

2 径間連続弾性合成げたの力学的特性について

大阪大学工学部 正員 前田 幸雄

〃 〃 〇 梶川 靖治

大阪大学大学院 学生員 中谷 行博

1. まえがき コンクリート床版と鋼げたとが全長にわたり、弾性的に結合された連続合成げたについては、すでに内外の研究者により数多くの研究が成されている。しかしながら、それらの中で、橋軸方向のコンクリート床版と鋼げたとの弾性的結合度（通常、バネ常数と呼ばれる）の変化あるいはけた断面の変化などを考慮に入れて解かれたものはほとんど見当たらないようである。そこで、筆者らはまず単純げたの場合について、バネ常数を橋軸方向に種々変化させ、かつ任意の荷重状態に対して数値的に解く手法を考え、すでに文献¹⁾, ²⁾などで発表した³⁾が、今回は同様の手法を連続げたの場合に適用して、2径間連続弾性合成げたの力学的特性を明らかにすることを試みた。

2. 解析方法 文献¹⁾, ²⁾に示したと同様、基本的には、弾性合成の軸力 N に関する2階常微分方程式を有限差分表示し、電子計算機により数値解を求めるという手法によった。ただし、今回の場合には、弾性方程式を利用して中間支点不静定反力を求め、静定基本系に対する解の重ね合せにより、軸力 N 、水平せん断力 H 、その他を求めることとした。なお、すれ止めとしてスタッドを用いることを想定しているため、ある区間のバネ常数 C_i はスタッドのすれ常数 k_i とスタッド配置間隔 p_i とにより $C_i = k_i / p_i$ で表わせるものとしているが、このときの k_i の値は各種の実験結果より、今回は 3×10^5 kg/cm/本 ($\phi 19$ mm) を標準とした。

3. 計算結果

計算例 (1)：等分布荷重に対する応力・変形性状

筆者が以前に実施した実験において使用した供試体について、正モーメントに対しては合成断面、負モーメントに対しては鋼断面（ただし、スタッドが配置されている場合のみ）とし、等分布荷重 ($q = 80$ kg/cm) を満載した場合の軸力、水平せん断力およびすれの分布状況を図-1に示す。図中、 $k = 3 \times 10^6$ kg/cm はほぼ完全合成に相当し、

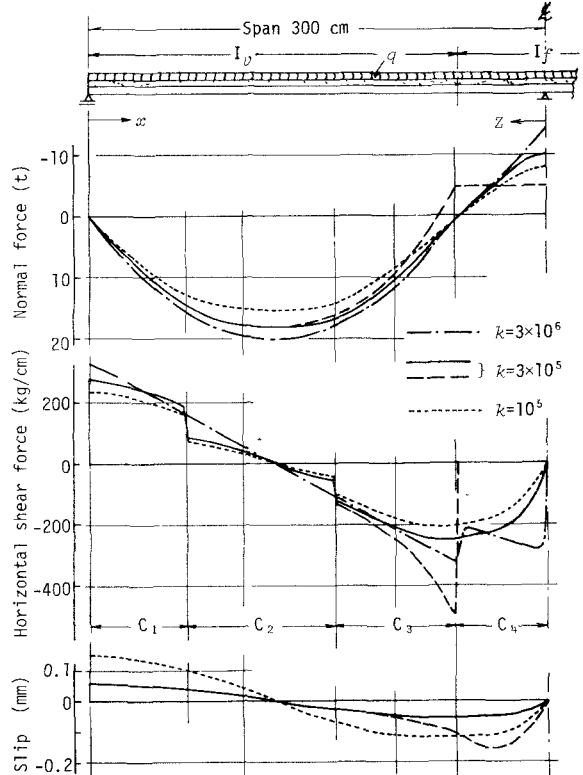


図-1 等分布荷重満載の場合

特に、破線は中間支点上両側 $z=80\text{ cm}$ の範囲を非合成としたいわゆる断続合成ゲタの場合の計算値を示す。次に図-2 は同じゲタについて、中間支点上の非合成の範囲を $z=0$ から約 1 m まで変化させた時の中間支点上における軸力 N 、軸方向鉄筋応力 σ_R および鋼ゲタ上縁応力 σ_{su} の変化状況を示す。

