

曲線工げたの横ばり座屈実験

大阪市立大学工学部 正員 事口寿男
 阪神高速道路公団 島田博仁
 日立造船株式会社 塩見 健

1. まえがき

著者らは以前より曲線工げたの横ばり座屈に関する実験を行ない、曲線工げたの横ばり座屈現象は、直線工げたのそれと異なる現象を呈することを明らかにした。^{1),2)}

今回、さらに、曲線工げたの曲げ圧縮応力度を求める際の基礎的資料となるように、曲率および、道路橋示方書における α 値を種々変化させた曲線工げた模型を製作して、横ばり座屈崩壊に関する実験を行なったので、本文で報告する次第である。

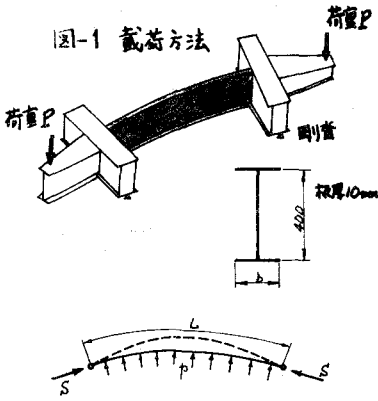
2. 実験内容

1) 実験桁 実験桁は図-1に示すように試験桁、載荷桁および支点上の横ばりから構成されている。試験桁の断面、およびスパン、曲率等は表-1に示すとおりである。曲線工げたの横ばり耐荷力も、直線桁と同様に道路橋示方書に示す α の値によって異なると考えられるので、 α を2.4~0.2まで変化させている。断面の腹板の厚さは一定であり腹板面外へ座屈波形を生じさせないように決定した。また材料はすべてSS-41材であり、引張試験結果より $\sigma_y \approx 3100 \text{ kg/cm}^2$ である。

2) 実験方法 実験は載荷桁に鉛直荷重(50 ton ジャッキ 2台を使用)を作用させることにより曲線工げたに等曲げモーメントを生じさせる。支点上では、トルクモーメントが生じるが、アウフリフトが生じないように配慮してある。

表-1 実験桁の種類 (総数23体)

実験桁	スパン L(m)	半径 R(m)	$\phi=R/R$	7773幅(mm)	α
G-1	2.5	5	0.5	60	2.4
G-2	・	15	0.17	・	・
G-3	・	30	0.08	・	・
G-4	・	5	0.5	80	1.7
G-5	・	15	0.17	・	・
G-6	・	30	0.08	・	・
G-7	・	5	0.5	100	1.3
G-8	・	15	0.17	・	・
G-9	・	30	0.08	・	・
G-10	・	5	0.5	120	1.05
G-11	・	15	0.17	・	・
G-12	・	30	0.08	・	・
G-13	・	15	0.17	140	0.86
G-14	・	30	0.08	・	・
G-15	2.3	4.6	0.5	180	0.63
G-16	・	13.8	0.17	・	・
G-17	・	27.6	0.08	・	・
G-18	1.8	3.6	0.5	200	0.94
G-19	・	10.8	0.08	・	・
G-20	・	21.6	0.17	・	・
G-21	0.9	1.8	0.5	・	0.22
G-22	・	5.4	0.08	・	・
G-23	・	10.8	0.17	・	・



3. 実験結果と考察

曲線工げたの場合、桁の曲率の影響により、図-2 に示るように、桁の圧縮側フランジには圧縮力が生じ、これとともに、分布荷重 P が曲率半径方向荷重として圧縮側フランジに作用しているとみなすことができる。

1 本主桁の曲線工げたの場合、この水平荷重による変形を防止し得ないため、図-2 に示るよう横方向変形が生じ、終局的にいっゆる横たおれ座屈現象を呈する。

図-3 は、一例として曲線工げたのスパン中央における圧縮側フランジのひずみと外力モーメント、および変形量と外力モーメントとの関係を示したものである。

この図に着目すると、圧縮側フランジの奥手は図中に示る M_{cr} 付近で引張力を大きく受けたことがわかる。これは上述した水平力に抵抗し得なくなり横たおれ変形の現象を呈し始めたこととみなすことができる。(この荷重では変形量 u が生じはじめている。)

なお、この荷重 M_{cr} ではまだ極限状態に至ってはいないので、横方向変位が大きく生じ、載荷々重に耐えられなくなったモーメントを横たおれ座屈モーメント M_{cr} と定義した。

このようにして実験桁の M_{cr} を求めたものを図-4 に示す。ただし図中の M_y はフランジとウェブの結合点における降伏モーメントである。

この図から明らかのように、曲線工げたの場合、横たおれ座屈強度は示方書における α 値以外に、曲率の影響により、大きく左右され、曲率が大きくなるほど耐荷力は小さくなることとわかる。また、この座屈実験の結果は曲線工げたの曲が圧縮応力度を算定するための基礎資料になるものと思われる。

詳細については発表当日に述べるものとする。

参考文献 1) 中井博, 事口寿男;

“曲線工げたの横たおれ座屈崩壊に関する実験的研究” 第29回年次学術講演会概要, I-123

2) 中井博, 事口寿男; “曲線工型りの横たおれ座屈崩壊に関する実験” 昭和49年(第49回)年次学術講演会概要, I-62

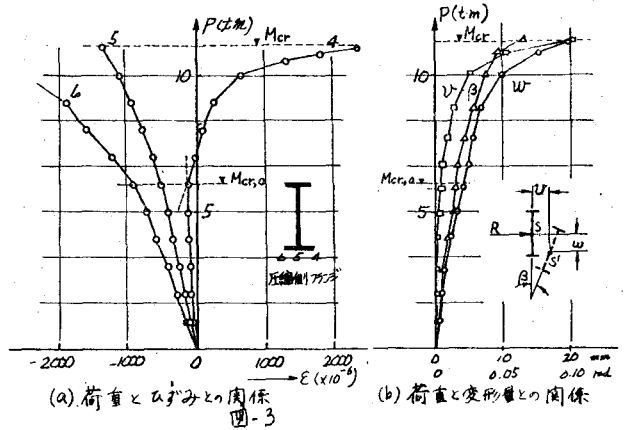


図-3 (a) 荷重とひずみの関係 (b) 荷重と変形量との関係

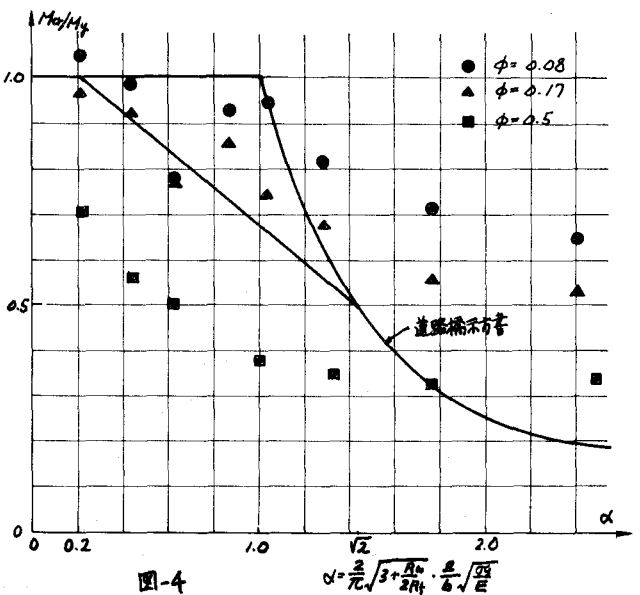


図-4