

1. まえがき

終局耐力研究WGは、鋼構造物の使用範囲を拡大を支援する技術革新を耐荷力の観点から推進することを目的とし、以下の3項目の課題を掲げて、それらを連携させながら調査研究を行った。

I. 鋼構造物の強度区分と耐荷力解析法に関する研究

鋼骨組構造物の部材断面を構成する板要素の幅厚比と部材の細長比によって、耐荷力解析法の仕訳を行う構造区分の考え方を導入し、区分の判定に使用する限界細長比と限界幅厚比の設定した。組立断面については断面を構成する個々の板要素に対して限界幅厚比を、円形鋼管断面については断面全体に対して限界径厚比を定めた。

一方、耐荷力解析法としては設計実務での使用を前提として、弾性有限変位解析、接線弾性係数や局部座屈を考慮した $M-N-\Phi$ 関係を使用する簡易解析法の開発を行った。同時にこれらの計算法を適用する際の前提条件として、格点構造とボルト継ぎ手と構造区分の関係を整理した。

II. 高機能鋼材の機械的性質と活用に関する研究

鋼材の機械的性質を論ずるに先立ち、繰り返し塑性履歴を含む構成式を精度と実用性の観点から検討した。単調載荷曲線を基準とし、12個の材料定数を用いた西村らの構成式は各種の鋼材の繰り返し塑性履歴を精度良く表現できる。2曲面モデルに属する依田らの構成式は3個の材料定数に関係しており、実用的な表現になっている。

高機能鋼材としては低降伏比高張力鋼と極低降伏点鋼を取り上げた。前者は高降伏比の従来型高張力鋼の靱性を改善することを目的として開発された鋼材であるが、断面あるいは部材としての座屈強度に対する靱性改善の効果を調査した。後者は降伏強度を極端に小さくする代わりに靱性を大きくした鋼材で、主として塑性履歴によるエネルギー吸収能に期待して建築物の制震・免震装置として利用されているが、橋梁構造への活用の可能性を調査した。

また新しい構造要素としてテーパプレート、サンドイッチ板および波形鋼板を取り上げ、それぞれの耐荷力特性を調査した。

III. 鋼製高橋脚橋梁の試設計

上述の2つの課題に関する研究成果を具体的な構造物に適用し、有効性を確認することとした。ターゲットとして選定された構造物は鋼製高橋脚3径間連続高桁橋で、高橋脚3径間連続PC桁橋の代替案である。現行の道路橋示方書に準拠して試設計を行ったが、ユニークな架設工法を採用しており、建設コストはPC橋梁と同等なものとなった。この試設計原案に対して上述の研究成果に加えて、鋼管部材の座屈強度の適正評価、鋼管脚部材の座屈長、レベル2相当の耐震検討、さらに景観検討を加えた。