

景観配慮型防護柵が道路景観に与える影響 に関する基礎的研究

遠藤 啓¹・天野 光一²・横山 公一³

¹学生会員 日本大学大学院理工学研究科社会交通工学専攻（〒274-8501 千葉県船橋市習志野台7-24-1, E-mail:endo.akira@trpt.cst.nihon-u.ac.jp）

²正会員 工博 日本大学理工学部社会交通工学科（〒274-8501 千葉県船橋市習志野台7-24-1, Email:amano@trpt.cst.nihon-u.ac.jp）

³正会員 工修 株式会社プランニングネットワーク（〒114-0012 東京都北区田端新町3-14-6, Email:yokoyama@pn-planet.co.jp）

防護柵は、車両の路外逸脱防止、車両の進行方向復元、乗員傷害の最小限などによって交通事故の防止を図るための施設である。1960年代から車両用防護柵の設置が行われ、現在まで着実に設置延長を延ばし、車両の路外への逸脱は年々減少の効果が得られている。しかし、防護柵は道路に沿って連続的に設置され、道路の内部景観のみならず、外部景観にも大きな影響を与えているにもかかわらず、従来から設置されている防護柵である白色のガードレールは機能面、価格面においては優れるものの、必ずしも道路景観に配慮したものとは言えなかった。本研究では、「景観に配慮した防護柵の整備ガイドライン」に基づいてつくられた景観配慮型防護柵が道路景観に与える影響を分析、評価し、風景毎に適切な防護柵を提言する。

Key Words :Aesthetic Barriers,Road Landscape

1. はじめに

自動車社会の到来とともに、自動車の路外逸脱などによる事故が急増し、対策が急務となっていた。そこで、我が国では、1960年代より車両用防護柵の設置が開始され、設置延長が延ばされるにしたがって逸脱による事故は減少した。しかし、植樹帯と横断防止柵が併用されたり、巻き込み防止のために防護柵が設置されたりと、必ずしも防護柵としての機能が求められない場所に設置されることもあった。また、連続する道路景観において、内部景観のみならず、外部景観においても防護柵の存在が目立ち、透過性の低い防護柵によって外部の眺望が阻害され、ナットやボルトがむき出しな粗雑な裏面処理によって、歩行者に不快感を与えており、景観的にも問題視されていた。

そこで、2003年7月に立てられた「美しい国づくり政策大綱」を契機に、道路景観向上を目指すことを目的とした「景観に配慮した防護柵の整備ガイドライン（以下、整備ガイドライン）」が2004年3月に立てられた。現在では、この整備ガイドラインに基づいて開発された車両用の景観に配慮した防護柵（以下、景観配慮型防護柵）が、防護柵メーカーによって多数開発されている。これらの景観配慮型防護柵は、ガイドラインに記載され

た留意事項等を踏まえて開発された防護柵である。

越元¹⁾らの既存研究では、背景毎にガイドライン策定候補であった色彩で防護柵の色彩を変えることによる影響を評価する研究であり、これらが設置されたことによる道路景観への影響、道路景観向上の具体的な効果についての定量的な評価・分析は行われてはいない。

そこで本研究では、ガイドラインに基づいてつくられた景観配慮型防護柵が道路景観に与える影響・効果について、道路景観に与える影響を明確化するとともに、従来型防護柵よりもコスト高である景観配慮型防護柵を設置する場合の人々の支払意志額を風景別に検討する。

2. 研究対象

対象とする防護柵は車両用防護柵のたわみ性防護柵の土中用とし、従来から用いられてきた図-1のホワイトのガードレールを従来型防護柵、整備ガイドラインに基づいたダークブラウンで塗装したガードレール、ガイドライン策定後に設計されたガードパイプである図-2のトムス（以下、TMS²⁾）、図-3のアスレール（以下、ASR³⁾）をガイドラインに基づき、ダークブラウンとグレーベージュで塗装を施し、これらを景観配慮型防護柵

