© 防災科学技術研究所

K-NET柏崎（NIG018）に関して

防災科学技術研究所　強震観測管理室



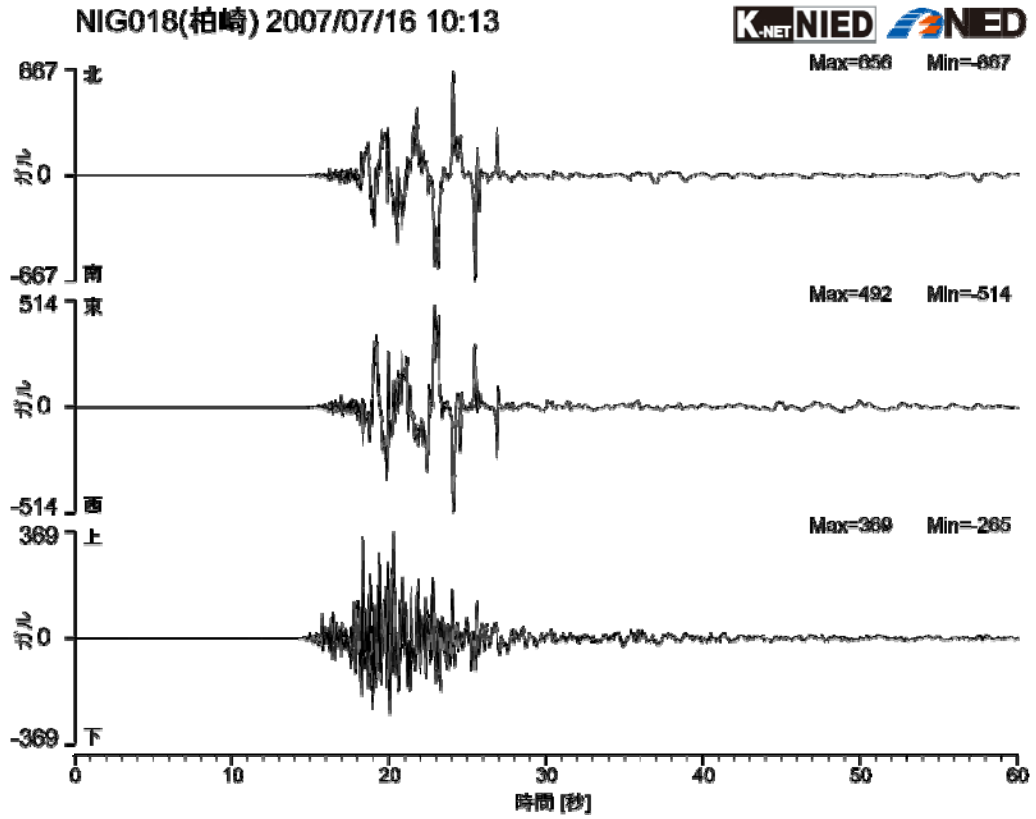
観測点情報 :
所在地: 新潟県 柏崎市 中央町5-50（柏崎市市民会館敷地内）
緯度: 37.3724N 経度: 138.5579E 標高: 10.00m

K-NETについてはこちらをご参照下さい：http://www.k-net.bosai.go.jp/k-net/

変更履歴:
・2007/8/13: 自治体震度計（柏崎市中央町）に関する記述を追加（気象庁との共同研究）

© 防災科学技術研究所

観測波形



K-NET柏崎（NIG018）における最大加速度は、南北、東西、上下成分がそれぞれ667, 514, 369 cm/s/s (gal)で、3成分合成が 813 cm/s/s。積分により求めた速度波形の最大値は、それぞれ109.7, 83.5, 26.7 cm/sで、3成分合成が126.8 cm/s。なお、計測震度は6.3（震度6強）であった。観測された波形は、スパイク状の特徴的な様相であり、強い非線形効果を受けたことが考えたれる。このため、現地調査を行った。

