

いまさら聞けない！地盤調査&解析の基本の「キ」から解説！

【第1弾】

なぜ地盤調査が重要なのか？

知らないと怖い地盤の知識



建てるを支える。
住まうを想う。

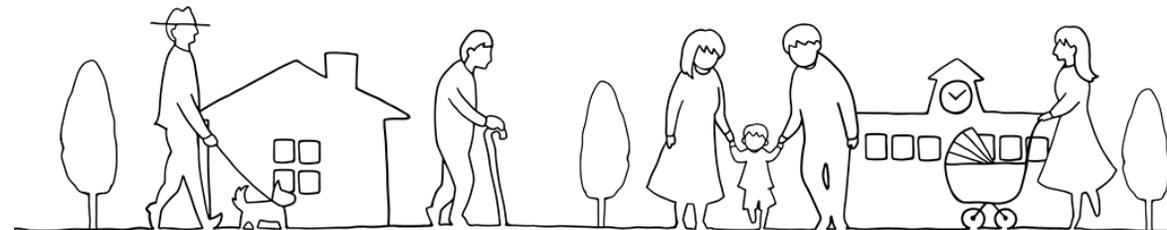
2024.7.12

©JAPAN HOME SHIELD CORPORATION
ALL RIGHTS RESERVED.



本日のアジェンダ

1. 実際にあった地盤トラブル
2. 地盤に関する法令
3. SWS試験データの見方と計算演習
4. 主要な地盤調査方法
5. 液状化に関する法令
6. 地耐力とは



地盤のトラブル事例

福岡駅前の陥没事故



2016年(平成28年)11月8日発生
地下鉄工事
産経ニュースより転写

世田谷の陥没問題



2020年(令和2年)10月18日発生
東京外環状線道路工事付近で発生
ダイヤモンド・オンラインより転写

福岡市不同沈下事故



2021年(令和3年)4月8日 提訴
小学校体育館の改築工事で隣地にて発生
テレ朝NEWSより転写

地震が起きなくても「地盤」は動き、変化します。

地盤の最大のトラブルとは「沈下」です

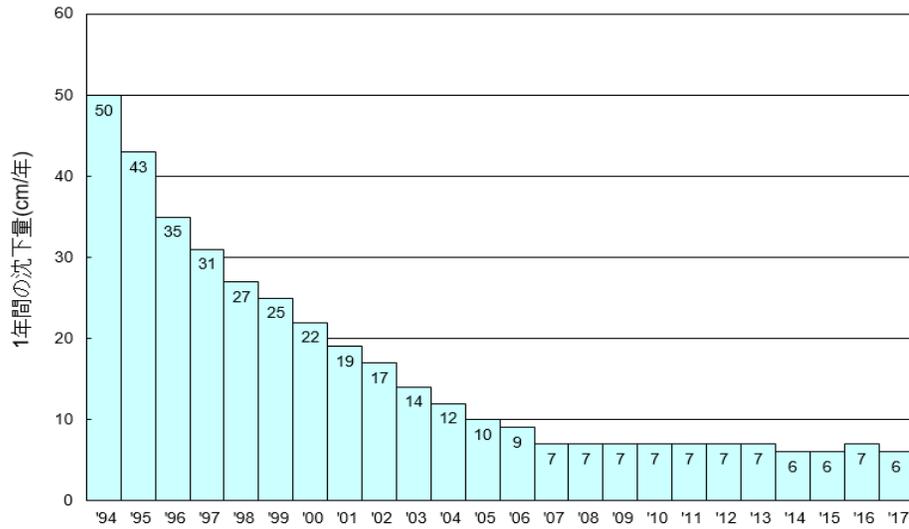


長期間、沈み続けることもあります。

関西国際空港の沈下対策

※図や写真は関西国際空港HPより転写

年間の沈下量の変化グラフ

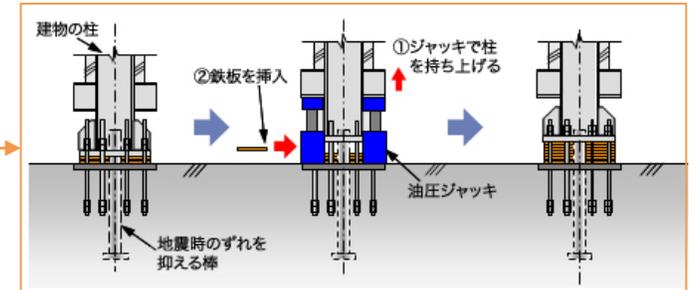
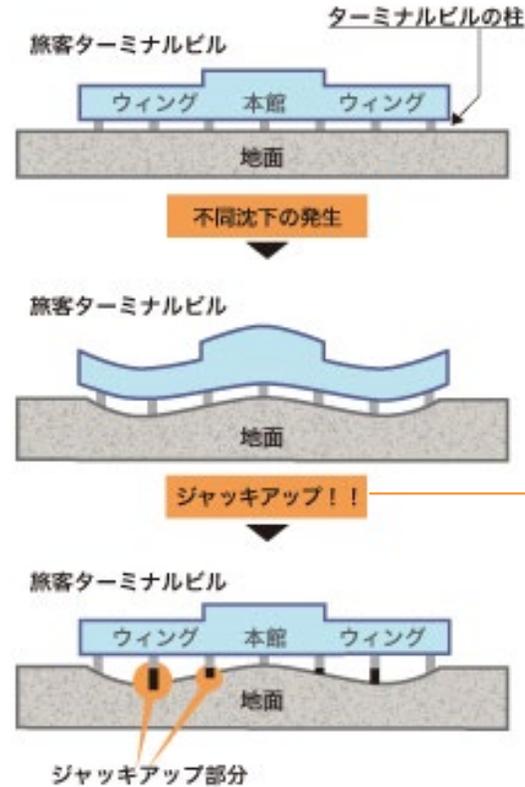


【1年間の沈下量の変化】

開港時からの累積沈下量は**約3.5m**！

今でも**年間6.0cm**沈下しています。

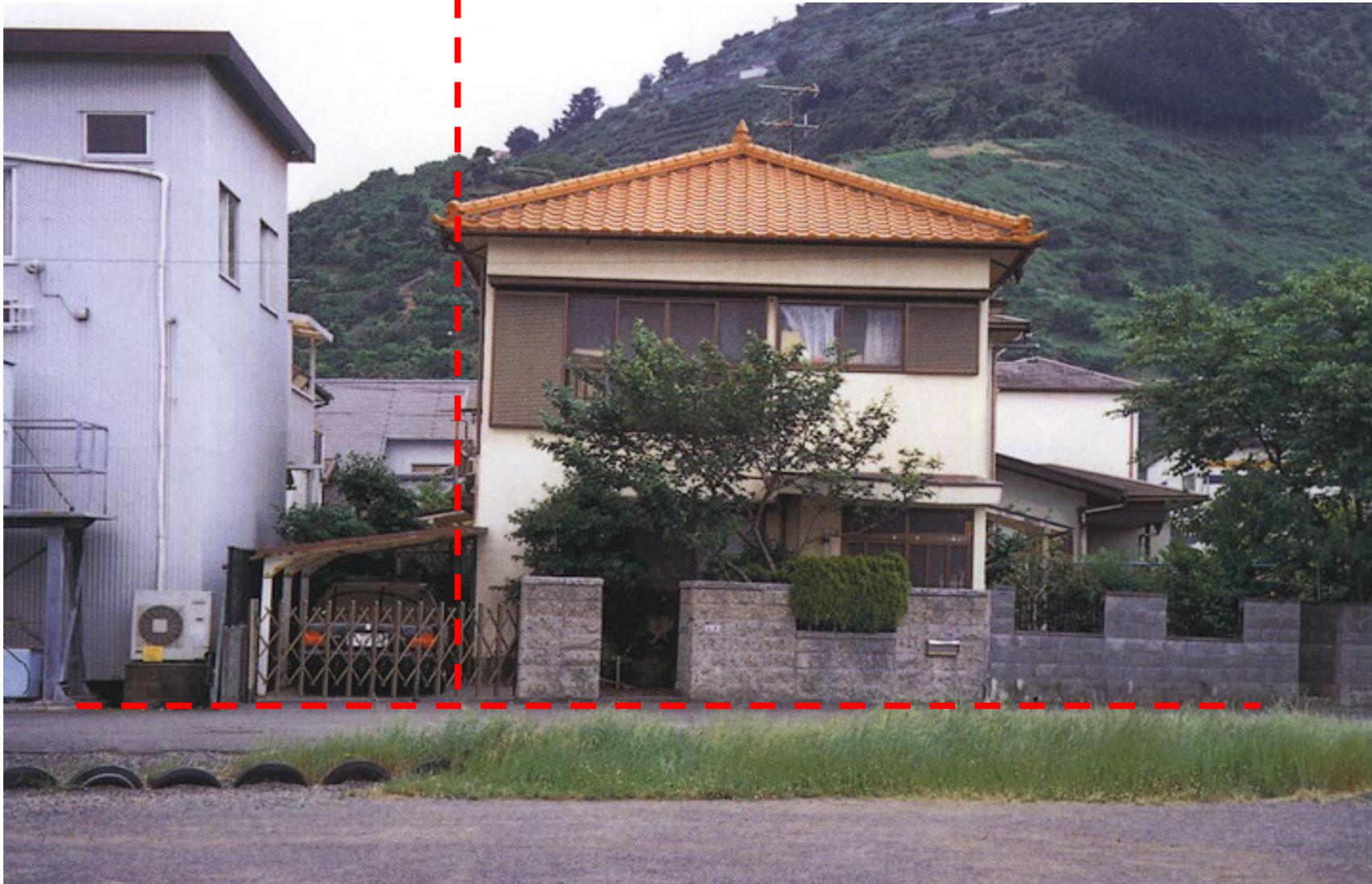
ジャッキアップのイメージ図



沈んだ部分だけ柱を持ち上げ鉄板を挟むなどして調整します。

他人事じゃありません！住宅でも同じことが起こります！

沈下事例の代表例①



沈下事例の代表例②



沈下事例の代表例③(液状化)

