

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 2 年 7 月 2 日現在

機関番号：53901

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K06611

研究課題名(和文)一定期間供用された地区交通安全対策実施路線の機能診断モデルの構築とその活用手法

研究課題名(英文)A model for evaluating the residential roads several years after it was improved for traffic safety and its application method

研究代表者

山岡 俊一 (YAMAOKA, SHUNICHI)

豊田工業高等専門学校・環境都市工学科・教授

研究者番号：70343738

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、供用後一定期間経過した地区交通安全対策の走行速度低減効果を検証することを目的として、交通静穏化対策が実施されている地区を対象に、交通実態調査および整備地区住民を対象としたアンケート調査を実施し、その結果を用い、交通安全対策実施路線の走行速度抑制効果の実態、自動車走行速度に対する住民の評価を明らかにした。加えて、自動車走行速度に影響する交通静穏化対策を明らかにした。さらに、住民が安心して利用できる生活道路を追及する上においては、住民の速度に対する意識も重要な評価指標となる。そのため、住民の速度に対する意識に影響する要因についても分析した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、住居系地区における生活道路で実施される交通安全対策の長期供用に伴う課題と自動車走行速度を低下させるための効果的な対策を明らかにするとともに、整備効果を継続的に評価することの必要性を示した。本研究の成果は、住居系地区における交通安全対策の整備効果を長期に亘って持続させるための基礎的な資料を提供している点に社会的意義を有しており、わが国の交通事故による被害者の減少に貢献するものである。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study is to evaluate the effect of reducing the automobile speed on the residential roads several years after it was improved for traffic safety. In order to collect the data used for the analysis, we conducted a traffic survey and a questionnaire survey for residents in areas where traffic safety measures were carried out. Using the data obtained from these surveys, we clarified the actual automobile speed on roads where traffic safety measures were carried out and the residents' evaluation of it. In addition, the traffic safety measures and road structure that affect the automobile speed and the residents' consciousness were clarified.

研究分野：土木計画学，交通計画，都市計画

キーワード：交通安全 生活道路 自動車走行速度 住民意識 ゾーン30 維持管理 一定期間供用後評価

様式 C-19、F-19-1、Z-19（共通）

1. 研究開始当初の背景

我が国ではモータリゼーションの進展により、住居系地区における生活道路が自動車交通の各種弊害を被ることになり、これまでに様々な交通安全対策を実施してきた。例えば、1980年からのコミュニティ道路整備事業、1996年に創設されたコミュニティ・ゾーン形成事業、そして2011年からのゾーン30等が挙げられる。これらの整備効果として、生活道路の安全性や快適性等の向上があったと、多数の研究論文によって報告されている¹⁾⁴⁾。その一方で、我が国の交通死亡事故死者数は減少傾向にあるものの、生活道路での発生割合は高まっている。また、通学路における児童の登下校中の交通事故も相次いで発生している。これまでに多くの対策・整備を実施してきているにもかかわらず、生活道路の交通の安全性が実現しない背景には、未対策の路線が存在することもあると思われるが、次に示すような新たに考慮すべき問題が存在していることも原因であると考えられる。それらは、ドライバーの慣れやハード的デバイスの破損等による整備効果低下、住民のニーズの変化、高齢化の進行に伴う高齢ドライバーへの配慮の必要性やバリアフリー化、地区特性の変化への対応等である。

このように、一定期間供用された地区交通安全対策実施路線においては、対策・整備内容の再評価が重要だといえる。

2. 研究の目的

一定期間供用された地区交通安全対策実施路線の各種問題への対応としては、利用者や沿道住民からの情報提供や要請に対して、道路や物理的デバイスの破損箇所の修繕を適宜実施しているのが現状である。また、東京都三鷹市上連雀地区コミュニティ・ゾーンにおいては、住民からの指摘によりスラローム型シケインを改善したり⁵⁾、交通事故の削減と歩行環境の向上を目的に中央線末梢施策を導入⁶⁾したりするなど、単なる修繕ではなく各種交通静穏化対策を見直して改善する取り組みも一部で見られる。しかしながら、これらの取り組みは住民からの苦情や情報提供に頼っている面が強く、住民からの情報が無ければ発生している問題を発見することができず、修繕や対策の見直し等に対応できない状況にあるといえる。そのため、各種地区特性を考慮した地区交通安全対策実施路線の機能診断システムの構築が必要であるが、その手法は確立されていない。

