

傾斜した住宅の建て起こし方法、 損傷した柱・梁・基礎の修復方法の実例

被災した木造住宅の復旧方法セミナー

2024年8月8日
むとう設計株式会社
武藤清秀

地震

でも

あきらめないで！

地震により大きく傾いたり、変形した住宅でも修復することは可能です



平成19年3月25日に石川県能登半島沖で発生した能登半島地震は、震度6強という大きな揺れで奥能登地方に大きな被害をもたらし、約2,500戸の住宅が全半壊となりました。
被害が大きかった輪島市においては、全半壊した被災住宅1,592棟のうち、842棟が解体された一方で、「建て起こし」などの伝統的な技術により、多くの木造住宅が修復されました。

門前町總持寺周辺地区まちづくり協議会



全壊判定となった住まいでも、修復できるものがあります。

能登半島地震で輪島市門前町では、いくつかの住宅が全壊判定となりながら「建て起こし」などの伝統的な技術を使用して修復されました。
修復とは修理復元を意味します。
伝統的な修復技術には、建て起こしや上げ家、曳き家などがありますが、門前町では「建て起こし」による修復が多く行われました。

「建て起こし」とは……

「建て起こし」とは、ゆがんだり傾いたりした木造の建物を、ワイヤーやジャッキを使って、元の垂直の状態に戻すことです。
地震により傾いた木造住宅に対し、「建て起こし」は有効な修復工法となります。
「建て起こし」は、次のような手順で行われます。

- ①壁や床などを取り外し、柱や梁などの軸組みが動くようにします。取り外した壁や床は保管しておきます。
- ②下がった土台や床組をジャッキで水平にしてから、柱をワイヤーで引っ張って垂直にします。
- ③保管しておいた壁や床などのうち、使用できるものは再び使用し、土壁などは塗りなおします。



◆「建て起こし」による住宅修復

輪島市門前町の總持寺通り商店街の呉服店兼住宅は、地震の被害で大きく傾き、全壊となりました。

所有者の方は、被害を見て「もうだめだ」と思い一旦は解体を決めました。
しかし、一級建築士に相談したところ、「修復できます」と繰り返し言われたことから、修復することにしました。

建て起こしは5月1日と2日に行われ、その後内装の補修を行い、能登半島地震から約3ヶ月後の6月20日に、営業を再開しました。

呉服店の所有者の声

建て替えるより、安く、早く営業を再開できてよかったです。
「全壊」と言われただけで、建物が倒壊すると思ってしまいました。修復できたのは間違いなく建築士の判断によるものです。
いろんな人の運係プレーでここまで来られたと、とても感謝しています。

解体せずに修復するとこんなにメリットがあります。

新築と比較した修復の利点

- ①住み慣れた家が残ります
 - ・家族の思い出のしみ込んだ住まいを残すことができます。
 - ・高齢者にとっては、環境が激変するのを防ぐことができます。
- ②経済的です
 - ・建て起こしなどの費用+傷んだところの補修工事で済みます。
 - ・同規模の新築工事と比較して1/3から1/2の範囲で収まるケースが多く、すべてが対象となる新築より経済的です。
 - ・資金的な余裕に応じて段階的に修復することも可能です。
- ③工期が短く、住みながら住宅再建が出来ます
 - ・新築工事と比較して工期が短く、早く元の暮らしに戻れます。
 - ・部分的に補修する場合、住みながら住宅再建が出来ます。
- ④町並みや景観が守られます
 - ・修復を行うことで、これまでの町並みや景観が守られます。
- ⑤廃棄物が少なく環境にやさしい
 - ・廃棄物が少なく、環境にやさしい復興が可能です。



新築と比較した修復の問題点

- ①どんな建物でも修復を選択できるわけではありません。あまりに大きな被害を受けた建物は、修復費用がかさみ、新築とかわらない場合もあります。
- ②修復を行える技術者や職人が少なくなっています。また、お住まいをよく知っている出入りの工務店も被災して、相談に乗れない場合もあります。
- ③併せて耐震改修を行う必要がありますが、平常時と異なりきちんと耐震診断を行うことが出来ない可能性があり、不完全な改修になる場合もあります。

