# 地震被害を受けた建物等と地盤の関係

前橋工科大学大学院　　学生会員　　水出　有紀
前橋工科大学　　　フェロー会員　　那須　　誠

## １．はじめに

構造物が地震による被害を受けたときに，変位や変形を生じる場合があり，この現象は様々な地震によって発生している．このような被害には，地盤条件などが大きく関わっていると考えられる．本研究では様々な地震ごとに鎌倉八幡宮，鎌倉大仏，生田神社，三菱銀行兵庫支店，兵庫警察署を被害事例として挙げて変位が生じた原因を考察する．

## ２．被害事例

### （1）鎌倉八幡宮舞殿（1923 年関東大震災）

本地震で被害を受けた鎌倉八幡宮の舞殿は，本宮の南にある大石段をさらに南に下ったところにある．大石段から北は土地条件図 1)によると斜面及び平坦化地であるが，舞殿のある場所は埋土地である．本地震によって舞殿の柱が倒れて，図 1 の被害写真 2)のように屋根部分が全体的に落下したが，屋根部分はさらに南側に変位している．

### （2）鎌倉大仏（1923 年関東大震災）

高徳院にある鎌倉大仏の左右両側と裏側は山に囲まれており，西から北、東方向にかけて斜面が続いている．鎌倉大仏は土地条件図 1)によると斜面に囲まれた埋土地にあり，本地震によって大仏自体が図 3 の被害写真 2)のように斜面のない南方向に変位した．このとき大仏の膝の下の石垣も崩壊した．

### （3）生田神社拝殿（1995 年兵庫県南部地震）

南側に向かって傾斜した地盤になっている場所に，本地震で被害を受けた生田神社の拝殿がある．この建物は地盤状態図 3)によると玉石地帯（東側）と砂・粘土層（南西側）と砂層（北側）の境界にある．本地震によって拝殿の柱が倒れて図 3 の被害写真 4)のように屋根部分が全体的に落下している様子がわかる．さらに，落下した屋根は南方向に変位している．

### （4）三菱銀行兵庫支店（1995 年兵庫県南部地震）

この建物は北東面および南東面を道路に，北西面および南西面を比較的大きな建物に囲まれている．またこの建物は地盤状態図 3)によると玉石地帯と粘土多質地の境界にある．本地震によって図 4 の被害写真 5)のように道路に面し

図 1　鎌倉八幡宮舞殿被害写真（南西角）2)
（1923 年関東大震災）

図 2　高徳院鎌倉大仏被害写真（西面）2)
（1923 年関東大震災）

図 3　生田神社拝殿被害写真（南西上空）4)
（1995 年兵庫県南部地震）

キーワード　地震被害，地盤条件，変形
連絡先　〒371-0816　群馬県前橋市上佐鳥町 460－1　Tel:027-265-7342　E-mail:nasu@maebashi-it.ac.jp

た北東面および南東面が全階にわたって層崩壊を生じた.

**（5）兵庫警察署（1995 年兵庫県南部地震）**

この建物は北東面および南東面を道路に，北西面および南西面を比較的大きな建物に囲まれている．またこの建物は地盤状態図[3)]によると玉石地帯（北側）と粘土多質地（南側）の境界部分にあることがわかる．本地震によって 4 階建ての 1 階部分が層崩壊したが，図 5 の被害写真[6)]から層崩壊した階の上層階が道路のある南東方向にやや変位していることがわかる.

図 4　三菱銀行兵庫支店（北東面）[5)]
（1995 年兵庫県南部地震）

図 5　兵庫警察署（東角）[6)]
（1995 年兵庫県南部地震）

## ３．被害機構の推定

被害事例(1)は南に変位したが, この建物は北側に山頂部があり，大石段等がある．また南側には大きな建物はなく，こちら側は埋土地となっていて，北側に比べると地盤は軟弱である．被害事例(2)も南に変位したが，被害事例(1)と同様に北側には山頂部があり，南側には大きな建物はない．さらに南側は埋土地となっていて，北側に比べると地盤は軟弱である．被害事例(3)は玉石地帯（東側）と砂・粘土層（南側）と砂層（北側）の境界部にあり，建物の北側に山頂部，南側には沖積土層があるため，南側の地盤は北側の地盤に比べて比較的軟弱であることがわかる．また北側に比べて南側には大きな建物がない. 被害事例(4)は南東面および北東面が全体的に層崩壊したが，こちら側には道路があり，北西面および南西面に比べて，大きな建物がない．また，この建物は玉石地帯（北側）と粘土多質地（南側）の境界部分にあって，層崩壊したのはこの粘土多質地側である. 被害事例(5)は南東方向に変位したが，北東面および南東面には道路があり，北西面および南西面は比較的大きな建物に囲まれている．さらにこの建物は被害事例(4)と同様に玉石地帯（北側）と粘土多質地（南側）の境界部分にあって，変位した方向は粘土多質地側である.

## ４．まとめ

被害事例(1)～(5)に共通しているのは，建物の変位方向（被害事例(4)の場合は層崩壊した部分）にはその反対側に比べて比較的大きな建物等がないことである．さらに 5 つの事例はみな地盤条件変化点にあり，一方は比較的硬い地盤，もう一方は比較的軟弱な地盤となっている．さらに比較的軟弱な地盤側に変位，または比較的軟弱な地盤側が層崩壊している．これらのことから，変位または層崩壊した建物は，地震時に道路など大きな建物がない比較的軟弱な地盤が被害建物または構造物の方向に強く動き, 被害建物および構造物の基礎部分または地下階等に偏土圧を作用させたために, その反作用で比較的軟弱な地盤側に変位または層崩壊を生じたことが推定される．おわりに、以上の調査でお世話になった飛島建設㈱の関係者他の方々に厚く御礼を申し上げます.

**参考文献**

1)国土地理院編:25,000 分の 1 土地条件図,横須賀,1978.
2)国立科学博物館地震資料室編:http://research.kahaku.go.jp/rikou/namazu/index.html,2004.
3)藤田和夫,笠間太郎編:神戸地域の地質,地質調査所,1983.
4)日経 BP 社編:阪神大震災の教訓,p.38,1995.
5)アサヒグラフ,1995 年 2 月 3 日号.
6)1995 年 1 月 17 日兵庫県南部地震被害状況調査報告書(第 1 報),飛島建設株式会社技術本部,p.78,1995.