

日本道路公団 東京第一管理局 井口忠司
 日本道路公団 東京第一管理局 石井孝男
 ㈱総合技術コンサルタント 篠原修二

1. はじめに

近年、交通量の増大及び車両の大型化にともない、鉄筋コンクリート床版のひびわれや鋼橋の横桁あるいは対傾構取付部の溶接きれつなどの損傷が発生している。これらは、自動車走行による特有の疲労損傷であると考えられる。よって、各損傷の補修方法を検討するためには、走行車両の荷重実態を明確にする必要がある。一方、今後の構造物設計は許容応力度法から限界状態設計法に移行する状況であり、荷重実態の把握がますます重要になると考えられる。このような観点から、東名高速道路に埋設されている本線軸重計を構造物設計資料として分析することができるシステムに改良し、計測データから車重及び軸重に関する解析を行い東名高速道路の自動車交通荷重の実態について定量的に明らかにした。1)

2. 測定内容

軸重計は東名高速道路の静岡IC~清水IC間にあり、上下線の各レーン左側半分に計4台埋設されている。荷重検出部は図-1に示すように、巾180cm、長さ225cmであり、この検出部上を車両の左側車輪が通過した時の輪重を測定し、この値を2倍し計測軸重値としている。軸種は荷重の変動状況を示す波形により判別している。これらの計測から、車重・軸重・軸種・速度などを求めることができる。

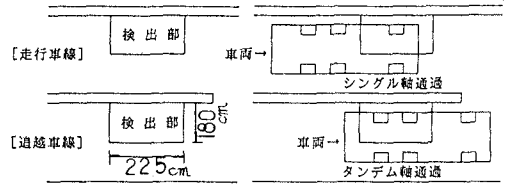


図-1 検出部と通過車両の位置関係

3. 解析方法

(1) 解析対象期間 —— 平成2年4月~12月までの9ヶ月間とし、点検、整備による欠測日を除き実質269日間である。

(2) 車種分類 —— 本解析では自動車諸元表や交通実態調査から車両の軸間距離を判断基準として表-1に示す車種分類とした。

(3) 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な呼び方である。そこで、本解析では料金表分類やトリアックカンター等の分類によることなく表-1による区分とした。

(4) 軸種類 —— 軸種類としてはシングル、タンデム、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個の軸重値とした。

(5) 解析方法 —— 今回行った解析は、交通量解析(総交通量、大型車混入率、車種別混入率)と荷重特性解析(車重、軸重)であり、これらの統計解析とともに頻度分布を求めた。本報文ではこれらの代表的な

表-1 車種分類一覧表

車種番号	車種	軸数	軸距	軸形状	備考
1	小型車種 小型車	2	2軸車で軸距3.0m	○—○	
2	中型車種 中型車	2	2軸車で軸距3.0m	○—○	軸距が5.0m以下、先頭軸重2.0t以下であれば車種2番になり、その他は車種3番となる
3	大型車種	3	大型3軸車(後ツバ)	○—○—○	
4		3	大型3軸車(前ツバ)	○—○—○	
5		4	大型4軸車	○—○—○—○	
6		3	先頭2軸が2.0m	○—○—○	
7	トラクタ類	4	セミトレーラー(3軸)	○—○—○—○	
8		4	セミトレーラー(4軸)	○—○—○—○	
9		5	セミトレーラー(5軸)	○—○—○—○—○	
10		4	セミトレーラー(4軸)	○—○—○—○	トラクタ最後軸が3.0m以上
11		5	セミトレーラー(5軸)	○—○—○—○—○	トラクタ最後軸が4.5m以上
12		6		○—○—○—○—○—○	
13		4	ポルトトレーラー(トラクタ)	○—○—○—○	トラクタ最後軸が3.0m未満
14		5	ポルトトレーラー(トラクタ)	○—○—○—○—○	トラクタ最後軸が4.5m未満
15		4	ポルトトレーラー(トラクタ)	○—○—○—○	トラクタ最後軸が3.0m
16		5	ポルトトレーラー(トラクタ)	○—○—○—○—○	
17	5	フルトレーラー(トラクタ)	○—○—○—○—○		
18	5	フルトレーラー(トラクタ)	○—○—○—○—○		
19	上記にいずれも該当しない				
20	大型・中型(計測)				

表-2 車種別平均車重 単位:(ton)

車種および車種番号	上り車道			下り車道			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	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	13.98	15.38	14.42	14.50
セミトレーラー	23.11	18.05	21.70	22.96	16.91	21.15	21.43
ポルトトレーラー	17.06	17.11	17.08	14.69	16.45	15.54	16.07
フルトレーラー	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	14.87

解析結果について報告する。

4. 解析結果

(1) 交通量について

- 日交通量, 大型車交通量及び混入率とも下り線が多い。(日交通量+1%, 大型車交通量+4%, 混入率+3%)
- 上下線の大型車混入率は約39% であり、内訳は大型2軸(タンク 含む) が90%, , セミトレー 類が9%, フルトレー 類が1%の割合である。

