

富山県の表層地質と住宅の基礎

(財)富山県建築住宅センター
平成22年3月16日(火)
富山県市町村会館ホール

(株)アーキジオ 竹内 勝信

講師紹介

- 氏名(生年) **竹内 勝信** (1959年生, 50歳)
- 住所(本籍) 富山県高岡市(本籍 富山県)
- 経歴

S57年03月 金沢大学工学部建設工学科 卒業
 S57年04月 真柄建設(株) 入社
 H04年04月 金沢大学大学院 社会人ドクターへ
 H10年08月 (株)中部日本鉱業研究所 入社
 H18年04月 (株)アーキジオ(社名変更)
 ~ 現在 **(株)アーキジオ 取締役事業部長**
- 資格
博士(工学) コンクリートのアルカリシリカ反応
技術士(総合技術監理部門, 建設部門)
- 専門 **土質及び基礎, コンクリート, 土壌汚染**

H22.03.16 富山県の表層地質と住宅の基礎 2

土地(地盤)と住宅との関係

住宅は、土地(地盤)の上に建っていて動かせない
⇒不動産(土地とその定着物)
土地(地形、地質、土質、環境)から大きな影響を受ける

- 住宅基礎との関係**
基礎地盤の地質、土質、強度、含水比など
支持力、沈下量⇒地耐力に関係する
- 自然災害との関係**
暴風、豪雨、豪雪、洪水、高潮、崖崩れ、地すべり、土石流、地震、津波、噴火など
- 公害との関係**
大気汚染、水質汚濁(地下水汚染)、土壤汚染、騒音、振動、悪臭、地盤沈下など

H22.03.16 富山県の表層地質と住宅の基礎 3

地質図とは? 地質調査総合センターのHPより

地質図類(刊行物)Q&A

地質調査総合センターの地質図類(刊行物)関してのお問い合わせについてのQ&Aの一部です。

2006.09.09

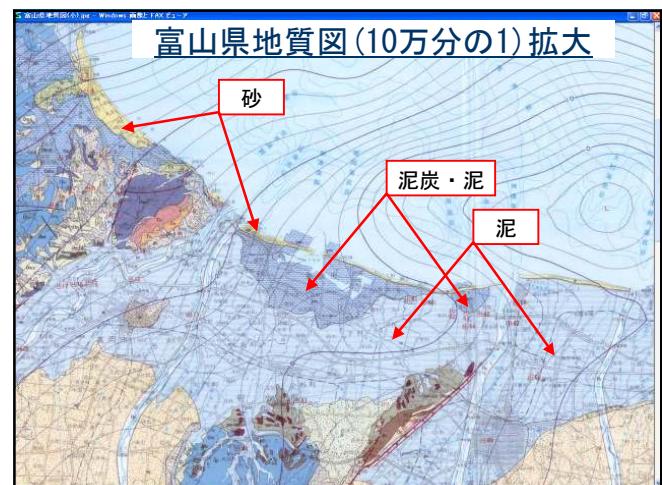
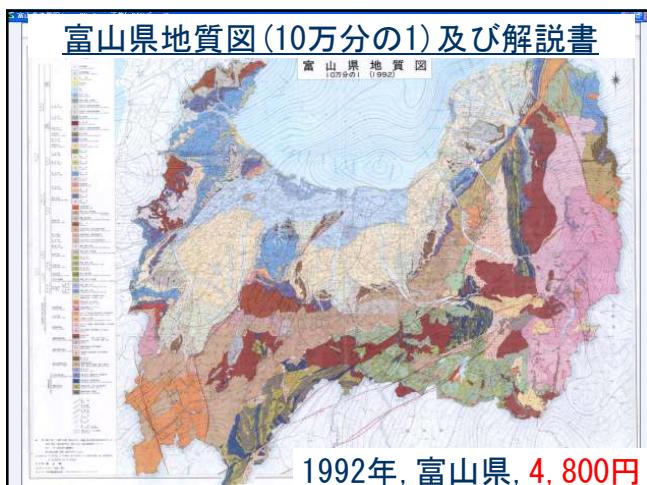
地質図とは?

