

I-190

実交通下における桁橋のたわみ応答の調査例

金沢大学 正員 城戸隆良

金沢大学 正員 小堀為雄

1. まえがき 実際の交通状況に対して道路橋の動的応答を実測調査する例は少ない¹⁾。しかし、実交通下における橋の応答性状をとらえる、または、どの程度の荷重が作用しているかをとらえるための実態調査は、理論的な解析を行うためのモデル推定、あるいは調査対象の橋梁が健全であるかどうかを判断する上で重要である^{2) 3) 4)}。本報告は支間20~30m程度の桁橋（合成桁橋）を対象として実交通下におけるたわみ応答を実測し考察した結果を報告する。主に、大型車の単独走行時の結果についてあげ考察する。

2. 調査対象と調査方法 調査対象の桁橋は図1に示すタイプⅠおよびタイプⅡである。測点を●で示す。調査は一般国道におけるものであり調査方法は文献1)と同様である。交通量は合計 15000台/日程度の2車線で、中型車（大型バスを除く 2tf ~ 8tf 積み相当の2軸車）比率は約25%、大型車（大型バス含む、10tf 積み相当の3軸車、トレーラー連結車）比率は約15%の路線であり、大型車の単独走行についてデータを得るために、信号による影響の少ない地点（平均速度約50km/h）を対象とした。なお、調査結果から大型車のうちダンプトラックと後2軸の3軸車の通行頻度が高かったため、この2つの車種について以下のようにデータをまとめ考察することにした。また、単独走行時の静的なたわみ y_s は車両総重量と線形近似できることをモデル計算により確認しておいた（図2参照。ただし、トレーラー連結車の近似は困難）。

3. 測定結果と考察 タイプⅠ、Ⅱについてそれぞれダンプトラックの通過、後2軸の3軸車の通過に対して得られたデータを図3(a), (b), および図4(a), (b)に示す。いずれも、たわみの応答波形に対して最大静的成分 y_s 、動的増分 y_d について求め、また、そのときの振動数 f （応答波形から求める）の関係について示している。

図3はダンプトラック通過の結果であり、特徴として荷物を積載している場合とそうでない場合が y_s から明解である。その中で y_s の大きい場合が数点みられる。これは他に比べ積載重量の大きいことがわかる。つぎに、設計衝撃係数 i と比較のために $i \times y_s$ の線を示したが、タイプⅠでは荷物を積載していない場合に y_d が顕著である結果が見られる。これは、車両の固有振動数と桁橋の固有振動

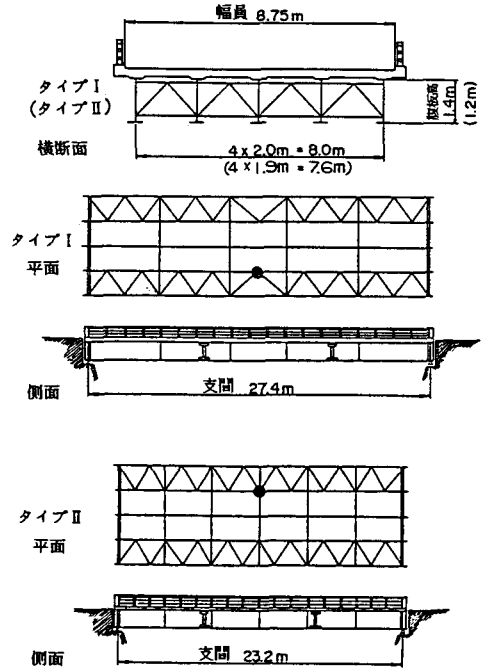


図1 測定対象とした橋

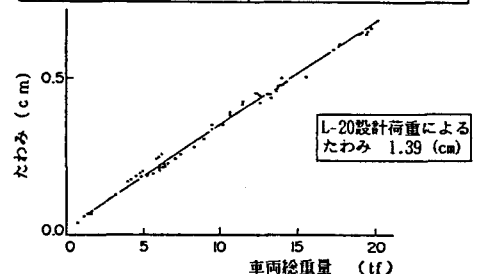
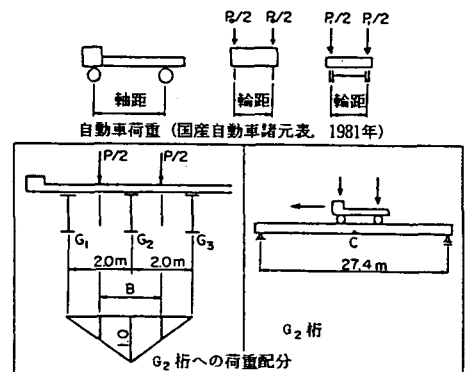
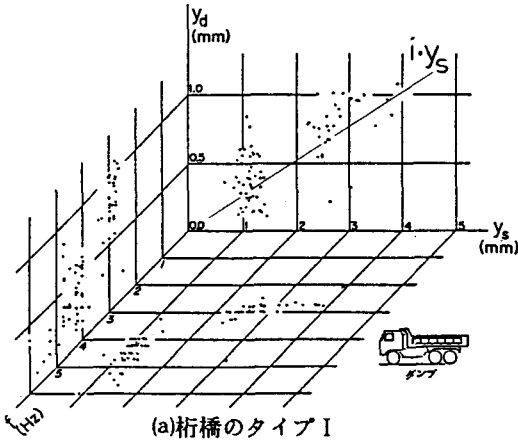
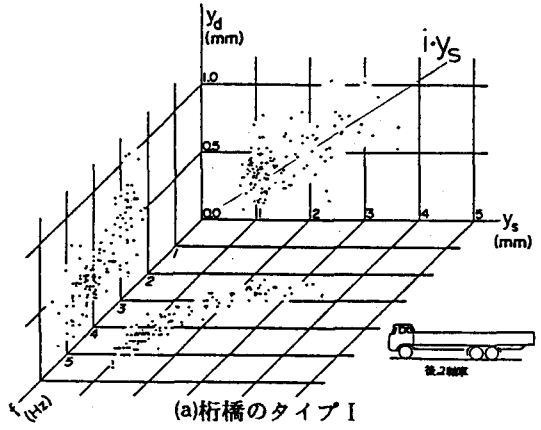


