

第2章. 調査結果

2. 1. 交通特性

現行の道路橋示方書では、設計に用いる活荷重は大型車の交通量を勘案して A,B の2つの体系を選択して採用するものとしている。設計に用いる活荷重は過去何度も改訂が行われてきているが、これらは交通実態の変化や設定当時に想定した将来の整備目標なども反映したものと考えられる。今後も設計基準の妥当性の評価や改訂の検討にあたっては全国の交通実態を適切に把握した上で施策としての整備目標が考慮されるものと考えられる。

ここでは、平成 15,16 年度に実施した調査により得られた交通実態データの分析結果を示す。

2. 1. 1. 計測結果一覧

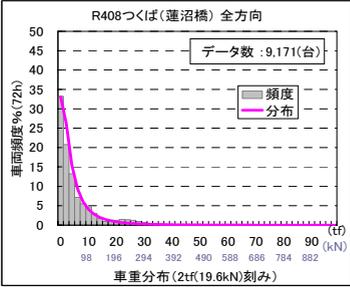
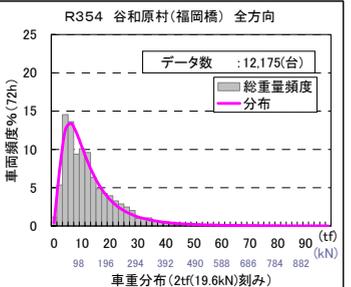
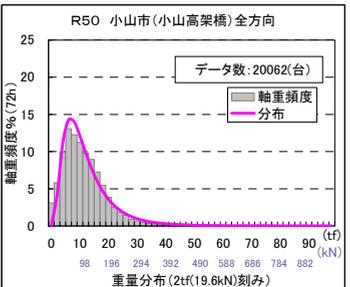
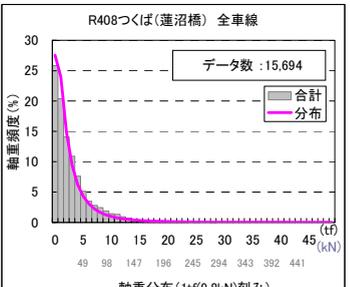
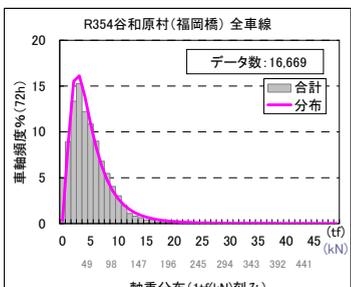
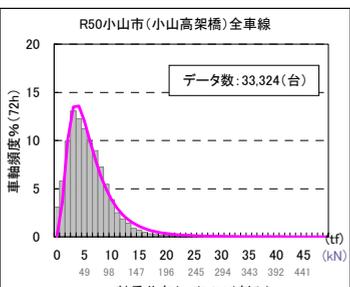
平成 15,16 年度の調査で実施した箇所の条件を BWIM による計測結果一覧について、全車線合計の総重量頻度分布・軸重頻度分布、車種別混入率を表-2.1.1 に示した。

ここで、総重量頻度分布、軸重頻度分布は、対数正規分布を仮定して最小自乗法により誤差が最小となるように近似した。

なお、1章に記したように、本調査では計測機器の不具合によるものや負の重量が算出された場合などのあきらかな異常値以外については、基本的に機械的に処理を行ったものをそのまま採用しており、車両判別などが実際と異なって過大や過少の推定となったものもある程度含まれていると考えられるが、それぞれの計測時には機器の調整とキャリブレーションの時以外には実車両重量と推定重量の対応についての評価を行っておらず、ここに示す重量分布や軸重分布などの分析結果等の解釈にあたってはその点に留意する必要がある。

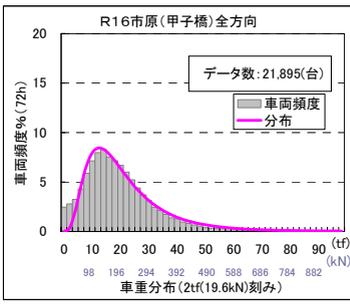
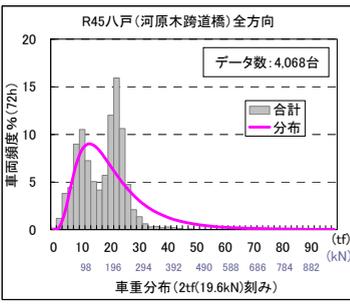
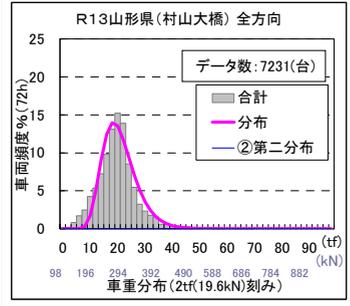
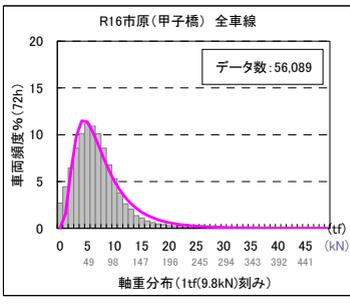
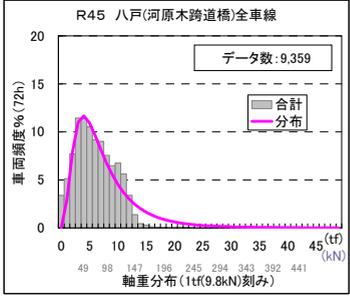
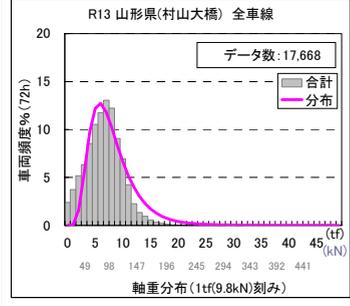
また、BWIM は橋梁部材をセンサーとして計測しているため、乗用車のような軽量車両が通過した際には、応答が小さく、ノイズとの分離ができないことから、結果は交通センサスにおける大型車交通量や大型車混入率などを加味するなどにより軽量車両に対する補正が必要となる。なお、ここに示した分析では、これらの補正を行っておらず、あくまで本システムで車両が特定されたもののみのデータである。

表・2.1.1 BWIM 取得データ整理結果 (1)

橋梁No.	1	2	3																																										
橋梁名	蓮沼橋	福岡橋	小山高架橋																																										
所在地	茨城県つくば市	茨城県谷和原村	栃木県小山市																																										
路線番号	408	354	50																																										
大型車交通量 ⁴⁾ (台/日/方向)	1,488	2,625	6,589																																										
大型車混入率 ⁴⁾ (%)	9.8	25.3	29.3																																										
BWIM データ	重量	 <p>R408つくば(蓮沼橋) 全方向 データ数: 9,171(台)</p> <table border="1"> <tr> <th>近似分布</th> <th>平均 (tf(kN))</th> <th>分散</th> <th>上位5% (tf(kN))</th> <th>最大値 (tf(kN))</th> </tr> <tr> <td></td> <td>6.1 (46.1)</td> <td>62.16</td> <td>16 (156.8)</td> <td>58.7 (575.3)</td> </tr> </table>	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))	最大値 (tf(kN))		6.1 (46.1)	62.16	16 (156.8)	58.7 (575.3)	 <p>R354 谷和原村(福岡橋) 全方向 データ数: 12,175(台)</p> <table border="1"> <tr> <th>近似分布</th> <th>平均 (tf(kN))</th> <th>分散</th> <th>上位5% (tf(kN))</th> <th>最大値 (tf(kN))</th> </tr> <tr> <td></td> <td>13.8 (135.24)</td> <td>124.28</td> <td>36.0 (352.8)</td> <td>85.4 (836.9)</td> </tr> </table>	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))	最大値 (tf(kN))		13.8 (135.24)	124.28	36.0 (352.8)	85.4 (836.9)	 <p>R50 小山市(小山高架橋) 全方向 データ数: 20062(台)</p> <table border="1"> <tr> <th>近似分布</th> <th>平均 (tf(kN))</th> <th>分散</th> <th>上位5% (tf(kN))</th> <th>最大値 (tf(kN))</th> </tr> <tr> <td></td> <td>13.2 (129.3)</td> <td>75.47</td> <td>38.0 (372.4)</td> <td>88.0 (862.4)</td> </tr> </table>	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))	最大値 (tf(kN))		13.2 (129.3)	75.47	38.0 (372.4)	88.0 (862.4)											
	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))	最大値 (tf(kN))																																								
		6.1 (46.1)	62.16	16 (156.8)	58.7 (575.3)																																								
近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))	最大値 (tf(kN))																																									
	13.8 (135.24)	124.28	36.0 (352.8)	85.4 (836.9)																																									
近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))	最大値 (tf(kN))																																									
	13.2 (129.3)	75.47	38.0 (372.4)	88.0 (862.4)																																									
軸重	 <p>R408つくば(蓮沼橋) 全車線 データ数: 15,694</p> <table border="1"> <tr> <th>近似分布</th> <th>平均 (tf(kN))</th> <th>分散</th> <th>上位5% (tf(kN))</th> </tr> <tr> <td></td> <td>3.4 (33.5)</td> <td>20.1</td> <td>10.0 (98.0)</td> </tr> </table>	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))		3.4 (33.5)	20.1	10.0 (98.0)	 <p>R354 谷和原村(福岡橋) 全車線 データ数: 16,669</p> <table border="1"> <tr> <th>近似分布</th> <th>平均 (tf(kN))</th> <th>分散</th> <th>上位5% (tf(kN))</th> </tr> <tr> <td></td> <td>5.7 (56.1)</td> <td>16.6</td> <td>14.0 (137.2)</td> </tr> </table>	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))		5.7 (56.1)	16.6	14.0 (137.2)	 <p>R50 小山市(小山高架橋) 全車線 データ数: 33,324(台)</p> <table border="1"> <tr> <th>近似分布</th> <th>平均 (tf(kN))</th> <th>分散</th> <th>上位5% (tf(kN))</th> </tr> <tr> <td></td> <td>6.9 (67.6)</td> <td>20.6</td> <td>14.0 (137.2)</td> </tr> </table>	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))		6.9 (67.6)	20.6	14.0 (137.2)																		
近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))																																										
	3.4 (33.5)	20.1	10.0 (98.0)																																										
近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))																																										
	5.7 (56.1)	16.6	14.0 (137.2)																																										
近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))																																										
	6.9 (67.6)	20.6	14.0 (137.2)																																										
車種別 混入率	<p>トレーラー類の混入率: 2.8%</p> <table border="1"> <tr> <th></th> <th>混入率(%)</th> </tr> <tr> <td>2軸車</td> <td>83.5</td> </tr> <tr> <td>3軸車</td> <td>13.8</td> </tr> <tr> <td>4軸車</td> <td>2.3</td> </tr> <tr> <td>5軸車</td> <td>0.4</td> </tr> <tr> <td>6軸車</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>100</td> </tr> </table>		混入率(%)	2軸車	83.5	3軸車	13.8	4軸車	2.3	5軸車	0.4	6軸車	0	合計	100	<p>トレーラー類の混入率: 15.4%</p> <table border="1"> <tr> <th></th> <th>混入率(%)</th> </tr> <tr> <td>2軸車</td> <td>51.7</td> </tr> <tr> <td>3軸車</td> <td>32.3</td> </tr> <tr> <td>4軸車</td> <td>14.6</td> </tr> <tr> <td>5軸車</td> <td>1.1</td> </tr> <tr> <td>6軸車</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>100</td> </tr> </table>		混入率(%)	2軸車	51.7	3軸車	32.3	4軸車	14.6	5軸車	1.1	6軸車	0.3	合計	100	<p>トレーラー類の混入率: 14.7%</p> <table border="1"> <tr> <th></th> <th>混入率(%)</th> </tr> <tr> <td>2軸車</td> <td>46.4</td> </tr> <tr> <td>3軸車</td> <td>41</td> </tr> <tr> <td>4軸車</td> <td>10.4</td> </tr> <tr> <td>5軸車</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>6軸車</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>100</td> </tr> </table>		混入率(%)	2軸車	46.4	3軸車	41	4軸車	10.4	5軸車	2	6軸車	0.2	合計	100
	混入率(%)																																												
2軸車	83.5																																												
3軸車	13.8																																												
4軸車	2.3																																												
5軸車	0.4																																												
6軸車	0																																												
合計	100																																												
	混入率(%)																																												
2軸車	51.7																																												
3軸車	32.3																																												
4軸車	14.6																																												
5軸車	1.1																																												
6軸車	0.3																																												
合計	100																																												
	混入率(%)																																												
2軸車	46.4																																												
3軸車	41																																												
4軸車	10.4																																												
5軸車	2																																												
6軸車	0.2																																												
合計	100																																												
備考																																													

参考文献 4) 平成 11 年道路交通センサデータ

表-2.1.1 BWIM 取得データ整理結果 (2)

橋梁No.	4	5	6																																										
橋梁名	甲子橋	河原木跨道橋	村山大橋																																										
所在地	千葉県市原市	青森県八戸市	山形県村山市																																										
路線番号	16	45	13																																										
大型車交通量 ⁴⁾ (台/日/方向)	10,106	2,617	3,431																																										
大型車混入率 ⁴⁾ (%)	38.3	16.1	22.8																																										
BWIM データ	重量	 <p>R16市原(甲子橋)全方向 データ数:21,895(台)</p> <table border="1"> <tr> <th>近似分布</th> <th>平均 (tf(kN))</th> <th>分散</th> <th>上位5% (tf(kN))</th> <th>最大値 (tf(kN))</th> </tr> <tr> <td></td> <td>22.7 (222.8)</td> <td>215.3</td> <td>50.0 (490.0)</td> <td>146.4 (1434.7)</td> </tr> </table>	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))	最大値 (tf(kN))		22.7 (222.8)	215.3	50.0 (490.0)	146.4 (1434.7)	 <p>R45八戸(河原木跨道橋)全方向 データ数:4,068台</p> <table border="1"> <tr> <th>近似分布</th> <th>平均 (tf(kN))</th> <th>分散</th> <th>上位5% (tf(kN))</th> <th>最大値 (tf(kN))</th> </tr> <tr> <td></td> <td>21.7 (212.6)</td> <td>173.3</td> <td>26.0 (254.8)</td> <td>58.7 (575.3)</td> </tr> </table>	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))	最大値 (tf(kN))		21.7 (212.6)	173.3	26.0 (254.8)	58.7 (575.3)	 <p>R13山形県(村山大橋)全方向 データ数:7231(台)</p> <table border="1"> <tr> <th>近似分布</th> <th>平均 (tf(kN))</th> <th>分散</th> <th>上位5% (tf(kN))</th> <th>最大値 (tf(kN))</th> </tr> <tr> <td></td> <td>22.0 (215.2)</td> <td>39.3</td> <td>30.0 (294.0)</td> <td>68.2 (668.4)</td> </tr> </table>	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))	最大値 (tf(kN))		22.0 (215.2)	39.3	30.0 (294.0)	68.2 (668.4)											
	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))	最大値 (tf(kN))																																								
		22.7 (222.8)	215.3	50.0 (490.0)	146.4 (1434.7)																																								
近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))	最大値 (tf(kN))																																									
	21.7 (212.6)	173.3	26.0 (254.8)	58.7 (575.3)																																									
近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))	最大値 (tf(kN))																																									
	22.0 (215.2)	39.3	30.0 (294.0)	68.2 (668.4)																																									
軸重	 <p>R16市原(甲子橋)全車線 データ数:56,089</p> <table border="1"> <tr> <th>近似分布</th> <th>平均 (tf(kN))</th> <th>分散</th> <th>上位5% (tf(kN))</th> </tr> <tr> <td></td> <td>16.5 (161.8)</td> <td>113.5</td> <td>17.0 (166.6)</td> </tr> </table>	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))		16.5 (161.8)	113.5	17.0 (166.6)	 <p>R45 八戸(河原木跨道橋)全車線 データ数:9,359</p> <table border="1"> <tr> <th>近似分布</th> <th>平均 (tf(kN))</th> <th>分散</th> <th>上位5% (tf(kN))</th> </tr> <tr> <td></td> <td>8.0 (33.5)</td> <td>32.7</td> <td>12.0 (117.6)</td> </tr> </table>	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))		8.0 (33.5)	32.7	12.0 (117.6)	 <p>R13 山形県(村山大橋)全車線 データ数:17,668</p> <table border="1"> <tr> <th>近似分布</th> <th>平均 (tf(kN))</th> <th>分散</th> <th>上位5% (tf(kN))</th> </tr> <tr> <td></td> <td>8.5 (33.5)</td> <td>16.3</td> <td>15.0 (33.5)</td> </tr> </table>	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))		8.5 (33.5)	16.3	15.0 (33.5)																		
近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))																																										
	16.5 (161.8)	113.5	17.0 (166.6)																																										
近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))																																										
	8.0 (33.5)	32.7	12.0 (117.6)																																										
近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))																																										
	8.5 (33.5)	16.3	15.0 (33.5)																																										
車種別 混入率	<p>トレーラー類の混入率:30.4%</p> <table border="1"> <tr> <th colspan="2">混入率(%)</th> </tr> <tr> <td>2軸車</td> <td>28.4</td> </tr> <tr> <td>3軸車</td> <td>47.6</td> </tr> <tr> <td>4軸車</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>5軸車</td> <td>2.6</td> </tr> <tr> <td>6軸車</td> <td>0.4</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>100</td> </tr> </table>	混入率(%)		2軸車	28.4	3軸車	47.6	4軸車	21	5軸車	2.6	6軸車	0.4	合計	100	<p>トレーラー類の混入率:4.7%</p> <table border="1"> <tr> <th colspan="2">混入率(%)</th> </tr> <tr> <td>2軸車</td> <td>27.9</td> </tr> <tr> <td>3軸車</td> <td>68.6</td> </tr> <tr> <td>4軸車</td> <td>2.6</td> </tr> <tr> <td>5軸車</td> <td>0.9</td> </tr> <tr> <td>6軸車</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>100</td> </tr> </table>	混入率(%)		2軸車	27.9	3軸車	68.6	4軸車	2.6	5軸車	0.9	6軸車	0	合計	100	<p>トレーラー類の混入率:17.8%</p> <table border="1"> <tr> <th colspan="2">混入率(%)</th> </tr> <tr> <td>2軸車</td> <td>17.8</td> </tr> <tr> <td>3軸車</td> <td>69.7</td> </tr> <tr> <td>4軸車</td> <td>10.3</td> </tr> <tr> <td>5軸車</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>6軸車</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>100</td> </tr> </table>	混入率(%)		2軸車	17.8	3軸車	69.7	4軸車	10.3	5軸車	2	6軸車	0.2	合計	100
混入率(%)																																													
2軸車	28.4																																												
3軸車	47.6																																												
4軸車	21																																												
5軸車	2.6																																												
6軸車	0.4																																												
合計	100																																												
混入率(%)																																													
2軸車	27.9																																												
3軸車	68.6																																												
4軸車	2.6																																												
5軸車	0.9																																												
6軸車	0																																												
合計	100																																												
混入率(%)																																													
2軸車	17.8																																												
3軸車	69.7																																												
4軸車	10.3																																												
5軸車	2																																												
6軸車	0.2																																												
合計	100																																												
備考	トレーラー類の混入率1位																																												

表・2.1.1 BWIM 取得データ整理結果 (3)

