

20240802_JBTA

水害の対応

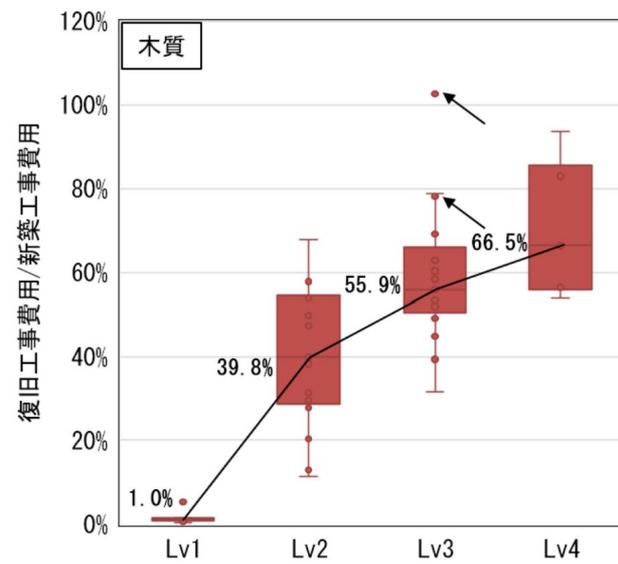
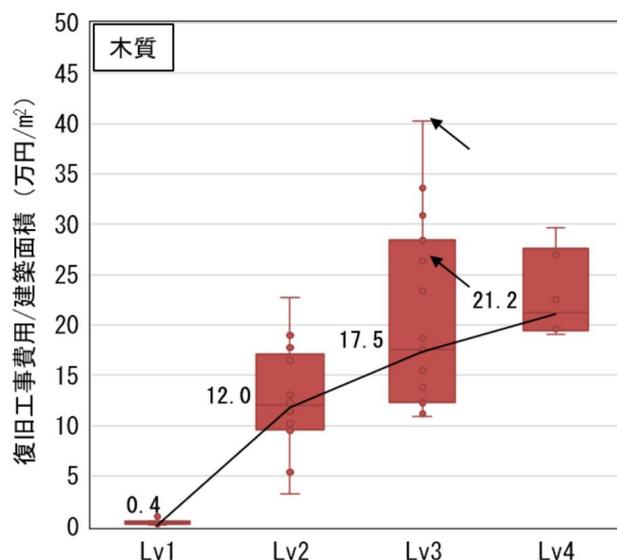
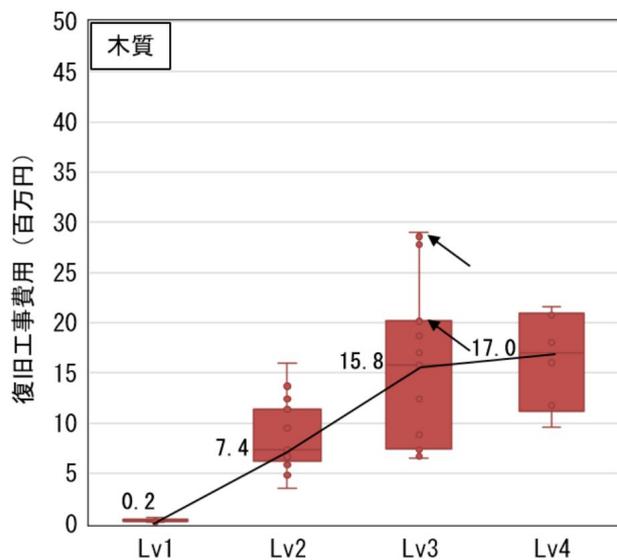
中谷岳史(信州大学)

水害のダメージ

床上浸水半壊程度で、復旧までの改修費用は新築価格の40～55%
短期間でカビ由来の汚染が始まり、健康リスクが高まる
工事業者がみつからず、応急処置や復旧工事にはいれない
公費解体×切段階で復旧の工程ができておらず、公費解体を選択することになりやすい。
長期間の自宅避難者の発生

