

長野県北部で発生した地震(2011.3.12)における被害調査の概要

岐阜大学 流域圏科学研究センター 久世益充

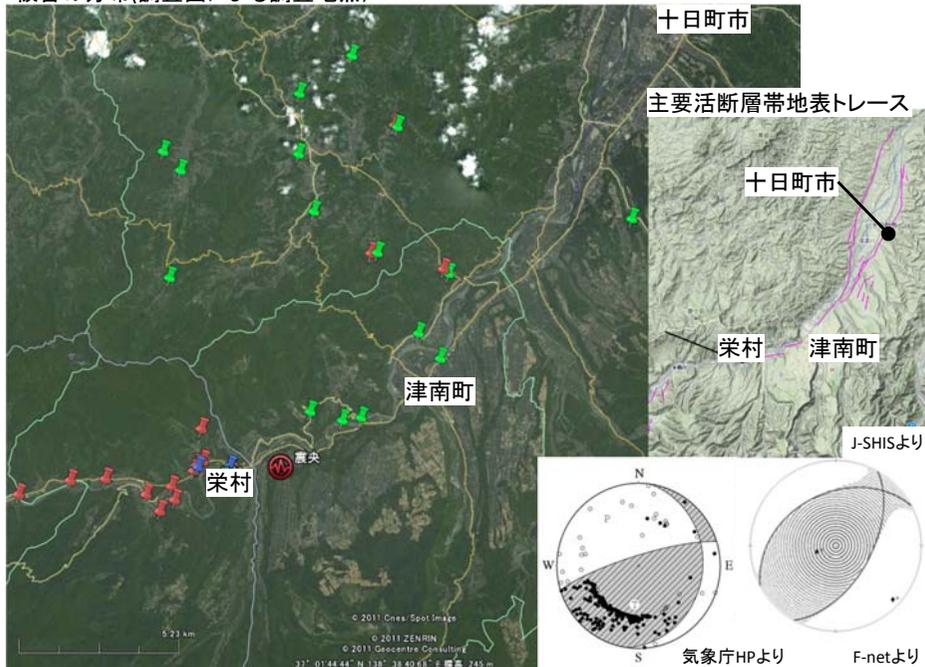
調査団名称: 長野県北部を震源とする地震(2011.3.12)の調査団
調査団メンバー:

- 団長 古本 吉倫 (長野工業高等専門学校)
- 島 俊郎 (長野工業高等専門学校)
- 松下 英次 (長野工業高等専門学校)
- 大塚 悟 (長岡技術科学大学)
- 磯部 公一 (長岡技術科学大学)
- 久世 益充 (岐阜大学)
- 森口 周二 (岐阜大学)
- 浅野 憲雄 (岐阜大学)
- 野々山栄人 (名古屋大学)

調査結果は公開しています

<http://www.cive.gifu-u.ac.jp/lab/gm3/Nagano/Top.html>

被害の分布(調査団による調査地点)



震源情報

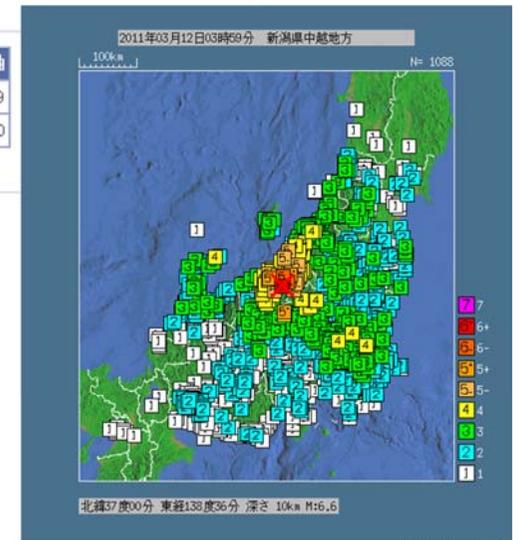
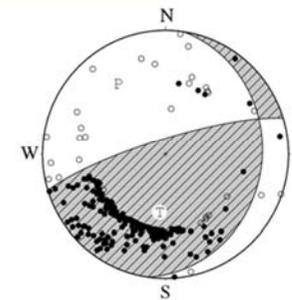
震源時刻	緯度	経度	深さ M
2011年03月12日03時59分15.6秒	北緯36度59.1分	東経138度35.8分	8km 6.7