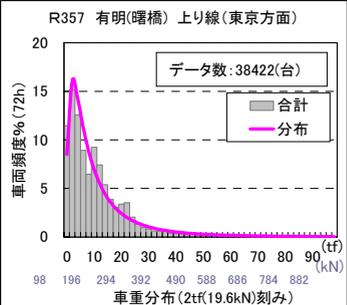
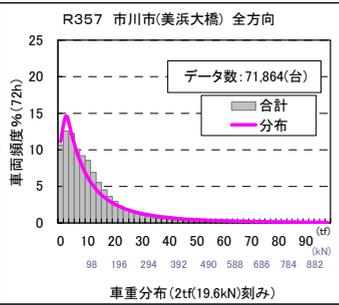
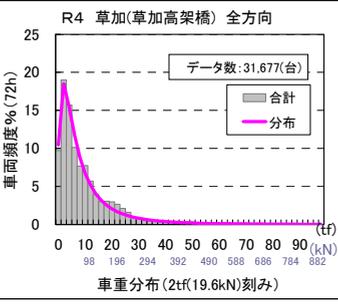
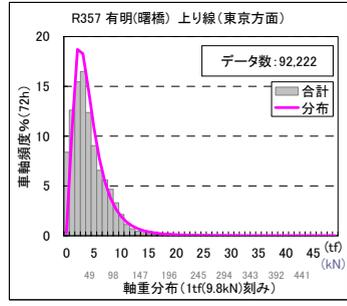
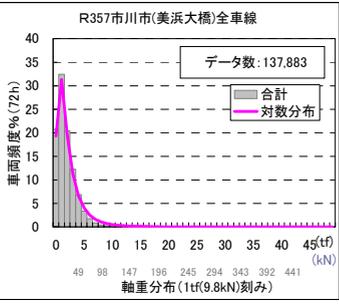
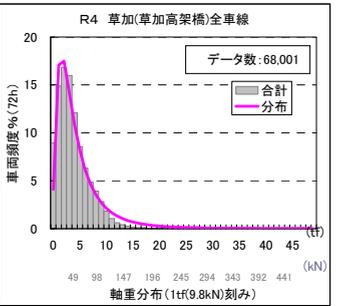
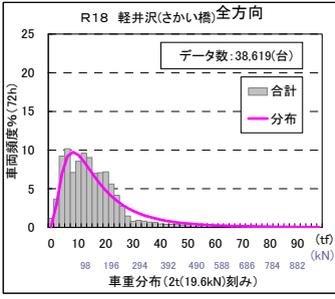
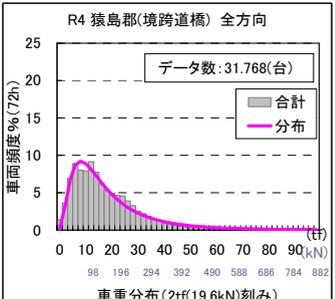
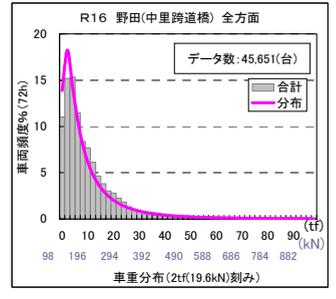
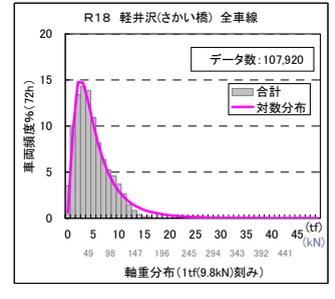
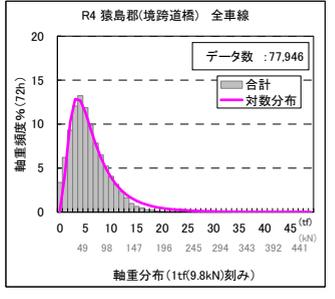
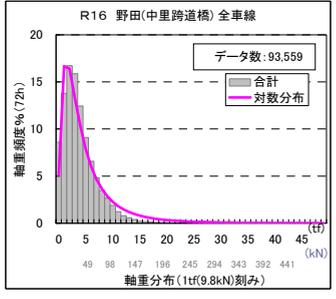
橋梁No.	7	8	9																																										
橋梁名	曙橋(上り線)	美浜大橋	草加高架橋																																										
所在地	東京都江東区有明	千葉県市川市	埼玉県草加市																																										
路線番号	357	357	4																																										
大型車交通量 ⁴⁾ (台/日/方向)	9,058	17,340	5,893																																										
大型車混入率 ⁴⁾ (%)	45.8	45.2	21.5																																										
BWIM データ	重量	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>近似分布</th> <th>平均 (tf(kN))</th> <th>分散</th> <th>上位5% (tf(kN))</th> <th>最大値 (tf(kN))</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>13.3 (130.8)</td> <td>297.3</td> <td>24.0 (235.2)</td> <td>122.4 (1199.5)</td> </tr> </tbody> </table>	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))	最大値 (tf(kN))		13.3 (130.8)	297.3	24.0 (235.2)	122.4 (1199.5)	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>近似分布</th> <th>平均 (tf(kN))</th> <th>分散</th> <th>上位5% (tf(kN))</th> <th>最大値 (tf(kN))</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>17.5 (33.5)</td> <td>841.4</td> <td>50.0 (490.0)</td> <td>105.5 (1033.9)</td> </tr> </tbody> </table>	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))	最大値 (tf(kN))		17.5 (33.5)	841.4	50.0 (490.0)	105.5 (1033.9)	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>近似分布</th> <th>平均 (tf(kN))</th> <th>分散</th> <th>上位5% (tf(kN))</th> <th>最大値 (tf(kN))</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>11.1 (109.2)</td> <td>187.9</td> <td>34.0 (333.2)</td> <td>104.4 (1023.1)</td> </tr> </tbody> </table>	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))	最大値 (tf(kN))		11.1 (109.2)	187.9	34.0 (333.2)	104.4 (1023.1)											
	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))	最大値 (tf(kN))																																								
		13.3 (130.8)	297.3	24.0 (235.2)	122.4 (1199.5)																																								
近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))	最大値 (tf(kN))																																									
	17.5 (33.5)	841.4	50.0 (490.0)	105.5 (1033.9)																																									
近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))	最大値 (tf(kN))																																									
	11.1 (109.2)	187.9	34.0 (333.2)	104.4 (1023.1)																																									
軸重	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>近似分布</th> <th>平均 (tf(kN))</th> <th>分散</th> <th>上位5% (tf(kN))</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>5.0 (33.5)</td> <td>10.6</td> <td>15.0 (147.0)</td> </tr> </tbody> </table>	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))		5.0 (33.5)	10.6	15.0 (147.0)	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>近似分布</th> <th>平均 (tf(kN))</th> <th>分散</th> <th>上位5% (tf(kN))</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>2.7 (33.5)</td> <td>6.1</td> <td>7.0 (68.6)</td> </tr> </tbody> </table>	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))		2.7 (33.5)	6.1	7.0 (68.6)	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>近似分布</th> <th>平均 (tf(kN))</th> <th>分散</th> <th>上位5% (tf(kN))</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>5.2 (51.0)</td> <td>24.3</td> <td>14.0 (137.2)</td> </tr> </tbody> </table>	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))		5.2 (51.0)	24.3	14.0 (137.2)																		
近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))																																										
	5.0 (33.5)	10.6	15.0 (147.0)																																										
近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))																																										
	2.7 (33.5)	6.1	7.0 (68.6)																																										
近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))																																										
	5.2 (51.0)	24.3	14.0 (137.2)																																										
車種別 混入率	トレーラー類の混入率:17.1% <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>混入率(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2軸車</td> <td>59.5</td> </tr> <tr> <td>3軸車</td> <td>25.8</td> </tr> <tr> <td>4軸車</td> <td>11.7</td> </tr> <tr> <td>5軸車</td> <td>1.9</td> </tr> <tr> <td>6軸車</td> <td>1.1</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>		混入率(%)	2軸車	59.5	3軸車	25.8	4軸車	11.7	5軸車	1.9	6軸車	1.1	合計	100	トレーラー類の混入率:20.0% <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>混入率(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2軸車</td> <td>53.7</td> </tr> <tr> <td>3軸車</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td>4軸車</td> <td>13.4</td> </tr> <tr> <td>5軸車</td> <td>3.1</td> </tr> <tr> <td>6軸車</td> <td>2.8</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>		混入率(%)	2軸車	53.7	3軸車	27	4軸車	13.4	5軸車	3.1	6軸車	2.8	合計	100	トレーラー類の混入率:14.3% <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>混入率(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2軸車</td> <td>62.9</td> </tr> <tr> <td>3軸車</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>4軸車</td> <td>9.9</td> </tr> <tr> <td>5軸車</td> <td>3.2</td> </tr> <tr> <td>6軸車</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>		混入率(%)	2軸車	62.9	3軸車	23	4軸車	9.9	5軸車	3.2	6軸車	1	合計	100
	混入率(%)																																												
2軸車	59.5																																												
3軸車	25.8																																												
4軸車	11.7																																												
5軸車	1.9																																												
6軸車	1.1																																												
合計	100																																												
	混入率(%)																																												
2軸車	53.7																																												
3軸車	27																																												
4軸車	13.4																																												
5軸車	3.1																																												
6軸車	2.8																																												
合計	100																																												
	混入率(%)																																												
2軸車	62.9																																												
3軸車	23																																												
4軸車	9.9																																												
5軸車	3.2																																												
6軸車	1																																												
合計	100																																												
備考		100(t)以上が1台ある	100(t)以上が1台ある																																										

表-2.1.1 BWIM 取得データ整理結果 (4)

橋梁No.	10	11	12																																									
橋梁名	さかい橋	境跨道橋	中里跨道橋																																									
所在地	長野県軽井沢町	茨城県猿島郡	千葉県野田市																																									
路線番号	18	4	16																																									
大型車交通量 ⁴⁾ (台/日/方向)	3,422	7,389	8,284																																									
大型車混入率 ⁴⁾ (%)	54.9	49.6	35.1																																									
BWIM データ	<p>重量</p>  <p>データ数: 38,619(台)</p> <table border="1"> <tr> <th>近似分布</th> <th>平均 (tf(kN))</th> <th>分散</th> <th>上位5% (tf(kN))</th> <th>最大値 (tf(kN))</th> </tr> <tr> <td></td> <td>19.1 (187.6)</td> <td>240.3</td> <td>31.0 (303.8)</td> <td>82.8 (811.4)</td> </tr> </table>	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))	最大値 (tf(kN))		19.1 (187.6)	240.3	31.0 (303.8)	82.8 (811.4)	<p>R4 猿島郡(境跨道橋) 全方向</p>  <p>データ数: 31,768(台)</p> <table border="1"> <tr> <th>近似分布</th> <th>平均 (tf(kN))</th> <th>分散</th> <th>上位5% (tf(kN))</th> <th>最大値 (tf(kN))</th> </tr> <tr> <td></td> <td>20.4 (199.6)</td> <td>302.4</td> <td>38.0 (372.4)</td> <td>96.1 (941.8)</td> </tr> </table>	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))	最大値 (tf(kN))		20.4 (199.6)	302.4	38.0 (372.4)	96.1 (941.8)	<p>R16 野田(中里跨道橋) 全方面</p>  <p>データ数: 45,651(台)</p> <table border="1"> <tr> <th>近似分布</th> <th>平均 (tf(kN))</th> <th>分散</th> <th>上位5% (tf(kN))</th> <th>最大値 (tf(kN))</th> </tr> <tr> <td></td> <td>11.9 (116.9)</td> <td>286.1</td> <td>36.0 (352.8)</td> <td>89.6 (878.1)</td> </tr> </table>	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))	最大値 (tf(kN))		11.9 (116.9)	286.1	36.0 (352.8)	89.6 (878.1)											
	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))	最大値 (tf(kN))																																							
		19.1 (187.6)	240.3	31.0 (303.8)	82.8 (811.4)																																							
近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))	最大値 (tf(kN))																																								
	20.4 (199.6)	302.4	38.0 (372.4)	96.1 (941.8)																																								
近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))	最大値 (tf(kN))																																								
	11.9 (116.9)	286.1	36.0 (352.8)	89.6 (878.1)																																								
<p>軸重</p>  <p>データ数: 107,920</p> <table border="1"> <tr> <th>近似分布</th> <th>平均 (tf(kN))</th> <th>分散</th> <th>上位5% (tf(kN))</th> </tr> <tr> <td></td> <td>5.0 (33.5)</td> <td>10.6</td> <td>15.0 (147.0)</td> </tr> </table>	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))		5.0 (33.5)	10.6	15.0 (147.0)	<p>R4 猿島郡(境跨道橋) 全車線</p>  <p>データ数: 77,946</p> <table border="1"> <tr> <th>近似分布</th> <th>平均 (tf(kN))</th> <th>分散</th> <th>上位5% (tf(kN))</th> </tr> <tr> <td></td> <td>7.2 (70.6)</td> <td>26.3</td> <td>16.0 (158.8)</td> </tr> </table>	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))		7.2 (70.6)	26.3	16.0 (158.8)	<p>R16 野田(中里跨道橋) 全車線</p>  <p>データ数: 93,559</p> <table border="1"> <tr> <th>近似分布</th> <th>平均 (tf(kN))</th> <th>分散</th> <th>上位5% (tf(kN))</th> </tr> <tr> <td></td> <td>5.6 (54.8)</td> <td>33.1</td> <td>15.0 (147.0)</td> </tr> </table>	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))		5.6 (54.8)	33.1	15.0 (147.0)																		
近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))																																									
	5.0 (33.5)	10.6	15.0 (147.0)																																									
近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))																																									
	7.2 (70.6)	26.3	16.0 (158.8)																																									
近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))																																									
	5.6 (54.8)	33.1	15.0 (147.0)																																									
<p>車種別 混入率</p> <p>トレーラー類の混入率: 26.9%</p> <table border="1"> <tr> <th colspan="2">混入率(%)</th> </tr> <tr> <td>2軸車</td> <td>33.7</td> </tr> <tr> <td>3軸車</td> <td>41.1</td> </tr> <tr> <td>4軸車</td> <td>21.4</td> </tr> <tr> <td>5軸車</td> <td>2.2</td> </tr> <tr> <td>6軸車</td> <td>1.6</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>100</td> </tr> </table>	混入率(%)		2軸車	33.7	3軸車	41.1	4軸車	21.4	5軸車	2.2	6軸車	1.6	合計	100	<p>トレーラー類の混入率: 25.4%</p> <table border="1"> <tr> <th colspan="2">混入率(%)</th> </tr> <tr> <td>2軸車</td> <td>39.4</td> </tr> <tr> <td>3軸車</td> <td>35.9</td> </tr> <tr> <td>4軸車</td> <td>19.9</td> </tr> <tr> <td>5軸車</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>6軸車</td> <td>1.8</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>100</td> </tr> </table>	混入率(%)		2軸車	39.4	3軸車	35.9	4軸車	19.9	5軸車	3	6軸車	1.8	合計	100	<p>トレーラー類の混入率: 14.6%</p> <table border="1"> <tr> <th colspan="2">混入率(%)</th> </tr> <tr> <td>2軸車</td> <td>64.9</td> </tr> <tr> <td>3軸車</td> <td>22.5</td> </tr> <tr> <td>4軸車</td> <td>10.1</td> </tr> <tr> <td>5軸車</td> <td>1.4</td> </tr> <tr> <td>6軸車</td> <td>1.1</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>100</td> </tr> </table>	混入率(%)		2軸車	64.9	3軸車	22.5	4軸車	10.1	5軸車	1.4	6軸車	1.1	合計	100
混入率(%)																																												
2軸車	33.7																																											
3軸車	41.1																																											
4軸車	21.4																																											
5軸車	2.2																																											
6軸車	1.6																																											
合計	100																																											
混入率(%)																																												
2軸車	39.4																																											
3軸車	35.9																																											
4軸車	19.9																																											
5軸車	3																																											
6軸車	1.8																																											
合計	100																																											
混入率(%)																																												
2軸車	64.9																																											
3軸車	22.5																																											
4軸車	10.1																																											
5軸車	1.4																																											
6軸車	1.1																																											
合計	100																																											
備考	トレーラー類の混入率2位	トレーラー類の混入率3位																																										

表・2.1.1 BWIM 取得データ整理結果 (5)

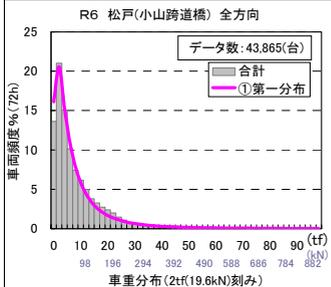
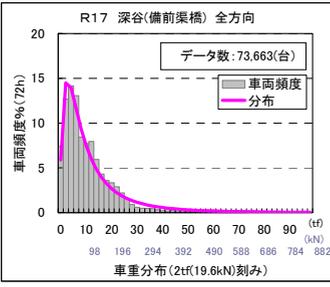
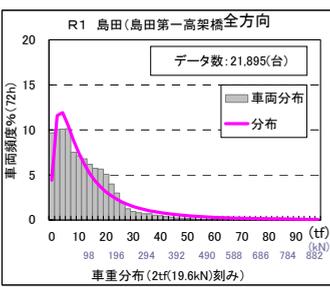
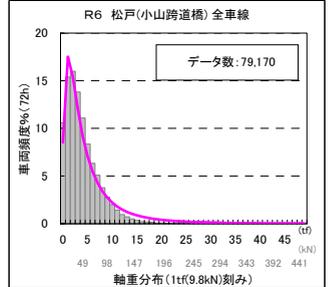
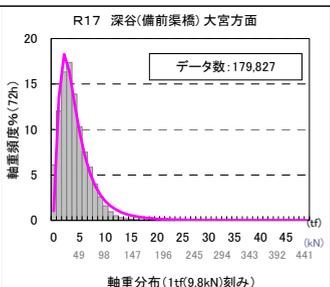
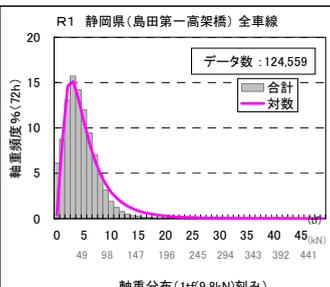
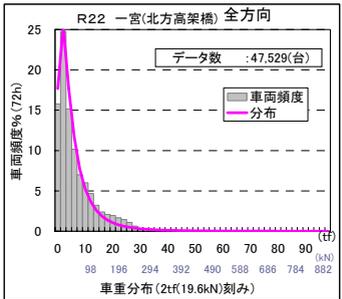
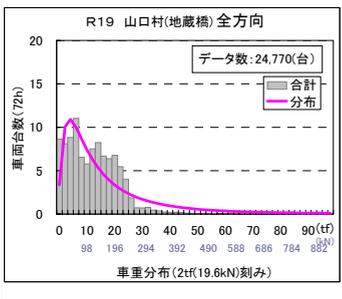
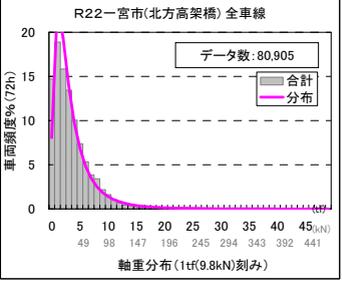
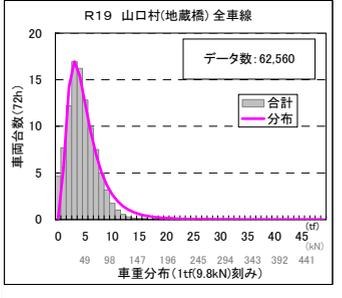
橋梁No.	13	14	15																																										
橋梁名	小山跨道橋	備前渠橋	島田高架橋																																										
所在地	千葉県松戸市	埼玉県深谷市	静岡県島田市																																										
路線番号	6	4	1																																										
大型車交通量 ⁴⁾ (台/日/方向)	5,535	5,288	7,261																																										
大型車混入率 ⁴⁾ (%)	20.2	39.6	29.8																																										
BWIM データ	重量	 <table border="1"> <tr> <th>近似分布</th> <th>平均 (tf(kN))</th> <th>分散</th> <th>上位5% (tf(kN))</th> <th>最大値 (tf(kN))</th> </tr> <tr> <td></td> <td>9.8 (96.0)</td> <td>166.7</td> <td>29.0 (284.2)</td> <td>94.7 (928.1)</td> </tr> </table>	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))	最大値 (tf(kN))		9.8 (96.0)	166.7	29.0 (284.2)	94.7 (928.1)	 <table border="1"> <tr> <th>近似分布</th> <th>平均 (tf(kN))</th> <th>分散</th> <th>上位5% (tf(kN))</th> <th>最大値 (tf(kN))</th> </tr> <tr> <td></td> <td>14.0 (137.5)</td> <td>288.6</td> <td>31.0 (303.8)</td> <td>97.2 (952.6)</td> </tr> </table>	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))	最大値 (tf(kN))		14.0 (137.5)	288.6	31.0 (303.8)	97.2 (952.6)	 <table border="1"> <tr> <th>近似分布</th> <th>平均 (tf(kN))</th> <th>分散</th> <th>上位5% (tf(kN))</th> <th>最大値 (tf(kN))</th> </tr> <tr> <td></td> <td>17.8 (174.6)</td> <td>528.3</td> <td>34.0 (333.2)</td> <td>86.0 (842.8)</td> </tr> </table>	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))	最大値 (tf(kN))		17.8 (174.6)	528.3	34.0 (333.2)	86.0 (842.8)											
	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))	最大値 (tf(kN))																																								
		9.8 (96.0)	166.7	29.0 (284.2)	94.7 (928.1)																																								
近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))	最大値 (tf(kN))																																									
	14.0 (137.5)	288.6	31.0 (303.8)	97.2 (952.6)																																									
近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))	最大値 (tf(kN))																																									
	17.8 (174.6)	528.3	34.0 (333.2)	86.0 (842.8)																																									
軸重	 <table border="1"> <tr> <th>近似分布</th> <th>平均 (tf(kN))</th> <th>分散</th> <th>上位5% (tf(kN))</th> </tr> <tr> <td></td> <td>5.8 (57.1)</td> <td>48.1</td> <td>17.0 (166.6)</td> </tr> </table>	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))		5.8 (57.1)	48.1	17.0 (166.6)	 <table border="1"> <tr> <th>第一分布</th> <th>平均 (tf(kN))</th> <th>分散</th> <th>上位5% (tf(kN))</th> </tr> <tr> <td></td> <td>5.1 (50.1)</td> <td>15.4</td> <td>12.0 (117.6)</td> </tr> </table>	第一分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))		5.1 (50.1)	15.4	12.0 (117.6)	 <table border="1"> <tr> <th>近似分布</th> <th>平均 (tf(kN))</th> <th>分散</th> <th>上位5% (tf(kN))</th> </tr> <tr> <td></td> <td>6.1 (59.6)</td> <td>20.9</td> <td>14.0 (137.2)</td> </tr> </table>	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))		6.1 (59.6)	20.9	14.0 (137.2)																		
近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))																																										
	5.8 (57.1)	48.1	17.0 (166.6)																																										
第一分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))																																										
	5.1 (50.1)	15.4	12.0 (117.6)																																										
近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))																																										
	6.1 (59.6)	20.9	14.0 (137.2)																																										
車種別 混入率	トレーラー類の混入率：11.6% <table border="1"> <tr> <th></th> <th>混入率(%)</th> </tr> <tr> <td>2軸車</td> <td>73.8</td> </tr> <tr> <td>3軸車</td> <td>16.8</td> </tr> <tr> <td>4軸車</td> <td>7.1</td> </tr> <tr> <td>5軸車</td> <td>1.4</td> </tr> <tr> <td>6軸車</td> <td>0.9</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>100</td> </tr> </table>		混入率(%)	2軸車	73.8	3軸車	16.8	4軸車	7.1	5軸車	1.4	6軸車	0.9	合計	100	トレーラー類の混入率：18.0% <table border="1"> <tr> <th></th> <th>混入率(%)</th> </tr> <tr> <td>2軸車</td> <td>57.7</td> </tr> <tr> <td>3軸車</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>4軸車</td> <td>15.6</td> </tr> <tr> <td>5軸車</td> <td>1.7</td> </tr> <tr> <td>6軸車</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>100</td> </tr> </table>		混入率(%)	2軸車	57.7	3軸車	24	4軸車	15.6	5軸車	1.7	6軸車	1	合計	100	トレーラー類の混入率：21.1% <table border="1"> <tr> <th></th> <th>混入率(%)</th> </tr> <tr> <td>2軸車</td> <td>50.1</td> </tr> <tr> <td>3軸車</td> <td>29.4</td> </tr> <tr> <td>4軸車</td> <td>16.8</td> </tr> <tr> <td>5軸車</td> <td>2.3</td> </tr> <tr> <td>6軸車</td> <td>1.4</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>100</td> </tr> </table>		混入率(%)	2軸車	50.1	3軸車	29.4	4軸車	16.8	5軸車	2.3	6軸車	1.4	合計	100
	混入率(%)																																												
2軸車	73.8																																												
3軸車	16.8																																												
4軸車	7.1																																												
5軸車	1.4																																												
6軸車	0.9																																												
合計	100																																												
	混入率(%)																																												
2軸車	57.7																																												
3軸車	24																																												
4軸車	15.6																																												
5軸車	1.7																																												
6軸車	1																																												
合計	100																																												
	混入率(%)																																												
2軸車	50.1																																												
3軸車	29.4																																												
4軸車	16.8																																												
5軸車	2.3																																												
6軸車	1.4																																												
合計	100																																												
備考																																													

