

・ 東京都立大学 学 小川雄二郎
正 伊藤文人

近年の箱桁橋の事故以来、箱桁橋の座屈に対する安全性の検討がなされつつある。箱形断面桁のフランジ、ウェブの所要厚比はウェブの有する後座屈強度を考慮にいたした安全率を用い、各構成要素の周辺単純支持の座屈強度より求めている。ここでは、フランジとウェブの相互作用を考慮した連成座屈の観測から箱形断面桁の座屈挙動を求めようとするものであり、弾性域における挙動を固有値解析と初期変形を考慮する大変形解析を用いて求め、実験を行なったので、ここに述べる。

解析は、有限帯板法を用い、長手方向の変位関数には、載荷辺は単純支持条件とし、1, 2, 3次の正弦関数を用いた。断面方向には3次の関数を用いた。又面内応力は長手方向の σ_y のみが作用しているものとした。

固有値問題として求めた解を、長手方向長さ a について最小のものをウェブとフランジの板厚比 t_w/t_c とウェブとフランジの各々周辺単純支持として純曲げと純圧純をかけた場合の座屈応力比 σ_w/σ_c で示したものが図1である。板厚比が小さいときは、ウェブの座屈形状は非載辺がフランジによって拘束され、固定支持の場合に近くなり、全体としての座屈応力も、両端固定の曲げ座屈応力と両端単純支持の圧縮座屈応力に支配される。板厚比の大きい場合にはその逆であり、 $\sigma_w = \sigma_c$ においては板厚比によらず $\sigma_w/\sigma_c = \sigma_c = \sigma_w$ である。安定性準則にあるNassar⁽¹⁾の図表と図1を同一図上に示したのが図2である。Nassarは $b_w/b_c \times t_c/t_w < 1$ でフランジ座屈、 > 1 でウェブ座屈としているが、上記のごとく疑義があるように思われる。

大変形問題として求めた場合の例を図3に示す。初期変形量を η に対する比 f で与えていたが、初期変形量の増加に対する座屈荷重の低下が著しい事がわかる。

実験は $\sigma_w/\sigma_c < 1$ の範囲で、板厚比を0.375, 0.625, 1.0に変化させて行なった。試験桁の残留応力、初期変形量が大さく、座屈開始の判別の困難とがあるために、上記の弾性解析結果との良し対比は得られなかったが、後座屈を求める解析と弾塑性解析を行なっているので、詳細を合わせて譲渡会で述べるものとする。

(注1) Nassar, G; Stahlbau Bd 34 Nr 10, S311 ~ S316 (1965)

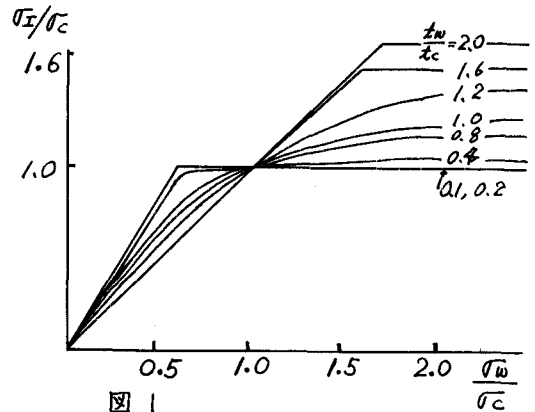


図1

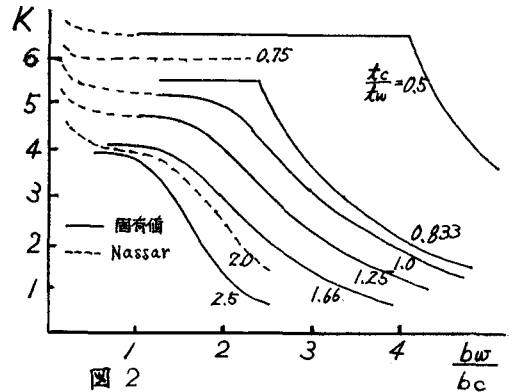


図2

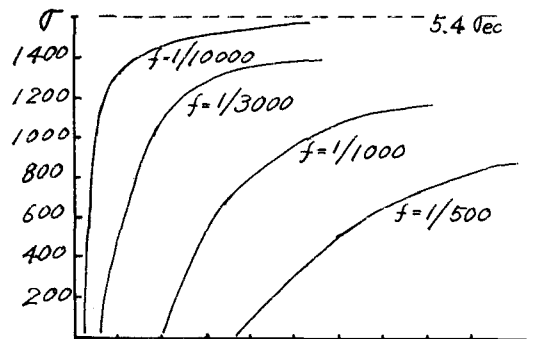


図3