2007 年 7 月 16 日新潟県中越沖地震　被害調査報告

2007 年 8 月 9 日（木）
東京大学　鋼構造研究室
（文責：伊藤拓海）

調査の行程

8 月 1 日（水）

07:00　東京大学
（関越道にて新潟 IC まで。途中、1 車線規制あり）
12:30　新潟市到着
13:00　朱鷺メッセ（新潟県万代島・東港管理室　古山参事）
14:40　新潟市出発
（北陸道新潟西より西山 IC まで。）
15:30　西山町到着
15:40　西山中学校
17:00　西山町椎谷の墓地（墓石の転倒率は 15～20%）と木造家屋
17:15　高浜小学校
（国道 352 号線のトンネル封鎖あり）
18:50　ホテル着（柏崎市内）

8 月 2 日（木）

08:00　ホテル発
（徒歩にて柏崎市内を調査
・東港町、西本町、東本町、中央張、諏訪町、新花町、学校町など）
08:00　柏崎市東本町・西港町・東港町
08:50　柏崎市東本町・専福寺
09:05　柏崎市西本町・市民プラザ
09:35　柏崎市東本町・アーケード周辺
10:10　柏崎市鏡町
11:05　柏崎市東本町 2 丁目
11:35　柏崎市東本町 3 丁目
12:25　柏崎市諏訪町
12:55　柏崎市栄町～学校町
14:00　柏崎市栄町
（これより車にて移動）
16:05　刈羽村滝谷・勝山地区集会場
16:40　柏崎市土台・日吉小学校
17:35　柏崎市橋場・クリーンセンター

