

直轄データに基づく金属片の特性

直轄国道において、防護柵への金属片の付着状況、付着していた箇所への道路条件等について整理した結果、以下の特徴が示された。

1. 全体的特徴

- ①ガードレールへの付着がほとんど（約 98%）
- ②ボルト部（約 61%）、継ぎ目部（約 32%）、端部（約 7%）の順に多い
- ③路側側への付着がほとんど（約 97%）

2. 金属片の特徴

- ①金属片の平均的な大きさは、継ぎ目部では幅 5cm 前後、長さ 10cm 前後
ボルト部では 3.5cm 前後、長さ 7cm 前後
金属片の幅は、継ぎ目部では凸部の幅、ボルトではボルト頭の直径が影響しているものと推察
- ②突出量は、5cm 未満の突出量が約 77%を占めるが、25cm を超える突出量も 0.1%程度存在
- ③形状は、三角形が約 81%を占め、その他長方形、台形なども見られる
- ④鉄がほとんど（約 92%）、その他はアルミ、プラスチックなど
- ⑤厚さは、0.8~1.0mm を中心（約 30%）として 0.2~2.2mm に分布、2.3mm を超えるものも僅かに存在
- ⑥ほとんどに錆が発生（約 95%）
- ⑦塗料が認められるものと認められないものの割合は半々
ボルト部の金属片で塗料が認められないものが比較的多い
- ⑧破断面は粗いものがほとんど（約 95%）

3. 付着状況

- ①高さは 70~80cm（約 40%）を中心として、50cm~100cm に分布
- ②付着箇所に車両接触痕のあるもの（約 82%）、ないもの（約 14%）

4. 道路構造・線形との関係

- ①歩道のある箇所（約 53%）、ない箇所（約 47%）
- ②直線部が多く（約 64%）、次いで右カーブ（約 21%）、左カーブ（約 14%）
- ③中央分離帯のない箇所がほとんど（約 91%）
- ④平地（約 50%）、山地（約 26%）が多く、DID を含む市街地で少ない
- ⑤0～±2%の平坦か平坦に近い箇所が多い（約 68%）

5. 事故発生状況との関連

- ①事故密度（死傷事故件数/道路延長）が高い区間に金属片が多く付着
- ②事故率（死傷事故件数/走行台キロ）が高い区間に金属片が多く付着
- ③致死率（死者数/死傷者数）が低い区間に金属片が多く付着
- ④重傷者率（重傷者数/死傷者数）との関係では特徴なし

6. 道路状況との関連

- ①平面曲線半径との関係では、金属片付着箇所はカーブ区間より直線区間の方が多い。左カーブより右カーブ区間に多く付着
- ②縦断勾配が小さい（平坦に近い）区間に金属片が多く付着
- ③路肩幅員が 0.5～0.75m の区間に金属片が多く付着
- ④中央帯が設置されていない区間に大半の金属片が付着

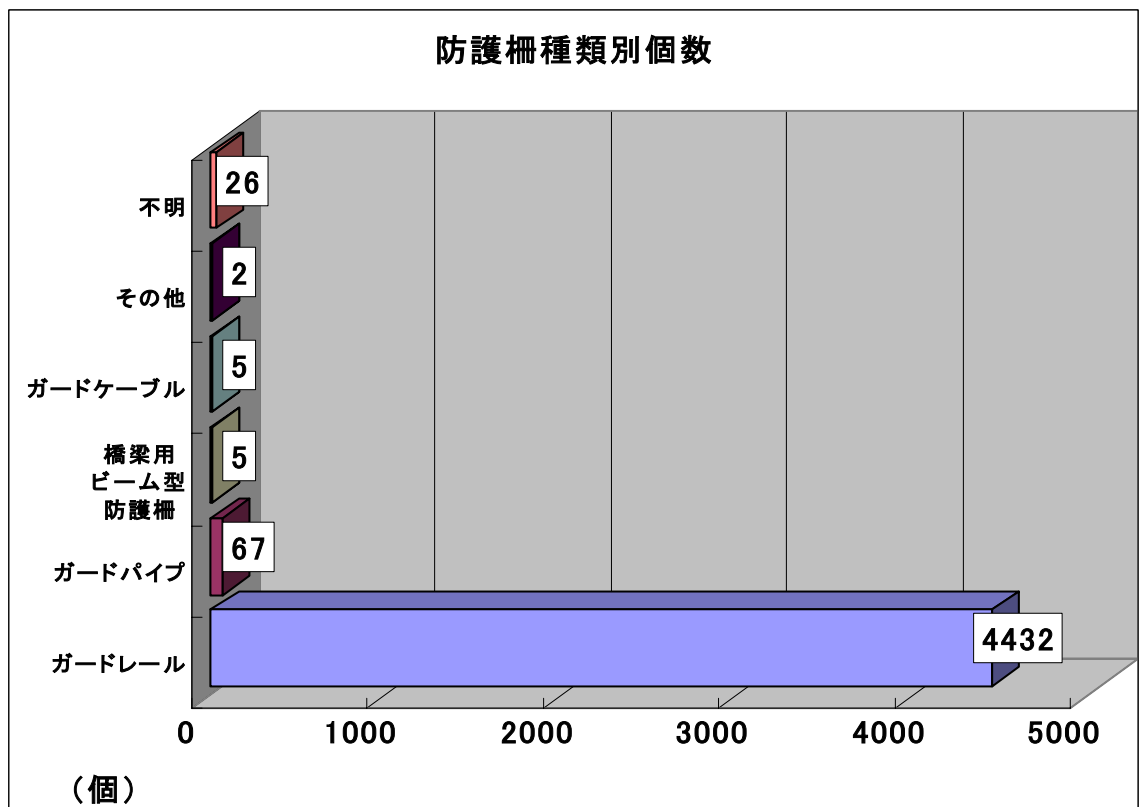
7. 交通状況との関連

- ①交通量が多い区間に金属片が多く付着
- ②昼夜率が高い（夜間交通量の割合が高い）区間に金属片が多く付着
- ③大型車混入率（大型車交通量/全車交通量）が低い区間に金属片が多く付着
- ④混雑度（交通量/交通容量）が高い区間に金属片が多く付着
- ⑤混雑時旅行速度（ラッシュ時間帯の旅行速度）が低い区間に金属片が多く付着
- ⑥指定最高速度が低い区間に金属片が多く付着

1. 金属片の付着場所

【金属片が付着していた防護柵の種類】 n=4537

カテゴリー	ガードレール	ガードパイプ	橋梁用 ビーム型 防護柵	ガードケーブル	その他	不明	合計
実測度数	4432	67	5	5	2	26	4537
相対度数	97.7%	1.5%	0.1%	0.1%	0.0%	0.6%	100.0%

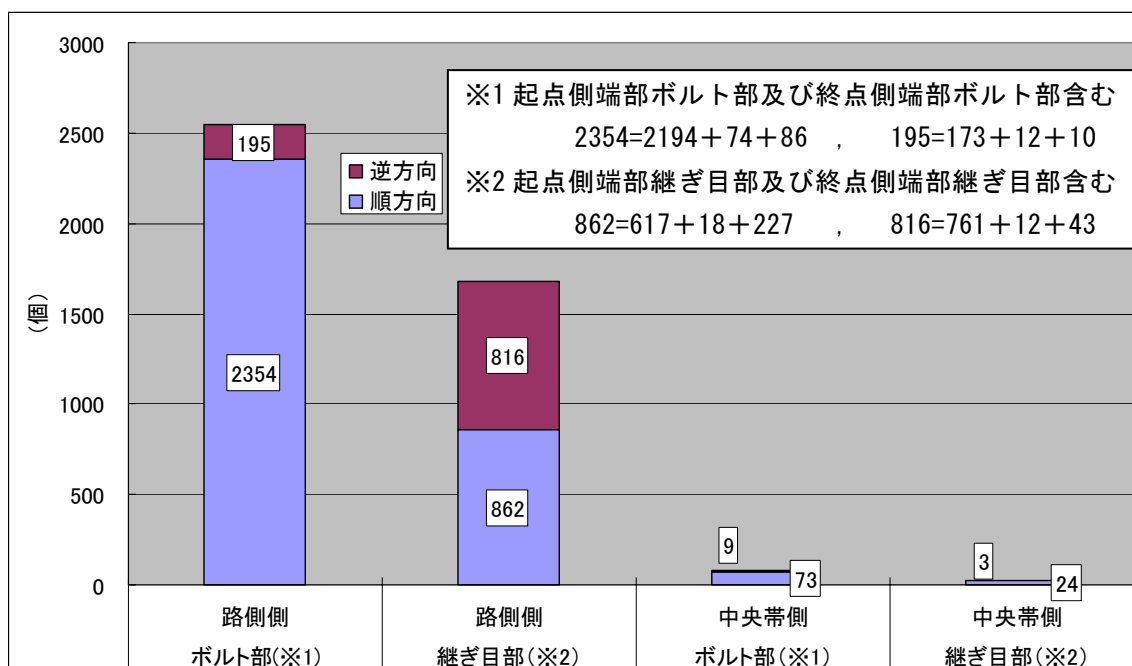


⇒ 金属片の多くはガードレールに付着している（約 98%）。ガードレール以外に付着した金属片に関しては別途分析を行う。

以下の分析は、ガードレールに付着した金属片を対象にして行った。

【付着場所】 n=4432

		付着状態				計	%
		順方向	逆方向	その他	不明		
ボルト部	中央帯側	69	9	1	0	79	1.8%
	路側側	2194	173	5	50	2422	54.6%
	不明	0	0	0	4	4	0.1%
継ぎ目部	中央帯側	15	3	0	0	18	0.4%
	路側側	617	761	3	6	1387	31.3%
	不明	0	0	0	0	0	0.0%
起点側端部ボルト部	中央帯側	2	0	1	0	3	0.1%
	路側側	74	12	1	1	88	2.0%
	不明	0	0	0	0	0	0.0%
起点側端部継ぎ目部	中央帯側	1	0	0	0	1	0.0%
	路側側	18	12	0	1	31	0.7%
	不明	0	0	0	0	0	0.0%
終点側端部ボルト部	中央帯側	2	0	0	0	2	0.0%
	路側側	86	10	1	2	99	2.2%
	不明	0	0	0	0	0	0.0%
終点側端部継ぎ目部	中央帯側	8	0	2	0	10	0.2%
	路側側	227	43	1	2	273	6.2%
	不明	0	0	0	0	0	0.0%
その他・不明	中央帯側	0	0	0	0	0	0.0%
	路側側	5	1	0	9	15	0.3%
	不明	0	0	0	0	0	0.0%
計	中央帯側	97	12	4	0	113	2.5%
	路側側	3221	1012	11	71	4315	97.4%
	不明	0	0	0	4	4	0.1%
合計		3318	1024	15	75	4432	100.0%



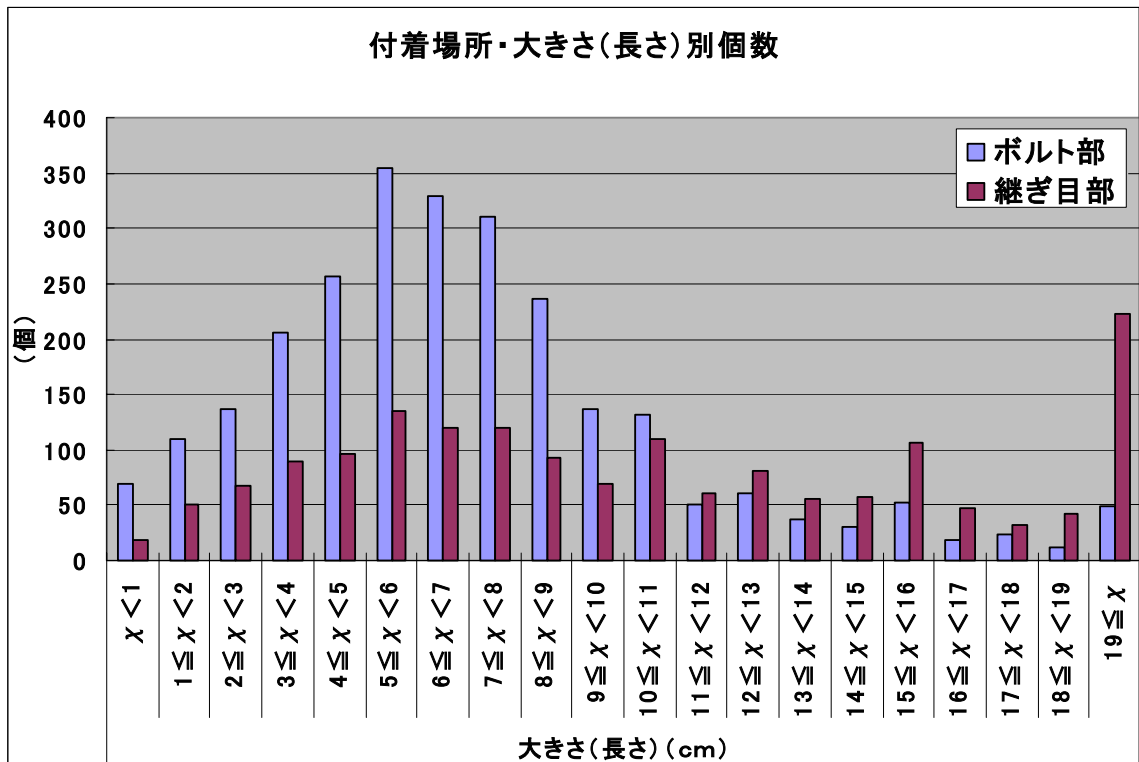
⇒ 金属片の付着場所は、路側側のボルト部が多い (58.8%)

2. 金属片の特徴

【大きさ（長さ）】 n=4417

		大きさ(長さ) (cm)						
		全体	5未満	5以上 10未満	10以上 15未満	15以上 20未満	20以上	不明
付 着 場 所	全体	4417	1099	1902	677	368	240	131
		100.0%	24.9%	43.1%	15.3%	8.3%	5.4%	3.0%
	ボルト部	2697	779	1366	311	116	40	85
		100.0%	28.9%	50.6%	11.5%	4.3%	1.5%	3.2%
	継ぎ目部	1720	320	536	366	252	200	46
		100.0%	18.6%	31.2%	21.3%	14.7%	11.6%	2.7%

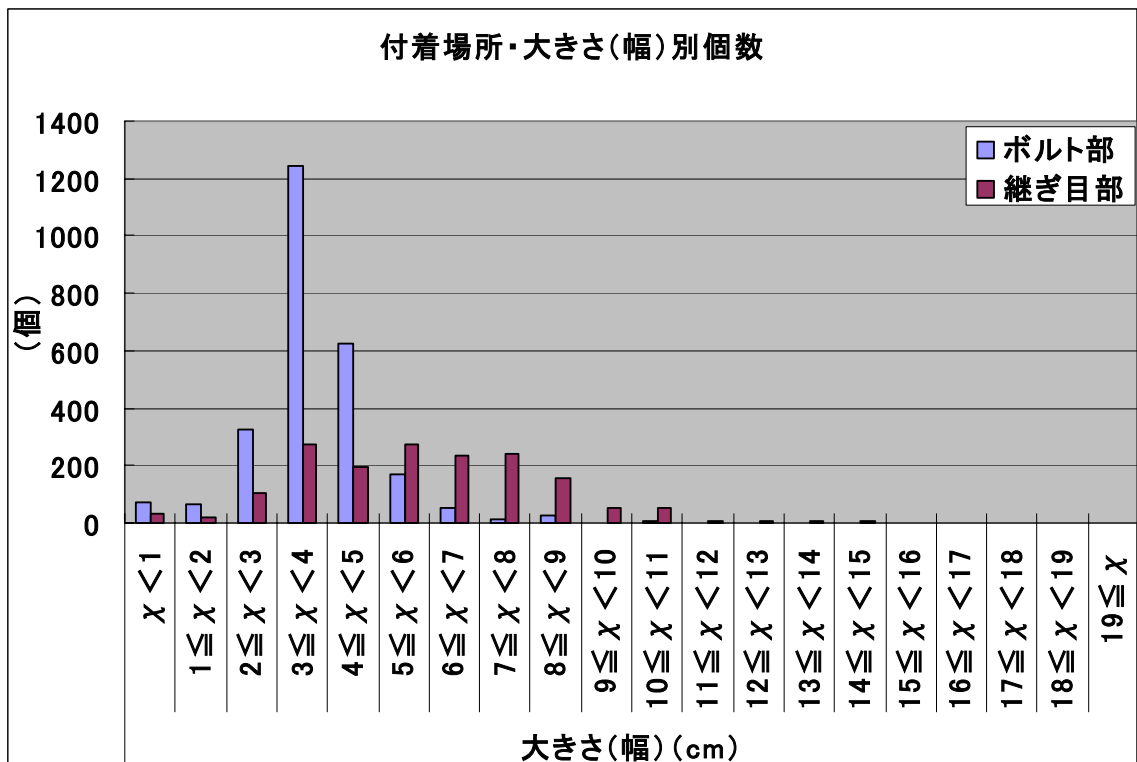
単位:cm	全体	ボルト部	継ぎ目部
件数	4417	2697	1720
平均	8.61	6.90	11.28
標準偏差	6.99	4.45	9.08



【大きさ（幅）】 n=4417

		大きさ(幅)(cm)						不明
		全体	2.5未満	2.5以上 5.0未満	5.0以上 7.5未満	7.5以上 10.0未満	10.0以上	
付 着 場 所	全体	4417	423	2543	915	309	91	136
		100.0%	9.6%	57.6%	20.7%	7.0%	2.1%	3.1%
	ボルト部	2697	307	2027	234	31	11	87
		100.0%	11.4%	75.2%	8.7%	1.1%	0.4%	3.2%
	継ぎ目部	1720	116	516	681	278	80	49
		100.0%	6.7%	30.0%	39.6%	16.2%	4.7%	2.8%

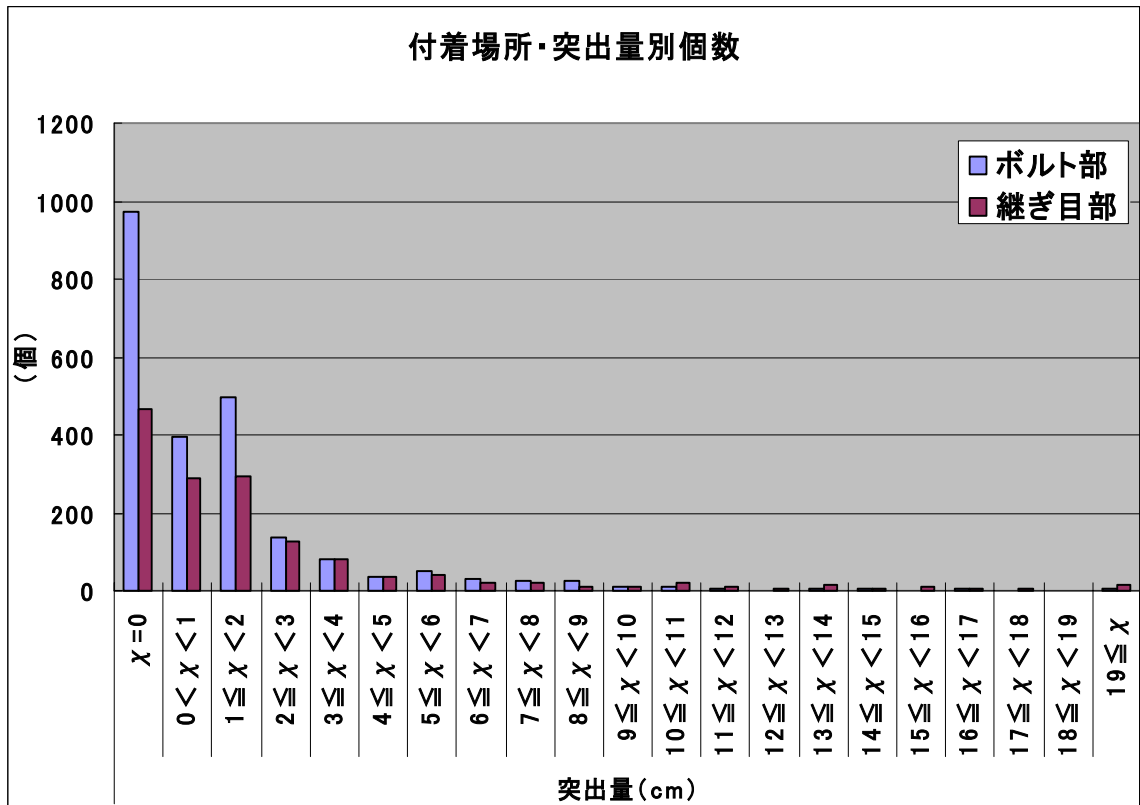
単位:cm	全体	ボルト部	継ぎ目部
件数	4417	2697	1720
平均	4.29	3.51	5.52
標準偏差	2.13	1.45	2.43



