

第 239 号

NPO 法人建築Gメンの会
〒154-0001

東京都世田谷区池尻 2-2-15-201

発行責任者: 理事長 大川 照夫

TEL 03-6805-3741

FAX 03-6805-3719

E-Mail jimukyoku@kenchiku-gmen.or.jp

Homepage URL

<http://www.kenchiku-gmen.or.jp/>楔
くさび

構造コラム

「スクリーウエイト貫入

試験結果の読み方、

「注意点」……………1

講演会の報告 (静岡県

富士建築士会主催) ……6

事務局からのお知らせ ……6

構造コラム

「スクリーウエイト貫入試験

結果の読み方、注意点」

文責 構造設計一級建築士

佐藤 賢典

住宅建築の地盤調査で最も普及

しているのがスクリーウエイト

貫入試験 (旧・スウェーデン式サウ

ンディング試験、以下「SS 試験」

と呼ぶ)ですが、基礎の種類、形状、

支持深度を決定するために必要不

可欠な調査にもかかわらず、SS 試

験は行ったものの、報告書が読めな

い建築士さんがあまりにも多いこ

とに気づかれます。

これには住宅などの小規模建築物

では地盤や基礎に関する専門知識

を持つ構造系技術者が関与しない

ことが一因に思えます。

「地盤調査を行った…・イコール

地盤、基礎の安全性確保」ではあり

ません。

地盤調査結果を適切に判断、設計に

反映して初めて「地盤、基礎の安全

性の確保」になります。

調査作業から報告書のデータ判断まで、安易に扱うと取り返しのつかないトラブルも招きかねませんので、素人・消費者にも分かりやすいよう SS 試験結果表の読み取り方を解説したいと思います。

図 1 は手動式 SS 試験機器です。最近では自動式機械で行うのがほとんどですが、原理を理解していただくため、手動式で説明します。

先端にスクリーポイント (地層掘削用のキリ) を付けたロッド (鉄棒) にオモリによる荷重を掛け、地中に貫入、土の硬軟、締め具合、土質層の構成を調べます。

オモリは最大 100 kg (1.0 kN) で、オモリのみで機器が沈下すれば軟弱

な「自沈層」、オモリだけでは沈下しない場合、上部のハンドルを回し貫入させますが、その時のハンドルの半回転数 (180 度を 1 カウント) を記録します。当然、半回転数が多いほど硬い地層と言えます。

この「自沈層」や「半回転数」は孔口 (計測点の地盤面) よりロッド側面に刻まれた 25 cm 間隔の目盛ごとに記録し、概ね 10 m 程度まで地層の調査ができます。さらに深い調査も可能ですが、誤差が大きくなると言われており、10 m を超える調査が必要な場合は別の方法を選択した方が良いと思います。

本題に入る前に SS 試験の特長も理解してください。

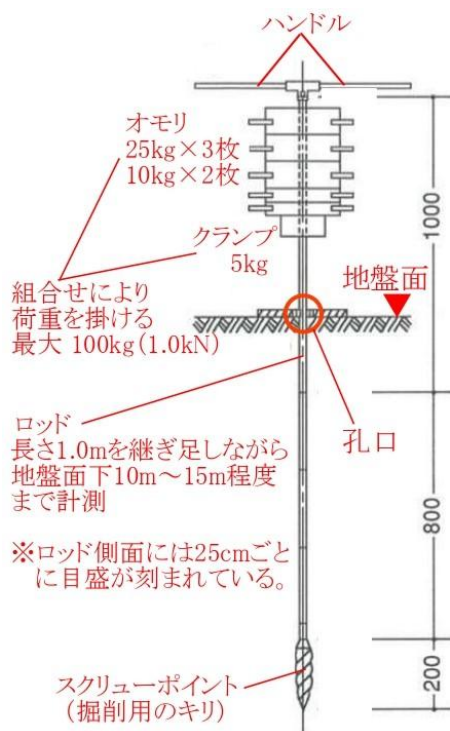


図 1 手動式 SS 試験機

長	a	b	c	d	e	短	所	※	f	g	h	i
所	調査費用がボーリング調査や 載荷試験に比べ極めて安価	短時間で調査可能。	狭小地、傾斜地でも調査が容易	調査地点を数多く取れるため 地層の変化を捉えやすい。	地盤の支持力（硬さ）を測るも ので地盤の許容応力度（地耐 力）を求めるために必要な「沈 下特性」が計測できない。	※ 同じ硬さの値（N値）でも粘 土質と砂質土では耐力、沈下 などの特性が異なる。	土質資料の採取ができないた め、概略の土質判定となる。	軟弱地盤が対象、硬い地盤には 不向き。	ボーリング調査などに比べ高 めの支持力が出ることもある。	地中障害物（石や埋設物）に当 たると、それ以深の調査がで きない。「貫入不能」とされた地 層が地中障害物なのか？ そ れ以深に軟弱層が存在しない のか？ 不明。		