© 防災科学技術研究所

設置位置



K-NET柏崎（NIG018） 震度6強
NS: 667, EW:514, UD:369
3成分合成が 813 cm/s/s。

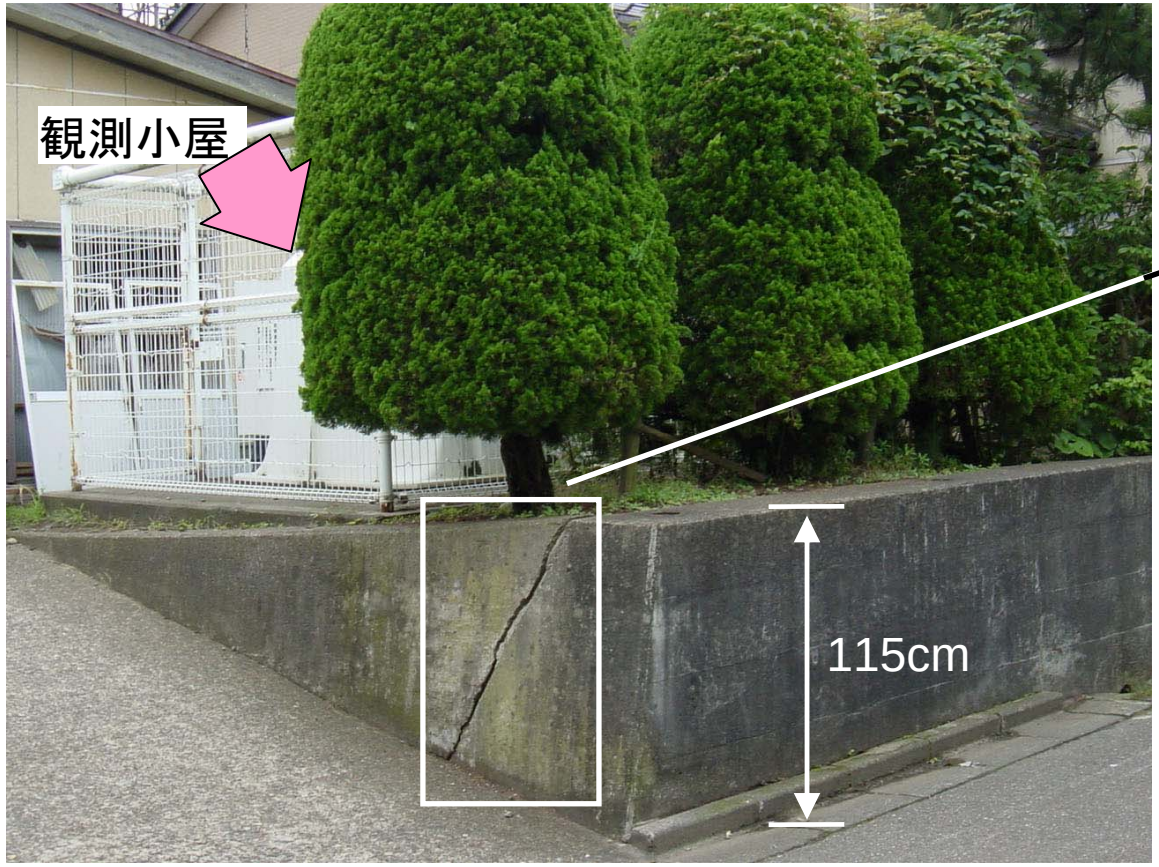


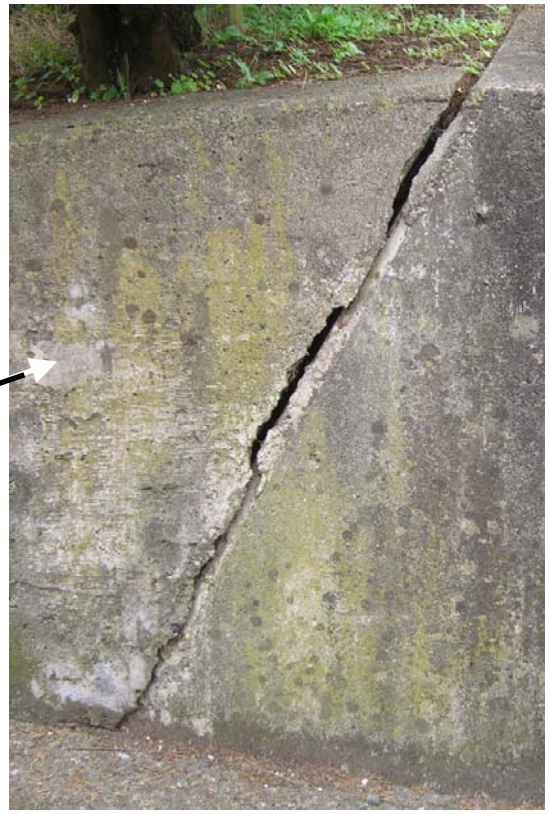
自治体震度計：柏崎市中央町　震度6強
NS: 472.1, EW: 637.8, UD: 322.4
3成分合成が 793.5 cm/s/s。