として扱うものとする(表-1)。ここで、防護柵の設置要件は、車両の走行速度が低い都市内の道路において、「歩道と車道を単に分離するのみで歩行者等の安全性を確保することができる区間については、必要に応じ歩道と車道の分離を目的として歩行者自動車用柵を設置する⁴⁾」と規定されているものの、地域住民等の要望によって、車両用防護柵が設置されることもあり、規定は最低限守るべき規定であることが分かる。これを踏まえて本研究では、本来ならば車両用防護柵の設置が義務付けられていない区間においても、将来的には地域住民等の要望によって、車両用防護柵が設置される可能性が十分であると解釈し、これに該当する区間にも車両用防護柵を設置して実験を行うこととした。

また、対象とする道路風景を決定し、その準ずる道路景観をもつ対象地と路線の選定を行い、写真撮影を行った。対象とした背景は表-2に示すように、都心部、バイパス部、歴史的地区、沿岸部、田園部、眺望のある山岳部、眺望のない山岳部の7つである。



図-1 従来型防護柵 ガードレール (ホワイト)



図-2 景観配慮型防護柵 TMS (ダークブラウン)



図-3 景観配慮型防護柵 ASR (ダークブラウン)

表-1 防護柵の種類と色

	防護柵の種類	色
1	ガードレール	ホワイト
2	ガードレール	ダークブラウン
3	ガードパイプ TMS	ダークブラウン
4	ガードパイプ ASR	ダークブラウン
5	ガードパイプ TMS	グレーベージュ
6	ガードパイプ ASR	グレーベージュ

表-2 背景写真

背景	写真	背景	写真
都心部		田園部	
バイパス部		眺望のある山岳部	
歴史的地区		眺望のない山岳部	
沿岸部			

3. 研究手法

研究手法としては、同じ地点で撮影された従来型防護柵と景観配慮型防護柵の写真を用いて心理実験(アンケート調査)を実施するものとし、その手法としては、図面に準じて3Dの防護柵をCGによって作成し、背景となる対象路線における現状の写真に対して、6種類の防護柵をそれぞれ7つの背景で例として写真-1~写真-4に示すようなフォトモンタージュ写真を合計42枚作成するものとした。被験者は30名として、アンケート調査を2種類行った。その内容を以下に示す。

①景観配慮型防護柵の設置による道路景観に与える影響・効果をSD法によって把握する景観評価実験を行った。これは、防護柵の目立ち度合い、防護柵自体の圧迫感、防護柵の風景との調和、防護柵が風景を邪魔しているか、風景全体の評価、防護柵の必要性を評価させるものとした。この質問内容は表-3に示す。評価は結果のバラつきが見られるよう、評価基準を7段階で設定し、同じ背景あるいは、同じ防護柵が何度も連続すると、前の写真の評価が影響してしまう恐れや、前の写真との比較になってしまう恐れがあるため、表計算ソフト上で乱数を発生させ、その乱数の大きい順に並べ替えを行うことによって、すべての写真をランダムで並べ替え、前の写真の影響が少なくなるように考慮した。



写真-1 沿岸部 ガードレール ホワイト



写真-2 沿岸部 ガードレール ダークブラウン



写真-3 沿岸部 TMS グレーベージュ



写真-4 沿岸部 TMS ダークブラウン

表-3 SD法の評価項目

評価項目	質問内容
1 目立ち度	この防護柵の目立ち度合いはどの程度ですか？
2 圧迫感	防護柵自体の圧迫感はどうですか？
3 調和度	この防護柵は風景に調和していますか？
4 妨げ度	この防護柵は風景を邪魔していますか？
5 風景全体	風景全体の良さはいかがですか？
6 必要性	この防護柵は景観面と安全面のためにあった方がよいと思いますか？

また、②CVM（仮想評価法）によって従来型防護柵から景観配慮型防護柵へ変更された際の支払い意志額の評価実験を実施し、景観配慮型防護柵設置による効果を分析するものとした。本実験では片道5kmの空間に従来型防護柵が設置された場合、通行料金としては100円/回課金され、交通安全施設税としては、1200円/年に課金されているという仮説の上で、景観配慮型防護柵が設置された場合の支払い意志額はプラス何円まで払えるかを評価させることとした。なお、本実験では、従来型防護柵を基準とし、景観配慮型防護柵の際の通行料金を対象としたため、5防護柵、7背景の合計35枚の写真を対象としている。