表-2.1.1 BWIM 取得データ整理結果 (6)

橋梁No.	16	17	18																												
橋梁名	北方高架橋	港陽第二跨道橋	地蔵橋																												
所在地	愛知県一宮市	愛知県名古屋	長野県山口村																												
路線番号	22	23	19																												
大型車交通量 ⁴⁾ (台/日/方向)	5,527	14,401	4,310																												
大型車混入率 ⁴⁾ (%)	18.5	43.0	39.0																												
BWIM データ	重量	X		 <p>R22 一宮(北方高架橋) 全方向 データ数: 47,529(台)</p> <p>車両頻度 (tf)</p> <p>車両台数 (72h)</p> <p>車重分布 (2tf(19.6kN)刻み)</p> <table border="1"> <tr> <th>近似分布</th> <th>平均 (tf(kN))</th> <th>分散</th> <th>上位5% (tf(kN))</th> <th>最大値 (tf(kN))</th> </tr> <tr> <td></td> <td>7.2 (70.1)</td> <td>59.8</td> <td>31.0 (303.8)</td> <td>128.9 (1263.2)</td> </tr> </table>	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))	最大値 (tf(kN))		7.2 (70.1)	59.8	31.0 (303.8)	128.9 (1263.2)	 <p>R19 山口村(地蔵橋) 全方向 データ数: 24,770(台)</p> <p>合計 (tf)</p> <p>分布 (tf)</p> <p>車両台数 (72h)</p> <p>車重分布 (2tf(19.6kN)刻み)</p> <table border="1"> <tr> <th>近似分布</th> <th>平均 (tf(kN))</th> <th>分散</th> <th>上位5% (tf(kN))</th> <th>最大値 (tf(kN))</th> </tr> <tr> <td></td> <td>19.9 (194.9)</td> <td>658.4</td> <td>28.0 (274.4)</td> <td>70.7 (692.9)</td> </tr> </table>	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))	最大値 (tf(kN))		19.9 (194.9)	658.4	28.0 (274.4)	70.7 (692.9)						
	近似分布			平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))	最大値 (tf(kN))																								
				7.2 (70.1)	59.8	31.0 (303.8)	128.9 (1263.2)																								
近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))	最大値 (tf(kN))																											
	19.9 (194.9)	658.4	28.0 (274.4)	70.7 (692.9)																											
軸重	 <p>R22 一宮市(北方高架橋) 全車線 データ数: 80,905</p> <p>合計 (tf)</p> <p>分布 (tf)</p> <p>車両台数 (72h)</p> <p>軸重分布 (1tf(9.8kN)刻み)</p> <table border="1"> <tr> <th>近似分布</th> <th>平均 (tf(kN))</th> <th>分散</th> <th>上位5% (tf(kN))</th> </tr> <tr> <td></td> <td>4.1 (40.5)</td> <td>15.3</td> <td>12.0 (117.6)</td> </tr> </table>	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))		4.1 (40.5)	15.3	12.0 (117.6)	 <p>R19 山口村(地蔵橋) 全車線 データ数: 62,560</p> <p>合計 (tf)</p> <p>分布 (tf)</p> <p>車両台数 (72h)</p> <p>軸重分布 (1tf(9.8kN)刻み)</p> <table border="1"> <tr> <th>近似分布</th> <th>平均 (tf(kN))</th> <th>分散</th> <th>上位5% (tf(kN))</th> </tr> <tr> <td></td> <td>5.7 (56.0)</td> <td>12.5</td> <td>13.0 (127.4)</td> </tr> </table>	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))		5.7 (56.0)	12.5	13.0 (127.4)													
近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))																												
	4.1 (40.5)	15.3	12.0 (117.6)																												
近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))																												
	5.7 (56.0)	12.5	13.0 (127.4)																												
車種別 混入率	トレーラー類の混入率: 8.0% <table border="1"> <tr> <th></th> <th>混入率(%)</th> </tr> <tr> <td>2軸車</td> <td>81.0</td> </tr> <tr> <td>3軸車</td> <td>14.7</td> </tr> <tr> <td>4軸車</td> <td>3.5</td> </tr> <tr> <td>5軸車</td> <td>0.6</td> </tr> <tr> <td>6軸車</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>100</td> </tr> </table>		混入率(%)	2軸車	81.0	3軸車	14.7	4軸車	3.5	5軸車	0.6	6軸車	0.2	合計	100	トレーラー類の混入率: 23.9% <table border="1"> <tr> <th></th> <th>混入率(%)</th> </tr> <tr> <td>2軸車</td> <td>45.4</td> </tr> <tr> <td>3軸車</td> <td>31.3</td> </tr> <tr> <td>4軸車</td> <td>21.5</td> </tr> <tr> <td>5軸車</td> <td>1.2</td> </tr> <tr> <td>6軸車</td> <td>0.6</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>100</td> </tr> </table>			混入率(%)	2軸車	45.4	3軸車	31.3	4軸車	21.5	5軸車	1.2	6軸車	0.6	合計	100
	混入率(%)																														
2軸車	81.0																														
3軸車	14.7																														
4軸車	3.5																														
5軸車	0.6																														
6軸車	0.2																														
合計	100																														
	混入率(%)																														
2軸車	45.4																														
3軸車	31.3																														
4軸車	21.5																														
5軸車	1.2																														
6軸車	0.6																														
合計	100																														
備考	100(t)以上の車両が1台ある	計測できなかった																													

表・2.1.1 BWIM 取得データ整理結果 (7)

橋梁No.	19	20	21																																										
橋梁名	八本松高架橋	西藤高架橋	未武橋																																										
所在地	広島県東広島市	広島県尾道市	山口県下松市																																										
路線番号	2	2	2																																										
大型車交通量 ⁴⁾ (台/日/方向)	5,037	6,370	5,793																																										
大型車混入率 ⁴⁾ (%)	33.7	22	14.7																																										
BWIM データ	重量	<table border="1"> <tr> <th>近似分布</th> <th>平均 (tf(kN))</th> <th>分散</th> <th>上位5% (tf(kN))</th> <th>最大値 (tf(kN))</th> </tr> <tr> <td></td> <td>15.0 (146.8)</td> <td>181.5</td> <td>31.0 (303.8)</td> <td>83.5 (818.3)</td> </tr> </table>	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))	最大値 (tf(kN))		15.0 (146.8)	181.5	31.0 (303.8)	83.5 (818.3)	<table border="1"> <tr> <th>近似分布</th> <th>平均 (tf(kN))</th> <th>分散</th> <th>上位5% (tf(kN))</th> <th>最大値 (tf(kN))</th> </tr> <tr> <td></td> <td>18.4 (179.9)</td> <td>561.0</td> <td>28.0 (274.4)</td> <td>87.2 (854.6)</td> </tr> </table>	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))	最大値 (tf(kN))		18.4 (179.9)	561.0	28.0 (274.4)	87.2 (854.6)	<table border="1"> <tr> <th>近似分布</th> <th>平均 (tf(kN))</th> <th>分散</th> <th>上位5% (tf(kN))</th> <th>最大値 (tf(kN))</th> </tr> <tr> <td></td> <td>11.8 (115.9)</td> <td>232.7</td> <td>34.0 (333.2)</td> <td>120.1 (1177.0)</td> </tr> </table>	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))	最大値 (tf(kN))		11.8 (115.9)	232.7	34.0 (333.2)	120.1 (1177.0)											
	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))	最大値 (tf(kN))																																								
		15.0 (146.8)	181.5	31.0 (303.8)	83.5 (818.3)																																								
近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))	最大値 (tf(kN))																																									
	18.4 (179.9)	561.0	28.0 (274.4)	87.2 (854.6)																																									
近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))	最大値 (tf(kN))																																									
	11.8 (115.9)	232.7	34.0 (333.2)	120.1 (1177.0)																																									
軸重	<table border="1"> <tr> <th>近似分布</th> <th>平均 (tf(kN))</th> <th>分散</th> <th>上位5% (tf(kN))</th> </tr> <tr> <td></td> <td>5.3 (51.5)</td> <td>12.0</td> <td>11.0 (107.8)</td> </tr> </table>	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))		5.3 (51.5)	12.0	11.0 (107.8)	<table border="1"> <tr> <th>近似分布</th> <th>平均 (tf(kN))</th> <th>分散</th> <th>上位5% (tf(kN))</th> </tr> <tr> <td></td> <td>5.5 (54.3)</td> <td>16.1</td> <td>13.0 (127.4)</td> </tr> </table>	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))		5.5 (54.3)	16.1	13.0 (127.4)	<table border="1"> <tr> <th>近似分布</th> <th>平均 (tf(kN))</th> <th>分散</th> <th>上位5% (tf(kN))</th> </tr> <tr> <td></td> <td>6.3 (62.0)</td> <td>25.3</td> <td>10.0 (98.0)</td> </tr> </table>	近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))		6.3 (62.0)	25.3	10.0 (98.0)																		
近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))																																										
	5.3 (51.5)	12.0	11.0 (107.8)																																										
近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))																																										
	5.5 (54.3)	16.1	13.0 (127.4)																																										
近似分布	平均 (tf(kN))	分散	上位5% (tf(kN))																																										
	6.3 (62.0)	25.3	10.0 (98.0)																																										
車種別 混入率	トレーラー類の混入率: 20.3% <table border="1"> <tr> <th colspan="2">混入率(%)</th> </tr> <tr> <td>2軸車</td> <td>43.1</td> </tr> <tr> <td>3軸車</td> <td>38.7</td> </tr> <tr> <td>4軸車</td> <td>15.4</td> </tr> <tr> <td>5軸車</td> <td>1.8</td> </tr> <tr> <td>6軸車</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>100</td> </tr> </table>	混入率(%)		2軸車	43.1	3軸車	38.7	4軸車	15.4	5軸車	1.8	6軸車	1	合計	100	トレーラー類の混入率: 20.8% <table border="1"> <tr> <th colspan="2">混入率(%)</th> </tr> <tr> <td>2軸車</td> <td>40.7</td> </tr> <tr> <td>3軸車</td> <td>39.8</td> </tr> <tr> <td>4軸車</td> <td>14.8</td> </tr> <tr> <td>5軸車</td> <td>3.2</td> </tr> <tr> <td>6軸車</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>100</td> </tr> </table>	混入率(%)		2軸車	40.7	3軸車	39.8	4軸車	14.8	5軸車	3.2	6軸車	1.5	合計	100	トレーラー類の混入率: 14.1% <table border="1"> <tr> <th colspan="2">混入率(%)</th> </tr> <tr> <td>2軸車</td> <td>60.1</td> </tr> <tr> <td>3軸車</td> <td>27.8</td> </tr> <tr> <td>4軸車</td> <td>10.2</td> </tr> <tr> <td>5軸車</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>6軸車</td> <td>0.4</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>100</td> </tr> </table>	混入率(%)		2軸車	60.1	3軸車	27.8	4軸車	10.2	5軸車	1.5	6軸車	0.4	合計	100
混入率(%)																																													
2軸車	43.1																																												
3軸車	38.7																																												
4軸車	15.4																																												
5軸車	1.8																																												
6軸車	1																																												
合計	100																																												
混入率(%)																																													
2軸車	40.7																																												
3軸車	39.8																																												
4軸車	14.8																																												
5軸車	3.2																																												
6軸車	1.5																																												
合計	100																																												
混入率(%)																																													
2軸車	60.1																																												
3軸車	27.8																																												
4軸車	10.2																																												
5軸車	1.5																																												
6軸車	0.4																																												
合計	100																																												
備考			100(t)以上が6台ある																																										

2. 1. 2. 頻度分布に関する分析

平成 13 年度交通センサスから得られたデータ(平日 12 時間大型車交通量・大型車混入率)と平成 15,16 年度に実施した調査において得られたデータを集計した結果を表-2.1.2 に示す。

表-2.1.1 及び表-2.1.2 項目について関連性を検討した結果から、以下のことがわかった。

- 大型車交通量またはトレーラ台数が増加すると、総重量分布上位 5%の値が増加する傾向がある。
- 大型車交通量またはトレーラ台数が増加しても、軸重分布上位5%の値は近い。しかしながら、トレーラ混入率が増加すると軸重分布上位5%の値が増加する傾向にある。

表-2.1.2 分析データ

橋梁no	H13センサス		H16WIM									
	交通量	混入率	トレーラ混入率 (%)	重量分布				軸重分布				トレーラ台数 (台)
				分散	平均	上位5%	等価重量	分散	平均	上位5%	等価軸量	
1	1488	9.8	2.8	62.16	6.1	16	14.2	20.1	3.4	10	6.3	41
2	2625	25.3	15.4	124.28	13.8	36	20.4	16.59	5.7	14	7.7	404
3	6589	29.3	14.7	75.47	13.2	38	22.6	20.57	6.9	14	8.7	968
4	10106	38.3	30.4	215.28	22.7	50	27.3	113.51	16.5	17	10.2	3072
5	2617	16.1	4.7	173.3	21.7	26	21.6	32.7	8	10	8.4	122
6	3431	22.8	17.8	29.3	22	30	24.1	16.3	8.5	15	8.9	610
7	9058	45.8	17.1	297.3	13.3	24	19.4	10.6	5	15	6.9	1548
8	17340	45.2	20	841.44	17.5	50	19.9	6.1	2.7	7	4	3468
9	5893	21.5	14.3	841.4	17.5	34	17.7	5.2	24.3	14	6.5	842
10	3422	54.9	26.9	240.3	19.1	31	21.3	10.6	5	15	7.3	920
11	7389	49.6	25.4	302.4	20.4	38	24.6	26.3	7.2	16	8.6	1876
12	8284	35.4	14.6	286.1	11.9	36	18.1	33.13	5.6	15	7	1209
13	5535	20.2	11.6	166.7	9.8	29	17.6	48.13	5.8	17	7.2	642
14	5288	39.6	18	288.6	14	31	18.4	15.4	5.1	12	6.4	951
15	7261	29.8	21.1	528.3	17.8	34	20	20.9	6.1	14	7	1532
16	5527	18.5	8	59.8	7.2	31	14.8	15.3	4.1	12	6.4	442
17	14401	43										
18	4310	39	23.9	658.4	19.9	28	18.7	12.52	5.7	13	6.6	1030
19	5037	33.7	20.3	181.5	15	31	18.8	12	5.3	11	6.6	1022
20	6370	22	20.8	561	18.4	28	18	16.11	5.5	13	6.4	1324
21	5793	14.7	14.1	232.7	11.8	34	19.4	25.3	6.3	10	7.3	816

注) 網掛けは、計測ができなかった港陽第二跨道橋を示す。

(1) 大型車交通量ごとの分析

1) 大型車交通量と総重量頻度分布の形状

大型車交通量が増加すると、近似分布の分散が大きくなり、上位 5%の値も大きくなる傾向にあることがわかった。

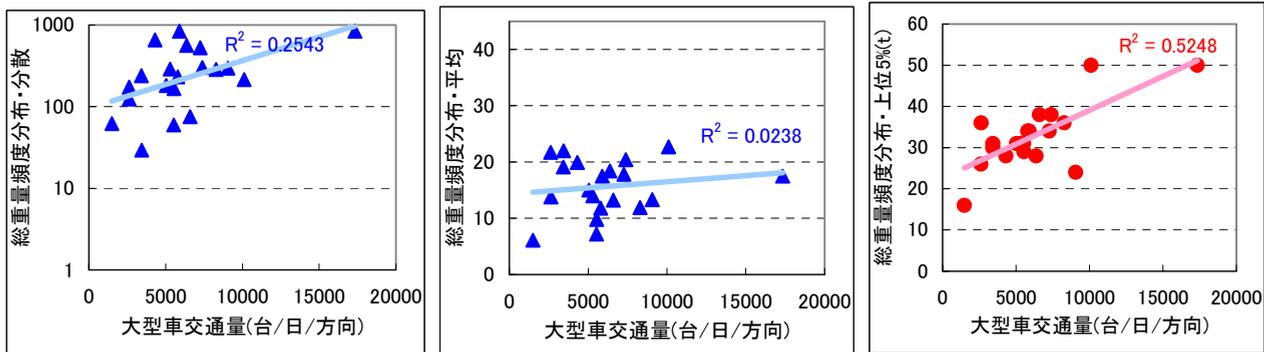


図-2.1.1 大型車交通量と総重量分布形状との関係

2) 大型車交通量と軸重頻度分布の形状

大型車交通量と軸重分布については、形状も上位 5%の値についても関連性がないことがわかった。また、混入率が高くても、軸重分布の上位 5%値は変わらないことがわかった。

