



省エネ

住宅流通

リフォーム

経営戦略

技術・法制度

トラブル

顧客対応

洗掘で家が流れ、基礎が浮く

関東・東北豪雨ルポ



堤防が決壊した約2時間半後に上空から撮影した常総市上三坂地区。丸数字は13～14ページの写真の撮影場所を示す。堤防が決壊した箇所の正面に建っていた住宅や倉庫など約10棟は、濁流に流された (写真：国土交通省関東地方整備局)

9月8日から11日に掛けて台風17号と18号による豪雨が続き、堤防の決壊や越水が関東・東北地方の各地で発生。1万6000戸以上の各地で発生。10月2日時点の住宅が被害を受けた。特に被害が大きかった地域は鬼怒川が流れる茨城県常総市。川からあふれ出した濁流が地盤を削る「洗掘」によって、家が基礎ごと流失したり浮き上がった。同市を中心に被害状況をルポする。(荒川尚美)

① ② ③ ④
上は、決壊した堤防のすぐ近くに建つ比較的新しい平屋の住宅。裏の庭側の地盤が洗掘で大きく削られたことで建物ごと傾き、ベタ基礎が打設面から浮き上がった。正面側の地盤はアプローチの塀があったことで、洗掘を免れた可能性がある。玄関は下屋が垂れ下がり、基礎が折れていた。左は、上の住宅の隣に建つ2階建て住宅。地盤は洗掘されていたが、布基礎は浮き上がらずに折れたり、金物で繋がっていない柱が引き抜けたりしていた。床は荒板が持ち上がっていた。この2棟は最初の決壊地点の正面ではなかったため、流失を免れた可能性がある (写真：15ページまで特記以外は本誌)



上は、1階が失われ、2階だけが元の敷地から離れた場所で見つかった住宅。数本の通し柱が、横架材と接合する断面欠損の多い箇所で見つかった。土壁と筋かいがあるのを確認した。その下は、建物の上部が失われ、布基礎と土台の一部だけが見つかった住宅。アンカーボルトは付いていた

プロフェッショナルのニーズに応える iPadでリスクを瞬時に明示 住宅地盤の最強ツール!



神保悟志さん

集客効果が見込める!
見込客情報を取得!
他社と差別化できる!

災害リスクも捉えた 革新的営業ツール

無料1分診断

土地のリスクが一目でわかります

地盤安心住宅 + 地盤カルテ

「地盤カルテ」は、住所等を入力するだけで、全国の改良工事率、浸水リスク、地震による揺れやすさ、土砂災害危険リスク、液状化リスクの5項目の地盤・災害リスクの指標について、1枚にまとめたレポートを無料でメールで受信できるサービスです。

地盤カルテ発行累計 32363

診断数急伸 累計 50,000件突破!

テレビでピックアップ 28752

テレビでピックアップ 10669

地盤カルテ Release 2173

6226 8235

STEP1 地盤カルテ 地盤ネット専用レポート

STEP2 地盤安心マップ

STEP3 地盤安心マップ

STEP4 地盤安心マップ

地盤カルテの評価を詳細に説明する

事業者向け 有料サービス 地盤安心マップ® PRO

地盤調査関連マップ・データ

1. 地盤ネット判定マップ (改良必要+長期許容支持力表示)
2. 自社物件判定マップ (ご希望ビルダーク向け)
3. SWS試験データ閲覧機能 (近隣データ確認用)
4. 改良工事法・深度マップ
5. SWS試験による調査深度マップ
6. SWS試験による自沈層マップ

地形・地質等マップ

13. 標高データ
14. 地形区分図 (自然環境条件図)
15. 土壌図
16. 日本シームレス地質図
17. 土地条件図

不動産関連マップ機能

28. 地価公示・都道府県地価情報表示
29. 用途地域マップ(2011)
30. 土壌汚染対策法要措置区域等表示
31. 距離測定機能
32. 面積測定機能
33. 「地盤カルテ」自動メール配信機能