4. 景観評価実験の結果と考察

アンケート調査によって得られたデータの平均値を背景と評価項目ごとに集計を行い、それを多変量解析の因子分析を行い、バリマックス回転を実施した。その結果、風景全体、調和度、必要性の風景に関する評価項目の因子No.1（表-4、図-4）が寄与率49.80%を、目立ち度、圧迫感、妨げ度の防護柵に関する因子No.2（表-5、図-5）が寄与率41.54%を示し、累積寄与率91.34%となる2軸に分かれた。

全体的な傾向として、①透過性の優れるガードパイプのTMSあるいはASRが上位2つに入る結果となり、その下にガードレールが続き、②背景の色が明るい場合はホワイト、グレーベージュが高い評価を獲得し、背景の色が暗い場合はダークブラウンといったような背景に調和する色の防護柵の評価が高くなり、③おおむねTMS、ASRは近似する評価が得られるということがわかった。

風景に関する因子No.1においては、表-4、図-4の結果を見ると、①、②、③の傾向に加えて、バイパス部と歴史的地区以外はガードパイプが4位まで占めることがわかった。バイパス部においては、3位にホワイトのガードレールが、歴史的地区ではダークブラウンのガードレールがそれぞれ3位の評価であった。これは、防護柵の色と背景の色の差が小さく、色彩が調和していることを高く評価された結果であると考えられる。

防護柵に関する因子No.2においても表-5、図-5に示す通り、因子No.1と同様に、①、②、③の傾向が見ら

れるものの、眺望のある山岳部と、眺望のない山岳部においては、3位にガードレールが来ており、これは車両が走行ラインを外れた場合にガードレールの方が、安心感があると感じられた結果であると考えられる。

表-4 因子No.1 風景に関する因子得点

	都心部		バイパス部		歴史的地区		沿岸部		田園部		眺望のある山岳部		眺望のない山岳部	
	得点	順位	得点	順位	得点	順位	得点	順位	得点	順位	得点	順位	得点	順位
GR ホワイト	3.18	6	3.78	3	2.44	6	3.87	5	2.86	6	4.59	6	3.58	6
GR ダークブラウン	3.47	5	2.96	6	3.11	3	3.08	6	3.67	4	4.94	4	3.63	5
TMS ダークブラウン	5.24	1	3.44	5	4.22	2	4.47	3	4.84	1	5.36	2	4.11	3
ASR ダークブラウン	4.78	3	3.73	4	4.36	1	4.33	4	4.59	2	5.09	3	4.57	1
TMS グレーベージュ	5.09	2	4.80	1	2.77	5	5.61	1	3.86	3	4.76	5	3.70	4
ASR グレーベージュ	4.20	4	4.78	2	2.92	4	4.80	2	3.62	5	5.44	1	4.13	2

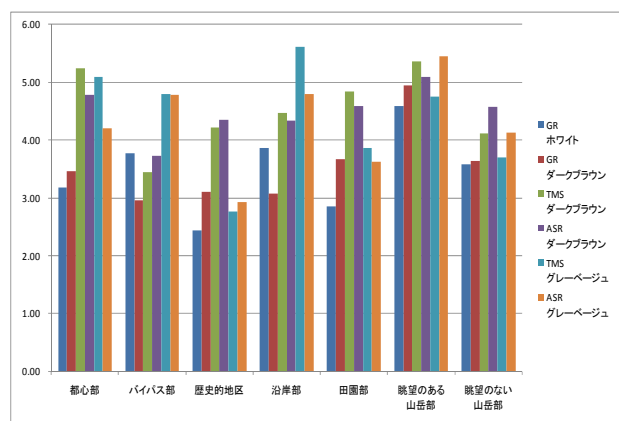


図-4 因子No.1 風景に関する因子得点

表-5 因子No.2 防護柵に関する因子得点

	都心部		バイパス部		歴史的地区		沿岸部		田園部		眺望のある山岳部		眺望のない山岳部	
	得点	順位	得点	順位	得点	順位	得点	順位	得点	順位	得点	順位	得点	順位
GR ホワイト	3.26	6	3.79	5	1.91	6	2.70	6	2.19	6	4.31	6	2.98	6
GR ダークブラウン	3.50	5	3.64	6	3.96	3	2.91	5	4.40	3	5.44	3	3.56	3
TMS ダークブラウン	5.77	1	4.67	3	5.07	1	4.20	3	5.06	2	5.58	2	3.29	4
ASR ダークブラウン	5.23	3	4.36	4	4.59	2	4.03	4	5.57	1	4.93	4	3.94	2
TMS グレーベージュ	5.49	2	5.58	1	2.68	4	5.33	1	4.08	4	4.63	5	3.26	5
ASR グレーベージュ	4.28	4	4.94	2	2.68	4	4.44	2	3.20	5	5.68	1	3.99	1