発震機構解

	走向	傾斜	すべり角	P軸	T軸	N軸	
断層面解1	8	23	27	方位	326	186	69
断層面解2	253	80	110	傾斜	32	51	20

使用観測点数とスコア

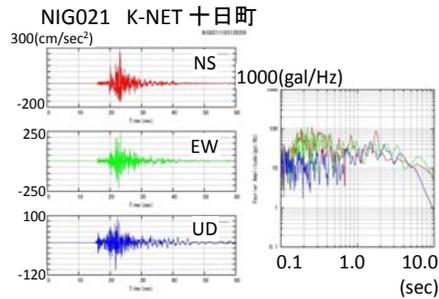
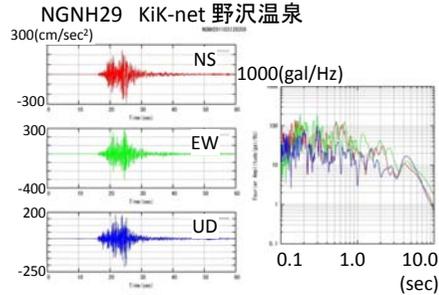
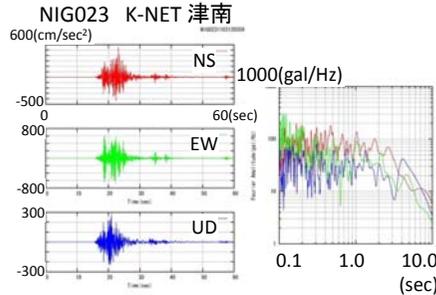
観測点数 214点 スコア 94%



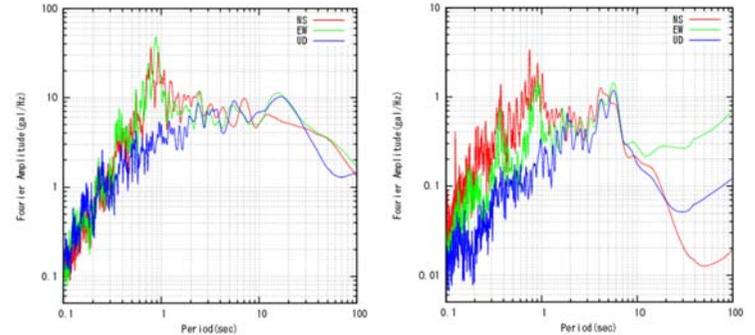
K-NET, KiK-netで観測された波形記録の一覧(計測震度別で上位20地点)

連番	種別	地点	観測点名	震源距離 (km)	最大加速度(cm/sec ²)			最大速度(cm/sec)			計測震度 3成分
					EW	NS	UD	EW	NS	UD	
1	K-NET	NIG023	津南	11.17	-689.10	558.53	291.87	-25.25	31.74	13.58	5.46
2	KiK-net	NGNH29	野沢温泉	20.00	-307.08	-284.80	-215.44	14.97	-13.53	-8.79	5.10
3	KiK-net	NIGH06	加茂	84.12	146.84	203.05	54.91	8.95	-15.52	3.36	5.05
4	K-NET	NIG021	十日町	21.74	247.93	288.98	-103.53	11.71	-13.31	-5.57	4.91
5	KiK-net	NIGH14	塩沢	24.75	-364.66	294.09	-132.51	12.06	14.30	3.36	4.90
6	KiK-net	NIGH11	川西	25.15	-159.61	242.17	-71.85	12.22	-12.67	-5.61	4.81
7	K-NET	NIG024	安塚	22.15	212.61	-340.12	101.81	-15.41	-14.24	9.84	4.79
8	KiK-net	NIGH13	牧	21.51	-139.88	142.12	-64.25	-10.04	-20.65	7.98	4.79
9	K-NET	NIG025	直江津	39.18	-115.89	-86.99	-54.38	-14.75	9.10	-3.22	4.68
10	K-NET	NIG022	塩沢	24.38	-134.41	114.73	61.88	9.14	13.84	-3.59	4.60
11	KiK-net	NIGH18	妙高	32.50	-136.80	-90.66	-39.34	-8.65	-7.93	-4.44	4.46
12	KiK-net	GNMH13	水上2	45.02	-116.74	-160.12	-38.81	4.67	8.57	-2.00	4.33
13	K-NET	NIG014	三条	78.55	-48.39	55.39	12.68	6.20	-7.98	-2.18	4.29
14	K-NET	GNM004	草津	43.73	-167.51	-96.79	46.05	-5.26	3.83	-2.82	4.19
15	K-NET	NIG019	小千谷	39.98	-116.02	-107.82	39.22	-5.57	-6.74	3.62	4.15
16	K-NET	NIG026	新井	32.69	88.85	-93.48	-27.13	8.30	-10.33	-3.68	4.12
17	K-NET	NGN001	飯山	28.39	90.68	-91.49	45.18	-10.05	-9.63	5.50	4.12
18	K-NET	GNM002	水上	42.05	-122.55	-176.91	51.75	-3.01	-5.05	-1.74	4.11
19	KiK-net	NIGH19	湯沢	28.46	-114.84	-129.71	46.97	-3.69	-5.48	-2.31	3.98
20	KiK-net	IBRH07	江戸崎	193.92	26.12	27.80	-4.86	-5.94	-7.34	0.63	3.97

