

新型頻度計による橋梁の管理データの採取について

大阪工業大学	正員	岡村宏一
大阪設計コンサルタンツKK	正員	○吉田公憲
会 上	正員	竹村泰弘

1. まえがき

差動トランスを Transducer に用いて新たに試作した頻度計を用いて、主として橋梁の一般交通荷重による力学的性状を長時向にわたって検出し、data 処理を自動的に行って管理 data を作成することを目的とした若干の現場実験の成果について述べる。云うまでもなく、橋梁等の構造物に及ぼす活荷重の影響は、その地元の交通条件、random な荷重の性状に支配されるが、その出来るだけ普遍化された頻度を知ることは、対象となる構造物の現状、或は将来にわたる、疲労等の考慮をも含めた、耐力の判断の資料として重要であって、この点、通常行はれる短時間の載荷試験と異なるものである。旧構造物対策、或いは構造物の管理 data を作成する仕事の一部として、荷重の特性、理論上の仮定の不一致、施工条件等により混入される偏差の一切を包絡する実応力、変形等の或期間にわたる data を処理して定期診断的のカルテを作成し、例えば橋梁台張等に添付しておくのも有益なことであろう。しかし、この様な目的に沿った data を蒐集するためには、長時向にわたる安定した計測と、膨大な data を自動的に処理する方法によって労力を最小限に軽減しなければならぬ。本実験の内容は、試作された頻度計の長時向の安定性、橋梁等の構造物の場合の応力、変形等の特性を考慮して設計された Counting, Sampling の手法と精度、及び data 処理の手法に関するもので、その若干の測定例を示す。

2. 変換器、及び長時向使用時の安定性について。

Transducer としては、種々なものが考えられるが、data として全時に必要とされるはずみとたわみの測定に兼用出来ること、長時向使用に対する安定度が高い。既に述べた水の発生している、RC 橋等の曲率を計測出来る。等の諸点より差動トランスを使用している。図-1は歪計として使用する場合の構成を示すもので、試験体には接着材により堅固に取付けられる。駆動桿は通常鋼棒を用いる。標尺距離は、 $150 \sim 500 \text{mm}$ の範囲で使用し實際上活荷重の頻度を判定する構造主要部分では殆んどの場合使用出来る。写真-1は頻度計の本体を示す。写真-2は歪の波形を抵抗線歪計のものと比較したものであって、全く全一の応答を示している。

長時向使用時の drift についての計測例を図-2に示す。

実験成果の一部は、S.40 関西支部年次学術講演会に発表

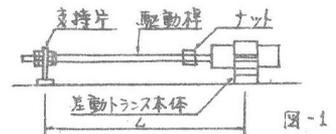


図-1

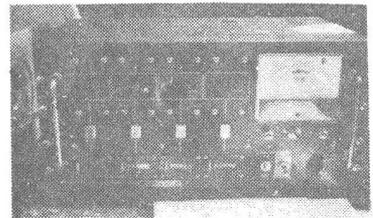


写真-1

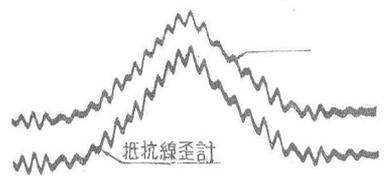
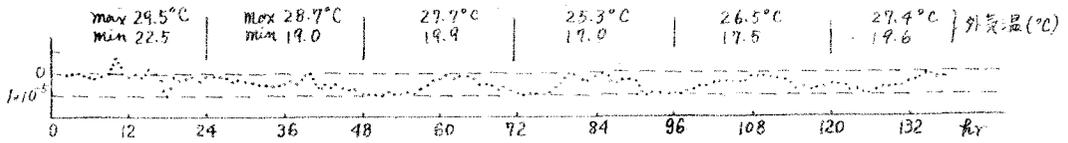


写真-2

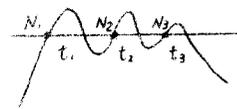
鋼橋等を計測する場合、駆動桿はそれぞれ自体温度補償の後割りをしてゐるが、構造物との熱容量の差等によつて drift を発生する。図-2 は本器を鋼橋に使用した場合の温度変化及び drift の模様を示したもので 140 hr. 20 分間隔で連続記録して得られた Curve である。



この場合の drift は鋼材応力に換算して 20 kg/cm^2 程度である。高レベルの重要な判定 data についてはさほど問題ではない。適当な中間補正を行へる場合には更に正確な data が得られる。

3. Data 処理の方法、及び精度について。

試作した頻度計では Data 処理の方法として回数カウントと同時に時間積算を行つてゐる。又、これらの data から平均持続時間計算される。Sampling の過程に於て、橋梁等の走行荷重に対しては時間積算の精度をあげねばならぬが、本器の解析部に種々の pulse を与えて、加電圧時間と実積算とを比較した結果、0.075 sec までは誤差を無視出来る。最終的は data は、



ΣN : Counting (Frequency)

Σt : Time Sampling

$$T_{\text{mean}} = \frac{\Sigma t}{\Sigma N}$$

Counter により表示される。

4. 計測例

2つの計測例を示す。data-A は1週間の連続計測で主桁合成単純鉄桁(全長 26 m, 巾員 9 m)の片車線に測定したもので、測定 data は主桁中央下突縁応力の頻度分布であり data-B は 24 時間の連続計測で 2 主桁合成単純箱桁(全長 50 m, 巾員 13.6 m)の片車線主桁中央下突縁応力の頻度分布である。各試験橋とも交通は相当に頻繁であつて、data-B の測定時の該当車線の交通量は、14250 台、うち大型車は 4000 台、data-A の片車線平均 1 日交通量は 14000 台、大型車は 400 台であつた。各試験橋とも測定範囲内では一般交通荷重による実応力は相当低く、確認された最大応力はいずれも設計応力の $1/2$ 以下であつて、その頻度もめづり少い、頻度の多い応力はめづり低 level で 40 kg/cm^2 以下に集中している。またこれらの測定は実応力が相当低い case であつたため中間補正を行つた。

5. まとめ

若干の実験例より試作された頻度計の現場での適応性については管理 data として重要な比較的高い level の data については充分実用性を有するものと考へる。

Data - A (1週間連続)

応力レベル kg/cm^2	ΣN	Σt
215	0	—
165	3	—
115	21	11秒
65	2362	9分

Data - B (24時間連続)

応力レベル kg/cm^2	ΣN	Σt
165	0	0
140	4	0
115	25	10秒
90	40	32秒
65	821	8分45秒
40	2176	31分
15	12024	6時間30分