

金沢大学 正 吉 田 博  
千葉県 正 井 本 芳 宏

1. まえがき

ばりは通常単独で用いられることはなく、横方向の安定性を保つために、横構や対称構を用い、支点および中間の横方向の変位を $F$ がねじりに対して拘束されている。このような拘束を受けるばりの横倒れ座屈解析と伝達マトリックスを用いて解析する手法が示され、単純ばりの非弾性横倒れ座屈の計算例が示されている。本報告においては、同様の手法を用いて、等分布荷重を受ける等スパン2径間連続ばりの非弾性横倒れ座屈の計算例を示す。中間支点ごとの拘束条件は表-1に示す5通りであり、両側支点では横変位 $F$ がねじりに対して単純支持である。

2. 計算方法

(a)非弾性領域の断面の諸定数の計算 曲げ剛性 $EI$ がねじり剛性はTangent Modulus Theoryにより、ねじり剛性は塑性流理論によるものとし、その他の定数を含めて、文献(3)による数値計算法により求める。

(b)等分布荷重による2径間連続ばりの非弾性曲げモーメント分布を、(a)より得られた曲げモーメント-曲率関係を用いて、数値積分法を用いて計算する。

(c)2径間連続ばりを有限個の微小要素に分割し各要素間では、その要素の中心ごとの曲げモーメントを用いて一定とする。したがって、曲げモーメント分布は階段状となる。

(d)格間伝達マトリックス $F_i$ 、格点伝達マトリックス $P_i$ 、境界マトリックス $R, R'$ を用いて、

$$[R' F_n P_n F_{n-1} \dots P_2 F_2 P_1 F_1 R] = 0$$

となるように、荷重係数をTrial and Errorにより計算する。中間支点で横変位またはねじりが剛に拘束されている場合は、中間支点ごとの新しい未知数と導入する格点伝達マトリックスが必要である。

3. 計算結果

図-2に示す断面を有する2径間連続ばりの非弾性横倒れ座屈曲線を図-3に示す。横軸は1スパンの弱軸 $Y$ 周りの細長比 $\lambda$ 、縦軸は、等分布荷重による崩壊荷重 $u_b = (6 + 4\sqrt{2}) \times M_p / L^2$ で、座屈荷重を無次元化して示してある。ここに、 $M_p$ は用いた断面の全塑性モーメントであり、 $L$ は1スパン長である。図-4は $L/r_y = 200$ での図-3の座屈モードを示している。図-5は中間支点が、横変位 $F$ がねじりに対して拘束されている場合の荷重位置の影響を、図-6は $L/r_y = 200$ の場合、横変位が剛に拘束され、ねじりが弾性拘束されて

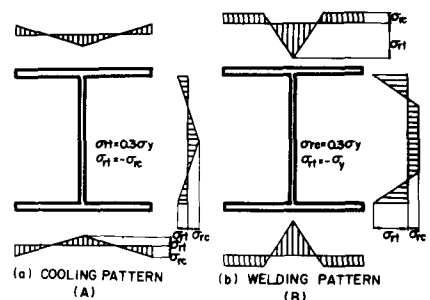
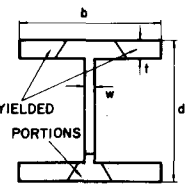


図-1 仮定した残留応力分布

表-1 中間支点ごとの支持条件

Case	条件
1	$u = \text{Free}, \phi = \text{Free}$
2	$u = 0, \phi = \text{Free}$
3	$u = \text{Free}, \phi = 0$
4	$u = 0, \phi = 0$
5	$u = u' = 0, \phi = \phi' = 0$

いる場合のばねの強さと座屈強度の関係を示したもので、図-7は代表的なモードと示している。



4. 結論

本報告においては、等  $b=203\text{ mm}, d=203\text{ mm}$   
 $t=11\text{ mm}, w=7\text{ mm}$   
 分布荷重を受ける等スパン 図-2 用いた断面