改修費用が高額になりやすい

住団連(2021),Lv1:床下浸水, Lv2:床~1.5m, Lv3:1.5m~天井,
Lv4:2F床以上
半壊程度の復旧には, 新築価格の30~55%を要する



水害のダメージ:長期間の不自由な自宅避難

2020年7月豪雨の熊本県。

12月末段階で在宅避難2614世帯, 仮設住宅1841世帯。

朝日新聞デジタル > 熊本豪雨、長引く避難生活 壊れた自宅に住む被災者多数 > 写真・図版



カセットコンロで温めた弁当を食べる馬場二美さん。床板を外し、食卓を置いている=2020年10月3日午後1時40分、熊本県球磨村、吉本美奈子撮影

朝日新聞デジタル > 熊本豪雨、長引く避難生活 壊れた自宅に住む被災者多数 > 写真・図版



床上浸水で全壊した自宅の縁側で、農作業の準備をする上村さん夫妻。庭では、大部分が流されてしまったが残った菊の鉢を大切に育てている=2020年10月2日、熊本県相良村、吉本美奈子撮影

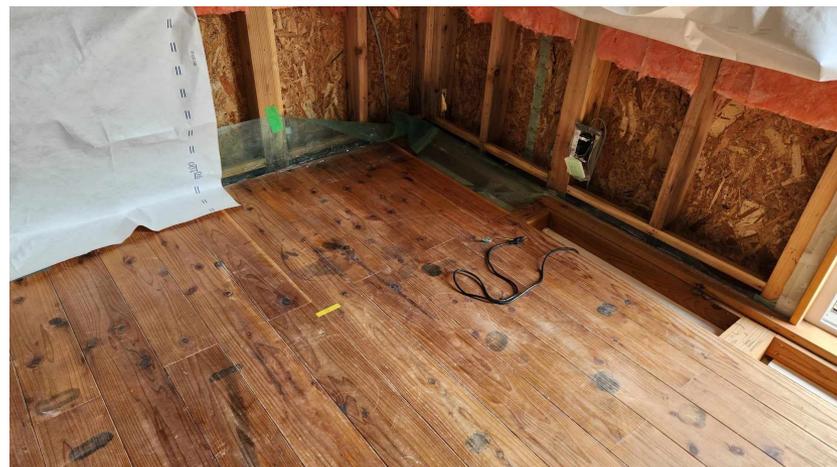
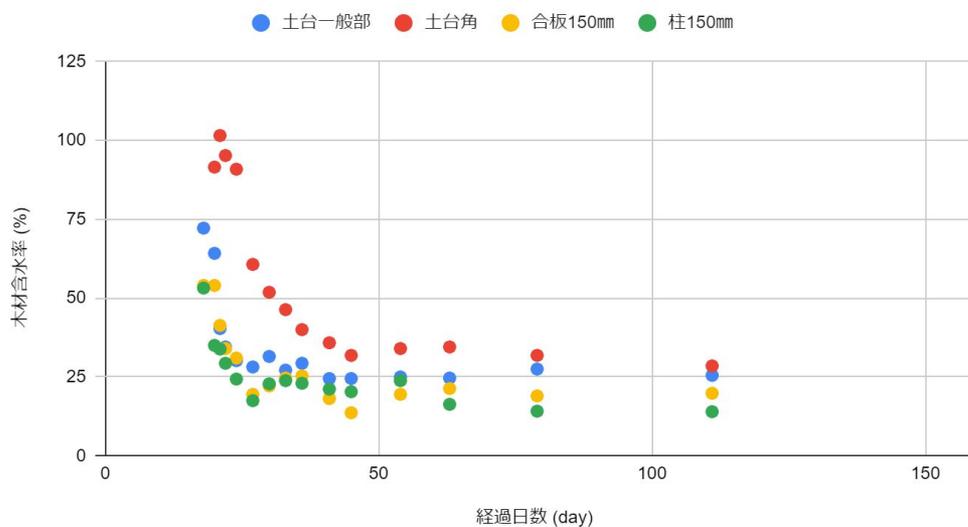
事前

