

6 . 実車実験

1) 目的

付着金属片が自動車の接触により発生するとの推定を検証するため、実車を防護柵に接触させて金属片を付着させる実験を行った。

2) 方法

国総研構内の衝突実験施設内に設置した防護柵に車両を接触させ、金属片の付着の有無、付着した場合は金属片の付着状況を調査した。さらに接触する箇所を上方から高速度カメラで撮影し、防護柵に金属片が付着する現象を詳細に分析した。なお、車両の運転はスタントマン1名が行った。

防護柵に接触させる位置は、防護柵のボルト部、継ぎ目部、終点側端部についてそれぞれ行った。なお、継ぎ目部の実験は、全て逆目の状態で接触させた。

車両の接触位置と防護柵の接触位置との関係は、表6 - 1 に示す状況を再現することを想定して行った。

表6 - 1 再現を試みようとしている車両の状況

防護柵の接触位置	車両の接触位置	再現を試みようとしている車両の状況
ボルト部	左側	通常の走行中に、左側路側の防護柵に接触
継ぎ目部	右側	中央線をはみ出し、右側路側の防護柵に接触
	左側	中央分離帯のある道路を逆送して中央帯の防護柵に接触
終点側端部	左側	通常の走行中に、左側路側の防護柵の端部に接触

また、ボルトの締め付け条件について、締め付け強度を変えたケースでの実験も行った。車両の速度は40km/hを標準とし、20km/h、60km/hとするケースでも行った。



写真6-1 実車実験の様子

3) 結果

実験結果を、表6-2～6-4に示す。

表6-2 実車実験結果 (ボルト部)

実験No.	衝突箇所	設置条件		衝突速度 (km/h)	車両接触位置	衝突角度 (°)	金属片の付着状況			備考
		締付条件	ボルト部隙間				付着有無	付着箇所	形状・幅×長さ	
11	ボルト	手締め0.2N・m程度	無	40	左側	3.15	有	上段ボルト	三角形、20×62mm	
12		手締め0.2N・m程度	無	40	左側	3.29	有	下段ボルト	三角形、30×68mm	車両ドア部損傷大
20		手締め0.2N・m程度	無	60	左側	1.29	有	上段ボルト	四辺形、24×35mm	車両ドア部損傷大
27		トルクレンチ5N・m	無	40	左側	4.57	有	下段ボルト	三角形、30×42mm	
33		手締め0.2N・m程度	無	40	左側	5.71	有	下段ボルト	三角形、40×95mm	
9		通常 50～70N・m	隙間2.0mm	40	左側	3.29	有	下段ボルト	微小片	車両ドア部損傷大
10			隙間1.0mm	40	左側	3.29	有	下段ボルト	微小片	車両ドア部損傷大
25		手締め0.2N・m程度	無	60	左側	3.58	有	下段ボルト	微小片	車両ドア部損傷大
26		トルクレンチ7N・m	無	60	左側	4.15	有	上段ボルト	微小片	
5		通常 50～70N・m	無	40	左側	2.65	無			
6			無	40	左側	2.65	無			
7			無	20	左側	2.65	無			
8			無	40	左側	2.08	無			
19		手締め0.2N・m程度	無	60	左側	1.29	無			
24		トルクレンチ15N・m	無	40	左側	6.77	無			バンタイプ車両を使用
32		手締め0.2N・m程度	無	40	左側	4.36	無			
46		手締め0.2N・m程度	無	20	左側	4.57	無			
47		上段:ゆるみ有り 下段:手締め0.2N・m程度	上段:0.5mm 下段:無	20	左側	4.79	無			
48		上段:ゆるみ有り 下段:手締め0.2N・m程度	上段:0.5mm 下段:無	40	左側	2.86	無			
49		上段:ゆるみ有り 下段:トルクレンチ10N・m	上段:0.5mm 下段:無	40	左側	4.72	無			
50	上段:ゆるみ有り 下段:トルクレンチ10N・m	上段:0.2mm 下段:無	40	左側	3.72	無				
51	上段:ゆるみ有り 下段:トルクレンチ10N・m	上段:2.0mm 下段:無	40	左側	4.43	無				

表 6 - 3 実車実験結果 (継ぎ目部)

