

I-162

CS橋の頭つきスタッドジベルの適正間隔について

建設省	正員	横田 敏幸
北海道大学工学部	正員	佐藤 浩一
北海道大学工学部	正員	渡辺 昇
(株) 釧路製作所	正員	井上 稔康

1. まえがき

著者らが、実用化を目指して研究してきたコンクリート合成鋼床版橋（Concrete Composite Steeldeck Bridge、略してCS橋という）¹⁾が北海道開発局石狩川開発建設部札幌河川事務所管内において、昭和62年度に野々沢川1号橋、2号橋^{2), 3)}として施工された。さらに、本年度、札幌市内において、ひまわり橋が施工される予定である。これらのCS橋において、スタッドジベルのスパン方向の間隔は標準で12.5 cmであり、支点付近で9.0 cmである。これらの間隔に関して、図-1に示すような合成桁として室内模型実験と理論解析を行い、検討したので、その概要を報告するものである。

2. 室内模型実験の概要

図-1に示すような、スパン100cm、直径13φ、長さ8cmの頭つきスタッドジベルを、それぞれ11本、8本、6本、5本、4本をスパン全長にわたり等間隔に配置した5つの供試体を製作し、両端単純支持として、中央に集中荷重 P を载荷した。それぞれの供試体において、図-1に示すように5箇所でのたわみを測定した。また、○印において鋼板に歪ゲージを貼り、歪を測定した。断面については、図-2のように2種類用いて解析し、実験値と比較した。断面Aは全断面とし、コンクリート部の厚さ13cm、幅25cm、鋼板の厚さ0.6cmである。断面Bは中立軸より下にあるコンクリートの部分を無視した有効断面とした。 n は鋼板とコンクリートとのヤング係数比である。

3. 理論解析

解析は次の2方法で行った。

- 1) 微分方程式による解析
- 2) 差分方程式による解析^{4), 5)}

4. 解析結果の比較

表-1は図-1におけるジベル11本と5本の場合の中央点のたわみ、曲げモーメント、軸力を比較して示したものである。実験結果より、ばね定数 $Ka = 130 \text{ t/cm}$ とした。微分方程式の解析結果は差分方程式の解析結果と比較して、たわみおよび軸力は小さめの値となり、曲げモーメントは大きめの値となる。 K を一定とした場合、即ち、 Ka 、 a が変わっても $K = Ka/a$ を一定とした場合、微分方程式による解析結果は同じ結果になり、ジベル間隔 a の影響は入ってこない。

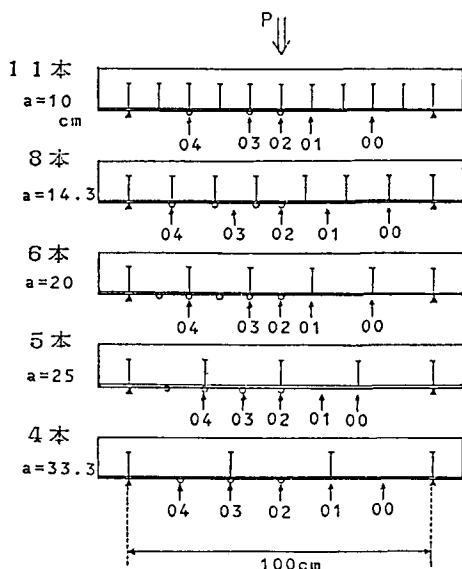


図-1 模型実験供試体

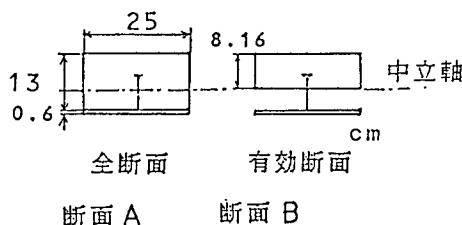


図-2 供試体の断面

表－1 解析結果の比較（有効断面の場合）

K a (t/cm)	a (cm)	K (t/cm ²)	中央点の値					
			たわみ(mm)		曲げモーメント(kg・cm)		軸力(kg)	
			微分方程式	差分方程式	微分方程式	差分方程式	微分方程式	差分方程式
130	25	5.2	0.3627	0.3910	114100	105800	1292	1426
130	10	13	0.2405	0.2436	84160	81880	1776	1813
325	25	13	0.2405	0.2556	84160	73093	1776	1954
K a → ∞	a → 0	K → ∞	0.0912	0.0912	25000	25000	2274	2274

