

表 2 木造住宅外観耐震簡易診断チェックリスト No.1

(社)日本建築士会・防災対策委員会			
番号	設問	設問に対する補足説明	答え
1	家屋の立っている付近の地盤は悪くありませんか、悪いと思われる場合は「はい」	別の地盤危険度簡易チェックリストによって「やや危険」以上のランクの場合や、地盤沈下で基礎の一部が露出している土地、湧水の悪い土地、急傾斜地にある土地等は悪い地盤に該当すると考えましょう。	はい:5点 不明:3点 いいえ:0点
2	建物の建築時期は古くありませんか、目安として昭和46年以前の耐震基準で建築された場合は「はい」	阪神大震災では昭和46年5月以前の耐震基準で建てられた住宅の約90%が大破または中破したと報告されています。古く老朽化が進んでいる建物は、外壁のひび・割れ、屋根性上げ時の割れ、構、軒先のうねり、建具の建付け不良、柱・梁の傾き、風呂場等水周りの腐り等が見られます。老朽化した建物に耐震性は期待できないと考えましょう。 (昭和46年に建築基準法が大改正され、その後は耐震基準が強化されています。)  特に建築基礎が玉石やコンクリートブロック等の場合は、建屋とアンカーボルトなどでしっかりと固定できません。鉄筋コンクリート製の布基礎やベタ基礎のような堅固な基礎が耐震性に役立っています。	はい:5点 不明:3点 いいえ:0点
3	屋根垂木材は本瓦など比較的重いものですか、重い材料の場合は「はい」	強い風に対しては本瓦は優れた屋根材ですが、地震に対する耐震性を考えると、スレート瓦き、鉄板瓦き、鋼板瓦きの方が優れています。	はい:1点 いいえ:0点
4	建屋平面は複雑ですが、複雑な形の場合は「はい」	 四角形に近い 左図のように四角形に近く凹凸の無い建屋平面が地震に強い形といえます。  複雑な形 右図のようにL型やT型などの平面形は地震時に偏心やねじれを生じる恐れがあります。	はい:1点 いいえ:0点
5	2階の壁と1階の壁位置がずれていませんか、ずれている場合は「はい」	 壁がある 上階の地震力をそのまま直下の壁に流すことが合理的な構造です。外壁位置がずれている場合は床面を介して地震力を流すために、床の補強を必要とします。外壁位置が3尺以上ズレている場合はずれていると考えましょう。  壁がない	はい:1点 いいえ:0点

5. 建物の被害と地盤

中越地震で建物の被害と地盤で一番特徴的な事例は見附市における被害分布と思う。

1948 年米軍による航空写真では刈谷田川の旧河道が明瞭に見えているが、2004 年の写真ではそれがわからないように建物が建っている。(図 2) 噴砂の状況や建物、道路の被害の状況を見るとこの旧河道に沿って集中していることがわかる。(図 3)

隣同士の家で自分の家が壊れてなぜ隣の家が壊れなかったという事例があるが、原因の参考として、一部の盛土地盤に基礎をおいている場合や、宅地が旧河道の部分にかかっている場合などはそうでない地盤の宅地・建物とは明らかに被害に差がある。同じように大型造成地の場合はどうしても谷埋盛土となることから、盛土の厚さ、地下水の排水性を如何にきちんと工事をしてあるかによって選ぶ区画によって差がでてくることが考えられる。

表 3 木造住宅外観耐震簡易診断チェックリスト No.2

(社)日本建築士会			
番号	設問	設問に対する補足説明	答え
6	建屋外壁が、出入り口、窓などによって大きな開口部がある場合は「はい」	 開口部がある 建屋外壁は東西南北の4面にバランスよく配置することが耐震性の向上に繋がります。片側の窓などによって開口部が偏在していると屋根にバランスが悪くなり、ねじれに耐えられない建物といえます。また、1階が車庫等の場合で1階が開口部がある場合は不安定と考えましょう。建築基準法では屋根材の軽重に依って建屋開口部・軒行方向での必要最低壁長さが規定されています。	はい:1点 いいえ:0点
7	建屋の1階外壁がなく柱だけになっている場合は「はい」	 1階の外壁が無い 建屋の1階を車庫にするため、外壁を削ぎ削いでいない場合は、地震時の水平力を外壁の代わりに柱が受け持つため大きな地震力がかかる、危ない構造と考えましょう。	はい:1点 いいえ:0点
8	大きな吹き抜けがあり、吹き抜けの壁が「はい」	 吹き抜け 建屋の外観が崩れていても、2階床面に1階の長さ4mを超える吹き抜けがある、地震時に大きな水平力がかかる、建物が高くなります。	はい:1点 いいえ:0点
9	増築はしていませんか、また、増築した時に必要な手続をしましたが、手続をしない場合は「はい」	屋根構成の変化や強い揺れをよける等の理由で建屋を増築される場合がありますが、増築時には建築申請の手続が必要となります。既存部分の耐震性強化に、既存部分と増築部分との接合がきちんと行われることが大切です。	はい:1点 いいえ:0点
10	今までに大きな災害等に遭遇したことがありますか、ある場合は「はい」	建屋を建てて以来、浸水災害、車の突入事故等に遭遇し応急処置で修繕してきた場合や、地震の震度などによる変形が生じている場合は、地震による影響を大きく受ける場合があると考えましょう。	はい:1点 いいえ:0点

