

平成 23 年 3 月 23 日

国土交通省国土技術政策総合研究所

独立行政法人 建築研究所

平成 23 年東北地方太平洋沖地震による建築物被害第一次調査

日立市、鉾田市、笠間市における建築物全般の被害（速報）

1. 調査目的

茨城県内において震度 6 強を記録した地域のうち、日立市、鉾田市、笠間市の 3 市を対象とし、建築物全般の地震動による被害を中心に概要を把握する。

2. 調査者

3 月 15 日（火）

国土交通省国土技術政策総合研究所	井上波彦
独立行政法人建築研究所	長谷川隆、諏訪田晴彦

3 月 16 日（水）

国土交通省国土技術政策総合研究所	深井敦夫
独立行政法人建築研究所	福山洋、岩田善裕、諏訪田晴彦
筑波大学	境有紀 教授（*）

（* : K-NET、震度計の周囲の建物被害率等の情報を得るための調査目的で本調査に同行）

3. 調査日程

3 月 15 日（火）

8:45 つくば市を出発
10:00 日立北 IC
10:10 日立市内の中学校の被害状況調査
10:30 日立市内の被害状況調査
11:15 日立市役所の被害状況調査
11:30 日立中央 IC
13:00 つくば市に到着

3 月 16 日（水）

11:45 つくば市を出発
12:00 筑波大学に到着、境教授と調査打合わせ
13:00 筑波大学を出発
14:30 鉾田総合公園に到着、K-NET 鉾田周辺の建築物の被害状況調査
15:25 鉾田総合公園を出発
16:20 笠間市役所に到着、地方自治体設置の震度計周辺の建築物の被害状況調査

18:15 調査終了

19:30 つくば市に到着

4. 調査結果概要

4-1. 日立市での調査結果概要（3月15日調査分）

茨城県内において震度6強を記録した地域のうち、日立市の調査を実施した。

(1) 日立市内のA中学校

外観からの確認では、RC造の校舎に構造的な被害は見られなかった。外装材の被害として、3F教室のガラスが1箇所脱落していた（写真1、写真2）。

また、校舎裏敷地外でブロック塀の倒壊が見られた（写真3）。

別棟の体育館は、鉄骨造の屋根をRCの柱で支える形式の構造と思われるが、避難場所として供用されていた（写真4）。避難者の方にヒアリングしたところ、体育館内部に目立った被害はないとのことであった。



写真1 A中学校の校舎外観



写真2 ガラス窓の脱落（写真1の○印内）



写真3 校舎裏のブロック塀の被害



写真4 体育館（無被害と思われる）

(2) 日立市内

上記で調査した A 中学校から周辺の市内の状況を車内から目視調査した(写真 5、写真 6)。瓦屋根の被害(棟瓦の落下)等によってブルーシートのかけられた建築物が見られた(写真 7、写真 8)。このような被害を受けた建築物は少なく、通り沿いでは、いくつか散見される程度であった。敷地外周の塀(目視では無筋・組積造)の崩落、斜面に設けられた墓地での墓石の転倒などが数か所で見られた(写真 9、写真 10、写真 11)。



写真 5 市内の状況 1



写真 6 市内の状況 2



写真 7 瓦屋根の被害



写真 8 拡大図(写真 7 の○印内)



写真 9 倒壊した塀 1



写真 10 倒壊した塀 2



写真 11 墓石の転倒

(3) 日立市役所

震度 6 強を観測した K-NET 日立から北北東に約 1km に位置する日立市役所の外観を調査した。

構造的な被害は、渡り廊下部分を除き、見られなかった。渡り廊下は、廊下両端に接続する建築物からの短い張り出し部分（支持部分とみられる）の損傷によって危険（通行禁止）と判断されたものと思われる（写真 12、写真 13）。



写真 12 使用禁止の渡り廊下



写真 13 支持部分の損傷（写真 12 の○印内）

なお、震度 6 強を観測した K-NET 日立は、日立市立助川小学校の外周北西部（図 1）に設置されているとのことであったが、設置状況の確認はできなかった。表 2 は K-NET 日立の観測記録の概要である。