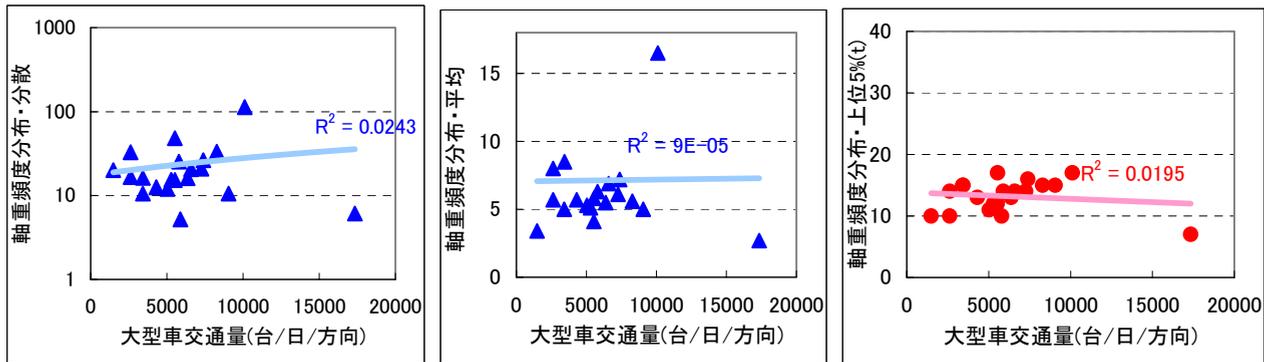


図-2.1.2 大型車交通量と軸重頻度分布形状との関係

3) 大型車交通量とトレーラ混入率・トレーラ台数との関係

大型車交通量が多い計測地点ほど、トレーラ台数も多いことがわかった。また、大型車交通量が多い計測地点ほどトレーラ混入率も増加傾向にあることがわかった。

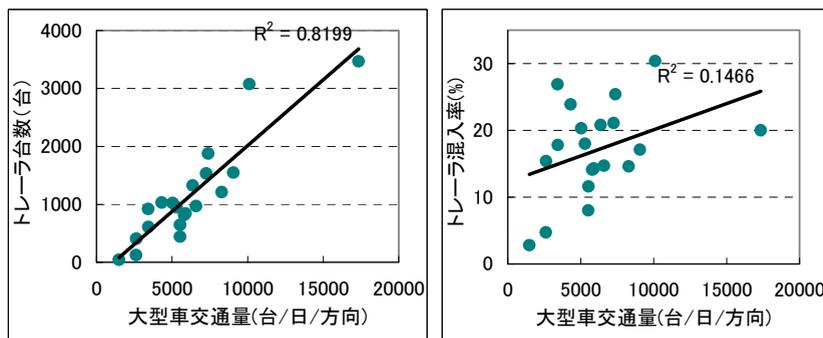


図-2.1.3 大型車交通量とトレーラ交通量との関係

(2) 大型車混入率ごとの分析

1) 大型車混入率と総重量頻度分布の形状

大型車混入率と総重量頻度分布形状、大型車混入率と頻度分布の上位 5% 値については、関連性が高いといえ、大型車混入率が高いと、分布平均、上位 5% 値ともに高い傾向にあった。

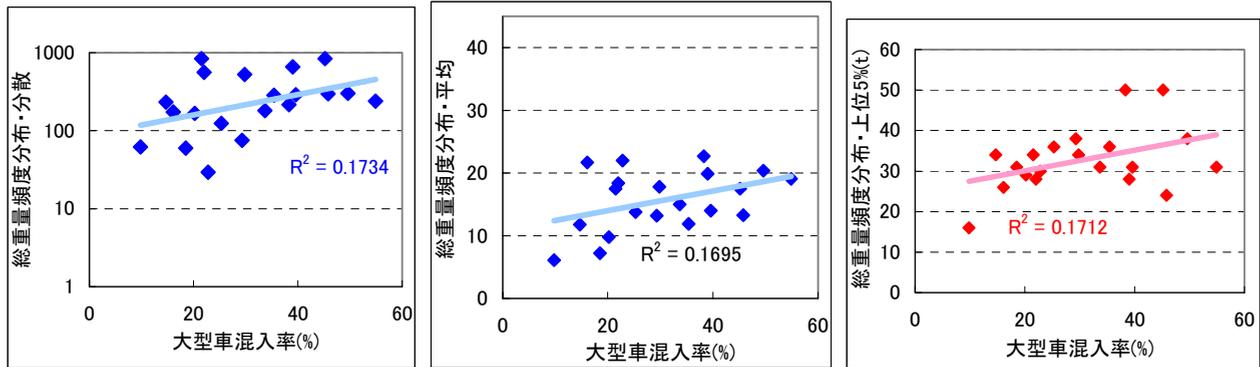


図-2.1.4 大型車混入率と総重量頻度分布の形状との関係

2) 大型車混入率と軸重頻度分布の形状

大型車混入率と軸重頻度分布の形状については、関連が認められなかった。

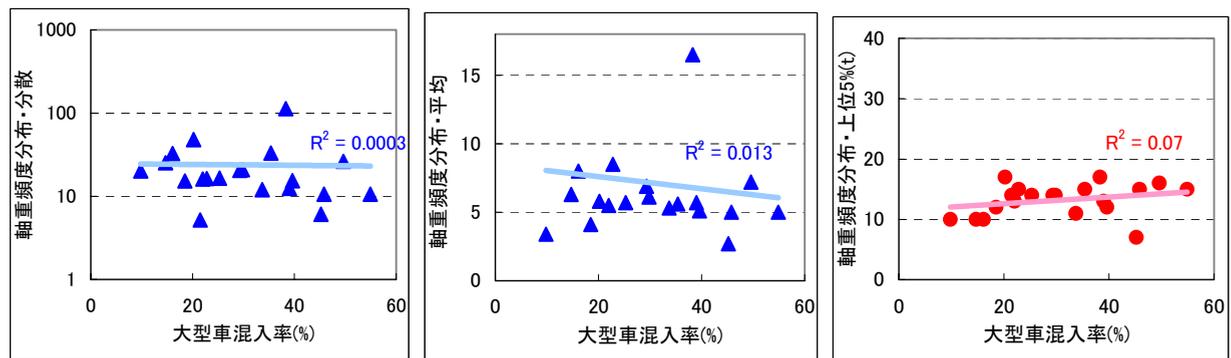


図-2.1.5 大型車混入率と軸重頻度分布の形状との関係

3) 大型車混入率とトレーラ混入率・トレーラ台数との関係

大型車混入率が高い計測地点では、トレーラ混入率も高い傾向にあることが分かった。

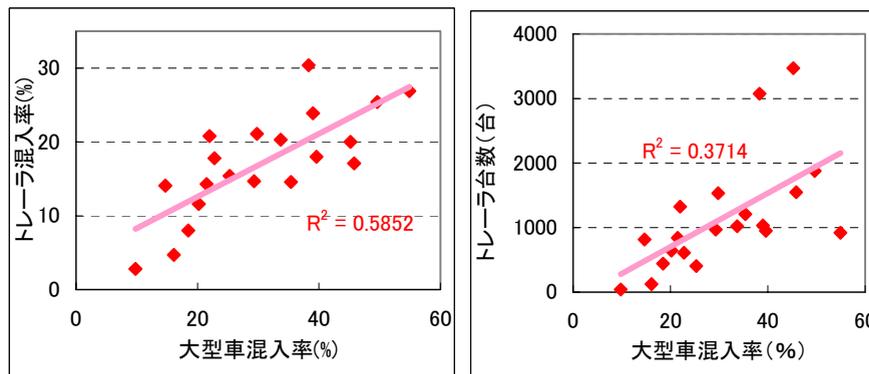


図-2.1.6 大型車混入率とトレーラ台数との関係

(3)トレーラ台数ごとの分析

1)トレーラ台数と総重量頻度分布の形状

トレーラ台数が多いと、近似分布の分散が大きく、上位5%の値も大きい傾向にあることがわかった。

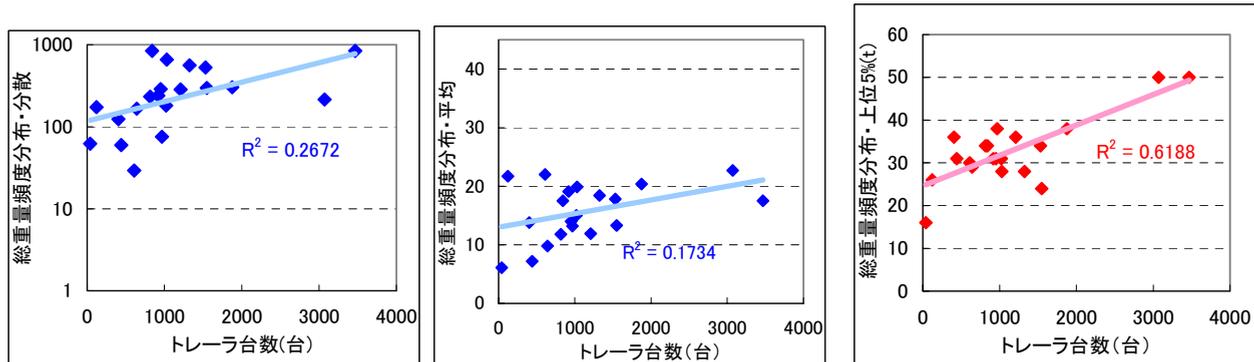


図-2.1.7 トレーラ台数と総重量頻度分布との関係

2)トレーラ台数と軸重頻度分布の形状

トレーラ台数が多い計測地点では、軸重近似分布の分散及び平均が大きい傾向にある。また、混入率が高くて、軸重分布の上位5%値はほとんど変わらないことがわかった。

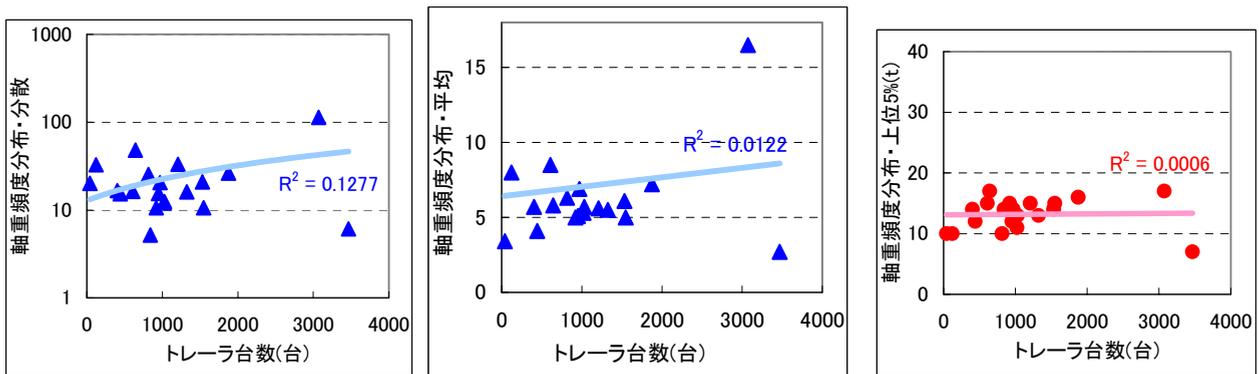


図-2.1.8 トレーラ台数と軸重頻度分布との関係

(4)トレーラ混入率ごとの分析

1)トレーラ混入率と総重量頻度分布の形状

トレーラ混入率が高い地点では、近似分布の分散が大きい。また、上位5%の値も大きい傾向にあることがわかった。

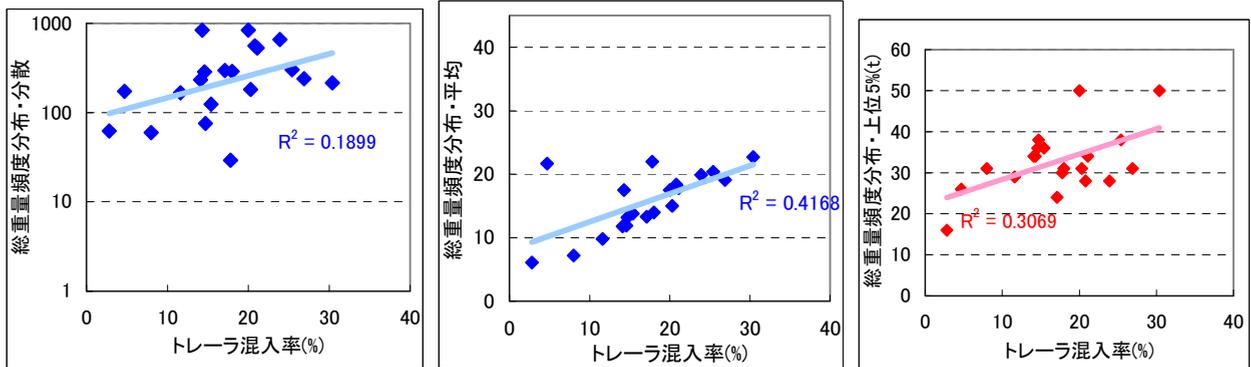


図-2.1.9 トレーラ混入率と総重量頻度分布との関係

2)トレーラ混入率と軸重頻度分布の形状

トレーラ混入率と軸重頻度分布形状については、関連性は認められなかった。また、トレーラ混入率が高い計測地点ほど、軸重分布の上位5%値は高い傾向にあることがわかった。

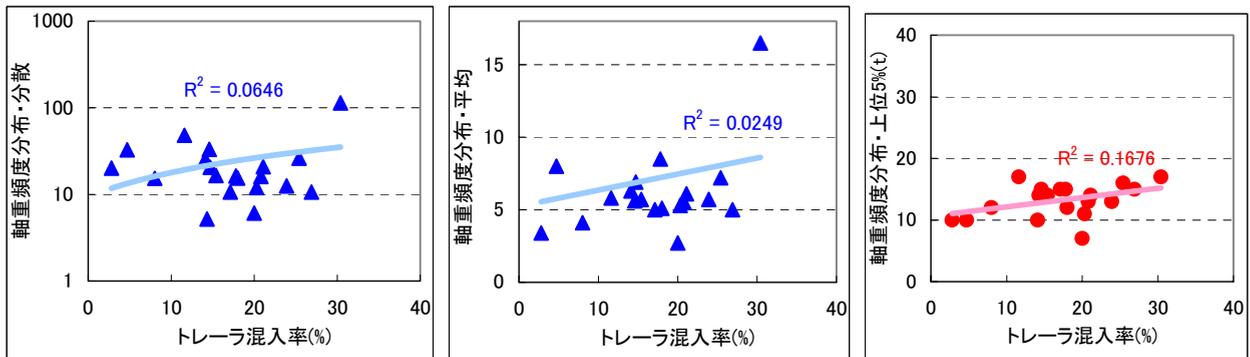


図-2.1.10 トレーラ混入率と軸重頻度分布との関係

2. 1. 3. 最大重量値の検討

BWIM で得られたデータから、1車線あたりの通過台数と最大総重量値を表-2.1.3 に、それらの相関を図-2.1.11 に示す。図-2.1.11 より、1車線あたりの通過台数が増加するにつれて、最大重量値も増加することが分かる。

橋梁No.4(R16市原(甲子橋))について、146.4tfと評価されるものがあるが、車両の特定はできておらず、可能性も否定できない。しかし、交通量が多い路線ほど厳しい重交通の条件に置かれているといえる。

表-2.1.3 最大総重量

調査箇所	取得データ(72時間)	
	計測台数 (台/日/車線)	最大総重量 (t)
1 R408 つくば	763	58.7
2 R354 谷和原	1015	85.4
3 R50 小山	1672	88
4 R16 市原	1826	146.4
5 R45 八戸	339	49.7
6 R13 村山	1205	68.2
7 R357 有明	6404	122.4
8 R357 市川	5989	105.5
9 R4 草加	2640	104.4
10 R18 軽井沢	6437	82.8
11 R4 猿島郡	2647	96.1
12 R16 野田	3804	89.6
13 R6 松戸	3655	94.7
14 R17 深谷	2046	97.2
15 R1 島田	4335	86
16 R22 一宮	8086	128.9
17 R23 名古屋市		
18 R19 山口村	4128	70.7
19 R2 八本松	353	83.5
20 R2 尾道	732	87.2
21 R2 下松	3818	120.1

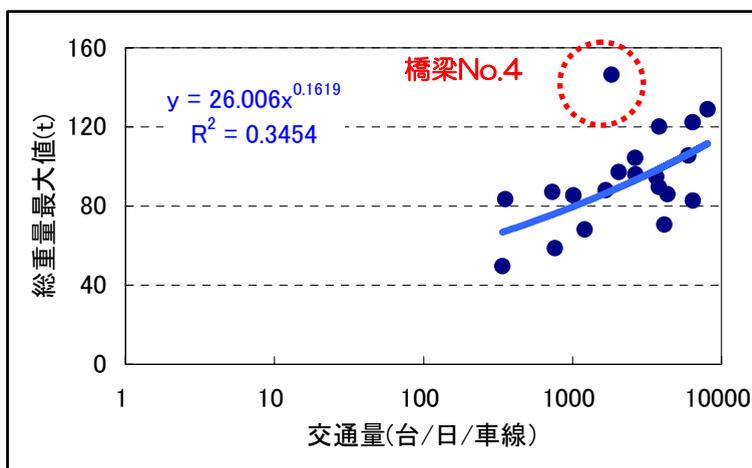


図-2.1.11 交通量と最大総重量の関係

2. 2. 車種別特性

2. 2. 1. 車種別交通量

BWIM から得られた各橋梁の交通量について取りまとめた。2 軸トラックの交通量が最大であるところが多い。

ただし、BWIM が橋梁部材の応答から重量を算出するため、応答が小さい乗用車や重量の軽いトラックについては、算出されていないことがあることを考慮する必要がある。

表-2.2.1 車種別交通量

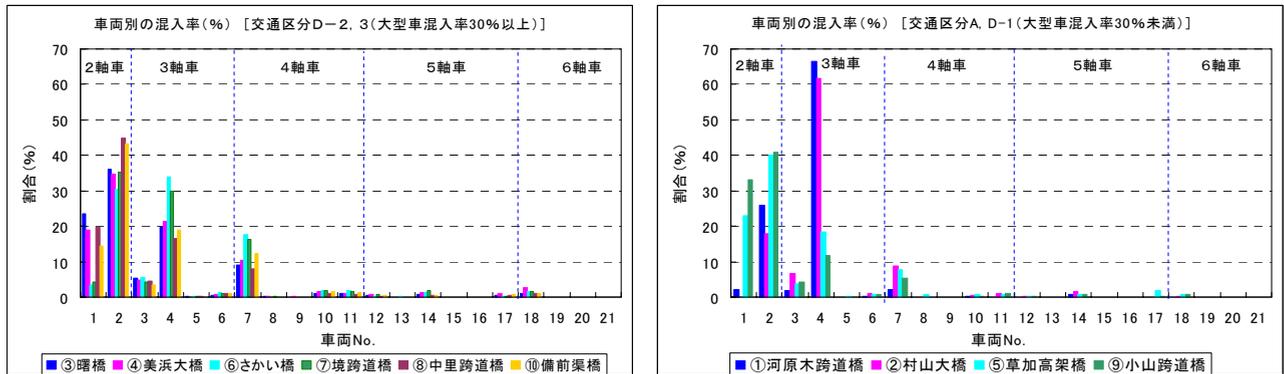
No.	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11	
	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下
1	2,797	682	119	223	165	306	114	147	6	77	1	3	8,997	-	3,299	10,408	2,697	4,546	538	761	242	1,112
2	2,383	1,785	2,755	3,183	4,733	4,088	2,240	3,730	617	411	669	597	13,860	-	13,321	11,540	5,995	6,667	5,925	5,693	4,960	6,218
3	40	38	246	162	668	309	1,487	1,028	38	33	268	219	2,067	-	1,679	1,700	596	601	1,228	938	884	505
4	680	473	1,497	1,891	2,783	4,185	3,956	3,295	732	1,916	2,200	2,190	7,570	-	8,305	7,108	3,050	2,784	6,392	6,527	4,749	4,790
5	0	3	22	3	13	9	41	22	2	0	1	2	97	-	34	49	11	39	40	29	57	49
6	15	18	69	45	125	140	357	237	4	4	50	29	182	-	171	370	37	176	279	253	132	237
7	71	74	588	704	914	653	2,405	1,221	37	45	254	362	3,453	-	3,499	3,935	1,017	1,415	3,594	3,184	2,458	2,718
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	101	-	114	129	12	209	10	15	51	2
9	0	0	0	0	1	1	4	1	0	0	0	0	4	-	56	58	1	41	0	4	1	9
10	22	28	83	228	95	66	239	147	9	6	6	28	458	-	552	614	135	102	371	312	235	338
11	11	4	86	90	256	102	301	273	0	5	39	35	470	-	300	385	122	84	306	369	386	122
12	2	2	26	12	21	7	64	36	0	0	13	6	190	-	254	223	57	47	80	58	127	154
13	0	0	3	11	28	28	5	5	0	0	0	1	12	-	19	13	6	4	40	44	25	22
14	15	10	25	55	222	64	202	107	11	25	67	50	340	-	512	416	216	84	229	270	267	289
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	1	0	1	0	0	0	0
17	3	2	3	5	21	10	122	25	0	1	4	1	203	-	298	464	64	548	40	68	28	41
18	1	0	13	28	17	27	70	26	0	0	5	11	417	-	996	885	170	104	333	254	185	370
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	-	49	56	5	35	0	5	2	3
	6,040	3,119	5,535	6,640	10,067	9,995	11,607	10,300	1,456	2,523	3,582	3,537	38,427	-	33,458	38,354	14,191	17,487	19,405	18,784	14,789	16,979