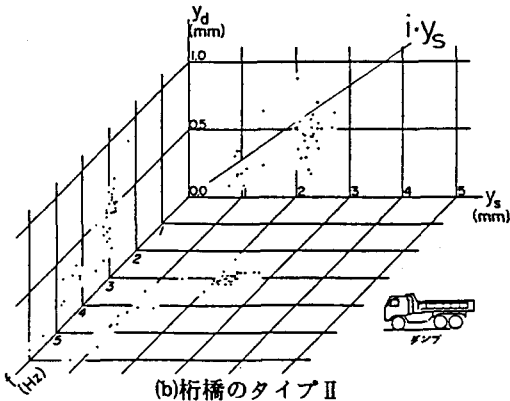
図2 自動車荷重とたわみについての検討



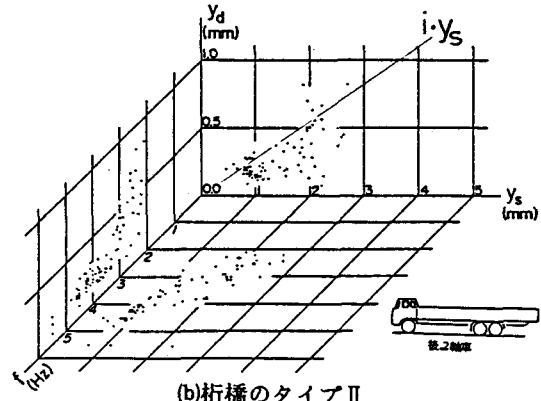
(a)桁橋のタイプ I



(a)桁橋のタイプ I



(b)桁橋のタイプ II



(b)桁橋のタイプ II

図3 ダンプトラックの通過に対する測定結果

図4 後2軸の3軸車の通過に対する測定結果

数が近いと考えると考えられる。タイプIIではそれほど顕著ではない。この y_d については固有振動数、車両の走行速度、路面状態などの要因が関与していると考えられる。なお、 f に関する傾向を考察することによっても車両の軽重をほぼ判断できることがわかる。同様な傾向は図4においてもはっきりみられる。 y_d と f の関係から、 y_d は車両重量の大きいものが顕著である。これは、対象とした桁橋が短支間であり、車両振動の大きさが過渡振動時に大きな影響を与えるためと考えられる。なお、車両を簡単に1自由度のバネ・質点モデルとして重量と固有振動数の関係をみたのが図5である。簡単なモデル計算の結果であるが、実測結果の y_s と f の傾向に似ている。

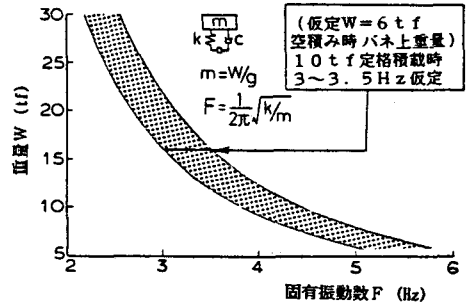


図5 車両の1自由度モデルの積載重量と固有振動数の関係

4. あとがき 以上、実測的な立場から幾つかの基本的な傾向を得ることができた。この傾向は今後の測定に参考になると考えられる。なお、理論的な立場からの検討は、モデル化を行い解析を進めている。

なお、本研究には昭和60年度科学研究費の助成を受けた。

- 文献1) 小堀・城戸・初宿：実交通による橋の応答実測例，第31回年次概要集 I—294, 1976—10
 2) 城戸・小堀・近田：ワーレントラス橋補強後の動的性状調査例，中部支部昭和60年度概要集 I—5
 3) 小堀・近田・城戸・藤江：特殊重量車通過に関する橋の耐荷性検討例，(同上) I—12, 1986—3
 4) 久保・中島・亀田：道路橋活荷重の実態調査とその確率モデルによる検討，橋梁と基礎，1986—1