必ず、建て起こしなどの修復の経験を積んだ建築士や工務店に相談して行うことが重要です。

工事に至るまで

所有者の意向

直るか？ 直らんか？（直せるか、直せないか）

建物の現状を把握する・・・現地調査

工事範囲及び方法の検討

工事見積、調整

建物の現状を把握する

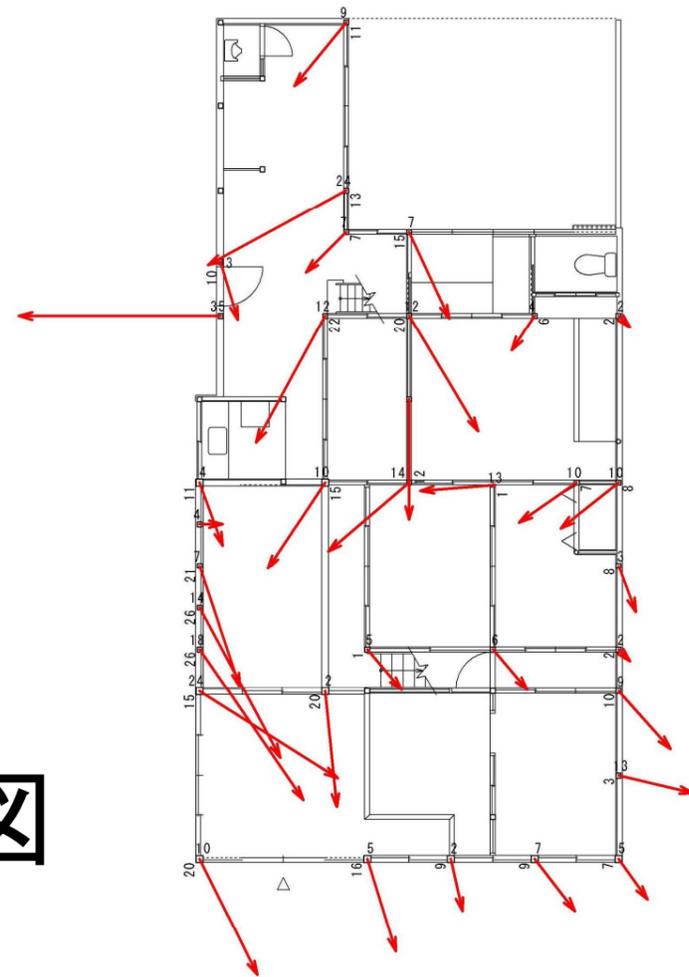
履歴 いつ建てられたか
増改築、屋根替え等

仕様 伝統構法か在来工法
(掘立)、礎石建ち、土台敷き

