

の貫は建物の外周や内部に何段も回して立体的格子状になっていて、傾いても倒れにくい粘りを生み出す

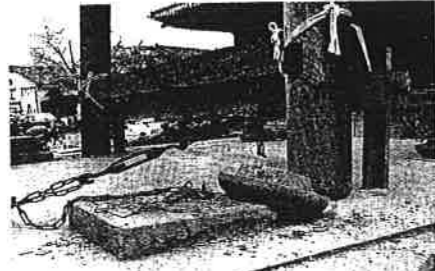


阪神・淡路大震災で倒壊を免れた民家。「通し貫」で持ちこたえている(日本建築学会編「わが家の地震対策」から)

免震

3 柱脚が動いて力を伝えない

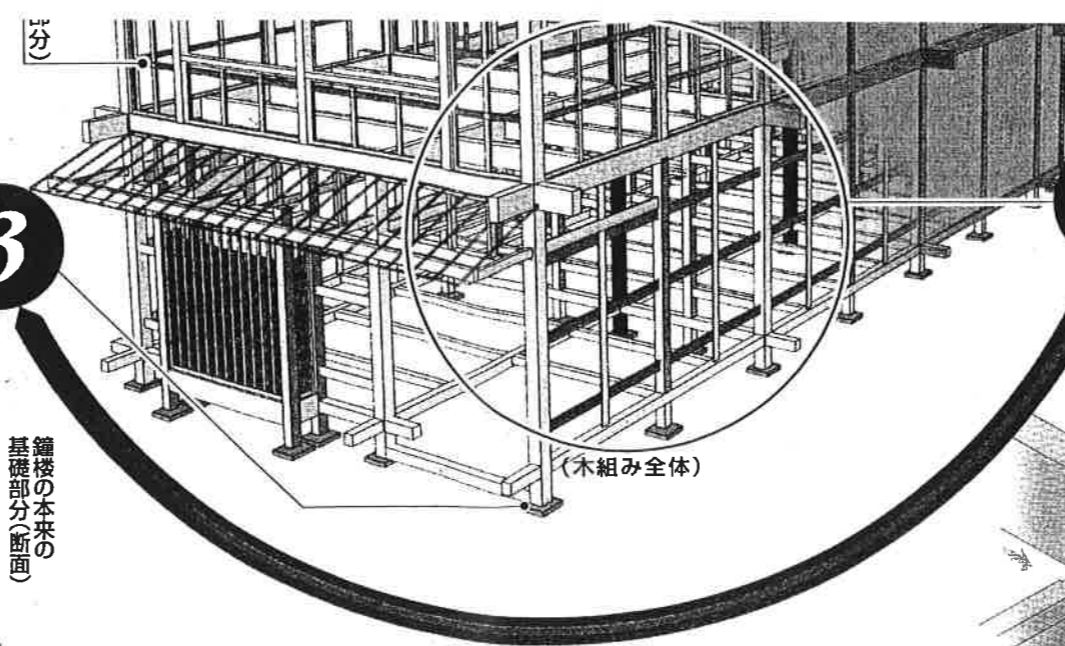
伝統構法の建物は、自然石の基礎に置くだけで固定しない。土壁や木組みの構造で耐えきれないような地震がきたら、柱脚がずれたり、浮き上がったりして、地震の力が地盤から建物に伝わるのを遮る



礎石から柱が大きくずれ落ちて倒壊を免れた鐘楼=穴水町の法性寺で

3

鐘楼の本来の基礎部分(断面)

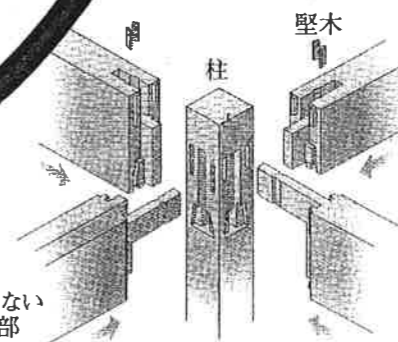


(木組み全体)

