

# 東名高速道路の交通荷重測定と荷重特性について

石井孝男\*・篠原修二\*\*

近年、鋼道路橋の疲労損傷が報告され、また、許容応力度設計法から限界状態設計法へと移行されようとしている。これらの検討には、自動車荷重特性の実態を正確に把握することが必要である。本報告は、東名高速道路に設置された軸重計を用いて、H.2.4～H.2.12の長期間の計測結果から、解析を行い、車線、車種別の交通荷重特性を定量的に把握できた。

**Keywords** : live load, live load distribution, highway bridge, fatigue design, characteristic of traffic load

## 1. はじめに

近年、交通条件の厳しい鋼道路橋を中心に活荷重に起因する疲労損傷が報告されるようになってきている。交通量の増大と車両の大型化に伴う過積載車が走行することにより、たとえば、鉄筋コンクリート床版のひび割れ損傷や鋼橋の横桁あるいは対傾構取付け部に疲労と思われる損傷が発生している。これらの損傷は、自動車走行による特有の疲労と考えられている<sup>1)</sup>。また、わが国も許容応力度設計法から限界状態設計法へと移行する上でも自動車荷重の実態を把握する必要がある。以上より、各道路管理者によって調査も精力的に進められている<sup>2)~8)</sup>が、測定も自動車荷重が走行中のため困難であり、簡易な測定方法でかつ調査期間も短く、長期継続調査の情報不足しているのが現状である。

この様な観点から、東名高速道路の清水～静岡間の日本平PA付近(図-1)に設置されている本線軸重計を舗装設計用の分析<sup>9)</sup>のみでなく、橋梁構造物設計資料として分析することに計測システムを改良し、生データから軸重および車重に関する解析を行い、東名高速道路の自動車荷重特性を定量的に明らかにした<sup>10)</sup>。

## 2. 計測システム

### (1) 測定方法および測定項目

東名高速道路の日本平PA付近に、舗装設計用の資料収集を目的として昭和59年に軸重計が上り線、下り線計4車線に設置された。この軸重計の記録方式は1時間単位の軸重値の集計表をプリントする方式のため、情報が少なく、また、紙詰まり等により欠測データもあつ

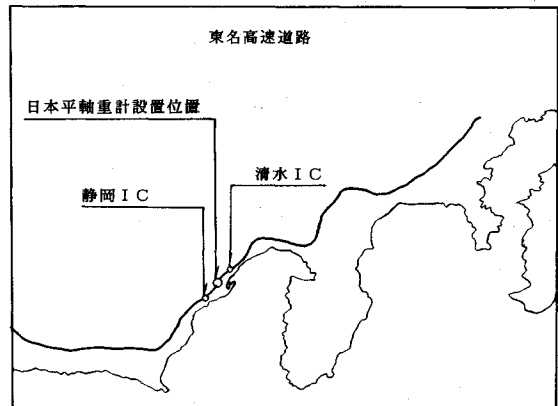


図-1 位置図

た。そこで平成2年3月までに、長期間のデータ収録を目的として光磁気ディスクに各軸重値、軸種、時刻、速度を自動収録するシステムに改良した。高速道路上を絶え間なく大型車両が通過する本線上で常時計測するために、料金所入口に設置されている軸重計と比較してはるかに耐久性に優れた構造としている。

荷重検出部は図-2に示すように、幅180cm×長さ225cmと大型で、車線幅員の左側半分のみ埋設され、車両の左側車輪が検出部を通過してその輪重を検出し、この値を2倍することにより計測軸重値としている。シングル軸とタンデム軸等の軸種の判別は、荷重の変動状況を示す波形より判別している(図-3参照)。

今回の解析対象期間は、平成2年4月から12月までの9ヵ月であるが、点検、整備等により6日の欠測日があり、実質の計測日数は269日である。

### (2) 試験走行および各種補正

本線軸重計は、走行追越の各車線を通過する車両の軸重等を計測するに当たり、走行試験を実施した。大型トラック2軸車と3軸車(タンデム車)を使用し、試験速

\* 正会員 工修 日本道路公団東京第一管理局 技術部 調査役 (〒216 神奈川県川崎市宮前区南平台1-1)

\*\* 正会員 工修 (株)総合技術コンサルタント技術部第三課課長

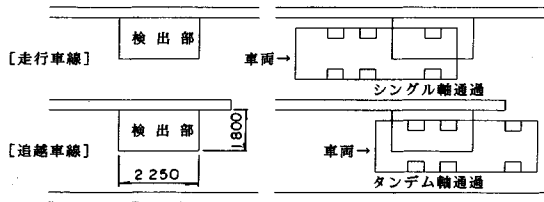


図-2 検出部と通過車両の位置関係

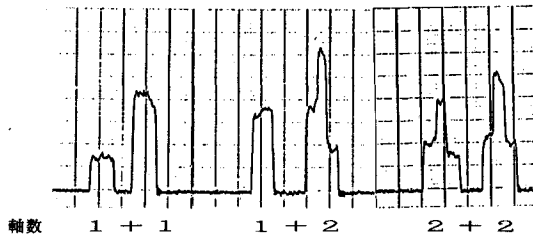


図-3 軸重波形 (走行試験時)