実験 No.	衝突箇所	設置条件		衝突速度 (km/h)	車 両 接 触 位 置	衝突角度 (°)	金属片の付着状況			備考		
		締付条件	順目/逆目				付着有無	付着箇所	形状・幅×長さ			
2	継目	通常 50~70N・m	逆目	40	左側	—	有	横梁下段	三角形、42×89mm			
4			逆目	40	左側	3.27	有	横梁下段	三角形、60×110mm			
17			逆目	40	右側	2.72	有	横梁上段	三角形、50×87mm			
18			逆目	60	右側	1.43	有	横梁上下段	上:四辺形、60×60mm 下:三角形、68×172mm	上段金属片はガード レール裏側にめり込み		
28			逆目	40	右側	3.36	有	横梁下段	三角形、60×180mm			
31			逆目	40	右側	2.43	有	横梁上段	三角形、18×30mm			
43			逆目	40	右側	3.93	有	横梁上下段	上:四辺形、70×40mm 下:三角形、25×47mm	上段金属片はガード レール裏側にめり込み		
45			逆目	20	右側	3.08	有	横梁上段	三角形、70×200mm			
1			継目	通常 50~70N・m	逆目	40	左側	—	無			
3					逆目	40	左側	—	無			
29	逆目	40			右側	3.58	無					
30	逆目	40			右側	4.00	無					
34	逆目	40			右側	2.86	無					
35	逆目	40			右側	4.86	無					
36	逆目	40			右側	4.22	無					
37	逆目	40			右側	5.71	無					
38	逆目	40			右側	1.43	無					
39	逆目	40			右側	2.29	無					
40	逆目	40			右側	3.51	無					
42	逆目	40			右側	4.57	無					
44	逆目	40			右側	3.58	無					
41		トルクレンチ10N・m			逆目	40	右側	4.00	無			

表 6 - 4 実車実験結果 (端部)

実験 No.	衝突箇所	設置条件		衝突速度 (km/h)	車 両 接 触 位 置	衝突角度 (°)	金属片の付着状況			備考
		締付条件	順目/逆目				付着有無	付着箇所	形状・幅×長さ	
13	終点側端部	通常 50~70N・m	逆目	40	左側	2.58	無			
14			逆目	40	左側	3.01	無			
16			逆目	40	左側	2.72	無			
21			逆目	60	左側	3.12	無			スパン2.0m
22			逆目	40	左側	0.85	無			スパン2.0m
15		手締め0.2N・m程度	逆目	40	左側	2.72	無			
23		手締め0.2N・m程度	逆目	40	左側	4.59	無			スパン2.0m

ボルト部では、22 ケース中 9 ケースで金属片が付着した。このうち 4 ケースは、付着金属片が三角形でその大きさは、幅 2.0cm~4.0cm、長さ 3.5cm~9.5cm であり、全国の直轄国道で発見された金属片を統計的に整理した値と

ほぼ同じ形状のものが付着することが確認できた。また、金属片が付着した9ケースの付着場所の内訳は、上段のボルト部が3ケース、下段のボルト部が6ケースであった。

一方、継ぎ目部では、22ケース中8ケースで金属片が付着した。付着した金属片は大半が三角形でその大きさは、幅1.8cm～7.0cm、長さ3.0cm～20.0cmであり、継ぎ目部についても、全国の直轄国道で発見された金属片を統計的に整理した値とほぼ同じ形状のものが付着することが確認できた。また、金属片が付着した場所は、継ぎ目部の上段が5ケース、下段が5ケースであり、うち2ケースは上段と下段の両方に付着した。

端部では、7ケース全てで付着の再現ができなかった。

3) 考察

金属片の発生率

防護柵に金属片が付着したのは、ボルト部の実験では22ケース中9ケースであるが、付着した9ケースのうち5ケースは手締め状態、2ケースは隙間を1.0mm又は2.0mm設けたものであり、平常の状態と言えるのは2ケースであった。従って、平常の状態での発生率は、7ケース中2ケースで付着していることから約30%である。一方、継ぎ目部の実験では22ケース中8ケースで付着し、発生率は約40%である。

このように、車両が防護柵のボルト部に接触又は継ぎ目部に逆目の状態で接触することにより金属片が付着することは確認できたが、いずれの場合も接触すれば必ず金属片が発生するわけではない。