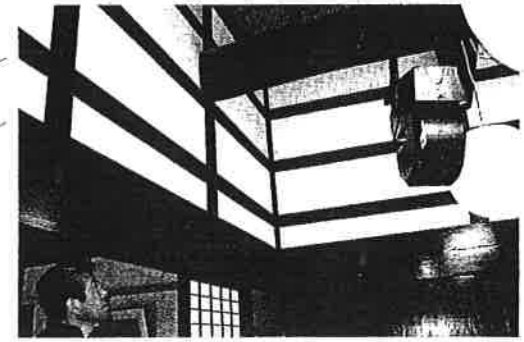
2

木の軸組で力を散らす

土壁とともに、主役で抵抗するのが木の軸組だ。柱と横材を組み合わせたジャングルジムのような構造で力を分散し、木を組んで堅木を打ち込んだだけの柔軟な接合部で、木組みが滑ったり、めり込んだりして力を吸収する



金具をいっさい使わない「四方差し」の接合部



築140年を超える民家の室内。木の軸組と土壁が美しい。輪島市門前町黒島で

柔構造

かなりの部分がこの塗り土を壊すのに使われる

能登半島地震の木造建物の被害状況

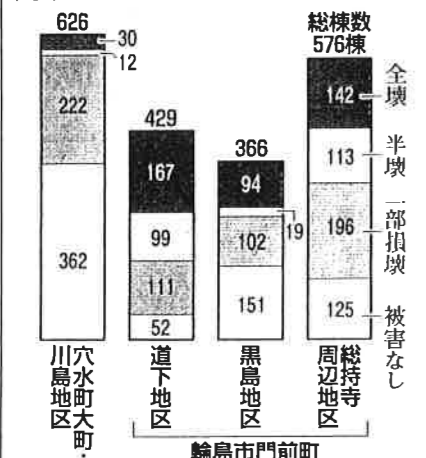


能登半島地震の直後から金沢大や金沢工業大、名古屋大などが調査チームを被災地に派遣し、被害調査にあたった。その調査結果は、13日に金沢市で開かれた日本建築学会北陸支部主催の地震速報会で報告された。

被害家屋の全数調査について報告した村田晶・金沢大助教によると、調査した建物総数は輪島市の市街地が2245棟、同市門前町1371棟、穴水町626棟。建物の全壊率は門前町・道下地区39%、同町・総持寺周辺地区25%、同町・黒島地区26%、穴水町大町・川島地区は5%だった。

商店と住宅を併用した開口部の大きな建物で過去に水害に遭って基礎周辺が腐食した建物やかつて河川だったとみられる軟弱な地盤—などに被害が集中していた。

(対象地区における木造建物の被害状況)



匠の技、根底に「自然には勝てぬ」

伝統木造構法が注目され始めたのは、阪神大震災がきっかけだ。震災で犠牲者の死因の8割は建物や家具の倒壊による圧死だった。81年の建築基準法改正で耐震基準が強化されたが、それ以前に建てられた木造住宅の被害がとりわけ大きかった。そのため、「古い木造住宅は危険」と考えられたのだ。

だが、震源に最も近い淡路島では、古い木造住宅が激しい揺れをしのいで、数多く残っていた。倒壊を免れたのは、この地域固有の伝統構法による建物だった。

「木の住まい考房」を主宰する鈴木有さん(69)は当時、金沢工業大教授で耐震工学が専門。いち早く被災地に入り、淡路島で大地震の猛威に耐えた住宅を目の当たりにして、研究対象を伝統構法に変えた。

伝統構法について、鈴木さんは「自然の猛威には勝てない」という技術観が根底にある、と指摘する。壊れたときのことを常に考え、何段階にも備えて、しなやかな構造で地震力を分散・吸収したり、やり過ぎたりして倒壊を防ぐ。匠の技をそう分析する。

一方、現代の構法は「自然を征服できる」との考えに立ち、壊れないように、揺れにくい剛構造の住宅をつくる。どのように壊れるか、壊れたときにどう対処するのか、ほとんど考えられていないという。

そうした分析を裏付けるため、実物大の住宅による破壊実験で、伝統構法の粘り強さも検証した。鈴木さんは「伝統構法について体系的に書かれたものがなく、その技に込められた思想を読み解くし

には、こうした塗師職や酒蔵が多い。市役所にほど近いこの地区は、国の街並み環境整備事業の適用を受けて、建物の補修には補助金がある。しかし、景観整備の事業のため、対象は表通りに近い部分だけだ。塗師職のような奥にある建物には適用されず、