【突出量】 n=4417

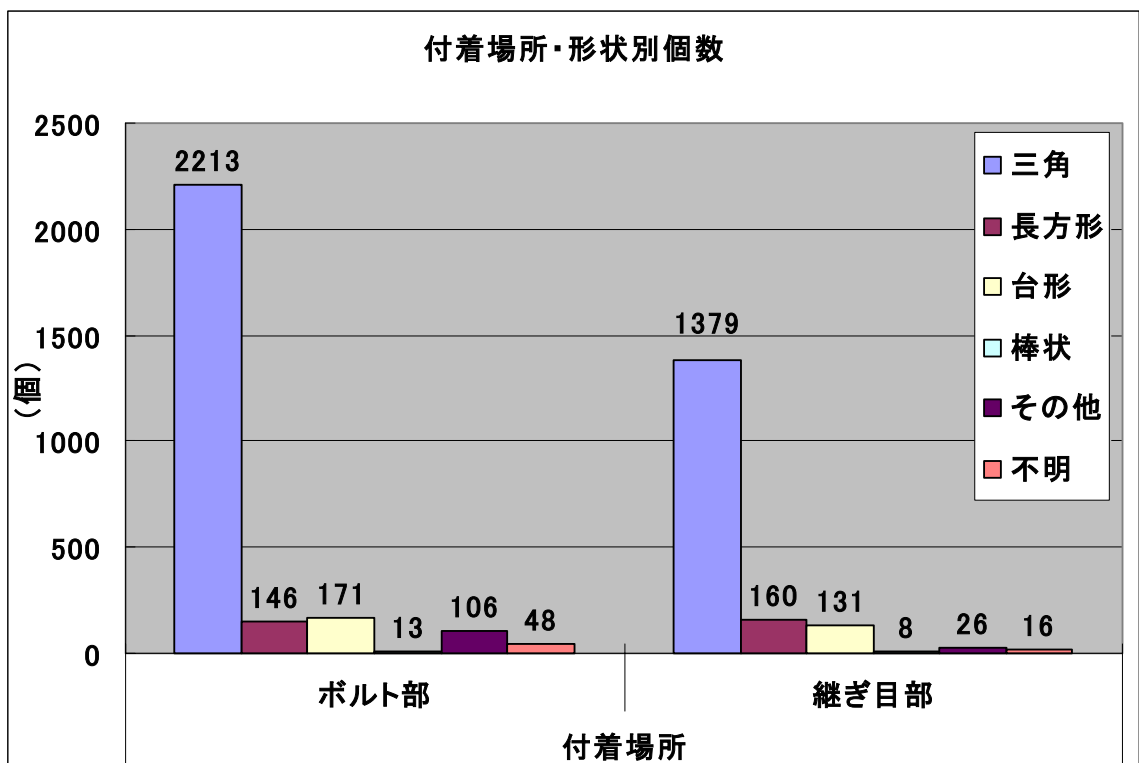
		突出量(cm)									
		全体	0	0より大き 2.5未満	2.5以上 5未満	5以上 10未満	10以上 15未満	15以上 20未満	20以上 25未満	25以上	不明
付 着 場 所	全体	4,417	1,437	1,687	278	249	76	30	13	6	641
		100.0%	32.5%	38.2%	6.3%	5.6%	1.7%	0.7%	0.3%	0.1%	14.5%
	ボルト部	2697	972	1002	140	145	20	9	4	1	404
		100.0%	36.0%	37.2%	5.2%	5.4%	0.7%	0.3%	0.1%	0.0%	15.0%
	継ぎ目部	1720	465	685	138	104	56	21	9	5	237
		100.0%	27.0%	39.8%	8.0%	6.0%	3.3%	1.2%	0.5%	0.3%	13.8%

単位:cm	全体	ボルト部	継ぎ目部
件 数	4417	2697	1720
平 均	1.58	1.24	2.11
標準偏差	3.16	2.42	3.99



【形状】 n=4417

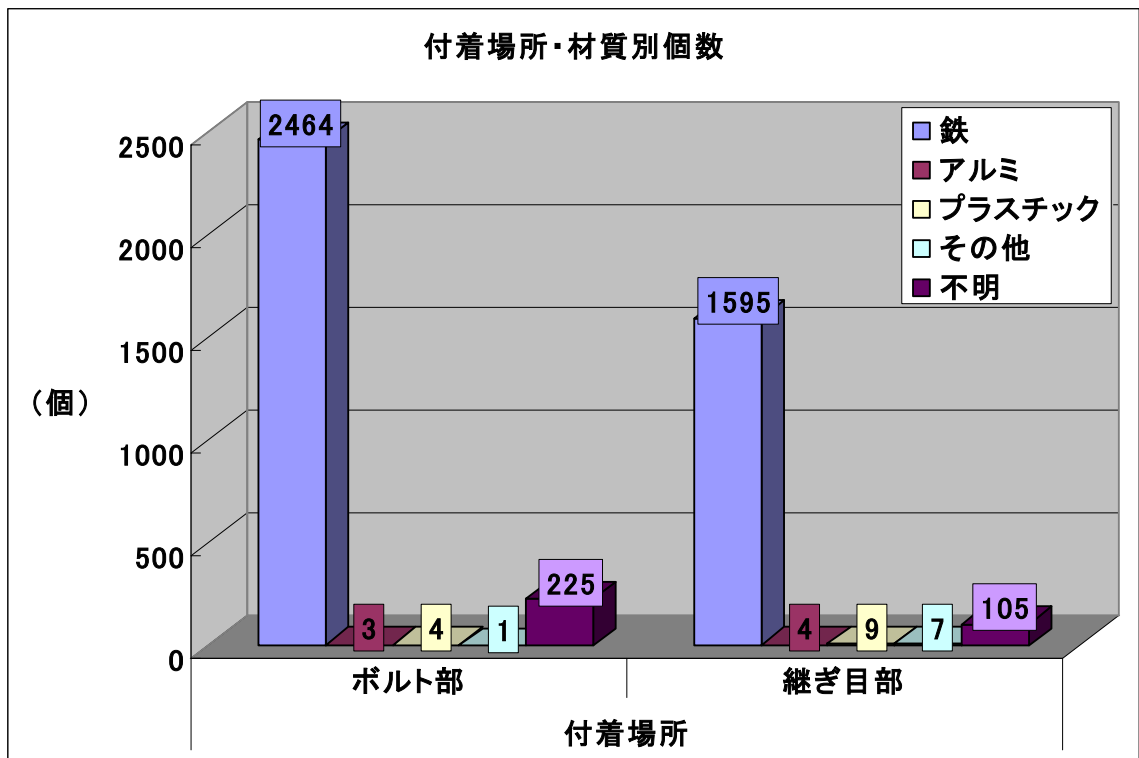
		形状						
		全体	三角	長方形	台形	棒状	その他	不明
付 着 場 所	全体	4417	3592	306	302	21	132	64
		100.0%	81.3%	6.9%	6.8%	0.5%	3.0%	1.4%
	ボルト部	2697	2213	146	171	13	106	48
		100.0%	82.1%	5.4%	6.3%	0.5%	3.9%	1.8%
	継ぎ目部	1720	1379	160	131	8	26	16
		100.0%	80.2%	9.3%	7.6%	0.5%	1.5%	0.9%



【材質】 n=4417

		材質					
		全体	鉄	アルミ	プラスチック	その他	不明
付 着 場 所	全体	4417	4059	7	13	8	330
		100.0%	91.9%	0.2%	0.3%	0.2%	7.5%
	ボルト部	2697	2464	3	4	1	225
		100.0%	91.4%	0.1%	0.1%	0.0%	8.3%
	継ぎ目部	1720	1595	4	9	7	105
		100.0%	92.7%	0.2%	0.5%	0.4%	6.1%

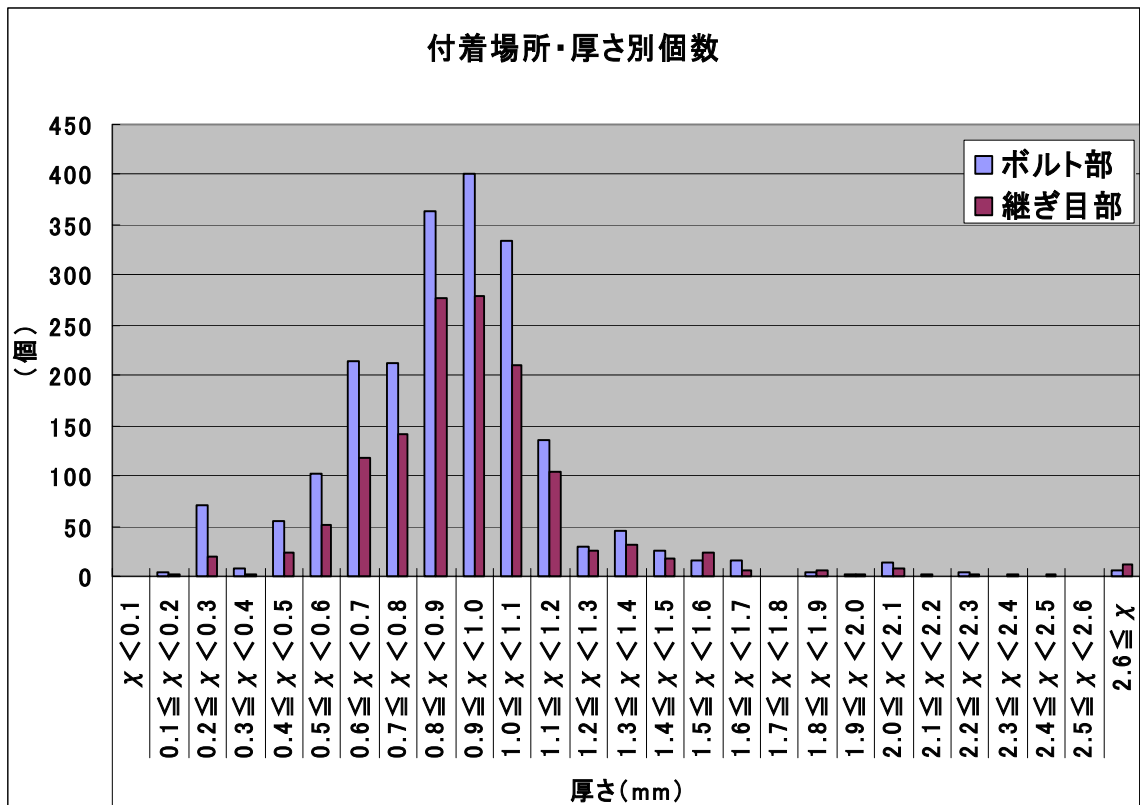
その他:ABS樹脂, FRP, カーボン, ゴム, 鉄・プラスチック, 番線



【厚さ】 n=4417

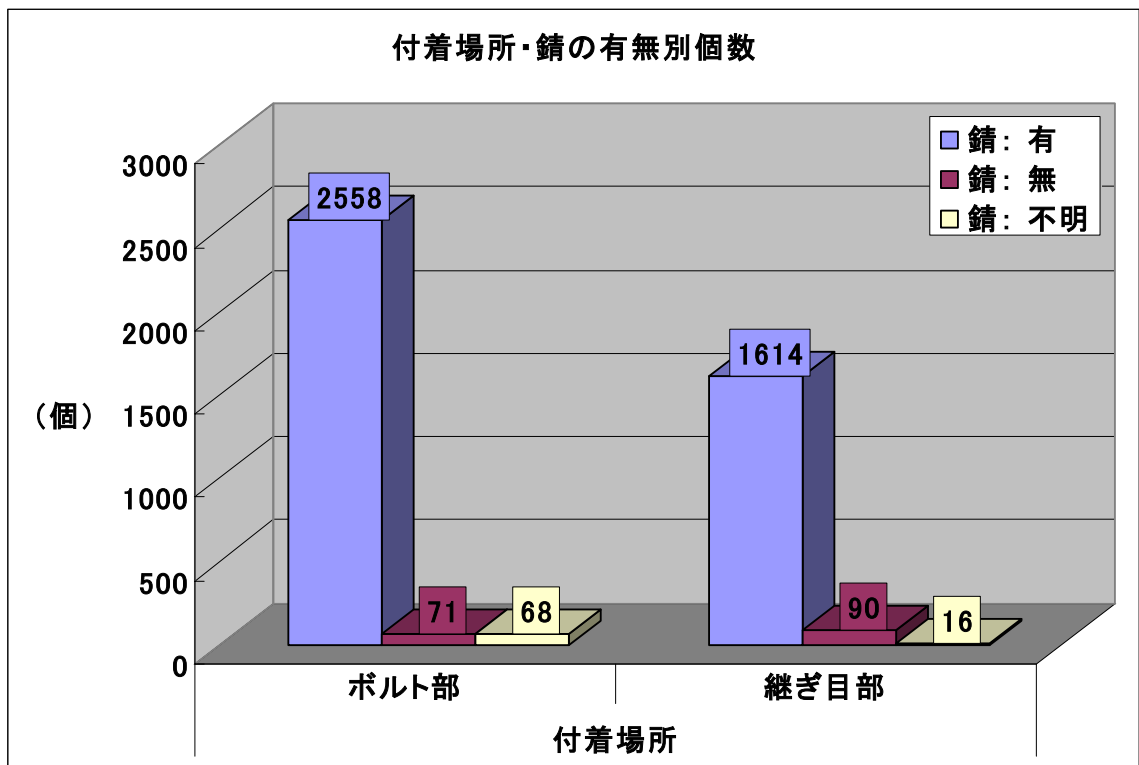
		厚さ(mm)															
		全体	0.2未満	0.2以上 0.4未満	0.4以上 0.6未満	0.6以上 0.8未満	0.8以上 1.0未満	1.0以上 1.2未満	1.2以上 1.4未満	1.4以上 1.6未満	1.6以上 1.8未満	1.8以上 2.0未満	2.0以上 2.2未満	2.2以上 2.4未満	2.4以上 2.6未満	2.6以上	不明
付 着 場 所	全体	4417	6	98	233	688	1322	786	130	80	20	12	22	5	1	18	996
		100.0%	0.1%	2.2%	5.3%	15.6%	29.9%	17.8%	2.9%	1.8%	0.5%	0.3%	0.5%	0.1%	0.0%	0.4%	22.5%
	ボルト部	2697	4	77	159	428	765	471	74	40	15	5	15	3	0	6	635
		100.0%	0.1%	2.9%	5.9%	15.9%	28.4%	17.5%	2.7%	1.5%	0.6%	0.2%	0.6%	0.1%	0.0%	0.2%	23.5%
	継ぎ目部	1720	2	21	74	260	557	315	56	40	5	7	7	2	1	12	361
		100.0%	0.1%	1.2%	4.3%	15.1%	32.4%	18.3%	3.3%	2.3%	0.3%	0.4%	0.4%	0.1%	0.1%	0.7%	21.0%

単位:mm	全体	ボルト部	継ぎ目部
件数	4417	2697	1720
平均	0.91	0.89	0.94
標準偏差	0.35	0.34	0.37



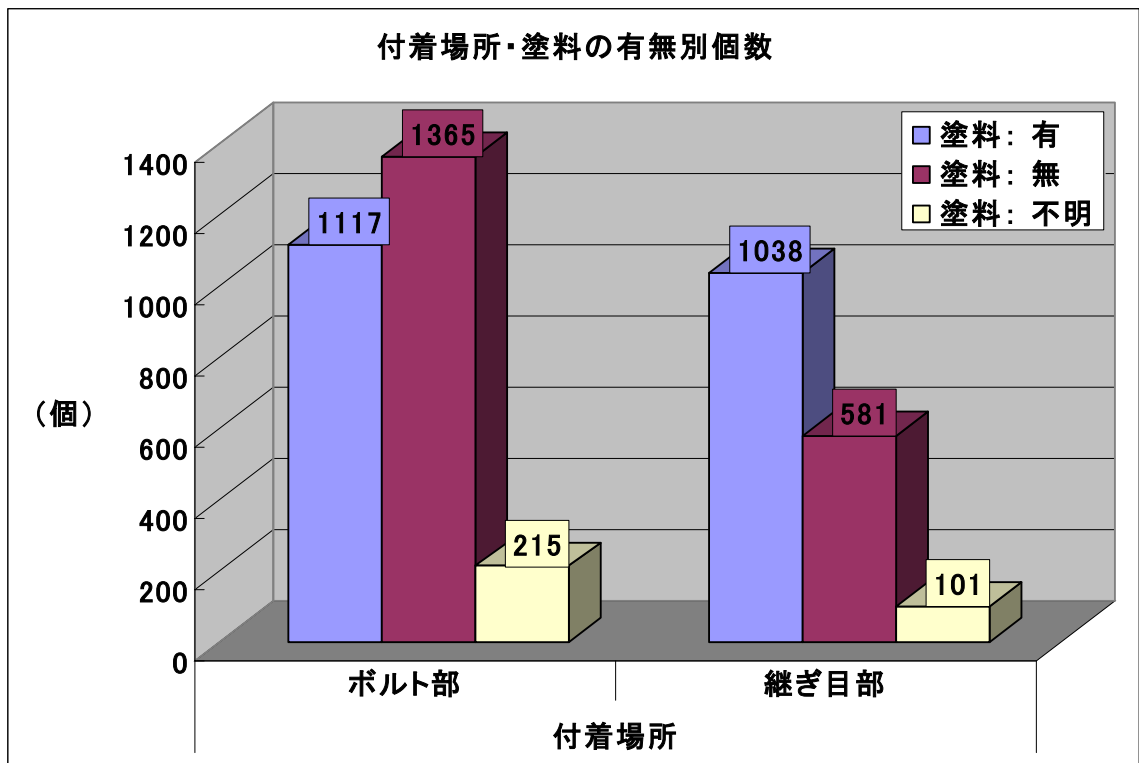
【錆の有無】 n=4417

		錆の有無			
		全体	有	無	不明
付 着 場 所	全体	4417	4172	161	84
		100.0%	94.5%	3.6%	1.9%
	ボルト部	2697	2558	71	68
		100.0%	94.8%	2.6%	2.5%
	継ぎ目部	1720	1614	90	16
		100.0%	93.8%	5.2%	0.9%



【塗料の有無】 n=4417

		塗料の有無			
		全体	有	無	不明
付 着 場 所	全体	4417	2155	1946	316
		100.0%	48.8%	44.1%	7.2%
	ボルト部	2697	1117	1365	215
		100.0%	41.4%	50.6%	8.0%
	継ぎ目部	1720	1038	581	101
		100.0%	60.3%	33.8%	5.9%

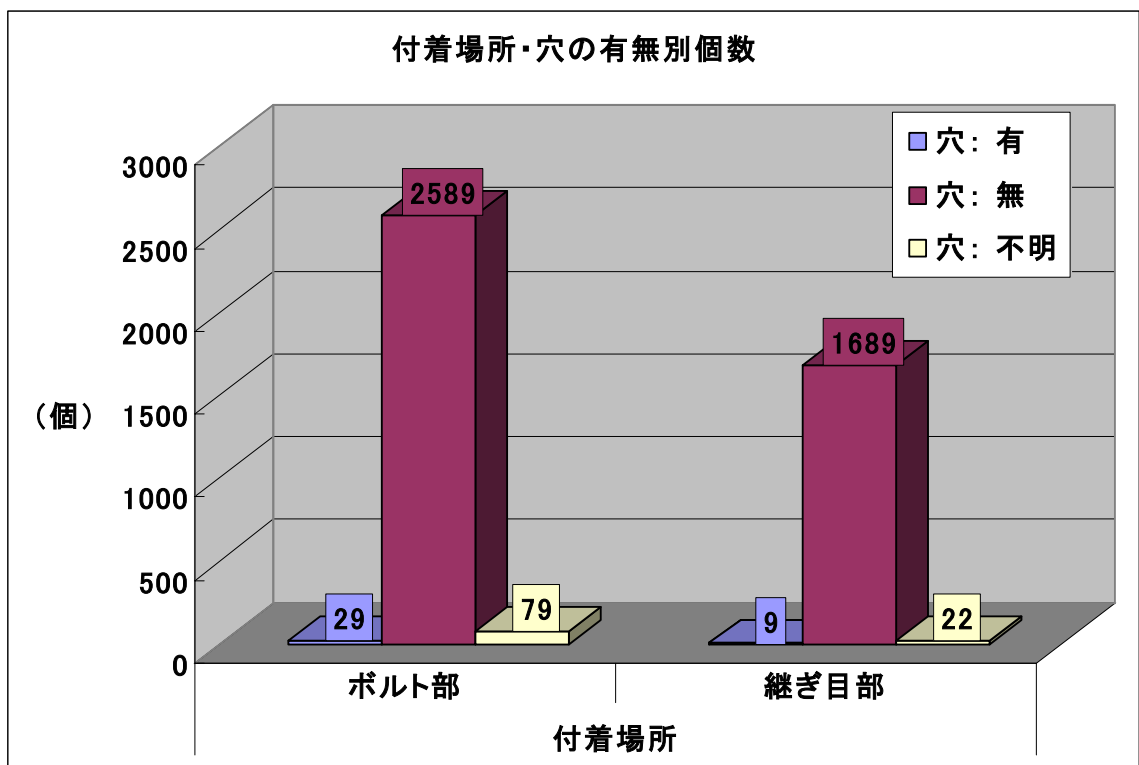


注) 塗料の有無については目視により判断

【穴の有無】 n=4417

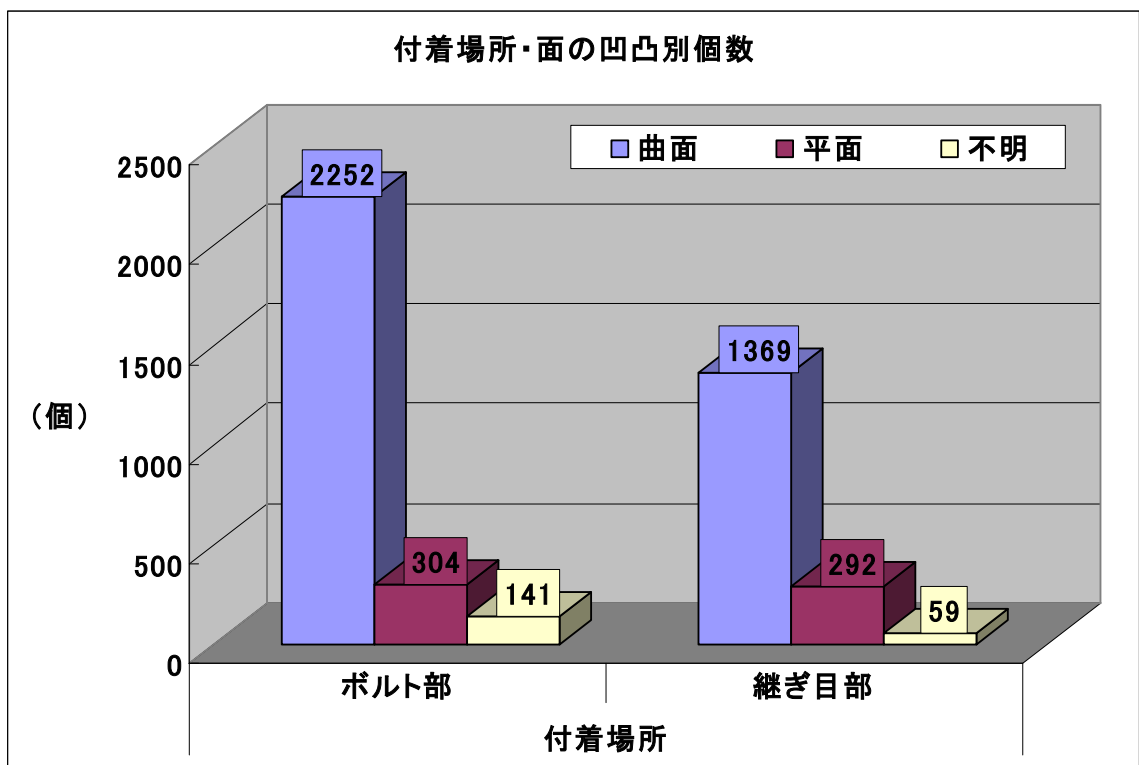
		穴の有無			
		全体	有	無	不明
付 着 場 所	全体	4417	38	4278	101
		100.0%	0.9%	96.9%	2.3%
	ボルト部	2697	29	2589	79
		100.0%	1.1%	96.0%	2.9%
	継ぎ目部	1720	9	1689	22
		100.0%	0.5%	98.2%	1.3%