観測波形の比較(震央付近の3地点)

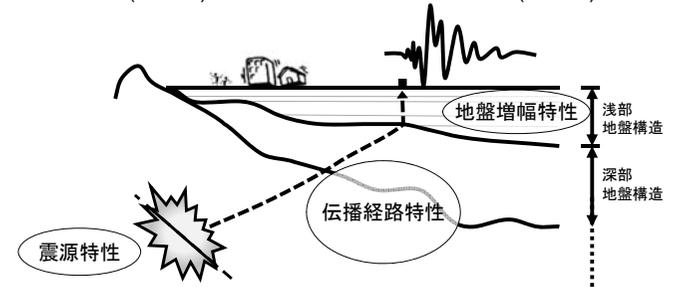


岐阜大学で観測された地震動波形の比較(フーリエスペクトル)

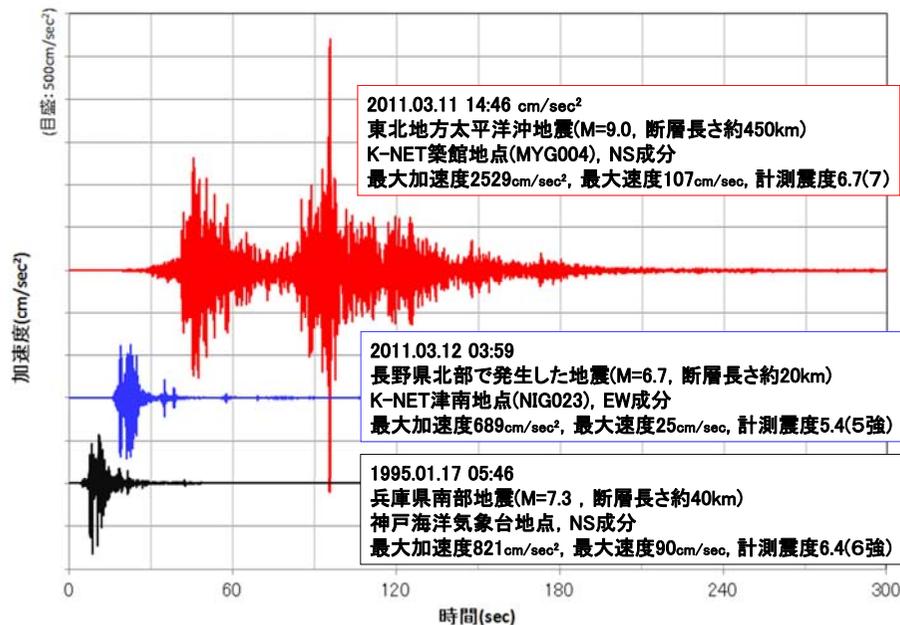


東北沖太平洋地震(M=9.0)