また、一定期間供用された地区交通安全対策実施路線の機能診断をする場合、交通実態調査や住民へのアンケート調査等の各種調査によってデータを得る必要がある。しかしながら、調査には大きなコストがかかり、膨大な数の整備路線において詳細な調査を実施すること現実的ではない。特に、アンケート調査には莫大な予算が必要となるが、対象路線の状況に一番詳しいといえる住民の評価は、一定期間供用された地区交通安全対策実施路線の評価においては必要不可欠である。

そのため、本研究では、ピーク時における自動車走行速度、路上駐車台数、交通量等の必要最小限の実態調査、および対象路線およびその周辺地区の状況や特性を表わす交通事故や人口等の既存統計から得られるデータと住民の整備路線に対する評価の関係を分析する。具体的には、供用後一定期間経過した地区交通安全対策の走行速度低減効果を検証することを目的として、愛知県名古屋市および豊田市、広島県呉市で交通静穏化対策が実施されている地区を対象に、交通実態調査および整備地区住民を対象としたアンケート調査を実施し、その結果を用い、交通安全対策実施路線の走行速度抑制効果の実態、自動車走行速度に対する住民の評価を明らかにする。加えて、各種交通静穏化対策の自動車走行速度抑制効果を把握することで、効果が持続する対策の導入につなげることができることから、自動車走行速度に影響する交通静穏化対策を道路構造要因も考慮して明らかにする。さらに、住民が安心して利用できる生活道路を追及する上においては、住民の速度に対する意識も重要な評価指標となる。そのため、住民の速度に対する意識に影響する要因についても分析する。

3. 研究の方法

3.1 調査対象地区

本研究で対象とする研究対象地区は愛知県名古屋市から御器所地区（ロードピア整備地区）、吹上地区（コミュニティ・ゾーン整備地区）、長根台地区（コミュニティ・ゾーン整備地区）、上名古屋地区（ロードピア整備地区）、白壁地区（ゾーン30整備地区）、大森地区（ゾーン30整備地区）、新西一丁目・二丁目地区（ゾーン30整備地区）、妙音通地区（ゾーン30整備地区）、御劔地区（ゾーン30整備地区）の9地区、豊田市から浄水地区（ゾーン30整備地区）の1地区を選定した。また広島県呉市から西中央地区（ゾーン30整備地区）、広塩焼地区（ゾーン30整備地区）の2地区を選定した。

3.2 自動車走行速度調査

3.1で述べた計12地区では、自動車走行速度調査を実施した。なお、走行速度は各調査地点で調査員がスピードガンを用いて、7:00~9:00の朝のピーク時に実施し、対象路線において最高速度となる地点（交差点と交差点の中央地点）の速度を計測した。計測の対象は歩行者や自転車、路上駐車車両、先行車両、対向車両等の影響を受けない自由に走行できる車両である。

3.3 アンケート調査

アンケート調査は長根台地区、大森地区、新西一丁目・二丁目地区、妙音通地区、御劔地区、浄水地区、西中央地区の計7地区において実施した。

4. 研究成果

4.1 自動車走行速度の実態

調査結果を表1に示す。表1よりシケインやハンプなど物理的なデバイスが整備されている路線における平均速度は、37路線のうち33路線が30km/h未満であった。シケインが整備されているにもかかわらず、平均速度が30km/hを上回っている路線は長根台地区の⑤、⑥、白壁地区の②である。長根台⑤はハンプを1か所設置している路線である。これは、設置されているハンプの高さが8cm、傾斜部の縦断勾配が4.3%であり、現在の技術基準の高さ10cmおよび傾斜部の縦断勾配が平均で5%（最大8%以下）を満たしていないことが原因で速度抑制効果が低くなっているのではないかと考えられる。また、路線⑥においては平均速度が大きく制限速度30km/hを超過している。この路線はスラローム型のコミュニティ道路であるが、見通し幅が広く、曲線部の曲率が小さいことが速度超過の原因だと考えられる。白壁②はシケインが整備されているが、一方通行であるにもかかわらず、車道幅員が4.1mと比較的広く、直進することができるため、シケインの速度抑制効果が低くなっていると考えられる。