No.	12		13		14		15		16		17		18		19		20		21	
	上り線	下り線			上り線	下り線	上り線	下り線	上り線	下り線										
1	7,435	1,617	9,303	5,200	3,863	6,540	7,310	327	9,930	12,425	6,927	35,777			483	400	945	4,019	6,386	7,788
2	9,908	10,640	9,370	8,494	15,980	15,399	9,987	8,493	6,164	10,806	19,436	46,328			4,807	5,265	3,161	2,613	6,820	6,498
3	1,158	875	956	863	1,205	1,366	1,047	1,775	807	1,603	3,506	10,601			768	780	1,283	970	1,331	1,056
4	3,502	4,047	3,353	1,794	6,625	7,162	5,113	6,352	1,180	2,588	14,116	25,541			4,038	3,705	4,570	2,606	5,049	4,476
5	51	80	28	15	97	7	160	90	53	53	630	425			35	28	67	443	35	48
6	298	261	214	131	535	362	522	218	406	430	12,906	4,763			221	270	278	282	395	369
7	1,934	1,779	1,503	845	4,528	4,425	3,834	2,913	386	887	2,341	11,192			1,470	1,485	1,385	1,032	1,868	1,620
8	33	28	23	16	13	60	26	26	1	7	24	128			4	8	23	20	13	8
9	7	26	7	2	2	26	11	0	4	1	192	114			0	1	6	11	1	2
10	218	216	109	66	630	572	590	493	72	168	278	796			279	282	291	758	404	355
11	211	160	248	279	380	638	336	490	44	144	1,409	2,750			152	230	148	220	194	224
12	47	48	91	55	186	165	103	116	15	29	161	691			59	58	34	24	70	61
13	11	11	11	2	15	8	8	30	1	6	29	118			10	11	11	8	20	11
14	113	141	249	96	161	173	217	205	14	59	196	1,022			130	135	172	146	96	110
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	5			0	0	1	2	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	3			0	0	0	2	0	0
17	229	61	77	22	168	373	411	105	39	104	406	1,604			24	41	337	104	104	208
18	189	287	295	86	288	411	366	322	22	54	307	1,743			108	144	206	160	103	84
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0			0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1			0	0	0	0	0	0
21	12	6	1	4	9	6	11	9	3	7	59	281			3	6	5	15	7	6
	25,356	20,283	25,838	17,970	34,685	37,693	30,052	21,964	19,143	29,371	62,947	143,883			12,591	12,849	12,923	13,435	22,896	22,924

(1) 車種別の構成比

交通センサスにおける大型車混入率が 30%以上の代表的な橋梁 6 橋と、大型車混入率が 30%未満の代表的な橋梁 4 橋について、車種別の構成比率を分析した(図-2.2.1)。

大型車混入率の高い橋梁 6 橋では、車両 No.2、車両 No.4、車両 No.7 の順に車種構成比率が高い。大型車混入率の低い橋梁においても車両 No.2,4,7 の車種構成比率が高かったが、その構成比率は、ばらついている。



(1) 大型車混入率 30%以上の橋梁の例 (2) 大型車混入率 30%未満の橋梁の例

図-2.2.1 車種別の構成比率 (%)

全調査地点(20 地点)における大型車交通量と車両 No.2,4,7 (表-2.2.2) について、分析した結果を図-2.2.2 に示す。車両 No.4 及び 7 は、大型車混入率が高いほど比率が多くなり、車両 No.2 については、大型車混入率が高くても一定の構成比率を持っている。

また、ほとんどの橋梁で、車両 No.2、車両 No.4、車両 No.7 の順に車種構成比率が高かったが、車両 No.4 の車種構成比率はばらついている。これは、交通の特性によるものと思われる。

表-2.2.2 車種別交通量分布 (車両 No.2)

No.	軸数	型式	イメージ図	車種
2	2軸	2-2		単車、普通トラック、バス、トラクタ
4	3軸	3-2		単車、普通トラック、バス、トラクタ
7	4軸	4-1		単車、セミトレーラ

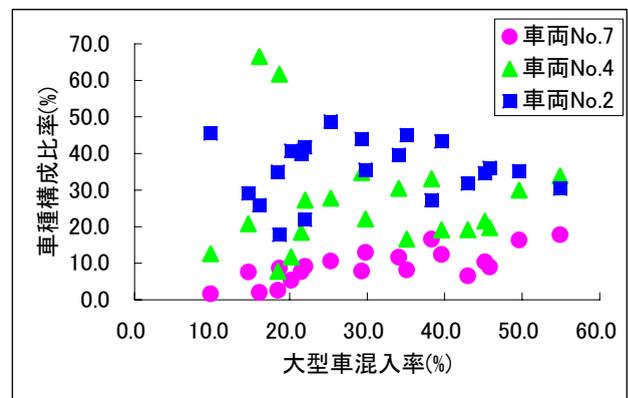


図-2.2.2 車種別の構成比率と大型車混入率との関係

本計測における車種別の構成比率（図-2.2.1,図-2.2.2）と既往の活荷重実態調査¹⁾における大型車の構成比率を比較する。比較する箇所は、同路線で調査地点に近い東京都有明のデータを用いた。既往の調査は、軸重計で計測し、目視で車種を判別しているため、本計測における車種の分類方法が異なるため、厳密な軸配置は異なるが、表-2.2.3 のように対応させて比較を行った。

その結果、図-2.2.3 に示すとおり車両 No.7 の構成比率は変わらないが、2 軸車の構成比率が低くなり、3 軸車の構成比率が高くなっている。また、本計測による分類における車両 No.5 が減少していた。これは、後 2 軸のトラックが主流となってきたのではないかと考えられる。

また、図-2.2.4 に示すとおり、車両別の構成比率と大型車混入率との関係においても、他の本計測調査地点（20 箇所）のうち多くの調査地点にみられたように、車両 No.2、車両 No.4、車両 No.7 の順に車種構成比率が高い結果となった。

表-2.2.3 既往の調査における大型車の構成比率

車種構成(有明)			
車両no.(昭和63年計測)		車両no.(平成16年度計測)	
1.軽自動車	1.乗用車類	1.軽自動車	1.乗用車類
2.乗用車	2.乗用車	2.乗用車	2.2軸車(1-1)
3.貨客車	2.2軸車(1-1)	3.貨客車	3.3軸車(1-1-1)
4.小型トラック		4.小型トラック	4.3軸車(1-2)
5.ロングホドイトラック		5.ロングホドイトラック	5.3軸車(2-1)
6.中型トラック		6.中型トラック	6.3軸車(その他)
7.大型トラック 1-1		7.大型トラック 1-1	7.4軸車(1-1-2)
8.大型トラック 1-2		11.大型タンフ 1-1	8.4軸車(1-2-1)
9.大型トラック 2-1		13.大型ミサー 1-1	9.4軸車(1-3)
10.大型トラック 2-2		15.タンクローリー 1-1	10.4軸車(2-2)
11.大型タンフ 1-1		19.マイクロバス	11.4軸車(その他)
12.大型タンフ 1-2		20.中型バス	12.5軸車(1-1-3)
13.大型ミサー 1-1		21.大型バス	13.5軸車(1-2-1-1)
14.大型ミサー 1-2	4.3軸車(1-2)	8.大型トラック 1-2	14.5軸車(1-2-2)
15.タンクローリー 1-1		12.大型タンフ 1-2	15.5軸車(1-4)
16.タンクローリー 2-1		14.大型ミサー 1-2	16.5軸車(2-1-1-1)
17.セミトレーラー	5.3軸車(2-1)	9.大型トラック 2-1	17.5軸車(その他)
18.フルトレーラー	7.4軸車(1-1-2)	16.タンクローリー 2-1	18.6軸車(1-2-3)
19.マイクロバス	10.4軸車(2-2)	17.セミトレーラー	19.6軸(1-5)
20.中型バス	16.フルトレーラー	10.大型トラック 2-2	20.6軸(2-4)
21.大型バス	その他	18.フルトレーラー	21.6軸車(その他)
22.その他		22.その他	

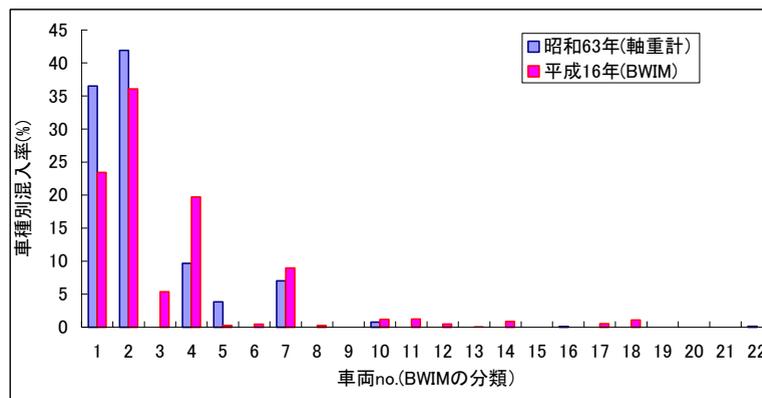


図-2.2.3 既往の調査と本調査における車種構成比率(%)の比較

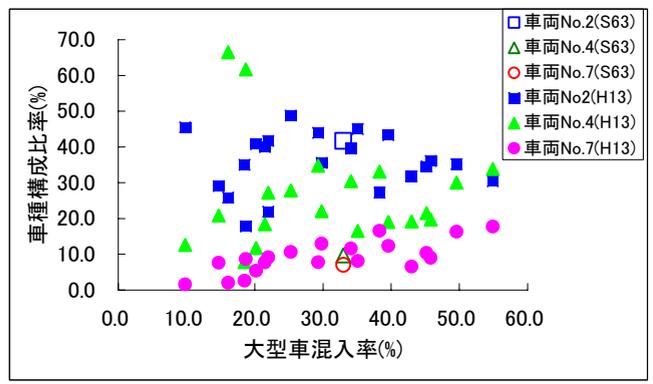


図-2.2.4 既往の調査と本調査における車両別の構成比率と大型車混入率との関係

(2) 車種別交通量分布

交通量の多い 3 車種 (表-2.2.2 参照) の総重量頻度分布とそれらを対数正規分布で近似したものを表-2.2.4 に示す。

総重量頻度分布を作成することで、以下のことがわかった。

- ① 車両 no.2,4,7 と軸数が多くなるほど、分散が大きい分布となる。
- ② 車両 no.4 (3 軸車) の総重量頻度分布は、ほとんどの調査箇所でも 2 つのピークが存在している。また、どの調査箇所においても、1 つめのピーク値は、10tf(9.8kN)付近にあることから、車両 no.4 のようなダンプトラック形式の空載時と考えることができる。したがって、空載時と載荷時の 2 つの分布が重なって、2 つのピークを持つ分布ができていると考えられる。このような路線は、大型車の形式が偏っており、例えば土砂運搬などで空荷か満載の両極端な車両が往復経路として活用しているような交通特性があるものと推定できる。
- ③ 車両 no.7 (4 軸車) の総重量頻度分布においても、ほとんどの調査箇所でも 2 つのピークが存在している。また、どの調査箇所においても、1 つめのピーク値は、10tf(9.8kN)付近にあることから、車両 no.4 と同様、空載時と載荷時の 2 つの分布が重なって、2 つのピークを持つ分布ができていると考えられる。車両 no.4 と比較して車両 no.7 では積載量が大きく第二分布の分散が大きくなっており、ダンプトラックに比べて極端な空荷と満載の使用状態にはなっていない可能性もあるが、車両形式や積載品目多様であるため詳細は不明である。

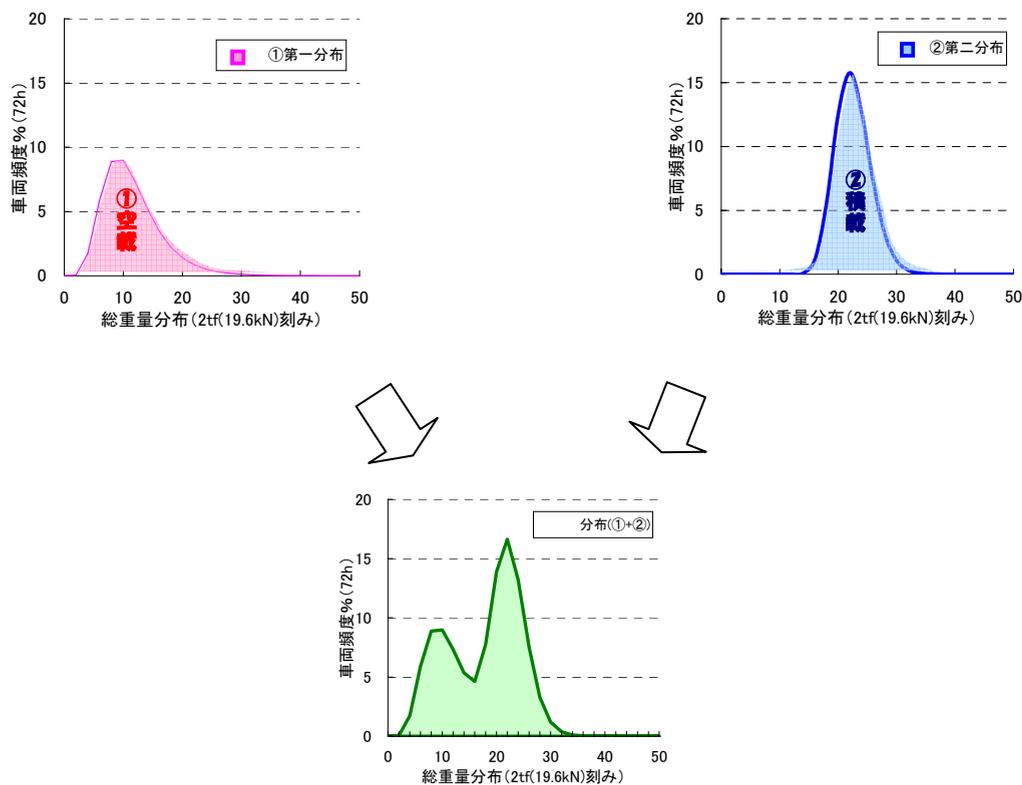


図-2.2.5 車両構成のイメージ

表-2.2.4 車種別交通量分布 (車両 no.2)

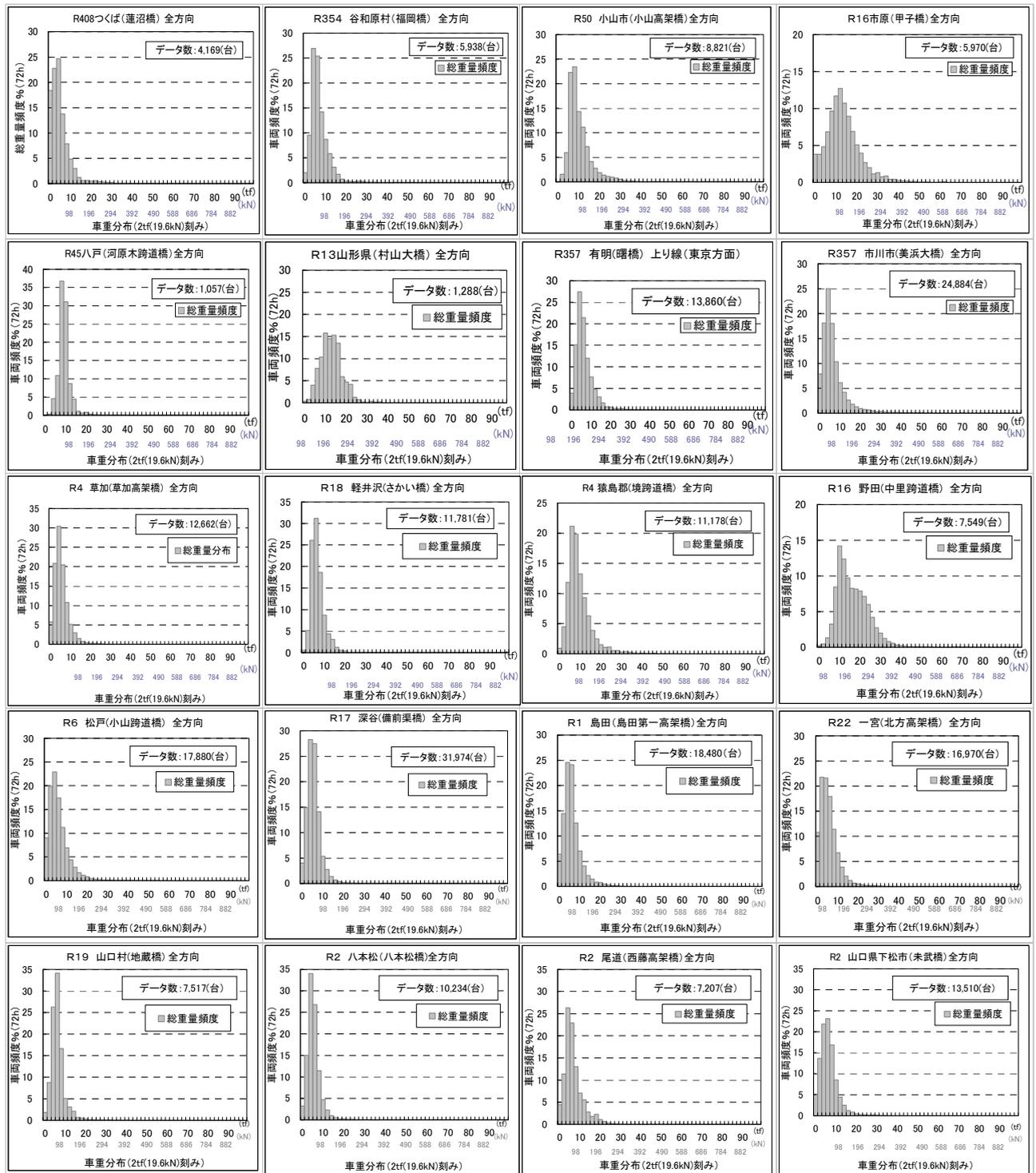


表-2.2.4 車種別交通量分布 (車両 no.4)