© 防災科学技術研究所

設置環境





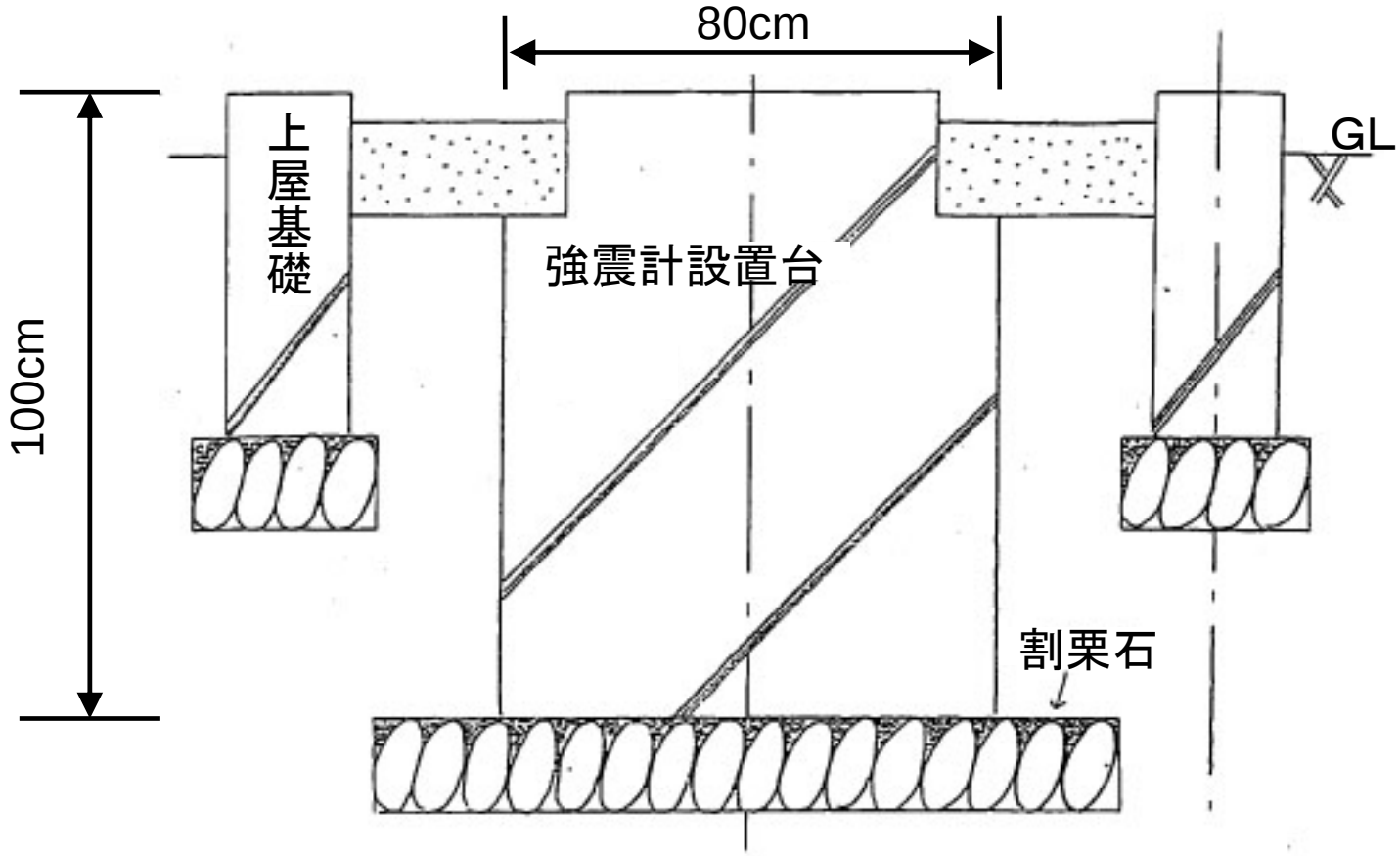


撮影日時：2005年11月27日

道路面（公道）から約115cmの擁壁で囲まれた、柏崎市市民会館の敷地と同レベルの地面上（おそらく盛土）に設置されている。擁壁の亀裂（長さ約110cm、幅約2.5cm）は地震以前から存在していた（拡大した可能性有）。亀裂は擁壁を貫通しているが、砂等が流出した痕跡はない。また、観測小屋の土間コンクリート面に割れや傾きはない。周囲には噴砂等の形跡は認められない。