かかないが、災害から命を守るための懐深い技術観を感じる」と話す。

こうした伝統構法の特性を科学的に解明する試みは、文部科学省の大都市大震災軽減化特別プロジェクト(大特)でも進められてきた。

伝統構法は大工や左官に受け継がれてきたが、その技を体系的にまとめ、地震に強い家づくりを生かすのが狙いだ。京都大防災研究所などが02年度から5カ年計画で取り組み、大工や左官、設計者らが知恵を寄せ合って、伝統の技の解明に取り組んだ。

京町家など伝統構法の家と現代の住宅の耐震性能を調べるため、兵庫県三木市にある振動実験施設「Eディフェンス」も使った。阪神大震災級の揺れでも、新築の伝統構法の家は木の軸組が大きくしなったり、柱が礎石から浮いたりして、地震力を分散する様子が確認された。

そうした成果を技術者や大工ら職人に広く知ってもらおうと、「伝統構法を生かす 木造耐震設計マニュアル」(学芸出版社)を出版。Eディフェンスでの実験結果も踏まえ、改訂版も計画されている。

大特の研究を担当した京都大防災研究所の鈴木有教授(62)は「伝統構法はすぐれた耐震性能をもっているが、大工ら職人に仕事がないと技は育たない。職人はその伝承に危機感を持っている。伝統構法の復権に取り組みするためには、理論的な裏付けが必要だったが、今回の研究で解明できたことも多く、技術の普及に生かしたい」と話している。

現代構法と対極の技術観 ■ 伝統復権へ理論的裏付け

「伝統構法は、土壁が壊れることで地震の衝撃力を削ぎ、ジャングルジムのような木の軸組で力を分散する」図参照。揺れやすいが、粘り強く、簡単には倒壊しない。強い揺れで、たとえ木の軸組が傾いても引き起こすことができ、崩れ落ちた壁土は再使用できる。

こんな伝統構法の特性も知ってもらおうと、支援活動の一環として左官や大工職人、研究者らが土蔵の実地調査などをした後、家主も交えて6日に公開報告会を開いた。

鳳至町を中心に39軒の被災者から調査依頼があり、74棟の土蔵を調べた。その結果、過去の水害で浸水し、柱の下部などが腐食していた土蔵もあったが、大半の土蔵は修復できることがわかった。

荒壁に中塗り、上塗りを重ねていく従来の工法で修復すると、1棟に数百万円の費用がかかる。コストを抑えるため、日干しの泥団子やれんがを荒壁の代わりに使ったり、板張りにしたりする工法を提案している。

水野さんは「土蔵を塗師の研修に使ったり、若いアーティストたちの拠点にしたりして、『蔵のまち輪島』の魅力をアピールして復興に役立てたい」と話している。

被災を受けた土蔵を取り壊す被災者も少なくない。大崎さん宅の塗師職は築80年。壁土は崩れ落ちたが、柱などに被害はなく、2階を応急修理して仕事場を確保した。「蔵で作業する塗師屋も減ってきました。輪島塗の伝統を守るために、時間がかかっても塗師職を修復するつもりです」

こうした修復を技術的に支えようと、地震の直後、地元建築士らがボランティアで「木造建築修復支援活動」を始めた。輪島市の市街地で、建物や壊れた被災者から相談を受けて、修復の方法などをアドバイスしてきた。

支援活動の事務局を務めるまちづくりコーディネーターの水野雅男さん(47)は「土蔵は塗師文化の伝統が残る輪島の街の象徴的な存在です。このままなら土蔵がなくなってしまうかもしれない、という危機感が活動を後押ししている」と指摘する。

塗師職のような伝統木造構法による建物は、土壁が壊れることで地震の衝撃力を削ぎ、ジャングルジムのような木の軸組で力を分散する」図参照。揺れやすいが、粘り強く、簡単には倒壊しない。強い揺れで、たとえ木の軸組が傾いても引き起こすことができ、崩れ落ちた壁土は再使用できる。

