

熊本地震建物被災調査速報 (Part-2 基礎の損傷)

5月30日から6月2日にかけて実施した熊本地震における戸建住宅建物被災調査の速報結果について、臨時増刊としてご紹介しています。今回は、基礎の損傷についてです。

【地震動による基礎の損傷】

東北地方太平洋沖地震では津波被害や液状化被害が顕著でした。また、中越地震や中越沖地震と同様に造成された宅地での地盤崩壊による被害も多く見られましたが、地震の水平震動による建物被害の状況をまとめて調査する機会がありませんでした。これらに比べ、今回の熊本地震では、地震水平力による上部構造躯体の変形に伴う損傷が多く見られ、特に地盤変動を伴わない地震動による基礎の損傷状況を多く確認することができました。

地震動による基礎の損傷は、かわら版第7号でご紹介した通り、構造躯体に変形が生じると基礎梁には曲げ応力が生じるため亀裂が生じたり、アンカーボルト等の押し出し力による破壊などです。

【基礎の損傷状況】

構造躯体の変形に伴う基礎梁の曲げによる場合、かわら版第7号で紹介した通り、鉄筋コンクリート基礎の限界値は工事振動レベルを大きく超える98dB(加速度実効値80gal相当)以上と考えられますので、前回ご紹介の通り、当該地区では、さらにこれを大きく超え、十分に基礎の亀裂が生じる可能性があります。基礎に作用する応力は地震力の大きさと共に構造壁の強さ(剛性)、亀裂の発生は基礎の強さにもよりますので一概には言えず、また、従前の状況が不明ですので断定は難しいですが、地震力の大きさや損傷状況から、多くの亀裂は本地震によるものと考えられます。

写真1~3は典型的な曲げによる亀裂であり、写真3のように基礎に亀裂が生じている箇所は上部構造の変形が大きくなるため、外壁の損傷等が著しく見られました。これ以外に写真4のように水平力がアンカーボルトやホールダウン金物を押し出すため、基礎出隅部分の亀裂や破壊が目立ちました。残存した建物では無筋基礎は少なかったものの、写真5のように損傷は著しく、亀裂を超え破壊されているものも多く見られました。また、基礎自体に損傷は無くても、写真6のように基礎と土台の間で、せん断力(ズレ)による損傷もよく見られました。

シミュレーションで想定した限界値を超えた場合の損傷を確認できましたが、この地震動は工事振動の数倍以上の大きさです。前述の通り工事振動レベルでは基礎の損傷は生じないので、注意すべき点は写真6の損傷と思われます。



写真-1 水平力の曲げによる亀裂



写真-2 水平力の曲げによる亀裂



写真-3 基礎の亀裂と外壁の損傷



写真-4 アンカーボルトの押し出し



写真-5 無筋基礎の亀裂



写真-6 せん断力による巾木の破損