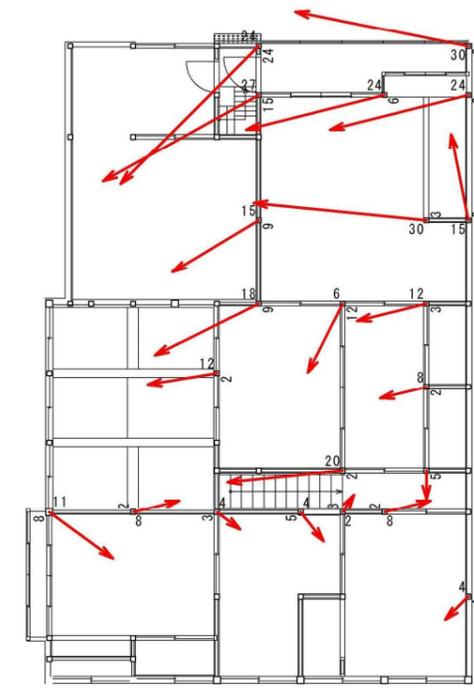
破損 変形、損傷



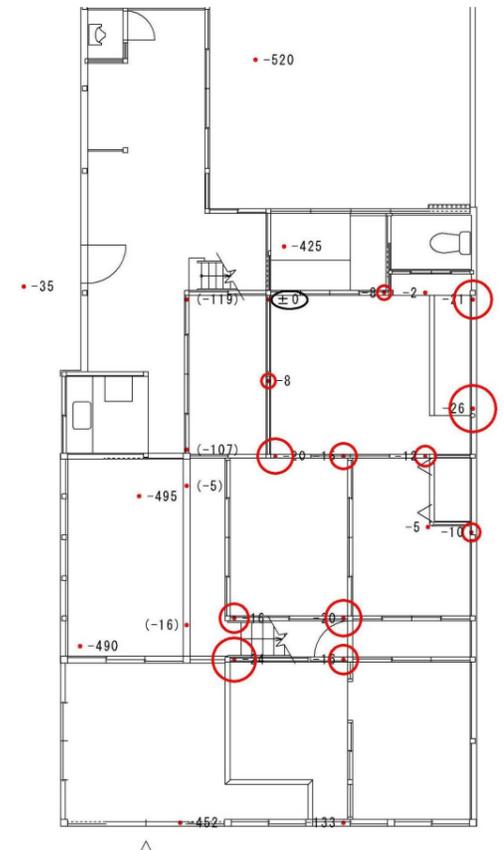
柱傾斜計測図



\vec{y}
 \vec{x} : 柱の倒れをベクトルで示す。
 数値は高さ1.5mでの変位(mm)を示す。

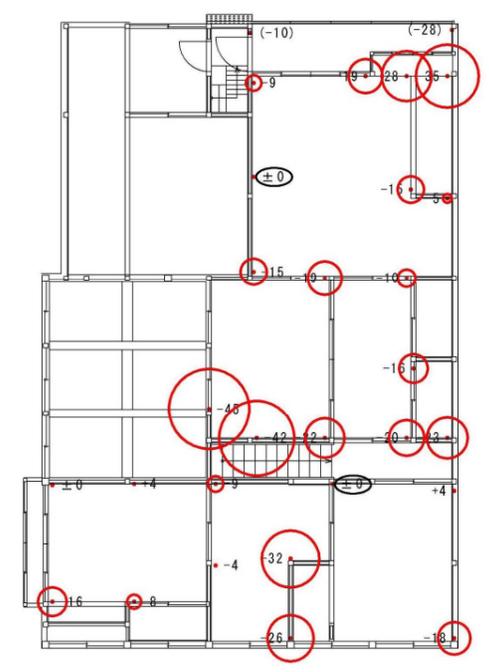


一階平面図 S=1:100



二階平面図 S=1:100