「BM(KBM) ±0」と「孔口」との関係を転写することにより、
 ■ 複数の調査地点の関連性、地下の状況が明確になる(重要作業)。

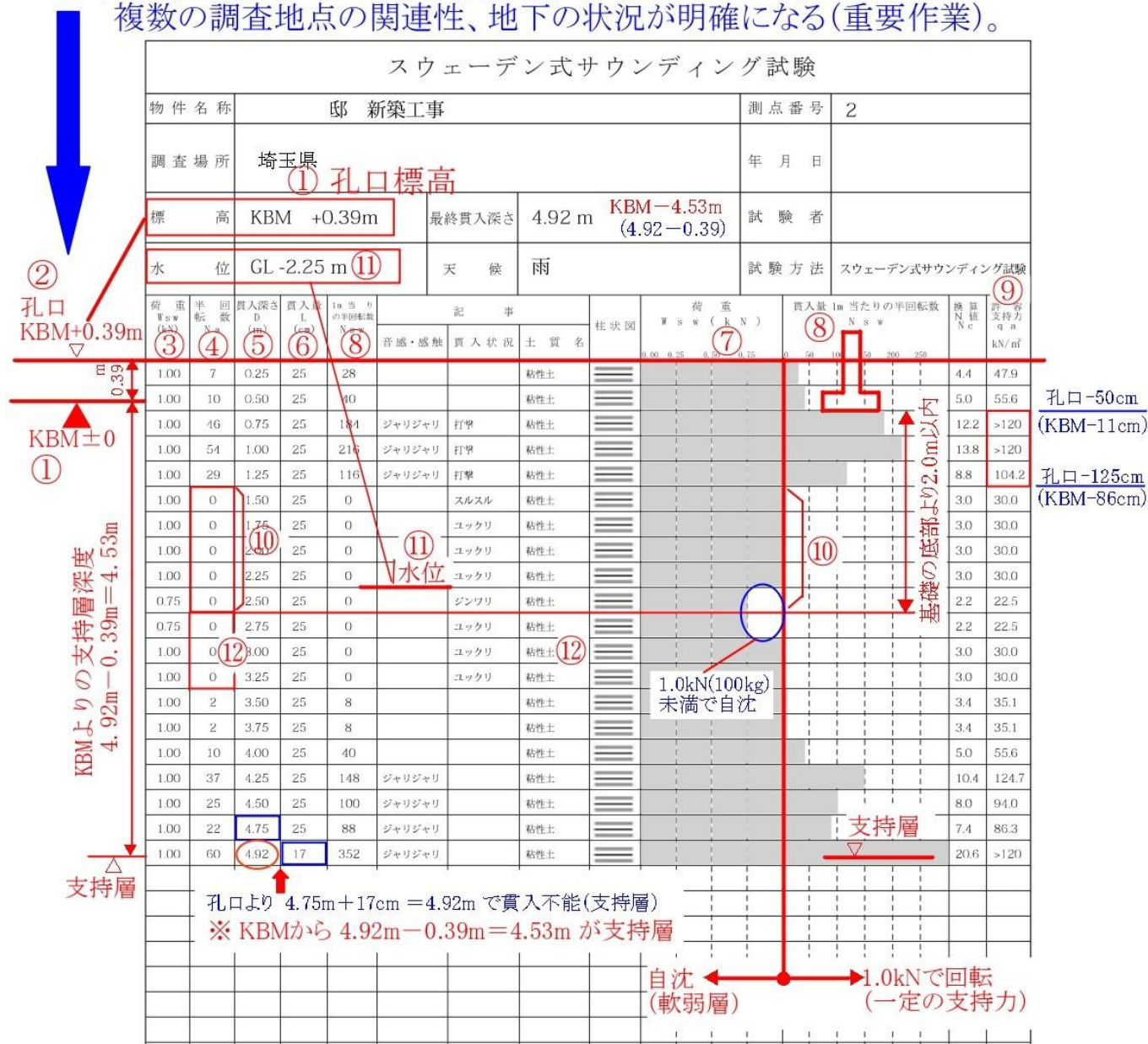


図 2 S S 試験結果表

図2は、敷地に複数ヶ所調査したうちの「SS試験結果表」を抜粋、説明順に○の番号を振り、コメントを朱記や青で加筆したものです。

先ずは用語の意味から

① **BM**：「ベンチマーク」または KBM (仮ベンチマーク) と表現。

建築物、構造物などの位置や高さなどの水準点または基準点を示しますが、この説明にあつては「**基準標高**」を扱います。

敷地内またはその近辺で、通常では動かない地点 (マンホールや境界杭の位置・天端などで海抜表示もある) とし、道路などに金属釘を打ち込むこともあり

ます。

② **孔口**：調査地点 (計測点) の地盤面 (表土面) のこと。

結果表の表題下部 (朱記太線)。それより下に調査結果を記録。BMとの高低差を把握します。

この例では孔口標高が「KBM + 0.39m」とあるため、表の左に「**KBM±0**」レベルを朱記加筆しました。

※ 地盤調査データを読む際には各調査結果表の全てに、このような

BM (KBM) と孔口の高低差を加筆することから始めます。

③ **荷重**：載荷したオモリの重量で

25 kg × 3 枚、10 kg × 2 枚 + クランプ 5 kg を状況に応じ組合せますが 50 kg (0.50 kN)、75 kg (0.75 kN)、100 kg (1.0 kN) の 3 種類の表示を多く見掛けます。

④ **半回転数**：荷重をかけただけでロ

ッドの沈下が止まった場合、ハンドルを回しスクリューポイントを回転、ロッド側面に目盛りされている 25 cm ほどの線まで沈下するのに要したハンドルの半回転数 (180 度を 1 回、1 回転すれば「2 回」となる) を記録。

⑤ **貫入深さ**：孔口より 25 cm ほどの合計深度。

⑥ **貫入量**：孔口より 25 cm 刻みで最下段は 25 cm 未満でも貫入不能レベルまでの深さ。

⑦ **荷重**：③列の転写、1.0 kN 未満の自沈層は空白になる。