構造躯体が濡れる

秋田県秋田市, 半壊の住宅計測結果(中谷, 2023)

土台, 構造用合板, 柱はほぼ含水率100%。構造上重要な箇所が湿潤状態になる。内装解体で構造体を露出, 2~3か月以上かかる。

南側



事前

カビによる生物汚染

有機物と水にふれると2～3日で爆発的に増加し, 健康リスクを高める。
廃棄や除去などの物理的除去, 洗浄と消毒, 乾燥することが基本的対策

事前

水害の難しさ



制約条件

やることが非常に多く, たくさんの人手がいる

水害の住民は,

室内荷物の屋外搬出, 荷物の清掃消毒, 荷物の屋内搬入, 災害廃棄物処理場の運搬, 室内清掃, 床下清掃, 内装解体。

一般的住宅で**最初一か月に50~100人工が必要**

水害は広域の同時多発災害なので, ご近所の助け合いは限定的であり, 外部支援が必須。

建築会社では応急処置だけでも**職人さん10~15人工分**。

一部作業を一般の支援者と連携することが望ましい

鈴木 麻純, 中谷 岳史ほか: 令和2年7月豪雨により浸水した住宅の復旧作業に関する調査報告, 一熊本県球磨郡相良村を対象として一, 日本建築学会技術報告集, 28(69), 2022

はじめてのことが多く、情報収集が大変

水害では各種の行政手続き、行政支援制度があります(ないときも…)。
住民さんはたくさんその後処理に追われ、
住民が行政に提出するのですが、一部内容は建築会社と関連します。

建築会社側で申請手続きを理解し、被災現場で情報支援することで、業務が円滑に進みます。

応急修正制度を提出しているのか、工事前写真はあるのか、など建築会社から住民に確認するほうが手間だと思います。

数日から1週間程度でカビ由来の生物汚染

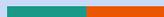
水害では各種の行政手続き、行政支援制度があります(ないときも…)。
住民が行政に提出するのですが、一部内容は建築会社と関連します。

建築会社側で申請手続きを理解し、被災現場で情報支援することで、業務が円滑に進みます。

応急修正制度を提出しているのか、工事前写真はあるのか、など建築会社から住民に確認するほうが手間だと思います。

長谷川兼一, 中谷 岳史ほか: 令和2年7月豪雨により浸水した住宅の復旧作業に関する調査報告, 一熊本県球磨郡相良村を対象として一, 日本建築学会技術報告集, 28(69), 2022

基本方針

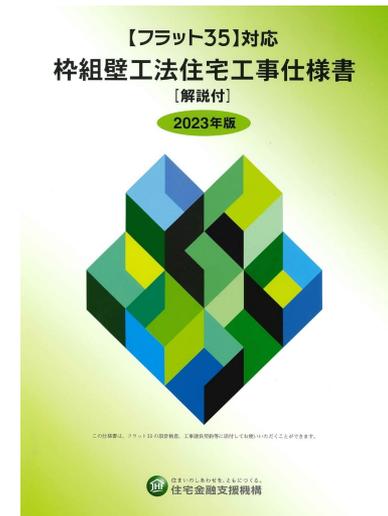


基本方針

想定

本講習では一般的な住宅を想定しています。

- 延床～150m²程度
- 2000年頃以降につくられた住宅(仕様書にちかい建物)
- 木造住宅, 枠組壁工法住宅におおむね該当する建物
- 床上浸水～1F天井に達していない程度
- 物理的破壊がないこと
- 極端な土砂の流入がないこと