度 60 Km/h, 80 Km/h, 100 Km/h で各々 5 回走行させ、なおかつ積載状態 (空荷, 積載) を変えて走行させた。これら試験走行の軸重計測値より、静止時の軸重値に対して ±5% の精度を満足するように補正係数を決定し、車線、速度、軸種、軸重による補正を行った。

(3) 分類と解析

a) 車種分類

交通荷重、交通流の実態を調査するには、詳細な車種分類が必要である。判断基準となるのは軸間距離であり、自動車諸元表や交通調査から分析を行い以下のとおり車種の判別を整理した。

- ① 2軸車両のうち、2輪車、軽乗用車、乗用車等を含む軸間距離が 3.0m 未満の車両は小型車とした。
- ② 2軸車両のうち、軸間距離が 3.0m 以上、5.0m 未満の車両は中型車とした。ただし、先頭軸重が 3.0t 以上は大型 2軸車とした。
- ③ トラックまたはキャビンの最後軸から軸間距離が 3.0m 未満の場合はポールトレーラー、フルトレーラーとし、3.0m 以上はセミトレーラーとした。

以上より決定した車種分類を表-1 に示す。

なお、車種番号 19 は上記の車種分類に適合しないもの、車種番号 20 は車線変更等により大型 1 軸のみ測定したものである。

b) 大型車の定義

大型、中型、小型の呼び方は「道路運送車両法」による正式な名称ではなく、一般的呼び方である。そこで大型車の定義としては、料金表分類の業務統計資料<sup>11)</sup>やトラフィックカウンターによる分類もあるが、ここでは表-1 による車種分類とした。

表-1 車種分類一覧表

車種番号	車種		軸数	軸間距離	軸間距離	輪形状
1	小型車種	小型車				0—0
2	中型車種	中型車	2	2輪車で軸距3.0m 2輪車で軸距5.0m		0—0
3	大型車種	大型2輪車			先頭軸の軸距2.1m	0—0
4		大型3輪車 (後タンDEM)	3			0—00
5		大型3輪車 (前タンDEM)				00—0
6		大型4輪車	4			00—00
7	トレーラー類	セミトレーラー (3軸)	3	先頭2軸が2.0m		0—0—0
8		キャビン後輪	4			0—0—00
9		シングル	5			0—0—000
10		キャビン後輪	4			0—00—0
11		セミトレーラー	5			0—00—00
12		タンDEM	6			0—00—000
13		トラック部	4			0—00—0
14		後タンDEM	5			0—00—00
15		トラック部	4	トラック最後軸から3.0m		00—0—0
16		前タンDEM				00—0—00
17	フルトレーラー	トラック部 後タンDEM	5			0—00—0—0
18	フルトレーラー	トラック部 前タンDEM				00—0—0—0 ↑ ↑
19	上記いずれにも該当しない					先頭軸 後輪
20	大型1軸のみ計測					

表-2 積載状態の分類

		単位: ton	
大型2軸	0 < (空荷)	<	5
	5 ≤ (積載車)	<	10
	10 ≤ (過積載車)		
大型3軸以上	0 < (空荷)	<	14
	14 ≤ (積載車)	<	20
	20 ≤ (過積載車)		

c) 空荷、積載、過積載の分類

積載状態の相違による交通量の割合は、全体の荷重分布に与える影響が大きい。積載状態の分類を表-2 のように設定した。大型 2 軸の車種分類が幅広い車両種別 (大型ダンプトラック、大型バス等) を対象としているため、必ずしも積載状態のみによるものでなく、車両種別の違いによる影響も大きいと考えられる。トレーラー類に関しては車両総重量 20t を超えるものも許可されており、過積載車として取り扱うことに問題があるが、トレーラー類の台数は表-3 より約 674,000 台、大型車の総数約 6,846,000 台の 1 割程度であり、便宜上大型車と同等とした。

d) 軸種類

軸種類としてはシングル、タンDEM、トリプルの 3 種類に分類した。なお、トリプルは測定値を 1.5 倍して 1 個の軸重値としている。

e) 交通量解析および荷重特性解析

表—3 解析に用いた車両台数データ数

単位：台

車種および 車種番号	上り車線			下り車線			合計
	走行車線	追越車線	小計	走行車線	追越車線	小計	
小型・中型(1~2)	2503244	2736625	5239869	2429803	2423517	4853320	10093189
大型2軸(3~6)	1658485	1285008	2943493	1898329	1329746	3228075	6171568
セミトレーラー(7~12)	231021	88628	319649	220857	94182	315039	634688
ポルトトレーラー(13~16)	942	627	1569	1548	1438	2981	4550
フルトレーラー(17~18)	11752	5683	17435	12238	5284	17522	34957
その他(車種不明等)	91609	44267	135876	103476	53897	157373	293246
大型車合計(3~18)	1902200	1379946	3282146	2132972	1430645	3563617	6845763
総合計(1~20)	4497053	4160838	8657891	4666251	3908059	8574310	17232201