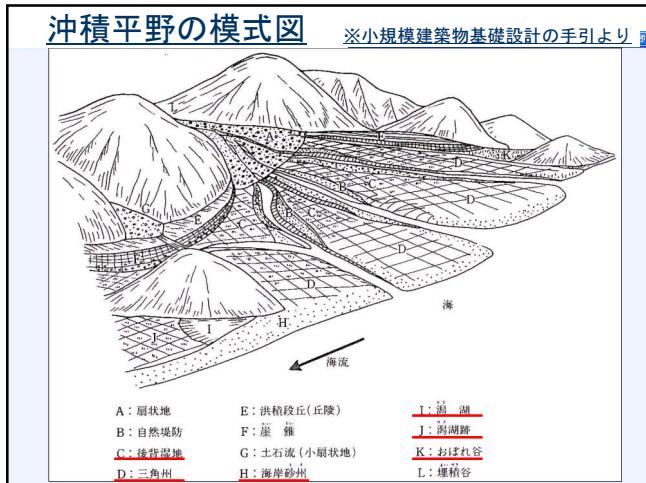
地質図は、植生や建物、土壌の下の岩石の分布・地層を表しています。地質図上には、実際の境界線で区分けられた岩石区分が記されていますが、この境界線(岩盤)は地下に表されています(地図上ではよく、傾いたり曲がったとしているのが普通です)。地層の上下関係を表すには、片方の地層の上ほうの方が古いのがあります。地塊によって地色は異なり、等高線に沿って、南の方に上の地層が載っている場所や、海岸線に沿って(どちらかが古い)新しい地層が乗っている場所などがあります。

表土を剥がしたイメージです。(実際は、このように剥がせないので現地調査によるデータから作成されます。)

地質図(シート)(PDF:2.3MB)
地質図の作成・読み方・利用等に関する情報ページはこちら → [地質図のホームページ](#)

1992年、富山県、4,800円





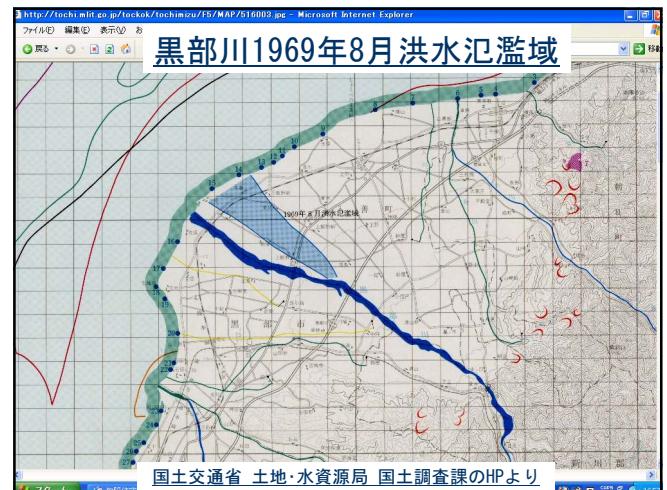
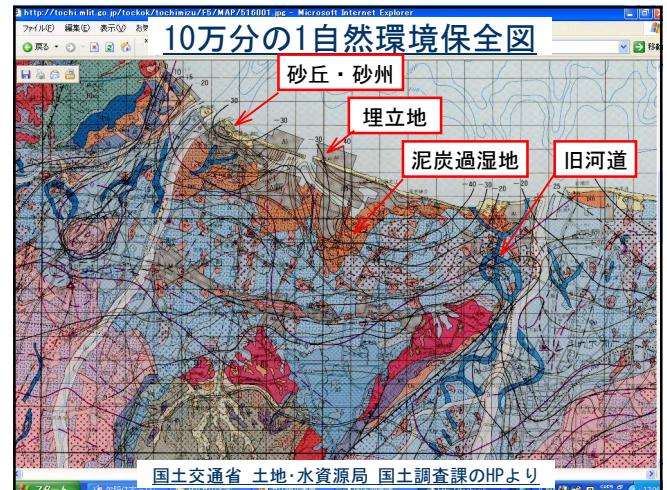
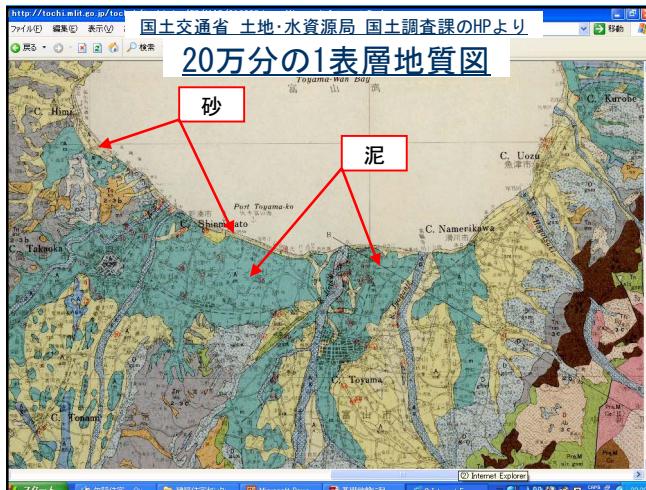
沖積層と洪積層の特徴