木造住宅耐震危険度の判定

危険度レベル	点数	今後の対応案
Ⅲ	8点以上	心配がありませんので、早急に専門家に相談しましょう
Ⅱ	4点～7点	専門家に見てもらうことをおすすめします
Ⅰ	3点以下	ひとまず安心ですが、年1回定期的にチェックしましょう

注意： 家具など転倒の可能性がある家具は固定しましょう。また、テレビ・パソコンなどがおしつぶされたりは危ないないようにしましょう。



図 2 刈谷田川と見附市街(左 1948 年 右 2004 年)



図 3 見附市街の建物被害分布

6. 宅地造成規制法の改正と対策

阪神淡路大震災において大規模に谷を埋めた盛土造成地で地すべりの崩落による被害が多発し、芸予地震、中越地震でも同様の被害があったことから宅地造成等規制法が18年3月に改正され、10月に施行されることとなった。

その中で宅地ハザードマップの作成や宅地耐震補強工事の促進がうたわれ、大規模造成地については安全確保対策が求められる。

具体的な対策は、地下水の排水や抑止工などとなる。対策イメージは図に示すとおりである。（講演内容を大地の会で要約、文責：大地の会）

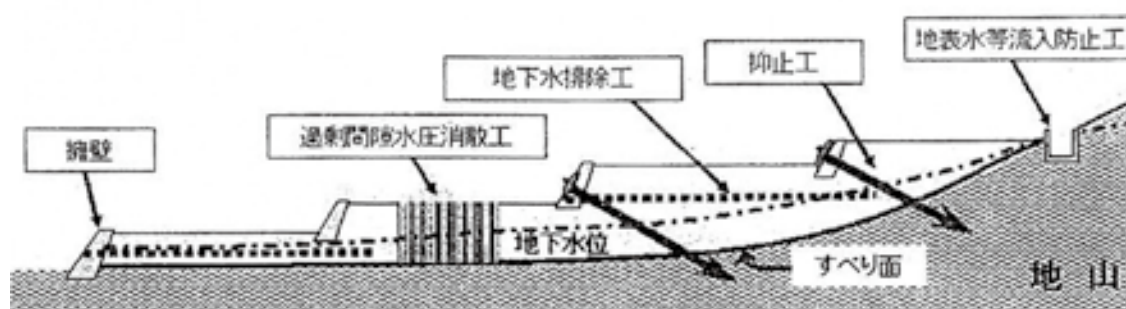


図4 大規模盛土の滑動崩落防止工事イメージ

2006 地学講座 No.1 (2006.9.26)

宅地地盤の地盤調査と改良

オムニ技研(株)経営企画室 室長 高田 晋氏

1. 宅地地盤を取り巻く環境

平成11年の「住宅の品質確保の促進等に関する法律」（品確法）の制定及び平成12年以降、建築基準法の改訂に伴い住宅基盤と密接に関わる諸基準の整備が進められた。その結果、事実上新築物件における地盤調査の実施と施工上における基礎地盤耐力品質保持と瑕疵担保10年保証が建築業者に義務づけられた。

瑕疵の対象は新築部分の基本構造部分（基礎、柱、屋根）であり施主が請求できる内容は①修補請求 ②損害賠償請求 ③契約解除である。

地盤に瑕疵が存在しなくても、地盤に見合った基礎になっていなければ設計施工上問題となり、地盤沈下に起因した住宅本体への損害が発生した場合、建築業者は施主に対して修繕費用を負担しなければならないとなっている。

具体的な判断基準は難しいが、住宅床面が6/1000以上傾斜し、細かなひび割れは別として鉄筋がむき出しになったり錆じるがでいたりなど著しく基礎部分にひび割れが発生している場合は建築業者の責任となる。



基準法改正及び品確法施行以前では宅地地盤の改良・補強技術に関しては認知度が低く、松杭による支持力確保程度であった。ところが品確法施行後は宅地地盤に特化した施工業者の設立、地盤調査機や地盤改良施工機の開発、設計・施工指針の整備、品確法に対応した住宅・地盤保証制度の整備により、宅地地盤に関する地盤調査・改良の需要が急激に増加している。

特に新潟県内においては中越地震による地盤災害が教訓となり、これまで重要視されなかった地盤に対して注目度が急速に高まってい

る。新潟県内の平成 17 年度の新築着工数約 1 万 8 千棟（全国約 125 万棟）のうち 90%（全国平均約 50%）が地盤改良を行っている。

なお、宅地地盤における地盤改良・補強は地震時を想定したものでなく、品確法を想定した地盤改良であり。ところがこの中越地震では地盤改良を行った物件では 1 件も被害がなかった。品確法対応ではあるが、実際は地震対策と認識していいと考えている。

2. 宅地地盤として問題になる地盤

地盤沈下とは外力（建物の重さ）を受けた軟弱な地盤が時間経過とともに圧縮（排水を伴って）する現象で、特に地盤が不規則に沈下する不同沈下が発生した場合に建物に及ぼす影響が大きい。