※その他として、穴が『有』で付着場所が『不明』なものが1件ある。



【面の凹凸】 n=4417

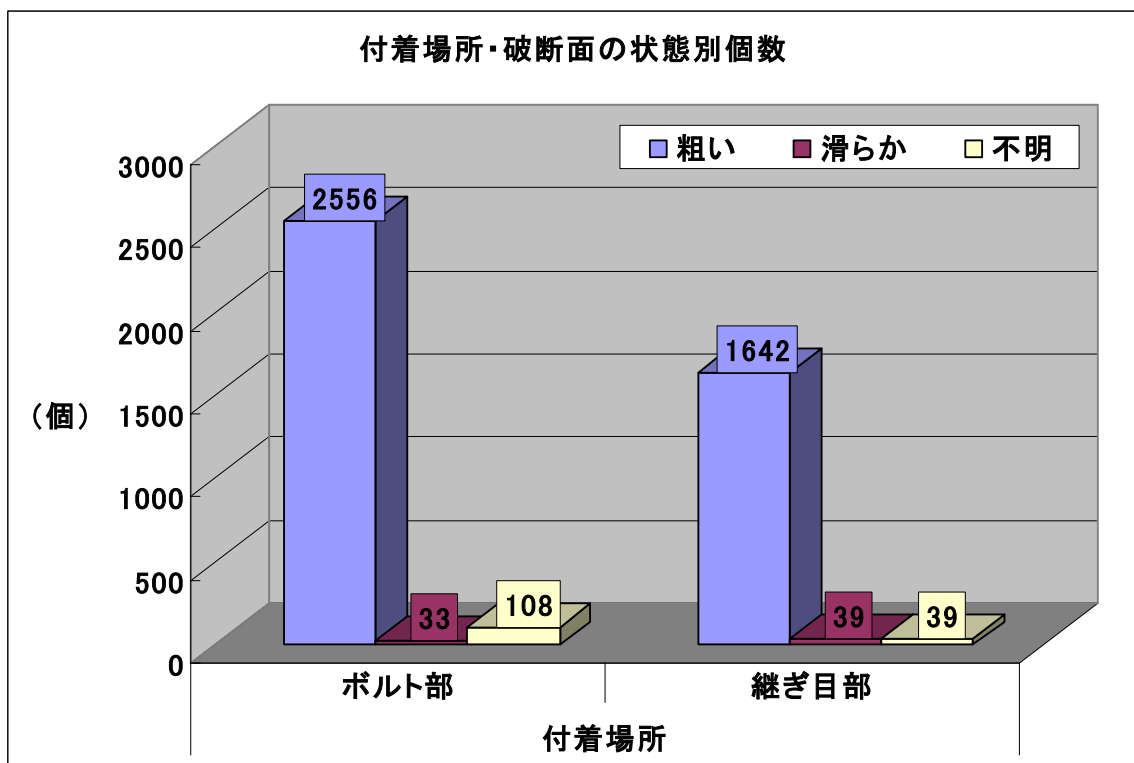
		面の凹凸			
		全体	曲面	平面	不明
付 着 場 所	全体	4417	3621	596	200
		100.0%	82.0%	13.5%	4.5%
	ボルト部	2697	2252	304	141
		100.0%	83.5%	11.3%	5.2%
	継ぎ目部	1720	1369	292	59
		100.0%	79.6%	17.0%	3.4%



【破断面の状態】 n=4417

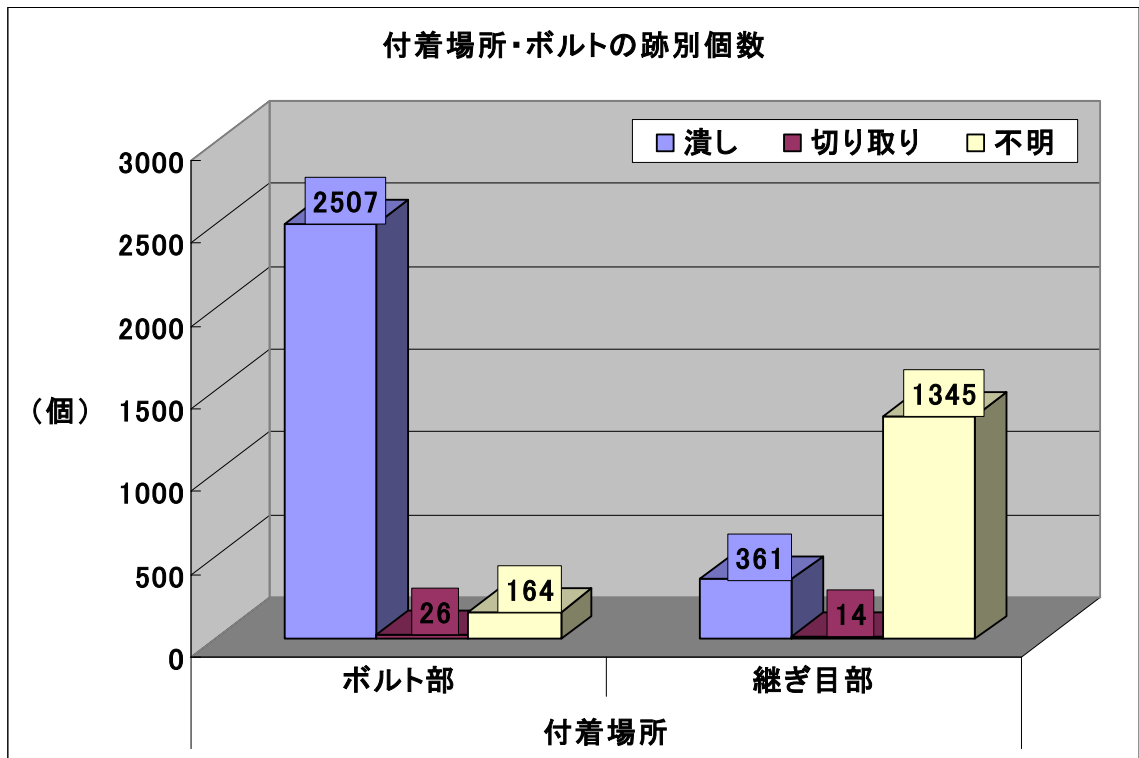
		破断面の状態			
		全体	粗い	滑らか	不明
付 着 場 所	全体	4417	4198	72	147
		100.0%	95.0%	1.6%	3.3%
	ボルト部	2697	2556	33	108
		100.0%	94.8%	1.2%	4.0%
	継ぎ目部	1720	1642	39	39
		100.0%	95.5%	2.3%	2.3%

※その他として、破断面が『滑らか』で付着場所が不明なものが1件ある。



【ボルトの跡】 n=4417

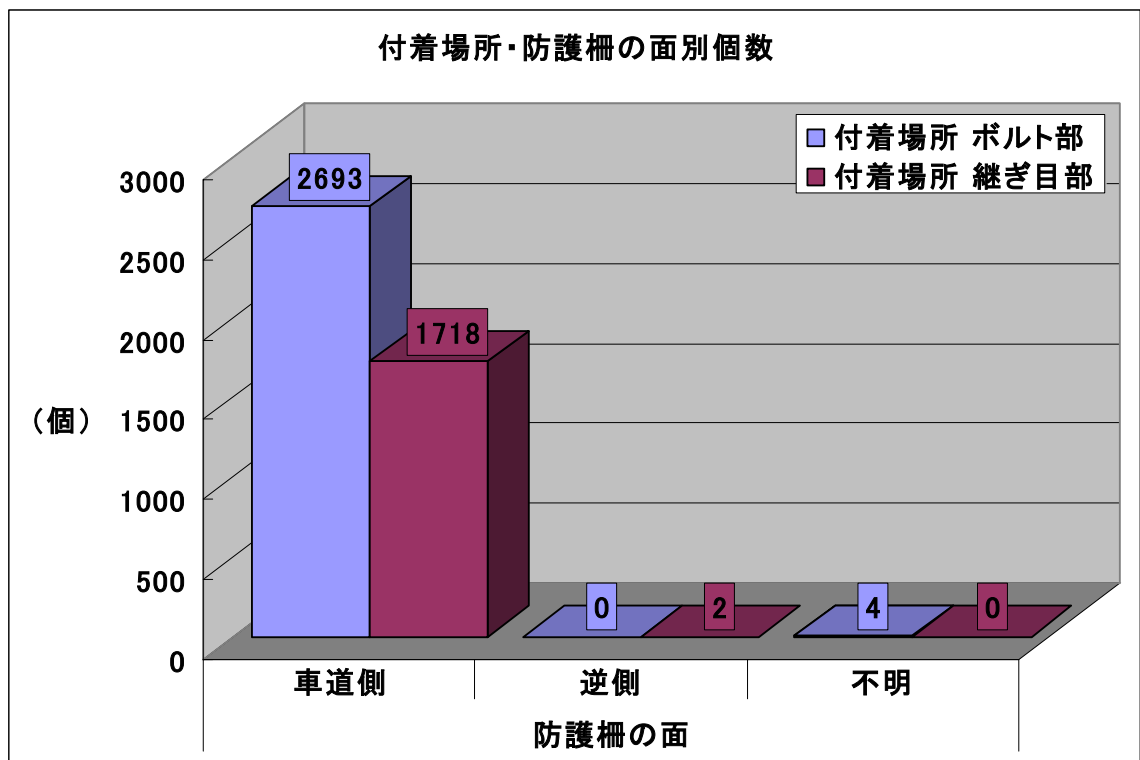
		ボルトの跡			
		全体	潰し	切り取り	不明
付 着 場 所	全体	4417	2868	40	1509
		100.0%	64.9%	0.9%	34.2%
	ボルト部	2697	2507	26	164
		100.0%	93.0%	1.0%	6.1%
	継ぎ目部	1720	361	14	1345
		100.0%	21.0%	0.8%	78.2%



3. 金属片の付着状態

【防護柵の面】 n=4417

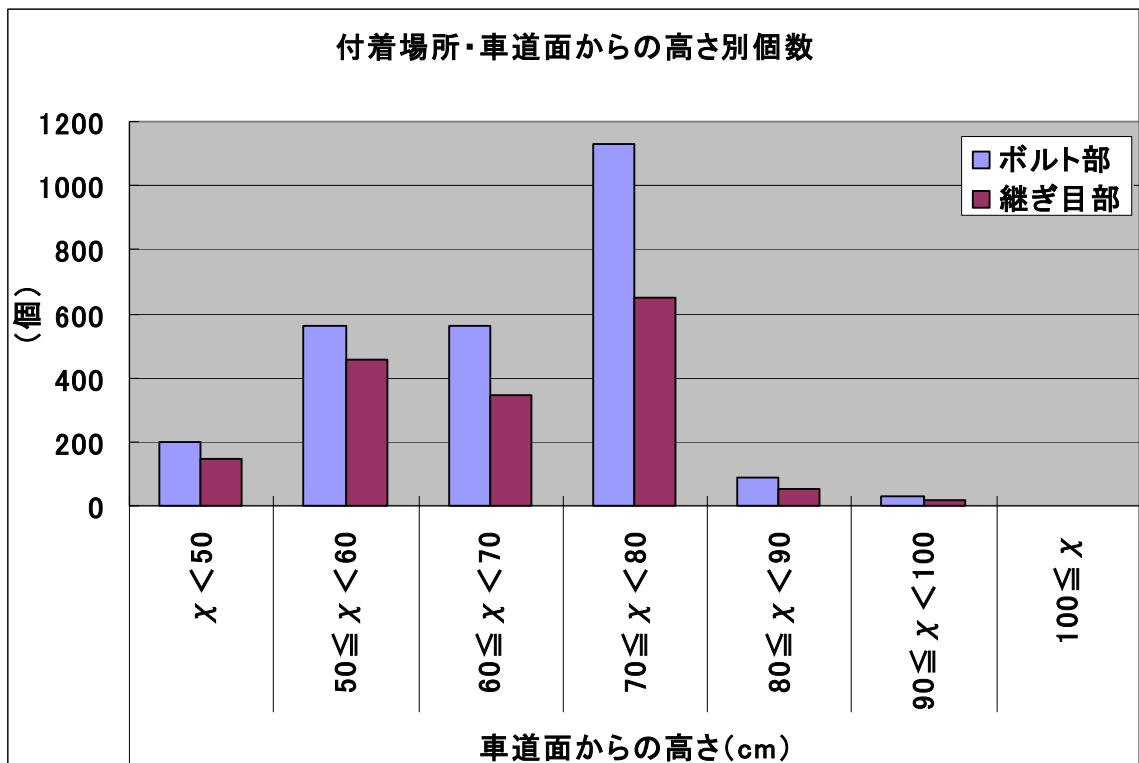
		防護柵の面			
		全体	車道側	逆側	不明
付 着 場 所	全体	4417	4411	2	4
		100.0%	99.9%	0.0%	0.1%
	ボルト部	2697	2693	0	4
		100.0%	99.9%	0.0%	0.1%
	継ぎ目部	1720	1718	2	0
		100.0%	99.9%	0.1%	0.0%



【車道面からの高さ】 n=4417

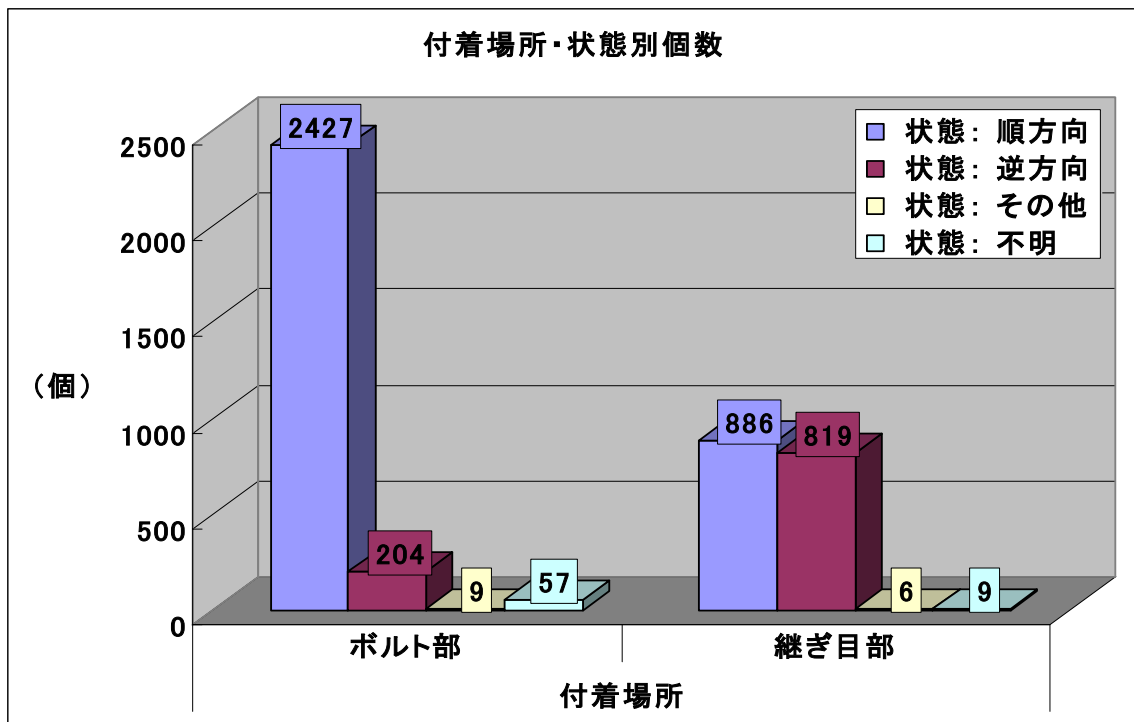
		車道面からの高さ(cm)								
		全体	50未満	50以上 60未満	60以上 70未満	70以上 80未満	80以上 90未満	90以上 100未満	100以上	不明
付 着 場 所	全体	4417	346	1019	908	1780	144	52	3	165
		100.0%	7.8%	23.1%	20.6%	40.3%	3.3%	1.2%	0.1%	3.7%
	ボルト部	2697	198	560	561	1130	89	32	1	126
		100.0%	7.3%	20.8%	20.8%	41.9%	3.3%	1.2%	0.0%	4.7%
	継ぎ目部	1720	148	459	347	650	55	20	2	39
		100.0%	8.6%	26.7%	20.2%	37.8%	3.2%	1.2%	0.1%	2.3%

単位:cm	全体	ボルト部	継ぎ目部
件数	4417	2697	1720
平均	63.70	64.24	62.88
標準偏差	10.67	10.39	11.03



【付着状態】 n=4417

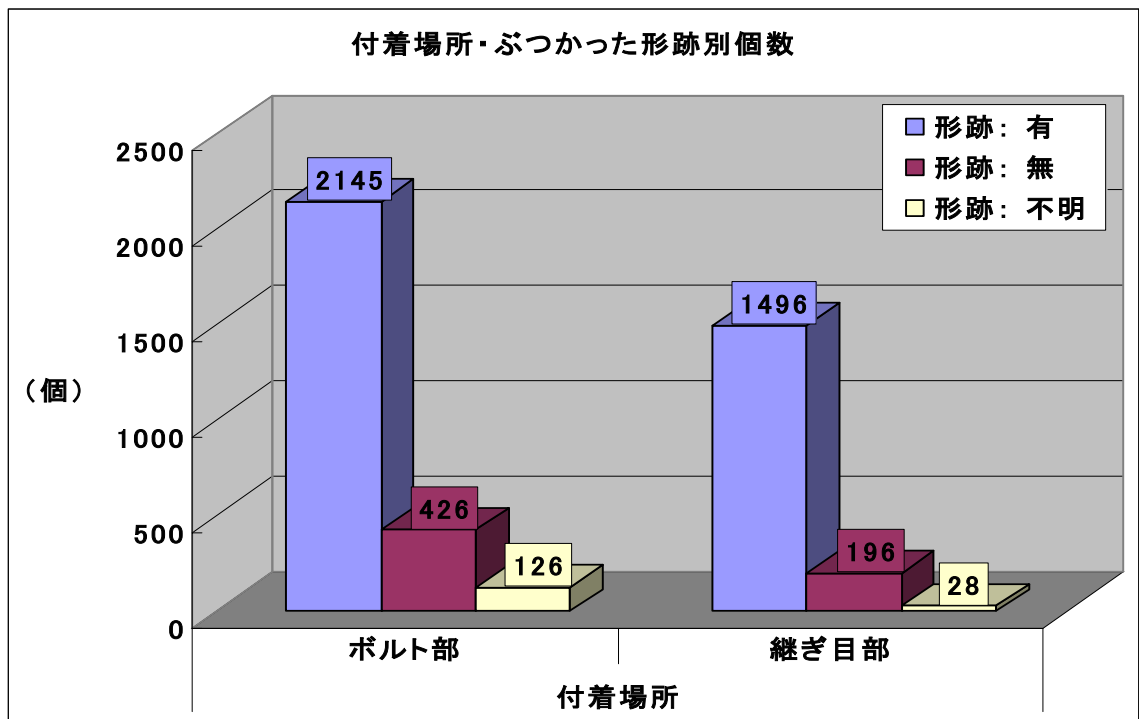
		状態				
		全体	順方向	逆方向	その他	不明
付 着 場 所	全体	4417	3313	1023	15	66
		100.0%	75.0%	23.2%	0.3%	1.5%
	ボルト部	2697	2427	204	9	57
		100.0%	90.0%	7.6%	0.3%	2.1%
	継ぎ目部	1720	886	819	6	9
		100.0%	51.5%	47.6%	0.3%	0.5%



4. 金属片が付着していた防護柵の状態

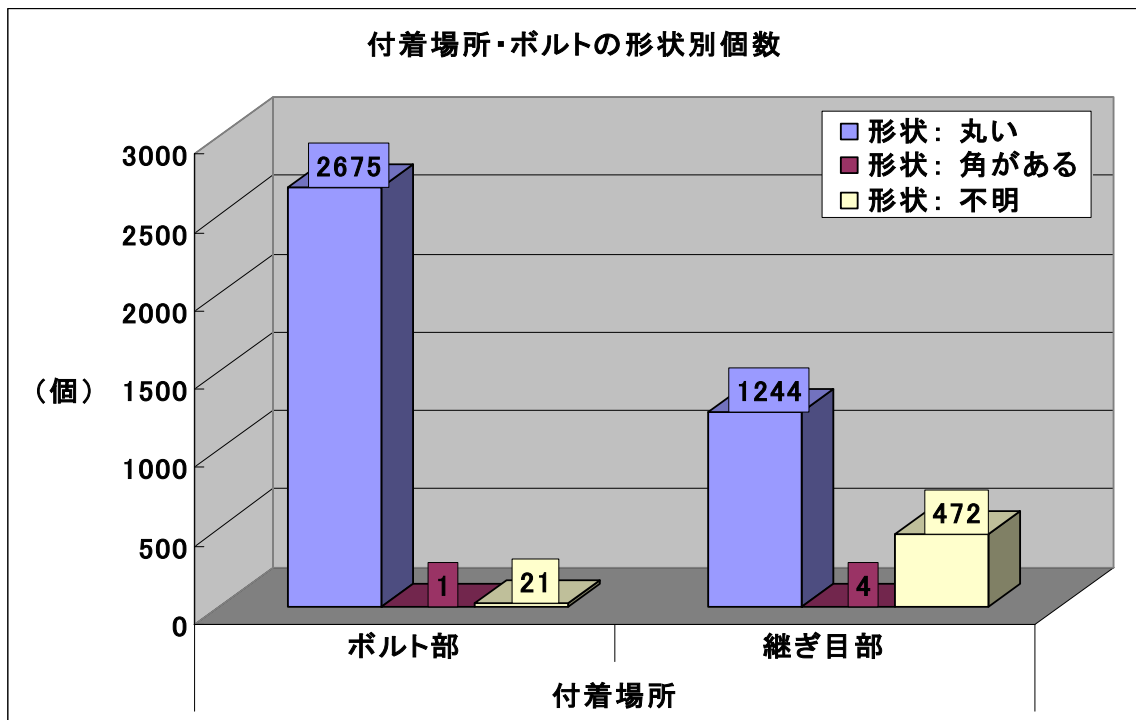
【こすった or ぶつかった形跡の有無】 n=4417

		こすったorぶつかった形跡の有無			
		全体	有	無	不明
付 着 場 所	全体	4417	3641	622	154
		100.0%	82.4%	14.1%	3.5%
	ボルト部	2697	2145	426	126
		100.0%	79.5%	15.8%	4.7%
	継ぎ目部	1720	1496	196	28
		100.0%	87.0%	11.4%	1.6%