2. ○ : 基準点
 3. ⊙ : 沈下量を直径として示す。



不同沈下計測図

一階平面図 S=1:100

二階平面図 S=1:100

不同沈下の修正

- 水平面の基準 原則として現状で最も高い柱
- 高さ調整 目安
 - 根継 柱径の8割以上
 - 飼物 15mm以上 木
 - 15mm未満 鉛板、鋼板

根継



飼い物



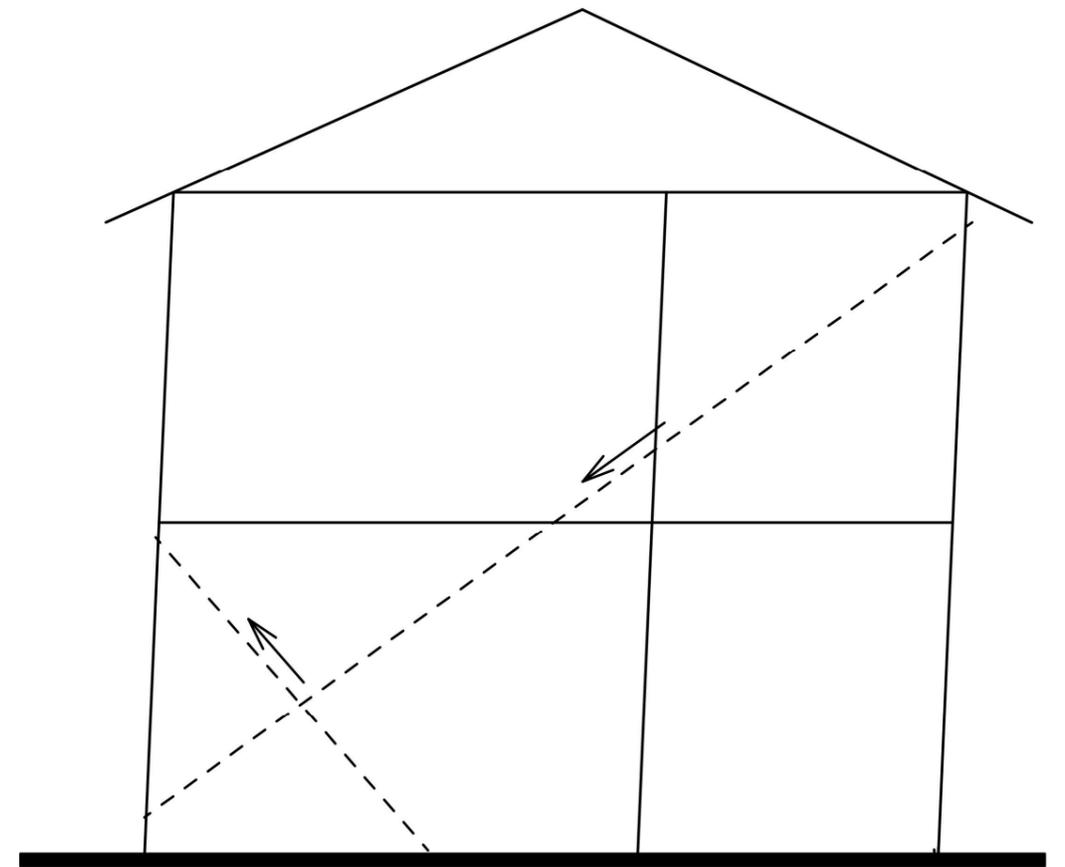
柱の傾きの修正 建て起こし

