

地盤と基礎の話 (地震が何時来てもおかしくないと言われています。あなたの家は大丈夫?)

地形と地盤の関係：開発によって宅地造成が進められていますが、昔の土地の来歴(地名)を無視した開発によってさまざまな障害が生じてきます。一番多いのが地盤沈下による建物への障害でしょうか？ 現在お住まいの地域のことを地形から考えてみ見ること、地域の安全を知るきっかけになります。・・・確かめて見てはいかがでしょうか！

高台に立ったつもりで計画予定地の地形を見て見よう。

傾斜地の造成：盛土部に注意

旧河川地の造成：液状化や不同沈下に注意

旧沼地の造成：不同沈下に注意

旧田圃地の造成：不同沈下に注意

谷地の造成：不同沈下に注意

三角州の造成：液状化

丘陵地(造成がない)：地盤安定

自然堤防(造成がない)：地盤安定



昔の地形を紐解いて見ると。

昔の人は地名にその土地の特徴を表現していた

地名で軟弱地盤を見分けることができる

昔から人の住んでいた所は自然災害にも強い

街道筋でも宿場町のあった所等は安全であった

昔話や言伝え、農作業等の歌にも地形の特徴が表現されていたりした

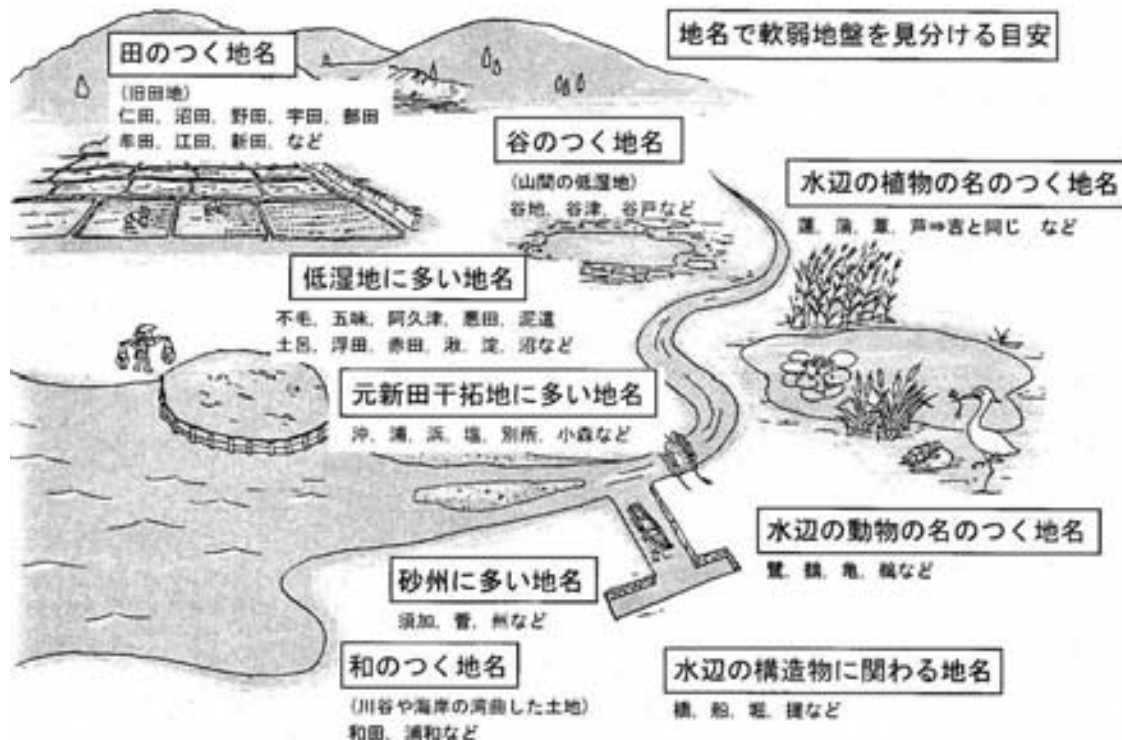
地形の特徴ばかりでなく、気候の特徴が景観に現れていたりもしている



地名の語源を知っていますか？

今、あなたのお住まいの地名は昔からのものですか？昔の地名は何ですか？

地名を馬鹿にしないでください。あなたに大切なことを教えてくれるのです。



上記3点の図の出展は「建築士のためのテキスト」社法 日本建築学会による

問題のある地盤について

軟弱地盤

地層が泥土、腐植土であったり、沼や緩い砂などからなる海岸を埋め立てた土地を一般に軟弱地盤と呼んでいます。その他に、三角州や河川沿いなどの低地や谷底にあたる様な低い土地も同じです。

基本的に柔らかい土が堆積していますので、家を建てるとう同沈下が生じたり、地震時は大きく揺れる傾向があります。

埋立地

沼、水田、湿地、谷、海岸などに土砂を埋めた土地。

地震の時揺れやすいだけでなく、地面が大きく陥没・地割れ・沈下などにより、家が傾いたり、基礎が壊れる恐れがあります。

