった。サインについては認識しやすさの感覚に個人のばらつきがあったと考えられる。

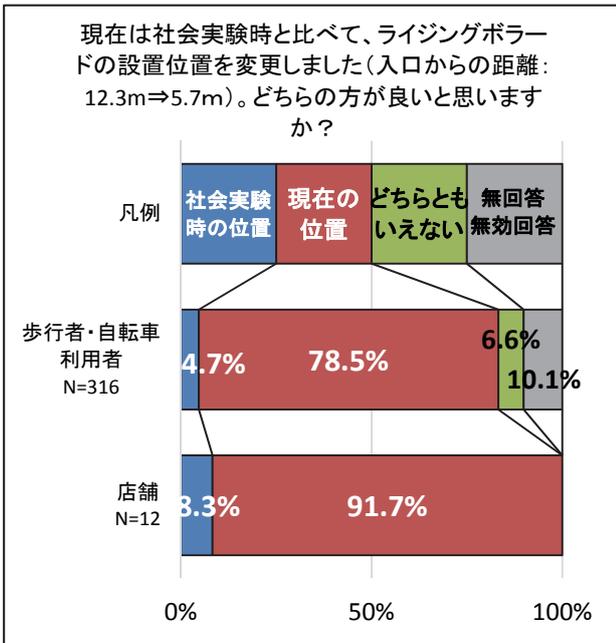


図 - 16 設置位置変更についての比較

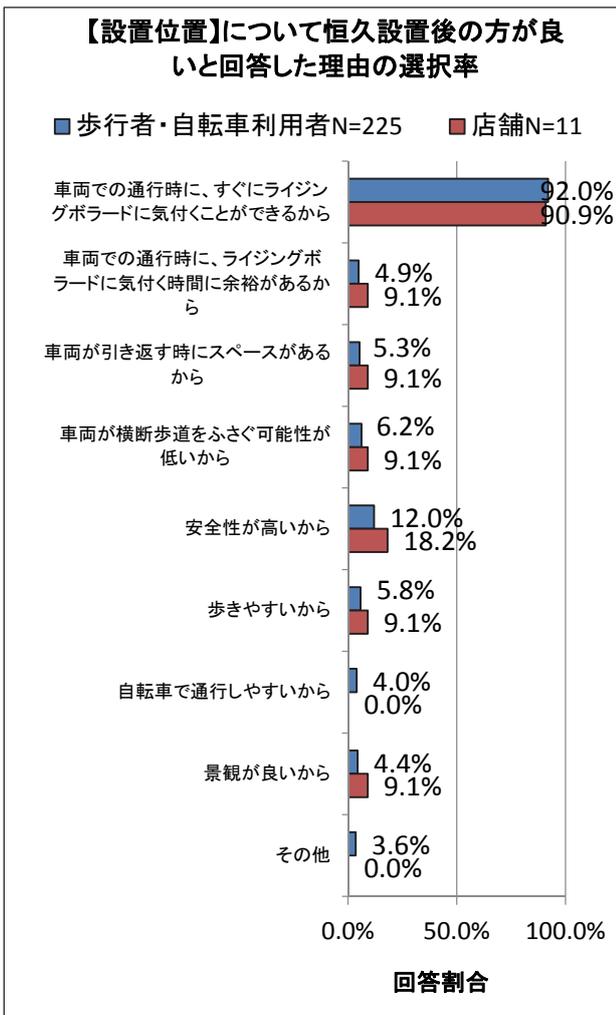


図 - 17 設置位置比較回答理由

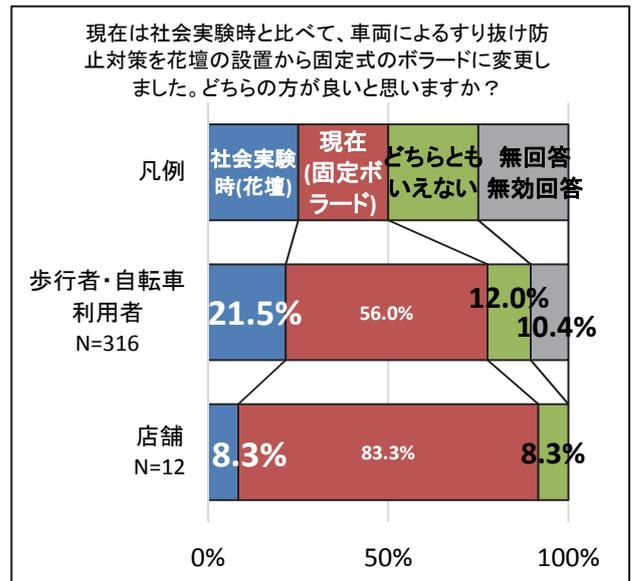


図 - 18 狭さく部変更に関する評価の回答結果

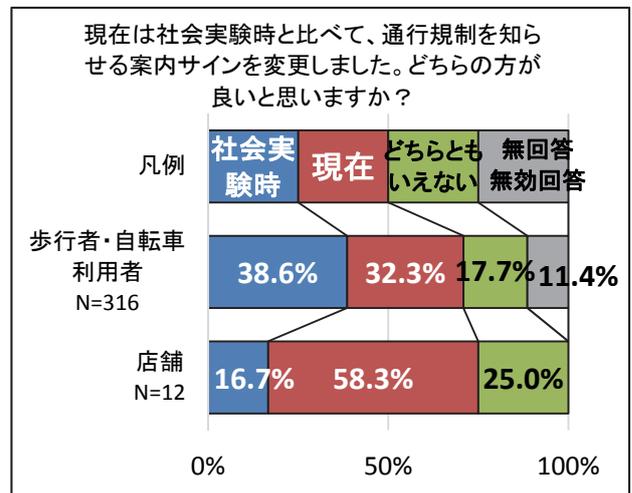


図 - 19 進入禁止サインの変更に関する評価

6. まとめと今後の展望

本研究では、渋滞回避などにより発生する抜け道交通対策の新たな可能性として、わが国の公道において初めて本格導入された、ライジングボードの有効性の検証を行った。先行研究において提案され⁴⁵⁾、社会実験的に導入を行った⁶⁾ソフトライジングボードを導入可能性の高いデバイスと捉え、ライジングボードの恒久設置が決定した路線において継続的に調査を行い、効果の持続性や路線関係者の導入意向の変化を把握することでソフトライジングボードの有効性を検討した。

調査結果からは、社会実験終了後に、ライジングボードが一時撤去されていた時期に再度発生していた違反車両が、本格実施に伴うライジングボードの再

設置と同時に減少するなど、違反通行を抑制する導入効果が検証され、社会実験による最初の設置から10ヵ月近く経ってもその効果が続いた。このことから、対象路線における導入効果の持続性が検証できた。このことから、4輪自動車であれば踏み倒してしまう「ソフト」な素材を用いても、持続的にその効果を発揮することが分かった。

また、車両以外の行動の変化として、歩行者への影響では、自動車の通行規制時間中の車道利用率が増加するなど、ライジングボラードの歩行空間創出効果も確認することができた。

恒久設置後に対象路線利用者に対して行ったアンケート調査では、対象道路へのライジングボラードの受容性の向上が確認され、交通安全性の向上を感じている人が増加している結果となった。

以上のことから、社会実験後もソフトライジングボラードの公道での有効性・受容性を確認することができた。