災害関連マップ

18. 地震による揺れやすさマップ
19. 液状化の可能性マップ*
20. 浸水の可能性マップ
21. 土砂災害危険箇所マップ
22. 地震動予測地図(震度6強)
23. 地震動予測地図(震度5強)
24. 活断層マップ(詳細版)
25. 浸水想定区域マップ
26. 災害履歴図
27. 避難所マップ

土地履歴関連マップ

7. 明治時代の低湿地図 (関東・近畿)
8. 旧版地形図
9. 航空写真(1974~1978年)
10. 航空写真(1979~1983年)
11. 航空写真(1984~1986年)
12. 航空写真(1988~1990年)

利用料金 5,000円/月(税別) (24ヶ月契約)

iPadアプリ版、ブラウザ版 同時リリース

詳しくはこちら <http://jibannet.co.jp/mappro/>

事業者向け 高機能マップシステム

「地盤安心マップ®PRO」は、事業者向け地盤情報を閲覧できる高機能マップシステムです。地盤調査データの詳細(改良必要、支持力、調査深度、自沈層、改良工事仕様)のほか、30項目以上の地盤情報を閲覧でき、土地の仕入れやリスク検討、さらには地盤カルテの内容を詳細に顧客へ説明することができる営業ツールです。

33項目の情報が満載

住宅地盤の専門医 <http://www.jibannet.co.jp>
地盤ネット 検索

●東京本社 〒103-0027 東京都中央区日本橋1-7-9
ダウシティ日本橋179ビル2F
Tel : 03-6265-1803 / Fax 03-6265-1804
Mail : info@jibannet.co.jp
●北海道支社 ●東北支社 ●中部支社 ●関西支社 ●九州支社



お問い合わせは、「地盤ネット」またはこのマークのお店まで。

地盤ネットホールディングス <http://jiban-holdings.jp/>





⑨の手に並び建設中の別棟。床上すれすれまで浸水したので、大工が断熱材の下端を切り取り、乾かしていた。基礎パッキンにも泥が付いて、通気を塞いでいた (写真:下は金井工務店)



⑨ 上は、越水した若宮戸地区に建つ築10年の住宅。床上すれすれまで浸水した。ベタ基礎の床下にたまった泥をかき出すため、点検口を3カ所新たに設け、床下を扇風機で乾かしていた。コンクリートと床の断熱材の表面に、土がうっすら残る。左上は、ぬれてのりが剥がれ、下端が膨らんでいるMDF製の室内引き戸



⑩ 若宮戸地区で⑨より少し川に近い場所に建つ、築30年の住宅。床上から約10cmの高さまで浸水したため、壁のラスボードと断熱材のグラスウールが泥水を吸い込み、木部がぬれていた。床材は全て剥がし、布基礎にたまった水と土を乾かしていたが、被災後10日たってもまだかなり湿っていた (写真:下は金井工務店)

床上浸水

市内の浸水範囲は約40kmに達した。東京理科大学水理研究室の調査で最大の浸水深は、平町地区の建物で確認した3.1mだ(16ページの⑭)。上で示したのは堤防から越水して浸水した若宮戸地区に建つ住宅。家のつくりや浸水深の違いで、被害の箇所や程度が異なる。床上すれすれまで浸水した築10年

家のつくりで被害に違い

流失しなかった住宅にも、洗掘の痕は多数見られた。堤防近くに建つ住宅は、地盤の半分がえぐり取られた方向に建物ごと大きく傾き、底盤が見える程ベタ基礎が浮き上がった(13ページの①)。隣に建つ住宅は、洗掘による不同沈下で布基礎が折れていた(13ページの②)。外観上は動いたり傾いたりしていない住宅でも、洗掘は見つかった(14ページの⑤と⑥)。⑥は、流れてきた木造住宅をせき止めたにもかかわらず、床下は水がたまり、床材が腐り、一部が浮いていたが、杭が支えていた。⑤は、削られて小さくなった地盤の上で、ベタ基礎が折れることなく上部構造を支えていた。



比較的新しい2階建て住宅は、外周部の地盤が大きく失われていたが、不同沈下や上部構造の被害は外観上なかった。地盤と基礎に詳しいミサワホーム総合研究所担当部長の松下克也さんは「ベタ基礎は下が平坦なので、布基礎より地盤は流されやすい可能性がある」と話す