個人情報のため非公開

不同沈下とは

地盤が不均等に沈下し
家が傾いてしまうことを
不同沈下(不等沈下)と言います。

傾きが大きくなると、
家や住む人に不具合が生じます。

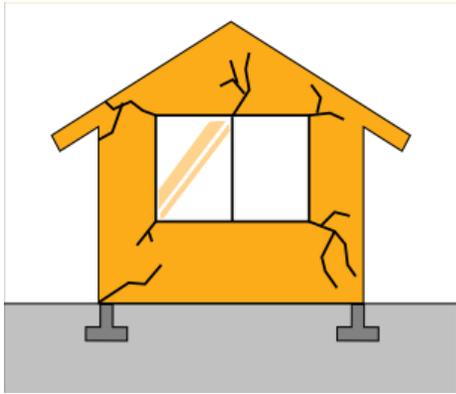


品確法 ※2000年施行 住宅の品質確保の促進等に関する法律の略名

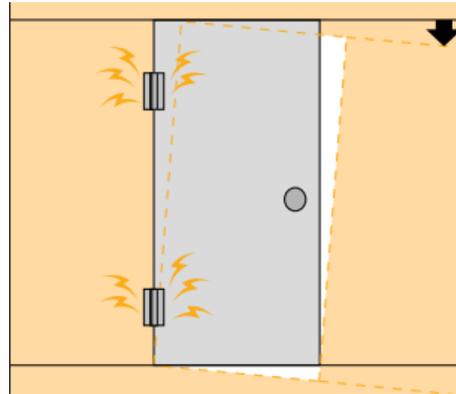
レベル	床傾斜の程度	基礎ひび割れの程度	瑕疵の可能性の在する可能性
1	3/1000未満の勾配の傾斜	レベル2及びレベル3に該当しないひび割れ	低い
2	3/1000以上6/1000未満の勾配の傾斜	幅0.3mm以上0.5mm未満のひび割れ (レベル3に該当するものを除く)	一定程度在する
3	6/1000以上の勾配の傾斜	①幅0.5mm以上のひび割れ ②さび汁を伴うひび割れ	高い

不同沈下による不具合

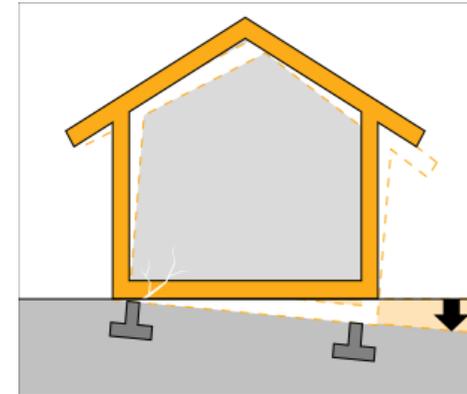
壁などのクラック



ドアや窓の開閉不具合



家屋の傾き



健康への悪影響



資産価値の低下



地盤に関する法令

住宅が不同沈下しないよう、国土交通省は関係法令を定めています。地盤に関する法令を解説していきます。

関係法令① 建築基準法施行令第38条「基礎」

(第1項)

建築物の基礎は、建築物に作用する荷重及び外力を安全に地盤に伝え、かつ、地盤の沈下又は変形に対して構造耐力上安全なものとしなければならない。

(第2項) 省略

(第3項)

建築物の基礎の構造は、建築物の構造、形態及び地盤の状況を考慮して国土交通大臣が定めた構造方法を用いるものとしなければならない。(以下省略)

↓
建設省告示第1347号に明記

▶ 解説

基礎は上部構造からの荷重及び外力(固定荷重、積載荷重、積雪荷重など)を安全に支持し、上部構造に有害な障害を起こさないものでなければならない。

有害な障害とは、地盤の強度不足により破壊が生じることや、地盤が過大な変形を起こし、建築物に大きな沈下・傾斜等が生じること。この要求性能を満足する基礎として、第3項に構造方法が定められている。具体的な仕様は建設省告示第1347号で定めている。

『2020年版 建築物の構造関係技術基準解説書』P57より

関係法令② 建設省告示第1347号

(第1項)

建築基準法施行令第38条第3項に規定する建築物の基礎の構造は、次の各号のいずれかに該当する場合を除き、地盤の長期に生ずる力に対する許容応力度(改良された地盤にあっては、改良後の許容応力度とする。以下同じ。)が

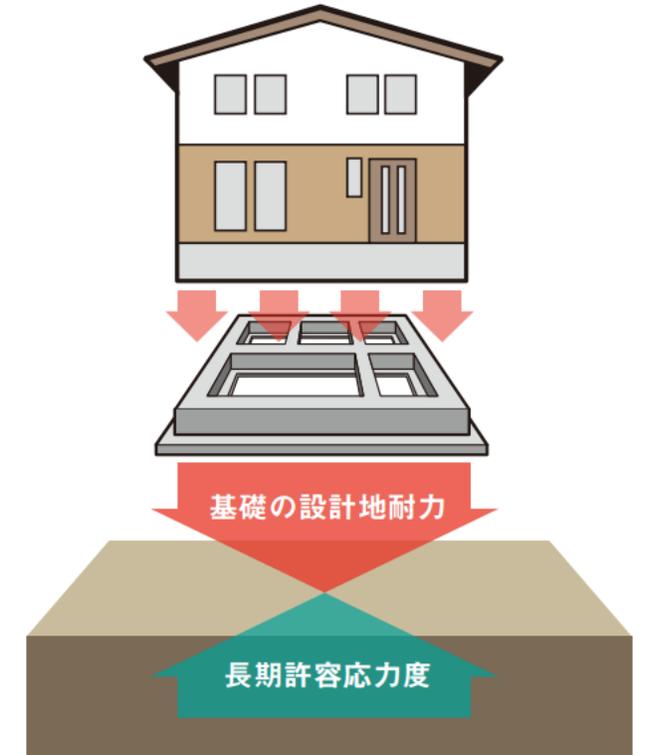
20kN/m²未満の場合にあっては基礎ぐいを用いた構造と、
 20kN/m²以上30kN/m²未満の場合にあっては基礎ぐいを用いた構造又はベタ基礎と、
 30kN/m²以上の場合にあっては基礎ぐいを用いた構造、ベタ基礎又は布基礎
 としなければならない。(以下、省略)

地盤の長期許容応力度※	基礎の構造
20kN/m ² 未満	基礎ぐい
20kN/m ² 以上30kN/m ² 未満	基礎ぐい 又は ベタ基礎
30kN/m ² 以上	基礎ぐい 又は ベタ基礎 又は 布基礎

※地盤の長期許容応力度の求め方は、**告示第1113号**および施行令93条に提示されている

▶ 解説

- ・ 地盤の長期に生ずる力に対する許容応力度を調べる必要がある。つまり、**地盤調査が必要**であるということ。
- ・ 実際に戸建て住宅での基礎ぐいはほぼ無く、地盤改良を行うことで許容応力度を20kN/m²以上等に上げたうえで直接基礎とすることが大半です。



関係法令③ 国交省告示第1113号 その1

建築基準法施行令(昭和25年政令第338号)第93条の規定に基づき、地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力を求めるための地盤調査の方法を第1に、地盤調査の結果に基づき地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力を定める方法を第2から第5に定め、(以下、省略)

第1 地盤調査の方法

- | | |
|------------|--------------|
| 1. ボーリング調査 | 6. 物理探査 |
| 2. 標準貫入試験 | 7. 平板載荷試験 |
| 3. 静的貫入試験 | 8. くい打ち試験 |
| 4. ベーン試験 | 9. くい等載荷試験 |
| 5. 土質試験 | 10. くい等引抜き試験 |

