

大阪大学工学部 正 員 梶川 靖治

2. 解析方法 けたを橋軸方向に n 等分した分割区間において軸力に関する基礎方程式を誘導し、これをけた全体について組み立てて解析を行なう。解析上の主な仮定は、1) 分割区間内の橋軸方向のひずみ分布は一定とする。2) 床版と鋼けたの曲率は等しい。3) ずれ止めは各分割区間の両節点に集中しているものとする。4) ずれ止め 1 本当りの荷重一ずれ関係は線形とする。なお、乾燥収縮と温度差とでは解析仮定に以下の相違がある。乾燥収縮の場合、鉄筋は収縮をおこさないで床版断面をコンクリート断面と鉄筋断面とに分離して考える、クリープの影響を考慮しコンクリートには仮想ヤング係数 E_{cp} を用いる、無筋コンクリートに自由収縮ひずみ ϵ_{so} ($=2.5 \times 10^{-4}$) が生ずる。温度差の場合、鉄筋はコンクリートと共に伸縮するので床版は一体断面と考える、クリープの影響は考慮しない、床版に $\alpha \cdot \Delta t$ のひずみが生ずる。ここに α ($=1.2 \times 10^{-4}$) : コンクリート(鋼)の線膨張係数、 Δt ($=10 \text{deg}$) : 床版と鋼けたとの温度差。

K : ずれ止め 1 本当りのずれ定数

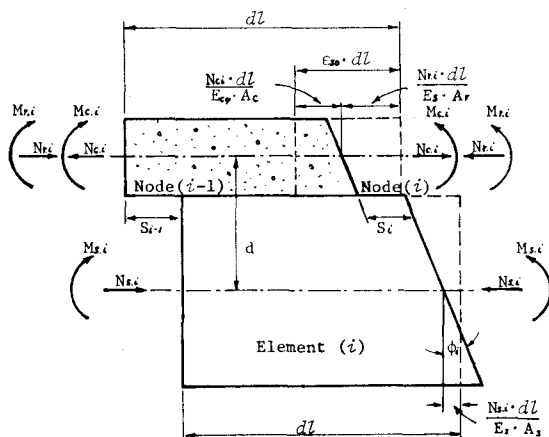


図-1 解析モデル

$$\gamma \gamma \rightarrow n_p = E_s / E_{c\omega}$$

3. 他の解析方法との比較 図-2に示す変断面連続合成げた(友淵橋)について、本解法および種々の解法による乾燥収縮応力の計算結果を表-1に示す。本解法による各応力値は、他の結果とよく一致しており、本解法が妥当なものであることがわかる。

4. 計算例 図-3に示す断面を有する2径間連続合成げた(片側支間750cm)のモデルについて、乾燥収縮応力を計算した。なお、ずれ止め配置は図-4に示す3種類(N0, N5, N10)に変化させた。

図-5に乾燥収縮による水平せん断力分布および軸力分布を示す。水平せん断力はずれ止めを全長に配置したN0ではけた端部に集中現象が見られるが、他の区間はほぼ等分布となっている。これに対し中間支付近のずれ止めを取り除いたN5, N10では合成・非合成境界部にも集中現象が見られる。しかし、非合成区間を設けることによるけた端部の水平せん断力への影響はほとんどない。軸力分布はN0では、けた端部を除く他の区間で中間支点に向かってほぼ直線的に増加している。非合成区間を設けた場合、水平せん断力分布の場合と同じように合成・非合成境界付近に差が見られるが、けた端部への影響はほとんどない。なお、図中の破線は剛合成理論で計算した軸力分布であり、本解法による軸力分布がずれの影響により剛合成理論による軸力分布より若干低いのがよくわかる。