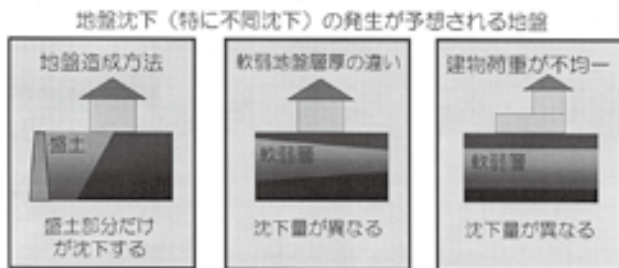


図1 不同沈下の発生が予想される地盤

名 称	地 形 的 特 徴	土質の傾向	予測される沈下状況	減り
谷底平野	谷底が山で埋まれている	水田	谷間に登るまで軟弱	×
扇状地	山地から平野部に広がる扇状地（扇状地の先端部）	砂・礫層	良好な地盤	○
河川扇状地	河川の扇状地の先端部	砂	良好な地盤	○
後背地	河川の扇状地の後方にある	水田	きわめて軟弱	×
湖 地	湖沼、排水不良、湧水あり、田	軟弱（盛土）、泥炭	きわめて軟弱 盛土もきわめて軟弱	×
河 原	河川の扇状地の後方	軟弱、砂、水田	きわめて軟弱 盛土もきわめて軟弱	×
三角州	河川の扇状地の先端部	水田	きわめて軟弱 扇状地の先端部	×
砂 州	河川の扇状地の先端部	水田	扇状地の先端部	△
丘 間 地	平坦な大地	軟弱	硬質土・ローポイント	○
山 間 地	山	切・盛土造成地	軟弱な地盤	△
が け	急斜面	切・盛土造成地	斜面崩壊・おぼろげな地盤	×

表1 地形による軟弱地盤の予測

3. 地盤調査

地盤調査の目的は敷地内の地層構造と基礎の支持力・沈下を検討するために必要なデータを採取、基礎施工に影響を与える地下水の状況を調べる。

宅地地盤では簡便で安価なスウェーデン式サウンディング試験が一般的に用いられる。費用は一棟あたり約 5 万円程度であり半日程度の時間で実施できる。

地盤調査の流れは以下の通りである。

- ① 予備調査：地形図・地盤図及び近隣データの収集
- ② 現地調査：地形、土壌、表土、敷地及び周辺、地下水の状況 等
- ③ 本調査：スウェーデン式サウンディング試験、ボーリング調査 等
- ④ 調査報告書作成
- ⑤ 基礎形式判定



■改良の必要が無い地盤：基礎工事

■改良の必要がある地盤：改良方法の検討・設計→改良工事→基礎工事

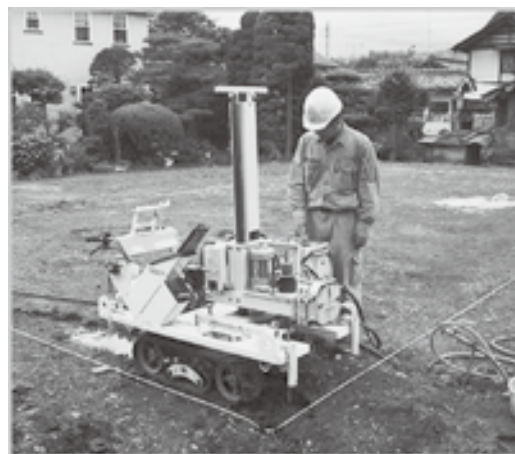
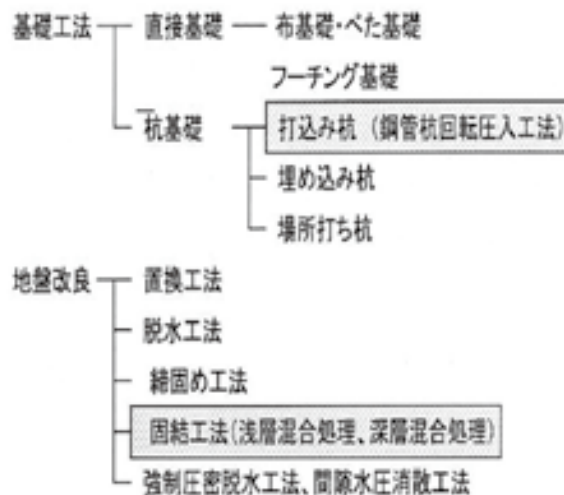


図2 全自動SS試験器

4. 基礎工法と地盤改良工事

地盤調査の結果から様々な基礎工法・地盤改良工法の中から地盤状況・コスト等を考慮し、当該地盤に適した基礎形状・工法及び地盤改良工法を選定する。



宅地地盤に関しては、施工の確実性とコストから、杭基礎の鋼管杭回転圧入工法と固結工法の浅層混合処理及び深層処理工法の 3 種類が採用される。

■浅層混合処理工法（表層改良）

地盤の表層（2m 程度まで）に軟弱層がある