© 防災科学技術研究所

強震計設置台の構造

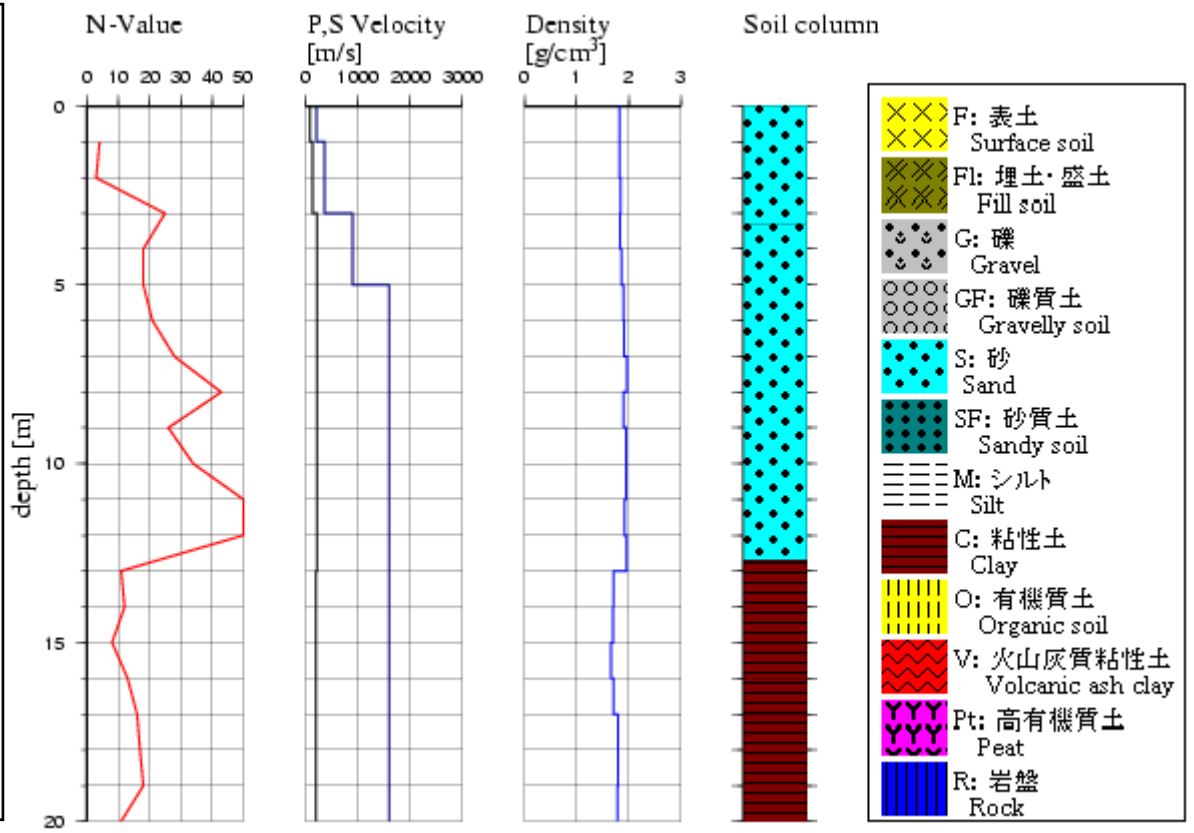


・強震計設置台は、深さ1m余りまで掘削し、1.2m×1.2mの面積に厚さ15cmの割栗石を転圧して敷き込んだ上に設置されている。
・上屋設置用基礎と強震計設置台は縁切りされている。その間は、残土（基礎を設置時に掘った土）で埋め戻して締め固めた後、地表部厚さ15cmを砂(粒径2mm程度で珪砂3号相当)で充填されている。

© 防災科学技術研究所

観測点地盤条件

深さ	N値	VP (m/s)	VS (m/s)	密度 (g/cm^3)
1m	4	200	80	1.82
2m	3	360	130	1.82
3m	25	360	130	1.84
4m	18	900	210	1.83
5m	18	900	210	1.87
6m	21	1600	210	1.90
7m	28	1600	210	1.91
8m	43	1600	210	1.97
9m	26	1600	210	1.90
10m	34	1600	210	1.95
11m	99	1600	210	1.95
12m	99	1600	210	1.92
13m	11	1600	210	1.96
14m	12	1600	190	1.71
15m	8	1600	190	1.70
16m	13	1600	190	1.66
17m	16	1600	190	1.71
18m	17	1600	190	1.79
19m	18	1600	190	1.79
20m	11	1600	190	1.78