ボルトの締め付け条件と付着の関係

ボルトを通常のレンチ(50～70N・m)で、隙間が無い状態で締め付けたケースでは、金属片は一度も付着しなかった。

一方、ボルトを手締め(0.2N・m程度)にしたケースでは、8ケース中5ケースで付着した。

更に、ボルト部に1.0mm、又は2.0mmの隙間をつかって締め付けたケースでは、車両ドア部の損傷は大きかったが、防護柵には微小片しか付着しなかった。

また、ボルトをゆるませることにより、0.2mm、0.5mm、2.0mmの隙間をつかったケースでは、金属片は一度も付着しなかった。

このことから、ボルトを通常のレンチで締め付けて実験を行った場合、及び隙間を設けて実験した場合には、金属片が付着しにくい傾向があることが分かった。

接触速度と付着金属片の形状の関係

継ぎ目部の場合、接触速度が速いと付着金属の長さが長くなる傾向が見られた。一方、ボルト部の場合、接触速度と付着金属片の長さとの関係

は確認できなかった。

4) 防護柵に金属片が付着するメカニズム

防護柵の継ぎ目部に金属片が付着した実験ケースについて、防護柵の継ぎ目部を上方から高速度カメラ(1コマが1/1000秒)で撮影した映像から、防護柵に金属片が付着する現象を詳細に分析すると以下のとおりであった。

まず、車両のフェンダー部分が防護柵に接触することによって、車両のフェンダー部分がへこみ、その結果、前面のドアパネルがフェンダー部分よりも外側に飛び出した状態になり、車両のフェンダー部分と前側のドアパネルとの間にわずかな段差が発生する。

車両が引き続き防護柵を外側に押しながら走行するため、防護柵の継ぎ目部にわずかな隙間が発生する。

(今回、撮影されたケースにおいては、最大隙間は約2.19mmであった。)

継ぎ目部のわずかな隙間が発生している状態において、車両のフェンダー部分と前側のドアパネルとの段差部分が、その隙間の中に引っかかる。前側のドアパネルが、その隙間の中に押し込まれていき、それと同時にドアパネルに、切り欠きが発生していく。

防護柵の継ぎ目部の間に、これ以上ドアパネルが入らなくなった瞬間からドアパネルは継ぎ目部分を起点として折り返されながら車両から引きちぎられていく。

ドアパネルは、折り返されながら順次引きちぎられ続けていく。その際、ドアパネルには、後ろ向きの引張力だけではなく、外側に折り返えそうとするモーメントが作用するために、ドアパネルの切り込みの両端では中心に向かって斜め方向に力が作用するため、生成される金属片の幅は順次小さくなっていく。

最終的に両側の破断面が合流して三角形の金属片が形成される。

一方、ボルト部については、金属片が付着する際に防護柵と車両のドアパネルが密着している関係で、継ぎ目部のような映像が得られなかったが、金属片の発生メカニズムは基本的には継ぎ目部と同じような現象が発生しているものと考えられる。

5) まとめ

実験結果より、付着金属片は、「車両が防護柵に接触して、車体がボルトの頭又は継ぎ目に引っかかることにより、車体の一部が引きちぎられ、防護柵に付着する。」というメカニズムにより発生することが確認された。

また、高速度カメラで撮影した映像から、金属片が付着する詳細なメカニズムが解明された。

7. ガードレール清掃車による金属片の向きの変転に関する実験

1) 目的

金属片の付着状況調査の結果より、ボルト部に付着していたものは大半(約90%)が順方向になっているのに対し、継ぎ目部に付着していたものは、順方向が52%、逆方向が48%とほぼ半々であった。

表7-1 金属片の付着方向と付着場所の関係

	順方向	逆方向	その他	小計
ボルト部	2,427 (90.0%)	204 (7.6%)	66 (2.4%)	2,697 (100%)
継ぎ目部	886 (51.5%)	819 (47.6%)	15 (0.8%)	1,720 (100%)

付着金属片が自動車の接触により発生するものであるとすれば、金属片は自動車の進行方向と同じ向きに付着しなければならず、継ぎ目部は通常順目に設置されていることを考えれば、多くは逆方向に付着するはずである。このことから、継ぎ目部に付着する金属片は、当初は逆方向に付着するものの、その後いくつかは何らかの要因によって、金属片の向きが反転するものと推定される。