流れてきた木造住宅をせき止めた、旭化成ホームズの軽量鉄骨造住宅。長期荷重を想定した直径114mm、長さ約10mの銅管杭19本で地盤を補強している。杭頭が底盤部に多少めり込んでいた。基礎は布基礎。地盤から高さ約65cmの場所に汚れの痕が見つかっているため、それほど浸水は深くなかったと思われる



右側の住宅は前面道路側が約1.5m沈下したため、住宅が傾き外壁や躯体が壊れた。建物の正面が沈下したのは、正面にぶつかった水が裏下に回り乗らぬ地盤を削ったためだと推測できる。洗掘のよくあるパターンだという

流失した建物は、基礎ごとなくなっているものが多かった。水の流れて基礎を支える地盤が削られる「洗掘」が起きたからだと考えられる。東京理科大学理工学部土木工学科水理研究室教授の二瓶泰雄さんは、「シルト混じりの砂地盤の上を、濁流が秒速3〜4mで18時間近く流れ続けた。東日本大震災の津波で洗われた時間より、ずっと長かった」と話す。



右側は決壊した堤防のすぐ近くに建つ住宅。約1.5m浸水したものの、比較的軽微な被害にとどまっていた。東京大学の芳村さんは「前面道路がアスファルトで舗装されていたので、建物直下の地盤が洗掘されにくくなっていたかもしれない」と話す

建物被害が最も著しかったのは、鬼怒川の堤防が決壊した上三坂地区周辺だ。10日の午後12時50分ごろ決壊し、翌朝まで住宅地へ水が流れ続けた。川からあふれ出した濁流が直撃した場所には、住宅や倉庫などが約20棟建っていた。このうち10棟以上が流失。基礎と土台だけになった建物や、2階部分だけになった建物も、元の敷地から離れた場所で見つかった(13ページの③、④)。

● 浸水した木造住宅の初期対応と注意点

床下	■ たまった水をポンプなどで排水する。水かさが少ない場合は乾湿両用掃除機などで吸引する
	■ たまった汚泥などをかき出し、コンクリートや木部、断熱材などの汚れを水でよく洗浄して、床下の水分を雑巾や新聞紙などで拭き取り、乾燥して消毒薬を散布する。防腐剤を使用する場合は、居住者の健康に配慮する
	■ 消毒後、床下を扇風機などで強制的に乾燥させる。床下点検口を常時開けて湿気を外に逃がすなど換気を徹底する
	■ 床下の湿気やカビを家全体にばらまかないよう、床下と室内の換気を同時に行う
	■ 基礎断熱の場合は床下換気口がないので、換気をより徹底する。床下を暖める、除湿するなど、乾燥を早める効果が見込める
	■ 通気パッキンや床下換気口に付いた汚泥を除去して通気を確保する
断熱材・躯体	■ 布基礎で土が露出している仕様の場合は、汚泥などをかき出し、水で汚れをよく洗い流したうえで、消石灰などの消毒薬を散布する
	■ 床下に防湿フィルムを敷いたり、その上に砂、砂利などで押さえたりしている場合は、それらを撤去して防湿フィルムの下に入った汚泥を洗い流す。防湿フィルムが破れている場合は張り替える
	■ 床材を交換する場合は、しばらく床下を乾燥させてから新しい床材を張る
	■ 床下換気口は床材が反るなどして開かなくなる恐れがあるので、直ちに開ける
	■ 繊維系など吸水しやすい断熱材は直ちに撤去する。浸水すると断熱性能がなくなり、木部を劣化させる
	■ 浸水した躯体の木部や合板は水でよく洗浄して、含水率が下がるまで乾かす
内装材	■ 浸水した断熱材は垂れ下って断熱欠損が生じたり、湿気が広がったりする可能性があるため、浸水していない箇所の状態も確認する
	■ 発泡プラスチック系など吸水しにくい断熱材は、取り外して洗浄・乾燥した後、再利用する
	■ 発泡プラスチック系など吸水しにくい断熱材を合板の外側に張る外張り断熱工法は、合板が外側から乾きにくいので室内側から乾かす
	■ 外壁通気工法の場合は、通気層の外気取り入れ口に付いた汚泥を除去して通気を確保する。防風シートに汚泥が付いている場合、洗浄する
	■ 汚れた床材は水でよく洗浄し、雑巾などで水拭きし、消毒薬を塗布する
	■ 畳、OSBなど吸水しやすい建材は、乾燥しにくい臭いも消えにくいので、取り替える
外装材	■ MDFなどの繊維板は、膨張して強度低下が推測されたり、使用上支障が出た場合は、取り替える
	■ 石膏ボードは、乾燥すれば材料的な変化はないが紙が傷むので、膨張して強度低下が推測される場合、取り替える
	■ ムク材は洗浄・消毒する。急激に乾かすと反りやすいのでゆっくり乾かす
金物	■ 汚れた部分を洗浄、消毒する
	■ 漂流物による破損の有無を確認し、破損があれば補修する
	■ 海水に漬かった場合は、接合金物や接合具のさびが進行しやすくなる恐れがあるので、洗浄、消毒してさび止めを施す