【ボルトの形状】 n=4417

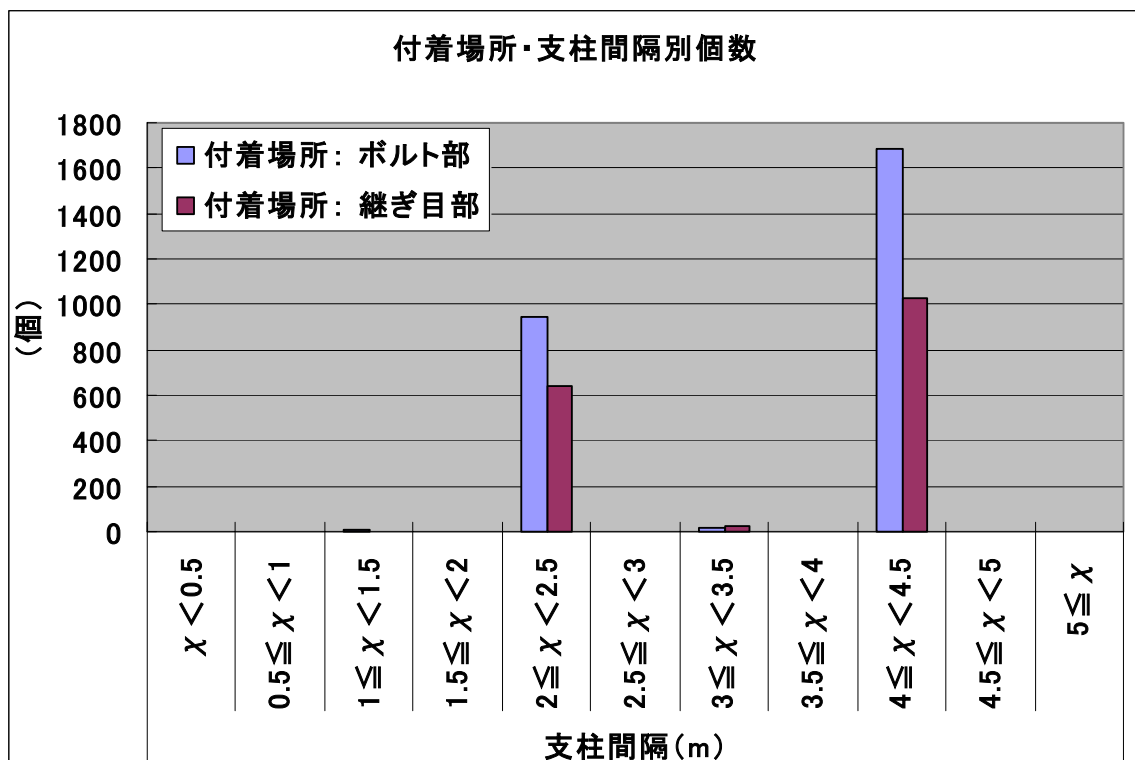
		ボルトの形状			
		全体	丸い	角がある	不明
付 着 場 所	全体	4417	3919	5	493
		100.0%	88.7%	0.1%	11.2%
	ボルト部	2697	2675	1	21
		100.0%	99.2%	0.0%	0.8%
	継ぎ目部	1720	1244	4	472
		100.0%	72.3%	0.2%	27.4%



【支柱間隔】 n=4417

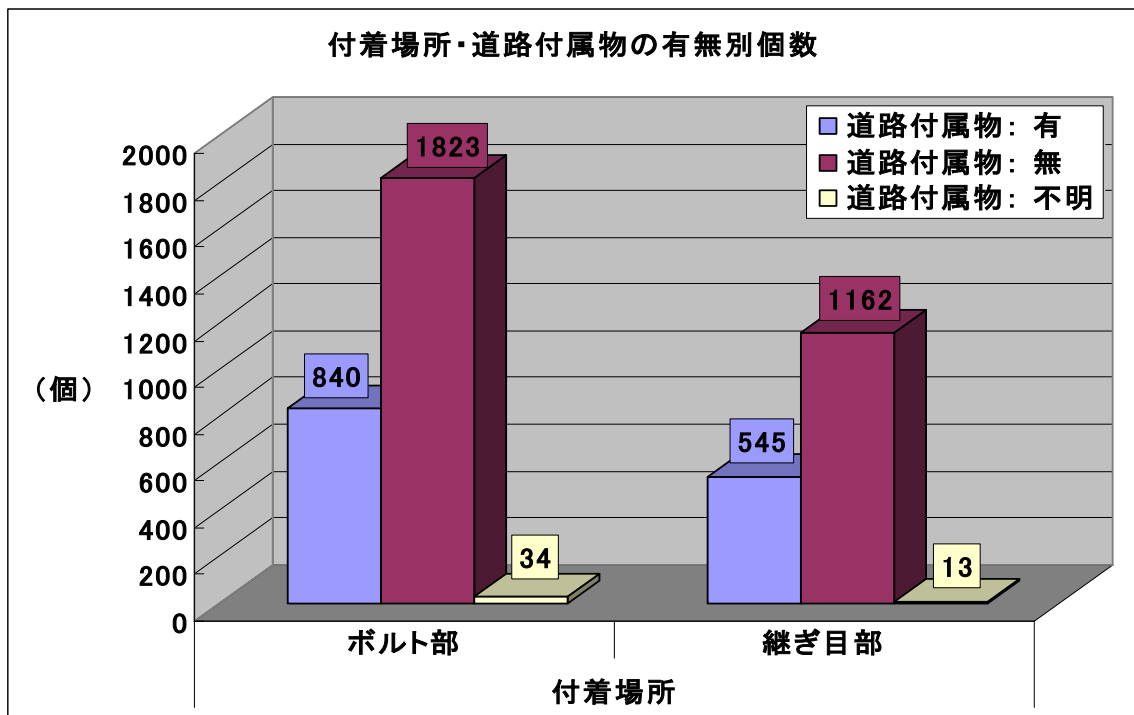
		支柱間隔(m)												
		全体	0.5未満	0.5以上 1.0未満	1.0以上 1.5未満	1.5以上 2.0未満	2.0以上 2.5未満	2.5以上 3.0未満	3.0以上 3.5未満	3.5以上 4.0未満	4.0以上 4.5未満	4.5以上 5.0未満	5.0以上	不明
付 着 場 所	全体	4417	0	1	8	5	1586	4	40	0	2713	0	1	59
		100.0%	0.0%	0.0%	0.2%	0.1%	35.9%	0.1%	0.9%	0.0%	61.4%	0.0%	0.0%	1.3%
	ボルト部	2697	0	0	5	3	948	0	15	0	1683	0	0	43
		100.0%	0.0%	0.0%	0.2%	0.1%	35.2%	0.0%	0.6%	0.0%	62.4%	0.0%	0.0%	1.6%
	継ぎ目部	1720	0	1	3	2	638	4	25	0	1030	0	1	16
		100.0%	0.0%	0.1%	0.2%	0.1%	37.1%	0.2%	1.5%	0.0%	59.9%	0.0%	0.1%	0.9%

単位:m	全体	ボルト部	継ぎ目部
件数	4417	2697	1720
平均	3.25	3.27	3.22
標準偏差	0.97	0.96	0.97



【道路付属物の有無】 n=4417

		道路付属物の有無			
		全体	有	無	不明
付 着 場 所	全体	4417	1385	2985	47
		100.0%	31.4%	67.6%	1.1%
	ボルト部	2697	840	1823	34
		100.0%	31.1%	67.6%	1.3%
	継ぎ目部	1720	545	1162	13
		100.0%	31.7%	67.6%	0.8%

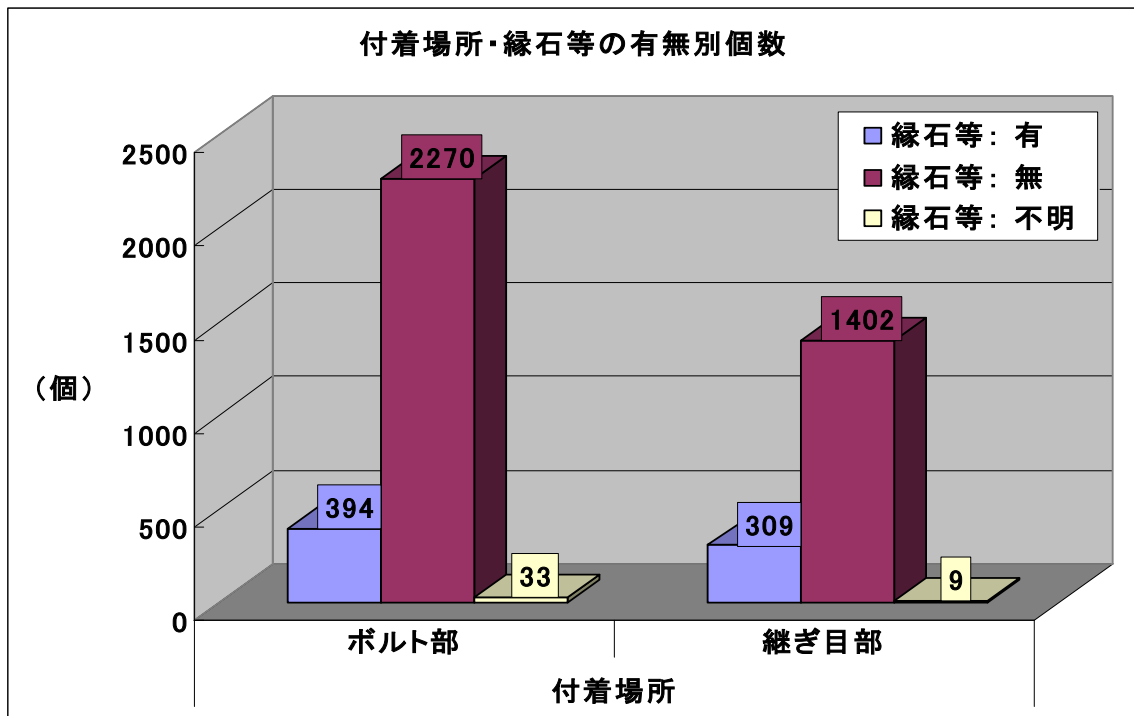


※道路付属物『有』の内訳

	全体	デリネーター	矢印板	距離標	不明
全体	1385	998	14	39	334
ボルト部	840	616	6	24	194
継ぎ目部	545	382	8	15	140

【縁石等の有無】 n=4417

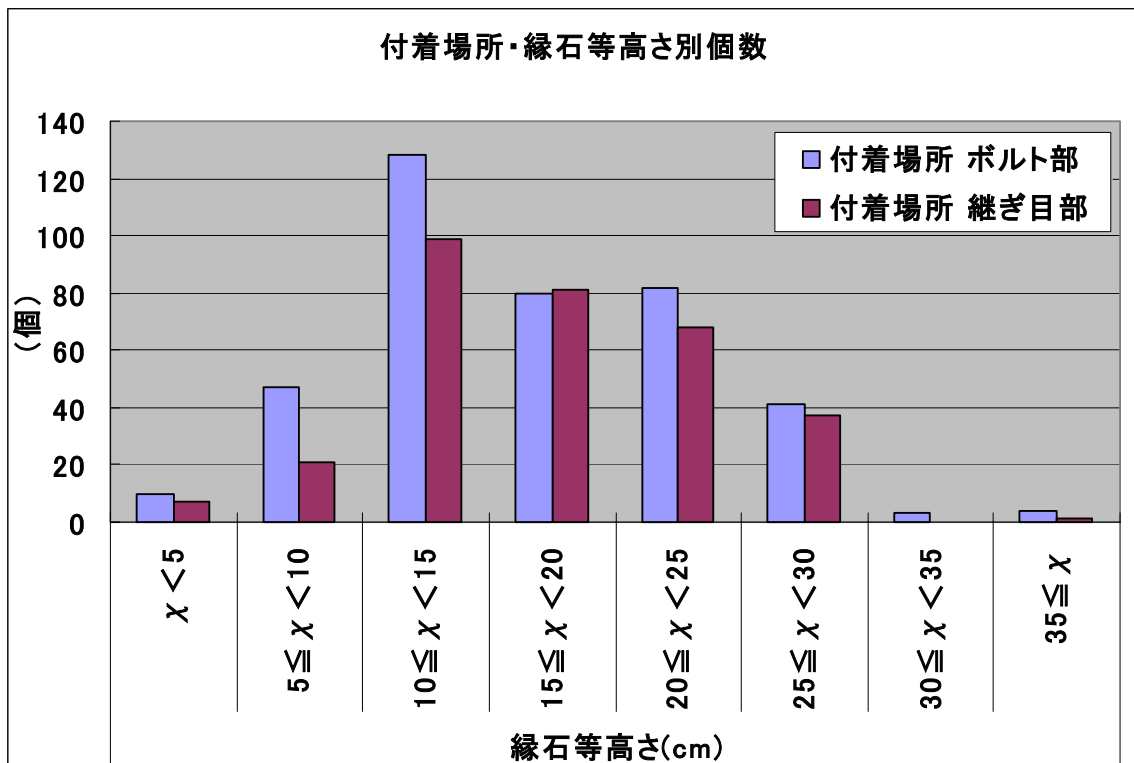
		縁石等の有無			
		全体	有	無	不明
付 着 場 所	全体	4417	703	3672	42
		100.0%	15.9%	83.1%	1.0%
	ボルト部	2697	394	2270	33
		100.0%	14.6%	84.2%	1.2%
	継ぎ目部	1720	309	1402	9
		100.0%	18.0%	81.5%	0.5%



【縁石等の高さ】 n=4417

		縁石等高さ(cm)									
		全体	5未満	5以上 10未満	10以上 15未満	15以上 20未満	20以上 25未満	25以上 30未満	30以上 35未満	35以上	不明
付 着 場 所	全体	4417	17	68	227	161	150	78	3	5	3708
		100.0%	0.4%	1.5%	5.1%	3.6%	3.4%	1.8%	0.1%	0.1%	83.9%
	ボルト部	2697	10	47	128	80	82	41	3	4	2302
		100.0%	0.4%	1.7%	4.7%	3.0%	3.0%	1.5%	0.1%	0.1%	85.4%
	継ぎ目部	1720	7	21	99	81	68	37	0	1	1406
		100.0%	0.4%	1.2%	5.8%	4.7%	4.0%	2.2%	0.0%	0.1%	81.7%

単位:cm	全体	ボルト部	継ぎ目部
件数	4417	2697	1720
平均	15.48	15.28	15.73
標準偏差	6.74	7.27	6.02

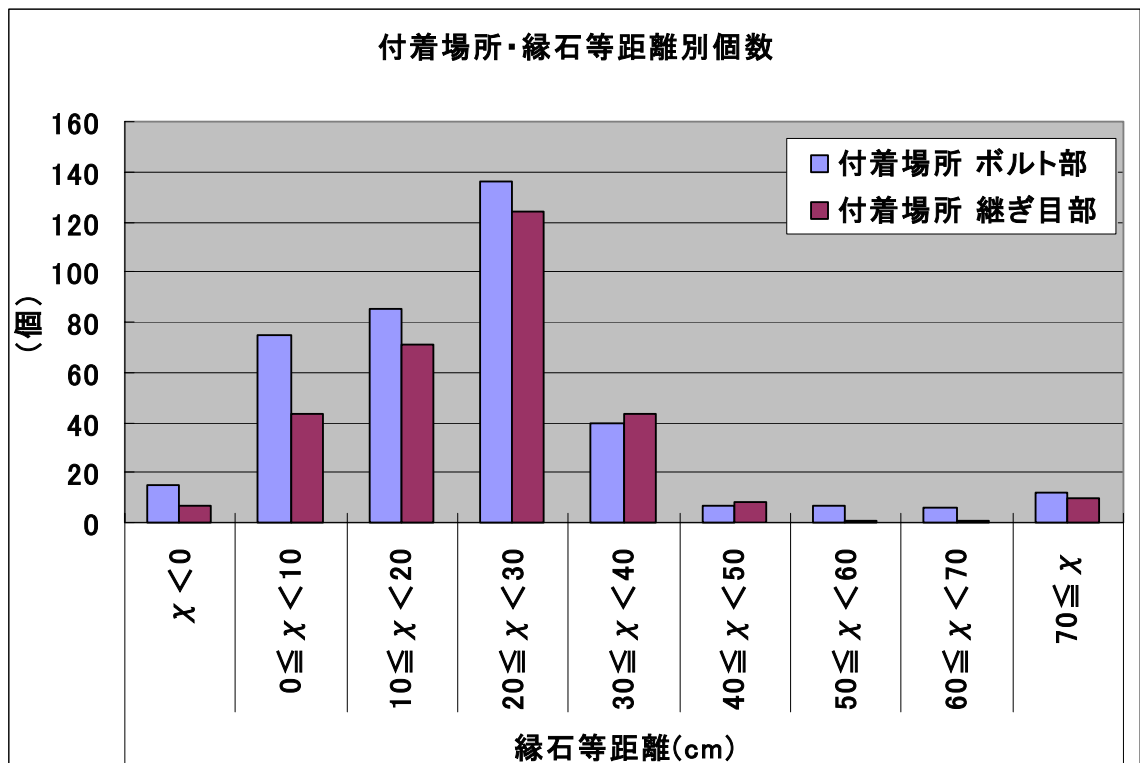


【縁石等の距離】 n=4417

		縁石等距離(cm)										
		全体	0未満	0以上 10未満	10以上 20未満	20以上 30未満	30以上 40未満	40以上 50未満	50以上 60未満	60以上 70未満	70以上	不明
付 着 場 所	全体	4417	22	118	156	260	83	15	8	7	22	3726
		100.0%	0.5%	2.7%	3.5%	5.9%	1.9%	0.3%	0.2%	0.2%	0.5%	84.4%
	ボルト部	2697	15	75	85	136	40	7	7	6	12	2314
		100.0%	0.6%	2.8%	3.2%	5.0%	1.5%	0.3%	0.3%	0.2%	0.4%	85.8%
	継ぎ目部	1720	7	43	71	124	43	8	1	1	10	1412
		100.0%	0.4%	2.5%	4.1%	7.2%	2.5%	0.5%	0.1%	0.1%	0.6%	82.1%

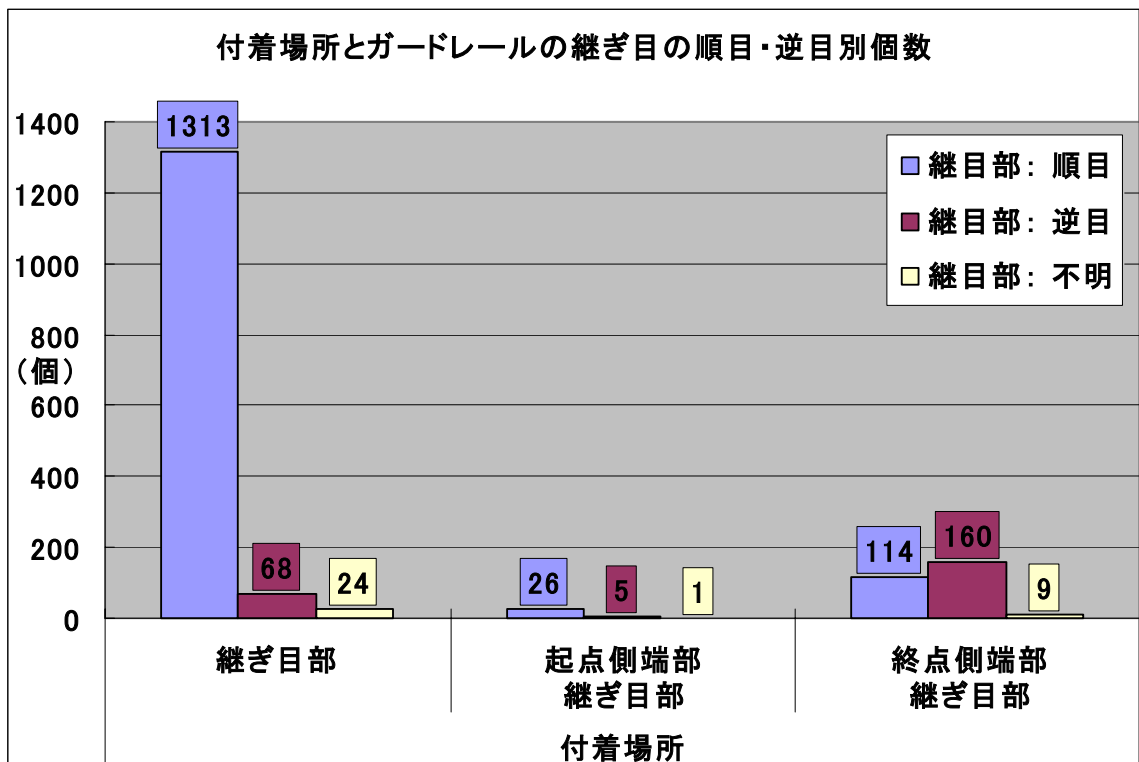
※縁石等の距離はマイナスの値のデータが22件ある。

単位:cm	全体	ボルト部	継ぎ目部
件数	4417	2697	1720
平均	25.65	25.43	25.93
標準偏差	55.18	61.32	46.51



【継ぎ目の順目・逆目】 n=4417

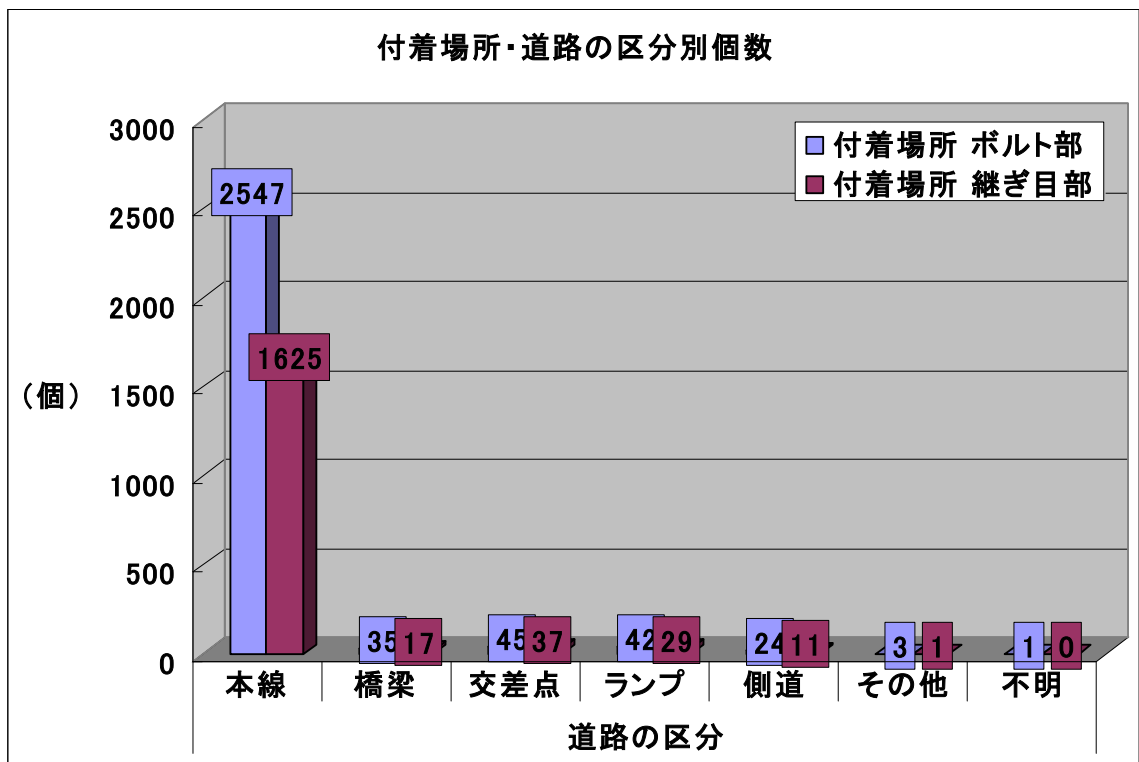
		継ぎ目部の順目・逆目			
		全体	順目	逆目	不明
付 着 場 所	全体	1720	1453	233	34
		100.0%	84.5%	13.5%	2.0%
	継ぎ目部	1405	1313	68	24
		100.0%	93.5%	4.8%	1.7%
	起点側端部 継ぎ目部	32	26	5	1
		100.0%	81.3%	15.6%	3.1%
	終点側端部 継ぎ目部	283	114	160	9
		100.0%	40.3%	56.5%	3.2%