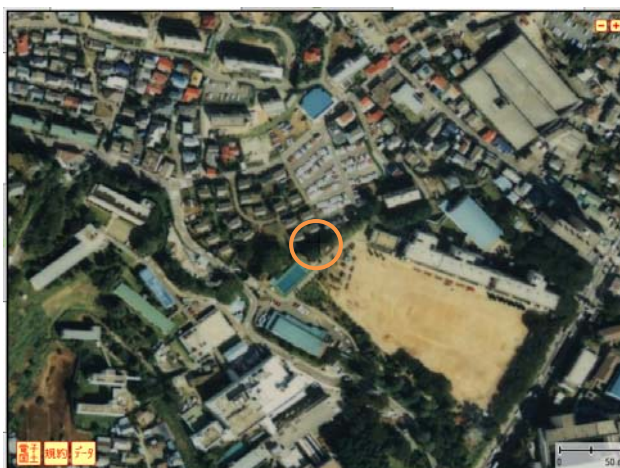


図1 K-NET 日立の設置位置

(図中央○印、航空写真は「電子国土」より 1984～86 年撮影のもの。)
 (設置位置は、<http://www.k-net.bosai.go.jp/k-net/db/> による。)

表2 K-NET 日立の観測記録（本震）の概要

名称	日時	震央距離	震源距離	計測震度 I_s	スペクトル 強度 SI	最大加速度	最大速度
IBR003	03/11 14:47	258.0 km	259.2 km	6.4	40.1	1843.4 gal	72.92 kine

4-2. 銚田市、笠間市での調査結果概要（3月16日調査分）

本調査では、茨城県内で震度6強を記録した地域のうち、銚田市、笠間市の2市を調査対象とし、K-NET、震度計設置位置の周辺において建築物の被害調査を重点的に実施した。なお、本調査では、筑波大学境教授が国土技術政策総合研究所と建築研究所による調査に同行し、K-NET、震度計の周囲の建物被害率等の情報を得るための調査を行っている。

4-2-1. 銚田市調査

(1) K-NET 銚田の設置状況

銚田総合公園内にある K-NET 銚田の設置状況は写真14のとおりである。K-NET 銚田の観測記録の概要を表3に示す。



写真14 K-NET 銚田の設置状況

表 3 K-NET 銚田の観測記録（本震）の概要

名称	日時	震央距離	震源距離	計測震度 Is	スペクトル 強度 SI	最大加速度	最大速度
IBR013	03/11 14:47	301.5 km	302.5 km	6.3	71.7	1761.6 gal	70.60 kine

(2) K-NET 銚田に近い B 体育館

現地で K-NET 銚田に近い体育館の天井に被害があるとの情報を得て、B 体育館内部の調査を行った。天井の脱落の状況は写真 16～19 のとおりである。B 体育館は、鉄骨の屋根を RC の柱で支える形式の構造で、構造体に大きな被害はない模様であった。



写真 15 B 体育館の外観



写真 16 天井の脱落 1



写真 17 天井の脱落 2

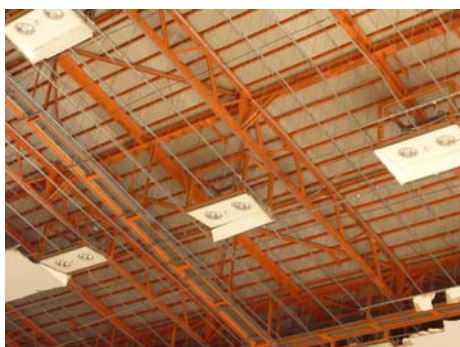


写真 18 脱落部分の拡大 1



写真 19 脱落部分の拡大 2

(3) K-NET 銚田の周辺の被害状況

K-NET 銚田周辺を徒歩で調査したところ、上記の B 体育館の天井被害のほかは、建築物に目立った大きな被害は見られなかった。また、銚田市内を車で移動中、市内の建築物被害状況を車内から目視調査を行った。瓦の被害によってブルーシートのかげられた木造住宅が散見されたが(写真 20)、外観上、構造体に大きな被害は見られなかった。これ以外に、墓石の転倒やブロック塀の被害が見られた(写真 21、22)。墓石は半数程度が倒れており、ブロック塀の被害は数箇所で見られた。現地の方からの情報によると、周辺では全壊などの大きな被害はほとんどなく、多くは内壁の被害程度であるとのことであった。



