

金沢大学 正員 小堀為雄

" 正員 〇城戸隆良

" 学生員 初宿慶幸

1. まえがき 今までの文献でみられる交通流シミュレーションによる橋の応答解析では、交通流モデルは実測データをもとに簡単な分布に近似し、橋の性状も簡単なモデルにおきかえることが多い。そして、実測データにおいては実交通と橋の応答についての測定報告が少なく、主に交通状態だけをとりあげている。さらに近年、主要路線において大型車の往来が多いようであることから、実交通と既設道路橋の応答について簡易測定を行い実際にどのようなものであるか標本データを得て、動的応答に対する問題点をさらに深めることにした。

2. 計測と実測対象について 実交通の日常の流れについてデータを得るならば特に変動がないかぎりその道路での交通状態を示すよい資料となる。そこで、実交通のもとで何を測定でき、測定記録されたものをどのように処理し評価するかということ、それに実測における問題点(日時、天候、測定位置の状態、測定器機、測定方法、測点数、測定人員、処理方法、費用、日数、準備など)が数多くあり目的に制約をうけ限られたものとなるが、当研究室で図-1のような計測、処理ラインを使用できるのでこれを利用し実測の行いやすい対象を選んでつぎの項について日数を要したが測定することにした。

・交通量測定(平日1日、15分間単位で15分おきの交通流データ)

・振動振幅と振動数について(大型車、中型車を対象としたデータ)

・橋の測定点の応答と交通の把握(大型車単独、連行、同時載荷)

・たわみ量と動振幅について(大型車、中型車を対象としたデータ)

実測対象は国道8号線の小支間長の合成げた橋を対象とし、渋滞時には特に行わなかった例についてあげる。(1等橋、幅員8.75m(2車線)、支間長27.4m、主げた5本(4×2m間隔)、腹板高1.4m)

3. 測定方法 研究室で測定器など測定に必要なものを用意し、現場へ行ってすぐにピックアップをすえつけて配線できるように測定車に積み込み現場へ向った。現場では橋の近くに適当な空地があったのでそこに測定車を止めてそこから図-2のように配線を行い、人員は2名あるいは1名で行ったものである。交通状態については人為的に表-1に示す分類を行い図-3に示す押ボタンボックスを2個つかって方向別と分類ができるパルスに変換して橋に車が入る時に押してデータレコーダに集録し、詳細はアナウンスすることによって行った。特に単独走行をする大型車を対象とする場合について本例では端対端構に加速度計を取付けて expansion joint による衝撃波を測定することによって走行速度と車軸数を推定できた。橋の応答測定点は支間中央点のけた(あるいは地蔵部)のたわみ、振動振幅、加速度測定を主とし、データレコーダへのデータの集録は橋上への載荷で、小型車については応答量も小さいこと

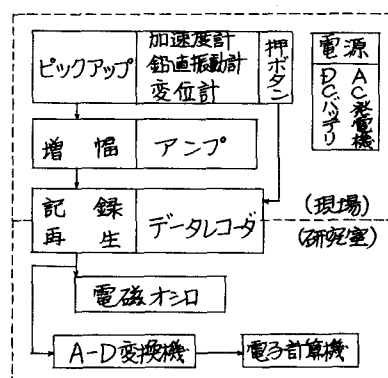


図-1 計測と処理

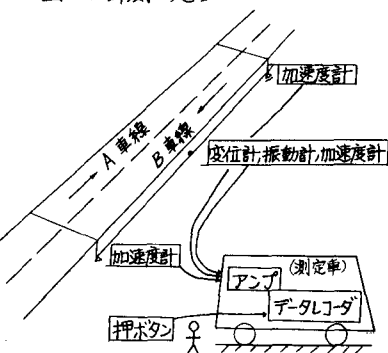


図-2 測定

表-1 車種分類

小型車	軽自動車 乗用車、小型トラック
中型車	小型バス 2t～8t積相当の2軸車
大型車	10t積相当および3軸車 トレーラー連結車 大型バス
その他	上記以外の特殊車

から特に行わず大型、中型車を対象としそのときの交通パルスと同時に入れたものである。再生データの一例を図-4に示す。

4. 処理 現場で磁気テープに集録されたデータを研究室において再度データレコーダで再生した。電磁オシロ再生によって交通パルスからは時間交通量、到着台数、分類別交通量比率、車頭時間間隔などを推定することができ、また測定点の応答量は振動波形から最大値を得ることができ交通パルスの交通状態と対応して考えることができる。

