

アーチ橋の耐荷力については土木学会論文集N0,204号に発表しているが、一般的に次の事が云える。

- 1) アーチが等分布荷重を受け弾性座屈を起す場合は逆対稱型の座屈を起し、正対称型より逆対称型の荷重に対して小さい耐荷力を示す。
- 2) アーチが完全な弾性体であれば、等分布荷重の場合と逆対称荷重の場合、載荷し得る荷重強度に大きな差はない。
- 3) 応力が塑性域に入ると耐荷力は急速に減少し、特に荷重が逆対称になると、その減少は著しい。またその減少の仕方はいずれもスパン比によつて異なる。
- 4) 耐荷力はアーチリブの細長比の増大と共に減少する。
- 5) 耐荷力は大きな塑性ひずみを生じる以前に軸力の影響を受け失われる。

上記の基礎となる計算は、く形断面と残留応力を考えたサンドウィッチ断面によつて行われ、その断面を有する両端単純支持の柱の耐荷力曲線を図-1に示す。

サンドウィッチ断面、またはく形断面より得られたアーチの耐荷力を一般断面の場合に換算する問題となるが、一般に断面の3つの要素、断面積、断面係数、および断面二次モーメントのうち2つは合せられる。アーチの耐荷力の場合断面積と断面二次モーメントを一致させた場合比較的良好の結果を示した。この関係を図-2に示す。サンドウィッチ断面とく形断面の力学的挙動の大きさを違し、特にその両端の位置にある事を考えれば、一般の断面の場合も等しい断面積、断面二次モーメントのサンドウィッチ

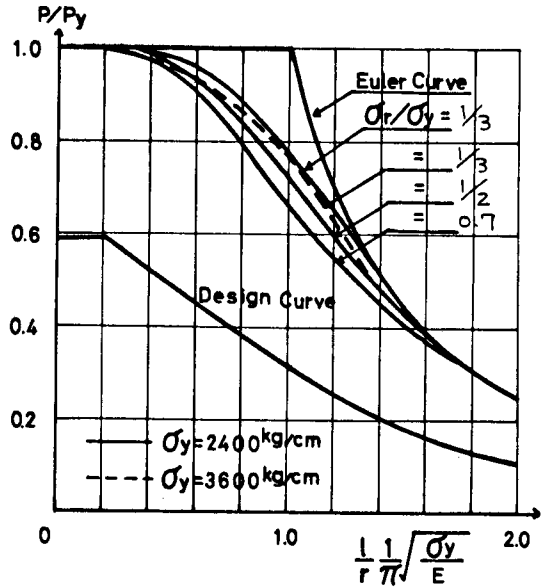


図-1 柱耐荷力曲線

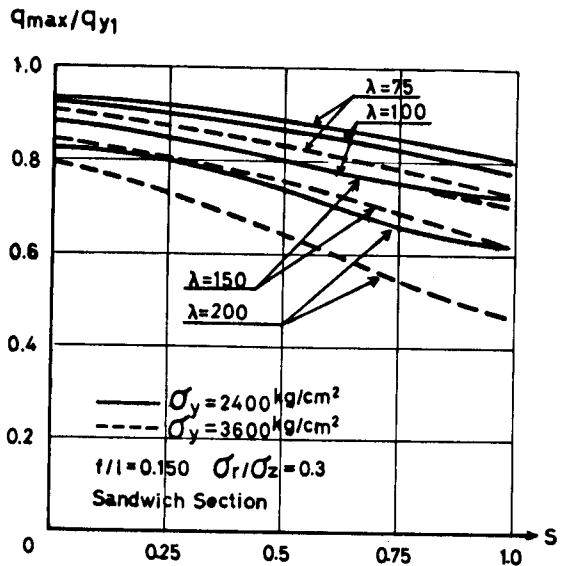


図-3

断面の σ のに換算方程式により、耐力を推測する事ができると思われる。以後の結果はすべてフィニッシュ断面を用い、 $T_u/f_y = 1/2$ のもつを用いている。計算の都合上、ひびき硬化も考えているが、計算の結果は、それほとんど耐力に影響しない事を示している。

1次弾性解析と耐力力の関係

図-3に1次弾性計算による断面の応力の降伏変位連する荷重と最終耐力力との荷重強度 σ の比を各荷重状態および細長比を調べて示している。本計算の範囲ではこれ等は常に1より小さい。その結果より許容耐力は

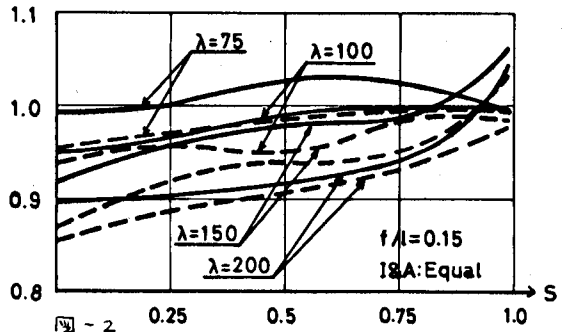
$$\sigma_{mei} + k(\lambda, \lambda) \sigma_{mei} = \sigma_{ca} \text{ (後入)}$$

なる関係を示される可能性を示している。ここで σ_{me} , σ_{mei} は1次弾性計算による直応力および曲げによる応力度であり、 $k(\lambda, \lambda)$ は λ/l のみで入に因数であるが図-3に示すように曲線が比較的直線である事より荷重状態については定数として表現できよう。 σ_{ca} は $S \leq 1$ の状態より、あるいは $\sigma_{mei} \leq 0$ の状態より計算し得るのであるから、 k , および σ_{ca} の最適値は定められる。

2次弾性解析と耐力力の関係

図-4に $f/l = 0.15$ とした場合、2次弾性解析による応力の降伏変位連する荷重と、最終耐力力との比を縦軸にとつて示している。計算精度の事を考えるとこれはかなりよい一致を示す事を示している。細長比が200の場合でも最終耐力力は10%の低下を示すに過ぎない。図-5に f/l を変えた場合を示しているが、やはりその差は小さい。アーチの形状、構造形式の多様性を考えると2次弾性解析と降伏変位耐力力に対してより規律を与えると思われる。

Q_{max-R}/Q_{max-S}



Q_{max}/Q_{y2}

