

ORGANIZATION FOR HOUSING WARRANTY THE O

住宅保証だより **3**

平成17年3月号 第263号

早期達成に向けて…

住宅性能保証制度登録住宅
100万戸キャンペーン実施中!

平成17年度 国土交通省
木造住宅振興関連予算等の概要

国土交通省 住宅局 木造住宅振興室

新潟県中越地震の 被害分析と実践的な施工

(財)住宅保証機構 検査部 篠塚重夫

(協力)ハウス企画 代表 斉藤剛司

新潟地震から、早4ヶ月が過ぎました。被災地では十数年ぶりの大雪で皆様大変なご苦勞をされております。またスマトラ沖ではマグニチュード9.2の巨大な地震が発生し、20万人以上の犠牲者が出ております。改めて地震の恐ろしさと、その対策の必要性を感じております。

これまで、機構では「保証だより」を通じ1月号では被害の大きかった川口町の状況について、2月号では震度6以上の地域について全体的な被害状況を報告させていただきました。今月は、機構からの報告としては最後になりますが、その後わかったことや、今まで報告できなかったことなどをまとめ、実践的な施工にどう生かしてゆくか、その対策をハウス企画の斉藤氏にまとめていただきました。斉藤氏は実務家としての経験が豊富で、加えて構造にも造

詣が深く、今回はその経験を生かし被害状況を分析していただきました。内容の細かなことは紙面の都合もあり私の判断で省略し氏の協力のもとに今回執筆させていただきました。

<地震波の特徴>

さて、今回の新潟中越地震の特徴は、2月号で既に述べましたように、上下方向の加速度が非常に大きかったことが上げられます。このことは、これまで、阪神・淡路大震災以降起きた大きな地震と比較して、明らかに目立った特徴でありこれが「基礎のコーナー部の破損」といった形で現れています。