表層約13mは砂であり、その下部は粘性土である。特に、表層3mないし5mは軟弱であることが分かる。

http://www.k-net.bosai.go.jp/k-net/pubdata/sitegif/NIG018.gif

© 防災科学技術研究所

観測小屋内部の全景

←①強震計台左奥部の拡大写真。　②強震計台右手前部の拡大写真。→





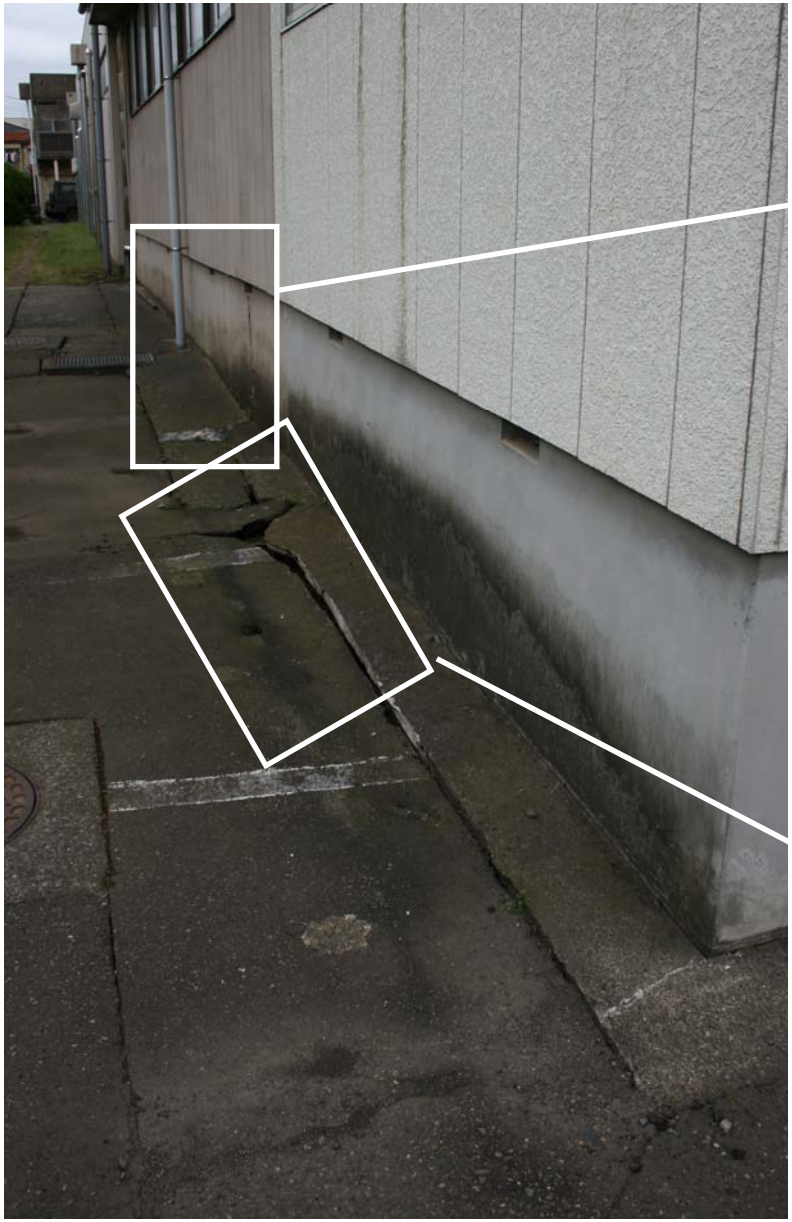


小屋内に厚さ約15cmで敷き詰められて砂は、奥の一部分を除き濡れている（奥の白っぽい部分は乾燥しておりさらさらの状態）。ただし、雨水か否かは未確認（雨漏りはしていない）。濡れている部分の砂は比較的絞まっている。台との間に、ほぼ全周にわたって約1mmの隙間が認められる。地震計台の上面には砂等の痕跡は認められない。なお、地震後初入室であり足跡等は地震以前に付けられたものである。