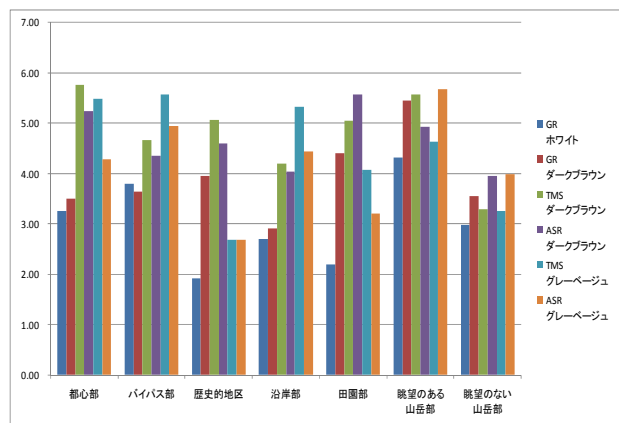


図-5 因子No.2 防護柵に関する因子得点

5. CVMの評価実験の結果と考察

CVMのアンケート調査によって得られたデータの平均値を背景と防護柵を軸とし集計を行った(表-6, 図-6, 表-7, 図-7)。その結果, 通行料, 景観税ともにほとんどの結果で, ①透過性の優れるガードパイプのTMSあるいはASRが上位4つに入る結果となり, その下にガードレールが続く, ②背景の色が明るい場合はホワイト, グレーベージュが高い評価を獲得し, 背景の色が暗い場合はダークブラウンといったような背景に調和する色の防護柵の評価が高くなり, ③おおむねTMS, ASRは近似する評価が得られるということがわかった。しかしながら, 景観税の歴史的地区と田園部では, 3位に歴史的地区ではダークブラウンのガードレールがそれぞれ3位の評価であった。これは, 防護柵の色と背景の色の差が小さく, これが高く評価された結果であると考えられる。眺望のある山岳部では, 透過性の高いガードパイプが上位にくるという傾向はあるものの, 色や形に対しての傾向はあまりなく, 写真の上部の眺望の良さに起因していると考えられ, 防護柵自体はあまり気にならないのではないかと考えられる。額については, 通行料金, 景観税ともに眺望のある山岳部が全体的に高い傾向を示し, 通行料金の最高額はASRのグレーベージュで177.7円/回となった。景観税に関しても, ASRのグレーベージュが最高額を示し, 521.7円/年であった。風景の良さに加えて, 防護柵の色や質感が起因し, このような結果が得られたものと考えられる。逆に全体的に低い支払意志額となったのは, 通行料金, 景観税ともにバイパス部であった。その中でも最も低かったのが通行料金, 景観税ともにガードレールのダークブラウンとなり, 通行料金では29.3円/回, 景観税では208.7円/年という結果となった。バイパス部に関しては, ばらつきが少なく防護柵が道路景観に与える影響が少ないと考えられる。

また, 背景と防護柵を軸とし, 30パーセンタイル値で集計した(表-8, 図-8, 表-9, 図-9)。この表は70%の人がこれ以上の額の支払い意志があることを示している。通行料金については, 平均値とおおむね同様に①, ②, ③の傾向が見られたものの, ガードレールのダークブラウンと, ASRのグレーベージュが共に低い支払い意志額となった。景観税の30パーセンタイル値においても同様で, ガードレールのダークブラウンと, ASRのグレーベージュが共に低い支払い意志額となった。これらについては, 平均値ではある程度の支払い意志額が得られているものの, 30%の被験者の支払い意志額が低いことを示している。

表-6 通行料金の平均値 (単位:円)

