

### 超高層鉄骨造建築物の繰返し変形による梁端部破断の検証方法

超高層鉄骨造建築物が長周期地震動の作用を受けて応答する場合、塑性変形の繰返し回数や梁端部の仕様等によって、大変形時に梁端部に破断が生じる可能性がある。そのため、超高層鉄骨造建築物の耐震安全性の検証では、大変形時には部材の累積塑性変形倍率や繰返し回数等、塑性変形の累積を考慮して梁端部等に破断が生じないことを確認する必要がある。

国土交通省建築基準整備促進事業では、鉄骨造梁部材等を対象にして部材に破断が生じるまでの限界繰返し回数等を明らかにするための実験を行い、図1のような梁端部の設計疲労曲線を提示している。この設計疲労曲線を用いて(1)式で示す損傷度 $D$ を計算することによって、梁端部の破断の有無を確認することができる。損傷度 $D$ は、現状の実務でも行われている地震応答解析から得られる梁端部の塑性率( ${}_b\mu_{\max}$ )と累積塑性変形倍率( ${}_b\eta$ )を用いて計算可能である。また、 $C$ と $\beta$ は疲労特性を表す係数である。この損傷度 $D$ が1以上の場合には、大変形時に梁端部に破断が生じる可能性があるため、1未満であることを確認する。

$$D = \frac{{}_b\eta}{4({}_b\mu_{\max} - 1)} \left( \frac{{}_b\mu_{\max}}{C} \right)^{\frac{1}{\beta}} \quad (1)$$

参考文献

- 1) 長谷川隆ほか：多数回繰返し荷を受ける梁端部の塑性変形能力と超高層鉄骨造建物の耐震安全性の検証、巨大海溝型地震・内陸地震に対する鋼構造の取り組み、2015年度日本建築学会大会 鋼構造パネルディスカッション資料、pp. 19~32、2015
- 2) 鈴木芳隆ほか：部材疲労曲線を用いた長周期地震動に対する鉄骨造超高層建物の耐震安全性評価方法の検討、構造工学論文集、Vol. 61B、pp. 439~445、2015
- 3) 長谷川隆ほか：長周期地震動に対する超高層鉄骨造建築物の耐震安全性に関する検討、建築研究資料、第160号、(独)建築研究所、2014

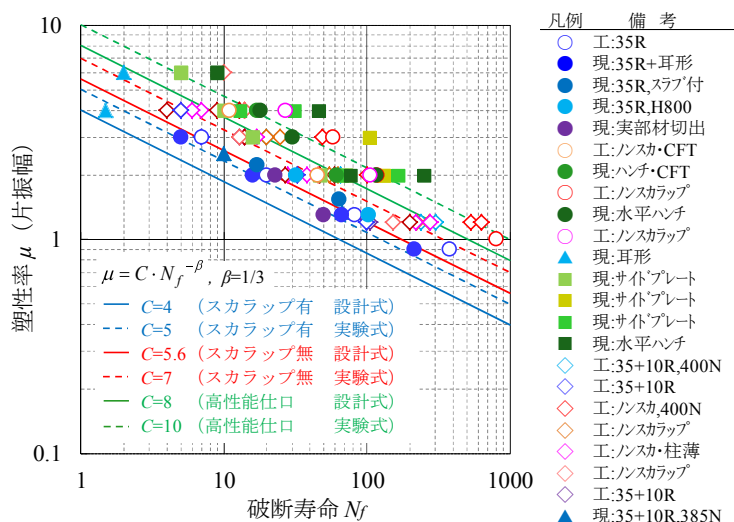


図1 梁端部の破断までの繰返し回数 $N_f$ と梁の塑性率 $\mu$ の関係