注) 小型車は、業務統計資料を用い、上記の値は使用していない。

表—4 解析に用いた軸数データ数

車種	軸種	上り線	下り線	合計
小型、中型車(車種番号1,2)	シングル	4444066	3861322	8305388
	シングル	3320358	3763291	7083649
	タンデム	2566908	2682999	5259907
ト(車種番号7~18)	シングル	750756	739362	1490118
	タンデム	269017	269643	537660
	トリプル	14666	15161	29827
合計	シングル	8515180	8363975	16879156
	タンデム	2834925	2962642	5797567
	トリプル	14666	15161	29827
合計	11364771	11341778	22706548	

注) 小型車は、業務統計資料を用い、上記の値は使用していない。

表—5 日交通量の大型車混入率比較表

単位：台/日

	日交通量	大型車混入率
上り線	(12,201) 32,701	37.31 %
下り線	(13,248) 33,266	39.82 %
上・下合計	(25,449) 65,967	38.58 %

注) ( ) 内は大型車, ( ) 外は全車

表—6 大型車車種別混入率表

単位：%

車種および 車種番号	上り車線			下り車線			合計
	走行車線	追越車線	小計	走行車線	追越車線	小計	
大型2軸(3~6)	87.19	93.12	89.68	89.00	92.95	90.58	90.15
セミトレーラー(7~12)	12.14	6.42	9.74	10.35	6.58	8.84	9.27
ポルトトレーラー(13~16)	0.05	0.05	0.05	0.07	0.10	0.08	0.07
フルトレーラー(17~18)	0.62	0.41	0.53	0.57	0.37	0.49	0.51
大型車合計(3~18)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

軸重計の測定により1軸通過ごとの時刻、軸種別分類(シングル, タンデム, トリプル), 速度および軸重値が記録される。これらを使用することにより車種分類, 1台の総重量, 軸間距離が求められる。交通量解析として車線別, 車種別に総交通量, 大型車混入率, 車種別混入率を求め, また, 荷重特性解析として車重, 軸種別の軸重について車線別, 車種別の統計解析とともに頻度分布図を作成し, 正規分布, 対数正規分布のあてはめを行った。

### 3. 解析結果

#### (1) 交通量

軸重計の計測結果より, 車線別, 車種別の車両台数の集計を行い, 総交通量, 大型車混入率の解析を行った。

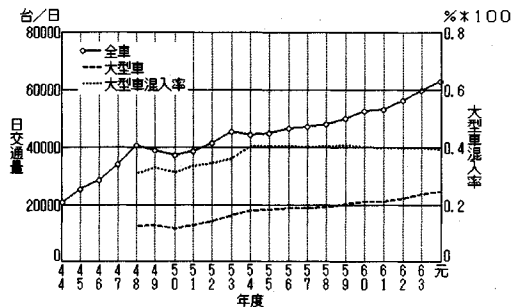
解析に用いた車両台数は表—3に, また, 軸重のデータ数は表—4に示す。

車両台数については, 軸重計の設置目的と検値能力の関係より小型車を検出しない可能性があること, 交通量に関する他の統計資料と大型車の規定が異なることより, 道路公団の業務統計資料に対応するように修正を行った。総台数は, 業務統計資料を使用し, 大型車の台数は軸重計の計測結果を使用した。

上下線ごとの日交通量の比較および大型車混入率を表—5に, 大型車の車種別混入率を表—6に示す。

これらから以下のことが言える。

- ① 日交通量, 大型車および大型車混入率ともに下り線が多い。
- ② 上下線合計の大型車混入率は38.6%であり, 大型車の内訳は大型2軸車(タンデムを含む)が