	都心部		バイパス部		歴史的地区		沿岸部		田園部		眺望のある山岳部		眺望のない山岳部	
	通行料金 (100円±)	順位	通行料金 (100円±)	順位	通行料金 (100円±)	順位	通行料金 (100円±)	順位	通行料金 (100円±)	順位	通行料金 (100円±)	順位	通行料金 (100円±)	順位
GR ダークブラウン	55.3	5	29.3	5	53.3	5	48.0	5	45.0	5	77.0	5	46.7	5
TMS ダークブラウン	114.0	1	73.7	2	105.3	1	114.7	4	96.3	2	149.3	4	112.0	1
ASR ダークブラウン	102.0	2	66.7	4	104.3	2	121.7	1	101.0	1	165.3	2	111.7	2
TMS グレーページ	81.3	3	87.0	1	61.0	4	119.7	2	76.3	3	155.0	3	89.7	3
ASR グレーページ	57.7	4	72.7	3	66.7	3	116.0	3	70.3	4	177.7	1	76.7	4

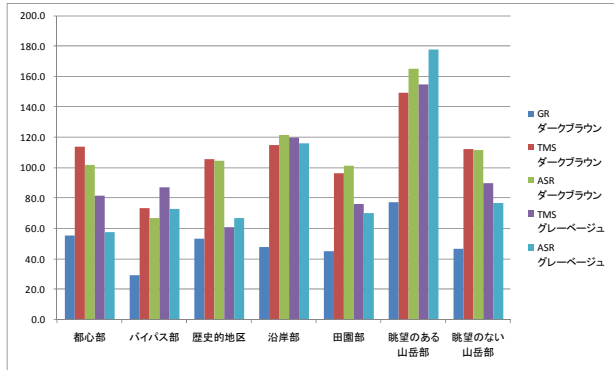


図-6 通行料金の平均値 (単位:円)

表-7 景観税の平均値 (単位:円)

	都心部		バイパス部		歴史的地区		沿岸部		田園部		眺望のある山岳部		眺望のない山岳部	
	景観税 (1000円±)	順位	景観税 (1000円±)	順位	景観税 (1000円±)	順位	景観税 (1000円±)	順位	景観税 (1000円±)	順位	景観税 (1000円±)	順位	景観税 (1000円±)	順位
GR ダークブラウン	221.0	5	208.7	5	293.3	3	194.0	5	267.7	3	265.0	5	158.3	5
TMS ダークブラウン	395.0	2	277.0	4	440.0	2	351.0	3	343.0	1	510.3	2	323.0	2
ASR ダークブラウン	400.3	1	296.0	3	443.3	1	346.7	4	321.7	2	495.3	3	368.0	1
TMS グレーページ	303.3	3	335.0	1	266.3	4	412.3	1	266.3	4	447.3	4	318.0	3
ASR グレーページ	262.0	4	332.3	2	261.7	5	384.0	2	223.0	5	521.7	1	258.7	4

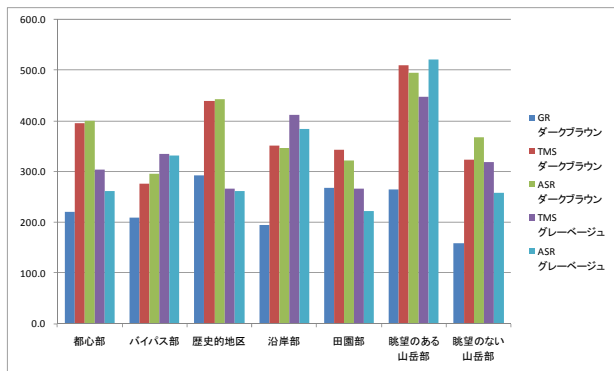


図-7 景観税の平均値 (単位:円)

6. 全体の考察

景観評価実験, CVM の評価実験共に透過性の高いガードパイプの防護柵が高い数値を示すこととなった。また, これらの防護柵の色は背景に応じていることが傾向としてあらわれ, 背景の明度や彩度が高い地点ではホワイトやグレーページ, これが低い地点ではダークブラウンで高い数値を得ることができた。また, 背景別でSD法では大きなバラつきが見られなかったのに対し, CVMでは眺望の良い地点で圧倒的に高い支払い意志額を得ることができた。