5. 道路状況と周辺状況

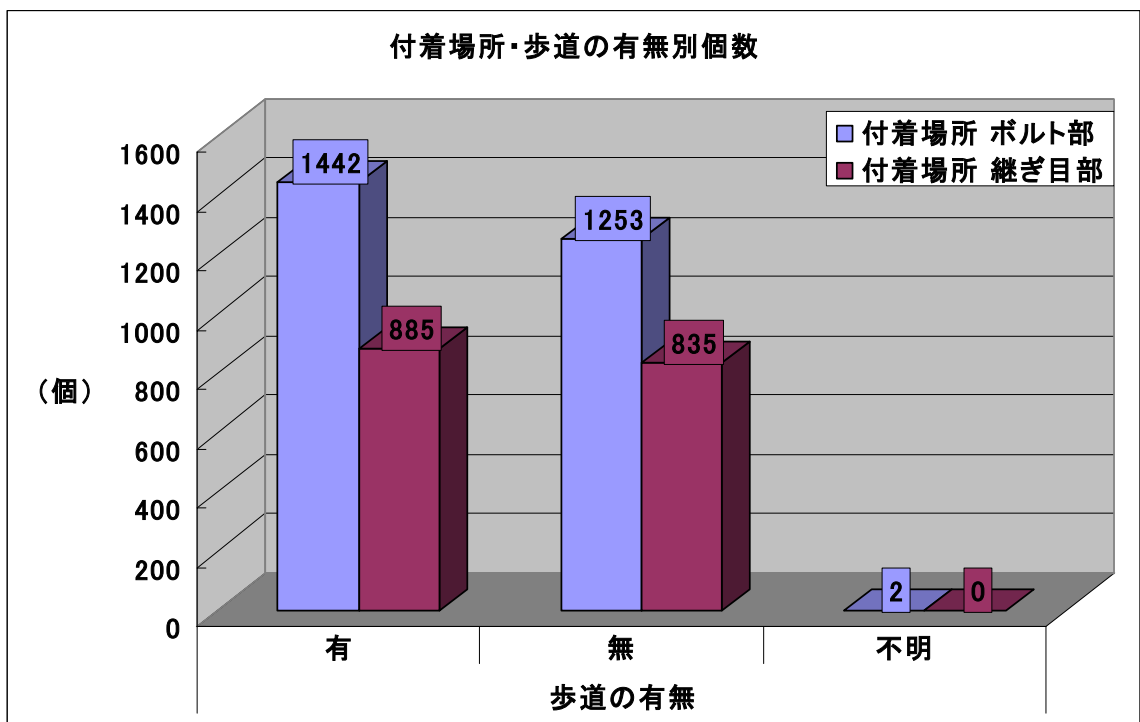
【道路区分】 n=4417

		道路の区分							
		全体	本線	橋梁	交差点	ランプ	側道	その他	不明
付 着 場 所	全体	4417	4172	52	82	71	35	4	1
		100.0%	94.5%	1.2%	1.9%	1.6%	0.8%	0.1%	0.0%
	ボルト部	2697	2547	35	45	42	24	3	1
		100.0%	94.4%	1.3%	1.7%	1.6%	0.9%	0.1%	0.0%
	継ぎ目部	1720	1625	17	37	29	11	1	0
		100.0%	94.5%	1.0%	2.2%	1.7%	0.6%	0.1%	0.0%



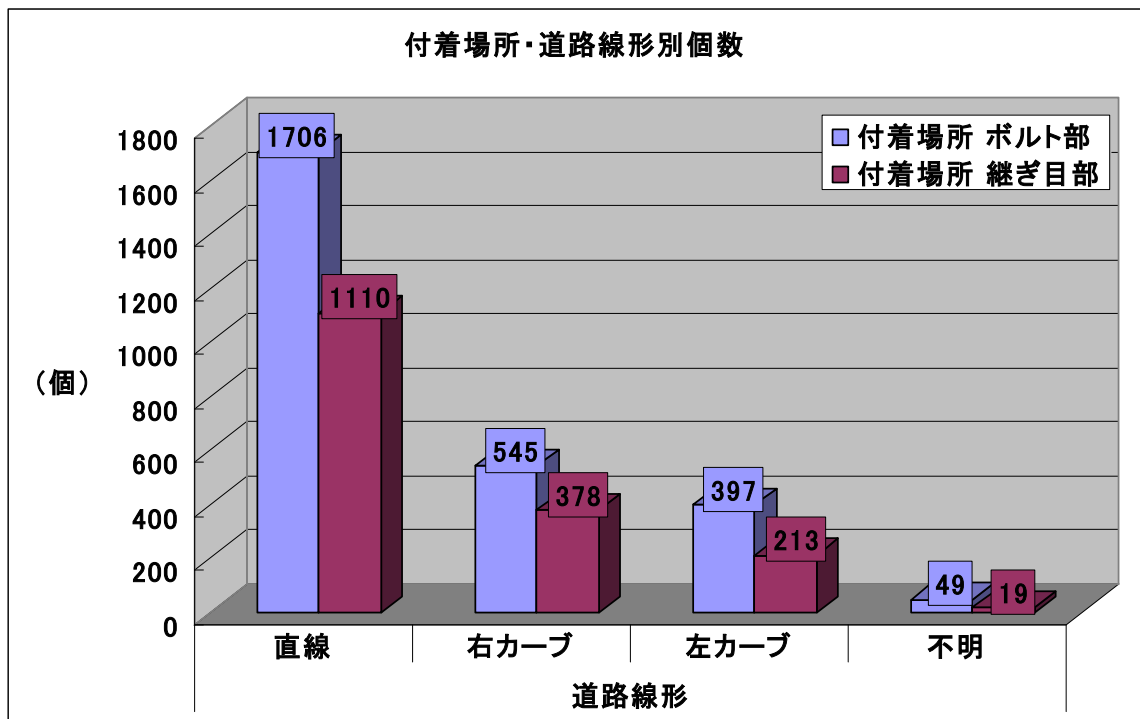
【歩道の有無】 n=4417

		歩道の有無			
		全体	有	無	不明
付 着 場 所	全体	4417	2327	2088	2
		100.0%	52.7%	47.3%	0.0%
	ボルト部	2697	1442	1253	2
		100.0%	53.5%	46.5%	0.1%
	継ぎ目部	1720	885	835	0
		100.0%	51.5%	48.5%	0.0%



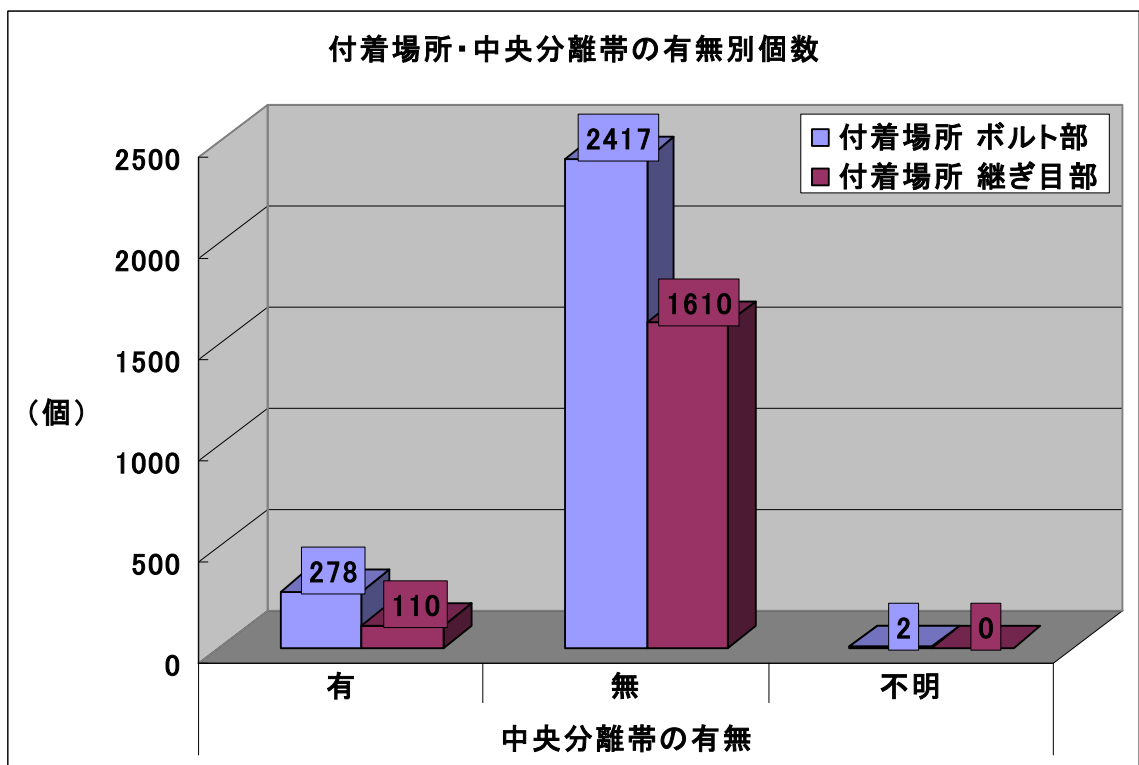
【道路線形】 n=4417

		道路線形				
		全体	直線	右カーブ	左カーブ	不明
付 着 場 所	全体	4417	2816	923	610	68
		100.0%	63.8%	20.9%	13.8%	1.5%
	ボルト部	2697	1706	545	397	49
		100.0%	63.3%	20.2%	14.7%	1.8%
	継ぎ目部	1720	1110	378	213	19
		100.0%	64.5%	22.0%	12.4%	1.1%



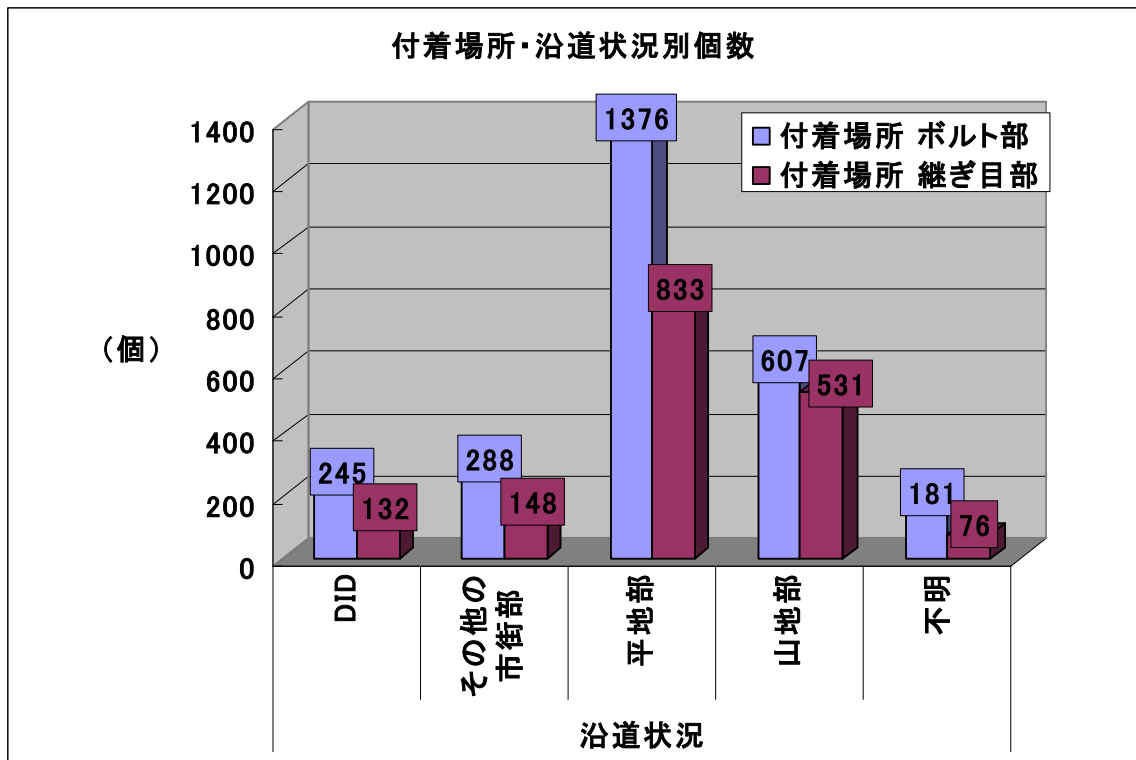
【中央分離帯の有無】 n=4417

		中央分離帯の有無			
		全体	有	無	不明
付 着 場 所	全体	4417	388	4027	2
		100.0%	8.8%	91.2%	0.0%
	ボルト部	2697	278	2417	2
		100.0%	10.3%	89.6%	0.1%
	継ぎ目部	1720	110	1610	0
		100.0%	6.4%	93.6%	0.0%



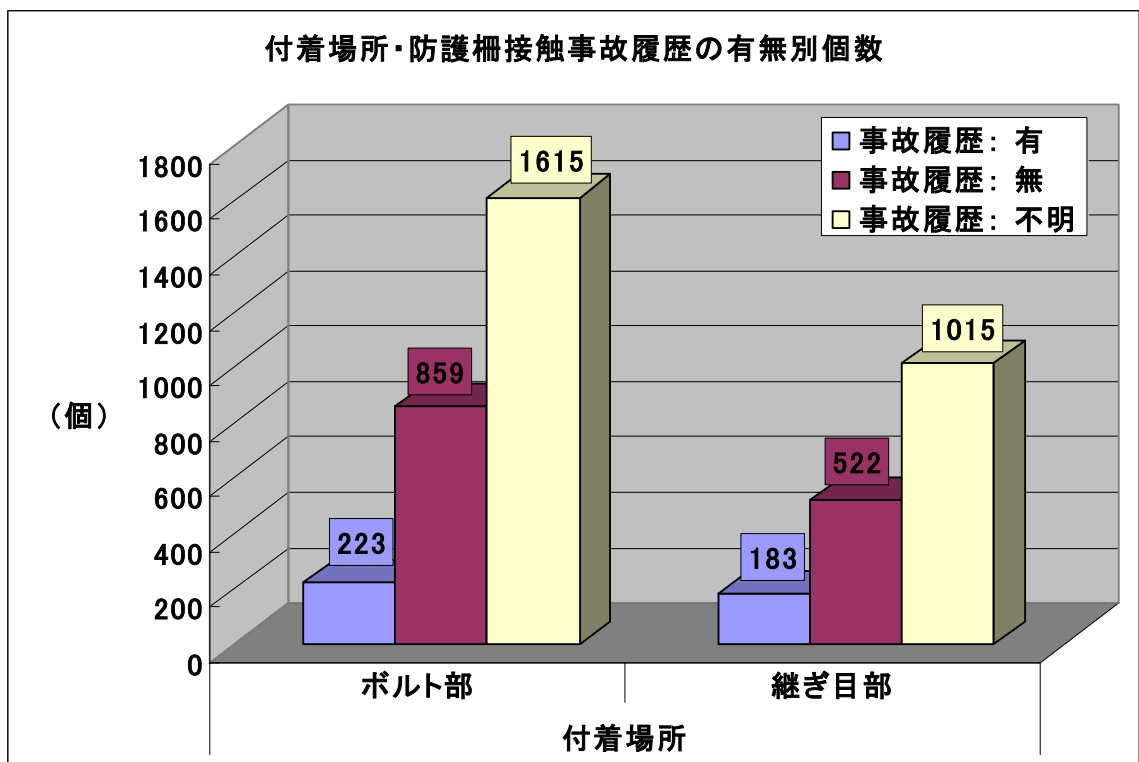
【沿道状況】 n=4417

		沿道状況					
		全体	DID	その他の市街部	平地部	山地部	不明
付着場所	全体	4417	377	436	2209	1138	257
		100.0%	8.5%	9.9%	50.0%	25.8%	5.8%
	ボルト部	2697	245	288	1376	607	181
		100.0%	9.1%	10.7%	51.0%	22.5%	6.7%
	継ぎ目部	1720	132	148	833	531	76
		100.0%	7.7%	8.6%	48.4%	30.9%	4.4%



【防護柵接触事故履歴の有無】 n=4417

		防護柵接触事故履歴の有無			
		全体	有	無	不明
付 着 場 所	全体	4417	406	1381	2630
		100.0%	9.2%	31.3%	59.5%
	ボルト部	2697	223	859	1615
		100.0%	8.3%	31.9%	59.9%
	継ぎ目部	1720	183	522	1015
		100.0%	10.6%	30.3%	59.0%



6. 相関分析

調査項目の数値データの中で、関係がある可能性がある項目について相関分析を行った。

【ガードレールのボルト部に付着した金属片】

項目1	項目2	相関係数	決定係数	n
大きさ(長さ)	大きさ(幅)	0.469	0.220	2608
大きさ(長さ)	突出量	0.314	0.099	2288
大きさ(幅)	突出量	0.145	0.021	2285
厚さ	突出量	-0.020	0.000	1878
大きさ(長さ)	厚さ	0.006	0.000	2054
大きさ(幅)	厚さ	0.036	0.001	2056
突出量	車道面からの高さ	0.006	0.000	2224
大きさ(長さ)	縦断勾配	-0.028	0.001	2396
大きさ(幅)	縦断勾配	-0.034	0.001	2396

【ガードレールの継ぎ目部に付着した金属片】

項目1	項目2	相関係数	決定係数	n
大きさ(長さ)	大きさ(幅)	0.441	0.194	1671
大きさ(長さ)	突出量	0.376	0.141	1473
大きさ(幅)	突出量	0.182	0.033	1470
厚さ	突出量	0.020	0.000	1247
大きさ(長さ)	厚さ	0.000	0.000	1355
大きさ(幅)	厚さ	0.059	0.003	1355
突出量	車道面からの高さ	0.046	0.002	1462
大きさ(長さ)	縦断勾配	0.018	0.000	1563
大きさ(幅)	縦断勾配	-0.025	0.001	1561

金属片の形状が三角形のものを抽出して、相関分析を行った。

【ガードレールのボルト部に付着した三角形の金属片】

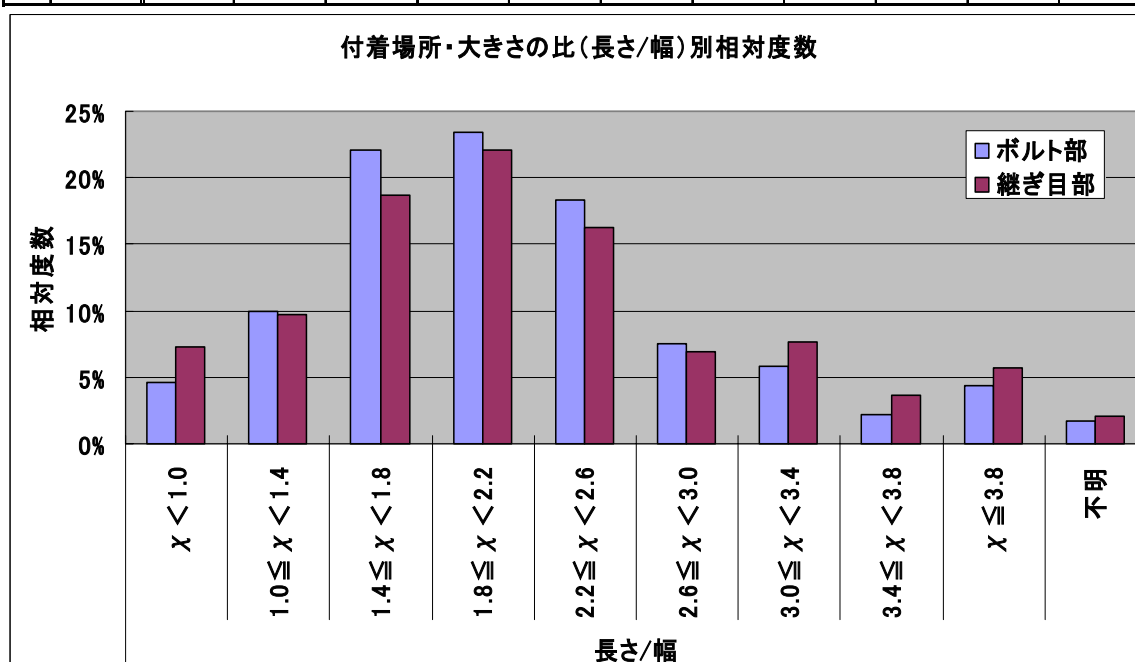
項目1	項目2	相関係数	決定係数	n
大きさ(長さ)	大きさ(幅)	0.511	0.261	2175
大きさ(長さ)	突出量	0.266	0.071	1905
大きさ(幅)	突出量	0.130	0.017	1901

【ガードレールの継ぎ目部に付着した三角形の金属片】

項目1	項目2	相関係数	決定係数	n
大きさ(長さ)	大きさ(幅)	0.539	0.291	1350
大きさ(長さ)	突出量	0.407	0.166	1184
大きさ(幅)	突出量	0.205	0.042	1181