⑧ **貫入量 1 m 当たりの半回転数**：

④列が 25 cm ほどの値なので 1.0 m に置換 (4 倍) した値。

⑦列から⑧列は着色された棒グラフで、棒グラフが右方向に向かうほど

ど支持力が大きい。

棒グラフが⑦列枠の範囲の地層は

「自沈層」(④列が「0」)、棒グラフが⑧列方向に振れている場合は 100 kg (1.0 kN) のオモリでスクリューポイントを回転させ貫入した地層。

表の右側、**換算 N 値**や**許容支持力**が本来肝心ですが、地盤工学会や国土交通省告示などに算定公式が示されているものの、専門的判断が必要のため、ここでは「**大きい数値ほど硬い層**」とだけ覚えてください。

次にこの「SS試験結果表」で注意すべきポイントを説明します。

⑧列の上部、逆丁字型布基礎を描きましたが、布基礎の底盤は孔口から貫入深さ 0.50 m (⑤列) と仮定しました。

これは許容支持力 (⑨列) によれば 120 kN/m² 以上の層厚が 0.50 m (孔口より 0.5 m から 1.0 m 迄)、直下 25 cm の層も 104.2 kN/m² となっています。

つまり、布基礎の直下に支持力のある層が 0.75 m (孔口より 0.5 m ~ 1.25 m) あり、2 階建て木造住宅程度では基礎を含めても重量は 10 kN/m² 程度な

ので十分な支持力です。

ところが、技術規準たる国土交通省告示第 113 号 第 2 に「(SS試験結果を採用する場合) 基礎の底部から下方 2 m 以内の距離にある地盤に (中略) 1 kN 以下で自沈する層が存在する場合 (中略) 建物の自重による沈下その他の地盤の変形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」との規定があります。

本例では⑩の範囲とした貫入深さ 1.25 m ~ 2.50 m (⑤列) がこれに該当します。

告示に則れば「有害な損傷、変形及び沈下が生じないことを確かめる」必要があります。

もう一つ注視しなくてはならないのは地下水位が GL - 2.25 m (⑪部分) とされ、貫入深さ 3.25 m までは自沈層かつ土質名も「粘性土」(⑫部分) となっています。