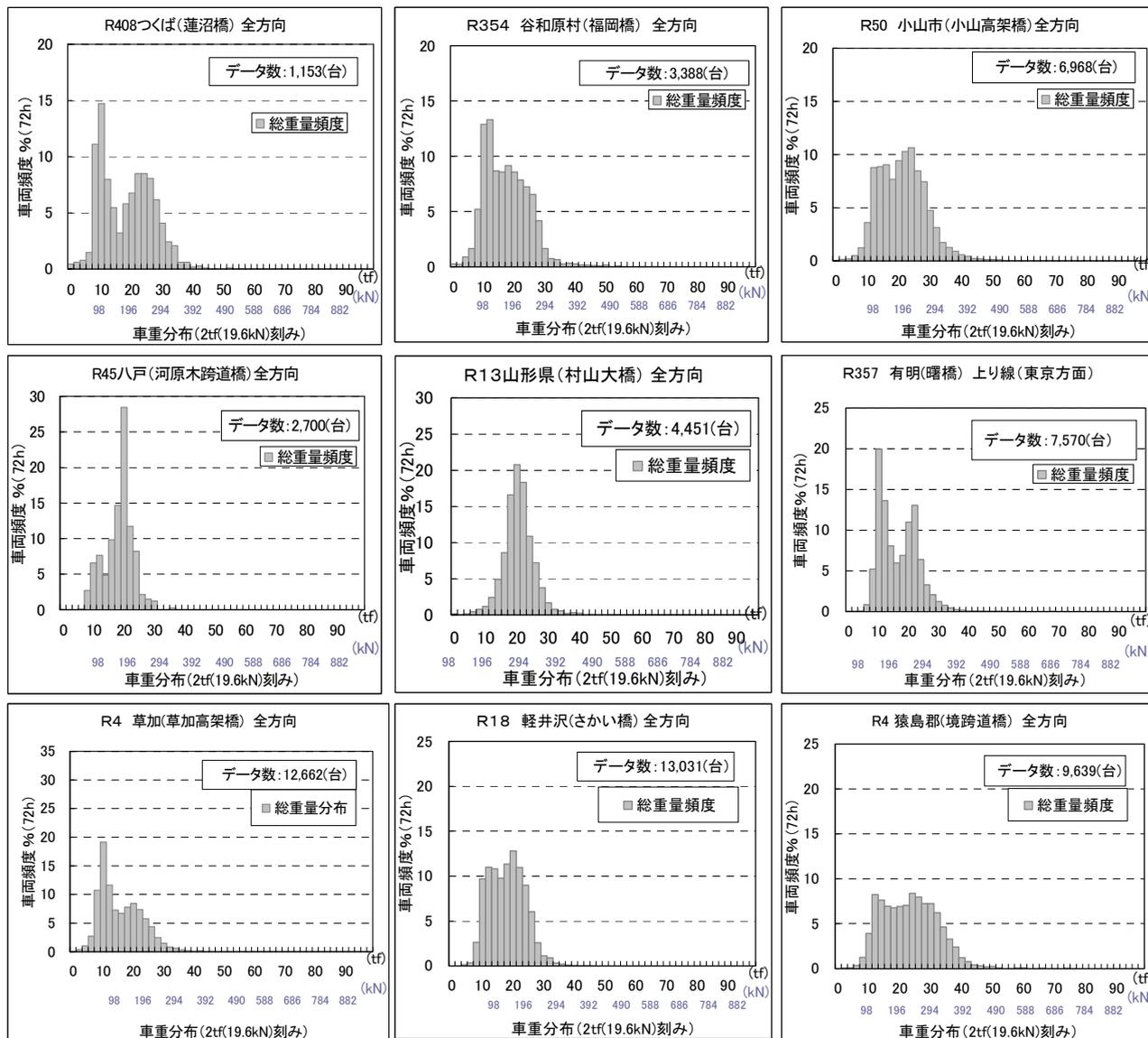
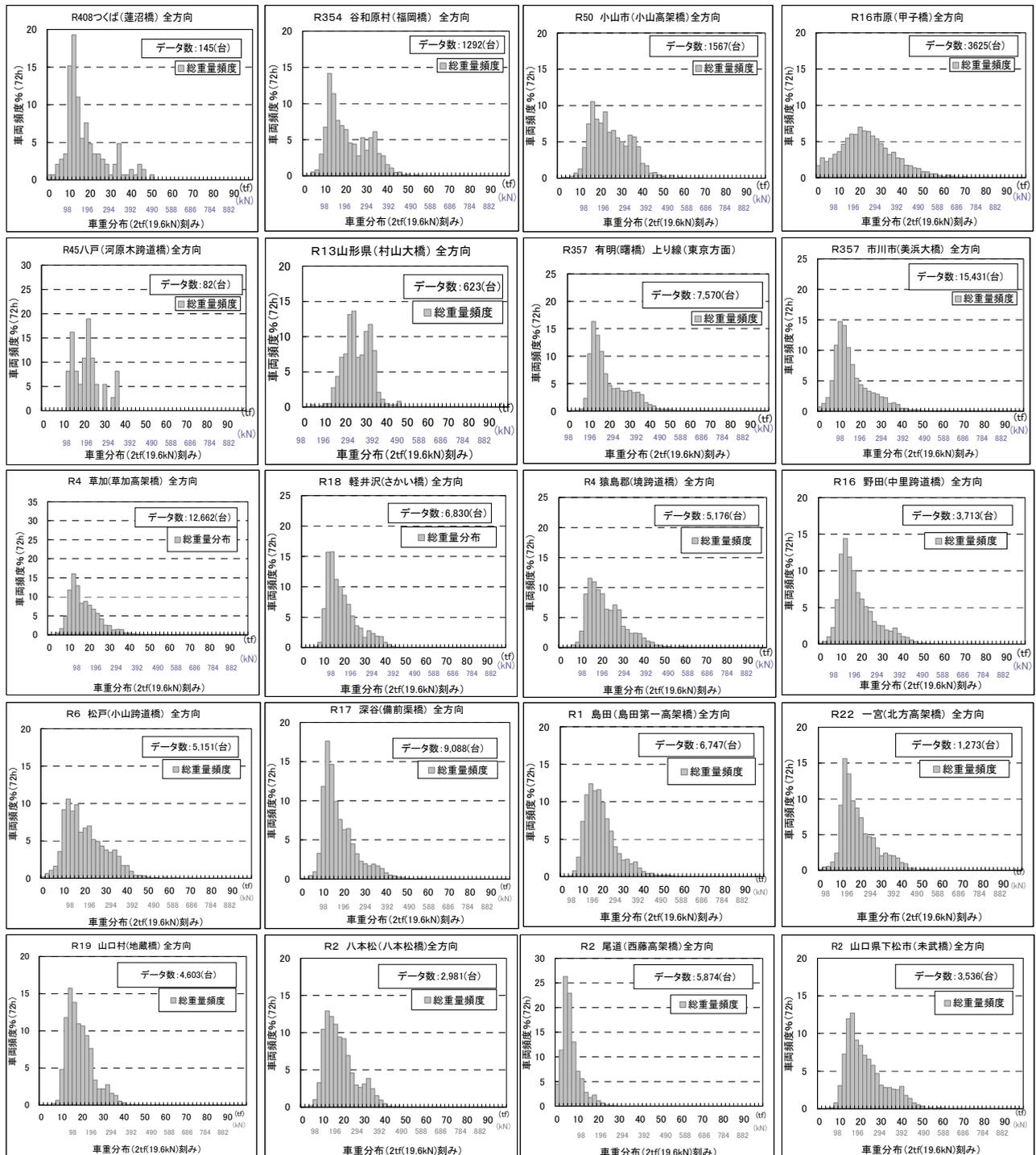


表-2.2.4 車種別交通量分布 (車両 no.7)



2. 2. 2. 車種別最大重量

BWIM で得られた車種別の最大重量値について取りまとめた。最大重量値を算出している車種は、車両 No.3 (3 軸トラック(1-1-1)) と、車両 No.14 (5 軸トレーラ) が多いことが分かる。

表-2.2.5 車種別最大重量(tf (kN))

橋梁No. 車両No.	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		
	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	
1	38.5 (377.3)	38.9 (381.2)	55.0 (539.0)	47.2 (462.6)	26.4 (258.7)	32.3 (316.5)	38.9 (381.2)	112.3 (1100.5)	14.9 (146.0)	16.5 (161.7)	30.1 (295.0)	13.7 (134.3)	46.6 (456.7)	—	57.2 (560.6)	67.9 (665.4)	33.5 (328.3)	43.4 (425.3)	22.5 (220.5)	11.8 (115.6)	32.6 (319.5)	47.0 (460.6)	—
2	54.9 (538.0)	44.1 (432.2)	43.0 (421.4)	43.0 (421.4)	66.8 (654.6)	59.1 (579.2)	75.5 (739.9)	72.5 (710.5)	30.0 (294.0)	29.7 (291.1)	36.9 (361.6)	37.5 (367.5)	59.8 (586.0)	—	71.9 (704.6)	70.9 (694.8)	46.6 (456.7)	50.7 (496.9)	27.6 (270.5)	31.1 (304.8)	72.8 (713.4)	63.1 (618.4)	—
3	34.8 (341.0)	26.0 (254.8)	48.2 (472.4)	37.8 (370.4)	44.5 (436.1)	46.3 (453.7)	79.5 (779.1)	44.5 (436.1)	33.1 (324.4)	24.8 (243.0)	36.7 (359.7)	31.8 (311.6)	96.3 (943.7)	—	60.4 (591.9)	68.3 (669.3)	93.1 (912.4)	104.4 (1023.1)	34.8 (341.0)	35.9 (351.8)	47.4 (464.5)	46.0 (450.8)	—
4	44.0 (431.2)	52.3 (512.5)	66.1 (647.8)	50.4 (493.9)	72.4 (709.5)	78.5 (769.3)	83.0 (813.4)	134.2 (1315.2)	37.9 (371.4)	40.6 (397.9)	45.5 (445.9)	55.8 (546.8)	68.4 (670.3)	—	75.5 (739.9)	58.9 (577.2)	58.6 (574.3)	56.6 (544.9)	47.0 (460.6)	50.1 (491.0)	76.0 (744.8)	73.6 (721.3)	—
5	—	21.4 (209.7)	24.2 (237.2)	45.2 (443.0)	38.1 (373.4)	38.1 (175.4)	17.9 (357.7)	29.3 (287.1)	15.7 (153.9)	—	17.7 (173.5)	17.1 (167.6)	30.2 (296.0)	—	30.6 (299.9)	28.7 (281.3)	26.1 (255.8)	40.3 (394.9)	16.3 (159.7)	23.6 (231.3)	44.6 (437.1)	62.2 (609.6)	—
6	39.2 (384.2)	52.8 (517.4)	70.3 (688.9)	66.4 (650.7)	84.2 (825.2)	88.0 (862.4)	69.7 (683.1)	77.6 (760.5)	9.9 (97.0)	19.7 (193.1)	28.8 (282.2)	23.6 (231.3)	60.5 (592.9)	—	97.0 (950.6)	53.5 (524.3)	44.8 (439.0)	51.1 (500.8)	48.1 (471.4)	30.4 (297.9)	63.6 (623.3)	51.0 (499.8)	—
7	47.6 (466.5)	50.2 (492.0)	56.4 (552.7)	54.4 (533.1)	66.6 (652.7)	53.7 (526.3)	112.5 (1102.5)	89.4 (876.1)	36.9 (361.6)	40.4 (395.9)	47.0 (460.6)	47.8 (468.4)	93.2 (913.4)	—	84.2 (825.2)	67.6 (662.5)	59.5 (583.1)	53.9 (528.2)	49.4 (484.1)	49.3 (483.1)	76.0 (744.8)	67.7 (657.1)	—
8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34.6 (339.1)	45.0 (441.0)	68.9 (675.2)	—	58.6 (574.3)	54.4 (533.1)	56.1 (549.8)	48.6 (476.3)	43.9 (430.2)	46.0 (450.8)	69.3 (679.1)	39.2 (384.2)	—
9	—	—	—	—	42.2 (413.6)	46.0 (450.8)	39.4 (386.1)	34.9 (342.0)	—	—	—	—	46.2 (452.8)	—	72.0 (705.6)	77.9 (763.4)	23.1 (226.4)	62.4 (611.5)	0.0 (0.0)	48.8 (478.2)	74.5 (730.1)	—	—
10	56.1 (549.8)	31.7 (310.7)	46.4 (454.7)	32.9 (322.4)	38.2 (374.4)	44.8 (439.0)	65.4 (640.9)	61.7 (604.7)	24.4 (239.1)	27.0 (264.6)	42.4 (415.5)	39.7 (389.1)	74.2 (727.2)	—	96.5 (945.7)	48.8 (478.2)	47.9 (469.4)	25.3 (247.9)	27.9 (273.4)	29.3 (287.1)	45.8 (448.8)	—	—
11	21.1 (206.8)	49.0 (480.2)	43.5 (426.3)	43.0 (421.4)	59.1 (579.2)	69.1 (677.2)	118.4 (1160.3)	123.6 (1211.3)	—	—	39.4 (386.1)	38.8 (380.2)	100.4 (983.9)	—	82.3 (806.5)	67.3 (659.5)	45.3 (443.9)	39.2 (384.2)	54.0 (529.2)	48.7 (477.3)	68.0 (666.4)	70.4 (689.9)	—
12	40.9 (400.8)	49.3 (483.1)	51.2 (501.8)	44.3 (434.1)	46.4 (454.7)	57.1 (559.6)	76.9 (753.6)	80.9 (792.8)	—	—	46.4 (454.7)	39.2 (384.2)	70.0 (686.0)	—	66.7 (653.7)	71.9 (704.6)	47.4 (464.5)	44.9 (440.0)	50.6 (495.9)	51.9 (508.6)	58.8 (576.2)	66.6 (652.7)	—
13	—	—	38.3 (375.3)	52.3 (512.5)	68.8 (674.2)	57.7 (565.5)	59.5 (583.1)	33.2 (325.4)	—	—	—	33.0 (323.4)	65.4 (640.9)	—	58.2 (570.4)	39.1 (383.2)	51.7 (506.7)	45.6 (446.9)	54.0 (529.2)	49.4 (484.1)	50.5 (494.9)	61.9 (606.6)	—
14	55.3 (541.9)	58.7 (575.3)	79.1 (775.2)	65.6 (642.9)	85.4 (840.9)	84.2 (831.1)	146.4 (1434.7)	134.2 (1315.2)	45.5 (445.9)	49.7 (487.1)	68.2 (668.4)	65.3 (639.9)	92.7 (908.5)	—	95.9 (939.8)	84.3 (826.1)	64.4 (631.1)	91.4 (895.7)	68.2 (668.4)	82.8 (811.4)	96.1 (941.8)	89.3 (875.1)	—
15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	79.6 (780.1)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24.6 (241.1)	—	21.6 (211.7)	—	—	—	—	—
17	21.4 (209.7)	40.6 (397.9)	32.3 (316.5)	68.9 (675.2)	73.8 (723.2)	72.5 (710.5)	146.4 (1434.7)	102.1 (1000.6)	—	33.9 (332.2)	37.9 (371.4)	38.4 (376.3)	122.4 (1199.5)	—	98.5 (965.3)	59.5 (583.1)	61.4 (601.7)	85.3 (835.9)	50.9 (498.8)	53.2 (521.4)	58.8 (576.2)	66.0 (646.8)	—
18	49.8 (488.0)	—	66.1 (647.8)	85.4 (836.9)	63.0 (617.4)	84.3 (826.1)	75.1 (736.0)	82.7 (810.5)	—	—	45.8 (448.8)	54.9 (538.0)	96.1 (941.8)	—	98.5 (965.3)	77.4 (758.5)	71.5 (700.7)	62.5 (612.5)	69.1 (677.2)	66.3 (649.7)	73.0 (715.4)	73.0 (715.4)	—
19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	—	—	—	—	65.2 (639.0)	—	—	—	—	—	—	—	116.5 (1141.7)	—	105.5 (1033.9)	62.3 (610.5)	64.9 (636.0)	53.1 (520.4)	—	73.9 (724.2)	46.2 (452.8)	42.7 (418.5)	—
最大重量	56.1 (549.8)	58.7 (575.3)	79.1 (775.2)	85.4 (836.9)	84.2 (825.2)	88.0 (862.4)	146.4 (1434.7)	134.2 (1315.2)	45.5 (445.9)	49.7 (487.1)	68.2 (668.4)	65.3 (639.9)	92.7 (908.5)	—	105.5 (1033.9)	84.3 (826.1)	93.1 (912.4)	104.4 (1023.1)	69.1 (677.2)	82.8 (811.4)	96.1 (941.8)	89.3 (875.1)	—

橋梁No. 車両No.	12		13		14		15		16		17		18		19		20		21	
	上り線	下り線	上り線	下り線	上り線	下り線	上り線	下り線	上り線	下り線	上り線	下り線	上り線	下り線	上り線	下り線	上り線	下り線	上り線	下り線
1	50.8 (497.8)	53.0 (519.4)	61.1 (598.8)	37.3 (365.5)	37.3 (365.5)	54.8 (537.0)	42.8 (419.4)	56.3 (551.7)	46.5 (455.7)	40.3 (394.9)	—	—	19.4 (190.1)	44.3 (434.1)	30.1 (295.0)	44.4 (435.1)	29.0 (284.2)	24.3 (238.1)	29.0 (284.2)	55.0 (539.0)
2	82.9 (812.4)	60.7 (594.9)	66.4 (650.7)	77.8 (762.4)	87.6 (858.5)	50.1 (491.0)	45.4 (444.9)	48.8 (480.0)	44.5 (438.1)	—	—	—	33.6 (329.3)	40.8 (399.8)	39.4 (386.1)	46.1 (451.8)	50.7 (496.9)	45.2 (443.0)	46.6 (456.7)	49.6 (486.1)
3	48.2 (472.4)	60.8 (595.8)	50.1 (491.0)	48.1 (471.4)	46.4 (454.7)	49.8 (488.0)	61.6 (603.7)	70.3 (688.9)	126.9 (1263.2)	—	—	—	28.2 (276.4)	38.0 (372.4)	50.9 (498.8)	36.7 (359.7)	38.2 (374.4)	65.4 (640.9)	54.4 (533.1)	53.2 (521.4)
4	73.3 (718.3)	73.2 (717.4)	68.0 (666.4)	48.6 (476.3)	48.6 (476.3)	56.8 (556.6)	63.1 (618.4)	62.2 (609.6)	58.3 (571.3)	64.0 (627.2)	—	—	52.6 (515.5)	52.2 (511.6)	45.9 (449.8)	43.0 (421.4)	39.1 (383.2)	45.9 (449.8)	55.9 (547.8)	76.0 (744.8)
5	31.9 (312.6)	64.9 (636.0)	22.1 (216.6)	16.0 (156.8)	22.1 (216.6)	27.0 (264.6)	42.7 (418.5)	25.4 (248.9)	30.6 (299.9)	26.2 (250.9)	—	—	35.2 (345.0)	23.6 (231.3)	21.8 (213.6)	21.8 (213.6)	37.1 (363.6)	35.6 (348.9)	27.5 (269.5)	42.2 (413.6)
6	61.6 (603.7)	61.3 (600.7)	44.8 (439.0)	33.2 (325.4)	58.2 (570.4)	70.3 (688.9)	51.5 (504.7)	70.9 (694.8)	35.2 (345.0)	42.4 (415.5)	—	—	42.7 (418.5)	47.0 (460.6)	39.3 (385.1)	61.6 (603.7)	34.6 (339.1)	36.6 (359.7)	39.4 (386.1)	51.8 (507.6)
7	58.0 (568.4)	81.2 (795.8)	70.2 (688.0)	58.0 (568.4)	57.6 (564.1)	59.6 (581.5)	57.3 (561.5)	55.4 (542.9)	61.2 (599.8)	69.5 (681.1)	55.0 (539.0)	—	—	44.1 (432.2)	57.7 (565.5)	68.7 (673.3)	62.9 (616.4)	43.5 (426.3)	46.9 (459.6)	69.5 (681.1)
8	60.7 (594.9)	43.6 (427.3)	57.8 (566.4)	43.0 (421.4)	63.0 (617.4)	97.2 (952.6)	43.9 (430.2)	48.5 (475.3)	49.9 (480.0)	46.3 (453.7)	—	—	21.4 (209.7)	30.3 (296.9)	22.4 (219.5)	43.1 (422.4)	47.6 (466.5)	43.2 (423.4)	59.8 (586.0)	53.2 (521.4)
9	41.4 (405.7)	59.0 (578.2)	57.1 (559.6)	25.6 (250.9)	14.1 (138.2)	36.2 (354.8)	56.3 (551.7)	—	33.9 (332.2)	42.4 (415.5)	—	—	—	—	14.0 (137.2)	55.9 (547.8)	35.8 (350.8)	22.6 (221.5)	57.2 (560.6)	—
10	47.9 (469.4)	39.5 (387.1)	83.2 (815.4)	30.1 (295.0)	59.0 (578.2)	60.3 (590.9)	42.2 (413.6)	49.6 (486.1)	67.9 (665.4)	40.3 (394.9)	—	—	29.0 (284.2)	33.4 (327.3)	37.7 (369.5)	28.7 (281.3)	31.4 (307.7)	55.8 (546.8)	56.3 (551.7)	120.1 (1177.0)
11	66.0 (646.8)	71.7 (702.7)	61.3 (600.7)	94.7 (921.1)	48.4 (474.3)	49.0 (480.2)	47.0 (460.6)	56.8 (556.6)	42.7 (418.5)	53.3 (522.3)	—	—	36.3 (355.7)	40.5 (396.9)	49.4 (484.1)	46.8 (458.6)	37.1 (363.6)	42.6 (417.5)	64.8 (635.0)	72.3 (708.5)
12	68.5 (671.3)	64.7 (634.1)	66.9 (655.6)	42.8 (419.4)																

各調査地点における最大荷重車（主に重量）の変遷について整理した。有明、草加、熊谷については、既往の調査で得られた最大値よりも、さらに重い車両重量を計測した。なお、過去の調査に用いた計測手法は本調査のシステムとは異なる。

また、表-2.2.2 に示したように、車両ごとに最大重量値の比較をすると、過年度の調査においては、セミトレーラ、後2軸の3軸トラック、フルトレーラの順に総重量の最大値が計測されている。本計測では、軸数とその配置による分類ではあるが、トレーラ連結車及び特殊な軸配置の車両において、重量の最大値が得られていた。

表-2.2.6 調査箇所における最大荷重車の推移

調査年度	調査箇所における最大重量車(KN)			
	有明(R357)	草加(R4)	八戸(R45)	熊谷(R17)
S59(1984)	850 (セミトレーラ)	-	-	73 (セミトレーラ)
S62(1987)	935 (フルトレーラ)	730 (セミトレーラ)	598 (フルトレーラ)	-
H16(2004)	1200 (5軸, その他)	1023 (3軸,セミトレーラ or単車)	487 (5軸,セミトレーラ or単車)	953 (4軸, セミトレーラ)

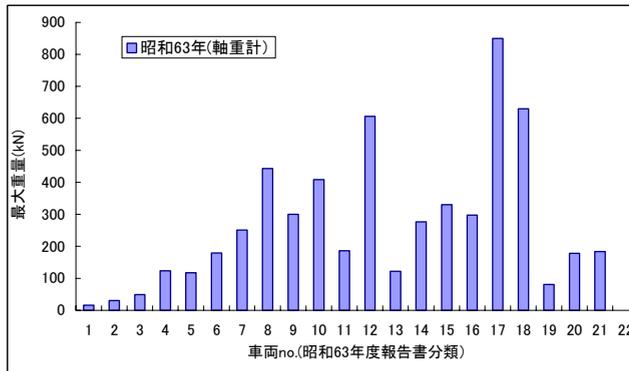


図-2.2.6 車種毎の総重量最大値
(既往の調査における車種分類)

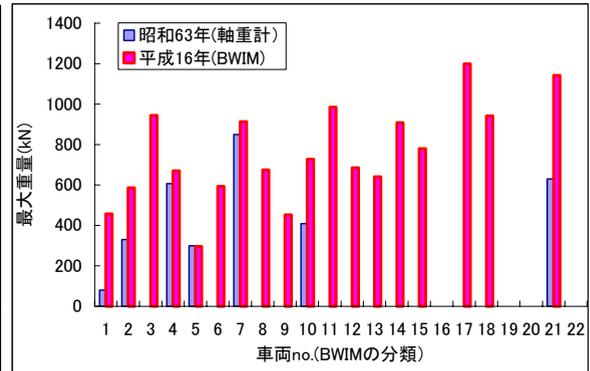


図 2.2.7 車種毎の総重量最大値
(本計測における車種分類に対応)