盛土地盤

盛土の重量は 1.6 t/m^3 もあります。軟弱な地盤の上に盛土をすると、その重さを受けた軟弱層は、水を絞出すようにして徐々に沈下をします。軟弱層が厚い場合は同沈下を起こします。

盛土後、5年以上経過していない場合は沈下の恐れがあります。

山地・丘陵地の造成地

山地や丘陵地などを盛土や切土で造成した敷地は、盛土部分が元の地形傾斜面に沿って安定するまで変形しようとしています。

家の基礎が不同沈下で壊れる恐れがあります。擁壁などはその背後に流れ込む地下水の処理を行なうことが必要です。(水抜き穴を設ける)設けないと地下水位の上下により地盤沈下を繰り返したり、擁壁が水圧で壊れたりします。

丘陵地の造成では地山を切土した土を谷側に盛土して平らにするので、元の地山と盛土の境目で不同沈下をお越しやすくなります。あなたの敷地がこの様なところにあったら大変です。

崖・急斜面

崖や急斜面に近接した場所(斜面の上部や下部)

集中豪雨や地震によって土砂崩れや擁壁の倒壊の恐れがあります。家の基礎部分の地盤が崩れたり、土砂崩れ等で家が押しつぶされる危険があります。

谷底低地の盛土や造成地

丘陵や大地を下がった先に谷があったりします。一般に谷筋には腐植土のような軟弱な地層が堆積していますのでその上に盛土した場合は元の軟弱層が圧密沈下を起こします。

この上に家を建てる時、谷の中心線に向かって沈下がより大きくなる不同沈下を起こします。

以上6つの地形・地盤に家を建てる場合は適切な補強対策が必要です。

支持層(支持地盤)まで杭を打ったり、地盤改良をしたり、擁壁を設けたりする必要があります。

造成地盤は、自然地盤に比較して不同沈下が発生しやすいことをご理解いただけたでしょうか？

造成地は元の地盤と造成後の地盤の関係を詳細に示さない場合が多いので問題が生じたときの対策が難しいのですが、開発者の方には上記の関係をはっきりと示して土地購入者が問題を事前に知る事が出来るようにして頂きたいものです。造成された土地の値段が面積だけによるのではなく、造成前の地形にもよることを説明して値段をつけても良いのではないのでしょうか。