- ・ワイヤで**引張る**
- ・丸太や角材で**押す**、ジャッキで押し上げる

取付部分 養生

- ・支点 布基礎、土間コン、柱（足固め、根搦）、RCベース

土壁 柱、梁と壁との縁を切る
梁の仕口、継手のチェック

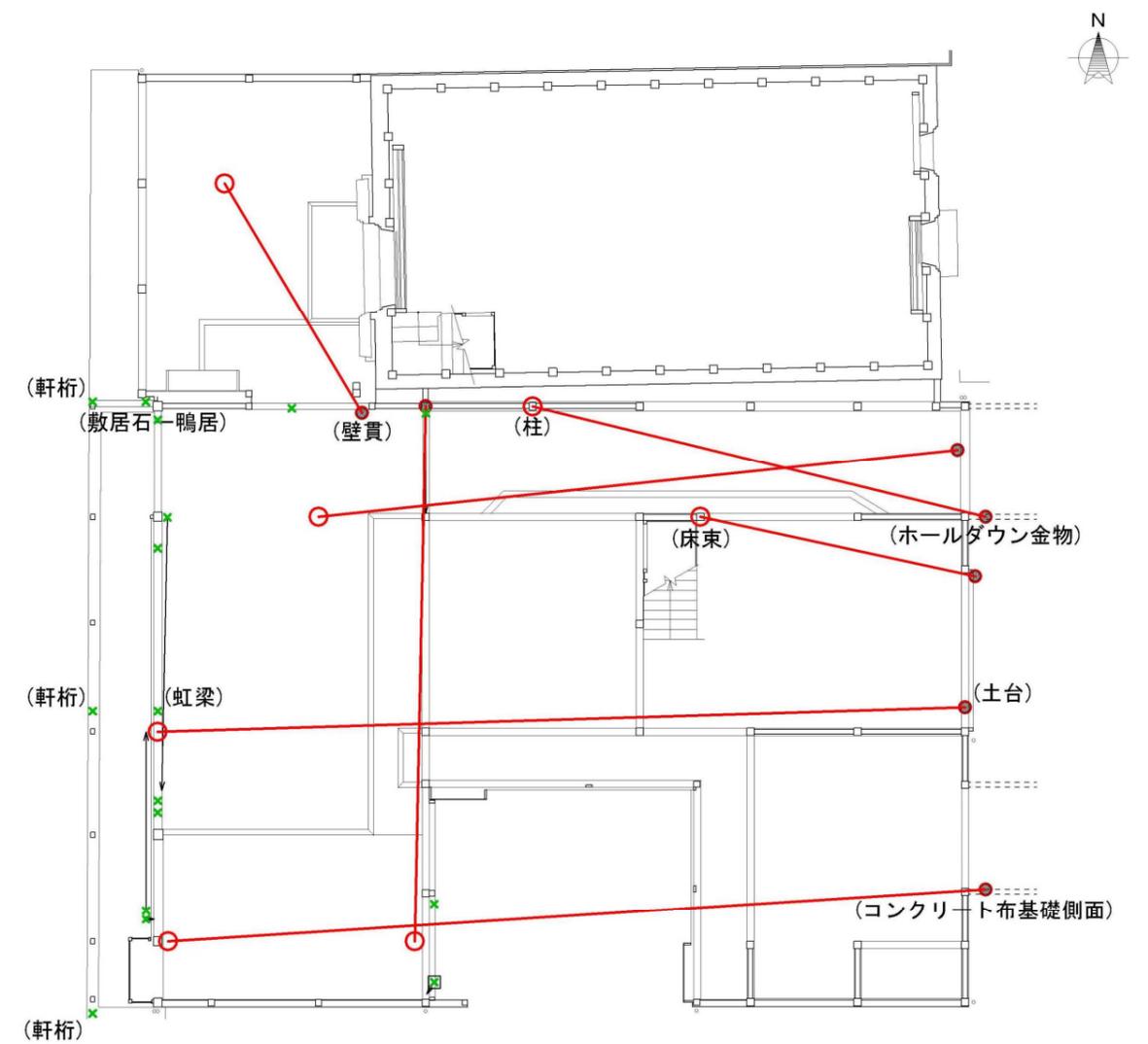
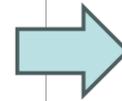
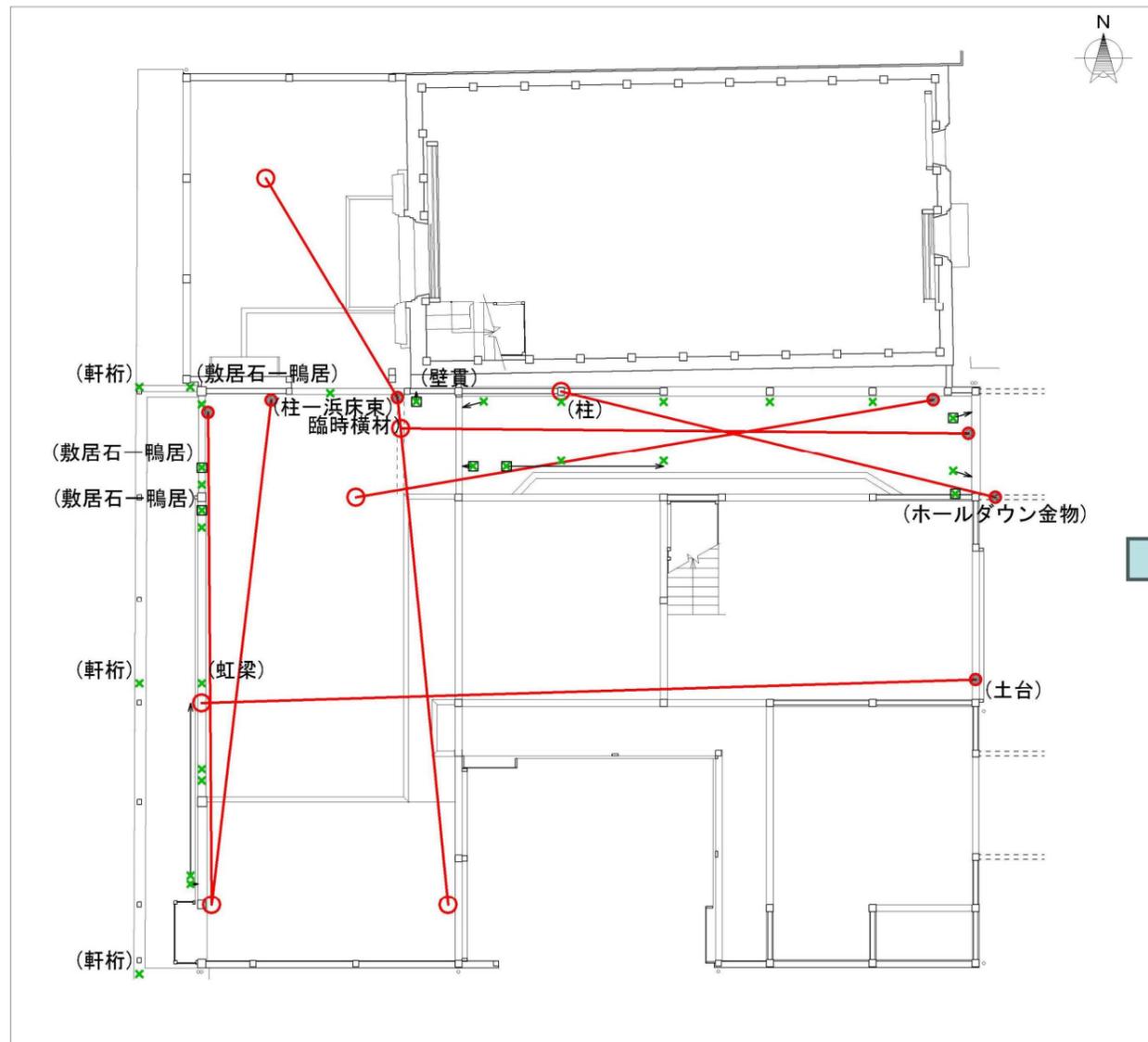


