

ソフトライジングボラードの 長期的な有効性に関する研究

我妻 宏哉¹・小嶋 文²・久保田 尚³

¹非会員 埼玉大学 工学部建設工学科 (〒338-8570 埼玉県さいたま市桜区下大久保255)

²正会員 埼玉大学准教授 大学院理工学研究科 (〒338-8570 埼玉県さいたま市桜区下大久保255)

E-mail:akojima@mail.saitama-u.ac.jp

³フェロー会員 埼玉大学教授 大学院理工学研究科 (〒338-8570 埼玉県さいたま市桜区下大久保255)

E-mail:hisashi@mail.saitama-u.ac.jp

欧州で普及しているライジングボラードの日本での導入事例は未だ少ない現状にあり、その要因には日本のライジングボラードに関する研究が少なく、設置効果の実証が十分でないことが考えられる。本研究では、設置から数年が経過した新潟市のふるまちモール6、8に注目し、定点カメラによるモニタリング調査と対象路線利用者に対するアンケート調査を実施し、ソフトライジングボラードの長期的な有効性の検証を行うことを目的とした。調査結果では、ソフトライジングボラードの効果の持続性や、その効果は時間の経過と共に増加していくこと、対象路線利用者のライジングボラードに対する受容性の向上が明らかとなり、ソフトライジングボラードの長期的な有効性が確認できた。

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

1.研究の背景と目的

生活道路が交通安全上危険となる要因の一つに、幹線道路の抜け道として使われてしまっていることが挙げられ、この問題の解決のために、近年日本で導入され始めているのが、ライジングボラードと呼ばれる、欧州で普及している、自動で昇降する車止めである¹⁾。しかし、このライジングボラードは現在、日本で全国的に普及しているとは未だ言えない現状であり、その要因として、ライジングボラードの研究が極めて少なく、日本における長期的な設置効果等が実証できていないことが考えられる。よって、今後日本でもライジングボラードが普及していくためには、より多くの事例の長期的な視点を含む設置効果、安全性、受容性等の調査を行う必要がある。

日本における事例として、新潟市では、中央区のふるまちモール6(以下、ふるまち6)において日本の公道で初めてライジングボラードが導入された。その際、自動車との接触時の安全性や緊急車両の通行等を考慮して検討された、従来にはなかったソフトライジングボラード²⁾が導入された。従来の鋼鉄製のボラードに比べ、ソフトな素材のボラードは、衝突時の安全性の確保の代わりに、踏み倒して通行することができるという懸念点があった。

実際に、ふるまち6に設置した直後は踏み倒しによる規制時間内の違反通行が見られたが、モニタリングを続けると、この数は徐々に減少し、時間の経過による解消の可能性が見られた³⁾。

以上の背景から、本研究では、新たな知見を得るために、ライジングボラードの設置から、約7年経過したふるまち6と、5年弱経過したふるまちモール8(以下、ふるまち8)に注目した(図-1)。それらの現在においての、路線の交通状況と、路線利用者への影響や受容性を調査し、ライジングボラードの長期的な有効性の検証を行い、日本のライジングボラードの普及可能性を高めることを本研究の目的とする。



図-1 ふるまちモール6(左)とふるまちモール8(右)のソフトライジングボラード

表-1 モニタリング調査の概要

対象路線	観測期間	通行規制時間
ふるまちモール6	2020年12月10日(木)～ 12月16日(水)	12時～翌8時
ふるまちモール8	2020年12月2日(水)～ 12月8日(火)	17時～22時

表-2 モニタリング調査の観測対象

観測対象	対象内容
規制時間内の違反通行	12時～翌8時(ふるまちモール6)、17時～22時(ふるまちモール8)の時間帯での自動車の違反通行
引き返し車両	ライジングボラードを視認し、通行を止め、本線に復帰する車両
許可車両	リモコンを使用しライジングボラードを下降させる車両
規制時間帯前の駆け込み通行	規制時間帯の1時間前から10分ごとに区切り、車両数を記録
ライジングボラードの下降・迷惑行為	接触や故意によってライジングボラードを下降させた行為 下降には至らないものの明らかなライジングボラードへの迷惑行為
ボラードに触れた人	ボラードに触れた歩行者 (ライジングボラードへの興味尺度として観測)
歩行者の車道利用率	ライジングボラード設置断面上の歩行者の内、車道を通った人の割合