具体的には気象庁から発表された、「平成16年10月地震・火災月報（防火編）」により、縦揺れが山古志村で、1059.1gal（980galを越えると物は浮いて



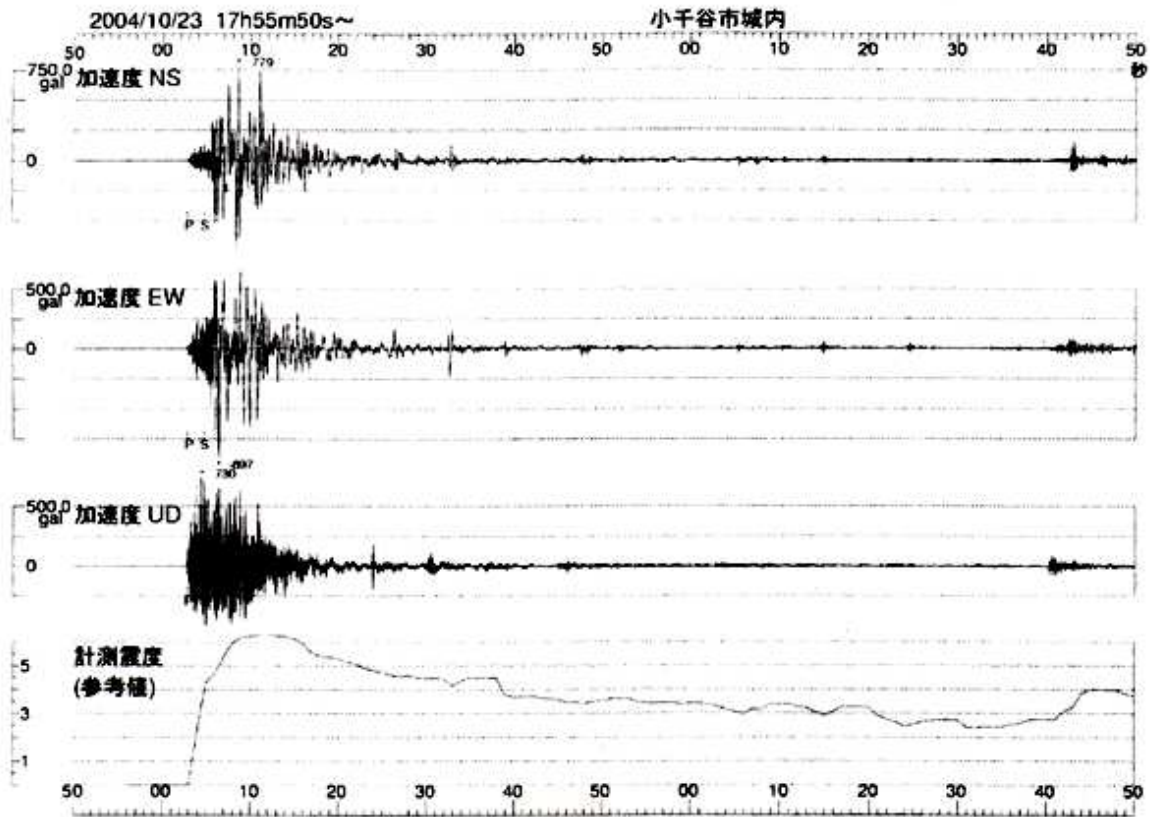


図 4-2 新潟県中越地震 (本震) における小千谷市城内観測点 (震度 6 強) の加速度記録

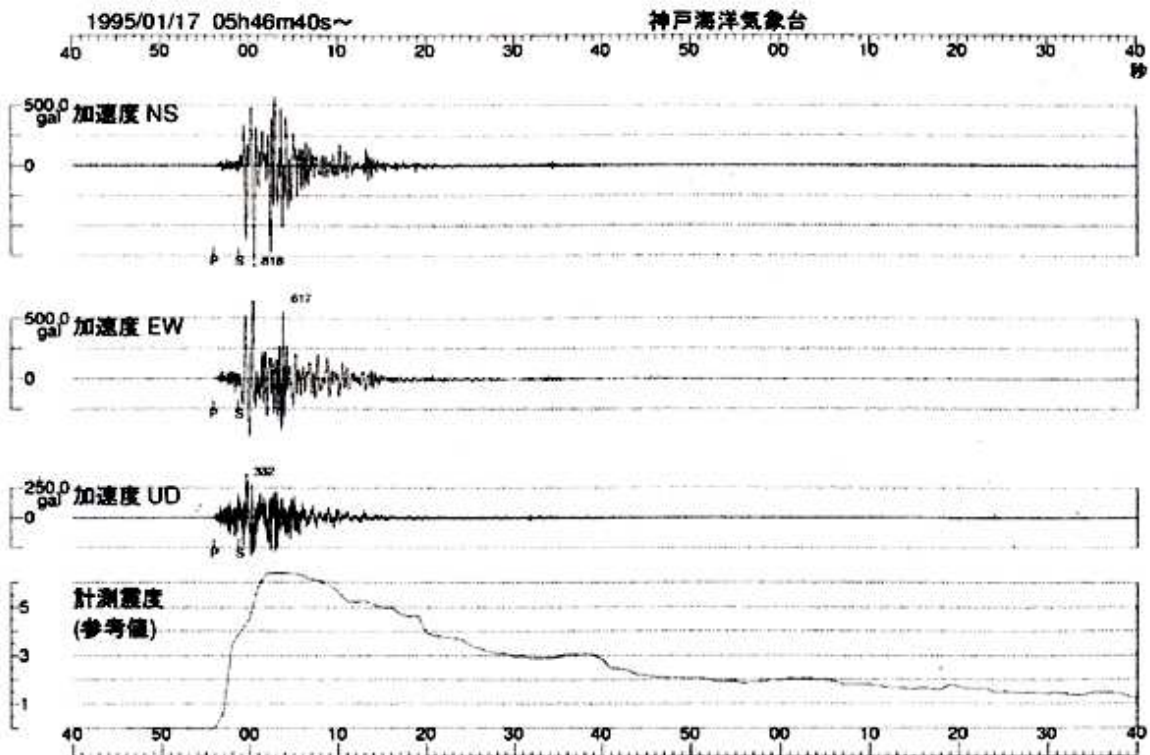


図 4-3 兵庫県南部地震における神戸海洋気象台 (震度 6) の加速度記録

しまう)を記録し、阪神・淡路大震災のなんと3倍強の激しさでした。前頁の地震波は、小千谷市城内で観測された波形と、阪神・淡路大震災の際神戸海洋気象台で計測された波形を比較したもので、全体的に見ると両者の波形は良く似ております。その中で周期の特性の比較を行うと、小千谷市城内の観測点の南北(NS)成分の加速度波形の卓越周期(0.3~0.4秒)は、神戸海洋気象台の加速度波形の卓越周

