

2. 損傷限界の検討における留意点

(1) 損傷限界耐力(Qd)と必要損傷限界耐力(Qdn)の検証

1) 損傷限界耐力 Qd の算定方法

損傷限界耐力は、一般に次のいずれかの方法で算定します。RC 造建築物等のひび割れ等による剛性低下が想定される構造形式の場合には、一般に、荷重増分解析により剛性の低下を考慮した解析が行われています。

- ① 部材が弾性と考えて弾性応力解析で求める
- ② 荷重増分解析で求める

この場合に、荷重増分解析によりひび割れによる剛性低下を考慮する場合は、必要損傷限界耐力 Qdn の算定にあたっては留意が必要です。RC 造建築物で、ひび割れによる部材剛性の低下を考慮する場合は、実際の部材の剛性に対して、モデル化した部材の剛性を低く評価し、損傷限界固有周期 Td を長めに算定することによって、結果として中地震時の応答せん断力値(必要損傷限界耐力 Qdn) が過小評価されるようなことがないように留意する必要があります。損傷限界耐力時の検討においても、実際に生じることが予想されるひび割れについて考慮して非線形解析をすることにより、変形を精度よく算定することができます。部材の復元力特性には、弾性剛性及びひび割れ点の設定が大きく影響を及ぼすため、この設定においては、構造体の実際のコンクリート強度の把握が重要です。また、安易にロッキングまたはスウェイを考慮して解析すると、固有周期が伸び、Qd が過小に評価されることになり、危険側になる可能性があるため、注意が必要です。

2) コンクリートの実際の強度と骨組みの応答値

中高層RC造建築物に用いられるコンクリートは、高強度コンクリート(F_c が 36~60N/mm²)の範疇に入るものが多く、適切に施工されれば、コンクリートの圧縮強度は、設計基準強度に対して、1.2~1.3 倍程度になるという指摘があります。このため、実際の建築物の弾性剛性やひび割れ強度は設計基準強度から求めた数値よりも大きいことやバラツキがあることを想定する必要があると考えられます。これらのことを勘案して、許容応力度設計用静的地震力は、設計基準強度を用いて算定した構造体骨組みの応答値に対して 20%程度大きく設定することが望ましいとする指摘があります(日本建築学会「限界耐力計算の現状と課題 2004.8」)。

以上のことから当社では、原則として損傷限界時の保有値ベースシア係数: $C_B \geq 0.15$ としております。