2.研究方法

著者らが過去にふるまち6において実施した調査³⁾と同様に、ふるまち6とふるまち8において、定点カメラによるモニタリング調査(表-1)と、対象路線利用者に対するアンケート調査を実施した。ふるまち6については、社会実験実施、および恒久設置当初の調査データと比較を行い、長期間の設置によってみられる効果の変容の有無についても明らかにすることとした。

モニタリング調査の観測対象は、表-2のようになっている。過去の調査³⁾では観測対象になかった「規制時間帯前の駆け込み通行」は、ライジングボラードが上昇する直前では、ドライバーはそれに間に合わせようとする事で、通行車両が急増し、事故の可能性が高まるのではないかと考えたため、今回新たに追加した。

アンケート調査は、ふるまち6とふるまち8のそれぞれで、利用歩行者と沿線商店に分けて配布を行った。配布方法について、利用歩行者へは調査票の手渡し、掲示したポスターからQRコード読み取り、沿道店舗へはポスティング、手渡しを行った。回収は、郵送または電子回答で行った。

尚、各対象路線は南向きの一方通行の道路であり、通行規制時間に合わせてライジングボラードが上昇する。

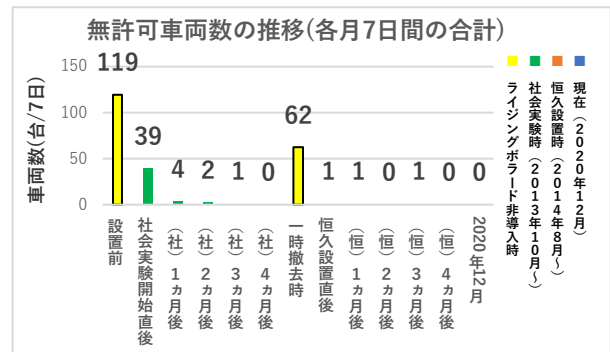


図-2 ふるまち6の許可が確認できない通行車両数の推移

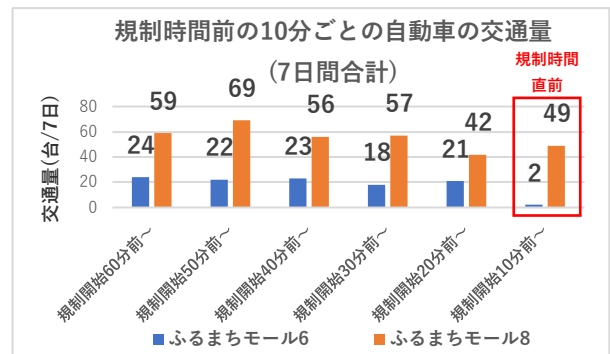


図-3 規制時間前の10分ごとの自動車の交通量

3.調査結果

(1)モニタリング調査

まず、自動車の通行に関する結果について述べる。今回の観測期間中に規制時間帯に無許可で通行した車両はふるまち6とふるまち8のどちらも0台であり、ソフトライジングボラードの効果の長期的な持続性が確認できた。また、ソフトな素材でも、設置から時間が経過することにより、違反通行の撤廃という懸念点の解消も実現できたと言える。図-2はふるまち6の過去の調査³⁾を含め、許可が確認できない通行車両の7日間ごとの合計数を示している。社会実験直後は非常停止ボタンによりボラードが下降状態にされ通行量が多くなったが、操作されにくく改良後は減少し、恒久設置直後(2014年)では1件の通行がみられた月もあったが、今回の調査では0件であった。このことから、ソフトな素材であってもライジングボラードの通行規制遵守効果は継続することが示された。

今回の観測期間中にふるまち6では、規制時間内にライジングボラードを降下させ、モール内に進入した許可車両が3台見られ、その内の1台は救急車であった。これより、設置開始から約7年経過した現在においても緊急車両も問題なくライジングボラードに対応できていることが分かった。