▶ 解説

国土交通省が認めている地盤調査方法は10種類です。



写真: スクリューウェイト貫入試験

投票問題①

「スクリューウェイト貫入試験」は
どの試験方法に該当するでしょうか？

投票画面が映し出されるので、1つ選択してください。

投票問題①答え

正解は **B 静的貫入試験** です。

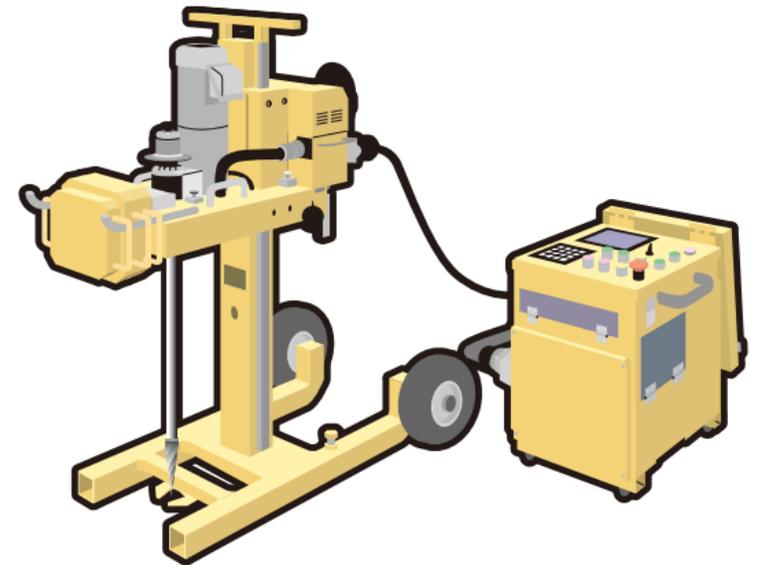
▶ 解説

スクリーウエイト貫入試験は、静的貫入試験に該当します。錐(コーン)を一定の速度で地盤に静的に貫入させ、その際の貫入抵抗を測定します。

目的は、**地盤の強度や層構成を評価**するため。

主な特徴

- ・ 騒音や振動が少ない
- ・ 深い層(10m程度)まで調査が可能
- ・ 深度方向に連続したデータが測定可能



トピックス

スウェーデン式サウンディング試験におけるJIS規格の改定が公示されました。
(以下、告示や文献以外ではSWS試験と称します。)



JIS A 1221 **スクリューウエイト貫入試験方法** (旧 スウェーデン式 サウンディング試験方法) 公示について

令和2年10月26日付で「JIS A 1221 スクリューウエイト貫入試験方法 (旧 スウェーデン式 サウンディング試験方法)」が公示されました。

JIS A 1221 スクリューウエイト貫入試験方法

この規格は、2017年に第1版として発行されたISO 22476-10を基とし、我が国で使用されている試験装置及び試験方法によって長年蓄積された地盤データに基づいて建築、土木などの設計体系が成り立っていることを考慮し、技術的内容を変更して作成した日本産業規格である。この試験装置及び試験方法は元々スウェーデンで開発されたものであるため、我が国では導入元である国名を考慮して旧規格までは“スウェーデン式サウンディング試験方法”という名称としていた。しかし、対応国際規格ではスウェーデンという国名が付けられていないこと、並びに我が国では試験装置及び試験方法が独自に発展し、対応国際規格とは異なるものとなっていることから、規格名称を“スクリューウエイト貫入試験方法”と変更した。

(「JIS A 1221 スクリューウエイト貫入試験方法」序文)

※参照リンク先 https://www.jiban.or.jp/?page_id=14530

関係法令③ 国交省告示第1113号 その2

建築基準法施行令(昭和25年政令第338号)第93条の規定に基づき、地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力を求めるための地盤調査の方法を第1に、**地盤調査の結果に基づき地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力を定める方法を第2から第5に定め、(以下、省略)**

第1 地盤調査の方法

- 1.ボーリング調査
- 2.標準貫入試験
- 3.静的貫入試験
- 4.ベーン試験
- 5.土質試験
- 6.物理探査
- 7.平板載荷試験
- 8.くい打ち試験
- 9.くい等載荷試験
- 10.くい等引抜き試験

第2 地盤の長期許容応力度(qa)を定める方法

$$(1) q_a = 1/3 (i_c \cdot a \cdot C \cdot N_c + i_r \cdot \beta \cdot \gamma_1 \cdot B \cdot N_r + i_q \cdot \gamma_2 \cdot D_f \cdot N_q)$$

$$(2) q_a = q_1 + 1/3 N' \cdot \gamma_2 \cdot D_f$$

$$(3) q_a = 30 + 0.6 N_{sw}$$

基礎底面より下2メートルまでの地盤のスウェーデン式サウンディングにおける1メートルあたりの半回転数(N_{sw})の平均値。(省略)なお、N_{sw}の最大値は150までとする。

SWS試験では通常この(3)式を使うが、自沈層(N_{sw}=0)の評価が難しいため、弊社では、自沈層に対しては、下記の式を使用して評価しています。

$$q_a = 30 W_{sw} + 0.6 N_{sw} \quad \text{『2020年版建築物の構造関係技術基準解説書』より}$$

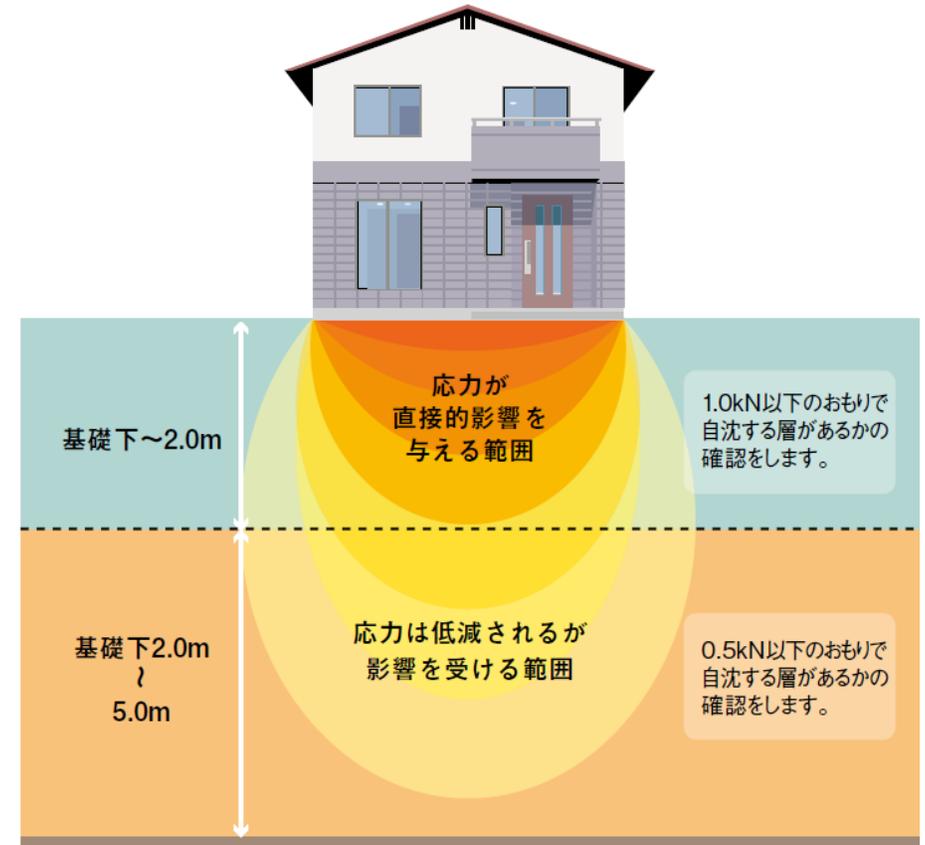
▶ 解説

SWS試験を実施した場合、長期許容支持力は、(3)式にて基礎下2mまでのN_{sw}の平均値を求めるのが一般的。

関係法令③ 国交省告示第1113号 第二

(第2項)

地盤の許容応力度を定める方法は、次の表の(一)項、(二)項又は(三)項に掲げる式によるものとする。ただし、地震時に液状化する恐れのある地盤の場合又は(三)項に掲げる式を用いる場合において、基礎の底部から下方2m以内の距離にある地盤にスウェーデン式サウンディングの荷重が1キロニュートン以下で自沈する層が存在する場合若しくは基礎の底部から下方2mを超え5m以内の距離にある地盤にスウェーデン式サウンディングの荷重が500ニュートン以下で自沈する層が存在する場合にあっては、建築物の自重による沈下その他の地盤の変形等を考慮して建築物又は建築物の部分に有害な損傷、変形及び沈下が生じないことを確かめなければならない。