土地購入者もこの事を理解して開発者に説明を求めるようになると、開発や施工者の責任もはっきりとして家の建設後の問題も少なくなるのではないのでしょうか。

造成地がどのように施工されたか分かるようになり地山の地層まで分かると、以下のような造成地の問題点も事前の対策が施せて、根本的な問題が解消されるでしょう。

ケース

建物が地山と盛土にまたがる場合：盛土の絞固めが不十分であると不同沈下を起こす。

擁壁構築後の埋め戻しや水抜きが完全でない時不同沈下を起こす。

対策：基礎を地山まで掘り下げる。地山までラップコンクリートを施工する。

表層安定処理で地盤を補強する。

ケース

盛土下部の軟弱層の層厚が敷地内で大きく異なっている場合

：盛土と建物の荷重によって地下の軟弱層が圧密沈下を起こす。

対策：土質検査によって沈下量を検討する。支持層まで杭を施工する。

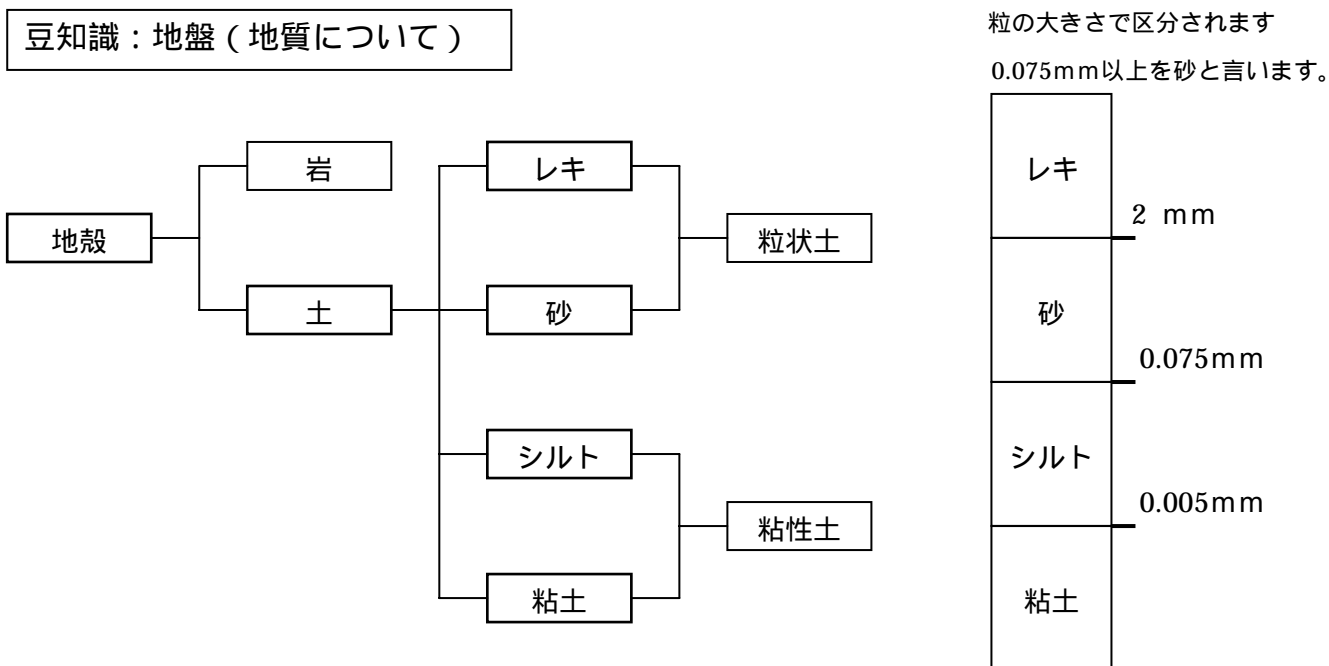
ケース

盛土の層厚が地山に沿って大きく異なる場合。また、粘土層が斜めにある場合

：建物の一部が2階建ての為に荷重重心が偏心しているので不同沈下を起こす。

対策：地山までの杭を施工する。基礎底板の大きさを変えて等沈下を図る。

豆知識：地盤（地質について）



レキや砂（粒状土）は、粘り気がなく、水を通しやすく、水を含みにくく、変形しにくい性質です。

しかも圧力が加わるほど強度が増す性質がありますので、支持地盤に適しています。つまり、家を建てるには向いています。

シルトや粘土（粘性土）は、粘り気が強く、水を通しにくく、含水比が高く、変形しやすい性質です。

シルトや粘土は圧力が加わっても強度は一定ですが、一定以上の力が加わると含んでいた水分が抜けていき、変形をします。つまり、シルトや粘土層の上に盛土して家を建てる時、その重量（圧力）で沈下を起こしますので家を建てるには向いていません。対策が必要になります。