金属片が反転する要因として考えられるものとしては、

- ・再度、別の車両が金属片に衝突して金属片の向きが変わった。
- ・金属片が付着した際に、ドライバーが金属片を取り除こうとして向きを変えた。
- ・道路の維持管理作業で向きが変わる事象が生じた。(ガードレール清掃車等)

などが考えられる。

ガードレール清掃車もその要因の一つとして考えられることから、ガードレール清掃車により金属片が反転する可能性があることを確認するための実験を行った。

2) 方法

実験場所

国道17号 熊谷バイパスの行田市持田地先
中央分離帯側ガードレール

実験方法

ガードレールに付着金属片に見立てた自動車板金用の金属片を、図7-1、表7-2のようにボルト部に3個、継ぎ目部に2個付着させ、ガードレール清掃車を通常の清掃時のように、ブラシ押しつけ力30kgf、清掃速度約6km/hで走行させた。

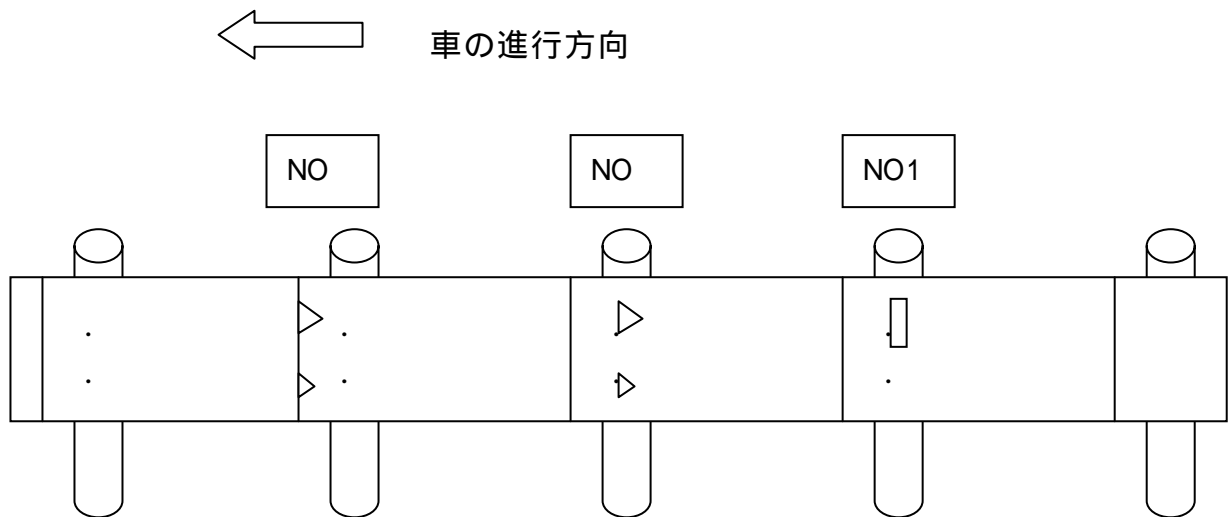


図7-1 金属片の設置位置

表7-2 実験で用いた金属片の設置状況

番号	位置		金属片の向き	金属片の大きさ	
				長さ	幅
NO1	ボルト部		突出	18 cm	4.5cm
NO2	上段	ボルト部	逆方向	18 cm	5.0cm
	下段	ボルト部	逆方向	9 cm	5.0cm
NO3	上段	継ぎ目	逆方向	18 cm	5.0cm
	下段	継ぎ目	逆方向	9 cm	5.0cm

使用したガードレール清掃車の概要

性能

清掃速度 0.5 ~ 6.0km/h

清掃可能範囲（車両～ガードレール間隔）350～850mm

対象ガードレール（地上高） 600mm、800mm

ブラシ寸法・材質	500×H600mm・ホリ° 匹° レ
ブラシ回転数	600rpm (標準)
ブラシ押し付け力 (自動モード時)	約 30kgf
水タンク容量	1,125
洗剤タンク容量	375

車両諸元

全 長	6,750mm
全 幅 (回送時)	2,260mm
" (作業時最大)	3,100mm
全 高 (回送時)	2,700mm
" (作業時最大)	3,100mm
機関出力	154kw
乗車定員	2 名