今後の展望としては、今回対象路線である「ふるまちモール6」は、一方通行道路、既に通行規制が導入されている道路、抜け道交通量が膨大ではないなど導入に関する条件として恵まれていたといえる。ライジングボラードの導入効果は、生活道路の交通静穏化など、多様な目的への利用が考えられることから、今後は、通学路や住宅街などの他の交通条件での適用性を検証し、普及に向けたモデルケースの拡大が望まれる。また今後、日本でのライジングボラードを普及させるにあたっては、道路管理者、交通管理者等、多数の関係者を踏まえた維持管理、運用の手法等、導入への課題を整理することが有益であると考えられる。

謝辞：本研究は公益財団法人国際交通安全学会の平成26年度研究調査プロジェクト『H2643 「天下の公道」と生活道路に関する研究～ソフトライジングボラードの定着と新たな展開にむけた実践的検討～』の一環として実施された。研究メンバーの皆様、調査の共同実施主体である新潟市およびその関係の皆様へ深く感謝の意を表する次第である。

参考文献

- 1) LARBUG: Rising Bollard Systems Design, Use and Operational Guide, 2005.
- 2) CROW: Selectieve toegang en doseren, article number 268, 2009.
- 3) 久保田尚, 小嶋文, 坂本邦宏, 三浦清洋, 佐々木政雄: ライジングボラード実験と「天下の公道」についての一考察, 土木計画学研究発表会講演集, vol.32, 2007.
- 4) 谷本智, 小嶋文, 久保田尚: わが国の生活道路におけるライジングボラード導入可能性に関する研究, 土木学会論文集D3, 70(5): I_1135-I_1146, 2014.
- 5) 公益財団法人国際交通安全学会平成24年度自主研究プロジェクト報告書H2421「天下の公道」と生活道路に関する研究～ライジングボラードの実用化に向けた工学・法学・心理学からの検討～, 2013.
- 6) 谷本智, 小嶋文, 久保田尚: わが国におけるライジングボラードの導入可能性に関する研究, 土木計画学研究発表会, 土木計画学研究・講演集, 49:CD-ROM 2014.
- 7) 公益財団法人国際交通安全学会平成25年度自主研究プロジェクト報告書H2533「天下の公道」と生活道路に関する研究～ソフトライジングボラードの実用化に向けた運用上の課題とその解決方法～, 2014.

(2015.7.31 受付)

A STUDY ON THE VERIFICATION OF THE EFFECT OF FULLY INTRODUCED SOFT RISING BOLLARD

Satoshi TANIMOTO, Aya KOJIMA and Hisashi KUBOTA