8 月 3 日（金）

08:10　ホテル発

（徒歩にて柏崎アクアパークを調査）

08:25　柏崎アクアパーク

09:10　柏崎市大久保・大洲小学校

10:20　柏崎市元城町・柏崎総合高校

12:30　柏崎市出発

18:30　東京大学

調査者

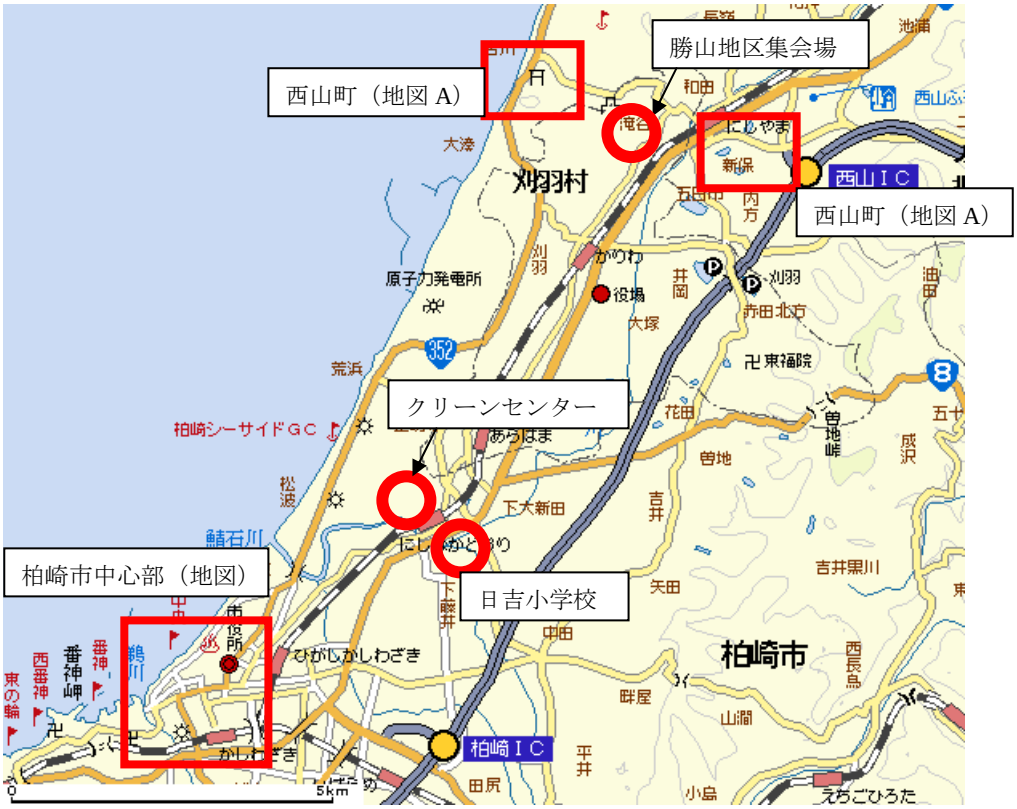
伊藤拓海，稲葉知之，上野翔平，江原勇介　（東京大学大学院）

調査所見

- 今回の地震で被害を受けた地域は柏崎市内に集中しており、範囲が狭く限定的であった。
- 柏崎市の地盤は砂質土が広く分布しており、墳砂が散見されたとの報告があったが、甚大な液状化被害の報告はなかった。地盤の地割れ、亀裂、凹凸が多数発生したが、地盤被害が直接建物の被害に影響をもたらしたものは今回の調査では確認されなかった。地盤は全体的に日本海側に移動していると考えられる。
- 瓦屋根で築年数の古い木造家屋の倒壊・大破が多数観察された。調査範囲の中では、築年数が新しく瓦屋根でない木造家屋では、甚大な被害のものは無かった。RC 造・S 造の被害は木造家屋の被害数に比べて少なかった。今回の地震動の特徴として、長周期領域まで卓越した成分があったため、卓越周期の短い RC 造・S 造建物の被害数が少ないという被害の内訳になったものと考えられる。
- 鉄骨造の被害は、学校施設などの S 造体育館における鉄骨ブレースと屋根の水平ブレースの座屈・破断や、S 造オフィスビル等の柱脚部コンクリートのひび割れが確認された。古い S 造建物では外装材の脱落が観察された。また、天井材が脱落したとの被害報告もある。S 造建物の躯体が大きく損傷した事例は無かった。古い S 造建物（工場など）では、腐食が進行した部材が確認された。
- RC 造建物では、柱や壁のひび割れやコンクリートの剥離が散見された。築年数の古い RC 造校舎棟や集合住宅などで損傷の程度が大きいひび割れが観察された。
- 地震発生から 2 週間が経過していたが、墓石の転倒率は 15～20%程度であった。
- 寺院の鐘楼の転倒が散見れた。

調査地

調査範囲全域図



西山町（地図 A）



柏崎市（地図 B）



柏崎市中心部（地図 C）



柏崎市中心部（地図 D）



柏崎市中心部（地図 E）



■2007 年 8 月 1 日（水）　15:30～　西山町～刈羽村

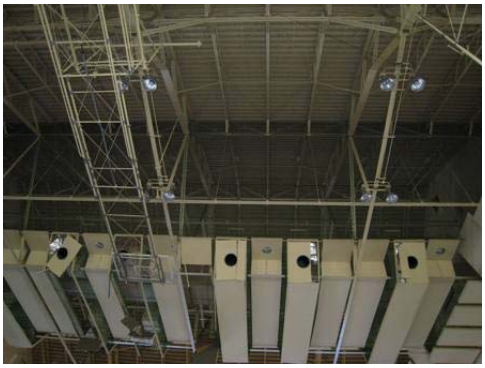
西山中学校（15：40～16:50）	周辺の地盤状況
	
校舎と体育館が崖地の上に位置している。RC 造 3 階建校舎（S53, 54）、1 階 RC2 階 S 造の体育館（S53）。	道路に大きなひび割れあり。コンクリートよう壁が移動し、地盤の変形が確認された。

体育館の周辺地盤

体育館周辺の地盤に、10 数メートルの亀裂が数箇所観察された。体育館の基礎に損傷は観察されなかった。

体育館内観

トラス梁による山型ラーメン構造。構造躯体に損傷は確認されなかった。1F の RC 柱にわずかに残留変形あり。小梁と屋根ブレース（丸鋼）に座屈が観察された。天井より暖房機が吊り下げられており、それを覆うようにパネルが取付けられている。そのパネルの一部が落下していた。

