

四国建設コンサルタント 正夏 ○吉崎和人

徳島大学工業短期大学部 正夏 平尾 潔

徳島大学工学部 正夏 児嶋弘行

1. はしがき 骨組構造物の崩壊過程と最終耐力をより厳密に把握するために、著者らは、部材の初期にわけて中間塑性関節の発生などを考慮した弾塑性解析について研究し、その基礎的段階として、変形の影響を無視した場合の解析結果についてさきに報告した¹⁾。本研究は、これを考慮した場合について、あらうに変形法の基本式を誘導し、さらに、1部材に1個以上の中間塑性関節が発生するかどうかの検討をあわせて解析するように解析法を改良し、二、三の計算例について数値計算を行なって検討を加えるものである。

2. 解析上の仮定 本研究で設ける仮定を列挙すればつぎのようである。1) 材料は完全弾塑性体とし、ひずみ硬化や残弾力の影響は無視する。2) 部材の初期にわけては、半波の正弦波形または2次の拋物線形で代表されるものとする。3) 形状係数は1とし、曲げモーメントと軸方向力やせん断力との降伏相関関係は無視する。4) 荷重はすべて節点に作用する漸増荷重とする。5) 全体座屈は骨組の面内における曲げ座屈のものを対象とする。6) 部材座屈は部材の弱軸に関するオイラー値による弾性座屈とする。

3. 変形法の基本式 本研究では、変形の影響を考慮するために、材端力の方向と部材の変形後の方向に一致させて基本式を誘導したが、このようにした場合には、部材の固有座標系における基本式に含まれる各種の安定関数のうちで、文献1)に示した式(2)における φ_0 が φ_2 に、式(3)、(4)における φ_1^0 が φ_2^0 に、また、式(7)における φ_0^0 が $(\varphi_{01}^0 + \varphi_{0j}^0)$ にかわり、さらに、座標変換行列に含まれる方向余弦の計算式が次式のようになる。ただし、式中の u, v は、それぞれ、基準座標系における x, y 方向の節点変位を表す。

$$\cos \alpha = \frac{(x_j - x_i) + (u_j - u_i)}{l_{ij}} \quad \sin \alpha = \frac{(y_j - y_i) + (v_j - v_i)}{l_{ij}} \quad l_{ij} = \left\{ [(x_j - x_i) + (u_j - u_i)]^2 + [(y_j - y_i) + (v_j - v_i)]^2 \right\}^{\frac{1}{2}}$$

4. 解析法 終局耐力を算定するための荷重強度の増加法や崩壊過程の追跡法などは、文献1)、2)とはほぼ同様であるからここでは省略する。ただし、文献1)の解析法においては、ある部材に中間塑性関節が発生した場合、以後の荷重増分に対して同一部材にあらうな中間塑性関節が発生するかどうかの検討を省略しているのに対して、本解析法ではこの点も考慮して解析を進めるように改良を加えている。

5. むすび 文献1)で用いた計算例と同様な門型ラーメン、2ヒンジリブアーチ、および、ローゼ桁に対して数値計算を行ない、本解析結果と文献1)の解析結果との比較検討を行なったが、その詳細については講演会当日に報告することとし、考察の結果得られた、3の事項を列挙するとつぎのようである。1) 変形の影響を考慮して誘導した本研究の基本式と、これを無視して誘導した文献1)の基本式とを比較した場合、式に含まれる多くの安定関数のうちで3個だけが異なるだけで、他はまったく一致する。2) 本解析法と文献1)の解析法とによる解析結果を比較した場合、門型ラーメンについてはほとんど両者の差がみられなかつたが、アーチ系の構造物については本解析結果の方がわずかながら低い耐力を示した。3) 中間塑性関節は、ローゼ桁の計算例において初期にわけて有する部材に発生し、この発生を無視した場合に比較して低い耐力を示した。4) 1部材に2個以上の中間塑性関節が発生する例は見られなかつた。

附 記 本研究は昭和50年度文部省科学研究費一般研究Dの援助を得て行なったものである。

参考文献 1) 児嶋、平尾、古市 “元にはわけて考慮した平面剛滑節骨組の弾塑性解析” 土木学会第29回年次学術講演会概要集、昭49.10、 2) 児嶋、平尾 “平面剛滑節構造物の一自動極限解析” 土木学会論文報告集 第218号、昭48.10