- 約2万年前の最終氷期の最寒冷期には、大地は洪積層に覆われ、海面は現在よりも約120mほど低く、洪積層は削り取られて谷を形成した。
- 最終氷期後期に入り、海面が上昇すると、それまで谷であった河川の下流部に土砂が堆積し、周りの洪積層よりも一段低い沖積層で出来た沖積平野を形成した。
- 沖積層は**、地質学的に最も新しい未固結の地層であり、砂礫層などを除くと非常に軟弱である。
- 沖積粘性土層が堆積する場所では地盤沈下が、地下水が高く緩い沖積砂質土層では、液状化現象が起こりやすい。
- 洪積層は**、比較的高い台地上に分布し、沖積層よりも固結度が高く、良好な砂礫層や粘性土地盤が多い。
- このため、地盤沈下、洪水、地震災害時の液状化などの被害に遭いにくいため、古くから重要建造物は洪積層が露出している土地に建てられていることが多い。

H22.03.16

富山県の表層地質と住宅の基礎

8





土地の履歴調査

- **ハザードマップ**
洪水時の浸水深さ、地震の可能性などが、ハザードマップとして公開されています。災害に対する危険性が分かります。
- **旧版地形図**
明治、大正、昭和時代の地形図が入手可能です。土地の利用状況や周辺の開発状況など、土地の変遷がわかります。
- **住宅地図**
住宅地図は昭和30年代頃から作成されており一軒一軒がはっきりわかり、工場などによる土壤汚染の可能性などの判断にも有効です。
- **空中写真**
戦後まもなく米軍によって撮影されたものから、近年のものまでが閲覧、購入可能です。地形図では読み取れないことが分かる場合があります。
- **土地・建物閉鎖證本**
- **旧公園・土地台帳**

The screenshot shows a Microsoft Internet Explorer window with the following details:

- Title Bar:** 国土交通省 ハザードマップポータルサイト (Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism Hazard Map Portal Site)
- Page Content:**
 - Section 1:** あなたの町のハザードマップを見る (View the hazard map of your town)
 - Section 2:** ハザードマップ公表状況を見る (View the status of hazard map publication)
 - Section 3:** 土地条件図を見る (View land condition maps)
- Right Side:** A large map of Japan where the coastal and island areas are filled with a green dotted pattern, representing coastal and island hazard data.
- Bottom:** Standard Internet Explorer navigation buttons (Back, Forward, Stop, Home, etc.) and a toolbar.

2万5千分1 地形図図歴

2万5千分1図名:富山とやま
リース番号 国歴 発行年月日
88-16-2-1 * 昭 43 測図 T07/06/30

88-16-2-2 * 大 15 鉄道 S02/07/00
88-16-2-3 * 昭 5 修正 S09/11/00
88-16-2-4 * 昭 23 修正 S23/05/00
88-16-2-5 * 昭 30 修正 S30/04/00
88-16-2-6 昭 30 二修 S30/04/10
88-16-2-7 昭 43 改測 S45/03/30
88-16-2-8 昭 45 修正 S47/08/00
88-16-2-9 昭 48 修正 S49/01/00
88-16-2-10 昭 51 修正 S53/01/00
88-16-2-11 昭 58 二改 S60/02/28
88-16-2-12 昭 63 修正 H01/11/01
88-16-2-13 平 6 修正 H07/08/01
88-16-2-14 平 8 修正 H08/08/01
88-16-2-15 平 10 修正 H11/05/01
88-16-2-16 平 12 修正 H13/04/01
88-16-2-17 世 平 13 修正 H14/08/01
88-16-2-18 平 17 更新 H17/11/01
88-16-2-19 平 18 更新 H18/04/29
88-16-2-19B 平 18 更新 H18/04/29

*(一色刷り)
世は世界測地系に基づく地図
用語と記号の説明

国土変遷アーカイブ1952年

詳細情報 | 国土変遷アーカイブ空中写真閲覧システム Microsoft Internet Explorer

撮影情報
写真名: USA-M169-2-138
作業名: USA
コード番号: M169-2
写真番号: 138
撮影年月日: 1952/11/07
撮影地名: 富山
撮影計画範囲
撮影実施範囲: 国土地理院
撮影機器
撮影方式: 3D
撮影倍率: 1.2000
撮影距離: 1.9335
北緯度: N135-51-16
カラーノン: R28
地理院地図番号: 11146X
形式: モノクロ
市区町村名: 射水市
備考