表-2.2.7 既往の調査における大型車の構成比率

車両no.(昭和63年計測)			車両no. (平成16年度計測)	
1.軽自動車	⇒	1.軽自動車	1.乗用車類	乗用車類、ラフタークレーンなど
2.乗用車		2.乗用車	2.2軸車(1-1)	単車、普通トラック、バス、トラクタ
3.貨客車		3.貨客車	3.3軸車(1-1-1)	単車、セミトレーラ
4.小型トラック		4.小型トラック	4.3軸車(1-2)	単車、普通トラック、バス、トラクタ
5.ロングホイールトラック		5.ロングホイールトラック	5.3軸車(2-1)	普通トラック
6.中型トラック		6.中型トラック	6.3軸車(その他)	その他
7.大型トラック 1-1		7.大型トラック 1-1	7.4軸車(1-1-2)	単車、セミトレーラ
8.大型トラック 1-2		11.大型タンク 1-1	8.4軸車(1-2-1)	セミトレーラ
9.大型トラック 2-1		13.大型ミキサー 1-1	9.4軸車(1-3)	単車
10.大型トラック 2-2		15.タンクローリー 1-1	10.4軸車(2-2)	単車、普通トラック
11.大型タンク 1-1		19.マイクロバス	11.4軸車(その他)	その他
12.大型タンク 1-2		20.中型バス	12.5軸車(1-1-3)	セミトレーラ
13.大型ミキサー 1-1		21.大型バス	13.5軸車(1-2-1-1)	フルトレーラ
14.大型ミキサー 1-2		8.大型トラック 1-2	14.5軸車(1-2-2)	単車、セミトレーラ
15.タンクローリー 1-1		12.大型タンク 1-2	15.5軸車(1-4)	単車
16.タンクローリー 2-1		14.大型ミキサー 1-2	16.5軸車(2-1-1-1)	フルトレーラ
17.セミトレーラ		9.大型トラック 2-1	17.5軸車(その他)	その他
18.フルトレーラ		16.タンクローリー 2-1	18.6軸車(1-2-3)	セミトレーラ
19.マイクロバス		7.4軸車(1-1-2)	19.6軸(1-5)	単車
20.中型バス		10.4軸車(2-2)	20.6軸(2-4)	単車
21.大型バス		16.フルトレーラ	21.6軸車(その他)	その他
22.その他		その他	22.その他	

2. 3. 最大ひずみ時の交通状態

主桁の最大ひずみ時が算出された際の交通状況について整理した。表-2.3.1、図-2.3.1、図-2.3.2 に代表的な10橋梁における最大ひずみ時および、最大ひずみ時の交通状況を示す。

これらの結果から、最大ひずみ時は、最大級の大型車が通過したときに限らず、複数の大型車両が同時に通行した状態も考慮しなければならないことがわかった。ただし、前述したように、過大・過小な荷重も含まれてはいるが、本計測においては、個々の傾向を分析したものであるため、個々の荷重については、精査していない。

表-2.3.1 各車線直下の最大ひずみ値 (μ)

No	箇所	橋梁名	上下線	交通区分	路線番号	大型車交通量 [台/日/方向]	大型車混入率 [%]	計測結果 交通量[72h]		計測結果 最大積載車 [tf(kN)]		最大ひずみ値(μ)			
								上り線	下り線	上り線	下り線	車線1	車線2	車線3	車線4
5	青森	河原木跨道橋	上下分離 (4車線)	A	4	2617	16.1	1,456	2,523	45.5 (445.9)	49.7 (487.1)	92.6	86.8	105.4	98.4
6	山形	村山大橋	上下分離 (4車線)	D-1	13	3703	20.9	3,582	3,537	68.2 (668.4)	65.3 (639.9)	188.4	169.3	138.0	192.2
7	有明	曙橋	上り線対象 (2車線)	D-3	357	9058	45.8	38,427	—	122.4 (1199.5)	—	300.1	279.4	—	—
8	市川	美浜大橋	上下分離 (4車線)	D-3	357	17340	45.2	33,458	38,354	105.5 (1033.9)	84.3 (826.1)	201.4	198.5	182.2	192.6
9	草加	草加高架橋	上下分離 (4車線)	D-1	4	5893	21.5	14,191	17,487	93.1 (912.4)	104.4 (1023.1)	276.8	182.6	260.8	200.0
10	長野	さかい橋	上下一体 (2車線)	D-3	18	3422	54.9	19,405	18,784	69.1 (677.2)	82.8 (811.4)	128.6	125.7	—	—
11	猿島	境跨道橋	上下一体 (2車線)	D-3	4	7389	49.6	14,789	16,979	96.1 (941.8)	89.3 (875.1)	139.1	125.9	—	—
12	野田	中里跨道橋	上下一体 (4車線)	D-2	16	8284	35.1	25,356	20,283	83.3 (816.3)	89.6 (878.1)	212.9	159.8	232.6	164.6
13	松戸	小山跨道橋	上下一体 (4車線)	D-1	6	5535	20.2	25,838	17,970	88.3 (865.3)	94.7 (928.1)	251.8	135.3	260.3	182.7
14	深谷	備前渠橋	上下一体 (2車線)	D-2	17	5288	39.6	34,685	37,693	87.6 (858.5)	97.2 (952.6)	113.0	167.0	—	—

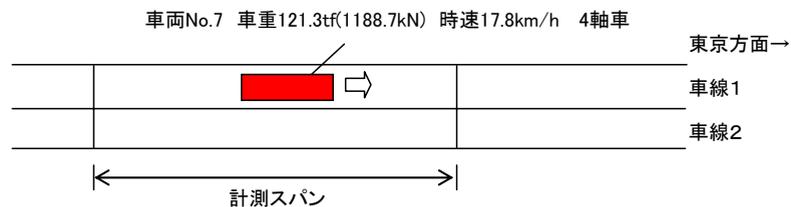


図-2.3.1 最大ひずみ時の交通状況の整理例 (曙橋 上り線 車線1 [走行])

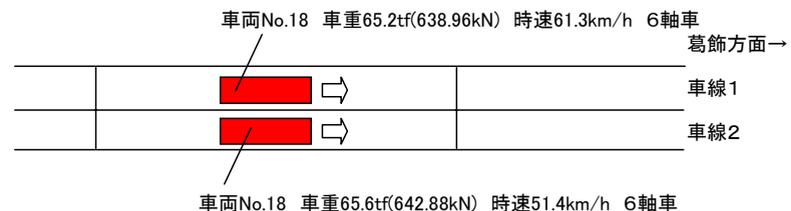


図-2.3.2 最大ひずみ時の交通状況の整理例 (小山跨道橋 上り線 車線2 [追越])

2. 4. 衝撃

橋梁の各部材に生じる動的な応答（ひずみ、たわみ等）は、橋梁のたわみや路面の凸凹等によって励起される車両の振動による動的効果により、同じ荷重を移動させながら静的に作用させた場合とは異なる。道路橋設計時はこの動的効果を衝撃係数という形で考慮している。

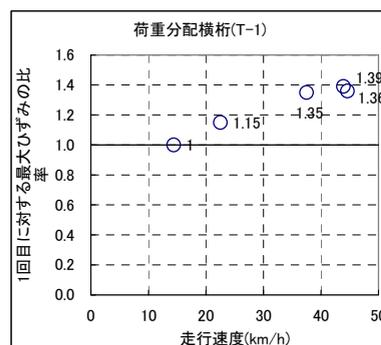
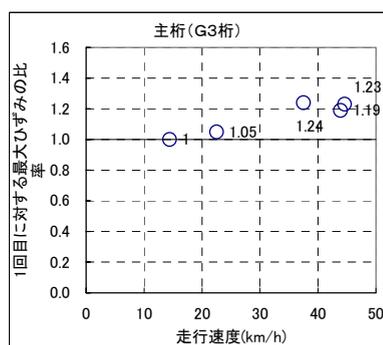
ここでは、試験車の走行速度が橋梁部材に与える動的影響を分析した。

国道 357 号線市川（美浜大橋）において、試験車（総重量 20t）の走行速度を変化させ、主桁、床版、荷重分配横桁で計測した結果を表-2.4.1、図-2.4.1 に、計測時のひずみ波形を図-2.4.2 に示す。

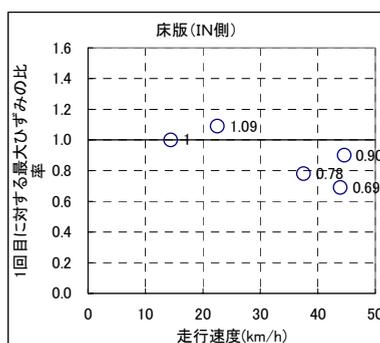
これらの結果から、主桁や荷重分配横桁は、試験車の走行速度が上がると低速走行に対する比率が大きくなるが、床版については、走行速度とひずみとの相関はなくばらつきが大きいことがわかった。これは、過去の試験結果^{1),2)}から、試験車の走行位置や車両の振動の影響を大きく受けるためと考えられる。

表-2.4.1 試験車走行速度と最大ひずみの関係（橋梁 No.8(美浜大橋)）

部材	走行車線	試験車両車重(tf)	軸数	走行速度(km/h)	最大ひずみ(μ)		低速走行に対する比率
					回数	ひずみ	
主桁 (G3桁)	車線1	20	3軸	14.4	1	32.096	—
				22.5	2	33.594	1.05
				37.5	3	39.844	1.24
				43.9	4	38.151	1.19
				44.6	5	39.583	1.23
床版 (IN側)	車線1	20	3軸	14.4	1	260.417	—
				22.5	2	283.333	1.09
				37.5	3	202.083	0.78
				43.9	4	178.906	0.69
				44.6	5	234.115	0.90
荷重分配 横桁 (T-1)	車線1	20	3軸	14.4	1	29.883	—
				22.5	2	34.440	1.15
				37.5	3	40.234	1.35
				43.9	4	41.406	1.39
				44.6	5	40.560	1.36

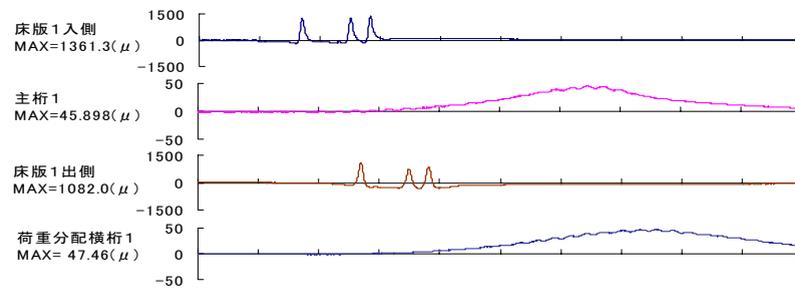


(1) 試験車走行速度と主桁ひずみの関係 (2) 試験車走行速度と荷重分配横桁ひずみの関係

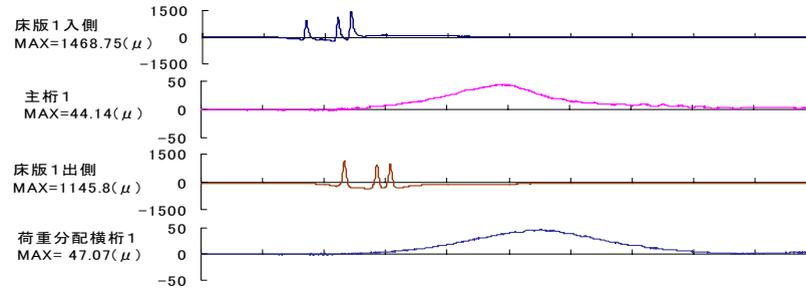


(3) 試験車走行速度と床版ひずみの関係

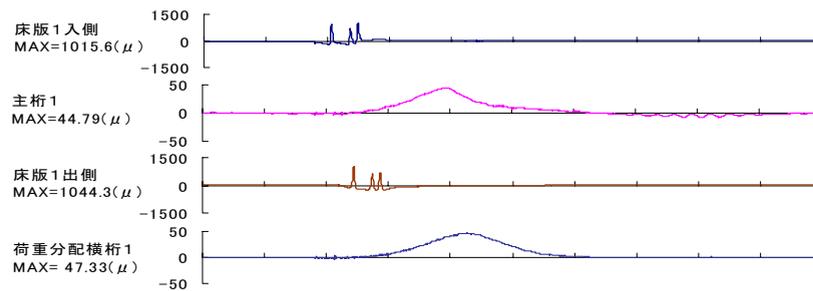
図-2.4.1 試験車走行速度と最大ひずみの関係



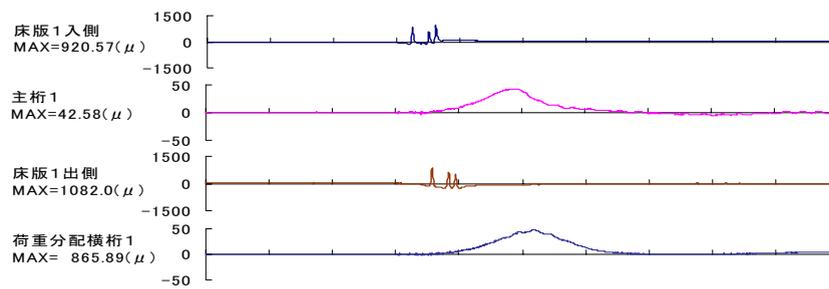
(1) 1回目 14.4km/h



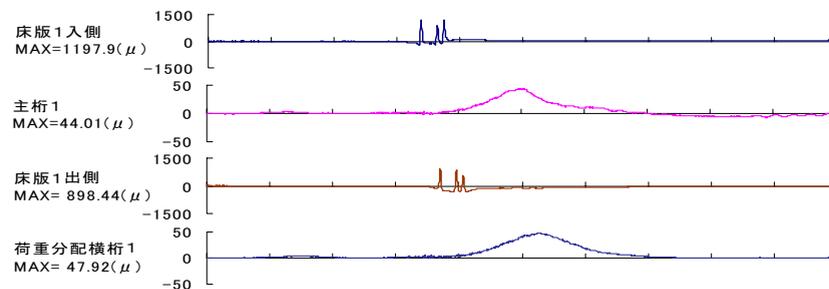
(2) 2回目 22.5km/h



(3) 3回目 37.54km/h



(4) 4回目 43.9km/h



(5) 5回目 44.6km/h

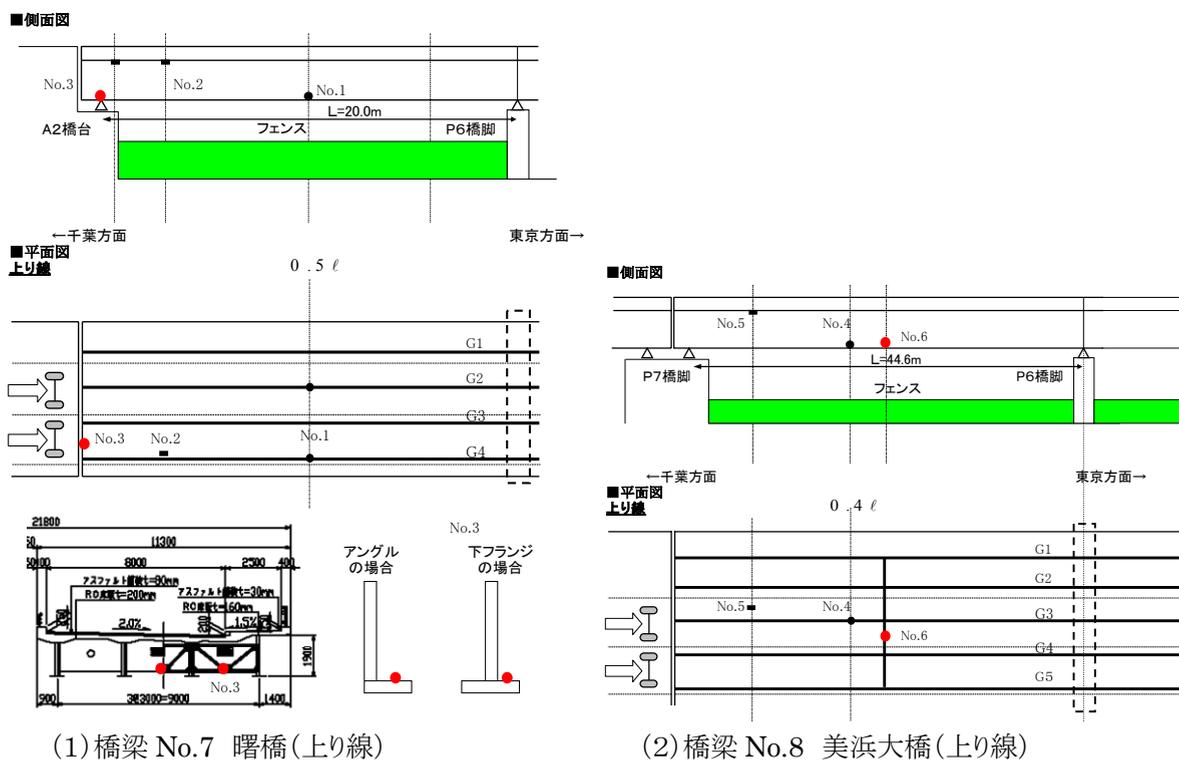
図-2.4.2 橋梁 No.8(美浜大橋)上り車線 走行側 ひずみ波形

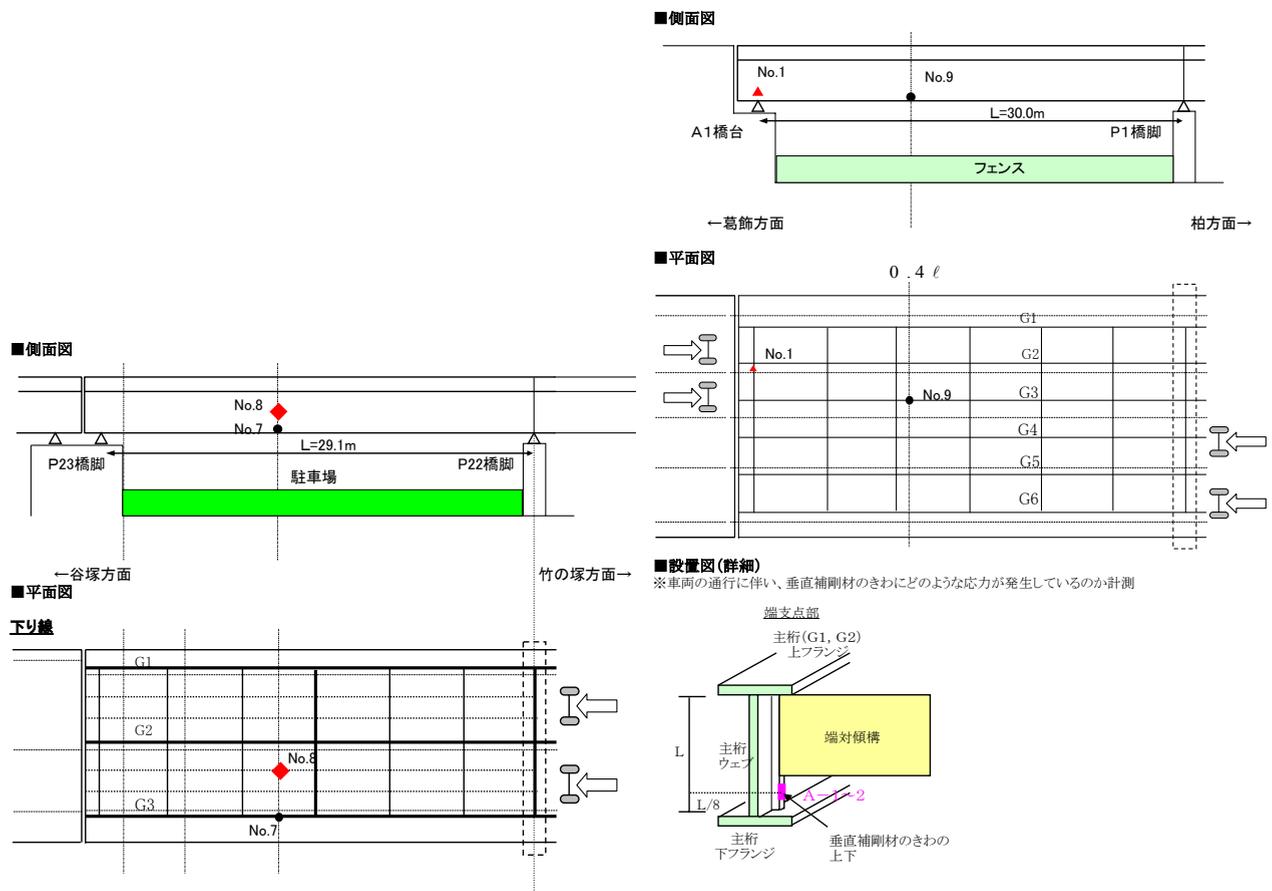
2. 5. 疲労

本項では、BWIMにおける計測結果を利用して、疲労に対する影響について検討した。疲労の影響について検討した橋梁とその着目部材、位置を表-2.5.1、図-2.5.1に示す。