(2) 車重について (表-2, 図-2)

- 大型車の平均車重は上下線でほとんど変わらない。(上り線:14.80t, 下り線:14.54t)
- 各車線の平均車重は上下線とも1.0t程度走行車線が大きい。
- 大型2軸車の車重頻度分布は単一ピークの正規あるいは対数正規分布であるのに対して、トレーラー類は複数のピークを持つ双峰分布であり、車種により分布形状が大きく異なる。これは、各車種の最大積載量及び空荷での車重の違いの影響である。

(3) 軸重について (表-3, 図-3)

- 上下線及び車線による差異はほとんど見られないが5%程度走行車線の平均軸重が大きい。
- 平均軸重の経年変化は昭和61年頃から変化していない。(シングル:5.2~5.7t, タンク:9.5 ~9.9t)
- 軸重頻度分布は軸種による差異はあるものの、全体的に対数正規分布が良く適合する結果となった。

5. まとめ

①細分化した各車種ごとの車重・軸重の統計値が明確となり、車線による差異も見られた。これらの統計値は長期間に渡る定点観測結果であり信頼性が向上している。

②観測地点の交通荷重特性として次のことが明らかになった。

- 下り線が総台数で1%, 大型車で4%多い。
- 上下線の車重・軸重はほとんど差異がない。
- 大型2軸車の過積載車が平均22% あり下り線が6%多い。
- 走行台数で53%, 重量で62% が走行車線を利用していることから、東名高速道路では下り線の走行車線の荷重条件が最も厳しいことが言える。

6. おわりに

高速道路の本線軸重計の計測結果より、長期間の交通荷重特性を把握することができた。交通荷重特性は路線・地域により異なるためわが国の広い地域で実態調査を早急に実施し、きたるべき合理的な設計法への基礎資料としたい。

【参考資料】1)東名高速道路 交通荷重実態解析報告書 平成4年3月 日本道路公団東京第一管理局

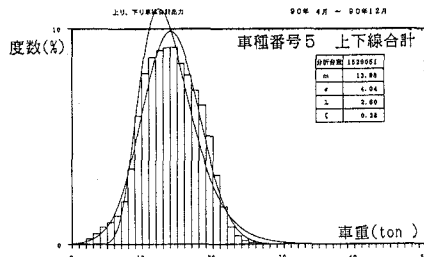


図-2(1) 車重頻度分布図(大型2軸車類)

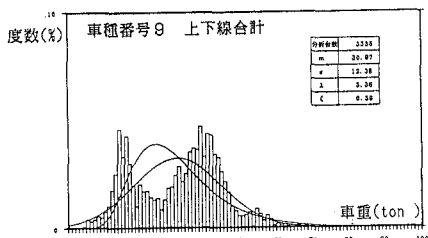


図-2(2) 車重頻度分布図(トレーラー類)

表-3 車種別平均軸重 単位:(ton)

車種及び車線番号		上り車線			下り車線			合計
		走行車線	逆走車線	小計	走行車線	逆走車線	小計	
大型2軸 3~6	シングル	5.30	5.02	5.17	5.20	5.20	5.20	5.19
	タンク	9.17	9.57	9.34	9.25	9.42	9.31	9.33
セミトレーラー 7~12	シングル	5.67	4.38	5.28	5.83	4.23	5.31	5.30
	タンク	12.14	11.35	11.95	11.27	10.47	11.09	11.52
フルトレーラー 13~16	シングル	20.00	17.28	18.63	19.18	20.31	19.34	19.48
	タンク	4.59	4.57	4.58	4.10	4.51	4.31	4.40
トレーラー 17~18	シングル	6.95	7.02	6.98	5.74	6.81	6.22	6.48
	タンク	-	-	-	-	-	-	-
フルトレーラー 17~18	シングル	6.22	5.28	5.92	5.95	5.39	5.78	5.85
	タンク	8.62	9.18	8.80	8.92	9.30	9.03	8.92
大型車 合計	シングル	5.39	4.95	5.20	5.32	5.09	5.22	5.21
	タンク	9.50	9.66	9.56	9.45	9.47	9.45	9.51
	タンク	20.00	17.28	18.63	19.18	20.31	19.34	19.48
	合計	7.13	6.87	7.02	7.08	6.68	6.93	6.97

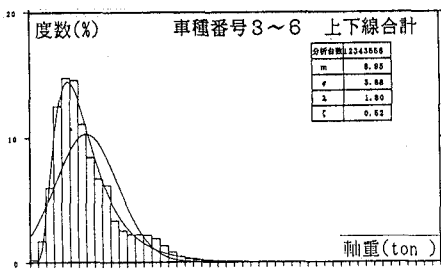


図-3 大型車軸重頻度分布図