期(0.7秒程度)に対してやや短いものでした。一般に同じ震度であっても地震波の周期によって被害の様子は異なり、一般的に高い建物ほど、長周期の地震波で揺れやすく、低い建物の場合は短周期の地震波で揺れやすくなります。このため、気象庁の報告では地震波の周期の違いが被害の差を特徴づけている可能性を指摘しています。

▼新潟県中越地震と阪神・淡路大震災の比較

地震名	観測点名	震度	計測震度	最大加速度(gal=cm/s)				震央(km)
				3成分合成	南北(NS)	東西(EW)	上下(UD)	
中越	小千谷城内	6強	6.3	1008.3	779.2	897.6	730.8	7
阪神	神戸海洋気象台	6*	6.4*	891	818	617	332	16

* 阪神・淡路大震災の時点では強・弱の表示はなく、また計測震度の式もなかったため参考値として示してあります。

また、登録住宅ではありませんが、基礎のコーナー以外にも被害が現れておりますので、特徴的な被害写真を掲載いたします。



▲この建物は小千谷市の中心市街に近いところに建てられていたものですが、上下方向の揺れにより1階が破壊され2階がそのままの位置で下に落ちています。1階の柱や壁などは弾き出されたように建物の周りにあります。



▲2階の加重を、開口部の多い1階南面側で支えきれなかったもの。



▲網入ガラスが割れていた

＜直下型地震の対策＞

また、同じ高床式の3階建ての建物でも、1階がRC造とS造では建物の揺れ方がS造の方が激しく揺れたのではと推測しました。残念ながら1階がS造の事例が少ないので個人的な見解になりますが、S造の建物ではサッシュが外れ、一部の網入りガラスが割れ、外壁のサイディングに小さなひび割れが入るなど、揺れの激しい場合に起こる被害が確認されました。

このことから、中越地方のような軟弱層が厚く堆積している場所では、剛性の高い基礎や1階をRC造とすることが有効と思います。しかし軟弱地盤地帯では、剛性だけに目を奪われてしまうと、重さのために沈下のリスクが増すことも忘れてはなりません。

このように、新潟県中越地震は、検討が遅れている直下型地震に対する対策の必要性をクローズアップさせました。そこで私的な見解ではありますが、検討しなければならないことを簡条書きに整理してみます。

1. 建築基準法では、耐力壁をバランス良く配置することとなっているが、このことは水平力ばかりでなく、上下方向にも有効に働く。具体的には同じ高床式の住宅でも最近建てられた住宅には被害がないが、壁量計算が決められていなかった時代のものには被害が確認される。特に南面に大きな窓を集中させた建物は被害が大きくなっている。これらのことから、建物の4隅を中心にバランス良く耐力壁を配置した構造計画をすることが、まず基本であり、機能やデザイン上変更せざるを得ない場合には、対策を十分に検討することが必要になる。

2. 直下型地震は活断層で発生する。活断層で起きる地震は活断層ごとに縦方向あるいは横方向といった一定の法則があるのではないかと考える。新潟県中越地震の場合は、複雑な地震の動きをしたようだが、大きく見ると北西側が跳ね上がり側、南東側が沈み込み側ではないかと考える。そうだとしたら、跳ね上がり側に広範な大きな上下方向の被害が出るのではないかと考える。被害地域の調査の際、北西側に被害が広がっていたように感じたための推測だが、このことが正しいとすれば揺れを予測し、その場所に適した設計手法が出来ると考える。例えば活断層の沈み込み側5km跳ね上がり側10kmの地域に建てる住宅は、屋根を軽い材料で葺くとか、跳ね上がり側は、上下動に対してアンカーボルトの本数を増やしたり、すべて4寸の柱を使うなどの対策

活断層 Active Fault Trace	———	最近数万年前に、概ね千年から数万年の周期で繰り返し動いてきた跡が地形に現れ、今後も活動を繰り返すと考えられる断層、明確な地形的証拠から位置が特定できるもの。
活断層 (位置やや不明確) Active Fault Trace (site indistinct)	- - - - -	活断層のうち、活動の痕跡が侵食や人工的な要因等によって変更されているために、その位置が明確には特定できないもの。