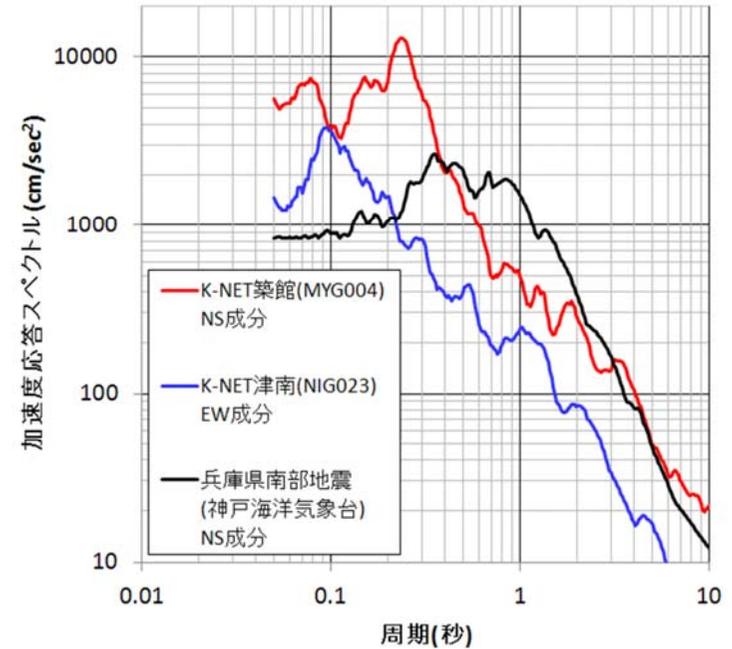
長野県北部の地震(M=6.7)



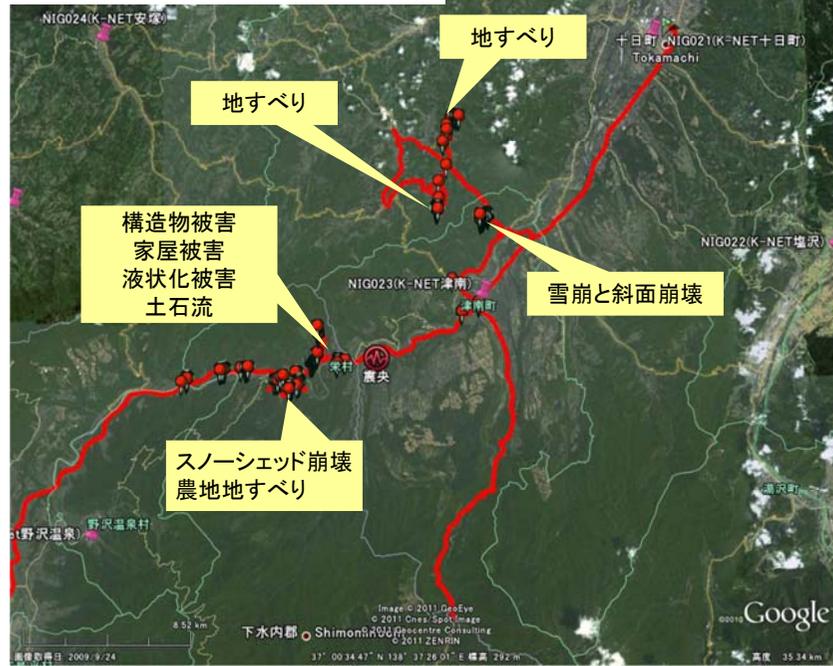
観測記録の比較(加速度波形)



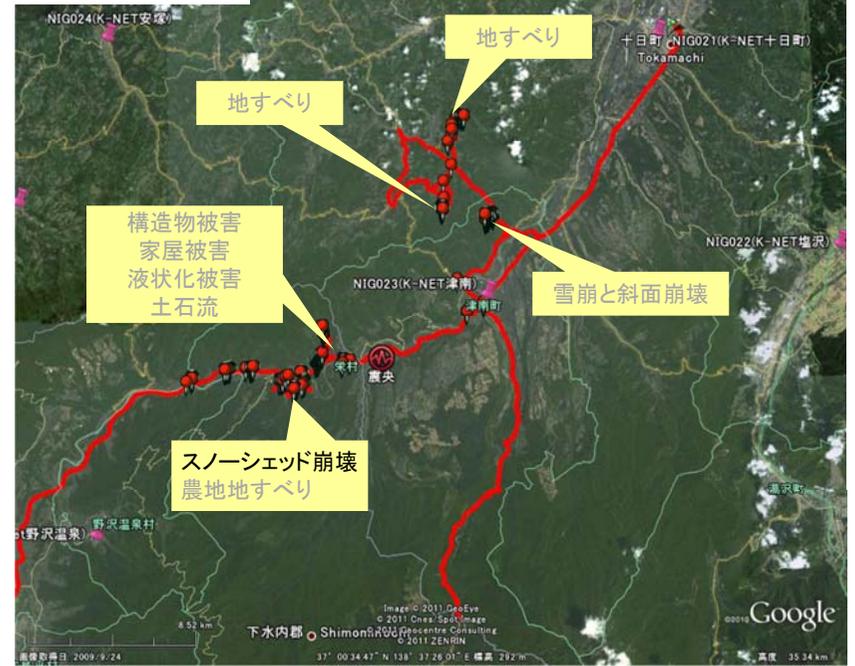
観測記録の比較(加速度応答スペクトル)