新西一丁目・二丁目地区、妙音通地区、御劔地区、広塩焼地区は、ゾーン出入口にゾーン30を示す標識の設置と一部道路の路肩をグリーン舗装しているだけの地区である。妙音通地区、御劔地区においては、ほぼ全ての路線で30km/hを超過している。ゾーンの出入口の対策とグリーン舗装だけでは、自動車走行速度の抑制効果が小さいといえる。そのため、ゾーン30を設定するだけでなく、確実に速度を抑制したい路線においては、適切な物理的対策を整備する必要があると考えられる。

また、浄水地区の②、③には、ハンプ（スピードバンプ）が1つの路線に複数設置されている。ハンプを複数設置することで、より速度抑制効果が期待できることが確認できた。

69路線中43路線が制限速度30km/h以下であるため、一定期間供用された（最大で30年）路線においても自動車走行速度抑制効果はある程度期待はできると考えられる。しかし、残りの26路線では速度抑制効果が低かった。このように、速度抑制効果が低下している路線は存在するため、適切な対策を講じる必要がある。

4.2 自動車走行速度に対する住民意識の実態

ここでは、住民の自動車走行速度に対する意識について把握する。アンケート調査

表1 速度に関する調査結果

地区	路線No.	対策内容	車道幅員(m)	n(台)	平均走行速度(km/h)	標準偏差	住民の速度評価(%)	
御器所	①	シケイン		3.0	7	29.0	10.49	
	②	シケイン		3.0	13	25.8	3.91	
	③	シケイン		3.0	8	29.3	3.06	
	④	シケイン		3.0	41	29.7	4.93	
	⑤	シケイン		3.0	8	24.9	4.58	
	⑥	シケイン		3.0	45	23.8	3.24	
吹上	①	シケイン		3.0	113	28.5	5.68	
	②	シケイン		3.0	157	25.3	4.56	
	③	シケイン		3.0	34	25.4	3.92	
	④	シケイン		3.0	33	26.7	5.41	
	⑤	シケイン		3.0	48	26.7	3.74	
	⑥	シケイン		3.0	25	29.7	5.08	
長根台	①	シケイン		2.8	130	26.0	3.77	29.48
	②	シケイン		3.5	36	23.3	2.93	23.81
	③	なし		4.0	207	31.6	5.77	48.19
	④	シケイン		2.9	13	28.9	5.41	15.97
	⑤	シケイン+ハンプ		3.0	60	30.0	5.28	34.43
	⑥	シケイン+スラローム		2.5	101	37.0	5.76	36.80
上名古屋	①	シケイン		3.5	13	23.4	5.00	
	②	シケイン		3.3	17	28.3	3.14	
	③	シケイン		3.0	25	22.3	2.90	
	④	シケイン		3.6	14	25.8	8.08	
	⑤	シケイン		3.0	22	24.6	3.17	
	⑥	シケイン		3.0	42	28.3	4.71	
白壁	①	シケイン		2.8	77	27.0	7.83	
	②	シケイン		4.1	31	33.7	8.03	
	③	シケイン		2.9	140	26.0	4.71	
	④	シケイン		3.0	93	29.8	5.82	
	⑤	なし		5.1	38	32.7	4.58	
	⑥	シケイン		3.0	31	30.7	4.28	
大森	①	シケイン		3.0	90	26.0	6.49	31.82
	②	なし		4.5	117	34.3	5.60	51.02
	③	なし		4.5	309	33.9	6.07	61.36
	④	シケイン		4.5	27	20.7	3.78	28.32
	⑤	なし		4.0	84	27.1	4.36	27.06
	⑥	なし		4.0	16	26.4	4.88	18.75
新西	①	なし		5.2	53	34.4	6.77	54.66
	②	なし		4.6	21	25.6	6.99	18.38
	③	なし		4.5	39	31.0	4.52	40.00
	④	なし		4.8	22	29.9	4.50	45.16
	⑤	なし		5.0	13	29.3	7.20	29.60
	⑥	なし		5.0	47	31.8	4.87	37.58
妙音通	①	なし		3.8	258	37.3	6.05	65.50
	②	なし		3.7	84	33.0	4.73	59.78
	③	なし		3.8	255	31.7	3.96	61.11
	④	なし		4.3	23	35.2	5.16	36.08
	⑤	なし		2.9	236	29.9	5.24	45.76
	⑥	なし		7.0	80	30.5	4.05	36.78
御劔	①	なし		5.0	87	31.6	4.35	42.69
	②	なし		4.6	115	35.1	5.72	60.08
	③	なし		4.5	127	33.2	5.27	27.31
	④	なし		5.4	202	34.1	4.95	74.22
	⑤	なし		3.5	94	35.6	5.58	42.92
	⑥	シケイン+バンプ		4.1	11	24.7	3.82	12.77
浄水	①	シケイン+バンプ		5.4	8	23.5	5.76	18.48
	②	なし		3.8	424	35.8	6.86	79.59
	③	なし		3.3	50	32.6	5.90	44.94
	④	なし		2.7	24	38.7	8.34	40.50
	⑤	なし		3.5	37	25.8	4.34	19.34
	⑥	なし		3.5	6	22.7	5.43	23.33
西中央	①	シケイン		3.5	48	28.6	7.42	26.88
	②	シケイン		3.5	41	28.7	4.73	25.13
	③	シケイン		3.5	70	27.8	4.47	31.22
	④	なし		6.0	124	32.3	7.20	43.17
	⑤	なし		6.8	61	29.8	5.96	38.17
	⑥	なし		5.3	10	29.1	6.64	
広塩焼	①	なし		6.8	5	23.2	1.94	
	②	なし		4.7	43	25.9	4.28	
	③	なし		4.4	120	34.5	5.81	
	④	なし						