計算例(2)：集中荷重に対する応力性状とせん断補強による変化
 計算例(1)と同じゲタについて ($A=3\times 10^5\text{ kg/m}$)、
 支点上の負荷ゲセメントがほぼ最大となる位置
 に1点集中荷重 ($P=15\text{ t}$) を与え、全長にスタ
 ッドを配置した場合(実線)、非合成区間 $z=150$
 cm とした断続合成の場合(破線)の N および H
 の分布を図-3に示す。図におい、中間支
 点上の床版軸方向引張力を減少させるために断続合
 成とした場合には、前例と同様、合成・非合成境
 界部に水平せん断力の著しい集中現象がみられる。
 そこで、この水平せん断力の集中に対し、せん断
 補強することを考え、境界部の内側(中間支点側)
 または外側(端支点側)のいずれかに同数のスタ
 ッドを追加配置した場合の軸力 N 、軸方向鉄筋応力 σ_R 、
 鋼ゲタ上・下縁応力 σ_{su} 、 σ_{sz} のそれぞれスタッド全
 長配置を1とした場合
 の比率を表-1に示す。

また、図-3には、上記
 2種のせん断補強後の
 H の集中の変化の様子
 を示す。補強後も H
 の集中がみられるが、
 許容水平せん断力 H_a
 を超える部分は補強し
 ない場合に比較して
 かなり少なくなっ
 ていることがわかる。

参考文献

- 1) 前田・碓川・泉, 昭和
 49年度関西支部年次
 講演会, I-41
- 2) 前田・碓川, 第29回
 年次講演会, I-149

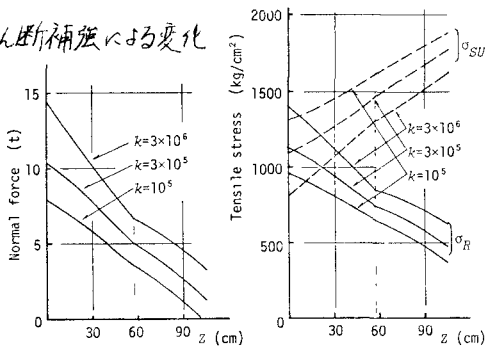


図-2 等分布荷重の場合の変化状況

表-1 1点集中荷重の場合の比較

状態	軸力, 応力	N	σ_R	σ_{su}	σ_{sz}
スタッド全長配置		1	1	1	1
断続合成 ($z=75\text{ cm}$)		0.35	0.54	1.56	1.10
〃 (外側せん断補強)		0.39	0.57	1.52	1.09
〃 (内側 〃)		0.53	0.67	1.39	1.06

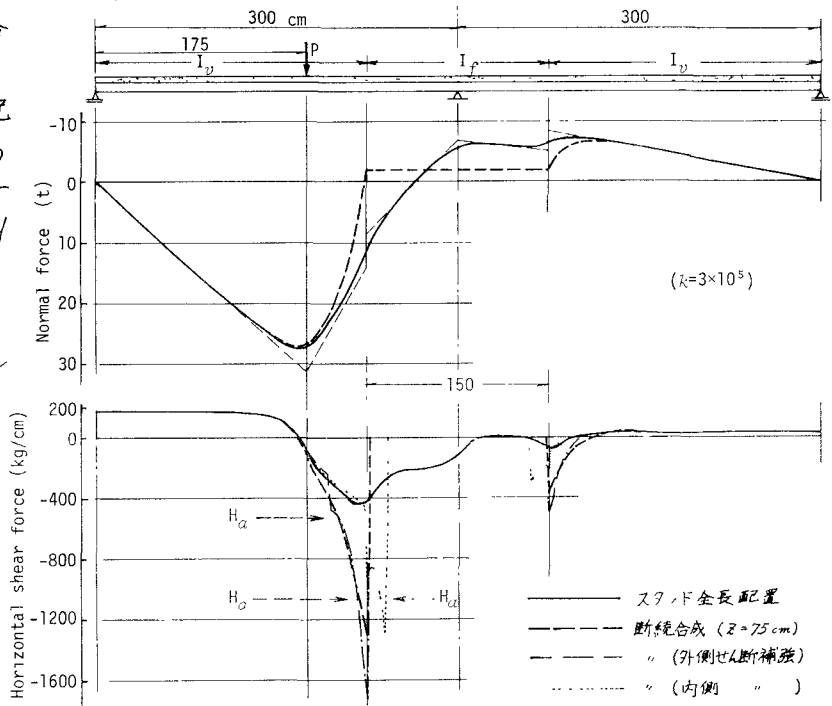


図-3 1点集中荷重の場合