表-2.5.1 ひずみ頻度分布整理の対象位置(着目部材のセンサ位置)

場所	路線番号	橋梁名	構造形式	上下線区分	車線	センサ位置		選定理由
						No.	着目部材	
有明	357	曙橋	単純	上り線	車線2	1	主桁	車重最大通過橋梁 ※着目点
						2	床版	
						3	端対傾構	
市川	357	美浜大橋	3径間連続	上り線	車線1	4	主桁	交通量最大橋梁 ※着目点
						5	床版	
						6	荷重分配横桁	
草加	4	草加高架橋	3径間連続	下り線	車線3	7	主桁	※着目点
						8	増設縦桁	
松戸	6	小山跨線橋	4径間連続	下り線	車線3	9	主桁	※着目点
						10	支点上補剛材	





(3) 橋梁 No.9 草加高架橋

(4) 橋梁 No.13 小山跨線橋(追越車線)

図-2.5.1 計測位置

計測 72 時間における交通量、部材の感度の影響については、ひずみの頻度分布形状を比較することとした。ここでいう、ひずみの頻度分布形状は指針³⁾の応力頻度分布の形状と相似であると見なしている。

着目部材におけるひずみの頻度分布を図-2.5.3 に、その着目部材に対応した車線の総重量頻度分布を図-2.5.4 に、軸重頻度分布を図-2.5.5 に示す。

ひずみの頻度はレインフロー法により、以下の手順で実施した。

- ① 72 時間の動ひずみデータに 50Hz のローパスフィルターをかけて、電気ノイズを除去する。
- ② 最小の変動範囲を 5μ (変数) に設定する。
- ③ レインフロー法によりひずみの範囲を計算する。
- ④ 集計範囲を 5μ としてひずみの頻度分布を算出する。

同様に、計測期間における着目部材(橋梁)の疲労ダメージについては、等価ひずみ範囲^{3),5)}で比較している。等価ひずみ範囲は、上記処理で得られたひずみ範囲の頻度分布(図-2.5.2(a))をもとに、ひずみ範囲の 3 乗に発生頻度を乗じたものである。

さらに、図-2.5.2(b)の損傷分布の 3 乗根を、計測日数における大型車の通過台数で除したグラフを図-2.5.2(c)に示す。これにより、1台あたりの疲労ダメージを比較することができる。

たとえば、図-2.5.2 に示すように、BWIM による 3 日間の計測における疲労ダメージは A 橋の方が大きいと判断できるが、1台あたりの疲労ダメージについては、B 橋の方が大きいといえる。

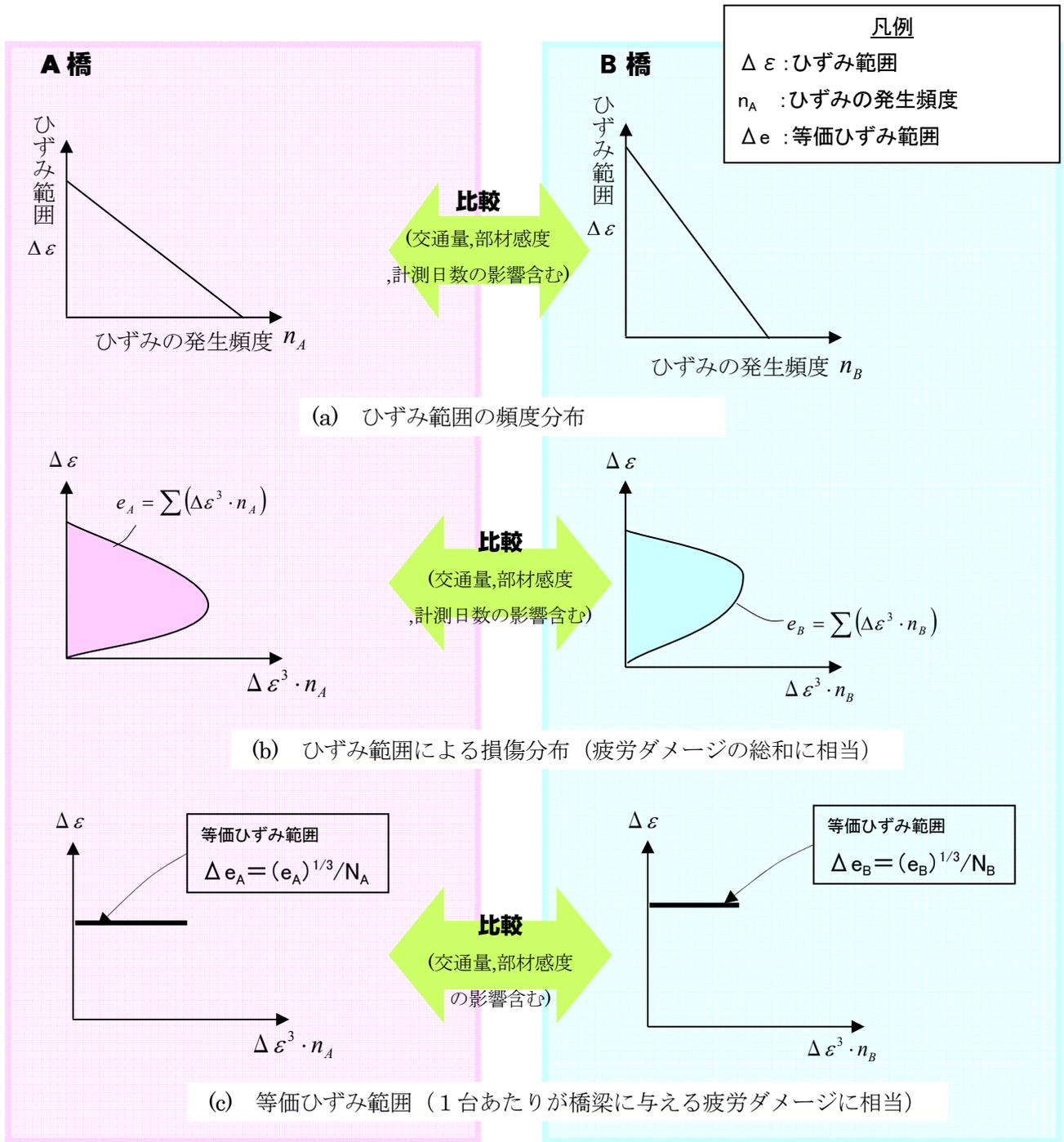


図-2.5.2 等価ひずみ範囲算出方法の概念図

【計測地点の比較】

計測地点について主桁のひずみ頻度分布、等価応力範囲、総重量頻度分布を比較したものを表-2.5.2 に示す。

図-2.5.3の主桁のひずみ頻度分布より、計測地点ごとに比較すると、有明(曙橋)は 300μ を超えるような大きなひずみが計測されていることが分かる。これに伴い、等価応力範囲も大きな値が算出されている。

また、松戸(小山跨線橋)は、図-2.5.4に示す重量頻度分布において、他の計測地点に比べて重量の重い車両が通行していないにもかかわらず、ひずみ頻度分布の回数、ひずみの大きさ、等価応力範囲が大きいことが分かる。これは、他の橋梁と比較して、車両の通行に対する橋梁部材の応答が敏感であると考えられる。また、小山跨線橋のみ上下線一体構造であるため、他車線の影響を受けている可能性も考えられる。

表-2.5.2 計測地点の比較表

計測地点	通行量比較(台数) (総重量分布より)	応力頻度回数 (ひずみ頻度分布より)	主桁の 等価応力範囲
有明(No.7 曙橋)	31,136	2,924,076	33
市川(No.8 美浜大橋)	17,333	3,208,222	22
草加(No.9 草加高架橋)	6,578	1,881,056	19
松戸(No.13 小山跨線橋)	10,709	3,669,608	20

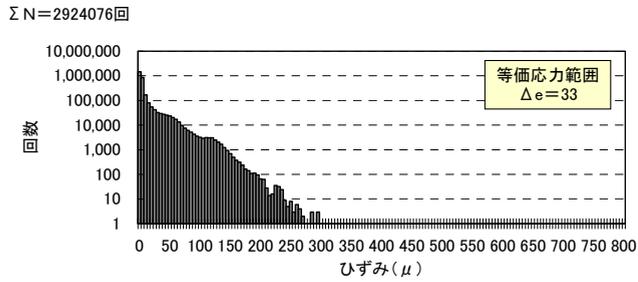
【部材ごとの特性】

床版は、他の部材と比較して大型車の走行に伴い大きなひずみ値が出やすく、ひずみ頻度は広い範囲に分布している。

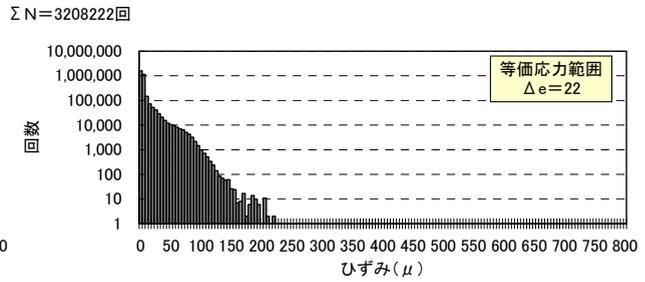
端対傾構は、ひずみの発生頻度の総数(Σn)は多いが、発生しているひずみの値は小さい。

増設縦桁のひずみ発生頻度分布は、主桁と類似しているが、ひずみの発生頻度の総数(Σn)は少ない。これは主桁の方が影響線の範囲が広く、増設縦桁よりも個々の車両の走行に対して確実に応力変動が繰り返されることの影響と推定される。構造によっては影響線の範囲が小さくなる場合があり車両位置によっては応答が出ない場合があることなどが考えられる。

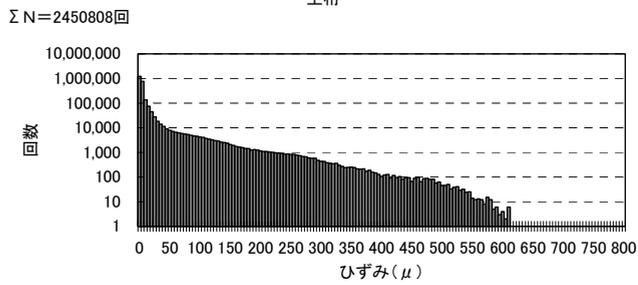
外桁の支点上補剛材におけるひずみの発生頻度の総数(Σn)は、主桁のひずみの発生頻度の3倍近い。これは支点上補剛材位置の影響線は範囲が短く、個々の車軸の影響を強く受けるためと思われる。



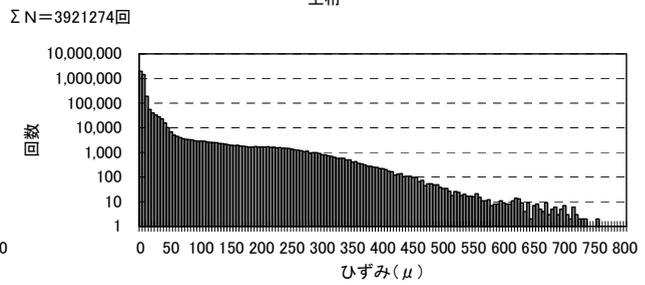
主桁



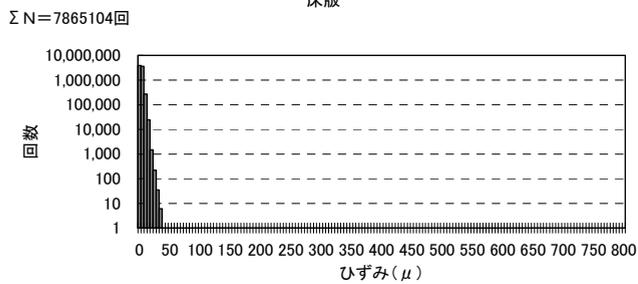
主桁



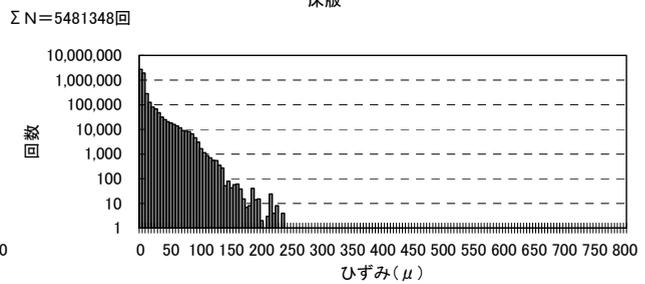
床版



床版



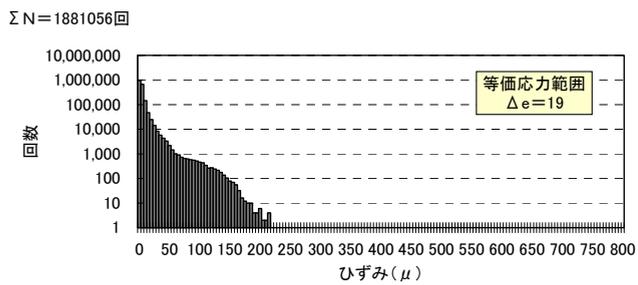
端対端構



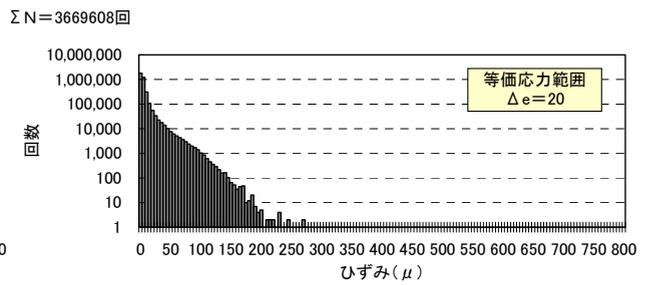
荷重分配横桁

(1) 橋梁 No.7 曙橋(上り線)

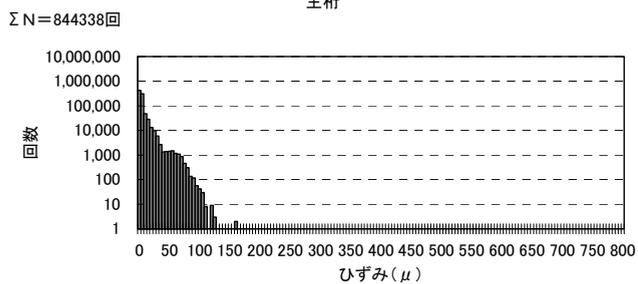
(2) 橋梁 No.8 美浜大橋(上り線)



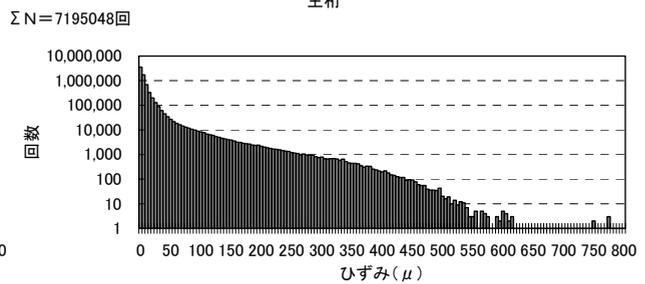
主桁



主桁



増設縦桁

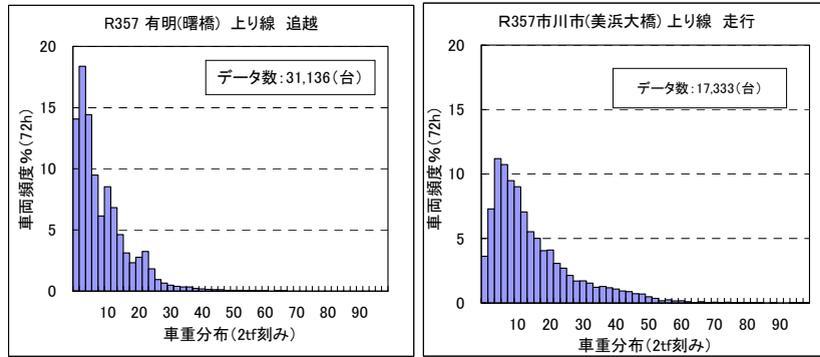


垂直補剛材(桁端部)

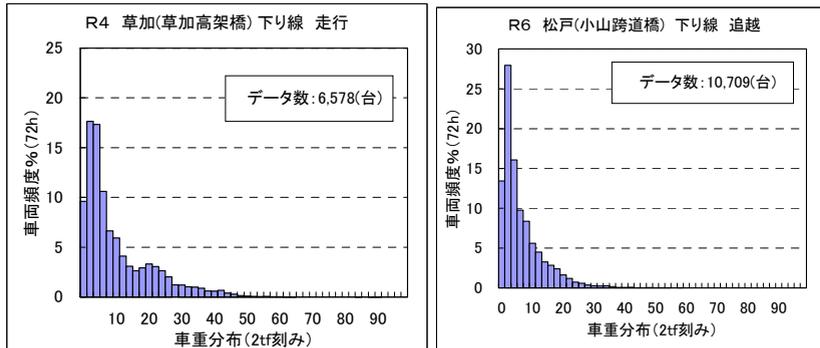
(3) 橋梁 No.9 草加高架橋

(4) 橋梁 No.13 小山跨道橋(追越車線)

図-2.5.3 着目点におけるひずみ頻度分布

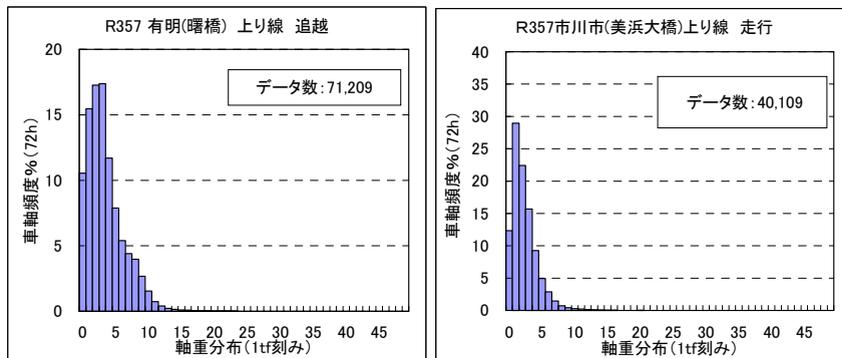


(1) 橋梁 No.7 曙橋(上り線) (2) 橋梁 No.8 美浜大橋(上り線)

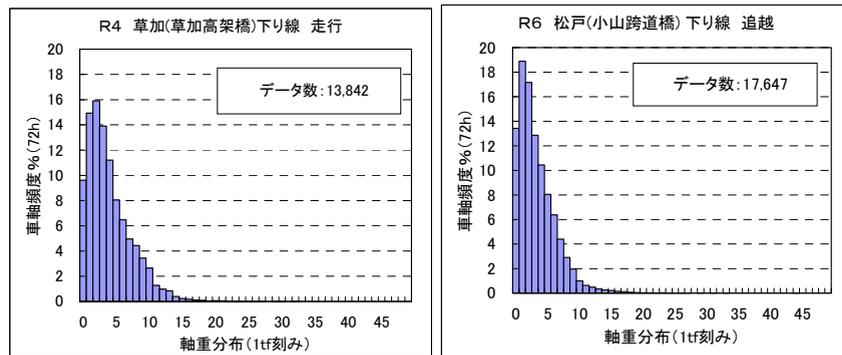


(3) 橋梁 No.9 草加高架橋(下り線) (4) 橋梁 No.13 小山跨道橋(下り線)

図-2.5.4 重量頻度分布



(2) 橋梁 No.7 曙橋(上り線) (2) 橋梁 No.8 美浜大橋(上り線)



(3) 橋梁 No.9 草加高架橋(下り線) (4) 橋梁 No.13 小山跨道橋(下り線)

図-2.5.5 軸重頻度分布

参考文献（2章）

- 1) 国総研資料第 179 号 大型車の振動特性が橋梁に及ぼす影響に関する研究(I) 平成 16 年 5 月
国土交通省国土技術政策総合研究所
- 2) 国総研資料第 180 号 大型車の振動特性が橋梁に及ぼす影響に関する研究(II) 平成 16 年 5 月
国土交通省国土技術政策総合研究所
- 3) 鋼道路橋の疲労設計指針 平成 14 年 3 月 社団法人 日本道路協会
- 4) 平成 11 年道路交通センサス 全国道路交通情勢調査 一般交通量調査 国土交通省道路局
- 5) 鋼橋の疲労 平成 9 年 5 月 社団法人 日本道路協会