【ガードレールに付着した三角形の金属片の長さとの比率】

		長さ/幅										
		全体	1.0未満	1.0以上 1.4未満	1.4以上 1.8未満	1.8以上 2.2未満	2.2以上 2.6未満	2.6以上 3.0未満	3.0以上 3.4未満	3.4以上 3.8未満	3.8以上	不明
付着場所	全体	3592	202	355	745	822	629	263	235	97	177	67
		100.0%	5.6%	9.9%	20.7%	22.9%	17.5%	7.3%	6.5%	2.7%	4.9%	1.9%
	ボルト部	2213	102	221	488	517	405	167	130	47	98	38
		100.0%	4.6%	10.0%	22.1%	23.4%	18.3%	7.5%	5.9%	2.1%	4.4%	1.7%
	継ぎ目部	1379	100	134	257	305	224	96	105	50	79	29
		100.0%	7.3%	9.7%	18.6%	22.1%	16.2%	7.0%	7.6%	3.6%	5.7%	2.1%



7. 付着原因に関する分析

【外観から判断して自動車に由来するものとは考えにくい付着金属片】

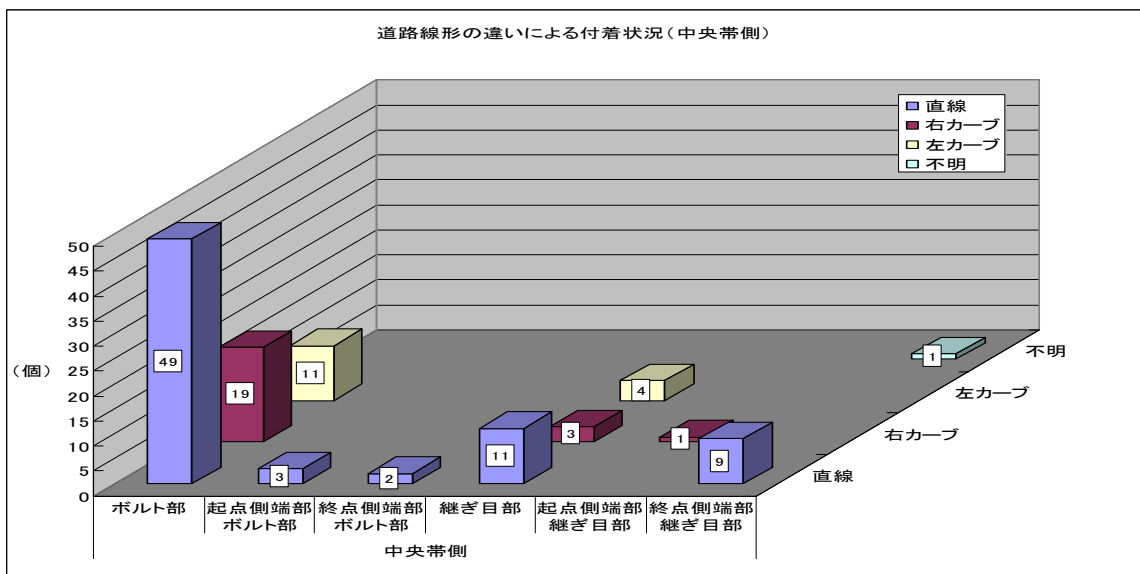
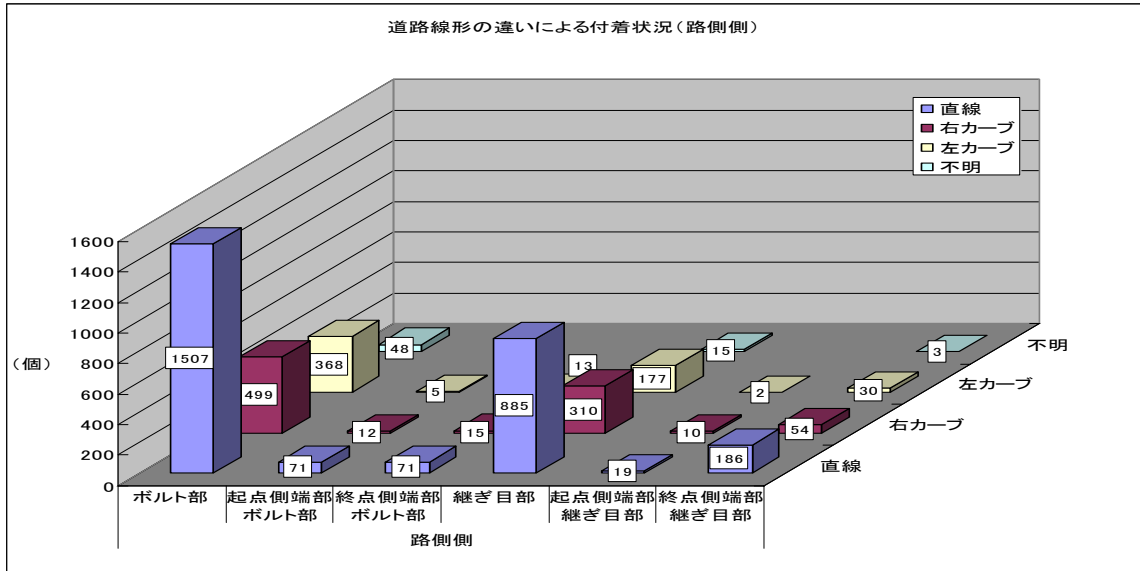
項目	防護柵種類		金属片合計
	ガードレール	ガードレール以外	
ア 金属片の差し込み側が人工的に加工されているように見えるもの	79	2	81
イ 破断面が人工的に作られたように滑らかなもの	60(73)	1	61
ウ 金属片の厚さが自動車用鋼板と一致しないもの	16(20)	4	20
エ 中央分離帯のある道路で継ぎ目に付着しているもの	60(64)	9	69
オ その他、現場から特にコメントのあるもの	9(12)	0	9
合計	224	16	240

() 内は重複して数えた場合の数

8. 道路構造との関係に関する分析

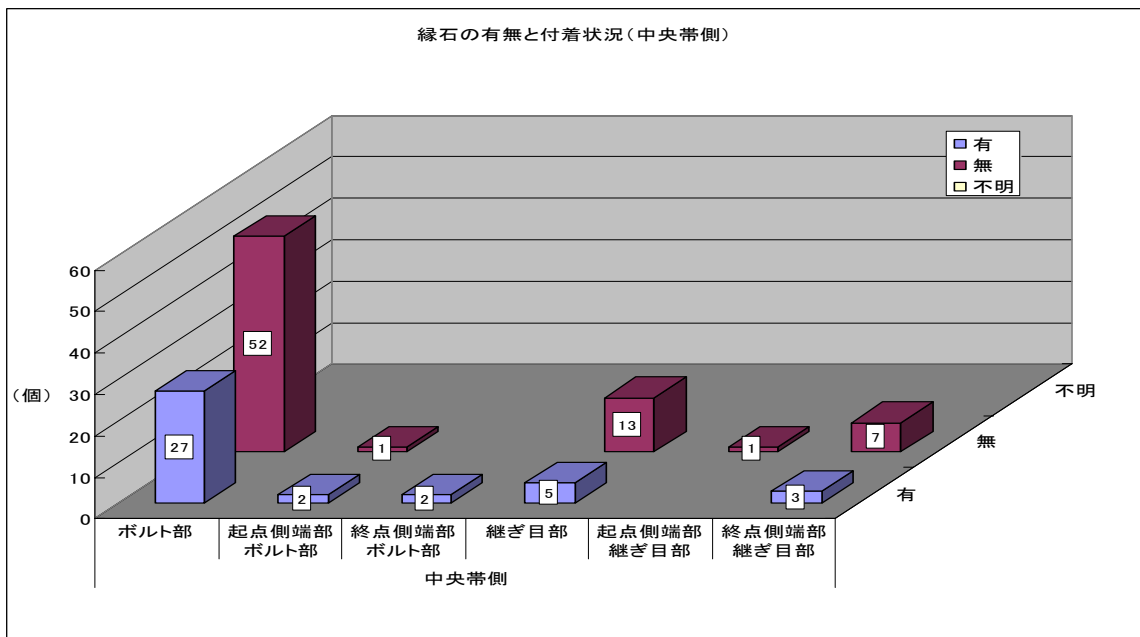
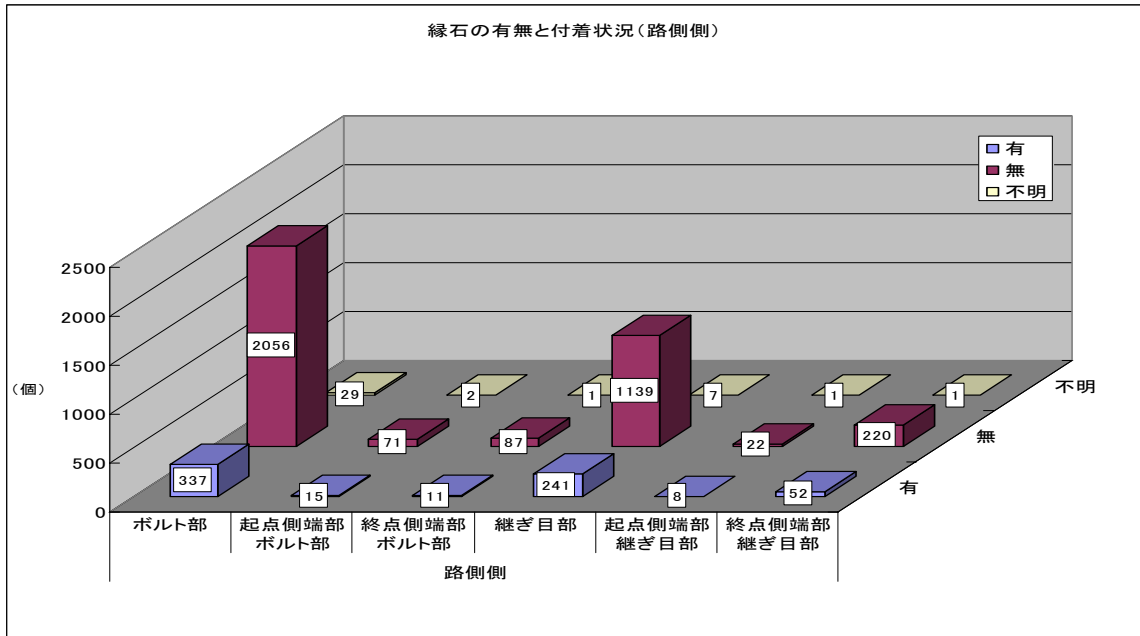
【道路線形の違いによる付着状況】

道路線形	路側側								中央帯側								割合		
	ボルト部	起点側端部ボルト部	終点側端部ボルト部	継ぎ目部	起点側端部継ぎ目部	終点側端部継ぎ目部	その他	不明	計	ボルト部	起点側端部ボルト部	終点側端部ボルト部	継ぎ目部	起点側端部継ぎ目部	終点側端部継ぎ目部	その他		不明	計
直線	1507	71	71	885	19	186		8	2747	49	3	2	11		9			74	63.7%
右カーブ	499	12	15	310	10	54	2	2	904	19			3	1				23	20.9%
左カーブ	368	5	13	177	2	30	2		597	11			4					15	13.8%
不明	48			15		3		1	67						1			1	1.5%
計	2422	88	99	1387	31	273	4	11	4315	79	3	2	18	1	10			113	100.0%
割合	54.7%	2.0%	2.2%	31.3%	0.7%	6.2%	0.1%	0.2%	97.4%	1.8%	0.1%	0.0%	0.4%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	2.6%	
合計	4428																		



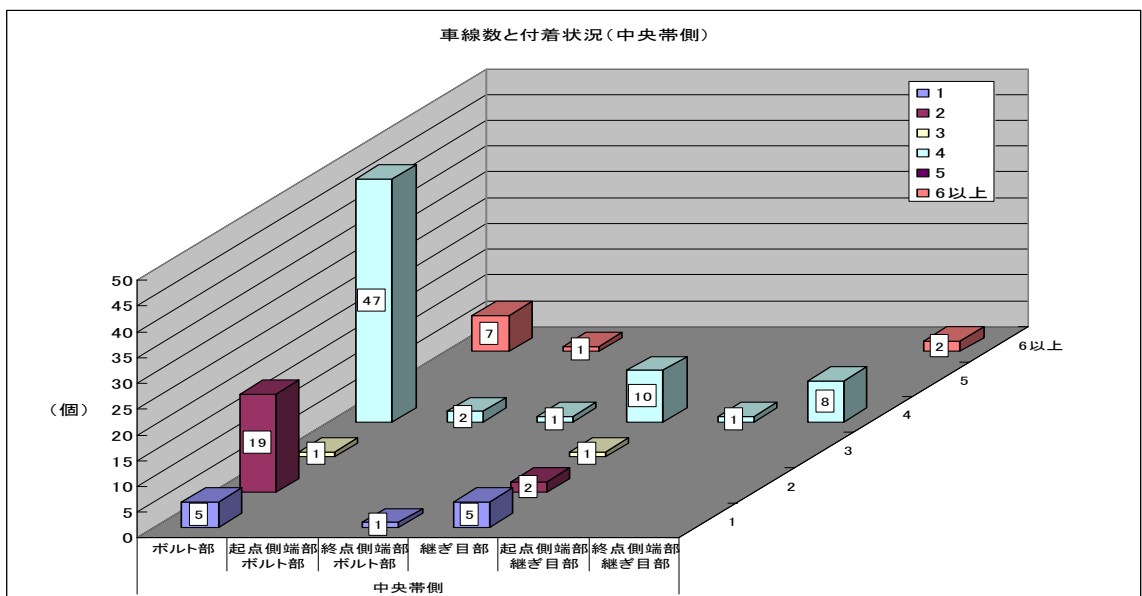
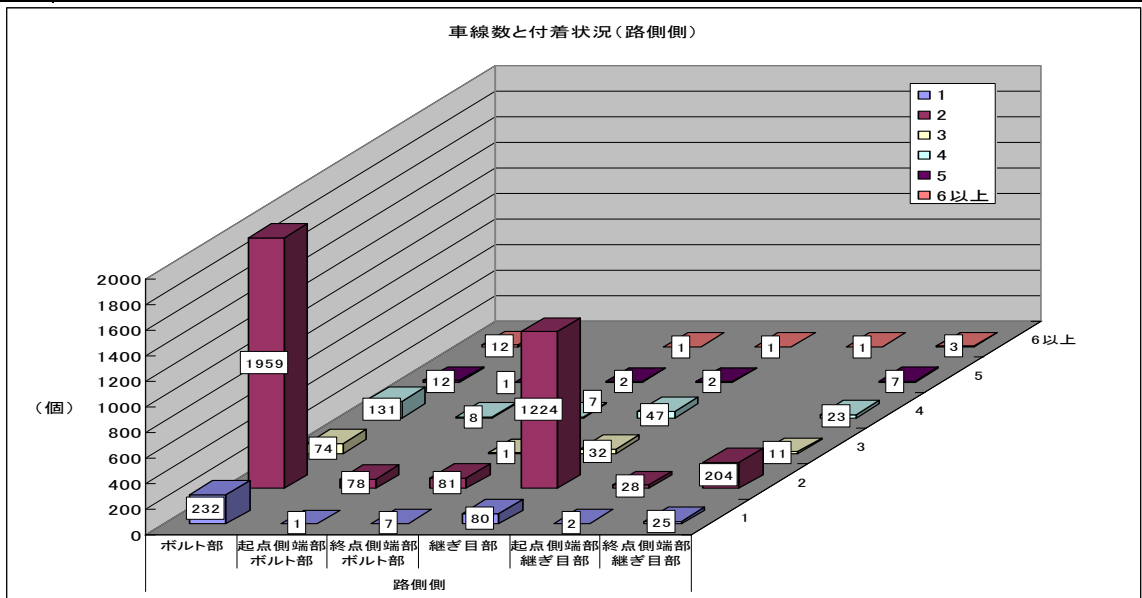
【縁石の有無と付着状況】

縁石等有無	路側側									中央帯側									割合
	ボルト部	起点側端部ボルト部	終点側端部ボルト部	継ぎ目部	起点側端部継ぎ目部	終点側端部継ぎ目部	その他	不明	計	ボルト部	起点側端部ボルト部	終点側端部ボルト部	継ぎ目部	起点側端部継ぎ目部	終点側端部継ぎ目部	その他	不明	計	
有	337	15	11	241	8	52	3	2	669	27	2	2	5		3			39	16.0%
無	2056	71	87	1139	22	220	1	9	3605	52	1		13	1	7			74	83.1%
不明	29	2	1	7	1	1			41									0	0.9%
計	2422	88	99	1387	31	273	4	11	4315	79	3	2	18	1	10	0	0	113	100.0%
割合	54.7%	2.0%	2.2%	31.3%	0.7%	6.2%	0.1%	0.2%	97.4%	1.8%	0.1%	0.0%	0.4%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	2.6%	
合計	4428																		



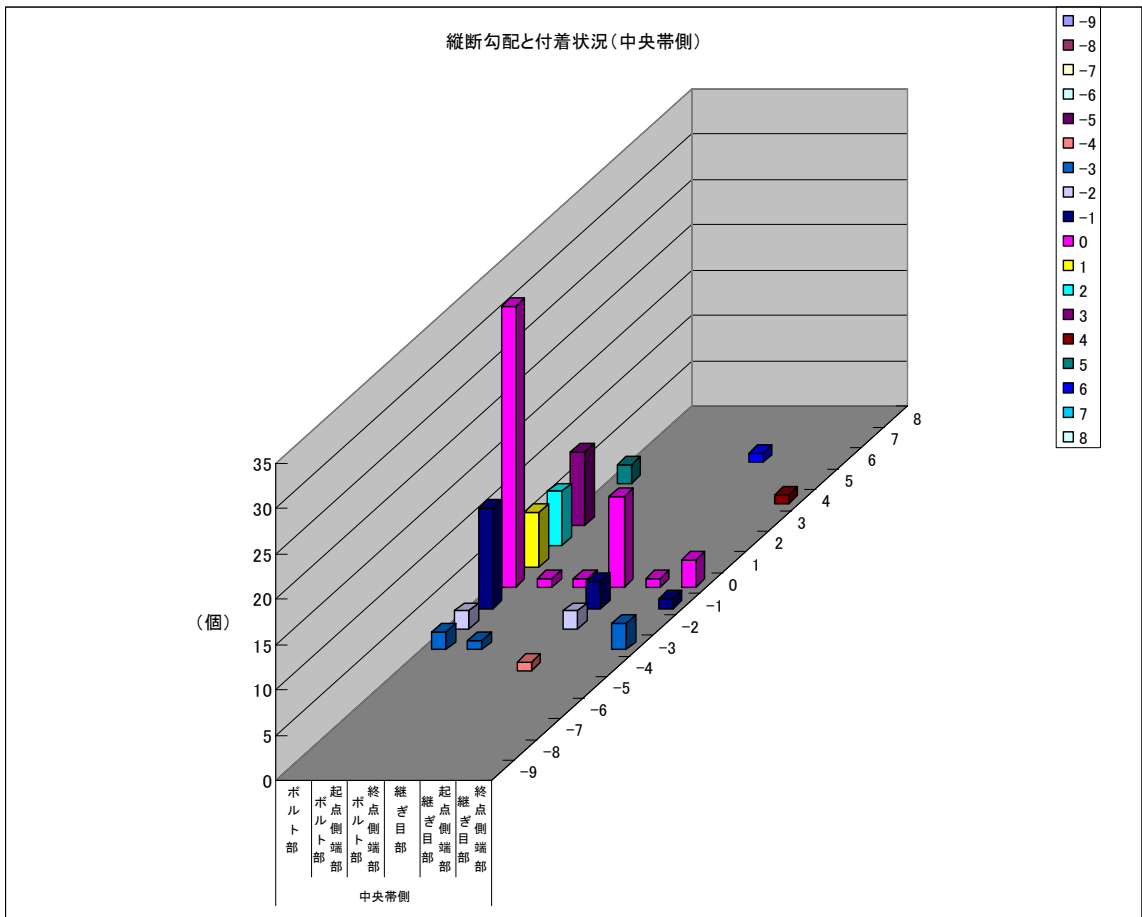
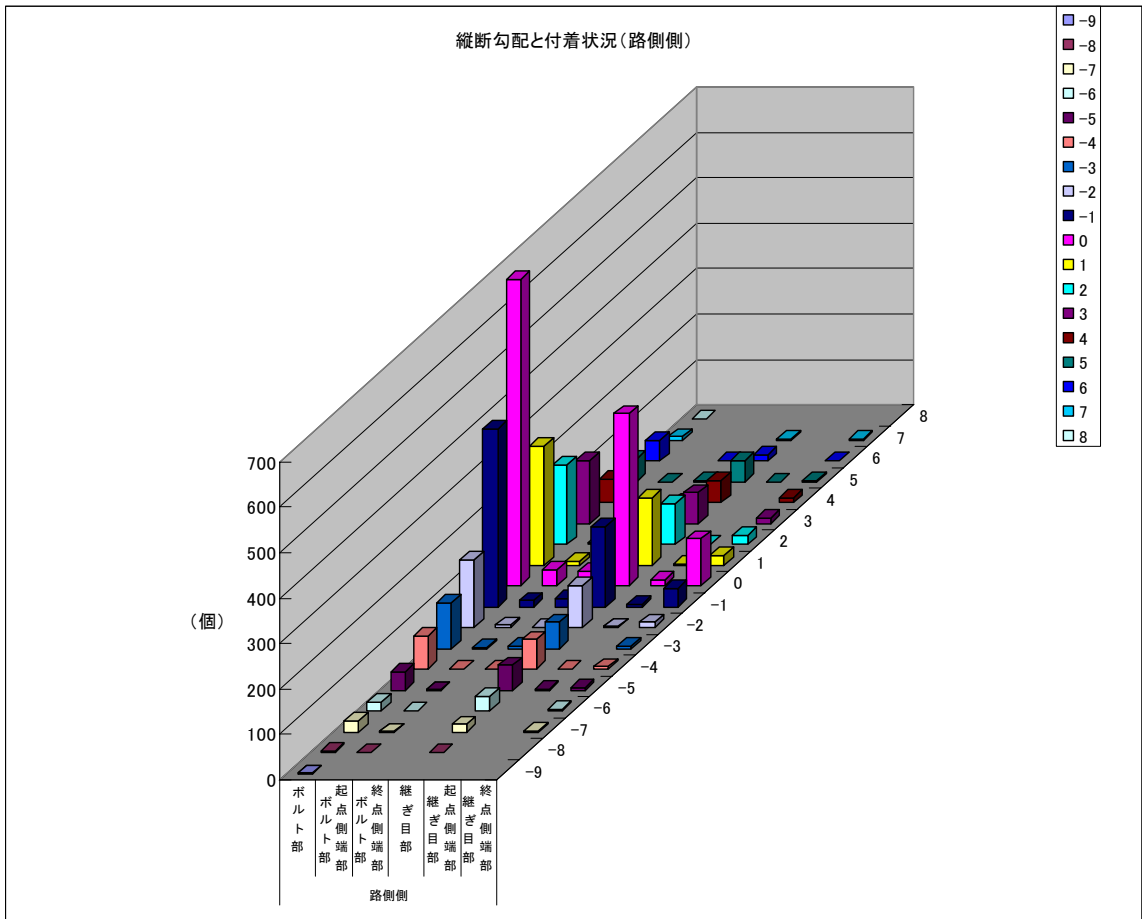
【車線数と付着状況】