住民の依頼から始まる

住宅は住民の財産です。一方で、住民は建築に詳しくありません。

- ・ 水害に関係すること、将来的に影響することを説明して納得してもらうことが大切です
- ・ 住民から依頼されて、応急処置や復旧工事などが始まります。

水害がおきたときに

どのようなトラブルが生じるのか

どのように対応することが望ましいのか

どのような準備をするのか

などを確認していきましょう。

基本方針

目標

▶建築会社

住民, 自社, 行政など多方面の時間軸を制御

水害時の業務負荷

住民の信頼を得ることで, 復旧工事や今後の建築工事を依頼
工事監督, 工程管理の向上

▶住民

自宅避難の生活水準を維持

応急処置による構造躯体の乾燥, 室内空気質の維持

応急処置や復旧工事の合理的判断と納得

応急処置段階の床解体は後で判断。

応急処置の段階で床板を解体することはメリットが少なく

- ・ 床下は室内空間ではないので、優先順位は室内の後。
- ・ 床解体と床清掃は作業人数が多く、室内空間が後回しになる。
- ・ 床下の汚染空気が室内拡散して、室内空気質の悪化
- ・ 自宅避難生活が不便、転倒リスクが生じる
- ・ 床は改修費用が高額であり、床が乾燥して使える機会を逃す
- ・ 床解体するとファンの圧力が逃げてしまい、床が乾燥しにくい

長谷川兼一，中谷 岳史ほか：令和2年7月豪雨により浸水した住宅の復旧作業に関する調査報告，一熊本県球磨郡相良村を対象として一，日本建築学会技術報告集，28(69)，2022

ダクトファンによる床下乾燥

床板が保存できると、自宅避難の生活の質があがり、改修費用も低く抑えられる傾向になります。うまくいかないこともありますけれど、試みることを進めています。

- ・ 床板の表面のビニール, 絨毯などを除去する。
- ・ 床板の床下側の断熱材などを除去する。
- ・ 床下点検口一か所をあけて、ダクトファンを土間に配置。

室内→床下→屋外の換気ルートを形成

密閉空間に圧力をかけられるので、大面積を動かすことができる

- ・ 1～2か月ほどダクトファンを運用して乾燥させる。清掃が必要であれば掃除機で吸引など乾式清掃



内装解体による構造躯体の乾燥

水害では建築構造上重要な、土台、構造用合板、柱そして接合金物が長期間湿潤状態になります。

- ・内装解体をおこない、構造体を露出させて乾燥を促す。
- ・床下側は、土台側面から乾燥を促す。

応急処置と復旧工事をわける

応急処置は被災直後で行う作業であり、自宅避難や復旧費用、作業の優先順位や作業人数を意識しながら行う必要があります。

応急処置がひととおり終わる1～2か月後の段階で、整理します。

- ・ 応急処置を経て建物が受けたダメージを確認すること
- ・ 水害による予算収支を整理すること
- ・ 改修/転居, 改修するのであればどの程度直すかを判断

そして復旧工事を依頼する流れになります。

- ・ 応急処置段階で過度に壊し過ぎないこと
- ・ 各種書類手続きを円滑に済ませないと予算の収支がわからない
- ・ 応急処置が終わっていても、復旧工事が遅れても影響を抑制

事例

災害発生後の対策とイベント発生の流れをつかみましょう

事例

まずは対応事例を確認して、時系列の動き方を共有したいとおもいます。
住民の行動や感情を理解して、建築会社のできることを考えます。

- 令和元年東日本台風(2019) : 長野県長野市, 半壊, 40代家族
- 令和4年台風第15号(2022) : 静岡県静岡市, 半壊, 30代家族

※本日は講演時間の都合上, 上手くコントロールできた事例だけを紹介します。
※写真や情報の公開について, すべて住民の同意を得ています。

事例2

静岡県静岡市清水区, 2022年9月

2階建, 100㎡。浸水直後から応急処置対応
2日目～4日目まで工程管理で技術支援。

事例2

2022年09月24日(1日目)



中谷 岳史

2022年9月24日 · 2人

静岡で水害が起きましたね。。。

早速個別相談がきました。自分のできる範囲で技術支援していきます。



事例2

2022年09月25日(2日目)



中谷 岳史

2022年9月25日 · 2人



▼水害(令和4年台風15号_静岡県静岡市清水区_2日目)