「家屋の浸水対策マニュアル」(日本建築防災協会が2001年に発行)、「家屋の浸水対策ガイドブック」(前と同じ)、「東日本大震災ツーバイフォー住宅被害状況報告書」(日本ツーバイフォー建築協会が11年に作成)、自治体が公表している浸水家屋の消毒方法、浸水被害に詳しい職業者や実務者への取材を基に本誌が作成した

田島工務店が、床下にたまった水と泥を取り除いている様子。ポンプでは吸い上げられない水かさなので、写真のように乾湿両用掃除機を利用した。床下から人通りでつながっているため、この1カ所から床下全体の水と泥を吸い上げることができた(写真:田島工務店)



左の表は、浸水した住宅への対応方法と注意点を、本誌がまとめたものだ。「家屋の浸水対策マニュアル」(日本建築防災協会)、「東日本大震災ツーバイフォー住宅被害状況報告書」(日本ツーバイフォー建築協会)、浸水被害に詳しい職業者や実務者への取材などを基に作成した。「家屋の浸水対策マニュアル」は、東海地方

で約7万戸が浸水した2000年の水害の翌年に発行された、住宅の浸水対策をまとめた数少ない資料だ。浸水後にまず実施しなければならないのは、河川や下水から流れてきた汚水や汚泥をきれいに取り除き、洗浄・消毒すること。感染症や悪臭を防ぐためだ。汚泥には細菌が多く含まれるので、もともと土が露出し

ていた場所でも汚泥を除去する必要がある。基礎の通気パッキンや、外壁通気層の外気取り入れ口に付いた土も、忘れずに落とす。次に徹底したいのが乾燥と換気。地盤や基礎コンクリート、建材が湿っていると、カビや結露、木材の腐朽につながる。断熱・気密性能を高めた住宅は特に乾きにくい。そうし

た住宅が増えている状況にあつては、これまでにはない配慮が必要だ。例えば、吸水しやすい繊維系断熱材だけでなく、吸水しにくいプラスチック系断熱材も、下地を乾かすためにいったん取り外したほうがいい。床下換気口のない基礎断熱が浸水した場合の対策は、国立保健医療科学院や秋田県立大学などに属する複数の研究者が合同で調べている。実大の実験住宅を床下1mまで3日間浸水させ、床下を10回/時、室内を0.5回/時換気したところ、コンクリートの含水率が浸水前の状態まで戻

浸水後の対応と防止策 乾燥を徹底、G1は過去に学ぶ

た住宅が増えている状況にあつては、これまでにはない配慮が必要だ。例えば、吸水しやすい繊維系断熱材だけでなく、吸水しにくいプラスチック系断熱材も、下地を乾かすためにいったん取り外したほうがいい。床下換気口のない基礎断熱が浸水した場合の対策は、国立保健医療科学院や秋田県立大学などに属する複数の研究者が合同で調べている。実大の実験住宅を床下1mまで3日間浸水させ、床下を10回/時、室内を0.5回/時換気したところ、コンクリートの含水率が浸水前の状態まで戻