図—4 大型車混入率と日交通量の年変動

90%, セミトレーラー類が9%, フルトレーラー類が1%の割合である。

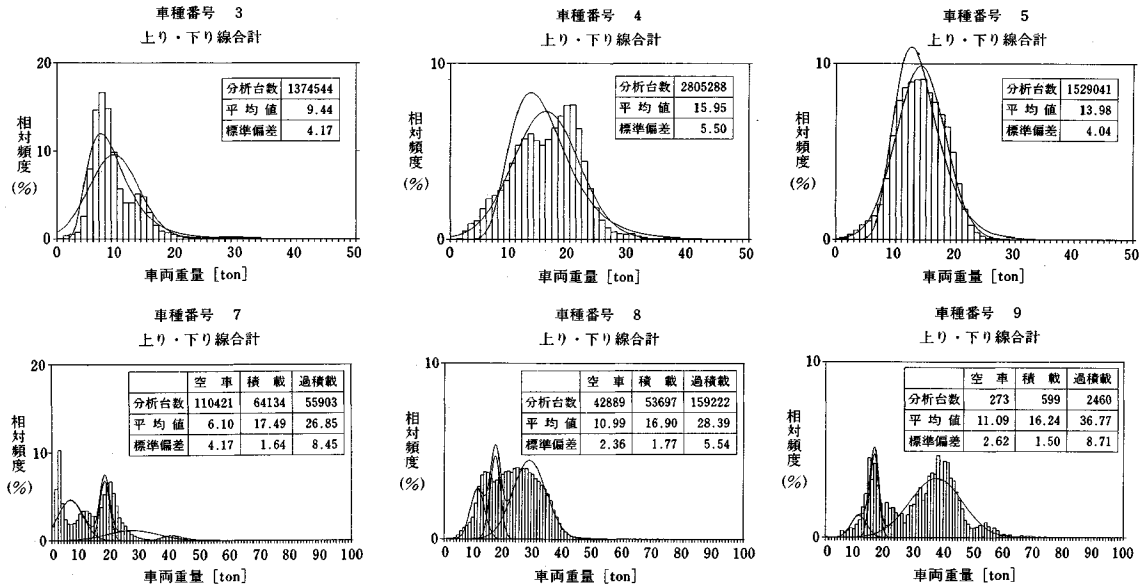
- ③ 各車種(大型2軸車, ポール, フルトレーラー等)とも下り線が多い中で, セミトレーラーのみ上り線が多い。
- ④ ポルトトレーラーは, 下り線が上り線の約1.9倍多く走行している。
- ⑤ 大型車のうち, 東名高速道路では大部分が大型車種の2軸車であり, 内訳は後タンデム車が46%, 前タンデム車が25%, 前後シングル車が22%, 前後タンデム車が7%の割合である。
- ⑥ 東名高速道路の交通量は, 開通以来漸増傾向にあ

表一 車種別平均車重

車種および 車種番号	単位: ton						合計
	上り車線			下り車線			
	走行車線	追越車線	小計	走行車線	追越車線	小計	
大型2軸車 3	10.08	8.71	9.45	10.16	8.76	9.44	9.44
4	15.83	15.87	15.85	15.94	16.20	16.04	15.95
5	13.89	14.29	14.05	13.44	14.70	13.90	13.98
6	13.95	15.54	14.58	13.96	15.38	14.42	14.50
セミトレーラー類	23.11	18.05	21.70	22.96	16.91	21.15	21.43
ポルトレーラー類	17.06	17.11	17.08	14.69	16.45	15.54	16.07
フルトレーラー類	27.29	25.03	26.55	26.76	25.46	26.37	26.46
大型車 合計	15.21	14.24	14.80	15.00	13.85	14.54	14.67

表一八 土研資料との平均車重比較表

	単位: ton					本研究所での 車種番号
	S62 八戸データ	S62 有明データ	S62 車加データ	S59 有明データ	本研究所結果	
大型トラック	9.6	8.7	9.8	9.2	9.4	3
大型トラック(後タンDEM)	18.0	14.3	17.7	16.8	15.9	4
大型トラック(前タンDEM)	15.5	12.5	15.7	14.2	14.0	5
大型トラック(前後タンDEM)	18.3	15.4	16.7	15.2	14.5	6
セミトレーラー	17.0	20.5	26.6	24.8	21.4	7~12
フルトレーラー	25.7	25.8	24.6	33.1	26.5	17,18



図一五 車種別車重頻度分布図

り業務統計資料に基ずく大型車混入率は昭和54年を境いに39~40%で一定の混入率となっている。また、大型車および全車の交通量の伸び率は図一4に示すように昭和54年からほぼ4~5%と同じ傾向を示している。

- ⑦ 大型2軸車の積載車率は上下線合計で空荷33%、積載車45%、過積載車22%であり、上り線に比べ下り線の方が過積載車が6%ほど高い。

(2) 平均車重

車重に関して、車線、車種ごとに平均値、標準偏差を求めた。総括表の一部を表一7に示す。平均車重の特徴としては、以下のことが言える。

- ① 大型車の平均車重は、上り線が大きい。  
上り線 14.80t, 下り線 14.54t
- ② 大型車の大部分を占める2軸車の平均車重に関して、積載車の平均は上り線が大きく、過積載車の平均は下り線が大きい。  
・積載車の平均車重(上り 14.44t, 下り 13.35t)  
・過積載車の平均車重(上り 19.16t, 下り 19.97t)
- ③ 走行車線と追越車線の平均車重は、上下線ともに

1.0t程度走行車線が大きい。

以上、上下線、走行追越車線別に細かな差異があることが明らかになった。

参考資料として土木研究所資料第2700号<sup>6)</sup>の平均車重との比較を表一8に示す。大型トラックについては、地方道より都市内道路の平均値に近い値となっている。全体的には、少し小さめの値となっている。

(3) 車重頻度分布

車重頻度分布は、車種別および上下線の特徴を良く表している。

図一5に大型2軸車およびトレーラー類の車重頻度分布図を示す。大型2軸車類の車重頻度分布形状は、単一のピーク値を持った正規分布あるいは対数正規分布である。トレーラー類は複数のピーク値を持つ双峰分布であり、車種により分布形状は大きく異なる。これは、各車種の最大積載量および空荷での車重の違いの影響が強く表れているためと考えられる。