知人から現場支援要請があり、本日いってきました。

室内清掃は終わっていたので、復旧工程の説明から同意、そして応急処置を進めました。

- ・壁部分解体のレクチャー&被災者による作業の指導
- ・解体部位の診断&すみうち
- ・玄関下駄箱の解体
- ・食器棚解体
- ・階段下解体
- ・床下送風
- ・書類届出関係のアドバイス
- ・今後の進め方のアドバイス
- ・業者さんに対する指示
- ・フォローしてくれるボランティア仲間の調整

壁解体は数日以内に完了すると思います。

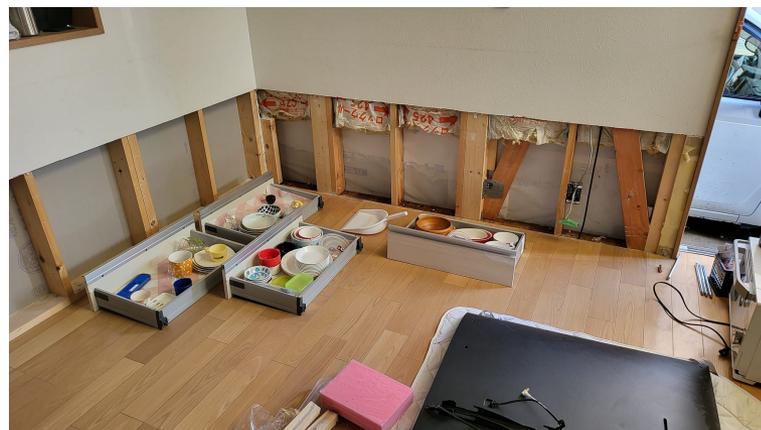
私含めて8名の方々、とてもよい雰囲気でした。また初対面の私の提案を受け入れてもらえて迅速に進めることができました。信用してもらえてありがたかったです。

濡れて二日目で壁解体できると濡れたものを乾かすだけというのに感動しました 😊

事例2

2022年09月25日(2日目)

応急処置は被災直後で行う作業であり，自宅避難や復旧費用，作業の優先順位や作業人数を意識しながら行う必要があります。



事例2

2022年09月25日(2日目)



事例2

2022年09月25日(2日目)



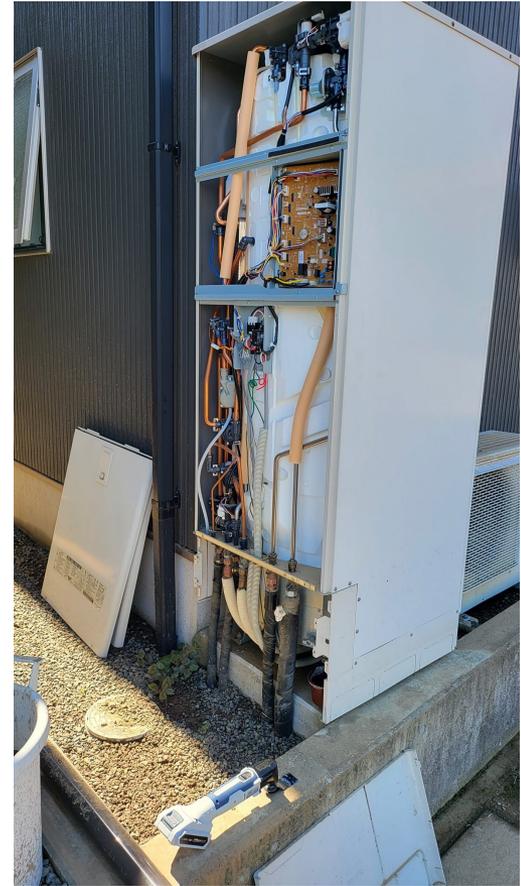
事例2

2022年09月25日(2日目)



事例2

2022年09月25日(2日目)



事例2

2022年09月26日(3日目)



中谷 岳史

2022年9月27日 · 2人



▼水害(令和4年台風15号_静岡県静岡市清水区_3日目)