調査ルートと主な被害箇所(岐阜大学グループ)



調査ルートと主な被害箇所



長野県下水内郡栄村 県道408号箕作飯山線 清水河原
(スノーシェッド崩壊)



スノーシェッド上部の斜面の様子。崩壊の跡がいくつも見られる。

岐阜大学地盤工学研究室・地震工学研究室撮影

長野県下水内郡栄村 県道408号箕作飯山線 清水河原
(スノーシェッド崩壊)



崩土による、スノーシェッドの破壊状況。

岐阜大学地盤工学研究室・地震工学研究室撮影

長野県下水内郡栄村 県道408号箕作飯山線 清水河原
(スノーシェッド崩壊)



天板を支える柱の破壊。ラーメン構造であり、この部分にモーメントが集中したと思われる。
岐阜大学地盤工学研究室・地震工学研究室撮影

調査ルートと主な被害箇所



長野県下水内郡栄村 栄村周辺
(構造物・家屋被害、液状化被害)



液状化により、電車の通行が不可能になった。

岐阜大学地盤工学研究室・地震工学研究室撮影

長野県下水内郡栄村 栄村周辺
(構造物・家屋被害、液状化被害)



森宮野原駅周辺で見られた液状化によるマンホールの浮き上がり。

岐阜大学地盤工学研究室・地震工学研究室撮影

長野県下水内郡栄村 栄村周辺
(構造物・家屋被害、液状化被害)



道路と橋梁の接合部で直線的なすべりが発生し、地面が沈下している。

岐阜大学地盤工学研究室・地震工学研究室撮影

長野県下水内郡栄村 栄村周辺
(構造物・家屋被害、液状化被害)



地盤部で直線状の変状に伴う橋台部分の変形。

岐阜大学地盤工学研究室・地震工学研究室撮影

長野県下水内郡栄村 栄村周辺
(構造物・家屋被害、液状化被害)



おおそ東西方向の揺れで傾いた家屋。

岐阜大学地盤工学研究室・地震工学研究室撮影

長野県下水内郡栄村 栄村周辺
(構造物・家屋被害、液状化被害)



2階から上の部分が倒壊

岐阜大学地盤工学研究室・地震工学研究室撮影

長野県下水内郡栄村 栄村周辺
(構造物・家屋被害、液状化被害)



岐阜大学地盤工学研究室・地震工学研究室撮影



12日未明の地震で長野県栄村は震度6強を記録。1階がつぶれた栄村青倉の公民館を不安そうに見る住民ら＝3月12日、信濃毎日新聞社提供

特別報道写真集 東日本大震災(共同通信社)より

調査ルートと主な被害箇所



新潟県十日町市松之山中尾
(地すべり)



地すべり発生前には写真右下に見える道路と民家の奥に見える道路がつながっていたと思われる。地すべり内部の民家はその形状を保ったまま大きく移動している。

岐阜大学地盤工学研究室・地震工学研究室撮影

新潟県十日町市松之山中尾
(地すべり)



地すべり側部で破壊された民家。

岐阜大学地盤工学研究室・地震工学研究室撮影

新潟県十日町市松之山中尾
(地すべり)



地すべり滑動領域内部の道路。変状が発生しているものの、もとの形状をある程度保っており、地すべり内部が剛体的に運動したと考えられる。

岐阜大学地盤工学研究室・地震工学研究室撮影

調査ルートと主な被害箇所



長野県 下水内郡栄村北信 中条川支流
(土石流)



流された岩塊や流木が堆積している。写真奥に見えるのが斜面崩壊部分。

岐阜大学地盤工学研究室・地震工学研究室撮影

長野県 下水内郡栄村北信 中条川支流
(土石流)



流下経路に隣接する建物付近に、仮設防護壁として3段積み的大型土のうが設置されていた。
岐阜大学地盤工学研究室・地震工学研究室撮影

長野県 下水内郡栄村北信 中条川支流
(土石流)