※黄色の塗りつぶしは平均走行速度が30km/hを超えるもの、住民の速度評価で「速い」、「やや速い」の割合が50%を超えるもの

では、自動車の速度に関して感じていることを「速い」・「やや速い」・「どちらともいえない」・「やや遅い」・「遅い」の5段階で回答している。表1の速度評価の数値は「速い」・「やや速い」と回答した住民の割合である。

表1より速度評価の値が低い（速いと感じている住民の割合が小さい）のはスピードバンプが設置されている浄水地区の②であった。スピードバンプは住民の意識の面から見ても、速度抑制効果のある対策といえる。シケインを設置している路線は速度評価（速い・やや速いと回答した住民の割合）が40%以下であり、30%以下のものも半数以上あり、住民はシケインの速度抑制効果を認識しているといえる。

4. 3 自動車走行速度に対する影響要因分析

(1) 平均走行速度と道路構造の関連分析

対策内容や道路構造が自動車平均走行速度に与える影響を重回帰分析により明らかにする。用いた説明変数を表2に示す。各路線の平均走行速度を目的変数として重回帰分析を行った。結果を表3に示す。偏回帰係数に着目すると、速度の増加に影響を与える要因として路線長と通過台数が寄与しており、減少にはシケインが寄与していることが明らかになった。これらは1%有意の結果が得られている。路線が長いことにより加速する距離が増えスピードが増加してしまうのではないかと考えられる。また、通過台数が多いほど走行しやすい路線（抜け道として）のためスピードが出てしまうのではないかと考えられる。シケインはハンドルを切って運転しなければならないことが効いていると考えられる。以上より、シケインを設置することで、交差点間の長い路線の走行速度を抑制することができると考えられる。また、交差点間の距離が長い路線においては何らかの物理的対策の導入の必要性があるといえる。

(2) 規制速度超過確率と道路構造の関連分析

自動車の平均走行速度が30km/hを超過する確率が対策内容などによって規定されているとした場合、どのような関係にあるのかをロジスティック回帰分析によって明らかにする。用意した説明変数は4.3(1)の重回帰分析と同様である(表2)。各路線の平均走行速度が30km/hを超える場合は1、下回る場合を0とする目的変数を用い、ロジスティック回帰分析を行った。多重共線性の疑いのある説明変数を除いたモデルが表4である。判別率的中率は76.8%でモデルの適合度はやや良い。偏回帰係数に着目すると、速度の増加に影響を与える要因として路線長が寄与しており、減少にはシケインが寄与していることが明らかになった。これらは1%有意の結果が得られており有意な説明変数である。シケインのオッズ比に着目すると、シケインのある路線は30km/hを超過する確率が0.035倍に減少する。シケインの与える影響は大きいことが分かる。