写真 20 木造住宅の瓦の被害



写真 21 墓石の転倒



写真 22 ブロック塀の被害

境教授の調査では、K-NET 銚田から半径 200mにある全ての建物について、全壊・大破した建物の件数が調査された。その結果によれば、銚田総合公園に設置された K-NET 銚田周辺(半径 200m)では、「建物は 22 棟ある。屋根瓦に被害が見られる木造建物が 2 棟あり、体育館の天井材の落下があるものの、大きな被害を受けた建物はない(全壊・大破率 0%)。であった」。

4-2-2. 笠間市調査

(1) 地方自治体設置による震度計の設置状況

笠間市役所内に設置されている震度計の設置状況は写真 23 のとおりである。観測記録は現時点で公開されていない。



写真 23 笠間市役所に設置されている震度計

(2) 笠間市役所の周辺の被害状況

震度計設置位置周辺を徒歩で調査したところ、付近の建築物で天井の脱落による被害が見られた(写真 24、25)。C 中学校については、地震発生前に鉄骨ブレースで耐震補強されていた模様で、外観からは特段の被害は見られなかった(写真 26)。そのほか、地盤変状による家屋の被害(写真 27、28)、木造住宅が大きく傾斜した被害(写真 29)、鉄骨造建築物の外壁仕上げの剥落による被害(写真 30)などが見られた。



写真 24 付近の建物の天井被害 1

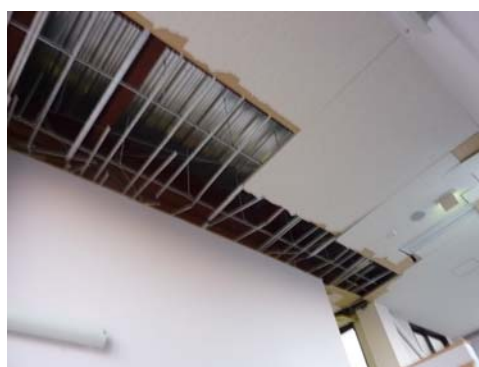


写真 25 付近の建物の天井被害 2



写真 26 C 中学校の外観



写真 27 地盤変状の被害



写真 28 写真 27 の拡大



写真 29 木造住宅の被害



写真 30 鉄骨造建築物の外壁仕上げの剥落

また、地盤変状に起因する被害や、瓦屋根の損傷、組積造の塀の転倒、および外装材の脱落などの被害は比較的多く見られたが、全壊などの大きな被害はほとんど見られなかった。

境教授の調査では、震度計から半径 200mにある全ての建物について、全壊・大破した建物の件数が調査された。その結果によれば、笠間市役所に設置されている震度計周辺では、「建物は 93 棟ある。屋根瓦に被害が見られる木造建物が 19 棟と非常に多い。外装材の被害、ブロック塀の崩壊などがあるものの、大きな被害を受けた建物はない（全壊・大破率 0%）」であった¹⁾。

(3) 笠間支所地域の D 事務所ビルの被害

現地で笠間支所地域に大きな被害を受けた建物があるとの情報を得たので、その調査を行った。本建物は笠間市役所から北西へ約 7km の場所に位置する。現地の方からの情報によると、建設年は昭和 40 年頃とのことであった。写真 31 の建物の被害の外観からもわかるように、建物の 1 階部分の RC の構造体に大きな損傷が生じていた。垂壁・腰壁（スリット無し）の影響による極短柱のせん断破壊（写真 32）、開口部付き耐力壁の破壊（写真 33）などが見られた。また、外柱の多くは写真 34 のようにせん断破壊していた。



写真 31 建物の被害の外観



写真 32 極短柱のせん断破壊



写真 33 開口部付き耐力壁の破壊



写真 34 外柱のせん断破壊

5. まとめ

茨城県内において震度 6 強が記録された地域（日立市、鉾田市、笠間市）での今回の調査では、笠間市役所から北西へ約 7km の笠間支所地域で中破していた建物 1 棟を除いて、地震動による上部構造の大破等の被害はほとんど見られなかった。一方、組積造の塀の倒壊、瓦屋根の損傷、体育館の天井落下などの被害は見られた。

[参考文献]

1) 筑波大学境教授 HP <http://www.kz.tsukuba.ac.jp/~sakai/113.htm> の被害調査速報

[謝辞] 本稿では独立行政法人防災科学技術研究所の K-NET の観測記録を使用させていただきました。ここに記して謝意を表します。