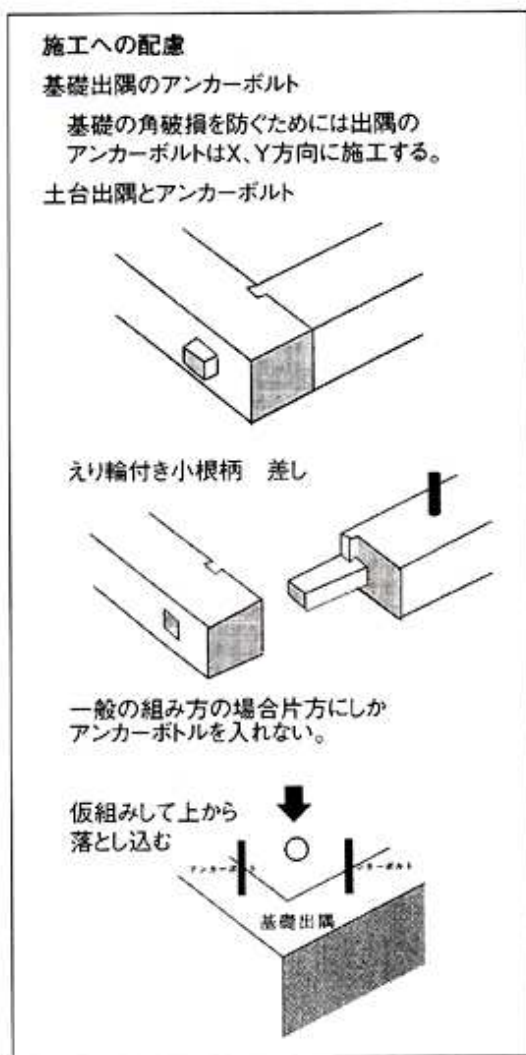


が考えられる。

また今回、震源地から少し離れていたにもかかわらず、大きな被害の出た、長岡市の高町団地付近では、すでに指摘されているように造成に伴う問題が大きいと、その他の原因として国土地理院発行の「都市圏活断層図」(上図参照)によると、団地の両側に活断層が走っており、このことも大きな要因となっていると思われる。顧客サービスの点から考えると、少なくとも自社の営業範囲内の地域については、断層図を入手しておくことも重要なことではないか。尚、断層図の発行は国土地理院だが、発売元は日本地図センター(普及販売部03-3485-5414)で、電話で申し込むと郵送してくれる。ただし、まだ地図が出来ていない地域もあるとのこと。

3. 基礎立ち上がり部コーナーの破損は、上下方向の衝撃力にコンクリートが耐えられず起きたものと考えられ、原因は土台と基礎の緊結が保たれなかったか、コンクリートの強度が加重に耐えられなかったと推定される。これらの対策として、

ア. 通常隅角部の土台の緊結は、どちらか片方の土台にアンカーボルトを入れているが、今回の地震のような大きな力が加わると、仕口が壊れたり変形するなどして、留められていない側の土台や柱が跳ね上がっているのではないか。この対策として、隅角部には、両コーナーにアンカーボルトを取り付けることが望ましい。



イ. また、コンクリートの耐力が足りないとすれば、現在より高強度のコンクリートを使用する。あるいは基礎の厚さを4寸の土台に対して150mmとして、土台を基礎の内側にあわせる。つまり3cmほどふかし打ちした状態にする、などが考えられる。

ウ. ホールダウン金物が壊れているものが見つかったが、この様な壊れ方を見ると想定した以上の力が加わった事は明らかで、いかに激しい地震であったか改めて思い知らされる。設計にあたってはこの様な集中加重が起きないように配慮が必要である。



4.1階部分をRC造とした混構造3階建ての場合、アンカーボルトは、1.5メートル間隔で入れるべきではないかとの指摘が齋藤氏からあった。これは、氏のこれまでの経験の中で、まず、枠組壁工法建築物構造計算指針（1998年）の中で、アンカーボルトの間隔が0.9メートルとなる場合があることを確認し、ついで横浜市で算定確認を求められたことなどがあり、今回の新潟中越地震の被害を分析し、本年1月に発刊された（財）日本住宅・木材技術センターの「3階建て混構造住宅の構造計算の手引き」にのっとり80cmの積雪を想定して計算した結果でした。計算等は細くなるので省略します。

以上で、多少細かい事や個人的な見解も含めて、新潟中越地震の状況についての報告を終わりますが、日本全体が地震の活動期に入ったと見られることから、今まで以上に地震に対する対策が必要になったと思います。加えて最近の住宅は、壁体内が蒸れやすい構造になっている為、結露や雨漏れに対して十分な対策が必要になっています。

ハウス企画 代表 齊藤剛司氏について知りたい方は、こちらをご覧ください。

URL <http://www.houes-kikaku.com/>