含水率の高い粘土層に建物等の重量が作用すると、豆腐に重しを載せた時、やがて水分が抜け、固く小さくなるような現象 (圧密沈下) を考慮する必要もありそうです。

この報告書の考察・結論には「**基礎またはベタ基礎で安全**」と明記されていますし、個人的にも木造2階建て住宅程度の軽量な構造物で基礎底盤直下75cmは良好な地層、それ以深への影響は限定的とも思えますので「直接基礎で問題ない」と言いたいのですが「**建築物の安全性**」とは、個人的な見解、変形や沈下の現実ではなく「大地震に遭遇したのに壊れなかった」でもありません。

「**法律上の安全**」であって、有資格者の職責は「**法律や技術規準の遵守**」です。それらに則った論拠、根拠を示さなくてはならず、将来、何らかの不具合や被害が生じた場合、「想定外の大震災災害だった」などの言い訳は通用せず、地盤調査会社に責任転嫁することもできません。

こうしますと、別の工法が視野になります。その工法として KBM—4.53m を支持層とする杭基礎や柱状改良基礎が選択肢になりそうです。

しかしその場合、建築主にとって想定外の追加費用負担となり、難色や抵抗だけなら良いのですが、別の建

築士さんから「過剰設計」などの横槍が入り「出来ないなら、他の建築士に依頼する」という話の流れも現実。技術規準に不適合を承知または疎い建築士さんなどは喜んで担当してくれそうです。

しかし、これは専門家たる建築士側が依頼者所有の土地に潜在するリスクを将来に渡り負い、消費者側もリスクを抱えることを意味します。

図3は、山地の南斜面にある敷地で地盤調査報告書に添付された調査位置図です。図面下部に表示された「BM+0 鉦天端」を基準標高とした時の表土面（地盤面）の高低差（青字で説明用に拡大転写）に加え、図2の欄外メモのように BM と孔口の関係から単純計算で支持層の高低差を朱記・加筆したものです。

この作業により敷地全体の表土面と支持層レベル、調査地点相互の関連性が一目瞭然となります。

考察すると、計画建物位置の4隅と中央、合計5ヶ所の SS 試験を行っています。

当該敷地は山地の南斜面という地形を反映、表土面、支持層とも北側

より南方向に傾斜していることが分かります。

やや気になるのは表土面の傾斜（青の矢印）と支持層の傾斜（赤の矢印）が逆勾配になる部分があります。

しかし、表土面はどうあれ、支持層は最も浅い③測点・BM—3,850から最も深い②測点・BM—4,100まで、高低差はわずか250mmです。この程度の敷地規模ならば問題にならず、データの信憑性も高いと思います。

これらの作業を経た後、意匠設計者

が設計GLを決定すれば、構造や基礎の専門家が土質や建物形態を総合的に判断、基礎の選定ができます。

冒頭「地盤調査報告書が読めない建築士さんが多い」と申しました。以下のトラブル事例は、住宅の設計の際、消費者が直接やり取りする意匠系建築士さんの技術力、業務に取り組む姿勢を推し量れると思います。ですので紹介します。