表-8 通行料金の30パーセンタイル値

	都心部		バイパス部		歴史的地区		沿岸部		田園部		眺望のある山岳部		眺望のない山岳部	
	通行料金 (100円±)	順位	通行料金 (100円±)	順位	通行料金 (100円±)	順位	通行料金 (100円±)	順位	通行料金 (100円±)	順位	通行料金 (100円±)	順位	通行料金 (100円±)	順位
GR ダークブラウン	17.0	3	0.0	5	0.0	5	0.0	5	0.0	5	17.0	5	0.0	3
TMS ダークブラウン	50.0	1	27.0	3	30.0	2	40.0	1	10.0	1	85.0	1	27.0	2
ASR ダークブラウン	50.0	1	30.0	2	37.0	1	40.0	1	10.0	1	64.0	3	50.0	1
TMS グレーページ	14.0	4	37.0	1	10.0	3	27.0	4	10.0	1	50.0	4	0.0	3
ASR グレーページ	10.0	5	7.0	4	7.0	4	37.0	3	0.0	4	67.0	2	0.0	3

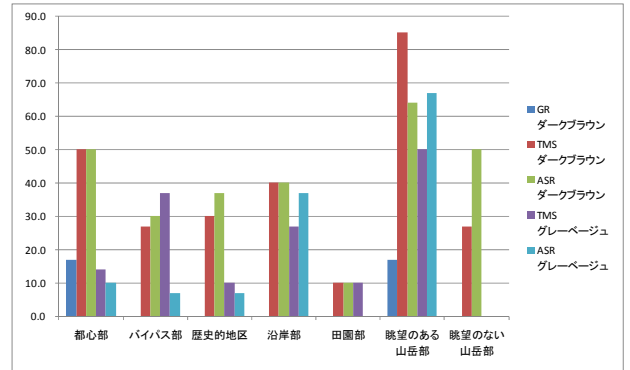


図-8 通行料金の30パーセンタイル値

表-9 景観税の30パーセンタイル値

	都心部		バイパス部		歴史的地区		沿岸部		田園部		眺望のある山岳部		眺望のない山岳部	
	景観税 (1000円±)	順位	景観税 (1000円±)	順位	景観税 (1000円±)	順位	景観税 (1000円±)	順位	景観税 (1000円±)	順位	景観税 (1000円±)	順位	景観税 (1000円±)	順位
GR ダークブラウン	21.0	5	0.0	5	0.0	5	0.0	5	0.0	5	85.0	5	0.0	5
TMS ダークブラウン	100.0	2	100.0	1	170.0	1	135.0	2	85.0	1	270.0	1	114.0	1
ASR ダークブラウン	135.0	1	100.0	1	135.0	2	185.0	1	85.0	1	270.0	1	114.0	1
TMS グレーページ	85.0	3	100.0	1	100.0	3	100.0	3	24.0	3	170.0	4	7.0	4
ASR グレーページ	79.0	4	85.0	4	85.0	4	100.0	3	0.0	4	270.0	1	21.0	3

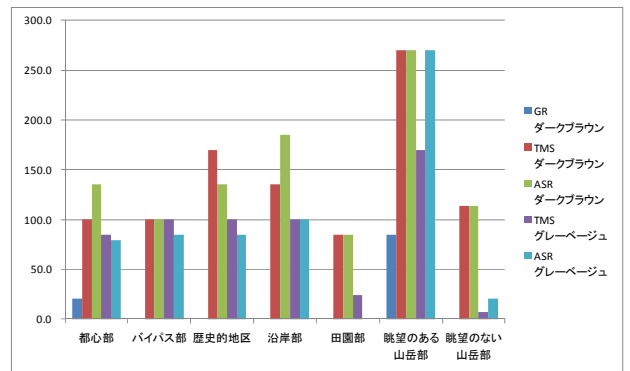


図-9 景観税の30パーセンタイル値

今後の課題としては, 対象を車両用防護柵だけでなく, 歩行者用防護柵にまで拡大し評価実験することなどが挙げられる。

参考文献

- 1) 越元潤, 天野光一: 防護柵の景観的影響に関する基礎的研究, 日本大学修士論文, 2003
- 2) 株式会社 神鋼建材
- 3) 株式会社住軽日軽エンジニアリング: アスレールカタログ
- 4) 社団法人 日本道路協会: 道路構造令の解説と運用, pp608-609, 丸善, 2006