輪島の蔵大半「修復可能」

格子戸を開けて廊下を進むと、その突き当たりに土蔵があった。輪島塗の塗師たちの仕事場だ。

塗師屋の4代目、大崎四郎さん(64)宅は通りに面した住居部分から奥の塗師蔵まで約90㎡。「住前職後」といわれる伝統的な建物だ。

石川県輪島市の鳳至町上町

には、こうした塗師職や酒蔵が多い。市役所にほど近いこの地区は、国の街並み環境整備事業の適用を受けて、建物の補修には補助金がある。しかし、景観整備の事業のため、対象は表通りに近い部分だけだ。塗師職のような奥にある建物には適用されず、

被災を受けた土蔵を取り壊す被災者も少なくない。大崎さん宅の塗師職は築80年。壁土は崩れ落ちたが、柱などに被害はなく、2階を応急修理して仕事場を確保した。「蔵で作業する塗師屋も減ってきました。輪島塗の伝統を守るために、時間がかかっても塗師職を修復するつもりです」

こうした修復を技術的に支えようと、地震の直後、地元建築士らがボランティアで「木造建築修復支援活動」を始めた。輪島市の市街地で、建物や壊れた被災者から相談を受けて、修復の方法などをアドバイスしてきた。

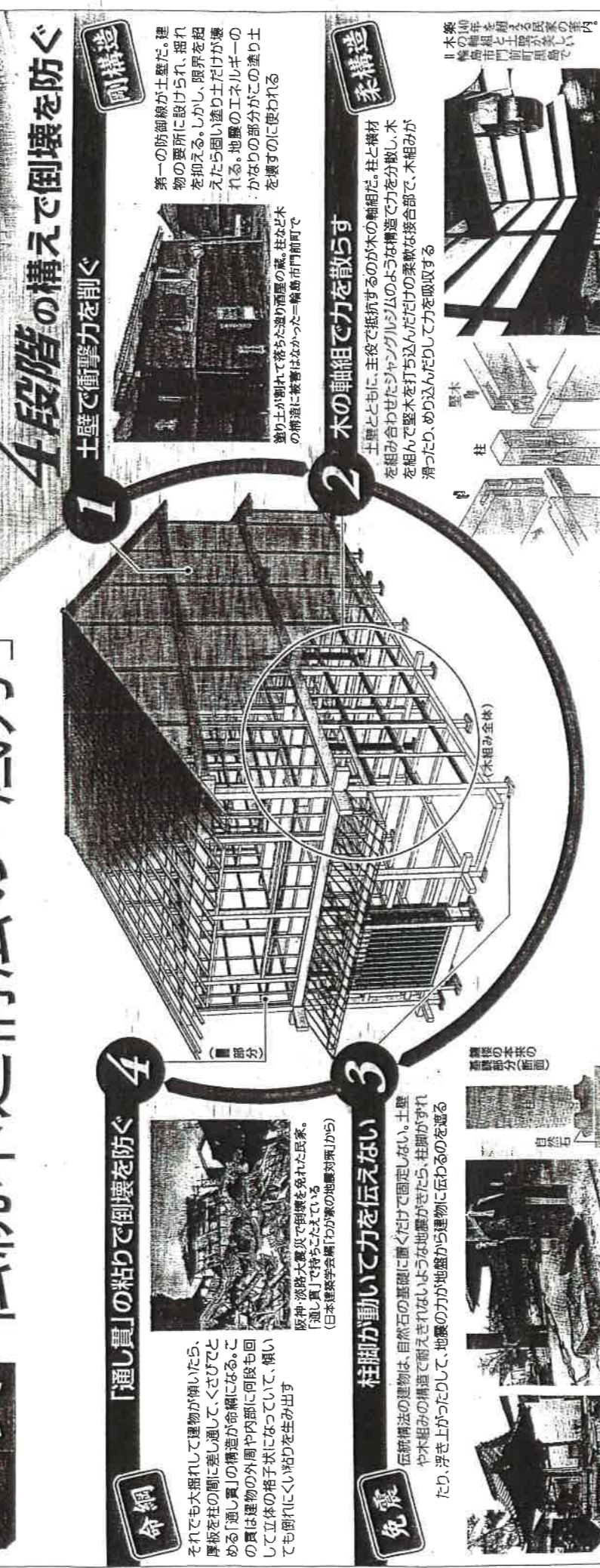
能登半島地震で実証

阪神大震災では古い木造住宅が倒壊して、多くの命が失われた。だが、本当にそうしうした木造りの家は地震に弱いのだらうか。そんな疑問から研究者らは「伝統木造構法」という古くから伝わる技術の解明に乗り出した。左官や大工

