

7. 免震建築物の被害状況報告

1. 調査の概要・範囲等

今回の地震に対する免震建築物の被害調査として、熊本県内に二十数棟、大分県内に十数棟存在する免震建築物（戸建てを除く）のうち、熊本県内の 12 棟（熊本市 7 物件 9 棟、ほか阿蘇市、菊池郡、山鹿市それぞれ 1 棟）について、免震層内及び周辺を目視確認、建物管理者及び使用者へのヒアリングを中心とした現地調査を実施した。調査対象は、震源に近い熊本市内を中心に、事前連絡等により免震層及び周囲の状況が把握できているものから選定した。

2. 調査結果の概要と被害の特徴

2.1 今回の地震で見られた被害の分類とその要因について

調査の結果、次のような被害が見られた。これらのうち①及び②は、過去の震災調査では報告されたことのないタイプのものである。③及び④は、これまでも見られた被害である。

- ①ダンパー取付け基部の被害
- ②外付け階段の被害
- ③免震材料の被害（変状）
- ④クリアランス部の被害

（1）ダンパー取付け基部の被害

鉛ダンパーを上部構造に緊結するための取付け基部と鉄筋コンクリート造の床スラブとの間で破壊を生じていたものがあつた（2棟）。

この被害の原因としては、ダンパーの応答変形に伴って取付け基部に作用するせん断力及び曲げモーメント等の作用に対する想定が十分でなく、周囲のはり等の部材配置や、定着部の配筋等について適切な設計が行われなかったことが考えられる。



写真1 鉛ダンパー取付け基部の破損とスラブの被害

（2）外付け階段の被害

外付け階段の損傷を生じていたものがあつた（2棟）。

この被害は、中間階免震の上部構造に対し外付け階段を張り出して立ち下げ、階段部分を個別に積層ゴム支承で支える形式としたものについて発生している。外付け階段の設計において、自重に

対する検討は行われているが、地震に対しては本体架構の付加質量としてのみ取り扱われていたことから、当該階段の基部に取り付けた積層ゴム支承の応答変形に伴う復元力に対する強度が十分でなかったことが考えられる。

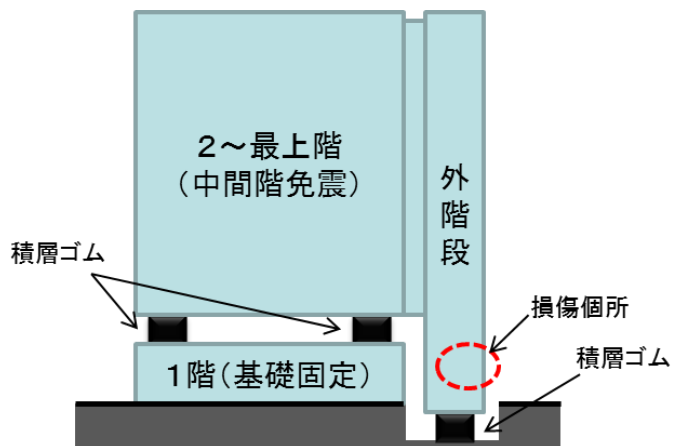


図1 中間階免震の上部構造に対する外階段の配置と損傷位置

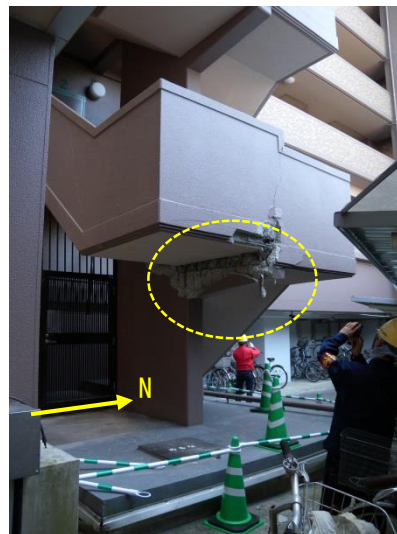


写真2 外部階段の被害

(3) 免震材料の被害 (変状)

鋼材ダンパーの屈曲部における残留変形や塗料の剥がれ、積層ゴム支承の保護材のずれ・脱落やゴム部分の膨れなど、免震材料に変状を生じていたものがあった。

これらの変状は、免震材料の一方向又は繰り返し変形に伴うものであるが、必ずしも問題のある損傷とは限らず、通常はあらかじめ定められた免震建築物の維持管理の基準に基づき、点検を行う必要に応じ交換等の措置を講ずることに対応する。



写真3 積層ゴムカバーの脱落

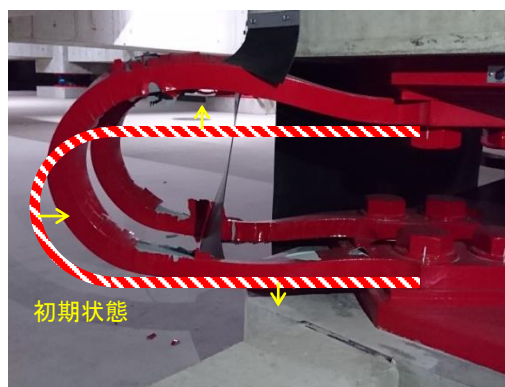


写真4 鋼材部分の残留変形と塗装のはがれ

(4) クリアランス部の被害

クリアランス部について、被害を生じていたものがあった。

これらの被害は、クリアランス部に配置された金具類 (エキスパンションジョイント等) が免震層の応答に追従できなかったために生じたものである。



写真5 エキスパンションカバー
周囲の変状

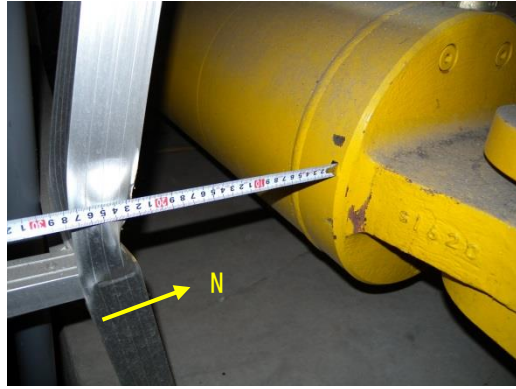


写真6 オイルダンパー胴部の移動・接触に伴う
周囲柵の変形

2. 2 被害結果のまとめ

これまでの調査で確認された被害は、4つの特徴に分類された。

ダンパー取付け基部や階段の被害については、免震層の地震時応答に伴って被害部分に作用する外力の想定が十分になされておらず、設計情報や技術資料の充実が必要である。

支承やダンパーの変状は、一方向又は繰返しの応答変位によって生じたものであるが、通常は維持管理の範囲内で対応可能であると考えられる。

クリアランス部の被害は、免震層の地震時応答に金具類が追随できなかったために生じたものであり、一般的には構造計算の対象ではないが、設計者への注意喚起が必要である。

3. 今後の検討事項

(1) 第3回までの検討見込み

被害及びその要因について情報収集に努め、必要な対応について検討する。

(2) 中・長期的な検討課題

上記の検討を引き続き行う。

(以上)