本日は被災者さん2名で作業をすすめたそうです。

▽工務店さんにきてもらう

- ・トイレ裏の壁を撤去する為、明日トイレの一時移動を依頼
- ・洗面台の撤去を依頼
- ・台所、食器棚のぬれた部分のパーツ交換を依頼

▽作業

- ・壁の部分解体を3面完了。明日で終了予定
- ・洗浄消毒した小物を家にとりこむ
- ・トイレと風呂場の床のビニルシートを撤去完了
- ・階段下にサーキュレーター設置、運転開始
- ・床は非解体(床断熱、押出法ポリスチレン、全周通気)。床下点検口にダクトファン2台を設置して床下送風を行い経過観察。

▽そのほか

- ・役所にいけれど混雑しすぎていて罹災証明書を提出できなかったそう。明日から手続きを簡素化して効率よくするそう。

私は友人知人ボランティアの調整を行い、明日3名現場にはいっていただけます。応急処置の完了、周辺住民のサポートができるのではないかと思います。

昨日一緒に支援した建築技術者も電話でサポートしたそうです。

被災者さんからメールで昨日の処置についてお褒めの言葉をいただきました。後工程の工務店さんにOKをもらえると嬉しいです。😊

事例2

2022年09月27日(4日目)



中谷 岳史さんは長谷川 知里さんと一緒にいます。

2022年9月27日 · 2人



▼水害(令和4年台風15号_静岡県静岡市清水区_4日目。応急処置完了)

本日は住民さん2名&ボランティア5名で作業。友人ボランティアと調整して、このタイミングで入っていただけました。

ボランティアさんに壁部分解体を担当していただけたので、住民さんはその他の作業に集中できて有難かったと聞いてます。

- ・ 浸水した壁の部分解体、内部清掃まで完了。業者さんを3日目に手配できたので、トイレや洗面台を移動して背面壁を処理。
- ・ 床下はダクトファン2台による送風のみ。
- ・ 濡れた小物類の整理完了

応急処置は4日目でほぼ終了、一安心です。

事例2

2022年09月27日(4日目)



長谷川 知里さんは橋本浩司さん、他7人と一緒にです。

2022年9月28日 · 🌐

...

令和4年台風15号
(静岡県静岡市清水区)

信大の中谷先生が復旧工程の説明から同意、そして応急処置を進めてくださっていたお家での継続案件。

周辺のお家の現調&対応。

前日で平日のお願いにも関わらず応えてくださった4名の方々とお家の方との復旧作業。

壁解体断熱材撤去に関しては請け負わせていただき、お家の方にしかできないことをお家の方に任せしての1日。

早い対応なのでカビもほとんど出ておらず、事前の住設の解体、移動。工務店さんとの連携により壁に集中できました。

事例2

2022年09月27日(4日目)



Tips



Tips

床養生

床は毎日みることから、初期段階で傷つくと住民さんは後々まで嫌な思いをします。

災害現場でも家であることを理解して、養生をしたり、靴であがってよいか断りを入れるなど配慮すると喜ばれます。



Tips

動線の養生

現場は転倒事故が多いです。

玄関や掃き出し窓など、段差のあるところで転倒しやすいです。清掃や養生、スリッパやサンダルを使わないように呼びかけるなど気を付けてください。

床板を踏み抜きそうなところは板や畳などで養生してください



Tips

室内の主要動線

室内から屋外に荷物を搬出することは、かなりの人手を要します。

- 主要動線に荷物があつたり人が溜まるとボトルネックになります。
- 荷物をかたづけして掃除をする
- 意味もなくたっている人がいないように気を付ける



屋外の作業場所

家の外は、室内の荷物の一時仮置きに使います。

高圧洗浄機やホースなどで洗い流すことで転倒防止になります。

荷物を整理することで、

- ・ 廃棄する荷物が明確になる
- ・ 荷物の洗浄がやりやすくなる



内装解体

- ・ 濡れた壁は浸水高さよりも上でカットする
 - ・ 板壁は再利用の可能性あり
 - ・ 繊維系断熱材, 連続気泡断熱材は廃棄, 独立気泡断熱材は可能性あり
- 板壁は変形が大きいので再利用は実際には難しい
- 内装解体は土台や柱, 構造用合板の乾燥が目的であり, 除去する。

Drywall

Paper-backed drywall that has been underwater must be removed. If the floodwaters were high or mold damage is extensive, remove all of the drywall to the ceiling.