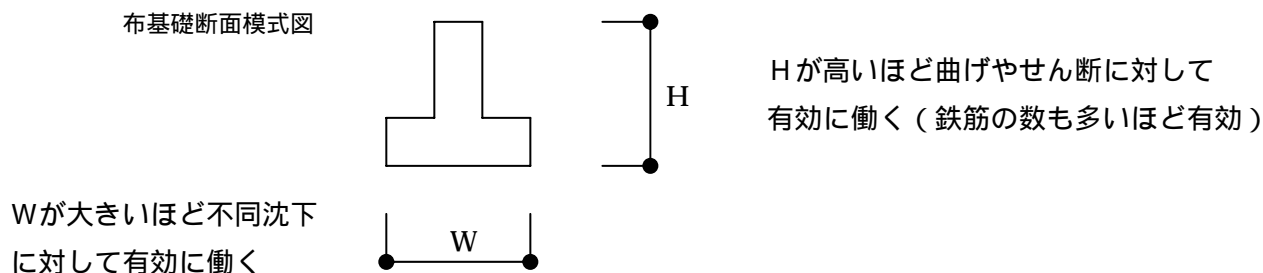
地盤は上記で区分したレキ・砂・シルト・粘土が混ざり合ったりして層を成していますので、複合した性質を持った地層として形成されています。性質は複雑になりますが地質データで性質を予測して、地盤の硬さが分かります。それによって建物に適した支持の仕方が検討できるのです。

地盤を無視した建設行為は後で手痛いしっぺ返しを被ることになりかねません。あなたの財産を守る為にも家を建てる時は、事前に造成地の履歴や地盤調査を実施して適した対応をしてもらいましょう。

建物の基礎の役割と種類

基礎の2つの役割：不同沈下に効果を発揮する底板部分（広くなるほど効果は大きい）

地震時の地盤の変動に抵抗する基礎梁部分（高く鉄筋が多いほど効果は大きい）



基礎が不適切ですと、地盤の不同沈下により基礎に亀裂が入ったり、壊れたりします。その為家が傾いたり、原因不明の雨漏りが生じたり、壁に亀裂が発生したりします。地震時には基礎が壊れたり家が傾いたりする被害を及ぼすことになります。

布基礎

軟弱層が薄く敷地の一部が盛土などで、家が軽い木造や軽量鉄骨増の場合、あるいは、良い地盤で鉄筋コンクリート造の場合に適用する基礎です。

べた基礎

軟弱層が厚い地盤沈下地帯や敷地の一部が盛土、液状化現象を生じやすい砂層などの場合適用する。べた基礎は木造、軽量鉄骨造、鉄骨ユニット造など家屋全体の重量が基礎全面に平均してかかるので不同沈下しにくく、地震時に地盤が破壊されても家屋に被害が及びにくい。ただし、べた基礎は地面に接している面積が広いので、荷重は広く深くまで伝わるので、軟弱層が厚いときには沈下がかえって大きくなることもあるので注意が必要である。

杭基礎

厚い盛土、傾斜地の盛土、地盤沈下地帯、液状化しやすい地盤などで、地下10m程度で支持（硬い）地盤がある場合に適する基礎です。

木造から鉄筋コンクリート造まで建物の重さによって杭の材質や径が異なります。支持地盤がさらに深い場合や地層が複雑な場合は詳細な検討と工法の検討が必要です。

建物の重さと土の強さ

建物の重さは 約 1.2 t/m^2 （2階建て住宅）あります。これを支える地盤は最低 3 t/m^2 （盛土でも5年経過した地盤）必要です。専門的には地盤の強さ別に基礎形式を区別しています。地盤に合わせて形式を

布基礎においては 30 k N/m^2 以上

べた基礎では $20 \text{ k N/m}^2 \sim 30 \text{ k N/m}^2$

杭基礎では 20 k N/m^2 未満

と規定しています。