2径間連続ばり、中間支点で各種の拘束状態に対する横倒れ座屈解析の結果を示した。

この手法は2径間連続ばりの、中間支点、任意の予不定ばり、任意の支持条件で、スパン中間で任意の拘束を受ける場合について

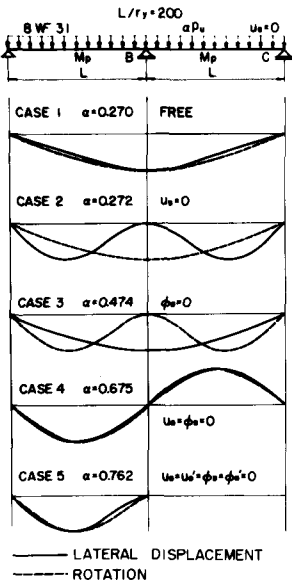


図-4 座屈モード

いこも、非弾性解析がとまると並列桁の解析も行い、必要に対極構間隔の計算にも利用がとまると。

これらの解析結果については、稿を改めて発表する予定がある。

本研究に当り、多くの御助言をいただいた、名古屋大学 成岡教授、福本助教授に感謝いたします。

5. 参考文献

- 1) Unger, B., Der Stahlbau, Heft 5, 1969, pp. 135~142.
- 2) 吉田, 井本, "拘束と受けるはりの非弾性横倒れ座屈解析" 工学会論文事投稿中.
- 3) Yoshida, H. and Nishida, S., 金大工紀要, Vol. 6., No. 5.

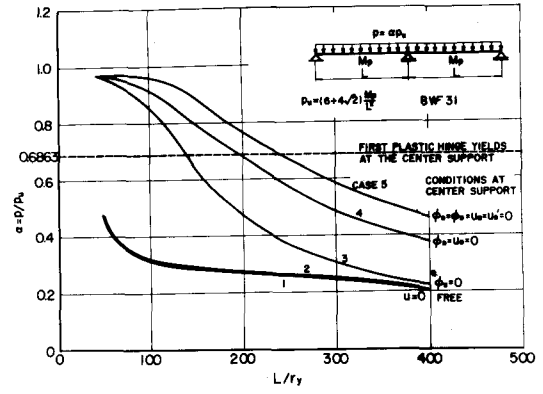


図-3 座屈曲線

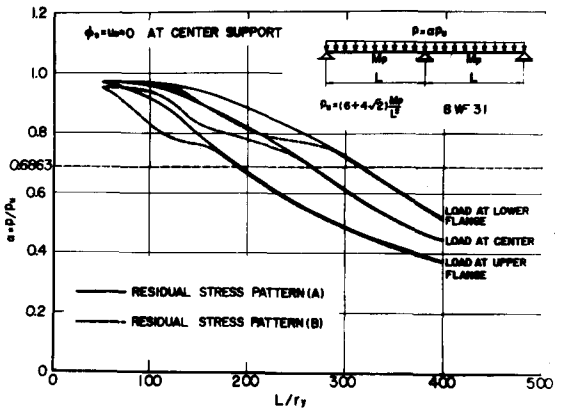


図-5 荷重位置の影響

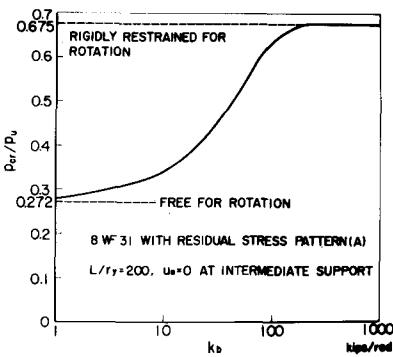


図-6 拘束ばねの影響

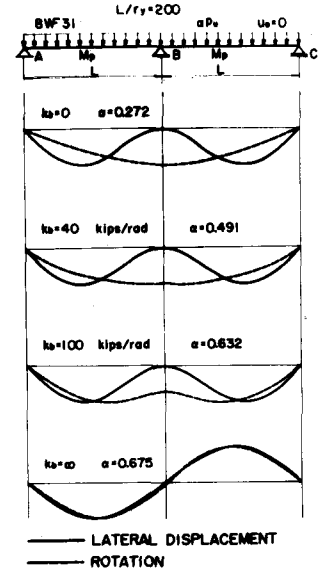


図-7 ばねの強さとモード