表2 説明変数

No.	説明変数	詳細
1	路線長 (m)	各路線の全体の長さ
2	道路幅員 (m)	各路線の一番狭い幅員の長さ
3	シケインダミー	シケインが整備されていれば1, 整備されてなければ0
4	植栽柵ダミー	植栽柵があれば1, なければ0
5	歩道ダミー	歩道があれば1, なければ0
6	歩車分離ダミー	歩道と車道が分離されていれば1, 分離されてなければ0
7	ハンプダミー	ハンプが整備されていれば1, 整備されてなければ0
8	交差点カラーダミー	交差点にカラー舗装されていれば1, されてなければ0
9	通過台数(台/2h)	速度調査中に通過した台数
10	一方通行ダミー	一方通行であれば1, 相互通行であれば0

表3 走行速度モデル (平均走行速度, n=69)

変数	偏回帰係数	t値	判定
定数項	27.889	27.612	***
路線長(m)	0.014	3.200	***
シケインダミー (1: シケインあり 0: シケインなし)	-3.349	-4.181	***
通過台数 (台/2h)	0.011	3.007	***
重相関係数	0.705		

***1%有意 **5%有意 *10%有意

表4 規制速度超過確率モデル

(規制速度超過, n=69)

変数	偏回帰係数	標準誤差	Wald-square	p値	判定	オッズ比	95%信頼区間
路線長(m)	0.018	0.006	7.766	0.0053	***	1.018	1.01-1.03
シケインダミー (1: シケインあり 0: シケインなし)	-3.363	0.847	15.778	0.0001	***	0.035	0.01-0.18
定数	-1.544	0.853	3.277	0.0702	*		

***1%有意 **5%有意 *10%有意 判別率的中率76.8%

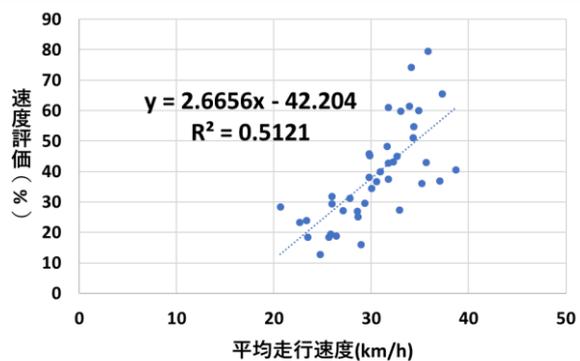


図1 自動車平均走行速度と住民の速度に対する意識の関係

4. 4 住民の速度意識に対する影響要因分析

(1) 自動車走行速度と住民の速度に対する意識の関係

住民が自動車の速度を速いと正しく感じているかを把握することは重要である。アンケートを実施した地区の路線の平均走行速度と速度評価（速い・やや速いと回答した住民の割合）の関係を図1に示す。自動車走行速度と住民の速度に対する意識の間にはやや正の相関あるといえる。したがって、住民は正しく自動車走行速度を認識している傾向にあると考えられる。

(2) 住民の速度意識に対する影響要因分析

路線を走行する自動車の速度に対する住民の評価に影響を与える要因を特定するため、各路線の住民の速度意識を目的変数とし、説明変数は表2のものに「平均走行速度」を加え、重回帰分析を行った。多重共線性の疑いのある説明変数を除いたモデルが表5である。偏回帰係数に着目すると、速度意識の増加に影響を与える要因として平均走行速度と通過台数が寄与していた。実際の平均走行速度と住民の速度評価との間の相関関係がここでも確認できる。また通過台数が多い路線ほど速いと感じられることが分かる。減少にはシケインの構成要素である植栽柵が寄与しており、5%有意の結果が得られた。

表5 速度評価モデル（速度評価 n=41）

変数	偏回帰係数	t値	判定
定数項	-7.865	-0.846	
平均走行速度(km/h)	1.281	4.184	***
植栽柵ダミー (1: 植栽柵あり 0: 植栽柵なし)	-7.169	-2.654	**
通過台数 (台/2h)	0.075	7.502	***
重相関係数	0.913		