なお、フルトレーラーは大型2軸車と同様に単一ピークの正規分布となっている。単軸の2軸車は対数正規分布、タンDEMの2軸車は正規分布が良く合っている。

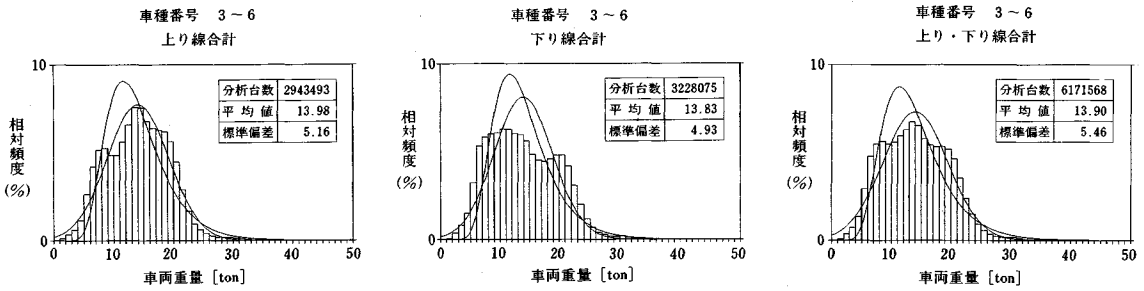


図-6 車線別車重頻度分布図

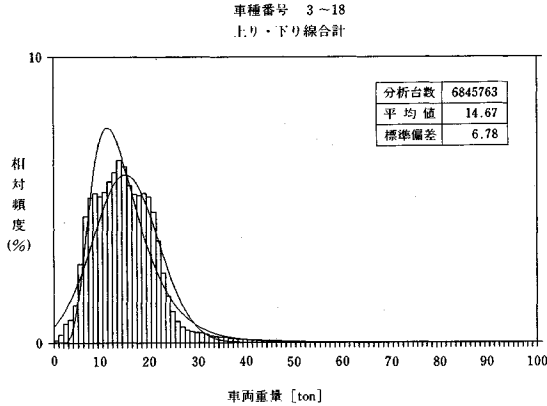


図-7 全車の車重頻度分布図

表-9 土研資料との最大車重比較表

	単位: ton				本解析結果	本解析での車種番号
	S62 八戸データ	S62 有明データ	S62 草加データ	S59 有明データ		
大型トラック	23.9	20.4	21.5	25.6	57.8	3
大型トラック(後タンDEM)	43.7	57.5	43.5	45.2	53.6	4
大型トラック(前タンDEM)	37.0	31.1	28.1	30.6	54.0	5
大型トラック(前後タンDEM)	30.4	69.0	40.7	41.7	58.6	6
セミトレーラー	47.3	81.4	74.5	86.7	90.8	7~12
フルトレーラー	61.0	95.4	27.2	64.3	76.8	13~18

図-6 に上り・下り線別の車重頻度分布図を示す。

上下線の違いは、上り線は中央値を中心に分布関数値に近い分布を示しているが、下り線は中央値の値が小さく両側に広がった分布形状となっている。これは、上り線は空荷、過積載の状態が少なく通常の積載状態で走行しているのに比べ、下り線は空荷、過積載車の割合が多いことを示している。

図-7 に全車合計の車重頻度分布図を示す。

(4) 最大車重

本解析の最大車重と他の調査結果の最大車重を表-9 に示すが、大型トラックにおいて、他の調査では見られない大きな値が計測されている。本計測は自動計測でありかつデータ数が非常に多いため、最大値そのものが実際の走行車重か否かの判断のためにデータチェックを行った。前後のデータ値、軸種の誤認等の照査の結果、

表-10 車種別の平均軸重

車種および車種番号		単位: ton						合計
		上り車線			下り車線			
		走行車線	送達車線	小計	走行車線	送達車線	小計	
大型トラック	シングル	5.30	5.02	5.17	5.20	5.20	5.20	5.19
	タンDEM	9.17	9.57	9.34	9.25	9.42	9.31	9.33
3~6	タンDEM	9.17	9.57	9.34	9.25	9.42	9.31	9.33
	タンDEM	5.67	4.38	5.29	5.83	4.23	5.31	5.30
セミトレーラー	タンDEM	12.14	11.35	11.95	11.27	10.47	11.09	11.52
	トリプル	20.00	17.28	19.63	19.18	20.31	19.34	19.48
7~12	タンDEM	12.14	11.35	11.95	11.27	10.47	11.09	11.52
	トリプル	20.00	17.28	19.63	19.18	20.31	19.34	19.48
ボール	シングル	4.59	4.57	4.58	4.10	4.51	4.31	4.40
	タンDEM	6.95	7.02	6.98	5.74	6.81	6.22	6.48
13~16	タンDEM	6.95	7.02	6.98	5.74	6.81	6.22	6.48
	トリプル	-	-	-	-	-	-	-
フルトレーラー	シングル	6.22	5.28	5.92	5.95	5.39	5.78	5.85
	タンDEM	8.62	9.18	8.80	8.92	8.30	9.03	8.92
17~18	タンDEM	8.62	9.18	8.80	8.92	8.30	9.03	8.92
	トリプル	-	-	-	-	-	-	-
大型車合計	シングル	5.39	4.95	5.20	5.32	5.09	5.22	5.21
	タンDEM	9.50	9.66	9.56	9.45	9.47	9.45	9.51
	トリプル	20.00	17.28	19.63	19.18	20.31	19.34	19.48
	合計	7.13	6.87	7.02	7.09	6.68	6.93	6.97