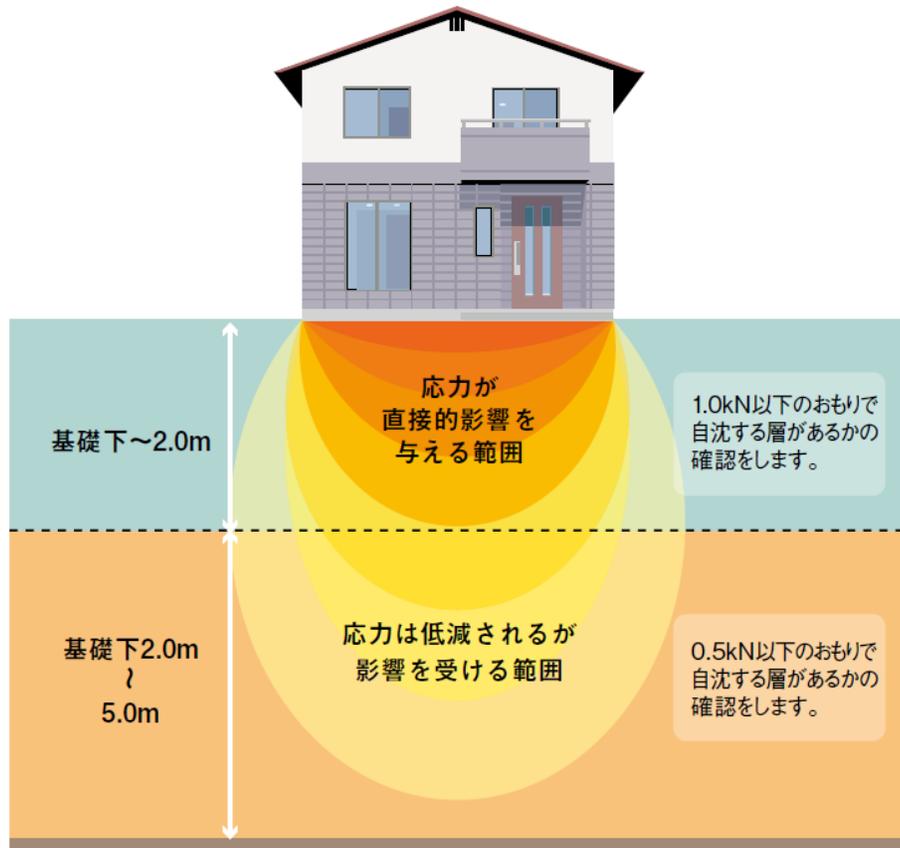
告示1113号第二の解説図

投票問題②

国土交通省は
変形および沈下が生じないことを確かめる方法を
告示に明記しているでしょうか？

投票画面が映し出されるので、1つ選択してください。

投票問題②答え



告示1113号第二の解説図

正解は②明記していません。

▶ 解説

確かめる方法までは明記していないため、

各社確かめる方法は多種多様です。

ゆえに、ある宅地のSWS試験結果から求まる

基礎判定に相違が出る

こともあります。



だから
セカンドオピニオン
したくなるのか

関係法令のまとめ

➤ 品確法

建築物の品質向上と安全性確保のための重要な法律。建物の傾斜次第では瑕疵の可能性が高くなる。

➤ 建築基準法施行令第38条

建築物の基礎は、建築物に作用する荷重及び外力を安全に地盤に伝え、かつ、地盤の沈下又は変形に対して構造耐力上安全なものとしなければならない。

また、国土交通大臣が定めた構造方法を用いるものとしなければならない。

➤ 建設省告示第1347号

地盤の長期に生ずる力に対する許容応力度によって、基礎の構造方法が定められている。

➤ 国交省告示第1113号

SWS試験にて自沈層が建物応力範囲内に確認された場合、有害な損傷、変形及び沈下が生じないことを確かめなければならない。しかしながら、確かめ方法までは明記されていない。

テクニカルガイドに地盤関連の法令をまとめています。 資料ダウンロードにて、すぐにご確認いただけます。



地盤調査テクニカルガイド

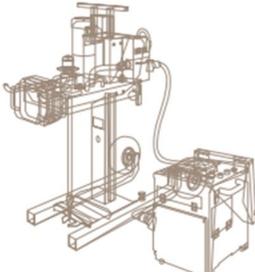


よくわかる地盤調査とその対策

地盤調査 テクニカルガイド

Technical Guide

Geotechnical Investigation



4 法令

建築基準法施行令第38条(基礎)

建築物の基礎は、建築物の自重及びその外力を安全に地盤に伝え、かつ、地盤の沈下又は変形に対して、適当な耐力と変位をたもたなければならない。

- 建築物は、地盤の耐力に適合する基礎を設けなければならない。
- 建築物の基礎の構造、形状及び埋設の方法を考慮し、土と基礎が密着する構造とし、その基礎の耐力に適合する基礎を設けなければならない。
- 基礎の耐力は、建築物の自重及びその外力を安全に地盤に伝え、かつ、地盤の沈下又は変形に対して、適当な耐力と変位をたもたなければならない。
- 地盤の耐力は、建築物の自重及びその外力を安全に地盤に伝え、かつ、地盤の沈下又は変形に対して、適当な耐力と変位をたもたなければならない。
- 地盤の耐力は、建築物の自重及びその外力を安全に地盤に伝え、かつ、地盤の沈下又は変形に対して、適当な耐力と変位をたもたなければならない。
- 地盤の耐力は、建築物の自重及びその外力を安全に地盤に伝え、かつ、地盤の沈下又は変形に対して、適当な耐力と変位をたもたなければならない。

建設省告示第1347号

建築物の基礎の構造及び基礎設計の基準を定める

建築基準法施行令第38条第2項第3号第4項に定める、建築物の基礎の構造及び基礎設計の基準を定めることとする。

- 基礎の構造及び基礎設計の基準を定めることとする。
- 基礎の構造及び基礎設計の基準を定めることとする。
- 基礎の構造及び基礎設計の基準を定めることとする。
- 基礎の構造及び基礎設計の基準を定めることとする。
- 基礎の構造及び基礎設計の基準を定めることとする。
- 基礎の構造及び基礎設計の基準を定めることとする。

建築基準法施行令第93条(地盤及び基礎)

項目	単位	数値
基礎の耐力	kg/cm ²	1.000

国土交通省告示1113号

建築物の基礎の構造及び基礎設計の基準を定める

建築基準法施行令第93条第2項第3号第4項に定める、建築物の基礎の構造及び基礎設計の基準を定めることとする。

- 基礎の構造及び基礎設計の基準を定めることとする。
- 基礎の構造及び基礎設計の基準を定めることとする。
- 基礎の構造及び基礎設計の基準を定めることとする。
- 基礎の構造及び基礎設計の基準を定めることとする。
- 基礎の構造及び基礎設計の基準を定めることとする。
- 基礎の構造及び基礎設計の基準を定めることとする。

SWS試験データの見方と演習計算

データが見れるようになれば、今まで気づかなかった地盤の良し悪しに気づけます。

スクリーウエイト貫入試験方法(概要)

※図はわかりやすく手動式ですが、現場では機械式(自動機)が主流

調査の流れ

調査員が現場へ行きます
調査員が家が建つ敷地へ行き、土の中を調べます。

ロッドにおもりを5回に分けてのせます
おもりを段階的に加え、ロッドの沈み方を計測します。

地盤が弱い場合
おもりをのせただけでロッドが沈んでいきます。

100kgで沈まない場合
おもりだけではロッドが沈まなくなるので、さらにハンドルを回転させて沈ませます。

現在では、機械式が主流になっています。機械式では、おもりの測定や速度・回転数の記録を自動で行います。

機械式のメリット

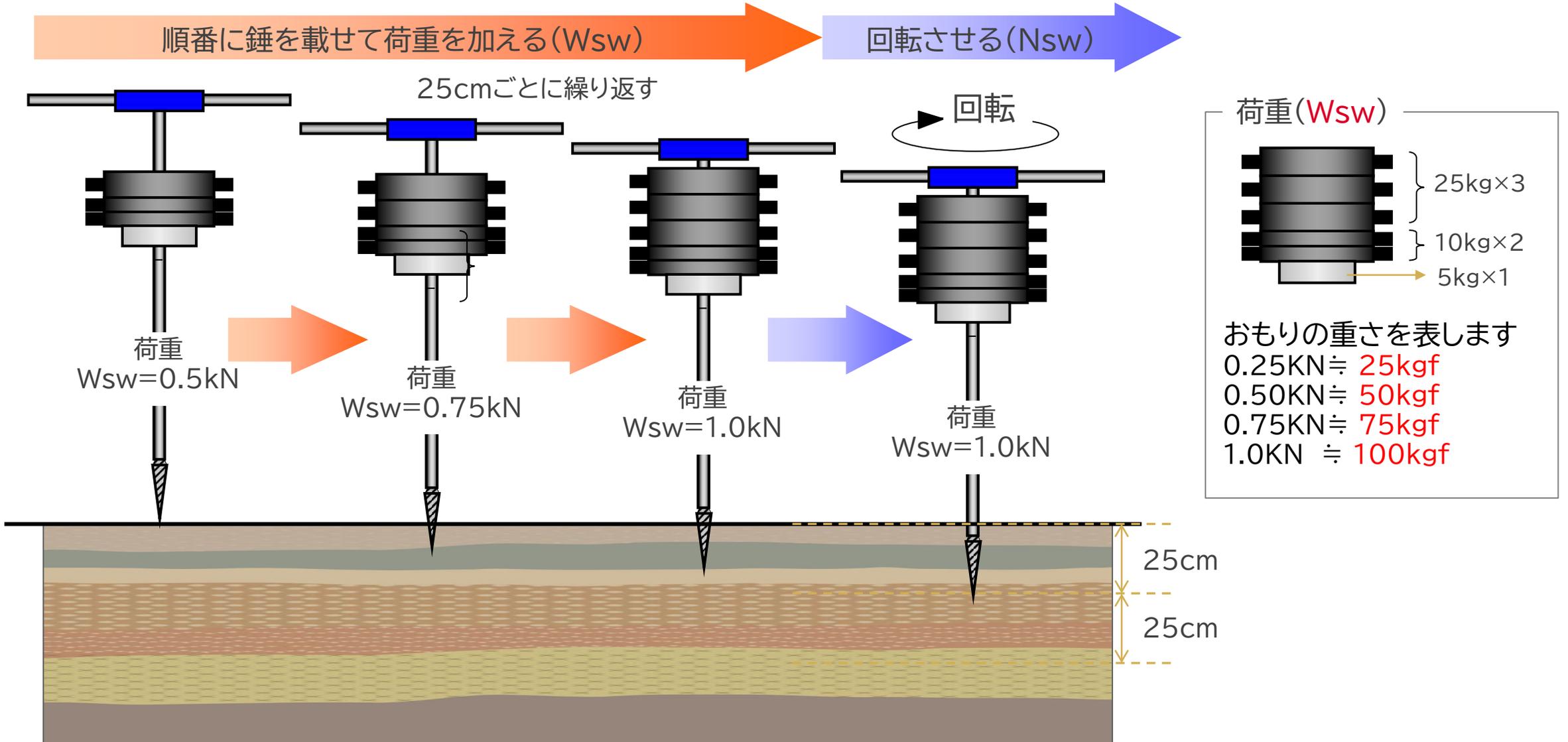
- 調査員の力の強さやスキルによるばらつきがなくなるので、より正確にデータを取得できます。
- 調査員一人で地盤調査ができます。