③水準器で水平を確認。ほぼ水平が保たれている事が分かる。↑

© 防災科学技術研究所

周囲の状況



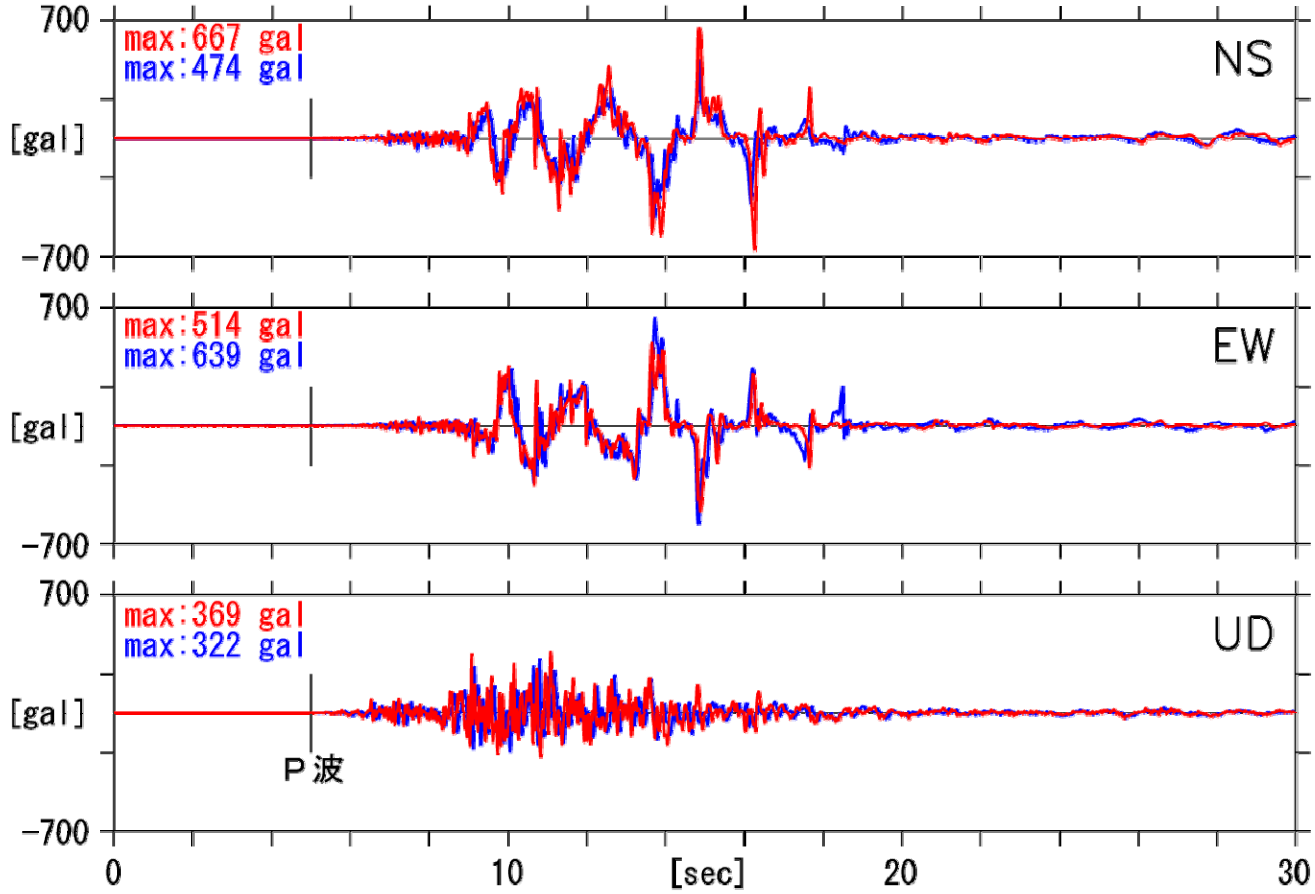


観測点に隣接する柏崎市市民会館の建物の周囲には、今回の地震で生じたと思われる新しい亀裂がある。セメント部分とアスファルト舗装の間に生じた隙間からは砂の地盤（おそらく埋め戻し土）が覗いているが、そこには空間がある。ただし、その空間が今回の地震により生じたかどうかは不明。



© 防災科学技術研究所

震度計波形データとの比較



NIG018: 震度6強
3成分合成　812 gal

柏崎市中央町震度計:
震度6強
3成分合成　795 gal

K-NET柏崎が設置されている柏崎市市民会館の敷地内には、自治体震度計（柏崎市中央町）の計測震度計が設置されており、両者の距離は約60mである。上図に示すとおり、両者の波形・最大値は極めて似ており、計測震度も共に震度6強であった。このことから、これらの波形はごく表層の液状化等の影響によるものではなく、有る程度のエリアを代表する地震動を記録しているものであると考えられる。同様の波形は刈羽村割町新田の震度計の記録にも見られる。なお、数キロ離れた柏崎刈羽原発の基礎板上（約Vs500m/sの支持基盤上に建設）での加速度波形記録のS波継続時間はほぼ同じ（10秒強）である。

© 防災科学技術研究所

まとめ