表-11 土研資料との平均軸重比較表

	単位: ton					
	S62 八戸データ	S62 有明データ	S62 草加データ	S59 有明データ	本解析結果	本解析での車種番号
大型トラック	4.8	4.4	4.9	4.6	4.7	3
大型トラック(後タンDEM)	6.0	4.8	5.9	5.6	5.3	4
大型トラック(前タンDEM)	5.2	4.2	5.2	4.7	4.7	5
大型トラック(前後タンDEM)	4.6	3.8	4.2	3.8	3.6	6
セミトレーラー	5.0	5.1	6.2	6.0	6.0	7~12
フルトレーラー	6.2	6.1	5.9	7.0	4.9	13~18

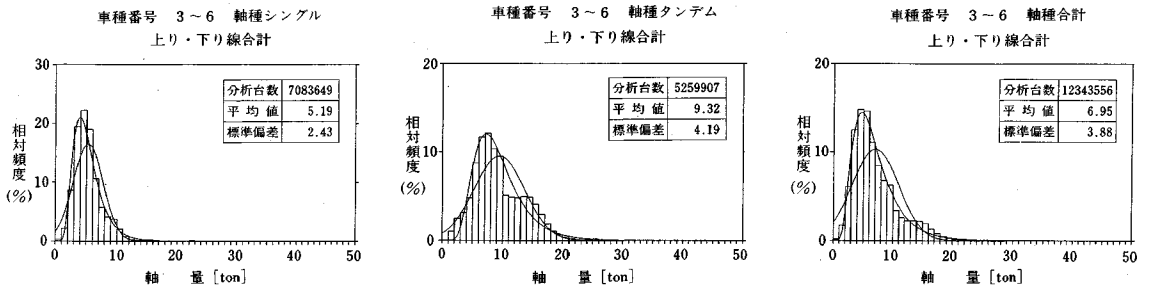
表-12 平均軸重の経年変化

	単位: ton	
	シングル	タンDEM
昭和61年	5.72	9.48
昭和62年	5.39	9.48
平成元年	5.18	9.95
平成2年	5.21	9.51

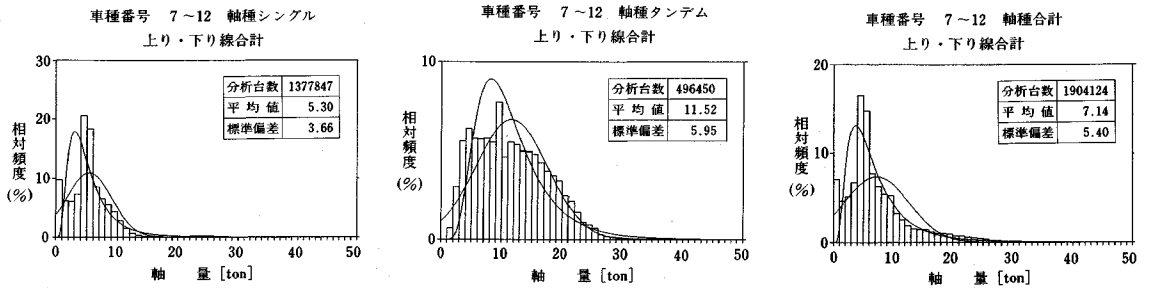
計測の誤認でないことが確認された。

また、載荷状態の可能性として、横断方向にタイヤが8本並んだ大荷重用トレーラー等の特殊車両の走行や車両が2台平行して走行し、2つのシングル軸が同時に検出部に載った場合等が考えられるが、結論は出なかった。今後はビデオ等を使用し目視との検証が必要である。