13 建て主の希望で、道路より地盤が高くなるよう、基礎工事で掘った土を使って盛り土していた常総市内の住宅。浸水した住宅は周囲に少ないが、この住宅は通気パッキンより浸水深が低かったため、建物内への浸水を免れた。船本建築設計事務所(常総市)が設計し、田島工務店(同)が施工を手掛けた(写真:田島工務店)



12 東京大学沖・芳村研究室が居住者にヒアリングした常総市上蛇町に建つ住宅。先祖からの教えで地盤を道路より少し上げていた。道路は約80cm浸水していたが、奥に見える新しい棟は床下浸水にとどまった。それより基礎高が約3cm低かった手前の古い棟は、わずかがだが床上浸水した(写真:東京大学沖・芳村研究室)



14 浸水深が3.1mだった常総市平町のJA常総ひかり水海道地区センター。平町は低地ですり鉢のような地形の底に当たったため、水がたまりやすかった(写真:東京理科大学理工学部土木工学科水理研究室)

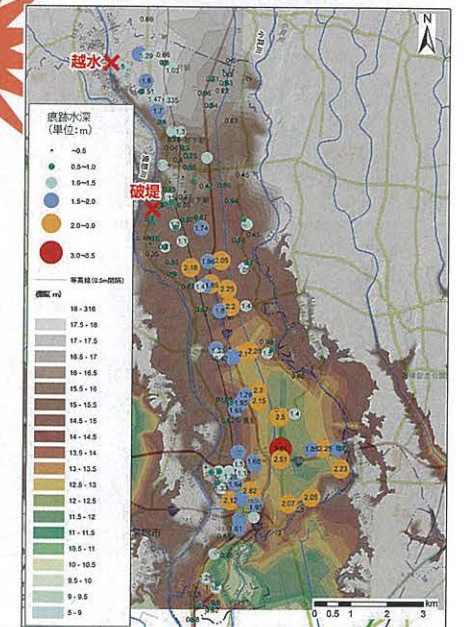
● 関東・東北豪雨の被害状況

	住家被害(棟)					人的被害(人)	
	全壊	半壊	一部損壊	床上浸水	床下浸水	死者	負傷者
茨城県	50	4013	—	120	2966	3	54
栃木県	22	13	73	1885	2883	3	5
宮城県	1	2	6	484	1222	2	3
埼玉県	0	0	2	374	1482	0	3
上記以外の県	2	0	14	126	443	0	14
合計	75	4028	95	2989	8996	8	79

10月2日時点の消防庁と10月7日時点の茨城県の資料に基づく。一部損壊の合計は茨城県を除く

最大3.1mの浸水深

● 浸水エリア内の主な浸水深



東京理科大学理工学部土木工学科水理研究室が浸水エリア内197カ所を調べた結果。赤丸が最も深い3.1mを記録した常総市平町の調査地点(資料:東京理科大学理工学部土木工学科水理研究室)

の住宅(9)では、床近くのコンクリートを外し、断熱材がぬれていないことを確認した。床下は水と泥を除去していたが、コンクリートと断熱材の表面にまだ土が残っていた。築30年の住宅(11)は、床上10cmまで浸水した。浸水した壁の断熱材が泥水を吸い込み、木部がぬれている状態だった。床下に流れ込んだ汚泥は布基礎の露出した土に染み込み、土間はかなりじめじめしていた。浸水した範囲でも、被害が軽微な地区は少なくない。鬼怒川に平行して流れる小貝川沿いの自然堤防の上のエリアが一例だ。自然堤防は、上流から運ばれる砂などが堆積して出るので標高がやや高い。名古屋大学などの合同チームで付近を調べた東京大学大気海洋研究所准教授の芳村圭さんは、「浸水ゼロの場所もあった。常総市の洪水ハザードマップの予測とほぼ一致した」と話す。家のつくりで被害軽減に役立っていたのは敷地のかさ上げだ。右上の⑫は、小貝川の水害で浸水した経験があり、先祖の教えで盛り土していたことで浸水被害を床下で食い止めた。芳村さんは、「周辺には、この家のように道路から敷地を徐々に高くしている家が多かった」と話す。