斜面上に乗り上げたまま残されたコンクリート。
上流の砂防堰堤が破壊され流されてきたものと思われる。

岐阜大学地盤工学研究室・地震工学研究室撮影

調査ルートと主な被害箇所



新潟県津南町南町辰口
(雪崩と斜面崩壊)



崩土が土石流化し、堆積した状況。

岐阜大学地盤工学研究室・地震工学研究室撮影

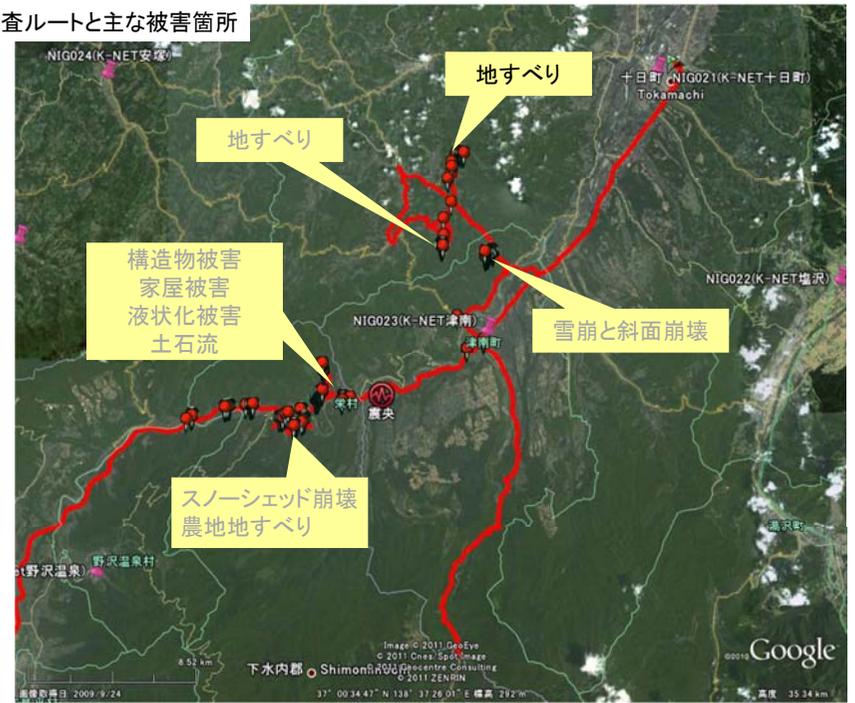
新潟県津南町南町辰口
(雪崩と斜面崩壊)



流下経路の様子. 直径50cm程度の岩石が多く堆積している.

岐阜大学地盤工学研究室・地震工学研究室撮影

調査ルートと主な被害箇所



新潟県十日町市松之山赤倉
(地すべり)



滑落崖の様子. 反対側も急な崖になっており、今回の崩壊で痩せ尾根が形成され危険性が増している.

岐阜大学地盤工学研究室・地震工学研究室撮影

新潟県十日町市松之山赤倉
(地すべり)

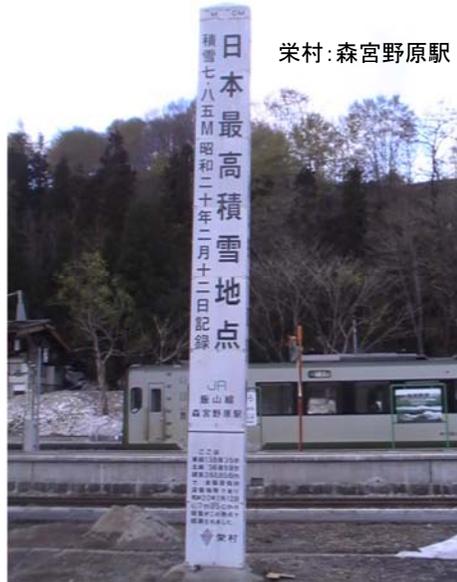


崩壊により破壊された神社の本堂.

岐阜大学地盤工学研究室・地震工学研究室撮影

長野県北部で発生した地震(3/12 03:59)の被害について

- ・地震動の特徴
典型的な直下型地震
- ・逆断層上盤側に大きな被害が集中
- ・地域特性や地震発生時期の影響
-豪雪地帯+融雪期に発生した地震
→雪荷重の影響
→地下水位の上昇,
飽和地盤の影響



栄村:森宮野原駅

岐阜大学地盤工学研究室・地震工学研究室撮影