校舎と体育館の EXP. J 部分の周辺









校舎棟と体育館棟の Exp.J 付近の RC 袖壁と柱に損傷が観察された。

中庭



校舎周辺の地面に凹凸や亀裂が観察された。

校舎に併設する低層建物







併設する建物の周辺地盤に亀裂や凹凸が観察された。写真のように入り口付近の柱脚部や階段に損傷が観察された。建物にわずかに残留変形が観察された。

椎谷付近の墓地（17:00～17:10）






墓石の転倒率 15～20%。墓石が移動しているものも多数観察された。

高浜小学校（17:15～17:35）




海沿いの高台に位置している。RC 造 3F 校舎（S61）、体育館（S39）。道路から校舎へと続く階段は損傷しており、立ち入り禁止になっていた。周辺の地面に凹凸と亀裂が観察された。



座屈したブレースをはじめ、損傷箇所はブルーシートに覆われ、詳細な観察はできなかった

椎谷地区の木造家屋（17:40～17:45）





海沿いに面する集落。著しく損傷した木造家屋が数棟確認された。ブロック塀が倒壊しており、付近は車線規制されていた。352 号線を北上する方面は通行止めになっていた。

■2007 年 8 月 1 日（水）　18:30～18:35　刈羽村

工場敷地内のプレハブ

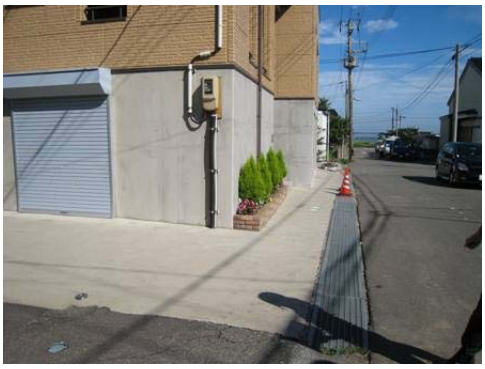




工場敷地内のプレハブが倒壊していた。併設するプラント建屋は、丸鋼ブレースの座屈が観察されたが、目立った損傷は観察されなかった。

■2007 年 8 月 2 日（木）　8:00～8:25　柏崎市西港町～東港町

木造家屋の被害状況



比較的築年数の新しい家屋の中には 1 階が RC 造となっているものがあり、無損傷であった。



損傷の大きな築年数の古い木造家屋で、外壁が脱落し土壁が露出している家屋が散見された。





1 階が層崩壊した木造家屋

■2007 年 8 月 2 日（木）　8:50～9:00　柏崎市　専福寺

境内の鐘楼





<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">鐘楼の柱脚部が基礎から抜け出して転倒した。転倒の起点側（遠い側）の柱脚部のほぞが破断していた。柱梁接合部に亀裂が観察された。梁部材に、鐘が衝突して損傷した部分が数箇所観察された。調査時に鐘が接触していない部材にも損傷が観察されたため、地震時に鐘が大きく振動して衝突したと推測される。</td></tr>
</table>

■2007 年 8 月 2 日（木）　8:40～8:50，9:05～9:30　柏崎市西本町市民プラザ

<table>
<tr><th>市民プラザ前の店舗</th><th>市民プラザ周辺地盤</th></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>外装材が外れて落下しかけていた。外装材の隙間から観察した範囲では、躯体に損傷は確認されなかった。</td><td>交差点周辺の歩道の損傷が多数観察された。</td></tr>
</table>

店舗・オフィスビル（モーリエ）の外観	市民プラザとの連絡通路部の Exp. J
	
築年数は比較的新しい RC 造。S 造立体駐車場が併設している。	Exp.J 部の損傷が観察された。写真に向かって左の通路側が若干高くなっている。
市民プラザとの連絡通路部の Exp. J	**S 造立体駐車場**
	