次に、規制時間帯前の駆け込み通行に関する観測結果について述べる。ふるまち6とふるまち8のそれぞれの規制時間1時間前の10分ごとの自動車の交通量（7日間の合計）（図-3）をみると、規制時間開始前に交通量が増加するような現象は見られず、赤枠で囲まれた規制時間直前の10分間の交通量、ふるまち6は、他の10分間と比べ、交通量が少なくなっている。この結果から、ふるまち6、ふるまち8のどちらにも規制時間開始前の交通量の増加見られないことが分かり、ライジングボラードが上昇するタイミングを前にして駆け込み通行の増加により事故の可能性が高まるような状況はないことが分かった。

次に、歩行者挙動に関する結果について述べる。ふるまち6での設置当初に多く見られた、ボラードの下降等迷惑行為は、今回の観測期間中、ふるまち6とふるまち8のどちらも0件であり、社会実験時からふるまち6での迷惑行為発生頻度の推移は図-4の通りである。また、今回の観測期間中にボラードに触れた人は、ふるまち6では9人、ふるまち8では0人であり、ふるまち6での通行者がボラードに触れる頻度の推移は図-5のようになっている。これらの結果から、長期間の設置により、ふるまちモール利用者のライジングボラードに対して感じる物珍しさや興味が無くなってきていることが分かった。

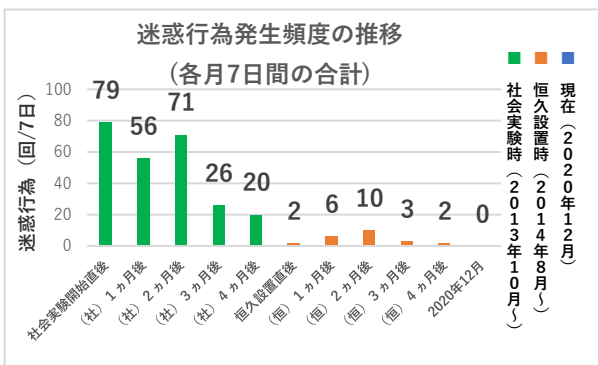


図-4 ふるまち6の迷惑行為発生頻度の推移

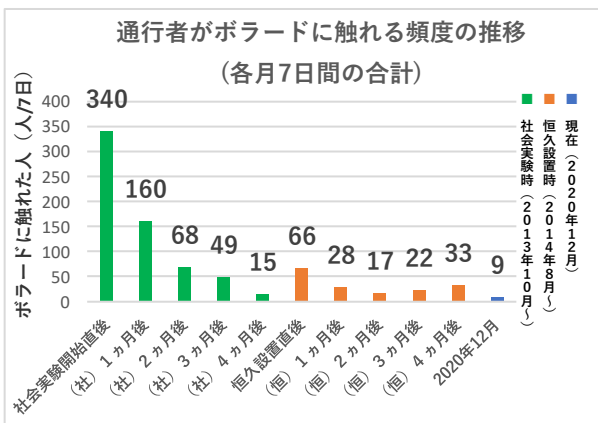


図-5 ふるまち6の通行者がボラードに触れる頻度の推移

今回の観測データを規制時間帯と非規制時間帯に分け、歩行者の車道利用率を比較すると、図-6より、どちらのモールにおいても、規制時間帯の車道利用率の方が高く、長期設置したソフトライジングボラードはどちらの設置箇所でも、歩行者空間の創出を実現できていることが分かった。

また、自動車の通行状況に関して、観測対象とした事象以外にふるまち8にて見られた点を述べておく。22時の通行規制時間終了の数分前から、上昇しているライジングボラードの前で駐車し、降下をそのまま待っている自動車が今回の観測期間の7日間の内、5日間見られた（図-7）。さらに、ライジングボラード降下直後に自動車（主にタクシー）が一気に通行してくることが3日間あった（金曜日：2分間で17台通行、土曜日：1分半で9台通行、水曜：1分半で15台通行）。ふるまち8は飲食店の多い繁華街であり、比較的タクシーが多い道路であるが、このような道路の利用のされ方について、周辺の道路およびふるまち8に悪影響を及ぼしていないかについては、留意する必要があると考えられる。