作業装置

清掃装置、水タンク、散水装置で構成され、運転者が清掃可能範囲内で運転すれば、清掃ブラシが自動的にガードレールに追従し、一定の接触圧力で清掃を行う機構になっている。清掃装置のスライド・旋回機構により、左右両側のガードレールの清掃が可能である。



写真 7 - 1 実験に使用したガードレール清掃車と作業装置

3) 結果

実験の結果、表 7 - 3 に示すように、一部の金属片で向きが反転するものがあり、ガードレールの清掃車により金属片の向きが反転する可能性があることが分かった。

表 7 - 3 ガードレール清掃車稼働後の金属片の状態

番号	位置		状態の変化
No. 1	ボルト部		突出 順方向へ
No. 2	上段	ボルト部	逆方向 順方向へ (金属片向きの変転有り)
	下段	ボルト部	金属片向きの変転なし
No. 3	上段	継ぎ目	金属片向きの変転なし
	下段	継ぎ目	金属片向きの変転なし



清掃前



清掃後

写真 7 - 2 実験により変転した金属片 (清掃前と清掃後)

8 . 金属片の視認性実験

1) 目的

防護柵に付着している金属片を通常の道路管理で実施しているパトロール車による巡回で、どの程度発見できるのかを把握するために視認性に関する実験を行った。実験は、通常の巡回パトロールと同様の様態で、助手席から防護柵に任意に設けた金属片が視認できるかどうかを把握するものである。

2) 方法

実験場所 国道4号 郡山バイパス 下り側側道

実験日時 平成17年6月17日(金)

14時30分～15時25分 天候:晴れ

及び17時20分～17時53分 天候:曇り

金属片

防護柵に金属片様の試験片(幅3cm×長さ6cmの三角形の紙製)を任意に設け、パトロール車の助手席に同乗した被験者が、試験片を視認できるかどうかを三段階で調査する。

(○:視認できる、△:色がわかる程度、×:視認できない)

なお、試験片の色はさび色と灰色の2種類について、防護柵に平行に設置した場合と防護柵に突出させて設置した場合の2タイプについて行った。

走行速度

パトロール車の走行速度は、60km/h、40km/h、20km/hの3種類行った。

留意事項

被験者には試験片の設置場所は予め伝えていない。

被験者には試験片の視認以外の点検項目は設けていない。

3) 結果

表8-1に示すとおり、金属片が防護柵に平行に付着している場合は、速度が20km/hでも視認できないことがわかった。また、金属片が突出している場合でも、走行速度が40km/h以上の場合は、金属片を視認することはできないことがわかった。また、走行速度が40km/h以下の場合でも、金属片の色や付着の仕方によって視認できない場合が見受けられた。なお、今回の実験は天候が晴れ又は曇りの日中時であり、雨天時や黄昏時には更に視認性が悪くなるものと想定される。

表 8 - 1 視認性実験結果

時間	天候	被験者	金属片の色	走行速度					
				20km/h		40km/h		60km/h	
				突出	平行	突出	平行	突出	平行
14:30~14:45	晴れ	パトロール員①	さび色	○	×	○	×	×	×
"	"	"	灰色	×	×	×	×	×	×
14:50~15:05	"	パトロール員②	さび色	△	×	○	×	△	×
"	"	"	灰色	○	×	○	×	×	×
15:07~15:25	"	パトロール員③	さび色	○	×	△	×	×	×
"	"	"	灰色	○	×	×	×	×	×
17:20~17:30	曇り	パトロール員①	さび色	○	×	○	×	×	×
"	"	"	灰色	×	×	△	×	×	×
17:33~17:40	"	パトロール員②	さび色	○	×	○	×	△	×
"	"	"	灰色	○	×	○	×	×	×
17:43~17:53	"	パトロール員③	さび色	○	×	○	×	×	×
"	"	"	灰色	×	×	×	×	×	×

4) 視認性に関する考察

付着していた金属片の大きさの平均は、継ぎ目に付着しているもので幅 5.5cm、長さ 11.3cm、ボルト部に付着しているもので幅 3.5cm、長さ 6.9cm であった。