建て起こし事例

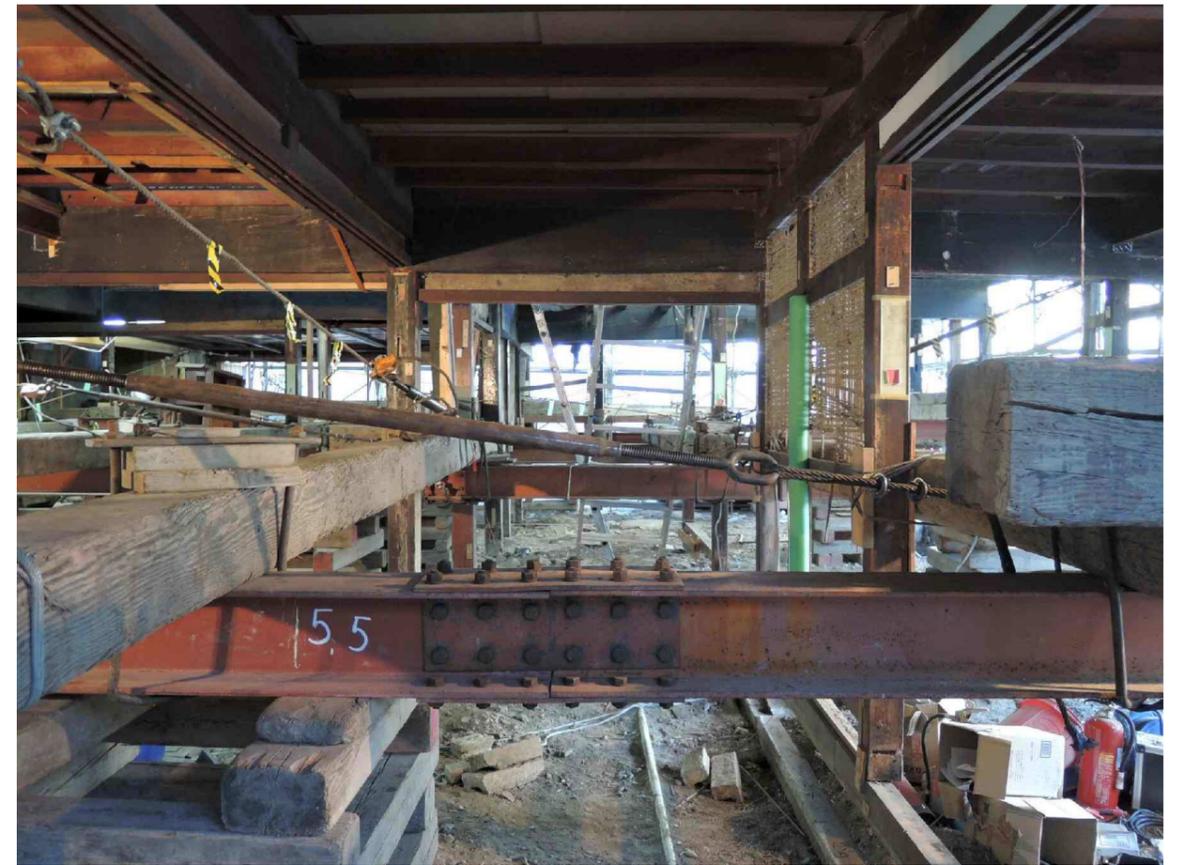
凡例

- ✕→ 仮支柱を入れた位置
矢印がないものは垂直とする
- ☒→ ジャッキアップを行った位置
矢印がないものは垂直とする
- 特記以外 ✕ : 土間
⇒ : 上部梁 とする

- ワイヤーを張った位置
特記以外 ● : 地中梁にアンカーボルト留め
○ : 上部水平材 とする



建て起こし、揚屋



コスト

- 建て起こし 大工2人工/坪 程度
- 揚屋(建物全体)

曳方が建て起こし、不同沈下調整まで行う

現状判断による

- 根継 大工1人工/1カ所 程度
- 部材の取替
現状判断による

柱の取替え

柱の折損→根継、取替え、添え柱

添え柱は意匠的に見栄えが悪いので、位置に配慮

横架材の位置で柱が折れる 差し鴨居、胴差(通し柱)