If there has been less than 18 inches of flooding and there is no insulation in the wall cavity, drywall may be removed to the four-foot line. Drywall is sold in four-foot sections. NO MOLD must be visible above the four-foot line on both the inside and outside of the wall for this option to be safe.

Plaster walls

If the plaster is sound on the walls facing the outside and there is no insulation in the wall, try to save the plaster walls. To dry wall cavities, remove the baseboard, then remove plaster to just below the top of the baseboard. This will allow the repairs to remain hidden by the replacement trim.

Wood paneling

Remove paneling. If intact, it can be cleaned and reinstalled later.

Insulation

All flooded and moldy fibrous and open-cell foam insulation must be removed. Dispose of insulation in heavy-duty trash bags. Closed-cell foam insulation that can be cleaned and dried may be salvageable.

内装解体の段取り

解体場所にラインをひく→クロスをはがして石膏ボードを解体
造作家具などのDIY程度の技術をもつ人が先行して解体する



清掃と消毒

キッチンの天板やシンク, 配管などは保存して再利用できる。
キッチン下部の複合材料は保存できない。

- キッチンが高額, 被害金額次第では天板再利用の可能性あり。
- 応急処置段階では架台をつけて保管, 復旧段階で判断
- 洗面台は安価なので応急処置段階で発注が望ましい

Kitchen cabinets and countertops

Kitchen cabinets made of pressboard or other composite boards that have gotten wet are not salvageable. Cabinets, especially top cabinets, made of plywood or wooden boards may be saved. You can save and reuse the countertop, kitchen sink, working fixtures, and plumbing when you replace the base cabinets.

Tips

水関係の仮設

洗面台は納品待ち, 台所は乾燥して経過観察。
DIYで台をつくることで, 自宅避難の質を保持



Tips

室内清掃

水道と中性洗剤で清掃。
雑巾ぶきはとても効率がいい
床などは洗濯用洗剤, 食器は食器用洗剤



Tips

室内清掃



Tips

室内清掃



Tips

室内清掃



壁の処置

木材のボレイト処理は、カビの再出現を抑制
濡れている状態で施工することを推奨

Remove drywall from walls

Score drywall with a utility knife along the four-foot mark where the top and bottom pieces of drywall were taped together when the wall was built. Then pull out the drywall with the hook of the crowbar.

Remove drywall in the largest pieces possible to create less dust. Two people can work together to pull sheets from the wall. Once you've opened an inside wall, push the drywall into the next room. Remove any nails and screws still protruding from the studs.

Remove plaster from walls

If electricity and a reciprocating saw are available, cut through the plaster and lath between studs. Using a pry bar, pull the plaster and lath away from studs. Two people working on either end of cut laths makes this much easier. Before cutting, make sure electricity in the wall is not on.

If a saw and electricity are not available, use a pry bar to punch through walls and pull down lath and plaster. Most of the removed lath should fall on top of the removed plaster. Bundle the lath separately and remove it. Then shovel the plaster into large cans for disposal in a dumpster or heavy-duty bags for curbside pickup.

Remove insulation

Place insulation in heavy-duty trash bags and dispose of it.

事前

木材のホウ酸処理は、カビの再出現を抑制
濡れている状態で施工することを推奨

6. PRE-CONSTRUCTION CLEANING AND TREATMENT

Prepare surfaces

Remove any remaining nails and screws from studs and ceiling joists.