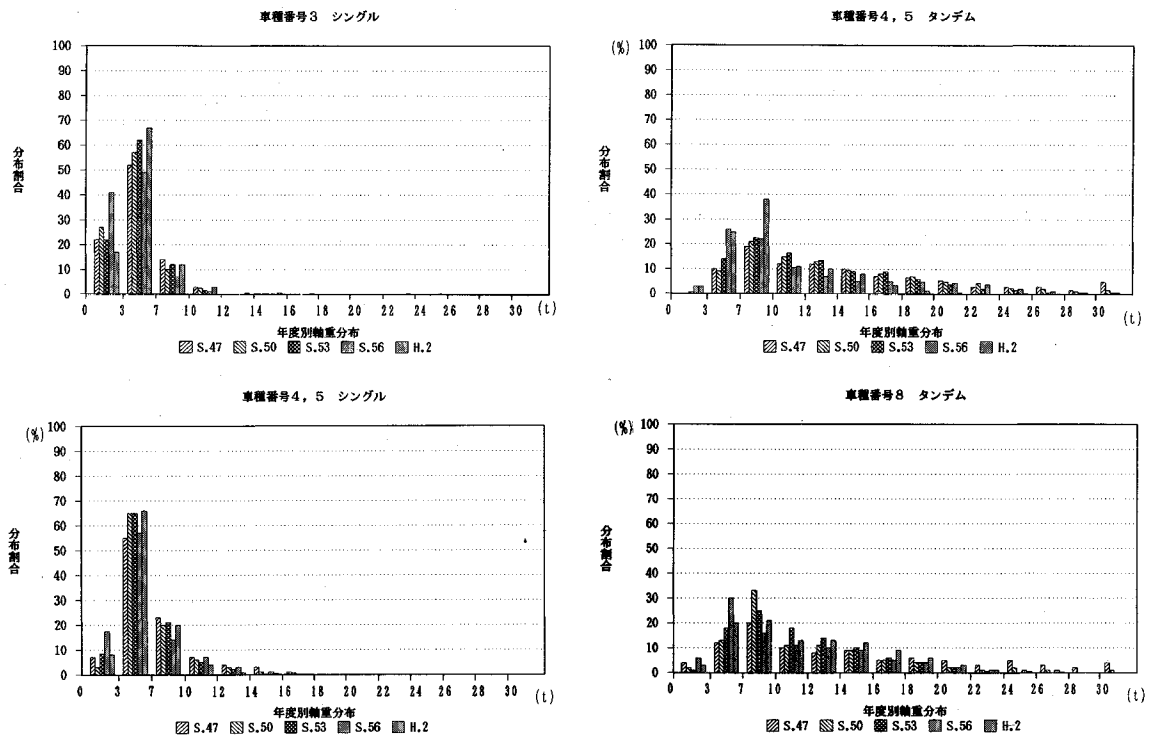
なお、都市高速道路での最大車重は70tがあり、一般道路での最大車重は101tが記録されている<sup>12)</sup>。



図—8 大型車軸重頻度分布図 (車種番号 3~6)



図—9 セミトレーラー軸重頻度分布図 (車種番号 7~12)



図—10 軸重頻度分布の経年変化

表—13 土研資料との最大軸重比較表

	単位: ton				本解析結果	本解析での車種番号
	S62 八戸データ	S62 有明データ	S62 草加データ	S59 有明データ		
大型トラック	15.9	14.6	15.6	18.4	51.6	3
大型トラック(後タンDEM)	19.7	28.9	22.7	23.9	26.0	4
大型トラック(前タンDEM)	18.4	16.6	14.3	16.5	38.4	5
大型トラック(前後タンDEM)	10.9	24.1	14.6	14.1	18.8	6
セミトレーラー	16.4	27.6	23.4	29.9	49.2	7~12
フルトレーラー	15.7	29.7	12.6	18.8	39.4	13~18

(5) 平均軸重

平均軸重の解析結果として、表—10から以下のことが言える。

- ① 上下線の差異はほとんど見られない。  
上り線 7.02t, 下り線 6.93t
- ② 走行と追越の差異もほとんどないが、5%程度走行車線の平均軸重が大きい。  
走行 7.11t, 追越 6.77t
- ③ 大型車の平均軸重は次のとおりである。  
シングル軸 5.2t  
タンDEM軸 9.5t (1軸 4.75t)  
トリプル軸 19.5t (1軸 6.50t)
- ④ 他の調査結果との比較表を表—11に示す。今回の解析結果はほぼ同様の値となっているが、参考資料よりも少し小さな値となっている。

東名高速道路の平均軸重の経年変化を昭和61年からのデータと比較したものを、表—12に示すが、全体的に平均軸重はほとんど変化しておらず、土木研究所資料の調査結果<sup>9)</sup>と一致している。

(6) 軸重頻度分布

軸重頻度分布は、軸種により傾向は異なるが、全体的に対数正規分布が良く適合している。特に、シングル軸および全軸重の頻度分布は対数正規分布そのものである。フルトレーラーを除くトレーラー類の軸重頻度分布は非常にばらつきが大きいですが、全体に占める割合が小さく全体の分布は大型2軸車の頻度分布形状と同じである。大型車およびセミトレーラーの分布図を図—8および図—9に示す。

図—10に東名高速道路の簡略化した軸重頻度分布図の経年変化を示す<sup>10)</sup>。シングル軸は経年変化がほとんどなく3~7tに集中しているが、タンDEM軸はシングル軸に比べ分布が30t程度まで広範囲であるが、特に近年は30tを超える割合は小さくなっており、20t以下の割合が増加している。

(7) 最大軸重

本解析の最大軸重と土木研究所資料の最大軸重を表—13に示すが、大型トラックにおいて、他の調査では見られない大きな値が計測されている。これは最大車重でも触れたが、他の調査に比べ、対象とするデータ数が非

常に多いことが1つの原因である。

都市高速道路でのシングル軸の最大軸重として31.0tタンDEM軸で44.5tが記録されている<sup>4)</sup>。また、一般道路でのシングル軸の最大軸重として30.4t、タンDEM軸で29.9tが記録されている<sup>6)</sup>。

4. 評価

本解析は、東名高速道路の長期間測定により交通荷重特性を明らかにすると共に鋼道路橋の疲労設計、限界状態設計法を確立するための実荷重特性を明確にする一資料として行ったが、以下の項目が明らかになった。