画面解像度
100dpi 200dpi
画像の入手
入手方法

国土変遷アーカイブ1972年

詳細情報 | 国土変遷アーカイブ空中写真閲覧システム Microsoft Internet Explorer

撮影情報
写真名: MCB7202-C6A-15
作業名: MCB7202
コード番号: C6A
写真番号: 15
撮影年月日: 1972/03/01
撮影地名: 富山
撮影計画範囲
撮影実施範囲: 国土地理院
撮影機器
撮影方式: 3D
撮影倍率: 1.2000
撮影距離: 1.9335
北緯度: N135-51-16
カラーノン: R28
地理院地図番号: 11146X
形式: モノクロ
市区町村名: 射水市
備考

画面解像度
100dpi 200dpi
画像の入手
入手方法

国土変遷アーカイブ2007年

詳細情報 | 国土変遷アーカイブ空中写真閲覧システム Microsoft Internet Explorer

撮影情報
写真名: CCB2007-C19-15
作業名: CCB2007
コード番号: C19
写真番号: 15
撮影年月日: 2007/04/27
撮影地名: 富山
撮影計画範囲
撮影実施範囲: 国土地理院
撮影機器
撮影方式: 3D
撮影倍率: 1.0000
撮影距離: 1.5340
北緯度: N135-51-16
カラーノン: R28
地理院地図番号: 11146X
形式: モノクロ
市区町村名: 射水市
備考

画面解像度
100dpi 200dpi
画像の入手
入手方法

住宅地盤に関する主なトラブルの事例

平成13年度 建設業経営革新競争事業
新分野・新市場開拓調査事業報告書 (その2)

宅地地盤調査マニュアル
~新規地の開拓を目指して~

平成14年3月

社団法人 全国地質調査協会連合会

隣接地の盛土によって不同沈下が発生

宅地地盤調査マニュアルより

盛土造成をして住宅建設後、約2年が経過した時点で、隣接地(当該地と同様に以前に水田として利用)で盛土された。
隣接地の盛土造成後に住宅が隣接地側に傾いてしまった。

原因究明のためのボーリング調査で軟弱な粘土層が分布していることが明らかにされ、隣接地の盛土によって地盤が沈下し、住宅に不同沈下の被害が出た。

軟弱層の厚さが変化して不同沈下が発生
宅地地盤調査マニュアルより

規模の大きな住宅造成地のある区画に建築した家屋に不同沈下が原因と考えられる被害が発生した。

軟弱な地層が分布することは当初から分かってはいたが、厚さがこの区画で急激に変化することが原因究明調査で明らかにされ、沈下量の違いによって被害が出了ることが分かった。

丘陵地などの造成では、造成以前の旧地形図などから軟弱層の厚さ変化が分かる場合もあるが、事前の地盤調査が必要不可欠である。

造成盛土の転圧不足による不同沈下
宅地地盤調査マニュアルより

盛土造成は既設道路側から順次実施したため道路側が十分転圧されていたが、最も奥の転圧が不十分なまま住宅が建設され、不同沈下が発生した。

住宅建設時に十分な調査を実施していれば盛土の性状を把握できたはずで、基礎構造の変更あるいは地盤改良などの対処で問題を回避できた。

生ゴミや木材の腐朽に伴う沈下
宅地地盤調査マニュアルより

⑤ ごみ・コンクリート塊・瓦礫などの盛土による場合
ごみ（生ごみや腐朽性のあるごみを含む）・コンクリート塊・瓦礫などでの盛土の場合、沈下が均一にならず、不同沈下が発生し、建物が傾斜する。

傾斜地造成地における不同沈下被害
宅地地盤調査マニュアルより

傾斜地の谷側を擁壁で抑えて盛土造成した宅地において、建物荷重で盛土が沈下し、盛土が厚い谷側に家が傾いてしまった。

SS調査で支持力は得られていたが、変形に対する情報が不足していた。

擁壁の変状に伴う沈下
宅地地盤調査マニュアルより

④ 宅地擁壁の変状による場合
戸建住宅及び盛土の重量により、宅地擁壁がはらみだしなどの変状を起こし、これに伴い盛土地盤が沈下し建物が傾斜する。

盛土材の吸出しによる沈下
宅地地盤調査マニュアルより

水路に面して擁壁を設置して砂で造成した宅地に建てられた住宅が、豪雨時の水路が水位上昇し、その後の水位下降時に盛土材の砂が吸い出され、住宅が水路側に傾いた。

擁壁背面に吸い出し防止材を入れてなかったために砂が吸い出された施工不良のケースである。吸い出し防止材を入れてあっても、盛土の転圧が不足する場合には水締めによって盛土が沈下する場合がある。