静止状態の場合、通常視力者（視力 1.0 の者）は視野角が $1' = 2.9 \times 10^{-4} \text{rad}$ の大きさのものまで認識できるとされている。このことから、ボルト部に付着する平均的な大きさの金属片（長さ 6.9cm）が防護柵にほぼ平行に付着していた場合に、通常視力者が静止した乗用車の助手席から認識出来る距離を計算すると約 20m になる。つまり、20m 以内に近づいてはじめて、金属片の存在をようやく認識できることになる。

また、乗用車が時速 20km/h (=5.6m/s) で走行する場合、金属片が認識されてから約 4 秒で前方から側方まで移動することになる。防護柵の支柱が 4 m 間隔で設置されている場合、継ぎ目部とボルト部がそれぞれ 4 m ごとに設けられていることから、20m の間に継ぎ目部は上下で計 10 箇所、ボルト部は各々 6 箇所計 30 箇所あり、これら 40 個全ての箇所における金属片の付着の有無をこの 4 秒の間に認識することは、人間の動体視力からみて非常に困難であると思われる。

このことは、本実験の結果、金属片が防護柵と平行に付着していた場合、走行速度 20km/h でも発見できなかった結果とも一致するものである。

9 . 金属片の由来に関する関係機関の調査結果等

1) 愛知県の事例

平成 17 年 6 月 3 日 愛知県建設部道路維持課からの聞き取りにより、金属片は車の一部であった事例が判明

事故発生日時 平成 15 年 8 月 8 日午後

事故発生場所 愛知県豊川市馬場町

(主要地方道東三河環状線上【愛知県管理】)

事故内容 ガードレールの継ぎ目に金属片によって、自転車に乗った通行者が重傷を負った。

警察の鑑識結果

金属片は乗用車の鉄板と判明。(車体のどの箇所かは不明)

2) ホットラインステーションへの情報提供の事例

「10 年ほど前、1 車線道路の山道を 30k/m 前後で走行中、右側ドアをガードレールとほぼ平行に擦った。車を止めて確認したところ、ドアが三角形に剥ぎ取られていた。ガードレールを確認したところ剥ぎ取られたドアが継ぎ目に挟まっていた。取ろうとしたが中々取れなかったことを良く覚えている。」との情報提供の事例がある。

3) 自動車板金業等からの情報提供の事例

6 月 6 日に「社団法人日本自動車整備振興会連合会」及び「日本自動車車体整備協同組合連合会」に調査協力を依頼。6 月 8 日までの報告として、調査対象として選定した 574 事業者のうち、96 事業者で過去に入庫ありとの情報。その後約 1 ヶ月の間で、宮城県(3 件)、沖縄県(1 件)、長崎県(1 件)で金属片を剥ぎ取られた又は剥ぎ取られたと思われる車両を扱ったとの情報あり。

4) 自動車保険会社からの聞き取り

聞き取り調査を行った結果は、次のとおり。

- ・調査員として 20 年以上現場を担当したが見たことがない。社内の他の調査員にも聞いたが同様であった。
- ・自動車の外板は 0.6~0.8mm。輸入車の外板は 0.8mm 程度、厚くても 1mm 程度。トラックの外板は 0.8mm~1.0mm 程度。
- ・ガードレールの高さを勘案すると、トラックではないと思われる
- ・メカニズムについてはフェンダー部分をガードレールに押しつけながら進み、ドア部分とフェンダー部分に段差が生じて、ドア部分の金属片が剥がされ刺さり込むと思われる。
- ・車両が原因であれば、ガードレールに傷は必ず残る。肉眼ではなくルーペを用いるとよいと思われる。
- ・当社に持ち込まれる事例はあるが、稀である。

5) 自動車メーカーからの聞き取り

聞き取り調査の結果は次のとおり。

【乗用車・トラックとも 0.65～1.0mm 程度の板厚を使用】

板厚	フェンダー部分	0.65～1.0mm
	ドア部分	0.65～1.0mm
	トランク部分	0.65～1.0mm

10 . 付着金属片の発生原因

直轄国道で発見された金属片 4,537 個(6月14日時点)について、付着状況調査によりその特徴を調査した結果から、防護柵に接触痕跡が有る(約82%)、金属片の破断面が粗い(約95%)、形状が三角形(約81%)、金属片の厚さが自動車に用いられる鋼材に一致(約75%)など、その多くに自動車に由来すると考えられる共通の特徴があることが分かった。