大型車連行、大型車単独走行などを対象とする場合、主なものの振動記録についてA-D変換を行って紙テープにさん孔しデジタル化した。紙テープのデータは電子計算機への入力とし周期解析を行える。以上のように行った標本データの一部を図-5～8に示す。(路面凹凸の測定が可能な場合測定を行う)

5. あとがき 本例のような小支間の橋に載荷する交通荷重による応答について考察する場合、交通車両は最大限を考えた場合教台が載荷するだけであるから静的な面では最大応答量推定は困難でないと思われるが、動的な面では実交通にいろいろな車種があることや路面の状態、走行速度など複雑に関連していることから実交通について同系車種の単独走行あるいは連行など(図-9)測定できるいくつかのパターンに分けてそのパターンごとの応答について実測データを積み重ね統計量として検討してみるのも一つの基本になると思う。ここに実交通と橋の応答測定の方法について一例をあげ実測結果の一部を示した。

文献 小堀、堀川:「道路橋(鋼橋)の振動測定法とその特性」
日本道路協会「道路」第401号, 1974. 7.

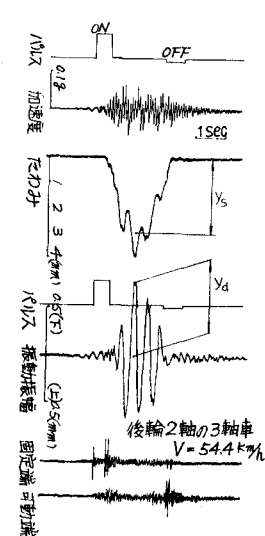


図-4 再生データの一例

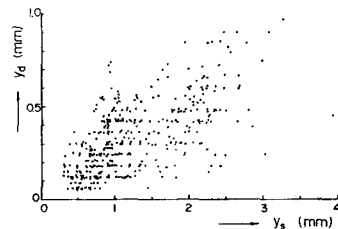


図-5 Y_s と Y_d (単独走行)

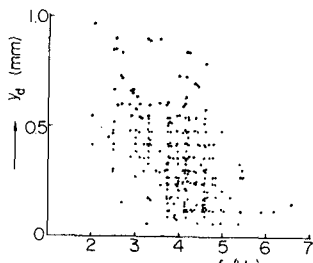


図-6 振動数 f と Y_d (単独走行)

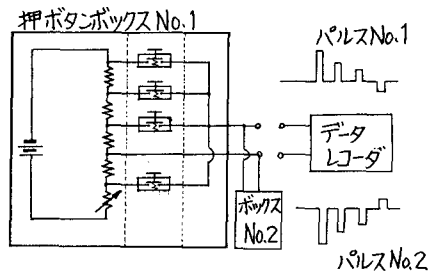


図-3 交通測定押ボタン

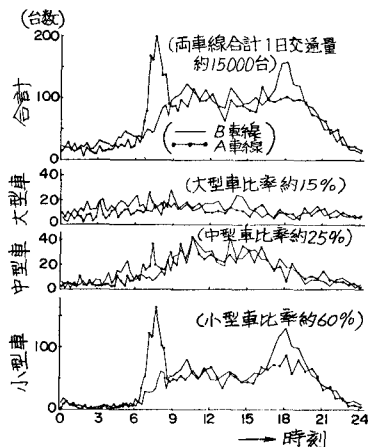


図-7 15分間交通量の日変化

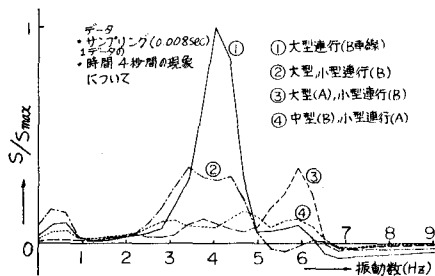


図-8 鉛直振動計記録のパワースペクトル解析による一例

(本橋の低次固有振動数約4.1 Hz)
対数減衰率平均0.079

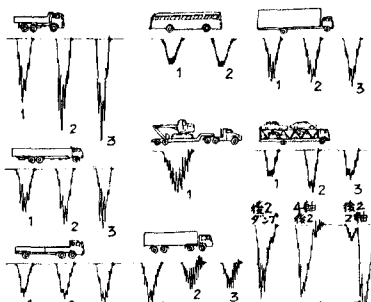


図-9 車種別、載荷パターン(記録:たわみ)