Exp.J 部の損傷が観察された。部品の一部が地上に落下していた。	1F は Rc 造の店舗、2～5F は S 造の立体駐車場。店舗前の歩道は凹凸や亀裂が観察されたが、建物の損傷は確認されなかった。
S 造立体駐車場	**市民プラザ建物の Exp. J 部分**
	
鉄骨部材の損傷は無し。S 造柱の柱脚部コンクリートの一部にひび割れが確認されたが、本建物は無損傷あるいは軽微である。	建物周辺は凹凸や亀裂が観察された。建物の外壁にひび割れが数箇所観察された。しかし、建物は無損傷あるいは軽微である。

市民プラザの周辺地盤と屋外設備機器類・配管	
	
	
建物周辺に激しい沈下や歩道の損傷が観察された。屋外の設備機器類に変形が観察された。正常に作動しているかどうかは未確認。建物ならびに建物基礎に目立った損傷は観察されなかった。	

■2007 年 8 月 2 日（木）　9:35～9:45　柏崎市東本町アーケード

西本町－東本町の駅前商店街	RC 高層マンションの基礎と周辺地盤
	
歩道に凹凸や亀裂が観察された。損傷の大きかった店舗前は立ち入り禁止になっていた。	





築年数は比較的新しい高層 RC マンション。建物に損傷はなく、住民は生活を続けている様子。建物周辺の地盤が大きく沈下し、最大 30cm 程度沈下していた。





基礎形式を確認していないが、フーチング基礎の部分と思われる場所を残して周囲が沈下している様子が観察された。

マンホールの浮上りは少なく、最大で 10cm 程度であった。

■2007 年 8 月 2 日（木）　10:10～10:30　柏崎市鏡町

RC 造オフィスビル（イトーヨーカドー周辺）





建物全体が反時計回りに大きく捩れ変形していた。目視で確認できる程度の残留変形が各方向に観察された。倒壊の危険性があるため、周囲は立ち入り禁止になっていた。建物周辺の道路に凹凸や亀裂が観察された。

■2007 年 8 月 2 日（木）　11:05～11:30　柏崎市東本町 2 丁目

S 造店舗





築年数の古い S 造 4F 建て建物。外装材が脱落していた。外装材の落ちた部分から躯体を観察すると、梁勝ち形式と推測される。目視のみの確認であるが、建物に残留変形が観察された。

カラオケ店（えんま通り沿い）









RC 造 3 階建て。1 階部分の RC 柱が大破し、鉄筋が大きく変形して露出していた。かぶりコンクリートの破壊。建物内部まで立ち入ることができなかったが、屋外から観察したかぎり RC 柱が座屈している様子が観察された。2・3 階の構造は不明。外観のみであるが、2・3 階に目立った損傷は確認されなかった。店舗前のアーケードは補修工事のため解体されていた。

■2007 年 8 月 2 日（木）　11:35～8:　柏崎市東本町 3 丁目

社員寮





S 造の社員寮。築年数は古いと思われる。外装材が脱落していた。目視のみの確認であるが、残留変形は観察されなかった。

県道 522 号線と越後線の交差する鉄道の陸橋の柱脚部





地震直後、陸橋の柱脚部に損傷が確認されたとの報告があったが、8 月 2 日の調査時には補修工事が終了していた。ベースコンクリートが打設され、アンカーボルトのナットが取り替えられていた。

■2007 年 8 月 2 日（木）　12:25～12:45　柏崎市諏訪町

S 造マンション







S 造 4 階建て（屋上階にペントハウス）。築年数は古い。外装材が脱落し、大きなひび割れも観察された。

S 造店舗



外装材が脱落していた。

立体駐車場	
	
S 造 2F の立体駐車場。水平ブレースに座屈による変形が観察された。柱脚のかぶりコンクリートにわずかにひび割れが観察された。しかし、全体として軽微な損傷であり、通常通り使用されていた。	