沈まない事を確認しながら、100kgまでおもりをのせます。

ロッドを巻き足し、深度10mまで、25cmごとに沈み方を記録します。

弱い地盤の場合は回転数が少なくなり、強い地盤の場合は回転数が多くなります。

スクリーウエイト貫入試験方法(詳細)



地盤調査データの見方

【推定土質】

SWS調査は土のサンプリング(採取)は行いません。

土質判断は音感や感触で粘性土か砂質土又は礫質土を推定します。極めて土質判断が不正確で、粘性土に分類されるローム、腐植土等の細別はできません。

【オレンジ色の層】

おもりの重さだけでロッドが沈むことを「**自沈**」と呼び、その時の貫入状態を表します。



【半回転数】
データが右へ延びるほど
固い地盤となります



意味が分かれば
意外と簡単！

実際のデータシートの見方

SWS試験結果を判り易くする為に、深さ25cm毎にグラフ化しています。

【データシート例】

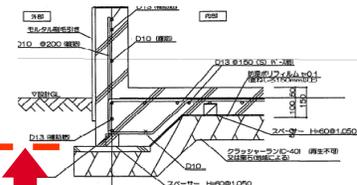
荷重 W _{sw} (kN)	半回転数 N _a	貫入深さ D (m)	貫入量 L (cm)	1m当りの 半回転数 (N _{sw})	記事			推定 柱状図	荷重 W _{sw} (kN)		貫入量1m当りの半回転数 N _{sw}				換算 N値 N _c	許容 支持力 q _a (kN/m ²)
					音感・感触	貫入状態	推定土質		0	0.25	0.50	0.75	1	50		
1.00	1	0.25	25	4	ジャリジャリ		砂質土							2.2	32.4	
1.00	3	0.50	25	12	ジャリジャリ		砂質土							2.8	37.2	
1.00	2	0.75	25	8			粘性土							3.4	34.8	
1.00	2	1.00	25	8			粘性土							3.4	34.8	
1.00	17	1.25	25	68			粘性土							6.4	70.8	
1.00	24	1.50	25	96			粘性土							7.8	87.6	
0.75	0	1.75	25	0	スルスル		粘性土							2.2	22.5	
0.50	0	2.00	25	0	スルスル		粘性土							1.5	15.0	
0.50	0	2.25	25	0	スルスル		粘性土							1.5	15.0	
1.00	0	2.50	25	0	ストーン		粘性土							3.0	30.0	
1.00	0	2.75	25	0	ストーン		粘性土							3.0	30.0	
1.00	0	3.00	25	0	スルスル		粘性土							3.0	30.0	
1.00	4	3.25	25	16			粘性土							3.8	39.6	
1.00	4	3.50	25	16			粘性土							3.8	39.6	
1.00	7	3.75	25	28			粘性土							4.4	46.8	
1.00	4	4.00	25	16			粘性土							3.8	39.6	
1.00	6	4.25	25	24			粘性土							4.2	44.4	
1.00	17	4.50	25	68			粘性土							6.4	70.8	
1.00	17	4.75	25	68			粘性土							6.4	70.8	
1.00	17	5.00	25	68			粘性土							6.4	70.8	
1.00	27	5.25	25	108			粘性土							8.4	94.8	
1.00	51	5.50	25	204			粘性土							13.2	> 120	

木造2F建ての目安：弱い地盤 ← → 強い地盤

許容支持力計算の演習

国交省告示第1113号に基づき、基礎下2.0mの許容支持力を算出してみます。

荷重 W _{SW} (kN)	半回転数 N _a	貫入深さ D (m)	貫入量 L (cm)	m当りの 半回転数 (N _{SW})	記事			推定 柱状図	荷重 W _{SW} (kN)				貫入量1m当りの半回転数 N _{SW}				換算 N値 N _c	許容 支持力 q _a (kN/m ²)
					音感・感触	貫入状態	推定土質		0	0.25	0.50	0.75	1	50	100	150		
1.00	1	0.25	25	4	ジャリジャリ		砂質土									2.2	32.4	
1.00	3	0.50	25	12	ジャリジャリ		砂質土									2.8	37.2	
1.00	2	0.75	25	8			粘性土									3.4	34.8	
1.00	2	1.00	25	8			粘性土									3.4	34.8	
1.00	17	1.25	25	68			粘性土									6.4	70.8	
1.00	24	1.50	25	96			粘性土									7.8	87.6	
0.75	0	1.75	25	0	スルスル		粘性土									2.2	22.5	
0.50	0	2.00	25	0	スルスル		粘性土									1.5	15.0	
0.50	0	2.25	25	0	スルスル		粘性土									1.5	15.0	
1.00	0	2.50	25	0	ストーン		粘性土									3.0	30.0	
1.00	0	2.75	25	0	ストーン		粘性土									3.0	30.0	
1.00	0	3.00	25	0	スルスル		粘性土									3.0	30.0	
1.00	4	3.25	25	16			粘性土									3.8	39.6	



例①：回転貫入層

回転貫入層(N_a>0) ⇒ q_a=30+0.6N_{sw}
 q_a=30+0.6N_{sw}=30+0.6*8=34.8(kN/m²)

例②：自沈層

自沈層(N_a=0) ⇒ q_a=30W_{sw}+0.6N_{sw}
 q_a=30W_{sw}+0.6N_{sw}
 =30*0.5+0.6*0=15.0(kN/m²)

基礎下2.0mの許容支持力(q_a)は、**38.8kN/m²**となります。

▶ 解説

- ・ 設計GLと調査GLを照査し、根切深度を確認したうえで計算する。
- ・ SWS試験を実施した全測点にて算出し、最小値を当該宅地の代表値とするのが一般的。

主要な地盤調査方法

地盤調査方法の違いが分かれば、結果に対して納得&理解が深まります

地盤調査方法のご紹介

告示1113号で定めている
地盤調査方法

- 1.ボーリング調査
- 2.標準貫入試験
- 3.静的貫入試験
- 4.ベーン試験
- 5.土質試験
- 6.物理探査
- 7.平板載荷試験
- 8.くい打ち試験
- 9.くい等載荷試験
- 10.くい等引抜き試験

住宅の地盤調査に用いられる主要な地盤調査方法

静的貫入試験

- ・ スクリューウェイト貫入試験
- ・ 三成分コーン貫入試験
- ・ ポータブルコーン貫入試験
- ・ 原位置ベーンせん断試験
- ・ オランダ式二重管コーン貫入試験