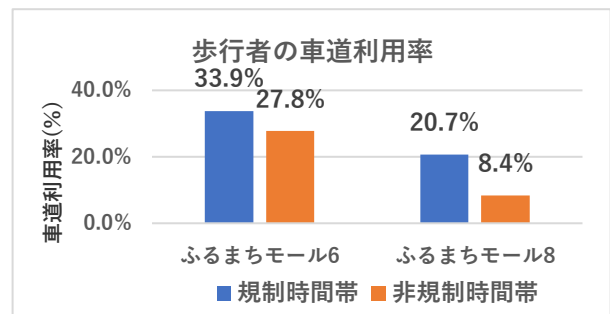


図-6 歩行者の車道利用率

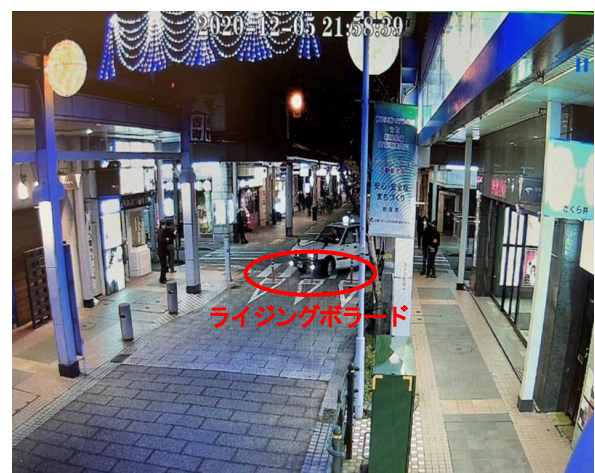


図-7 ライジングボラードの降下を待っているタクシー

表-3 アンケート調査の配布回収状況

アンケート対象	配布数	全回答数 (電子回答数)	回収率	実施日
ふるまち6 利用歩行者	194	52(37)	26.8%	2020/11/30 12/1 12/9
ふるまち6 沿線商店	37	16	43.2%	2020/12/9
ふるまち8 利用歩行者	20	7(7)	35.0%	2020/11/30 12/1
ふるまち8 沿線商店	43	9	20.9%	2020/12/9

(2)アンケート調査

アンケートの回収状況を表-3に示す。今回は、過去の調査時(2013, 2014年)よりも、20代の回答割合が大きくなっており(2013年：7.6%，2014年：4.7%，2020年：25.0%)，紙アンケートだけでなく，利用歩行者を対象とする方に電子アンケートも取り入れたことが原因なのではないかと考える。また，今回はふるまち8でのサンプル数が少なかったため，ふるまち6のデータについて述べる。

ふるまち6におけるライジングボラードの今後の継続的導入意向に関する結果について，社会実験時，常設直後の結果と合わせて図-8に示す。今回調査の「良いと思う」と「やや良いと思う」の肯定的意見の回答割合は9割を超え，大多数が今後の導入に賛成であった。また，これは恒久設置時から有意に増加しており(p<0.001)，社会実験時から比較していくと，設置から時間が経過する度に，その回答割合は増加している。これより，ライジングボラードの長期設置による受容性の向上が確認できた。

ふるまち6の利用歩行者と沿線商店を対象とした，今後ライジングボラードが日本で普及していく際に，鋼鉄製のものとソフトな素材のものどちらを採用すべきかの回答結果を図-9に示す。歩行者，沿線商店どちらも，現在ふるまち6で実際に設置されているソフトな素材を選ぶ人の方が多かった。また，その理由を問う設問では，「ソフト素材でも通行規制の効果を感じている」と言う回答が多かったことから，長期設置により，利用者のソフトライジングボラードの有効性の認識の向上も確認できた。

アンケート調査結果からは，今後の課題となり得る意見も数点見られた。一つ目が，今回特に多かった意見であり，規制時間帯の自転車の高速通行が危険であることである。実際に自転車と歩行者がぶつかっているのを目撃したという意見も今回見られ，歩行者がより安全，快適に過ごせる道路にするためには，自転車が減速するような対策を講じる必要があると考えられる。二つ目が，ボラードの色についてである。ライジングボラードが景