通し柱取替事例



梁の取替

Before



After



梁の補強



伝統木造建築

構造すなわち意匠



梁の仕口

ほぞ差し鼻栓は変形に対し安全



建て起こし工事 S45年建築 全壊認定





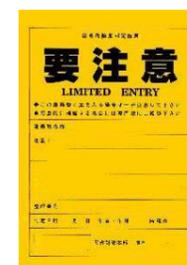
Before



After



修理工事 大正初期建築 全壊認定



再使用する床板に番付け

柱のズレを修正



Before

柱脚の折れ、水平移動



After

柱の根継、通りの修正



土蔵の沈下修正



土蔵の建て起こし



建物のズレを修正

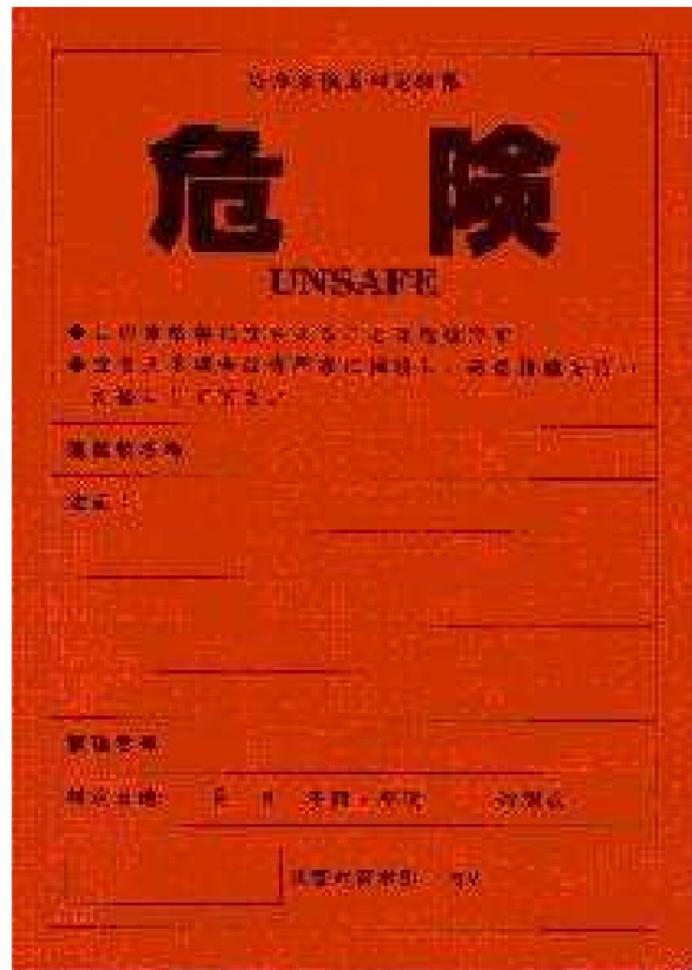
Before

After

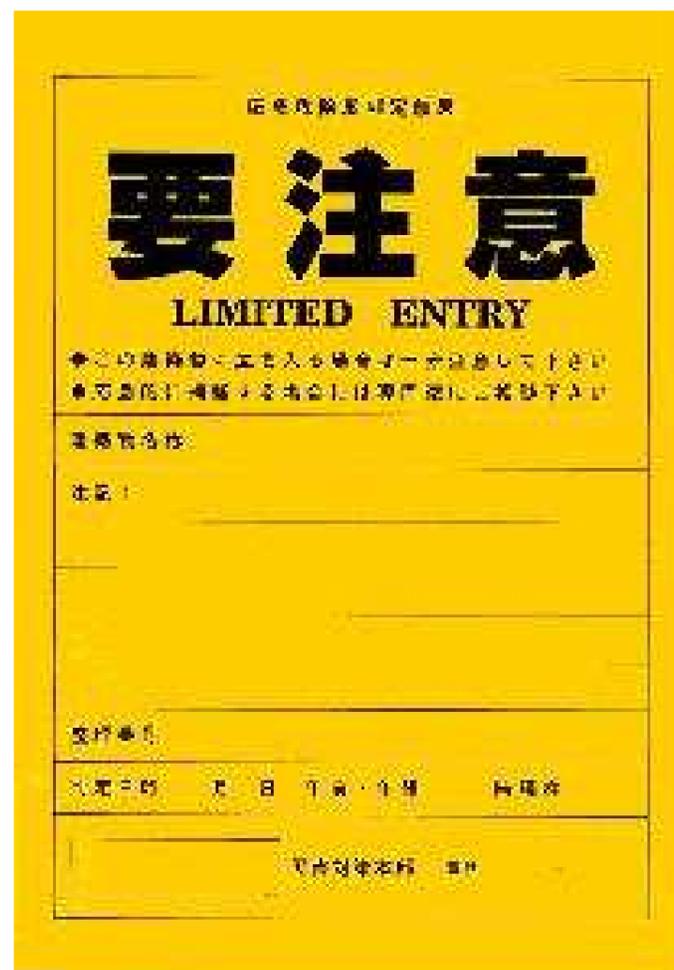


応急危険度判定とステッカー

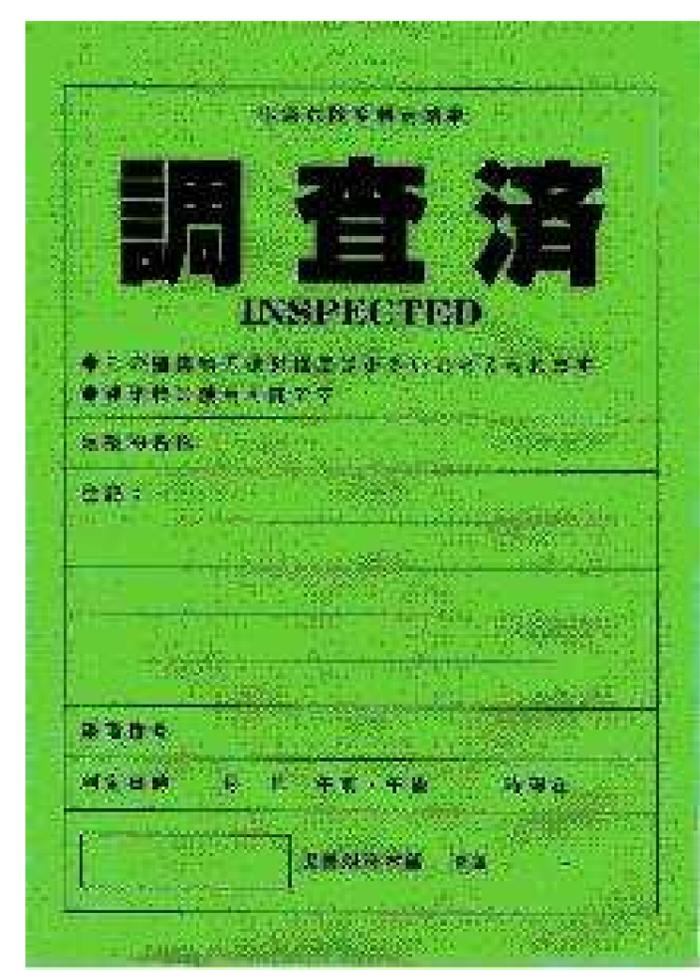
応急危険度判定や罹災証明書の認定ランクと修復の可能性は必ずしも一致しない



危険



要注意



調査済み

丁寧に記入された 「赤・危険」判定の実例



注記：（原文をそのまま転記）

建物に著しい傾斜が見られます
修理の可能性もありますので専門
家に相談してください

（非常に立派な家なので、できる
だけ残してください）