動的貫入試験

- ・ 標準貫入試験
- ・ ラムサウンディング試験
- ・ 簡易動的コーン貫入試験

載荷試験

- ・ 平板載荷試験

物理探査

- ・ 表面波探査試験

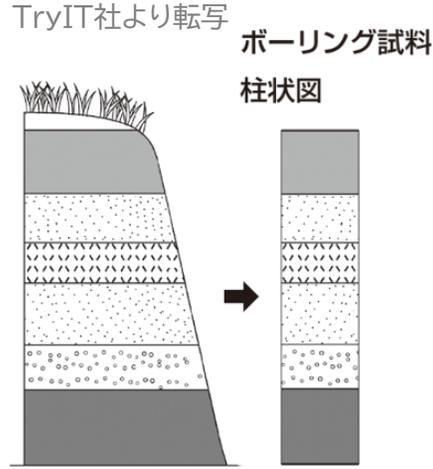
SWS試験以外の宅地の地盤調査でよく使われる の試験方法について解説します。

ボーリング調査とは

掘削機械を用いて地盤に細長い孔をあけ、土を採取する作業をいいます。



ボーリング調査状況



【ボーリング試料と柱状図】

ボーリング調査により採取した「土」を目視確認し、「柱状図」を作成します。

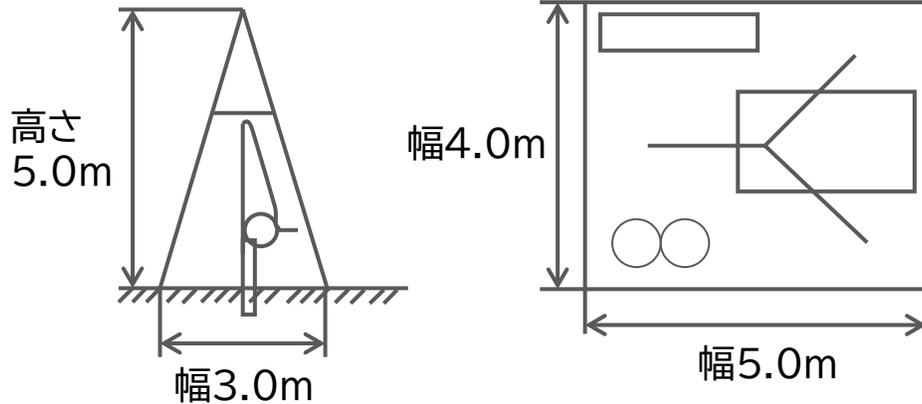


「土」の写真

標尺	層高	厚	深	柱	土	色	相	相	記
(m)	(m)	(m)	(m)	状	質	相	対	対	事
				図	区	調	密	稠	
					分	度	度	度	
1	-1.28	1.40	1.40	埋土	暗褐色				砂礫。φ50mm礫が混る。 礫混り粘土。レガ片が混る。
2				砂	灰	非常に緩い			細・中・粗砂。含水大
3									〃 含水大
4	-3.98	2.70	4.10	シルト	暗灰	非常に軟かい			腐植物が混り、粘性は中。
5	-5.68	1.70	5.80	シルト質砂	暗灰	非常に緩い			シルトと細・中・粗砂が多く混合したもの。腐植物が混入。含水小
6	-6.18	0.50	6.30	砂	灰・暗灰	中位			細・中・粗砂。腐植物が混入。含水大
7									細・中・粗砂。腐植物が混入。含水大
8									細・中・粗砂。腐植物が混入。含水大
9	-8.88	2.70	9.00	シルト混り砂	暗灰	中位			細・中・粗砂に少量のシルトが混る。腐植物が混入。含水大
10	-9.88	1.00	10.00						腐植物が混り、粘性は中。

「柱状図」

必要な作業スペース

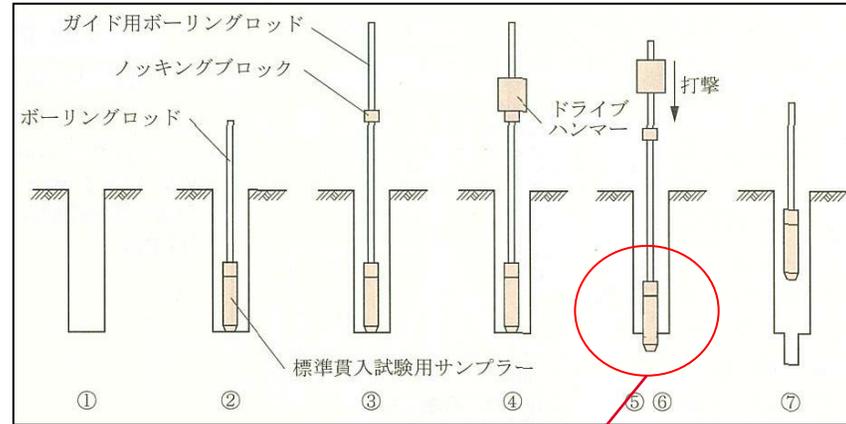


標準貫入試験とは

質量 $63.5\text{kg} \pm 0.5\text{kg}$ のドライブハンマー(通称 モンケン)を $76 \pm 1\text{cm}$ の高さから自由落下させてボーリングロッドの先端に取り付けられたサンプラーを 30cm 打ち込むのに要する**打撃回数(N値)**を求める試験です。



ボーリング調査状況



標準貫入試験サンプラー

貫入と同時に、サンプラーに土が押し込まれるので、土が採れる
標準貫入試験から**N値(地盤の硬さを表す指標)**を知ることができます。

ボーリング調査は、土を採取する作業
標準貫入試験は、土の強さを把握する試験

別物！
※ただし、同時に作業できる

主な調査目的

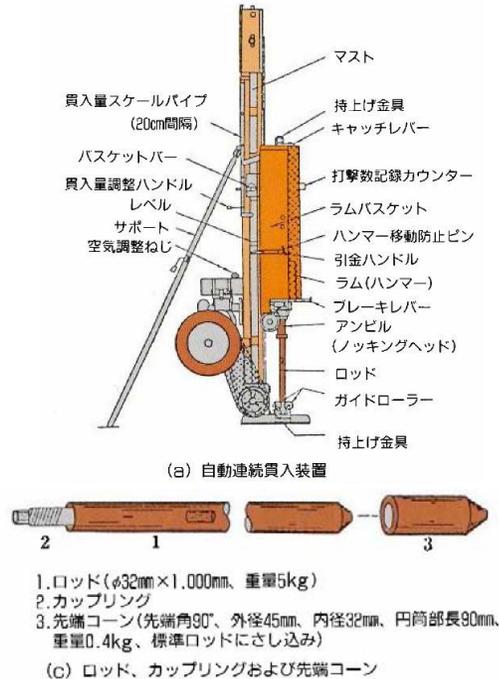
- ① 土層構成と杭の支持層の深さ、厚さ、硬さ(締り)が調べたい。
- ② SWS試験で高止まりしたので、それより下の地盤を調べたい。
- ③ 土を採取して、詳しい土質試験をやりたい。
- ④ 開発時、浸透槽の設計のための数値を調べたい。

オートマチックラムサウンディング試験(通称 RS試験)とは

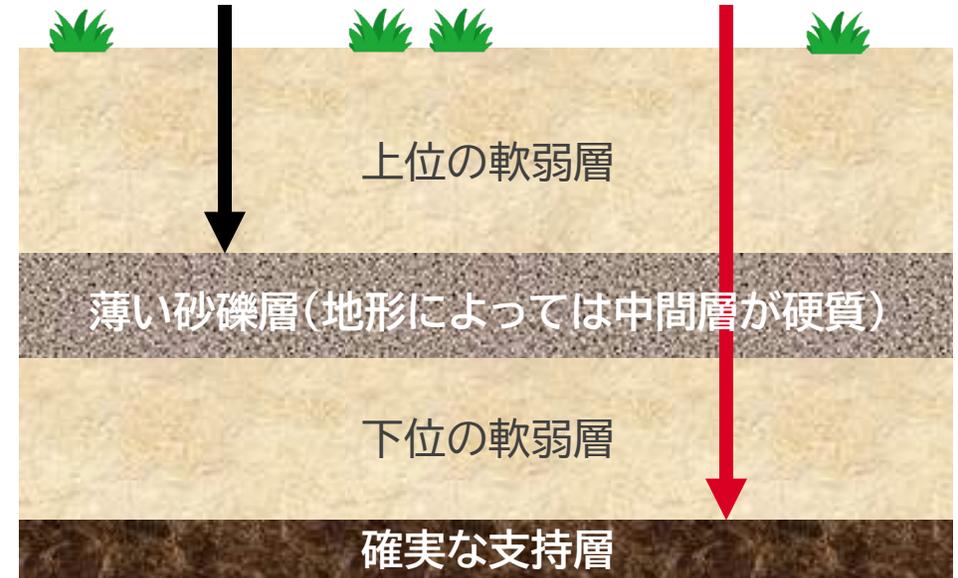
動的コーン貫入試験に区分される試験方法です。質量63.5kgのハンマーを、高さ50cm位置から自動的に自由落下させ、先端コーンが20cm貫入するのに要する**打撃回数(Nd値)**を求める試験です。



オートマチックラムサウンディング試験機



SWS試験では、砂礫層で終了となるケースがある
 RS試験では、貫入力が高いため砂礫層を貫ける



標準貫入試験と同様に地盤の硬さを測定できる試験ですが、**乱れの少ない土を採取することはできません。**

告示1113号に定められていない試験方法のため、SWS試験の補足調査などに用いられます。

表面波探査とは

表面波探査は、物理探査に区分される試験方法です。

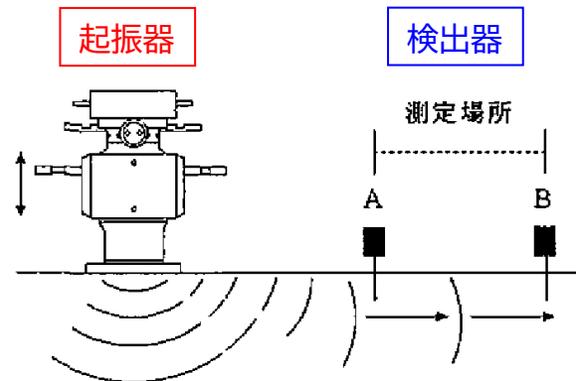
地表にセンサー(受振器)を設置し、人工的に発生させた振動(レイリー波)がどのように伝わるかを観測します。

この波の伝わり方や速度を解析することで、地盤や構造物の内部の特性を推定します。

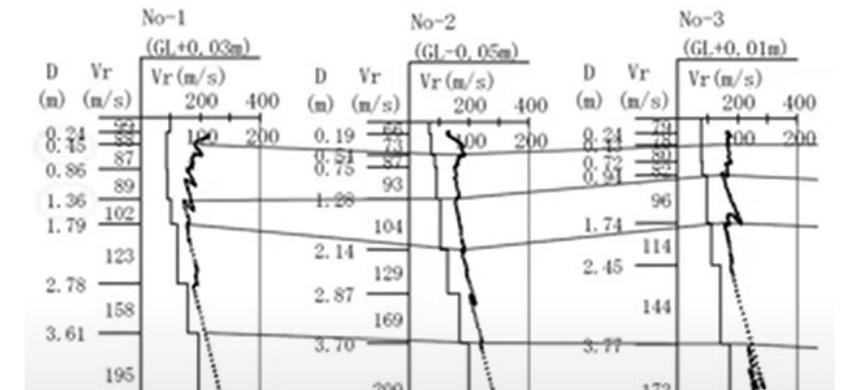


表面波探査状況

ビイック社より転写



イメージ図



試験データ(例)