新潟県中越沖地震において、K-NETで最も大きな加速度が観測されたK-NET柏崎（NIG018）では、スパイク状の特徴的な波形が記録されており、強い非線形効果を受けたことが考えられる。本震後約一週間経った7月22日に現地調査を行った。

・強震計設置台は、深さ1m余りまで掘削し、1.2m×1.2mの面積に厚さ15cmの割栗石を転圧して敷き込んだ上に設置されている。
・上屋設置用基礎と強震計設置台の間の表層に敷き詰められた砂(15cm、粒径2mm程度の珪砂3号相当)はしめっており、その部分の砂は比較的絞まった感じであった。地震後に降雨があったことから、これらは雨水の可能もある。
・地震計台の水平は保たれていた。このことは、観測された波形のゼロ点が地震前後で変化していないことからも、地震により地震計台が傾いてはいないと推定されることと整合する（地震計が1度傾くと、約17galのゼロ点ズレを生ずる）。
・ K-NET柏崎が設置されている柏崎市市民会館の敷地内には、自治体震度計（柏崎市中央町）の計測震度計が設置されている。両者の波形・最大値は極めて似ており、計測震度も共に震度6強であった。このことから、これらの波形はごく表層の液状化等の影響によるものではなく、有る程度のエリアを代表する地震動を記録しているものであると考えられる。

謝辞：新潟県により記録・収集された自治体震度計データを使用させていただきました。
本研究は、気象庁との共同研究によるものです。

参考文献：青井・他(2007) 2007年新潟県中越沖地震後のK-NET柏崎(NIG018)の様子, 地震学会秋季大会