■2007 年 8 月 2 日（木）　12:55～14:00　柏崎市栄町～学校町

木造家屋	RC 造集合住宅
	
全体崩壊した木造家屋。	RC 造 3F の集合住宅。柱に長い縦のひび割れが観察された。
柏崎高等学校	**第一中学校**
	
無損傷	無損傷または軽微。

■2007 年 8 月 2 日（木）　14:00～14:15　柏崎市栄町

武道館








両方向ブレース構造。外からの観察のみであるが、両方向ともにブレース材に変形が確認され、座屈したブレース材も数本確認された。外からの観察のみであるが、武道館内部に目立った損傷は確認された。Exp.J に損傷が観察された。建物の周辺地盤に亀裂が観察された。

■2007 年 8 月 2 日（木）　16:05～16:20　刈羽村滝谷

勝山地区集会場の体育館





1F が RC 造、2F が S 造の体育館。2F の柱脚部に亀裂が観察された。屋外からの観察であるが、ブレース材の破断が観察された。外壁・天井材が落下していると報告あり。また、RC 柱の柱頭部において鉄筋が露出しているとの報告あり。調査時は、損傷箇所にブルーシートが張られており、観察することはできなかった。

■2007 年 8 月 2 日（木）　16:40～17:00　柏崎市土台

日吉小学校





築年数は古い。建物の周辺地盤に凹凸や亀裂が確認された。RC 造の校舎棟に目立った損傷は確認されなかった。





Exp.J 部分に損傷が確認され、段差が生じていた。






1F は RC 造（屋外側の桁行方向に山形鋼の X 型ブレース構造)、2F は S 造（山型ラーメン構造)。2F の山型ラーメンに目立った損傷無し。1F 屋外のブレース材に座屈が確認された。また、交差部分のガセットプレートの変形が確認された。

■2007 年 8 月 2 日（木） 17:35～17:45 柏崎市橋場

クリーンセンター煙突




RC 造の煙突の下から 4 分の 1 程度の高さで破壊し、鉄筋が露出していた。破壊部分より上側部分はわずかに傾斜していた。調査時、鉄筋を切断する工事が行われていた。

■2007 年 8 月 3 日（金）　8:25～8:50　柏崎アクアパーク

柏崎アクアパーク









建物の周辺地盤が大きく損傷し、凹凸や亀裂が多数確認された。地盤が沈下し、建物の基礎が露出していた。ただし、基礎に目立った損傷は確認されなかった。
建物の RC 壁にわずかにひび割れが観察されたが、建物に目立った損傷は確認されなかった。
屋外からの観察のみであるが、屋内プールの天井材や内装材に脱落や損傷は確認されなかった。
入り口付近の大階段の RC 壁は、無筋部分でコンクリートが完全に断裂していた。損傷箇所付近で建物側の鉄筋が露出していたが、大階段に対して定着長さは十分ではなく、建物から大階段に鉄筋が通っていなかったと考えられる。そのため、当初より構造的に連続ではなかったものと考えられる。

■2007 年 8 月 3 日（金）　9:10～9:55　大洲小学校

大洲小学校体育館









RC 造の 2F 建で、屋内の 2F 部分に山形鋼の X 型ブレースが桁行方向に各 4 構面設置されていた。屋根は S 造で、丸鋼の水平ブレースが数本座屈していた。S 造屋根梁に目立った損傷無し。屋内のステージ側で、壁に残留変形があり、天井材との隙間が観察された。

屋外より観察した際、全ての RC 柱が 2F と 1F の接合部でずれている様子が観察された。2F の柱梁接合部においてひび割れが観察され、地震時に桁行方向に変形したと考えられる。

2F 部分において、ブレース構面に挟まれたラーメン 2 構面の開口部が面外に変形している様子が確認された。そのため、開閉ができない状態であった。サッシが面外にずれている様子が観察された。調査時、改修計画が議論されていたが、面外変形した開口部は他の構面と比較して狭くなっており、既成のサッシが納まらないとの報告があった。

■2007 年 8 月 3 日（金）　10:20～10:30　柏崎市元城町

柏崎総合高校体育館





1F は RC 造（屋外側に山形鋼の X 型ブレース）、2F は S 造。部活動中のため屋内には立ち入ることができなかった。外観は目立った損傷は確認されなかった。屋外のブレースの座屈が確認された。RC 造の校舎棟は損傷なし。