(1) 細分化した各車種ごとの、車重、軸重の統計値(平均値、最大値、頻度分布図)が明確となり、車線による差異も見られた。上記の統計値は、長期間にわたる定点観測結果であり、信頼性が向上している。

(2) 観測地点である東名高速道路日本平PA付近の交通荷重特性として、走行車線・追越車線および上下線における交通荷重の差異が定量的に明らかになった。

- ① 下り線が総台数で2%、大型車で8%多い。
- ② 大型車の平均車重は、ほぼ同じであるが上り線が0.3t程度大きい。

(3) 大型トラック類で比較すると下り線は空荷率と過積載率ともに大きく、過積載車の平均車重が上り線に比べ0.8t程度大きい。

(4) 走行車線と追越車線の平均車重は、上下線ともに走行車線が1.0t程度大きい。

(5) 通行台数のうち走行車線の割合は52~53%であるが重量としては、59~62%が走行車線を利用しており合計重量も下り線が3%程度多い。

(3) 上記の結果から、東名高速道路においては、下り線の走行車線の荷重条件が一番厳しいことになる。

(4) 車重、軸重の平均値および頻度分布形状の経年変化はほとんど見られず、大型車混入率も昭和54年ごろから39~40%程度で一定である。

(5) 土木研究所調査結果との比較から、平均車重平均軸重の値はほぼ同じか少し小さめの値となった。

これは、東名高速道路には料金所付近に軸重計および車重計が設置されており、定期的に検問が有り、また、高速走行に耐え得る速度とタイヤの耐力関係等の走行条件より、一般道路における調査結果と比較した場合、少し小さめの値となっているものと考えられる。

軸重、車重の最大値は、他の調査に比べ大きな値を示す車種があり調査期間が長くデータ数が多いことが1つの原因と考えられるが、これに関しては計測精度の向上、ビデオ等を組み合わせて検証する必要があると考えている。

(6) 高速道路上を法定総重量20t(トレーラー類は43t)、法定軸重10tを上回る車両が多数走行している。

(7) 東名高速道路は最重交通路線の傾向を示しており、これは橋梁その他の構造物に対して過酷な活荷重状態にあるといえる。

### 5. おわりに

今回初めて重交通路線である東名高速道路上に設置されている本線軸重計の計測システムを改良することにより、長期間の交通荷重特性を把握することができた。

また、今回はタンデム軸、トリプル軸を1つの軸重として計測しているが、タンデム軸の前輪、後輪およびトリプル軸の前輪、中輪、後輪とそれぞれの輪重が計測可能な計測システムに改良する予定であり、活荷重の実態をより正確に把握できることになると考えている。

最後に、解析するに当り御指導・御協力を賜った東京都立大学成田教授及び軸重計のシステム改良に当り(株)八千代製作所に心より感謝の意を表する次第である。

### 参考文献

- 1) 西川和廣：道路橋における疲労問題と補修・補強、橋梁と基礎，Vol.17, No.8, pp.19~23, 1983-8.
- 2) 建設省土木研究所：車両重量調査結果の解析，1981年8月。
- 3) 建設省土木研究所：車両重量調査結果の解析，1985年3

月。

- 4) 阪神高速道路公団：設計荷重(HDL)委員会報告書・第2編，阪神高速道路における活荷重実態調査と荷重評価のための解析，1986年12月。
- 5) 建設省土木研究所：限界設計法における設計活荷重に関する検討，1986年1月。
- 6) 建設省土木研究所：限界設計法における設計活荷重に関する検討Ⅱ，1989年1月。
- 7) 日本道路公団 試験所：鋼橋の疲労に関する試験研究，1991年2月。
- 8) 松井・神原：道路橋の限界状態設計法に向けての活荷重に関する基礎的研究，構造工学論文集，Vol.35 A, pp.419~431, 1989.
- 9) 日本道路公団 東京第一管理局：日本平軸重計解析業務報告書，1990年3月。
- 10) 日本道路公団 東京第一管理局：東名高速道路交通荷重実態解析 報告書，1992年3月。
- 11) 日本道路公団 東京第一管理局：東名高速道路交通量統計報告書，1991年3月。
- 12) 松井・本摩・合田：近畿管内5路線における交通荷重実態調査，平成3年度関西支部年次学術講演会概要集，pp. I-9-1~2, 1991.
- 13) 日本道路公団 東京第一管理局：東名高速道路(東京~三ヶ日間)交通荷重測定調査 報告書，1983年3月。  
(1991.1.20 受付)

## MEASUREMENT AND CHARACTERISTICS OF TRAFFIC LOADS TOMEI EXPRESSWAY

Takao ISHII and Shuji SHINOHARA

Recently, fatigue damage of steel road bridges is reported and their design method is going to shift from the allowable stress design method to the ultimate-strength design method. For this investigation, it is necessary to understand the actual characteristics of the traffic load accurately. This paper has made clear the characteristics of traffic lane and classified vehicle traffic load, respectively, as a result of analyzing a long term calculation of Tomei Expressway data from load cells.