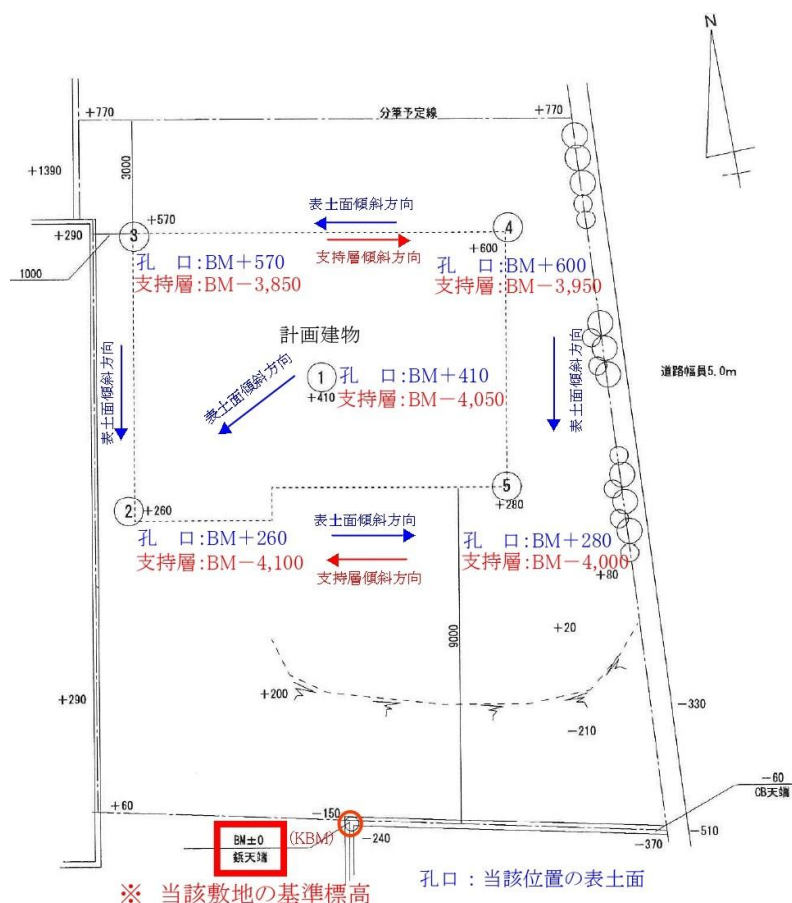


図3 敷地表土面と支持層の高低差

● 敷地測量図と地盤調査報告書の
BM または KBM の位置がバラバラで、

両者の高低差が測量されてない。
よく見かけるケースで両データ
の関連性が不明、別物件のよう
原因は現地を把握せずに測量業
者、地盤調査業者に漠然と発注
したためと考えられ、地盤調査
の目的を理解せず、何より請け
た業務への取り組み姿勢が透け
て見えます。

設計から建物の完成、引渡しま
で、関係者の業務を簡潔かつ間
違いを防ごうとするならば、冒
頭から BM (KBM) を一貫して同位
置に設定、指示するはずです。

● 複数ヶ所調査しながら、各測点の
孔口標高が記載されてない。

敷地は平坦でなく周辺地形と同
じ方向に傾斜、報告書の添付画
像では、計画建物内だけで 1 m
を超える高低差があるよう見え
た。BM は前面道路のマンホール
直上と図示されているが、その
付近にマンホールはない。

「現場と報告書内容が不整合」と
指摘、修正資料を受け、本書、
図 2 と図 3 で示した作業をする

と、表土面と支持層が極端な逆
勾配になる。

別の地盤調査会社に再調査させ
たところ、表土面と支持層の傾
斜はほぼ同一方向と判明。

当初の調査会社 (大手・有名な
地盤調査会社) 曰く、「アルバ
イトに任せ責任者が現地を把握
してない。高低差測量は行って
ない」との言い訳。

「ゴミにも劣る調査報告書」と突
き返したが、地盤調査を発注し
たのは従業員を抱え公共工事の

設計を数多く手がける有名な建
築設計事務所。報告書の不備を
文書で指摘したが的外れでトン
チンカンな回答を繰り返す。

完成・引渡し直前に基礎が割れ、
不等沈下が発覚した案件。

● 地盤調査報告書の画像と現況が
異なる。報告以降に「盛り土」し
ている。

「擁壁の築造のために行った地
盤調査報告書だった。擁壁築造
後、盛り土を 1.0 m から 1.5 m 程度
行ったが、造成地なので建築計
画地の盛り土の厚さは分からな
い」と平然と答える。