現地調査チェックシート.xls

試験掘りによる地層の簡易判別法					
地層の硬さ	素掘り	オーガーボーリング	推定N値	推定許容地耐力(長期 l/m ²)	
粘性土	極軟	鉄筋を容易に押し込むことができる	孔壁が土圧でぶつれて掘りにくい	2以下	2以下*1
	軟	シャベルで容易に掘れる	容易に掘れる	2~4	3 *1
	中位	シャベルに力を入れて掘る	力を入れて掘る	4~8	5
	硬	シャベルを強く踏んでもようやく掘れる	力いっぱい回すとようやく掘れる	8~15	10
地下水面上の砂質土	極硬	つるはしが必要	掘進不能	15以上	20
	非常にゆるい	孔壁が崩れやすく、深い足跡ができる	孔壁が崩れやすく、試料が落ちる	5以下	3以下*2
	ゆるい	シャベルで容易に掘れる	容易に掘れる	5~10	5 *2
	中位	シャベルに力を入れて掘る	力を入れて掘る	10~20	10
密	シャベルを強く踏んでもようやく掘れる	力いっぱい回してようやく掘れる	20~30	20	
	つるはしが必要	掘進不能	30以上	30	

基礎設計のためのチェックシート										
当該調査実施日	年	月	日	チェックシート作成日		年	月	日		
施 工 取 扱 者 (予 定)				申 込 受 扱 番 号						
届 出 事 業 者 名				事 業 者 届 出 番 号						
居 住 所 在 地				因 归 者						
地 域 調 査 会 社 名				電 話 番 号				招 待 者 名 ()		
一次判定										
(1~4に該当する項目を複数チェックする)										
1	高さ 1m以上の建築物又は「建築と建物」の複数高さの 1.5 倍未満									<input type="checkbox"/>
2	傾斜地の造成で切妻造造・盛土造・不規									<input type="checkbox"/>
3	経済高さ 10 年未満の 50 m以上の高さ (経済半数の初期が平均のものを含む)									<input type="checkbox"/>
4	新規構造物又は物の搬入									<input type="checkbox"/>
1~4 のうち「地盤」で該当する箇所 → 地盤調査の参考に従ってください										
全ての項目に該当しない場合は → 二次判定へ										
二次判定										
(イ)に該当する項目を複数チェックする 地盤調査の計測結果										
イ	計測点全てで自重率が全くない				<input type="checkbox"/> 布 基 础 べ た 基 础					
□ 計測点全てが「0.75kN ゆきり自重」以上の場合、 □ 各計測点のデータがほぼ同一					<input type="checkbox"/> べ た 基 础					
ハ	上記イ、ロに該当しない調査結果の場合は				<input type="checkbox"/> 地盤調査の参考に従ってください					



結局どうすれば良いのか？

- 信頼できる地質調査会社へ依頼する
- 地質調査業の登録会社
 - 地質調査業者が国土交通大臣の登録を受ける制度
 - 技術管理者のいる会社
 - 登録には専任の技術管理者
 - 技術士(建設部門、土質及び基礎)や
 - 大学(土木建築)卒業後15年以上の経験などが必要
 - 営業実績、技術者、協会等への加入
 - 営業年数、調査件数、地質調査技士、全地連会員等
 - 保険への加入又は保証金の供託
 - 建築確認・検査をきちんと行う
 - しっかり管理して確実な施工を行う
 - 顧問弁護士、技術アドバイザーを確保する

講師のHP紹介(竹内技術研究所)		
対外活動		
種別	名称	内容
学会活動	土木学会	正会員
	地盤工学会	正会員
	同上 北陸支部	評議委員、支部活性化委員会委員
	日本コンクリート学会協会	正会員
	日本技術士会	正会員
	同上 北陸支部	青年技術士懇話会委員
	同上 富山県技術士会	副代表幹事(業務担当)、事務局長、HP管理人
	北陸技術士懇話会	理事
社会活動	同上 富山県支部	事務局長、HP管理人
	富山県警察	鑑定人(地盤鑑定)
	富山地方裁判所	鑑定人(建設関係)
	富山大学	工学部、非常勤講師(工学倫理担当)
特許・実用新案		
種別	番号	名称
特許	第2790622号	推進管内測量用軌条走行車両
	第2848265号	無人車両救援方法
	第2878180号	曲線推進工法用誘導管
	第2997205号	小口径管の曲線推進方法