温度差応力においては、床版が鋼けたに対して高温の場合は床版に圧縮力が作用するためコンクリートは全長にわたって有効と考えられる。しかし、逆に鋼けたが床版に対して高温の場合は床版に引張力が作用するため、負モーメント域の床版ではコンクリートを無視して鉄筋のみで抵抗すると考えられる。そこで図-6にN0において鋼けたが床版に対して10deg高温の場合の水平せん断力分布を、コンクリートを全長にわたって有効とした場合(実線)、および負モーメント域のコンクリートを無視した場合(破線)について示す。コンクリートを有効とした場合は当然のことながら乾燥収縮の場合と相似な分布性状を示すが、コンクリートを無視した場合は合成・非合成境界付近に他の区間とは逆方向のせん断力が集中することがわかる。これは正モーメント域のコンクリートが温度差のため鋼けたに対して収縮し、境界部付近の鉄筋をけた端方向に引張るからである。けた端部の水平せん断力はいずれの場合もほとんど差がない。

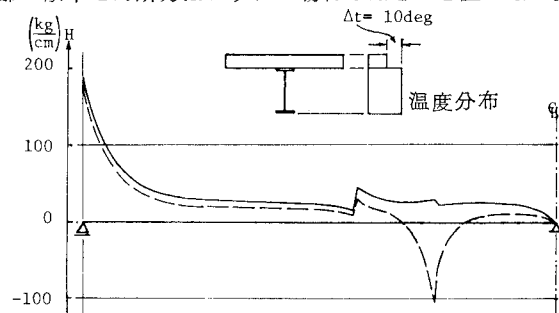


図-6 温度差応力性状(水平せん断力分布)

〔参考文献〕 1) 橋, 連続合成げた橋, 理工図書

2) 前田, 梶川, 福井, 昭和54年度関西支部年次講演会概要集, 1-37

表-1 乾燥収縮応力の比較

SECTION	AUTHOR	SATTLER	n(1+φ)	TACHIBANA	YASUMI	
A	σ_{cu}	5.9	5.7	6.0	5.4	5.9
	σ_{ci}	6.8	6.4	6.9	6.7	6.9
	σ_{su}	-166	-165	-163	-129	-167
	σ_{sf}	-53	-45	-40	-61	-52
B	σ_{ci}	12.5	11.6	12.8	10.1	12.5
	σ_{cu}	11.2	10.1	11.1	10.1	11.2
	σ_{su}	-84	-86	-77	-5	-88
	σ_{sf}	-250	-255	-213	-281	-249

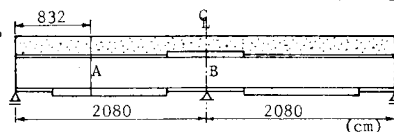


図-2 変断面連続合成げた

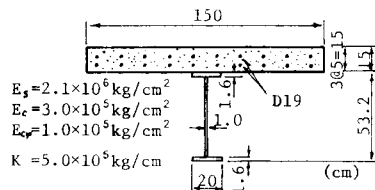


図-3 計算断面

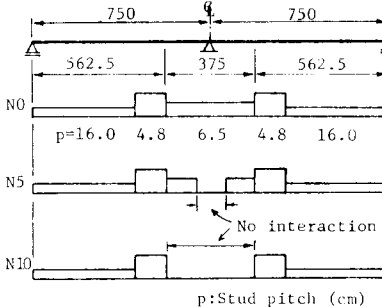
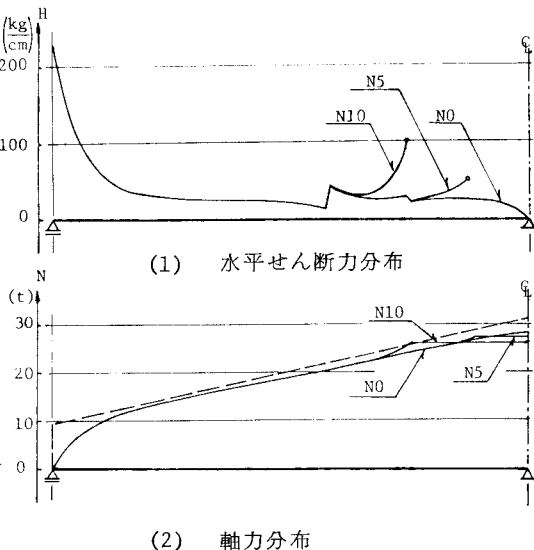


図-4 ずれ止め配置



(2) 軸力分布

図-5 乾燥収縮応力性状