

没水球橋脚を持つ浮橋の力学特性

九州産業大学 学生会員 ○古賀康則 佐世保重工業(株) 正会員 筒井光男
九州産業大学 正会員 水田洋司 熊本大学 正会員 滝川 清

1. はじめに

最近、港湾内の静穏海域での海上横断橋として、また、人工島へのアクセス等に従来の橋とは異なる浮橋が注目されている。浮橋は、水深が深くても地盤が軟弱でも影響されない利点をもつが、風や波浪の影響を受けやすいことから、海外での実績¹⁾はあるものの、我が国では本格的な道路としての浮体橋は、平成13年完成予定の夢洲～舞洲連絡橋(仮称)だけであり、他に実績がないのが現状である。

本論文では、没水球橋脚の上に連続桁を架け、波に対する抵抗力を増すように桁を水平面内でアーチ形状とした浮橋²⁾(図1)がサグ比や橋脚のバネ剛性(没水球の位置によって変化する)の変化によってどのような力学特性を示すか、有限要素法を用いて数値解析した結果について報告する。

2. 本研究に使用するモデルの概要

形状は図2のようなアーチとし、17個の節点、16個の部材で構成する。節点は、X方向に30mで分割し、それに対するZ座標の各位置を図2中の放物線方程式によって決定する。サグ比の変化量は表1に示すとおりとする。断面は、図3のようなボックス型とし、部材は弾性部材として解析する。部材特性に関する諸元を表2に示す。

3. 静的特性

図2のサグ比

サグ量(m)	48	44	40	36	32	28	24	20	16
サグ比 f/L	48/480	44/480	40/480	36/480	32/480	28/480	24/480	20/480	16/480

(24/480)の解析モデルに $P=1$ (kgf) の単位荷重を鉛直・面外水平方向からそれぞれ作用させ、有限要素法による静的解析(3次元解析)を行った。節点1と節点17のX・Y・Z方向の変位とX・Y軸を中心とした回転変位を拘束し、それ以外は自由に動けるものとして、初期張力 $wL^2/(8f)$ (w : 単位長さあたりの重さ)を与えて解析した。図4、図5に節点5のモーメントと変位の影響線を示す。

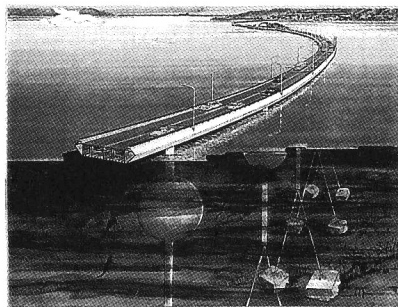


図1 没水球橋脚を持つ浮橋イメージ

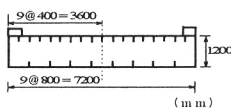


図3 断面図

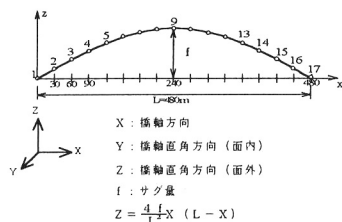


図2 使用するモデルの水平面図

表2 断面諸元

スパン長	$L=480$ m
断面積(有効断面)	$A=2,126$ cm ²
断面2次モーメント	$I_x=127,320,000$ cm ⁴ $I_y=121,000,000$ cm ⁴ $I_z=6,320,000$ cm ⁴
単位長さあたりの重さ	$W=25$ kgf/cm
単位長さあたりの質量	$\rho=0.023469$ kgf·S ² /cm ²
弾性係数	$E=2.1 \times 10^6$ kgf/cm ²
ねじり係数	$J=17,900,000$ cm ⁴
鋼板の厚さ	$t=12$ mm

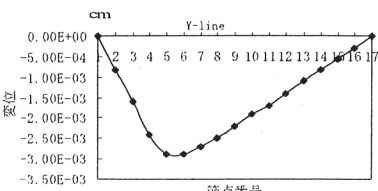
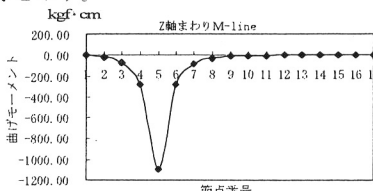
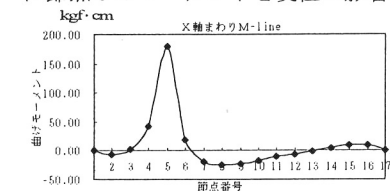


図4 鉛直方向単位荷重による節点5の影響線

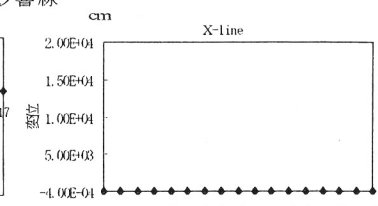
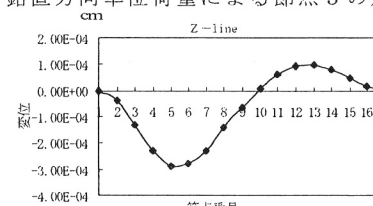
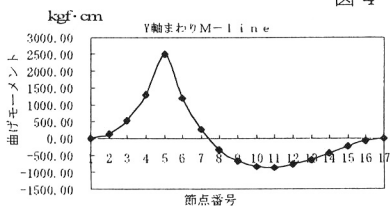


図5 面外水平方向単位荷重による節点5の影響線