振動の**伝わる速度が速ければ地盤は硬く、伝わる速度が遅ければ軟らかい**という原理に基づき、支持力算定。

面的な情報が得られ、かつ速度が変わる点(変曲点) = 地層の変わり目と合わせて、**地層構成など把握が可能。**

交通振動などの影響を受ける場所や擁壁沿いでは、波形が乱れるため、**測定が困難**となるケースがあります。

液状化に関する法令

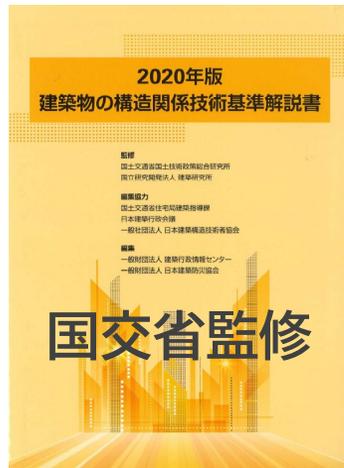
東日本大震災以降、液状化の技術指針が整備され、液状化は予見出来る時代に。

液状化に関する法令

国土交通省告示1113号 第二

(第2項)

地盤の許容応力度を定める方法は、次の表の(一)項、(二)項又は(三)項に掲げる式によるものとする。ただし、**地震時に液状化する恐れのある地盤の場合**又は(三)項に掲げる式を用いる場合において、基礎の底部から下方2m以内の距離にある地盤にスウェーデン式サウンディングの荷重が1キロニュートン以下で自沈する層が存在する場合若しくは基礎の底部から下方2mを超え5m以内の距離にある地盤にスウェーデン式サウンディングの荷重が500ニュートン以下で自沈する層が存在する場合にあっては、**建築物の自重による沈下その他の地盤の変形等を考慮して建築物又は建築物の部分に有害な損傷、変形及び沈下が生じないことを確かめなければならない。**



【監修】

国土交通省国土技術政策総合研究所
国立研究開発法人建築研究所

建築物の構造関係技術基準解説書〈2020年版〉

＜P77抜粋＞また、近年の震災における特徴的な建築物の被害として、**地震時の液状化に伴う地盤変状による沈下等の障害があり、これを防止することも重要である。**

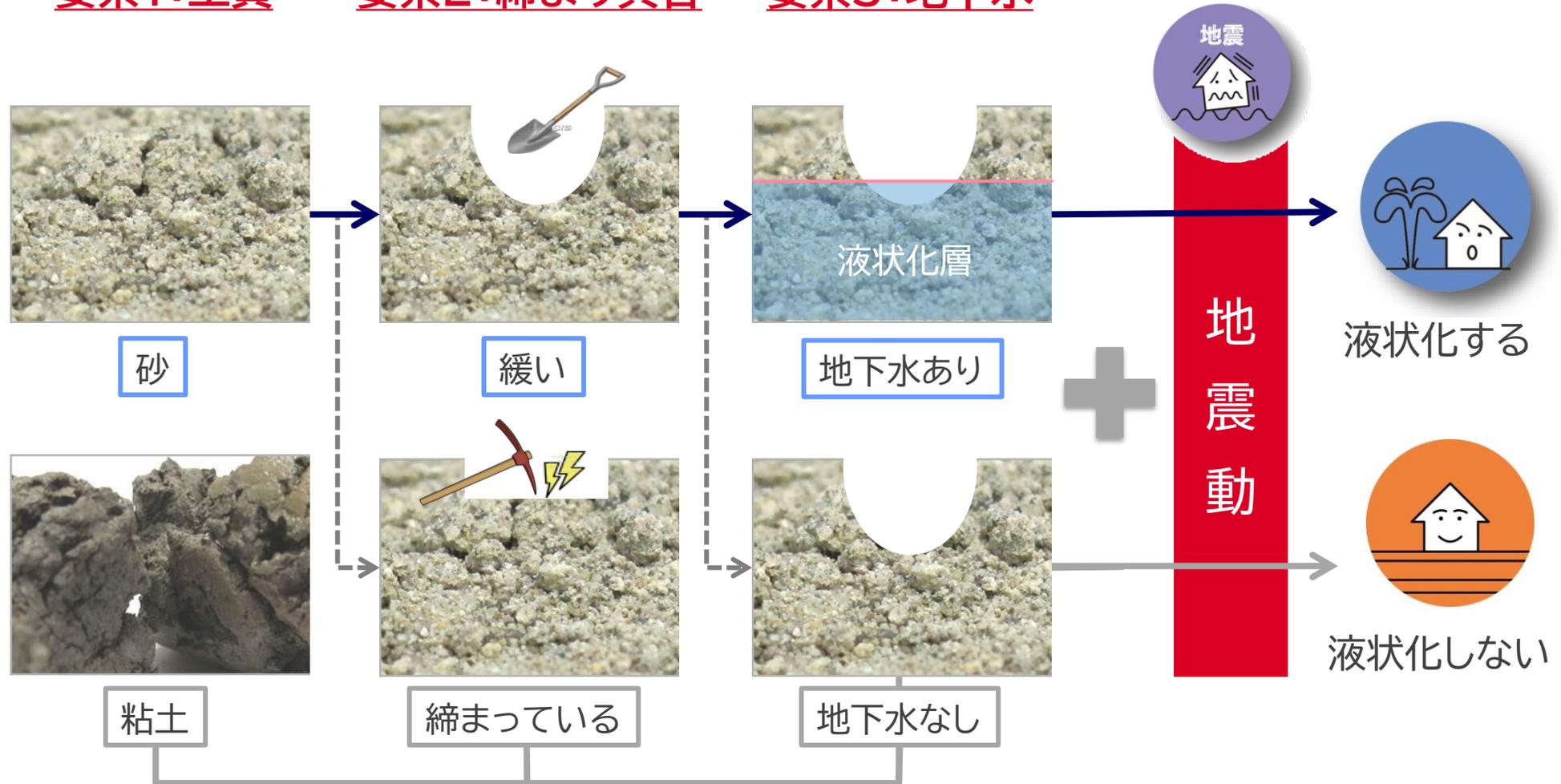
＜省略＞**液状化の生じる恐れのある層の位置(深さ)や層厚などを把握したうえで、適切な構造方法の基礎**を設計する。

液状化が起きる3要素

要素1:土質

要素2:締まり具合

要素3:地下水



液状化現象による建物被害

液状化現象が起きると建物に被害が生じる可能性があります

個人情報のため非公開

個人情報のため非公開

東日本大震災以降の液状化に関する経緯

様々な技術指針が整備され、液状化は予見できる時代に。

- **2013年4月 国交省 都市局 宅地の液状化被害判定指針**
東日本大震災での被害を踏まえボーリングによる建築H1-Dcy(PL)法が提示
- **2014年4月 国交省 建築基準整備促進事業**
SWSを基本に液状化判定する方法が提案
N値の推定法、試料採取は10mで10か所、Fcの補正
- **2015年4月 住宅性能表示にて液状化に関する情報項目追加**
液状化に関する情報を評価書に記載、説明
- **2015年5月 住団連 性能表示制度における液状化に関する指針**
液状化検討フローや各種調査、判定方法を紹介している。
- **2015年6月 構造関係技術基準解説書**
これまでの簡易判定法は実被害と一致しないと明記され、H1-H2法が削除された。

地耐力について

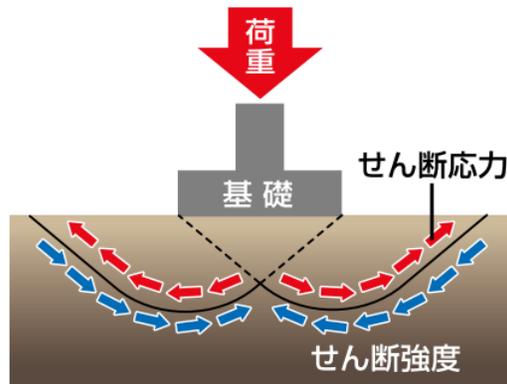
ウェビナー第二部に向けた事前準備として

地耐力とは

- ▶ 住宅の地盤では**地耐力(設計地耐力)**という言葉が良く使われます

地耐力とは

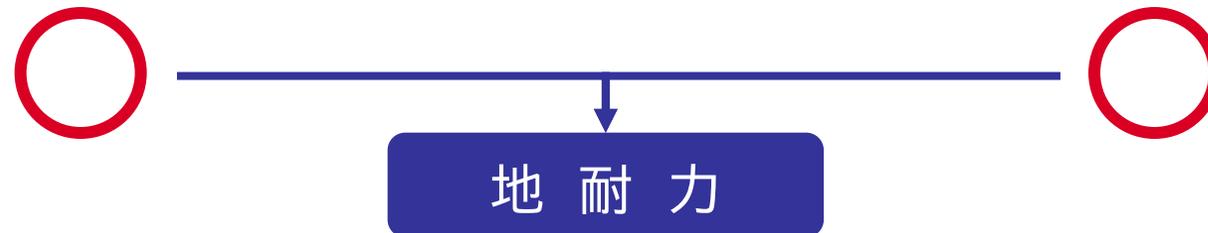
- ① **地盤が支持力破壊**を起こさず、かつ
- ② **沈下・変形**が許容量を超えない耐力のこと。