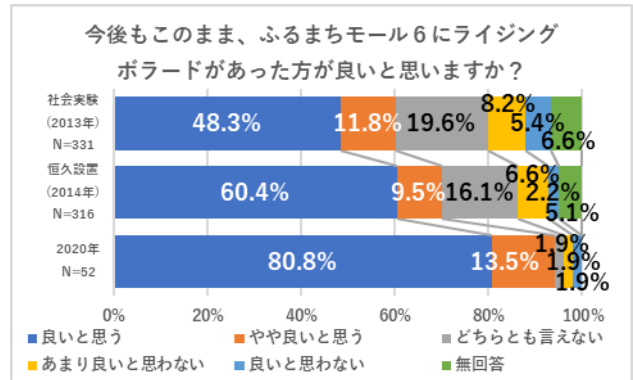


図-8 ふるまち6のライジングボラードの継続的導入の意向

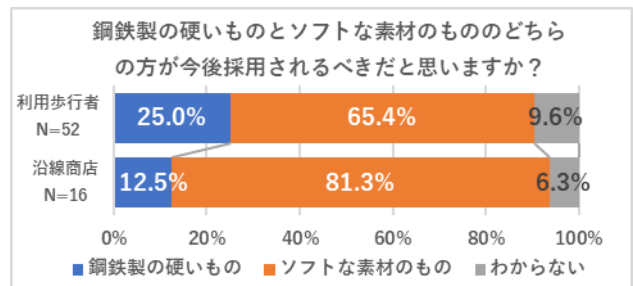


図-9 ふるまち6のライジングボラードの素材の意向

観を損ねていると考える人の大半は，その理由にボラードの色が商店街と合っていないことを指摘していた。しかし，この意見と同じくらい，ボラードの視認性を保つために，色は現在のような目立つ色(オレンジ)にしてほしいという意見も見られた。ライジングボラードの第一の目的は，安全な道路を実現することであるため，ボラードの色は目立つ色にするべきであるが，今後例えば観光地のような，景観を重要視する場所にライジングボラードを導入する場合には，地域の合意形成を踏まえボラードの色の検討も行っていく必要があると考えられる。

4.結論

本研究によって，日本において長期設置されたソフトライジングボラードに関する知見が得られた。第1にソフトライジングボラードの通行規制遵守効果の長期的な持続性であり，長期的にも，踏み倒しが可能なソフトライジングボラードでも違反通行の撤廃が実現できるという，ソフト素材の懸念点の解消ができた。第2に長期設置による，利用者のソフトライジングボラードの有効性に対する認識の向上である。

以上より，自動車の交通規制遵守の面と歩行者，沿道店舗の立場の両方において，ソフトライジングボラードの長期的な有効性を示すことができた。この結果が，今

後日本でライジングボラードが普及していくための後押しとなり、生活道路の新たな交通静穏化対策の確立に寄与することが期待される。

謝辞：本研究に当たり、ご協力いただいた新潟市およびふるまちモール関係の皆様へ深く感謝の意を表す次第である。本研究は科学研究費助成事業基盤研究(C)（一般）「人優先の道路・運転行動がもたらす主観的幸福感の構成要素とその要因（代表者：小嶋文）」の一環として実施された。

参考文献

- 1) (公財) 国際交通安全学会, 「天下の公道」と生活道路に関する研究プロジェクト 編: ソフトライジングボラード導入ガイドライン, 2015.
- 2) 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巻5号, pp.1135-1146, 2014.
- 3) 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(わが国におけるライジングボラードの有効性に関する研究) 土木学会論文集D3, 71巻5号, pp.903-915, 2015.

(2021.3.7 受付)

STUDY ON LONG-TERM EFFICACY OF SOFT RISING BOLLARD

Hiroya WAGATSUMA, Aya KOJIMA and Hisashi KUBOTA

Currently, only a few rising bollards, which are becoming popular in Europe, have been introduced in Japan. The purpose of this study is to verify the long-term effectiveness of the soft rising bollard and improve the possibility of spreading the rising bollard in Japan in the future.

Several years have passed since the installation of the rising bollard at Furumachi Mall 6 and Furumachi Mall 8 in Niigata City, and this time we conducted a monitoring survey using a fixed-point camera and a questionnaire survey of target route users. At that location.

The results of the survey revealed that the effect of the soft rising bollard was persistent and that the effect increased over time. In addition, from the questionnaire survey, it was found that the long-term installation will improve the acceptability of the rising bollard of the target route users. Therefore, the long-term effectiveness of the soft rising bollard could be confirmed.