

I - A111 半剛結横拘束骨組の耐力照査に関する一検討

パシフィックコンサルタンツ	正員 寺島 彰人
室蘭工業大学	正員 岸 徳光
室蘭工業大学	正員 小室 雅人
名古屋工業大学	正員 後藤 芳顕

1. はじめに

本研究では、半剛結接合骨組のより簡易な設計手法の確立を目的として、接合部剛性特性として実状に即した非線形曲線を用いる手法と beam-line 法により線形にモデル化する手法の2手法を、 B_1/B_2 法（弾性一次解析）と組み合わせた場合の部材照査に関する妥当性を数値解析的に検討している。解析は一層一径間骨組および二層一径間骨組について行い、著者等によって提案されている断面設計システム¹⁾による結果との比較によってその妥当性を検討した。なお、本研究では横拘束骨組についてのみ検討している。

2. 数値解析のための仮定

本研究では図-1に示すような2種類の半剛結接合骨組に対して検討を行った。図中に各骨組の部材番号、節点番号、形状寸法及び使用形鋼を示している。また、形鋼の呼称については AISC-LRFD の設計規準²⁾に従っている。なお、骨組の奥行き中心間隔は 7.62 m としている。断面力算定のための載荷荷重は、梁に作用する等分布荷重 $W_R = 20.44 \text{ kN/m}$, $W_F = 53.14 \text{ kN/m}$ である。

半剛結接合部の非線形な剛性特性の評価に関しては、著者等によって提案されている三要素パワーモデルを用いることとする。このモデルは接合部初期剛性 R_{ki} 、限界曲げ耐力 M_{uc} 、及び形状指数 n の3つのパラメータから構成されるものである。本解析では R_{ki} に関しては梁の曲げ剛性を用いて $\rho^* = EI_b / L_b R_{ki}$ と無次元化することとした。 ρ^* を 0.001, 0.2, 2.0 と変化させることにより、代表的な3つの接合状態（剛結、半剛結、ピン接合）を想定して解析を行っている。また、 M_u に関しても ρ^* の変化に伴い M_p , $0.6 M_p$, $0.2 M_p$ と変化させている。ここで M_p は梁の塑性曲げモーメントである。なお、形状指数 n は 1 とした。図-2に解析に用いた $M-\theta_r$ 曲線の一例を示す。

本論文では以下に示す2つの接合部剛性評価法に関し解析を行っている。

手法1：非線形な $M-\theta_r$ 曲線を直接用いて評価する。

手法2：beam-line 法により線形にモデル化して評価する。

なお、骨組部材の耐力照査は AISC-LRFD の設計規準に従うこととした。

3. 数値解析結果

数値解析結果は2種類の算定手法と断面設計システムにより得られた照査結果（exact）とを比較する形で整理している。本研究では骨組、載荷状態が左右対称であることより柱部材に関しては骨組の左半分についてのみ着目することとした。図-3、4にそれぞれ一層一径間骨組、二層一径間骨組の

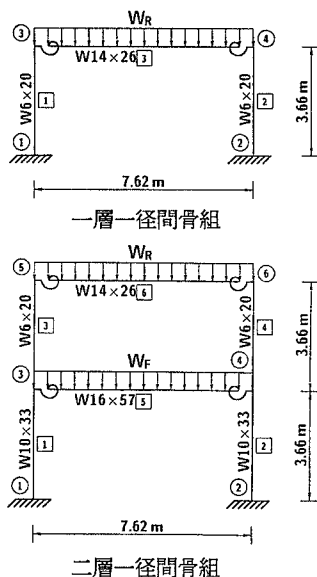


図-1 解析に用いた骨組

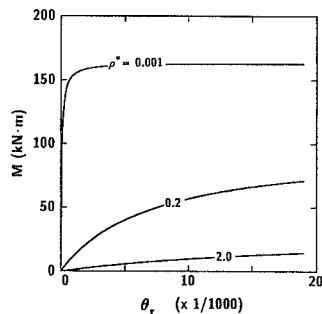


図-2 $M-\theta_r$ 曲線の一例
(W14x26)

キーワード：横拘束骨組、半剛結接合、 B_1/B_2 法

連絡先：〒050 室蘭市水元町 27-1 TEL 0143-47-3168 FAX 0143-47-3169

照査結果を示している。図の ξ は照査値を示しており、この値が 1.0 以下の場合に部材は安全であることを意味している。

まず、一層一径間骨組について考察する。図-3より、 $\rho^* = 0.2$ の手法 2 において柱材（部材番号 1）に関しては若干過小評価となり、梁材（部材番号 3）に関しては若干過大評価となっているのがわかる。しかし、他の ρ^* の場合には 2 手法とも exact とほぼ等しい値となっており、工学的に妥当な結果を与えているものと判断される。

次に二層一径間骨組について考察する。図-4より一層一径間骨組の場合と同様、 $\rho^* = 0.2$ の手法 2 において、柱材（部材番号 1 および 3）に関しては若干過小評価に、梁材（部材番号 5 および 6）に関しては若干過大評価の傾向があるものの、他の ρ^* の場合には 2 手法とも exact とほぼ等しい値となっていることから、全体的には比較的精度よく照査が行われているものと判断される。

また、両骨組とも、接合部が剛結に近い状態（ $\rho^* = 0.001$ ）においては柱材の評価が厳しくなり、ピンに近い状態（ $\rho^* = 2.0$ ）においては梁材の評価が厳しくなる。また半剛結接合状態（ $\rho^* = 0.2$ ）では、梁、柱材とも剛結接合とピン接合の中間的な評価を与えていることがわかる。

4. まとめ

本研究では半剛結接合骨組のより簡易な設計手法の確立を目的として、接合部剛性特性を実状に即した非線形曲線を用いて評価する手法と beam-line 法により線形に評価する手法の 2 手法により部材照査に関する数値解析を行った。その結果、断面設計システムの結果に対して、2 手法とも比較的精度よく部材照査が可能であることが明らかになった。特に、beam-line 法を用いて接合部剛性を線形にモデル化する手法は、数値解析が簡易であり半剛結横拘束骨組の設計手法として有効であるものと考えられる。

参 考 文 献

- 1) 岸 徳光, 後藤芳順, 小室雅人: 半剛結鋼骨組構造の断面設計システムの開発, 土木学会北海道支部論文報告集, 第 52 号 (A), 56-61, 1996.
- 2) American Institute of Steel Construction, Load and Resistance Factor Design Specification for Structural Buildings 2nd Edition, Chicago, IL, 1993.