①支持力(せん断)破壊

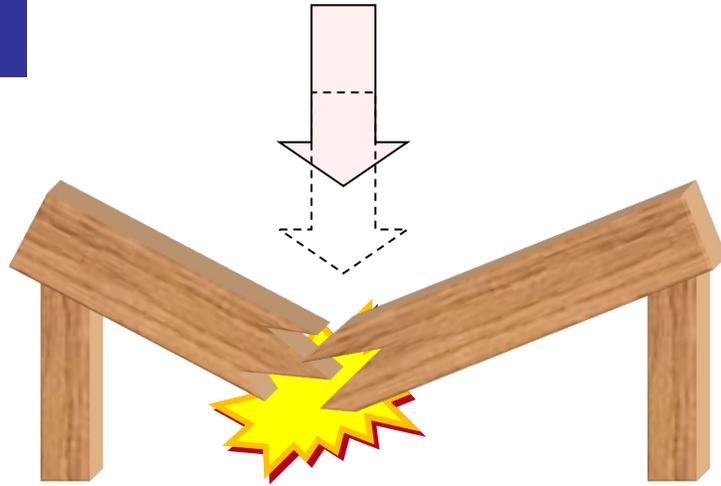


②沈下・変形

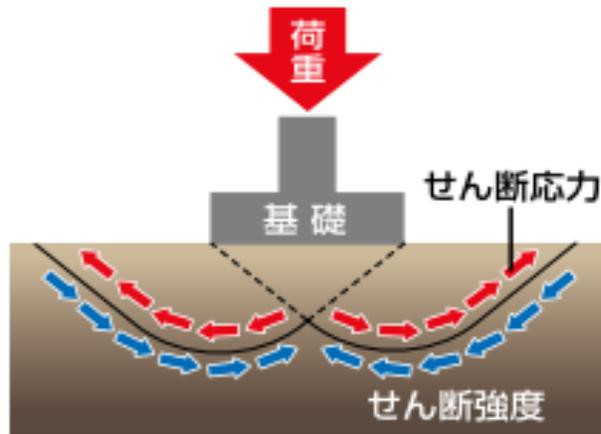
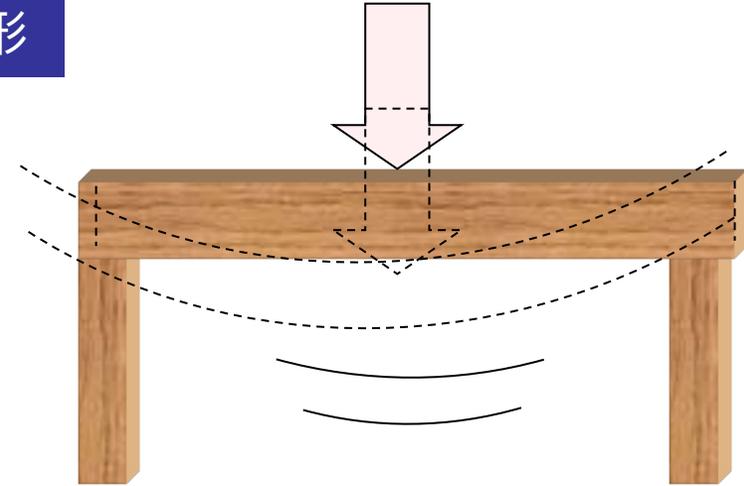


破壊と変形の違い

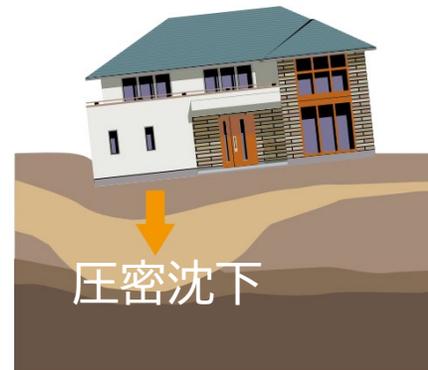
破壊



変形



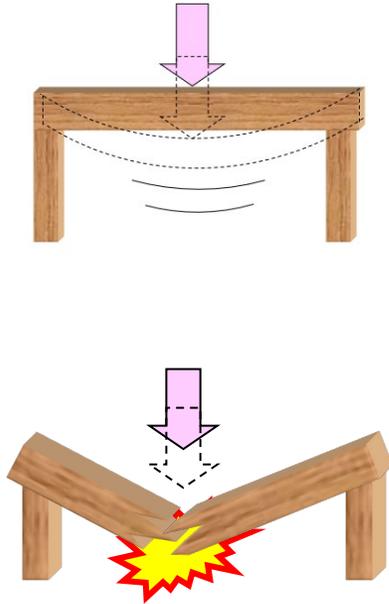
地盤の支持力破壊



圧密沈下や盛土の収縮

地耐力判定方法(プレハブ協会 判定フロー)

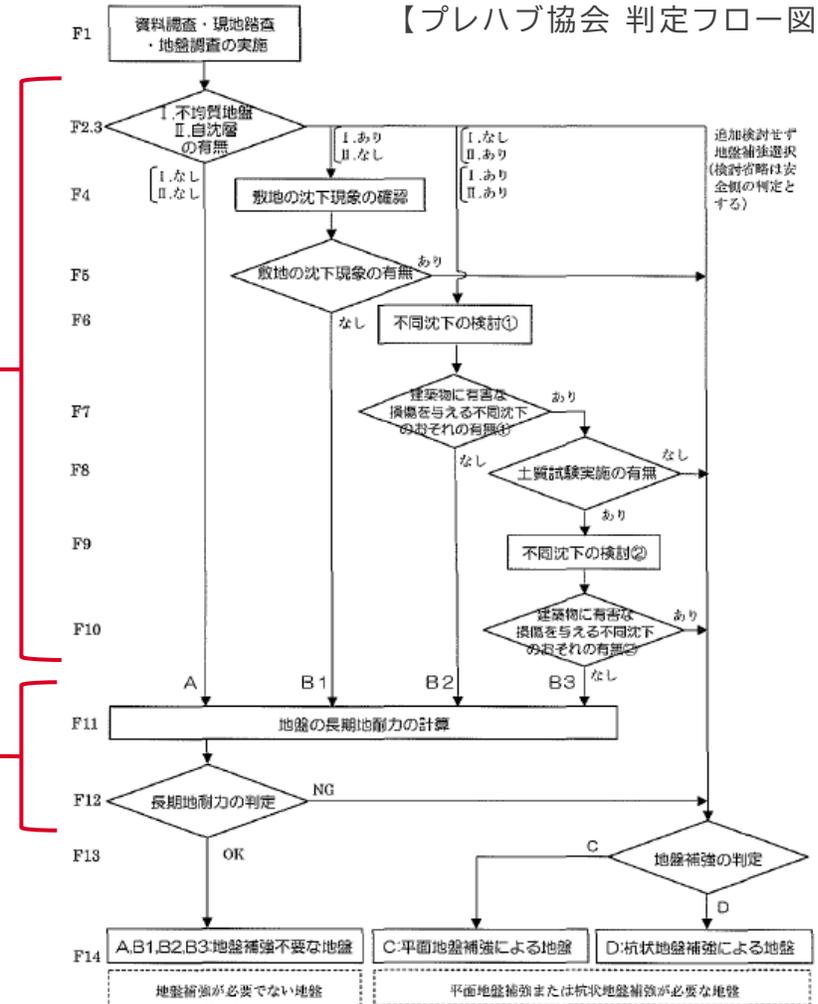
プレハブ協会では14項目から地耐力を評価しています。



地盤の**沈下・変形**
に対して安全である

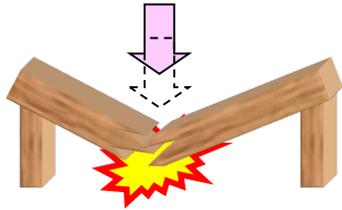
地盤が**破壊**しない

【プレハブ協会 判定フロー図】



地耐力判定方法(ジャパンホームシールドの評価方法)

ジャパンホームシールドでは3項目8要素から地耐力を評価しています。

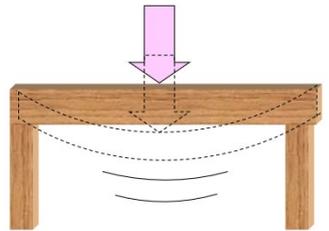


地盤が**破壊**しない

1.長期許容応力度の確認
(施行令93条・告示1113号)

地盤の破壊が対象

① 長期許容応力度の検討



地盤の**沈下・変形**
に対して安全である

2.盛土・埋め戻し土の収縮に対する
安全性の確認

盛土等の収縮が対象

② 盛土・埋め戻し土の有無

③ 経過年数からの安全性

④ 締まり具合からの安全性

3.地盤の沈下や傾きに対する
安全性の確認

圧密沈下が対象

⑤ 告示1113号の自沈層の有無

⑥ 土質の確認

⑦ 沈下と変形の検討

⑧ 近隣の沈下現象

詳しくは、第二部

「地盤調査結果はこう見る！地盤トラブルを未然に防ぐ見逃さないポイントを伝授！」
にて詳しく解説いたします。次回もご参加お待ちしております。

建てるを支える。住まうを想う。

