

秋田大学土木工学科 学生員

○ 鈴 藤 広

秋田大学土木工学科 正 員

薄 木 征 三

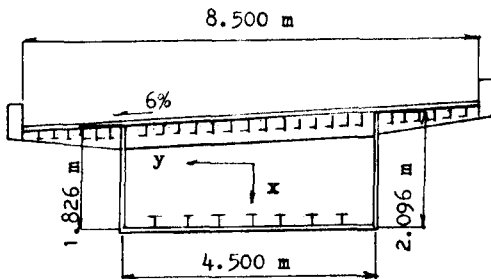
秋田大学土木工学科 正 員

篠 農 知 徳

1. 目的 薄肉曲線けた橋の振動応答解析は未知変位自由度が連成するために非常に複雑である。鉛直方向の外荷重が作用しても曲率面外変位の鉛直変位 U と断面のねじれ角 φ が連成する。さらに曲線けたの横断面形が曲率面に平行な軸 (y) に対称軸をもたないかぎり、あるいは特別な支持条件でないかぎり曲率面内変位すなわち、曲率半径方向変位 V と軸方向変位 W とも連成することになる。このような場合には、有限要素法の手法を用いた剛性法がその汎用性および簡便性の上で優位のように思われる。その際、部材軸線の変位を適当な変位関数で近似することが行われているが、著者は軸方向変位を1次の多項式で、その他の変位を3次の多項式で近似して固有値解析を行った¹⁾。しかし、軸線が曲率を有する時には軸方向変位も3次の多項式で近似する方がより良い近似を与えるものと思われる、その場合の剛性マトリックスおよび質量マトリックスを誘導した。ここでは薄肉曲線けた橋の曲率面外変位と曲率面内変位との影響および変位関数 (1次多項式と3次多項式) の設定の影響を主に考察した。

2. 考え方・手法 一般に、曲線けた橋を解析する場合、近似的に曲率面外変位のみを取扱っているが厳密には曲率面内変位と連成している場合の方が多くみられる。特に、実際の連続曲線けた橋などでは曲率面内の断面力が生じるがために、その影響は無視し得ないものと思われる。解析手法は剛性法によっている。変位関数を仮定し、断面の任意の点の変位を節点変位で表示し、仮想仕事の原理により剛性マトリックスおよび質量マトリックスを誘導した。剛性法による場合、曲率面外変位と曲率面内変位との連成が明白にはあくでき、またそれを簡便に解析できる特長がある。

3. 結論 単純曲線けた橋の解析例を示す。軸方向変位の変位関数1次近似と3次近似とではその



$$R = 50 \text{ m}, \quad \Phi = 0.64 \text{ rad.}, \quad J_T = 2.733 \times 10^{-7} \text{ m}^4$$

$$J_x = 9.820 \times 10^{-7} \text{ m}^4, \quad J_y = 1.663 \times 10^{-7} \text{ m}^4,$$

$$J_{xy} = -1.980 \times 10^{-7} \text{ m}^4, \quad J_w = 4.942 \times 10^{-2} \text{ m}^6,$$

$$Z_x = 1.407 \times 10^{-7} \text{ m}^3, \quad Z_y = -8.920 \times 10^{-2} \text{ m}^3,$$

$$F = 6.330 \times 10^{-7} \text{ m}^2, \quad \gamma = 7.85 \text{ t/m}^3$$

差がみられる。連成を無視した時の振動数は考慮した時のそれより大きく、その差は顕著である。

1) 薄肉断面曲線けたの質量マトリックス：土木学会第32回年次学術講演会講演概要集第I部, 1977

2) 曲線けた橋の動的応答に関する基礎的研究：土木学会論文報告集第174号, 1970。