たちが受け継いでいる「匠の技」を科学的な理論で裏打ちして、揺れに強い伝統構法の特徴を明らかにしてきた。能登半島地震の被災地で、建物の修復を支えるボランティアの活動などを通じて伝統構法の利点を考えてみる。

新 防 災 力

伝統木造構法の「底力」

**命綱**

それでも大揺れして建物に傾いたら、厚板を柱の間に差し通して、さびびとめる「通し貫」の構造が命綱になる。この貫は建物の外周や内部に何段も回して立体の格子状になっている、傾いても倒れにくい結びを生み出す

免震

「通し貫」の粘りで倒壊を防ぐ

柱脚が重く力を伝えない

伝統構法の建物は、自然石の基礎に直ぐたくて固定しない。土壁や木組みの構造で耐えきれないような地震がきたら、柱脚がずれたり、浮き上がったりと、地震の力が地盤から建物に伝わるのを避ける

4

「通し貫」の粘りで倒壊を防ぐ

3

柱脚が重く力を伝えない

1

土壁で衝撃力を削ぐ

2

木の軸組で力を散らす

剛構造

第一の防御線が土壁だ。建物の要所に設けられ、揺れを抑える。しかし、限界を超えたら固い塗り土だけが選ばれる。地震のエネルギーのかばりの部分がこの塗り土を壊すのに使われる

柔構造

土壁とともに、主役で抵抗するのが木の軸組だ。柱と構材を組み合わせたジャングルジムのようには構造で力を分散し、木を組んで堅木を打ち込んだだけの柔軟な接合部で、木組みが滑ったり、めり込んだりして力を吸収する

免震

柱脚が重く力を伝えない

4

「通し貫」の粘りで倒壊を防ぐ

3

柱脚が重く力を伝えない

1

土壁で衝撃力を削ぐ

2

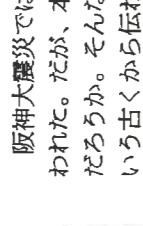
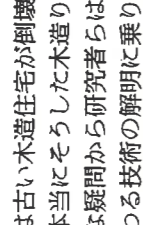
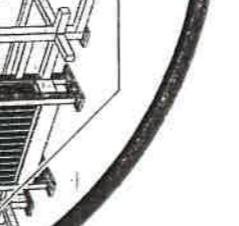
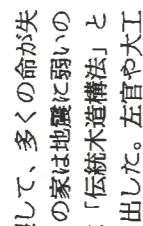
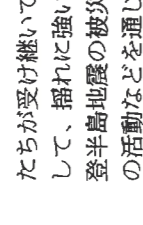
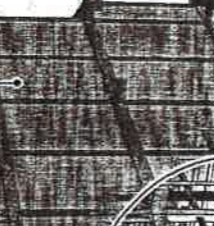
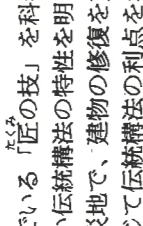
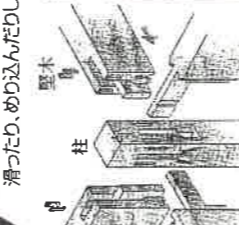
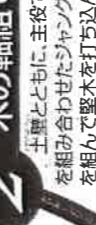
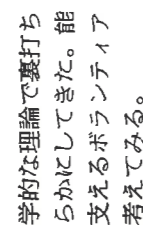
木の軸組で力を散らす

剛構造

第一の防御線が土壁だ。建物の要所に設けられ、揺れを抑える。しかし、限界を超えたら固い塗り土だけが選ばれる。地震のエネルギーのかばりの部分がこの塗り土を壊すのに使われる

柔構造

土壁とともに、主役で抵抗するのが木の軸組だ。柱と構材を組み合わせたジャングルジムのようには構造で力を分散し、木を組んで堅木を打ち込んだだけの柔軟な接合部で、木組みが滑ったり、めり込んだりして力を吸収する