Clean all surfaces

Prepare a non-phosphate multipurpose cleaner or detergent in a bucket following the instructions on the cleaning product label. (See page 16 for information about cleaners.) Starting at the ceiling, wipe with a scrub brush, sponge mop, or hand sponges until all visible dirt and stains are removed.

During wet cleaning, use the least amount of water possible to avoid soaking the building materials. Should the wood become very wet, let it dry completely before taking the next steps. Wet surfaces that do not dry completely may grow new mold.

Vacuum all surfaces

After wet cleaning is complete, let the surface dry and let any airborne dust and mold spores settle. Clean all surfaces with a vacuum equipped with a high-

efficiency particulate air (HEPA) filter to remove the settled dust and mold spores. This is an important step if lead-based paint or asbestos may have been disturbed.

Disinfect all hard (nonporous) surfaces

Nonporous surfaces that have been exposed to floodwaters may be contaminated with bacteria. Mold spores may have also settled on these surfaces. Prepare a disinfectant following the instructions on the label. (See page 16 for section about disinfectants and a special note about the use of household bleach.) Never mix disinfectants with other chemicals. For example, household bleach and ammonia create a toxic gas, and other chemicals can render the disinfectant ineffective.

Minimum PPE Required

Wear at least:

- a cap
- safety glasses
- half-face negative pressure respirator

Also wear:

- rubber boots
- water-resistant gloves

清掃と消毒

清掃してから消毒。有機物がついた状態では消毒の効果は期待できない
水害では、必要なときに室内表面を消毒する。

- ・ 復旧後に住民が滞在しない空間、壁の中、床下などは、消毒する必要がない。
- ・ 表面が木材やぬり壁のような多孔質ではあまり効果がない。

REMEMBER - Cleaning and disinfection are TWO separate steps.

1. **CLEAN THE SURFACE:** Cleaning is the process of removing dirt and mold from a surface. Use cleaning products that are most effective at separating the dirt from the building material. **BLEACH IS NOT A CLEANER.** Disinfectants are much less effective when the surface is dirty. Clean first, then disinfect.
2. **DISINFECT THE SURFACE, WHEN NEEDED:** Disinfectants are used to kill harmful microorganisms like bacteria, viruses, and mold. Disinfectants are not necessary when a surface is porous or inaccessible to residents after a rebuild (such as inside a wall cavity). Disinfectants are only recommended for use on nonporous surfaces (such as countertops, bathtubs/showers, and sinks) and are less effective on porous surfaces (such as wood and drywall).

Tips

事前

木材のボレイト処理は、カビの再出現を抑制
濡れている状態で施工することを推奨

Treat porous wood surfaces with a borate solution

Products with borate salts can help prevent mold from reemerging on porous surfaces. The borate salts soak into the wood and create a less favorable environment for mold to settle and grow.

Manufacturers recommend applying the product when the wood is not totally dry. A wetter surface helps the wood absorb the borate salts. Treat the open wall cavities with a penetrating borate solution prepared to the manufacturer's directions. Products that contain the ingredient *disodium octaborate tetrahydrate* (borate salt) have been demonstrated to be effective. For best coverage, apply borate solutions with a pump tank sprayer. A paint brush, paint roller, or trigger spray bottle may also be used.



Tips

室内消毒

ジクロロイソシアヌル酸塩 & ホウ酸により, 消毒と防カビを一度で施工



Tips

床下乾燥

床下はダクトファンで乾燥して、掃除機で吸い取る乾式清掃
床解体, 泥拭き, 自然乾燥などの作業量を簡略化。

一般的住宅なら1~2台で大面積の床下空気を動かせる

ただし気流止めのない建物, 人通口が小さい, 高基礎などは顕著な効率低下



Tips

室内消毒

乾燥した後に掃除機で吸い取ります。一般的な家であれば0.5人日



室内消毒

乾燥した後に掃除機で吸い取ります。一般的な家であれば0.5人日

Tips

床乾燥

床を乾燥する為、
室内側の透湿抵抗の高い材料を除去します。
可能であれば床下から断熱・防湿層を除去します。