「人工的に攪拌された盛り土は
特性が不明、支持層には不適切。

杭や柱状改良などを視野にした
いが支持層深度が分からない」と
申し出たら「地盤は良好」との

報告書を得ているため建築確認申
請上の支障はない。追加調査費用
など出せない」の一点張り。

いずれも似たケースを周りから見
聞きしており、上屋は 3 次元・立体
的に見ても、地下構造は平面的にし
か捉えてないものと思われま

さらに構造設計の現場で経験、感
じている注意点も紹介します。

・ 同一敷地で同じ業者に S S 試
験とボーリング調査を行わせた

のに「別の敷地のデータか？」
と疑うほど誤差の大きい報告が
上がってくる場合があります。

・ 新品のスクリーポイント先端
は凶器の如く鋭利。使いまわし
丸まったものは誤差が大きくな
るため交換させましょう。

・ 調査作業中、ロッドの垂直度の
チェックは重要、斜めに貫入し
ていればロッドに作用する抵抗
で誤差が大きくなります。

・ 本書では換算 N 値や許容支持力

算定式をあえて割愛しましたが、
国交省告示第 1113 号に示された支
持力の算定公式は「S S 試験さ

え行えれば」木造 2 階建て住宅
程度には充分な「支持力値」が
算出されます。しかし、それは

沈下特性が考慮されてないこと
からイコール「地盤の許容応力
度 (地耐力)」とはなりません。

・ 地盤調査会社に建築の技術規
準を踏まえていない「考察」内
容について問い質すと「調査で得た
事実を報告するのみ、それを法令
や技術規準に照らし判断するの
は建築士責任」との主張。

これは当然で反論の余地があり
ませんでした。「消費者、知識
不足の建築士は真に受けてしま
うよ」とだけ抵抗しました。

ここに挙げたようなことを周辺の
構造設計系の方は感じているよう
で「S S 試験は安いだけ」、「信頼
性が乏しい」等々の悪態すら聞かれ
ボーリング調査などの補足程度に
しか捉えてないようです。

簡易的、誤差も大きい現実などを
踏まえ、適切な判断をして欲しいと
願うばかりです。

講演会の報告

(静岡県 富士建築士会主催)

建築Gメンの会

理事長 大川照夫

先の2月25日に静岡県富士市の富士市交流プラザにおいて『発注者×受注者×建築Gメンと聞く欠陥住宅回避術。欠陥住宅被害に遭わないために「今」知るべきこと。』と題した講演を
主催…公益財団法人静岡県建築士会 東部ブロック 富士地区
共催…一般社団法人富士建築士会 後援…富士市
で午後2時から4時過ぎまで行っていました。

はじめに建築基準法第一条を示し、読み上げました。

順次

① 欠陥住宅に遭わないために知っておくべきこととして、契約の重要性を強調しました。

② 民法改正。2020年の民法改正で、改正前まで「瑕疵」と言われていたものが「契約不適合」とな

ったことなどについて話しました。

③ 瑕疵概念と瑕疵判定基準についてレジュメに沿って話し、最後に建築Gメンの会10周年記念事業でまとめた欠陥建築事例集の中から10例ほどについて解説しました。

建築士の方30名余り、一般消費者の方10名余り、市の職員の方数名に出席いただき、最後まで熱心に聞いていただきました。

事務局からのお知らせ

□ 2023年度総会日程のお知らせ

2023年度総会は5月20日(土)午後10時に開催予定です。ウェブ会議システム(オンライン)による開催を予定しています。正会員の皆さまは、パソコンやスマートフォン等からオンラインにてご出席をお願いします。



編集後記

トルコの大地震災害から1ヶ月半が過ぎた。今月12年を迎えた東日本大震災を含め、世界で起きた自然災害の中で最大の被害という。地震のエネルギー、ズレ動いたプレートとの距離を聞くと桁外れの規模だ。その上には大都市もあったはずで被害が拡大したのだろう。専門家は崩れ行くビルをパンケーキクラッシュと呼んでいた。映像の限りでは、梁が細いラーメン架構または柱と柱が梁で繋がれてないフラットスラブ構造のように見受けられた。

トルコの建築基準は世界で最も厳しい日本の建築基準に匹敵しているそうだが、建築物の安全性に対する意識や文化の違いなのか、違法建築が横行しているとの報道もある。現行法令を遵守して建てられた日本の建築物ならばあのような壊れ方はしないと思うが、悪意はなくとも有資格者、専門家でありながら法令や技術基準を遵守せず建築に携われば他人の命、少なくとも他人の財産を奪う。これは国内も海外も変わらない。

(M・S)

無料電話相談窓口のご案内

あなたの家は大丈夫ですか？

欠陥住宅など、住まいに関する相談・質問がある方は、当会ウェブサイトの「相談員名簿」(<http://www.kenchiku-gmen.or.jp/sumai110.html>)に掲載されているお近くの相談員まで、直接アクセスして下さい。

誰に相談すれば良いかわからないなど、不明な点がございましたら、事務局にお問合せいただければ、適当な相談員をご案内します。

TEL: 03-6805-3741 / FAX: 03-6805-3719

E-mail: jimukyoku@kenchiku-gmen.or.jp