能登半島地震の木造建物の被害状況
 能登半島地震の直後から金沢大や金沢工業大、名古屋大などが調査チームを被災地に派遣し、被害調査にあたった。その調査結果は、13日に金沢市で開かれた日本建築学会北陸支部主催の地震被害報告会で報告された。
 被害家屋の多数調査について報告した村田品、金沢大助教によると、調査した建物の総数は輪島市の市街地が2245棟、同市市門前町1371棟、穴水町626棟、建物の全壊率は市門前町地区25%、同町・黒島地区26%、穴水町地区は5%だった。
 商店と住宅を併用した開口部の大きな建物で過去に水害に遭った春津町周辺の被害も多かった。水害に遭ったことから、被害を受けた建物も多かったと報告が集中していた。

匠の技、根底に「自然には勝てぬ」

匠の技、根底に「自然には勝てぬ」
 匠の技、根底に「自然には勝てぬ」
 匠の技、根底に「自然には勝てぬ」

匠の技、根底に「自然には勝てぬ」
 匠の技、根底に「自然には勝てぬ」
 匠の技、根底に「自然には勝てぬ」

匠の技、根底に「自然には勝てぬ」
 匠の技、根底に「自然には勝てぬ」
 匠の技、根底に「自然には勝てぬ」

匠の技、根底に「自然には勝てぬ」
 匠の技、根底に「自然には勝てぬ」
 匠の技、根底に「自然には勝てぬ」

能登半島地区における木造建物の被害状況

市町村	総棟数	全壊	半壊	一部崩壊	被害なし
輪島市	516	122	113	196	125
黒島地区	365	94	102	151	88
黒津地区	428	167	99	111	52
黒川地区	30	12	3	15	1
川尻地区	628	72	362	2	0
川尻地区	30	12	3	15	1
川尻地区	30	12	3	15	1
川尻地区	30	12	3	15	1
川尻地区	30	12	3	15	1

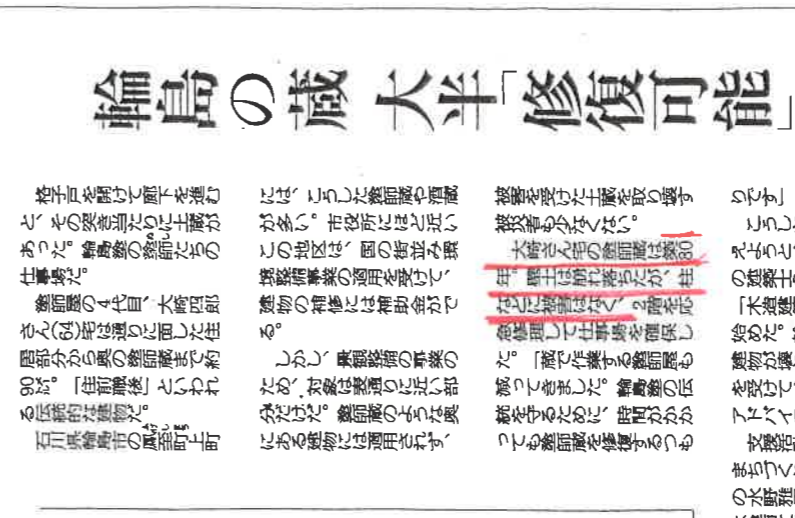
輪島の蔵大半「修復可能」

輪島の蔵大半「修復可能」
 輪島の蔵大半「修復可能」
 輪島の蔵大半「修復可能」

輪島の蔵大半「修復可能」
 輪島の蔵大半「修復可能」
 輪島の蔵大半「修復可能」

輪島の蔵大半「修復可能」
 輪島の蔵大半「修復可能」
 輪島の蔵大半「修復可能」

輪島の蔵大半「修復可能」
 輪島の蔵大半「修復可能」
 輪島の蔵大半「修復可能」



輪島の蔵大半「修復可能」
 輪島の蔵大半「修復可能」
 輪島の蔵大半「修復可能」

輪島の蔵大半「修復可能」
 輪島の蔵大半「修復可能」
 輪島の蔵大半「修復可能」

輪島の蔵大半「修復可能」
 輪島の蔵大半「修復可能」
 輪島の蔵大半「修復可能」

今回の取材は輪島委員・野呂雅之、デザイナーは竹田明日香が担当しました。