

鉄筋コンクリート造における低強度コンクリートの建物の 耐震診断及び補強設計について

(社)千葉県建築士事務所協会 耐震診断評価委員会

はじめに

建防協の耐震診断基準ではコアによるコンクリート試験強度の平均強度が 13.5N/mm^2 以上の建物を適用範囲としている。上記の強度を下回る場合は診断結果で求まる耐震性能は参考値となる。

低強度コンクリート建物については実験資料等が少なく、診断における取扱いは不明確な部分が多い。

一方、低強度コンクリートの建物がしばしば見られる中で、その資産の活用が求められている現状にある。

下記に示す取扱いは、当協会の耐震診断評価委員会において協議した結果を、当面配慮することが望ましい事項としてまとめたものである。

本来、診断者は建物所有者から求められる耐震性能を保証できると考える方法を提案し、評価委員会はそれが適切かどうかの判断を行うものとする。しかしながら、低強度コンクリート建物の診断や補強設計の難しさがあることから、本取扱いは診断者への参考に供するものである。

なお、ここでは低強度コンクリートは各工期・各階毎に算定した「 $\text{平均強度} - \text{標準偏差} / 2$ 」が「 $13.5 > \text{平均強度} - \text{標準偏差} / 2 > 9.0(\text{N/mm}^2)$ 」の範囲のものとする。

低強度コンクリートの建物の耐震診断及び補強設計の取扱い

1、現場調査

低強度コンクリートの建物は材料及び施工の良否に関して信頼性に乏しいと考えられる。従って、慎重に現場調査を行う必要がある。下記の調査は低強度コンクリートの工期及び階に適用する。

1) コンクリートコアによる追加試験

当初の試験結果により平均強度が 13.5N/mm^2 未満の場合は追加試験を行う。追加コアの本数は該当する工期及び階を対象とし、「3本またはコアの試験強度が 13.5N/mm^2 未満の本数の2倍」のいずれかによる。この場合は、当初のコアも含めてコンクリート強度を算定する。また、追加コアのみでコンクリート強度を決定する場合は、対象工期・階においてその面積 500m^2 毎に4本以上のコアに採取すること。

なお、下記(2)号に示すコンクリートの調合分析に用いるコアは所要の容積を有するコアとし、上記に示す本数に追加する。

(1)追加コアの採取位置と径

追加コアは柱または梁から採取するものとし、帯筋の切断を避け、径を 75mm として良い。

(2)追加試験の内容

コンクリートの圧縮試験、同ヤング係数及び歪み度の測定、コンクリートの調合分析

2) 不同沈下の測定：複数階の床レベルで行う。

3) 主体構造のひび割れ等の調査（非破壊調査）

スパン長 4m を超えるスラブ、スパン長 9m を超える梁については、そのひび割れと共に変形（たわみ）を実測すること。

- 4) 主体構造の鉄筋調査（非破壊調査、破壊調査併用）
柱の配筋、発錆状況、フックの形状を確認する。
- 5) アンカー筋のせん断試験
補強設計の参考とするため、対象階において2本以上のアンカーのせん断耐力試験を行う。アンカーはD19あるいは補強設計に用いる径とし、そのせん断試験荷重は建防協の基準式から算定した耐力とする。なお、試験装置は変形を測定できるものとする。
- 6) 上記の調査・試験の結果を受けて、補強方針および補強計画を立案し、当評価委員会に事前に相談すること。

2、耐震診断に当り配慮する事項

耐震診断に当り、次項に示す項目のうち診断に適用である項目を考慮して行うこと。その結果により、補強工法や補強部材数が算定されるからである。なお、既に診断が実施されている場合は再診断を行わなくても良いが、補強計画は慎重に行う必要がある。

3、補強設計に当り配慮する事項 1

- 1) 補強は強度型の補強とし、層の変形を表わす「 I_s を定めるF値は1.50以下」とする。
- 2) 耐震性能は十分余裕を持ったものとし、 I_s および $C_{Tu} \cdot S \cdot D$ 値は目標値に対して+0.05を確保する。
- 3) 鉛直部材のせん断強度 Q_{su} は下記の低減を行う。低減係数 = / 13.5、補正後の $Q_{su} =$
* Q_{su} ここで Q_{su} は基準式から求まる値とする。
- 4) 補強部材はバランス良く配置するものとし、高耐力の補強部材を集中して配置することは望ましくない。
- 5) 後施工アンカーの有効埋込みは長さは「+2da」とし、太径のアンカー（D22）は使用しない。また、アンカーの間隔は150mm以上とする。
- 6) 補強工法は信頼性の高い工法とする。なお、外付け補強工法の採用は慎重に行う必要があり、当面推奨しない。

4、補強設計に当り配慮する事項 2

コンクリート強度が「 $10.0 > \quad 9.0(N/mm^2)$ 」の場合は3項に示すほか、下記の配慮を行うものとする。

- 1) 補強は強度型の補強とし、層の変形を表わす「 I_s を定めるF値は1.27以下」とする。
- 2) 極脆性柱は全て解消するかまたは補強する。
- 3) 第2種構造要素の判別に際しては、残存軸耐力のみで判断し、梁の伝達力には期待しない。（余力と考える。）
- 4) せん断破壊形式の独立柱は軸耐力の補強を行う事を原則とする。

高力ボルトF11Tが使用されている施設等に対する注意事項について

平成3年に建設省より通達文書が出ていますように、F11Tボルトが使用されていると遅れ破壊が発生することがあり危険ですから「F11T」型ボルトを「F10T」型ボルト等遅れ破壊の少ないボルトに取り替える(構造上支障がない事を確かめる事)、落下防止用ネットを設けるなどの処理が必要です。

また、耐震診断の際、現地調査を行うことが必要です。

建設省の通達文書

既存建築物における「F11T」型ボルトの落下対策について

既存建築物の鉄骨の結合に用いられている高力ボルトのうち、「F11T」型ボルトについては、昭和42年から昭和56年頃まで建築された一部の建築物に使用されているところであるが、近年、体育館等において遅れ破壊によるボルトの落下事故が報告されるようになった。このため、今般、既存建築物で「F11T」型ボルトが使用されているものについて点検することとした。

当面、体育館又は卸売市場については、下記点検要領に基づいて点検するとともに、それ以外の用途の既存建築物については、今後、定期報告制度及び防災査察を活用し注意喚起を行い、適切な落下防止等の措置を講ずるようにする。

また、体育館又は卸売市場については、その後の状況を定期的に把握するため、定期報告又は防災査察の際にその状況を特定行政庁へ報告すること。

「F11T」型ボルトが使用されている建築物の措置方法

「F11T」型ボルトが使用されている建築物については、当該建築物の所有者等に対し、次に掲げる措置を、当該建築物の施工業者、その他の専門業者と相談の上、講ずること。

1. 落下防止のための防護ネット等を張る。
2. 「F11T」型ボルトを「F10T」型ボルト等、遅れ破壊の恐れのないボルトに取り替える。(構造耐力上支障がない事を確かめる事。)