車線数	路側側									中央帯側									割合
	ボルト部	起点側端部ボルト部	終点側端部ボルト部	継ぎ目部	起点側端部継ぎ目部	終点側端部継ぎ目部	その他	不明	計	ボルト部	起点側端部ボルト部	終点側端部ボルト部	継ぎ目部	起点側端部継ぎ目部	終点側端部継ぎ目部	その他	不明	計	
1	232	1	7	80	2	25		1	348	5		1	5					11	8.1%
2	1959	78	81	1224	28	204	4	7	3585	19			2					21	81.4%
3	74		1	32		11			118	1			1					2	2.7%
4	131	8	7	47		23		3	219	47	2	1	10	1	8			69	6.5%
5	12	1	2	2		7			24									0	0.5%
6	12		1	1	1	2			17	7	1				1			9	0.6%
7						1			1									0	0.0%
8									0					1				1	0.0%
不明	2			1					3									0	0.1%
計	2422	88	99	1387	31	273	4	11	4315	79	3	2	18	1	10	0	0	113	100.0%
割合	54.7%	2.0%	2.2%	31.3%	0.7%	6.2%	0.1%	0.2%	97.4%	1.8%	0.1%	0.0%	0.4%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	2.6%	
合計	4428																		



【縦断勾配と付着状況】

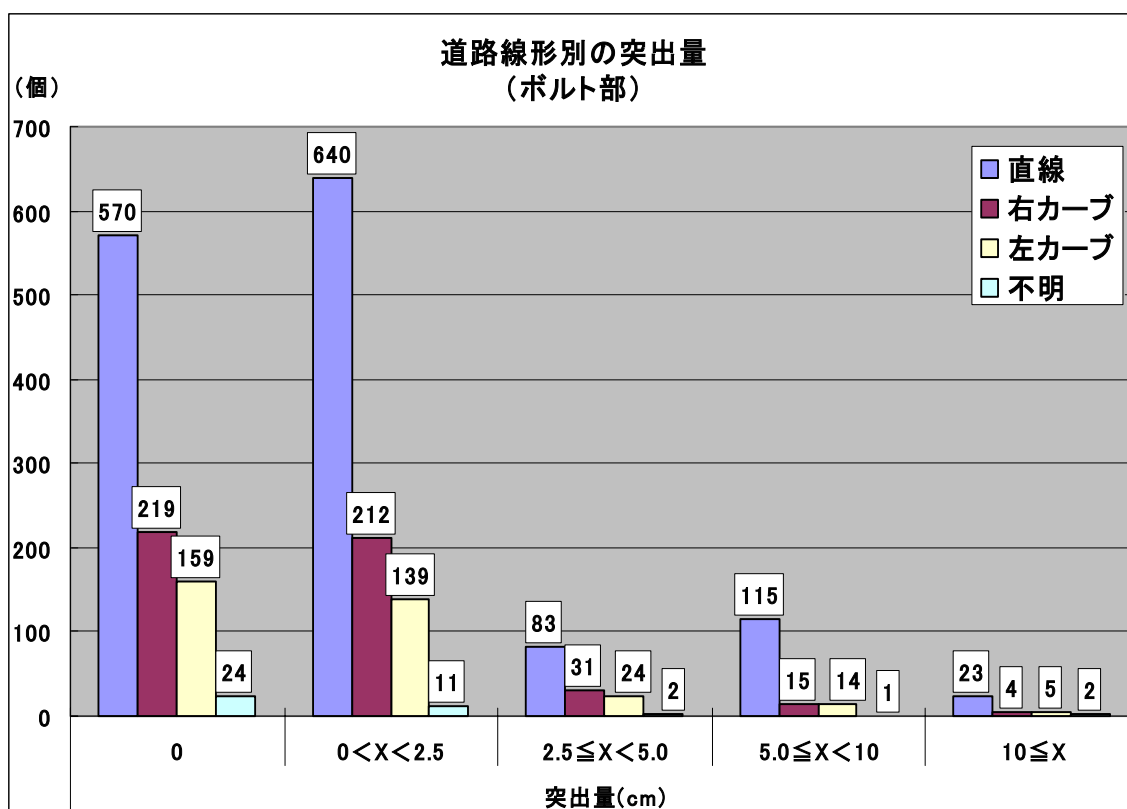
縦断勾配 (%)	路側側							中央帯側							割合				
	ボルト部	起点側端部ボルト部	終点側端部ボルト部	継ぎ目部	起点側端部継ぎ目部	終点側端部継ぎ目部	その他	不明	計	ボルト部	起点側端部ボルト部	終点側端部ボルト部	継ぎ目部	起点側端部継ぎ目部		終点側端部継ぎ目部	その他	不明	計
-9	1							1											0.0%
-8	3	1		2				6											0.1%
-7	24	1		17		2		44											1.0%
-6	21	1		33		3		58											1.3%
-5	40	1		55	2	5		104											2.3%
-4	75	2	1	66	2	6		152				1						1	3.5%
-3	100	3	7	58		7	1	176	2	1				3				6	4.1%
-2	150	6	2	92	3	12		265	2			2						4	6.1%
-1	392	14	19	177	5	40		647	11			3		1				15	15.0%
0	674	36	32	379	13	104	1	6	1245	31	1	1	10	1	3			47	29.2%
1	262	8	9	149	2	22		2	454	6								6	10.4%
2	175	4	10	90	1	20	2		302	6								6	7.0%
3	138	1	5	68		12			224	8								8	5.2%
4	53	2	3	48		11			117					1				1	2.7%
5	50	1	2	48	1	3			105	2								2	2.4%
6	46		1	14		1			62			1						1	1.4%
7	8			2		3			13										0.3%
8	2								2										0.0%
不明	208	7	8	89	2	22		2	338	11	1	1	1		2			16	8.0%
計	2422	88	99	1387	31	273	4	11	4315	79	3	2	18	1	10	0	0	113	100%
割合	54.7%	2.0%	2.2%	31.3%	0.7%	6.2%	0.1%	0.2%	97.4%	1.8%	0.1%	0.0%	0.4%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	2.6%	
合計	4428																		



突出量と道路構造の関係について分析を行った。

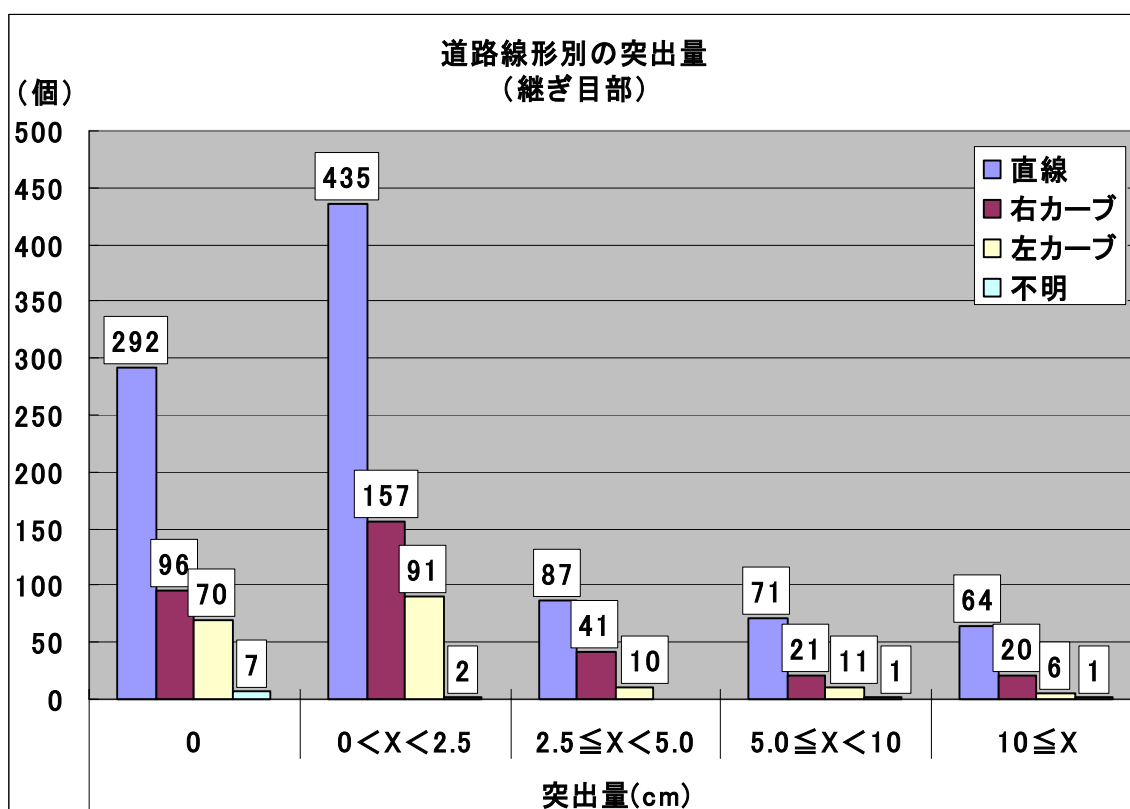
【道路線形別の突出量】：ボルト部

ボルト部	突出量(cm)						
	0	0<X<2.5	2.5≤X<5.0	5.0≤X<10	10≤X	不明	全体
全体	972	1002	140	145	34	404	2697
	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
直線	570	640	83	115	23	275	1706
	58.6%	63.9%	59.3%	79.3%	67.6%	68.1%	63.3%
右カーブ	219	212	31	15	4	64	545
	22.5%	21.2%	22.1%	10.3%	11.8%	15.8%	20.2%
左カーブ	159	139	24	14	5	56	397
	16.4%	13.9%	17.1%	9.7%	14.7%	13.9%	14.7%
不明	24	11	2	1	2	9	49
	2.5%	1.1%	1.4%	0.7%	5.9%	2.2%	1.8%



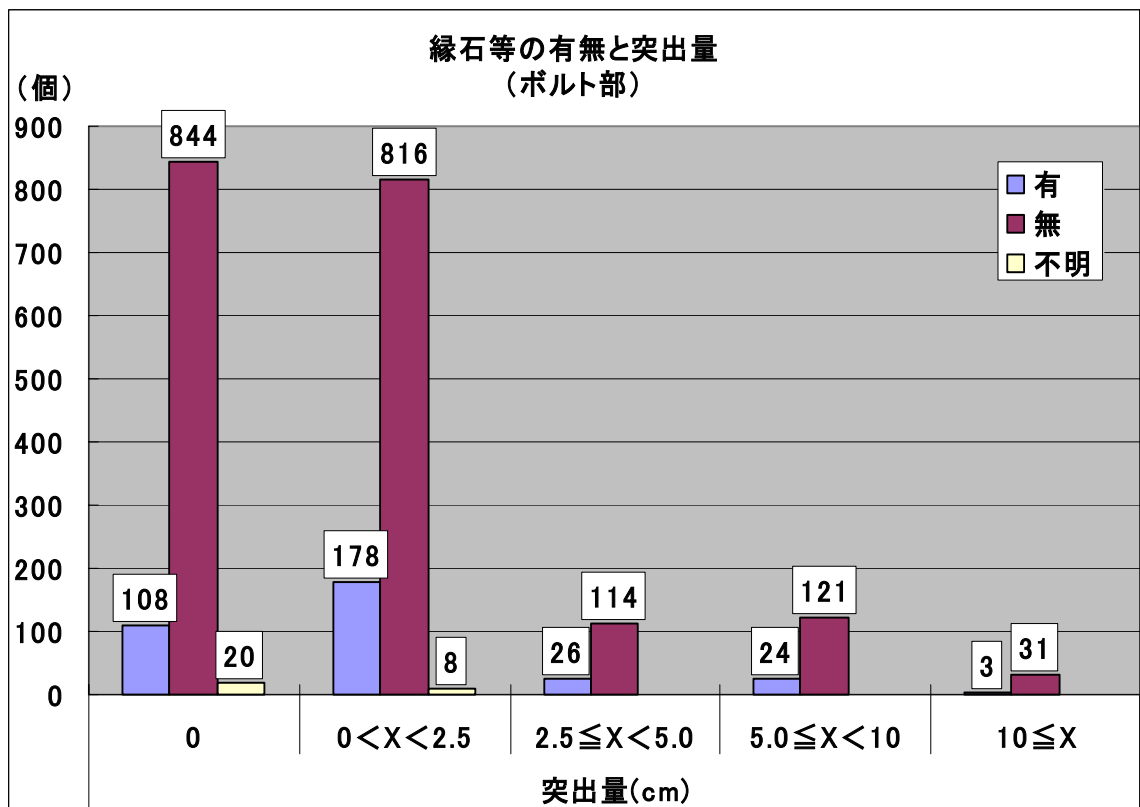
【道路線形別の突出量】：継ぎ目部

継ぎ目部	突出量(cm)						
	0	0<X<2.5	2.5≤X<5.0	5.0≤X<10	10≤X	不明	全体
全体	465	685	138	104	91	237	1720
	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
直線	292	435	87	71	64	161	1110
	62.8%	63.5%	63.0%	68.3%	70.3%	67.9%	64.5%
右カーブ	96	157	41	21	20	43	378
	20.6%	22.9%	29.7%	20.2%	22.0%	18.1%	22.0%
左カーブ	70	91	10	11	6	25	213
	15.1%	13.3%	7.2%	10.6%	6.6%	10.5%	12.4%
不明	7	2		1	1	8	19
	1.5%	0.3%	0.0%	1.0%	1.1%	3.4%	1.1%



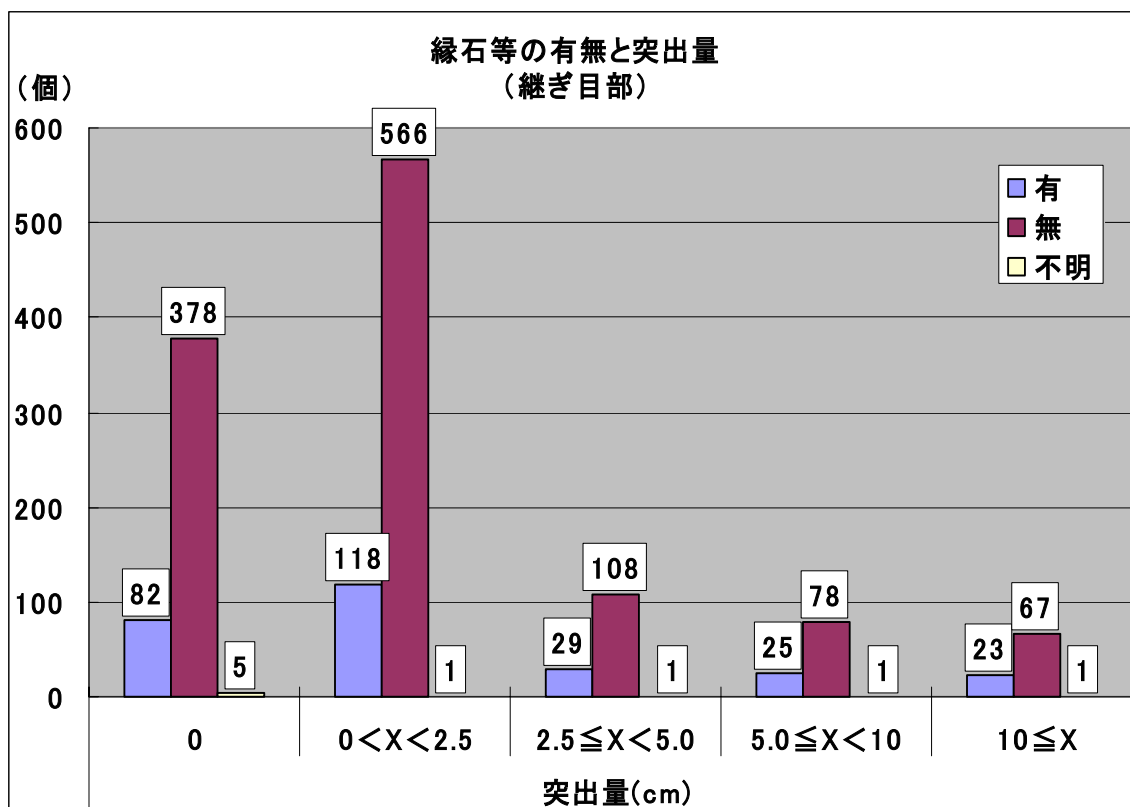
【縁石等の有無と突出量】：ボルト部

ボルト部	突出量(cm)							
	縁石等の有無	0	$0 < X < 2.5$	$2.5 \leq X < 5.0$	$5.0 \leq X < 10$	$10 \leq X$	不明	全体
全体		972	1002	140	145	34	404	2697
		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
有		108	178	26	24	3	55	394
		11.1%	17.8%	18.6%	16.6%	8.8%	13.6%	14.6%
無		844	816	114	121	31	344	2270
		86.8%	81.4%	81.4%	83.4%	91.2%	85.1%	84.2%
不明		20	8				5	33
		2.1%	0.8%	0.0%	0.0%	0.0%	1.2%	1.2%



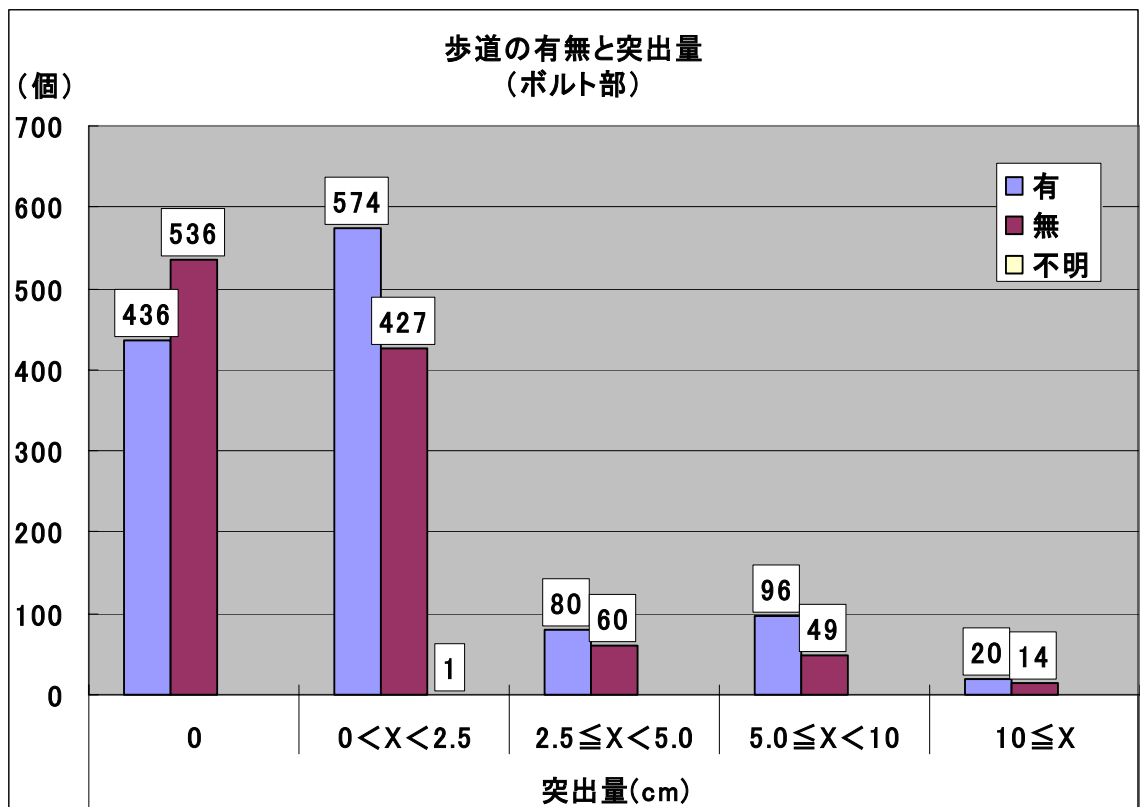
【縁石等の有無と突出量】：継ぎ目部

継ぎ目部	突出量(cm)							
	縁石等の有無	0	$0 < X < 2.5$	$2.5 \leq X < 5.0$	$5.0 \leq X < 10$	$10 \leq X$	不明	全体
全体		465	685	138	104	91	237	1720
		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
有		82	118	29	25	23	32	309
		17.6%	17.2%	21.0%	24.0%	25.3%	13.5%	18.0%
無		378	566	108	78	67	205	1402
		81.3%	82.6%	78.3%	75.0%	73.6%	86.5%	81.5%
不明		5	1	1	1	1		9
		1.1%	0.1%	0.7%	1.0%	1.1%	0.0%	0.5%