***1%有意 **5%有意 *10%有意

4. 5 まとめと今後の課題

本研究より、得られた知見を以下に示す。

- ・一定期間供用された地区交通安全対策実施路線の自動車交通抑制効果はおおむね持続していることが分かった。ただし、ゾーン整備がされた地区内において、対策がなされていない路線は速度抑制効果が小さいことが分かった。現行基準を満たしていないハンプ、スラローム型のコミュニティ道路等の改善の必要性も確認できた。
- ・平均走行速度を減少させる要因としてシケイン、増加させる要因は路線長、通過台数であることが分かった。速度調査の結果を見ても、平均走行速度が30km/hを超えている路線は通過台数が多いことが確認できた。路線長が長い路線や通過台数が多い路線でもシケイン等の対策を配置することにより速度を抑えられるものと考えられる。
- ・地区内道路の住民の速度評価に関しては、平均走行速度とやや正の相関があり、シケイン等の対策を行い、平均走行速度を減少させることで、住民の速度評価は満足な傾向になっていくと考えられる。

今後の課題としては、以下が挙げられる。

- ・本研究の当初の目的であった、地区交通安全対策実施路線の機能診断のための住民評価の予測モデルの構築を達成することができなかった。住民評価データを目的変数、各種道路構造データ、交通事故件数、病院や学校等の施設立地状況などの周辺地域環境等を説明変数とするモデルの構築を試みたが、統計的に満足するモデルの構築に至らなかった。モデル構造、変数の設定、サンプル数の増加等を検討し、引き続き取り組んでいきたい。
- ・狭さくやイメージハンプ等、本研究において考慮できなかった対策も存在する。そのため、調査対象路線をさらに増やし分析する必要がある。

【参考文献】

- 1) 橋本成仁, 坂本邦宏, 的場映, 高宮進: 三鷹市コミュニティ・ゾーンの供用後評価, 第19回交通工学研究発表会論文報告集, pp. 209-212, 1999
- 2) 山岡俊一, 磯部友彦: コミュニティ・ゾーン形成事業の住民参加及び身近さに関する研究-名古屋市長根台地区を事例に-, 都市計画論文集, 34, pp. 805-810, 1999.
- 3) 橋本成仁: コミュニティ・ゾーンの整備効果に関する研究, 第23回交通工学研究発表会論文報告集, pp. 289-292, 2003.
- 4) 三村泰広, 樋口恵一, 菅野甲明, 向井希宏, 加藤秀樹, 小野剛史, 安藤良輔: ゾーン30の認知が運転者の安全運転行動に与える影響分析, 土木学会論文集D3(土木計画学), Vol. 70, No. 5(土木計画学研究・論文集第31巻), pp. 597-604, 2014
- 5) (一社)交通工学研究会: 生活道路のゾーン対策マニュアル, 丸善出版(株), p. 42, 2011.
- 6) 橋本成仁, 小倉俊臣, 伊豆原浩二: 路側帯拡幅のための中央線末梢施策の効果に関する研究, 土木計画学研究・論文集, No. 22, pp. 703-708, 2005.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計4件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 村松佑都, 山岡俊一, 野田宏治, 荻野弘
2. 発表標題 ゾーン30の整備効果に関する調査研究
3. 学会等名 第4回日本福祉のまちづくり学会中国四国支部研究・活動発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 長沖嶺, 山岡俊一, 坂本淳, 磯部友彦
2. 発表標題 一定期間供用されたコミュニティ・ゾーンの整備効果と住民意識の経年変化に関する研究
3. 学会等名 日本福祉のまちづくり学会全国大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山岡俊一, 坂本淳, 磯部友彦, 長沖嶺
2. 発表標題 面的交通静穏化対策の整備効果と課題に関する経年変化分析 - 名古屋市長根台地区コミュニティ・ゾーンを事例に -
3. 学会等名 土木計画学研究・講演集 Vol.58
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 長沖嶺, 山岡俊一, 坂本淳, 磯部友彦
2. 発表標題 一定期間供用されたコミュニティ・ゾーンの整備効果の経年変化
3. 学会等名 第3回日本福祉のまちづくり学会中国四国支部研究・活動発表会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----