能登半島地震で被災を受けた皆様へ

**「全壊」＝「修復不可能」
ではありません**

～解体する前に「**修復**」の検討を～

被災された皆様には、心よりお見舞い申し上げます。
応急危険度判定で「危険」の赤紙を貼られたり、り災証明で「全壊」と判定された住宅にお住まいの皆様は、傾いた住宅を見て、「もう住めない。取り壊すしかない」とお考えではないでしょうか。

しかし、木造住宅は傾いたり、壁が落ちたりしても、修復可能なものはたくさんあります。**応急危険度判定やり災証明は、修復できるかどうかを判断しているものではありません。**

住宅を解体してしまう前に、「修復して住み続けられないか」、今一度、専門家の意見を参考にしながらご検討下さい。

【全壊判定の住宅の修復事例（輪島市）】



修復前（全壊判定）



修復後

石川県輪島市



解体して移築・組立について

- 40～50年前までは、解体・移築もよくあった
- その頃は材料が高価・貴重、工賃が安かった
- それに比べ、近年の住宅は材料が安く工賃が高いので、解体・移築に値するものはまずない
- 部分的な解体組立はありうる

？ 新しい建物が50年～100年経ったときの耐力

住宅修復による復興のメリット

- 住み慣れた家が残る
- 経済的である
- 工期が短い
- 住みながら再建出来る場合がある
- 町並みや景観への影響が少ない
- 廃棄物が少なく環境負荷が小さい