また、材料分析からは、大宮国道管内で発見された51個、全国から抽出した40個、現場の状況から材料分析が必要と判断された11個の金属片は全て材質が自動車に用いられる鋼材や車両付帯部品であり、大半は自動車に由来するものであることが分かった。このため自動車に由来するもの以外の金属片が存在する可能性について詳細に検討する観点から抽出した11個の金属片についてさらに材料分析を行ったところ、10個は自動車鋼板又は車両付帯部品、残る1個は視線誘導標の取り付け金具であり、自動車に由来するものではなかったが、明らかに故意につけたものではなかった。このように材料分析の結果も、ほぼ全てが自動車に由来するものであると考えられるものであった。

さらに、実車実験からは、車両が防護柵に接触して、車体がボルトの頭又は継ぎ目部に引っかかることにより、車体の一部が引きちぎられ、防護柵に付着する現象が再現され、自動車により付着金属片が発生することが確認された。

以上の、本委員会で実施した各種調査結果、実験結果から総合的に判断すると、付着金属片はほぼ自動車に由来するものであると断定できる。

1 1 . 今後の対応

1) 道路構造と金属片付着の関係

金属片の付着状況調査から道路構造と金属片付着数の関係を改めて整理すると、線形別付着割合は多い順に直線部(約64%)、右カーブ(約21%)、左カーブ(約14%)であり、縦断勾配は0~±2%の平坦に近い箇所(約68%)に多かった。また、沿道状況別では平地(約50%)、山地(約26%)に多く見られ、D I D(人口集中地区)を含む市街地は比較的少なかった。また、事故密度(死傷事故件数/道路延長)や事故率(死傷事故件数/死傷者数)が高い区間に金属片が比較的多く付着していた。

また道路構造と金属片付着の関係を、防護柵延長1kmあたりの付着個数(発生密度)で整理すると、縁石の無い場合は縁石の有る場合に比べて約2倍に、路肩幅員が0.5~0.75mの区間の発生密度が0.75m以上の区間の約3倍になっていた。また、縦断勾配が大きくなるほど、付着密度が低下する傾向があり、直線部分はカーブよりも高いなど、いくつかの道路構造の違いによって発生密度にある程度の差は見られた。

しかし、路肩幅員が狭い箇所の発生密度は比較的高いが、路肩幅員が広い箇所でも付着金属片が少なからず発見されているなど、道路構造に焦点を当てた分析からは付着金属片の発生箇所を絞り込めるような傾向を見出すことは出来なかった。

2) 今後の対応

今回発見された付着金属片の大きさは、比較的小さなものが多数ではあったが、車道を利用する歩行者や自転車があるところでは負傷する事故が発生する可能性があることから、今後の対応について、以下のとおりとすべきである。

まず、自動車を防護柵に接触させる事故を起こし金属片を付着させた原因者が、早急にその情報を道路管理者等に通報すること等により撤去すべきことを周知すべきである。

次に、道路管理者は現行の道路巡回について、従来の車両通行の安全確保に加え、歩行者及び自転車の通行環境の安全に注視して点検することを基本とし、歩行者や自転車の利用状況に応じて、定期的に歩道や車道側の自転車通行帯の点検も行うなど、金属片発見のための工夫が必要であると考えられる。そして、緊急点検で把握された情報が、今後の対応を考えていく上で有益になりうる点に留意すべきである。

さらに、道路管理者の適切な点検の実施に加え、市民の協力により金属片の発見・撤去を進めることが不可欠であると考えられることから、市民からの通報による協力を期待するとともに、関係機関は市民からの情報をきちんと活用できるよう情報収集のための窓口設置や市民への情報窓口の周知などの環境整備の充実に努めるべきである。

また、今後、金属片の付着しにくい防護柵の構造に関する研究がなされることを要望するところである。

なお、防護柵の設置方法について、過去に暫定2車線供用を行っていた箇所などで本来進行方向に滑らかに防護柵を接続すべきものが逆に設置されている例が極わずかであるが見受けられたことから、このような箇所では設置状況を再確認し適切な改善措置を行うべきである。