一方、差分方程式による解析結果は a 、 $K a$ を使い、 a の影響が入るので、異なった結果になる。また、同じ K の場合でも a を小さくすれば、たわみおよび軸力は減少し、曲げモーメントは増加していく傾向にあり、これは微分方程式の解析結果に近づいていくことを示している。換言すれば、 a が大きくなれば（ジベル本数が少なくなれば）、両解析法の解析結果の差が大きくなることを示している。従って、ジベル間隔を a とし、離散した結合と考えた差分方程式による解析が実際に近い解析と思われるので、以降、差分方程式による解析結果を用いる。

5. ジベルの間隔について

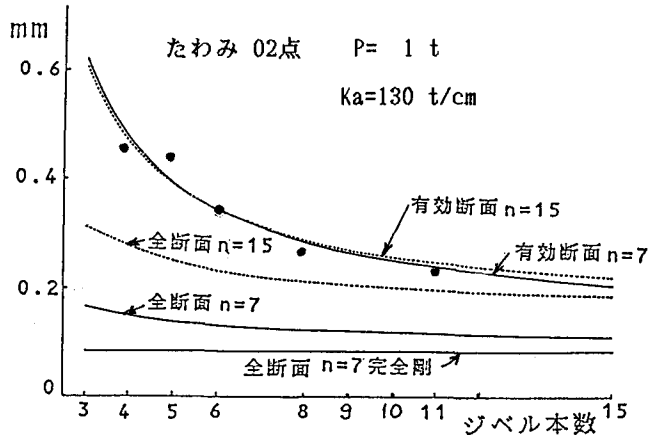
図－3は横軸にジベル本数、縦軸に中央点のたわみをプロットしたものである。・印が実験値であり、実験値は有効断面と考えた場合の理論値に近いことがわかる。また、ジベル本数が9本 ($a=12.5\text{cm}$) 程度から本数が増しても、たわみはそれほど減少しないことがわかる。

6. あとがき

野々沢川1号橋、2号橋のジベル間隔は、 $a=12.5\text{cm}$ (9本/m) と $a=9\text{cm}$ (12本/m) であるから合成桁として行った室内模型実験と解析結果からほぼ妥当と思われる。

参考文献

- 1) 渡辺昇、井上稔康：C S 橋の開発的研究－鉛直突起板の設計について－、
渡辺昇、井上稔康：C S 橋の開発的研究－鋼パネル板のリブの設計について－、
土木学会北海道支部論文報告集、第43号、pp.31-36、pp.37-42、1987。
- 2) 馬場に志、橋本謙秀、渡辺昇、井上稔康：C S 橋の設計・製作・施工について、
第17回日本道路会議一般論文集、pp.800-801、1987。
- 3) 及川昭夫、渡辺昇、佐藤浩一：C S 橋のコンクリート合成後の主桁の有効幅について、
土木学会北海道支部論文報告集、第44号、pp.69-72、1988。
- 4) 佐藤浩一、渡辺昇：差分方程式の剛性マトリックス解析法について、
土木学会北海道支部論文報告集、第44号、pp.87-92、1988。
- 5) 横田敏幸、佐藤浩一、渡辺昇、井上稔康：C S 橋の頭つきスタッドジベルの解析と実験、
土木学会北海道支部論文報告集、第44号、pp.65-68、1988。



図－3 中央点のたわみ