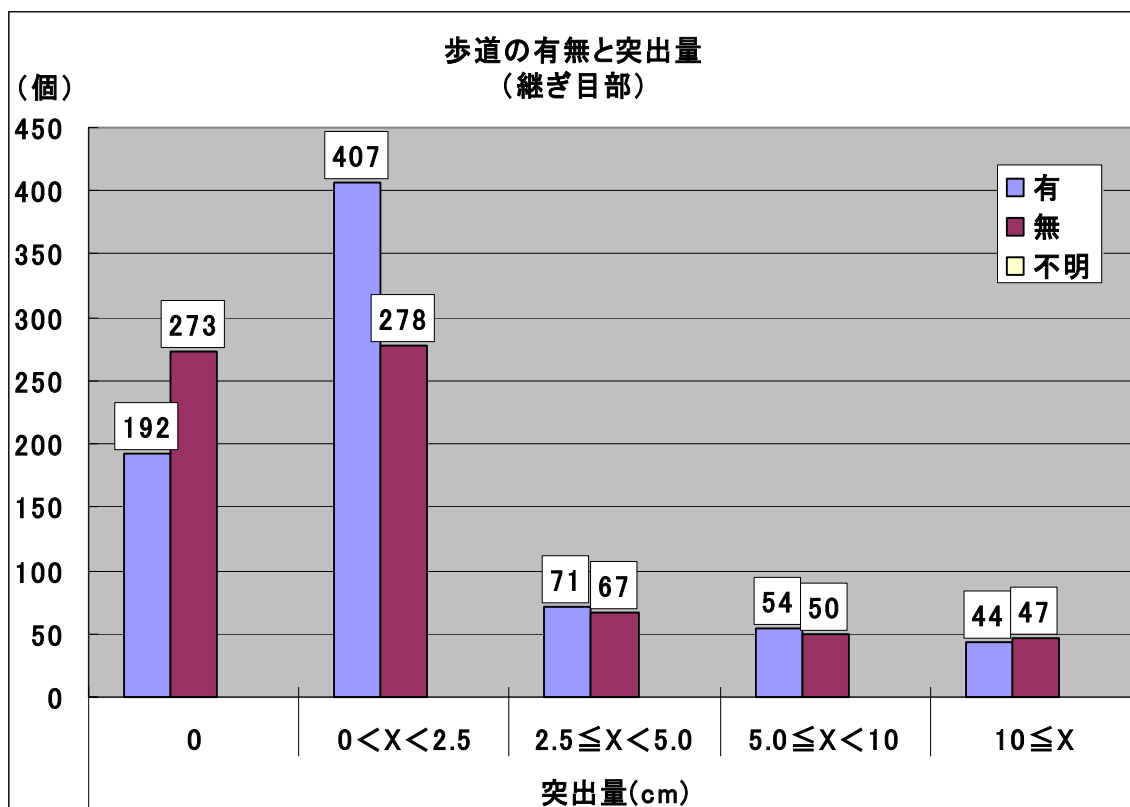
【歩道の有無と突出量】：ボルト部

ボルト部	突出量(cm)						
	0	0<X<2.5	2.5≤X<5.0	5.0≤X<10	10≤X	不明	全体
全体	972	1002	140	145	34	404	2697
	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
有	436	574	80	96	20	236	1442
	44.9%	57.3%	57.1%	66.2%	58.8%	58.4%	53.5%
無	536	427	60	49	14	167	1253
	55.1%	42.6%	42.9%	33.8%	41.2%	41.3%	46.5%
不明		1				1	2
	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%	0.1%



【歩道の有無と突出量】：継ぎ目部

継ぎ目部	突出量(cm)						
	0	0<X<2.5	2.5≤X<5.0	5.0≤X<10	10≤X	不明	全体
全体	465	685	138	104	91	237	1720
	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
有	192	407	71	54	44	117	885
	41.3%	59.4%	51.4%	51.9%	48.4%	49.4%	51.5%
無	273	278	67	50	47	120	835
	58.7%	40.6%	48.6%	48.1%	51.6%	50.6%	48.5%
不明							

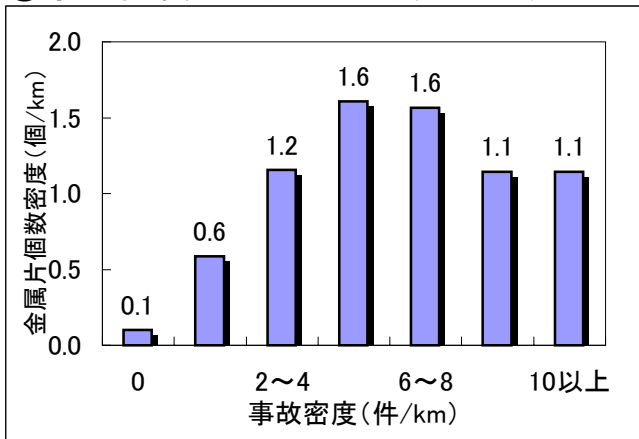


9. 金属片付着箇所の状況に関する分析

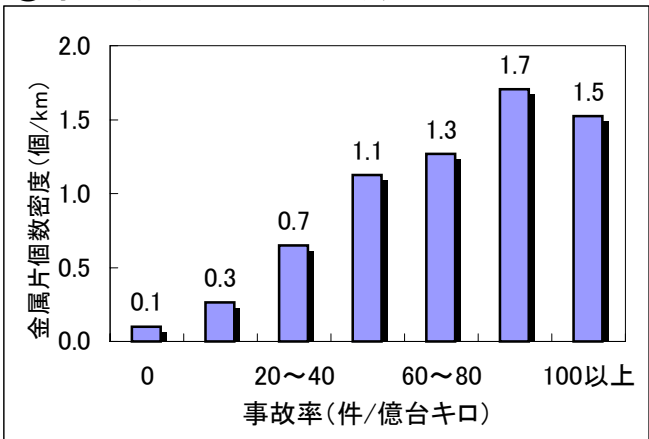
1) 事故発生状況との関係

- ①事故密度（死傷事故件数/道路延長）：事故密度が高い区間に金属片が多く付着
- ②事故率（死傷事故件数/走行台キロ）：事故率が高い区間に金属片が多く付着
- ③致死率（死者数/死傷者数）：致死率が低い区間に金属片が多く付着
- ④重傷者率（重傷者数/死傷者数）：特徴なし

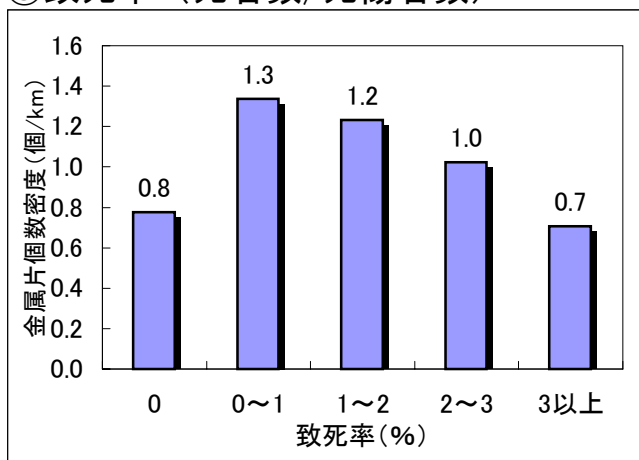
①事故密度（死傷事故件数/道路延長）



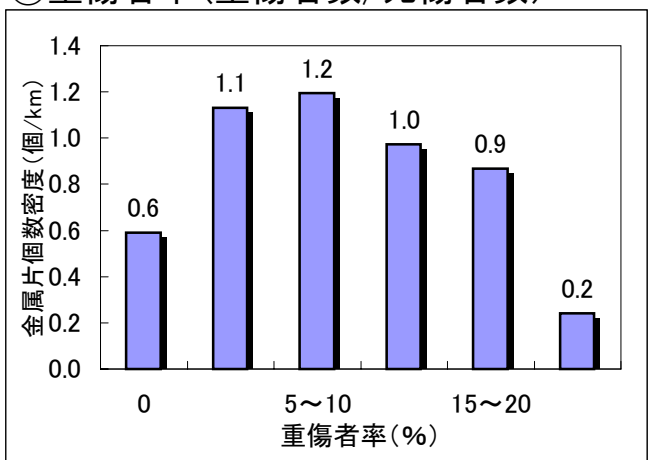
②事故率（死傷事故件数/走行台キロ）



③致死率（死者数/死傷者数）



④重傷者率（重傷者数/死傷者数）



凡例

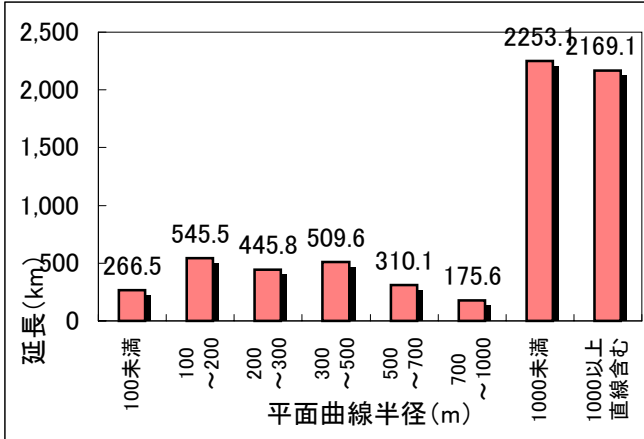
金属片個数密度 (個/km)

- 注1) 金属片個数密度：金属片付着個数/母延長（直轄国道の防護柵設置区間の延長）
金属片付着個数は金属片付着箇所調査データによる
- 注2) 事故発生状況は、平成13～15年交通事故統合データベースによる

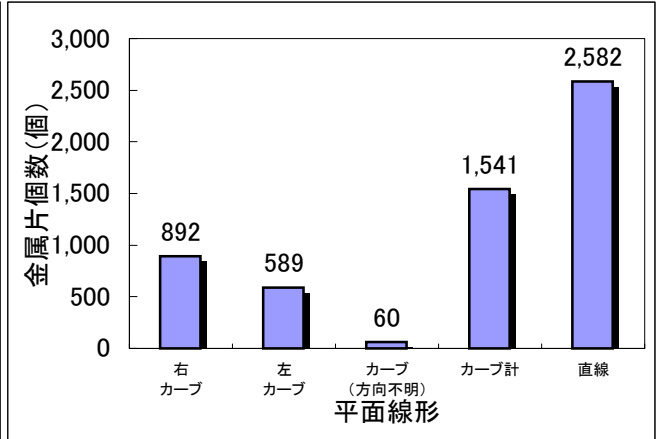
2) 道路状況との関係

- ①平面曲線半径：金属片付着箇所はカーブ区間より直線区間の方が多い。
左カーブより右カーブ区間に多く付着
- ②縦断勾配：縦断勾配が小さい（平坦に近い）区間に金属片が多く付着
- ③路肩幅員：路肩幅員が0.5～0.75mの区間に金属片が多く付着

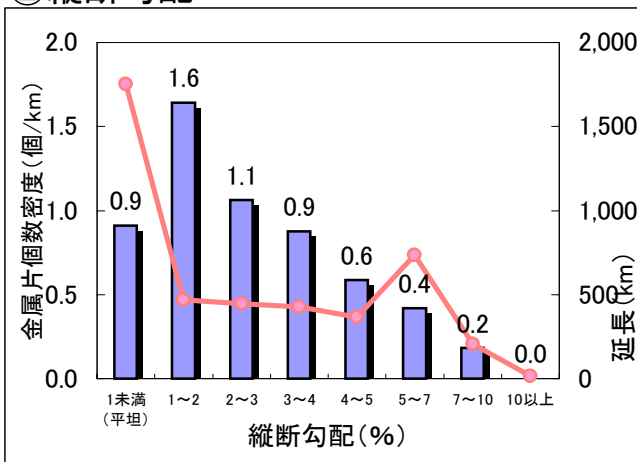
①平面曲線半径（直轄国道）



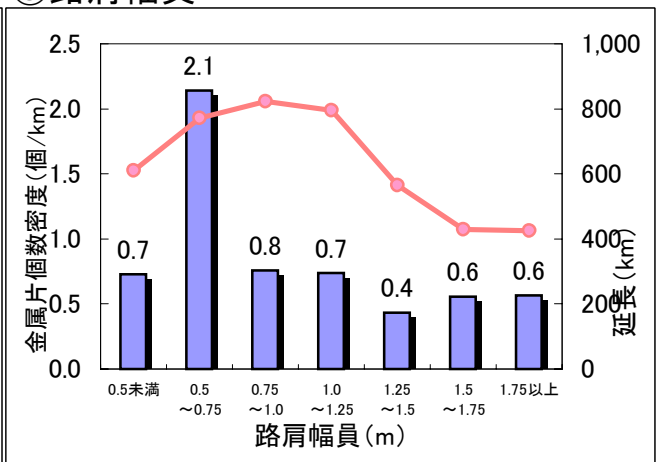
①平面線形（金属片付着箇所）



②縦断勾配



③路肩幅員



②と③の凡例

- 直轄国道において防護柵が設置されている区間を含む区間延長 (km)
- 金属片個数密度 (個/km)

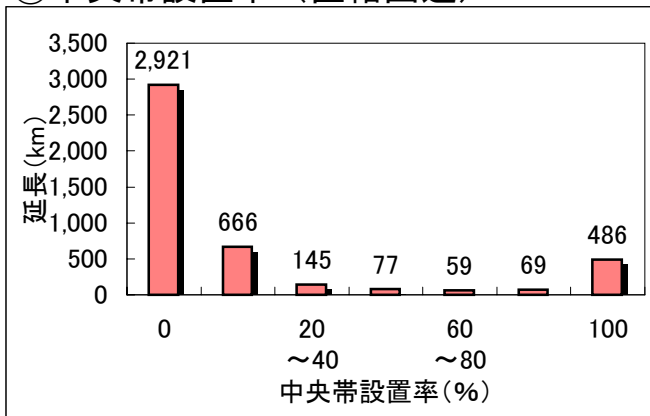
注1) 直轄国道の防護柵設置区間の延長：ここでは、道路管理データベース (MICHI) において平面・縦断線形が判明した区間のうち「車両の路外逸脱防止」目的の防護柵が設置されている区間の延長

注2) 金属片個数密度：金属片付着個数/母延長（直轄国道の防護柵設置区間の延長）
金属片付着個数は金属片付着箇所調査データによる

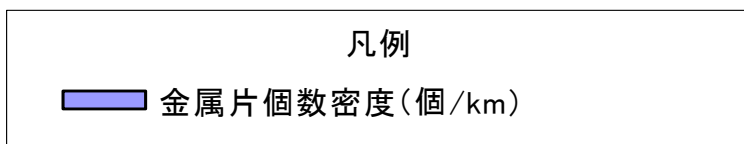
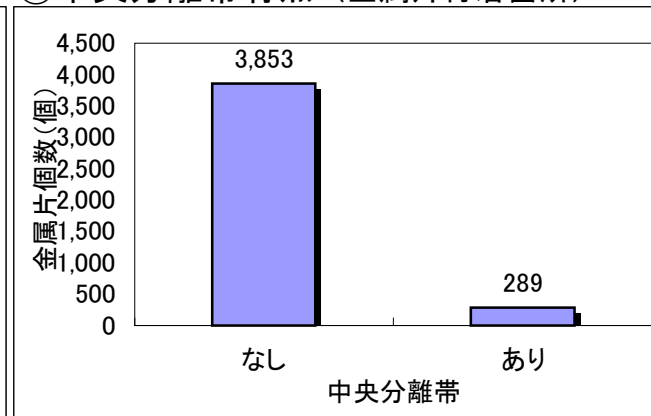
注3) 直轄国道の道路状況は、平成11年度道路交通センサス、道路管理データベース (MICHI)、金属片付着箇所の道路状況は金属片付着箇所調査データによる

④中央分離帯有無：中央帯が設置されていない区間に大半の金属片が付着

④中央帯設置率（直轄国道）



④中央分離帯有無（金属片付着箇所）



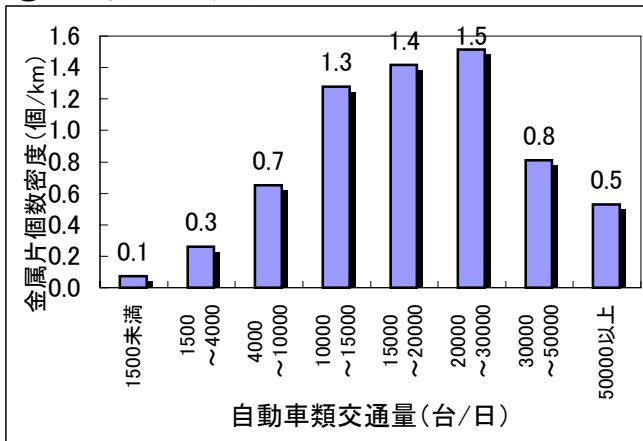
注1) 金属片個数密度：金属片付着個数/母延長（直轄国道の防護柵設置区間の延長）
金属片付着個数は金属片付着箇所調査データによる

注2) 直轄国道の道路状況は、平成11年度道路交通センサス、道路管理データベース（MICHI）、金属片付着箇所の道路状況は金属片付着箇所調査データによる

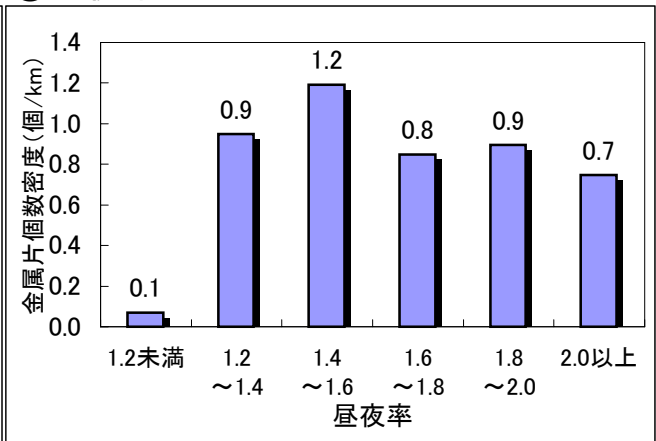
3) 交通状況との関係

- ①交通量：交通量が多い区間に金属片が多く付着
- ②昼夜率（24時間交通量/昼間交通量）：昼夜率が高い（夜間交通量の割合が高い）区間に金属片が多く付着
- ③大型車混入率（大型車交通量/全車交通量）：大型車混入率が低い区間に金属片が多く付着
- ④混雑度（交通量/交通容量）：混雑度が高い区間に金属片が多く付着

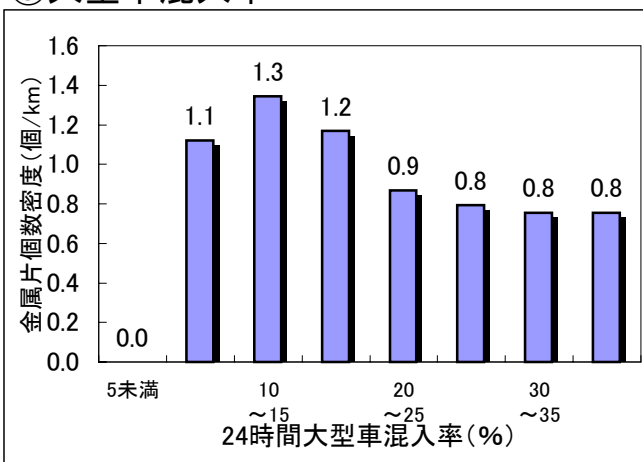
①24時間自動車交通量



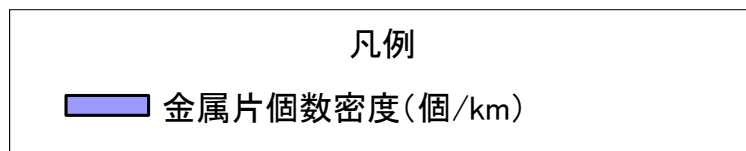
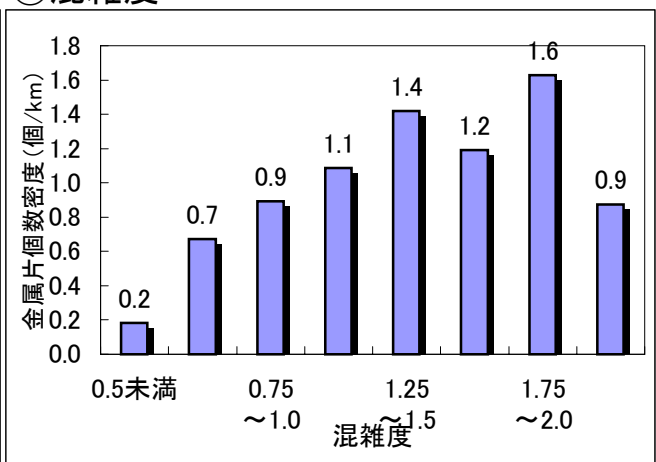
②昼夜率



③大型車混入率



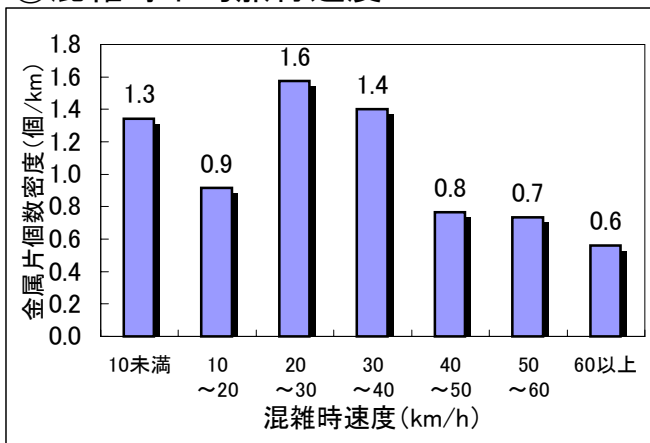
④混雑度



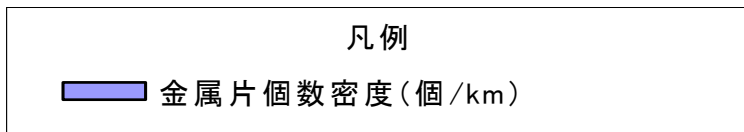
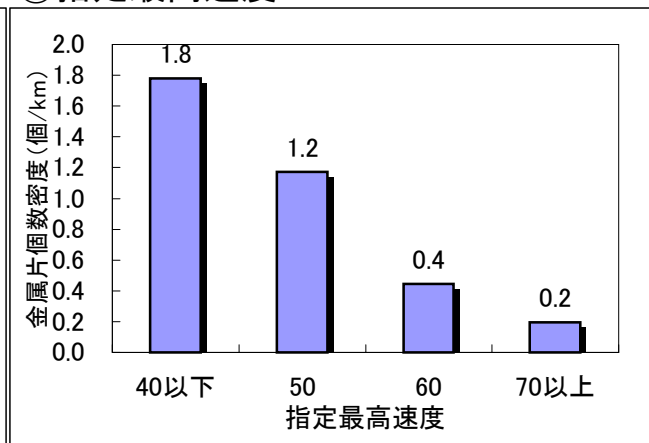
注1) 金属片個数密度：金属片付着個数/母延長（直轄国道の防護柵設置区間の延長）
 金属片付着個数は金属片付着箇所調査データによる
 注2) 交通状況は、平成11年度道路交通センサスによる

- ⑤混雑時旅行速度（ラッシュ時間帯の旅行速度）：混雑時旅行速度が低い区間に金属片が多く付着
 ⑥指定最高速度：指定最高速度が低い区間に金属片が多く付着

⑤混雑時平均旅行速度



⑥指定最高速度



注1) 金属片個数密度：金属片付着個数/母延長（直轄国道の防護柵設置区間の延長）
 金属片付着個数は金属片付着箇所調査データによる
 注2) 交通状況は、平成11年度道路交通センサスによる