

金澤町家塾「いまどき町家の性能改修―断熱・防火・耐震―」

日 時 2024年11月30日(土) 10時～11時半

会 場 金澤町家情報館／オンライン配信

講 師 林 正人(林建築設計工房代表)

聞き手 川上 光彦(NPO 法人金澤町家研究会理事長)

【講演・前半】

今年の1月1日の地震で能登半島は大きな被害があり、2月から住宅相談で現地に行っています。住宅は在来工法の建物もあれば、伝統工法の建物もあり、昔の建物に継ぎ足しし、複合化したような建物もたくさんあります。今回は伝統工法による建物の被害がどのようなものか、知っていただきたいと思います。

伝統工法は1950年の建築基準法改正前の建物のことを指します。法律に従って、耐震性が向上され、現在の在来工法は2000年に進化、完成しています。耐震性のあり方については伝統工法とは違いがあるので、その被害状況について、具体的に見ていききたいと思います。



富来の様子ですが、黒瓦と下見板の伝統的な材料で構成された建物が多く、在来工

法で出来た伝統的な意匠もあります。写真の車庫がある建物は1階部分がつぶれてしまっています。土塀は土台や柱、桁がしっかりあるにも関わらず、上に重い瓦が乗り、内側に支えが無いいため簡単に倒れてしまっています。金沢市内の東山では土塀も倒れていました。地震の力は重さに比例して大きくなるので、土で出来た土塀は、非常に重く、地震時には倒れやすいものです。

地割れが建物の外や中に多く存在していました。輪島の山間にある傾斜地の小さな集落では、大きな地割れがありました。それぞれ被害の程度は違いますが、地割れによって沈下や隆起が同時に発生し、数センチ程度の隆起であっても、生活に支障がでるような内装の乱れが生じていて、それを直すのは一苦勞する工事となります。

お寺の被害事例では、縁側を支える柱が、地震の力で建物が歪み、石から完全に柱がずれ、土台も継いであった部分が外れてしまい、持ち上げて直すか、直すのを諦めるかの状態です。

本堂の内陣のサガリ壁は、補強した壁が土壁では無く堅い壁のために柱が途中で折れてしまっています。同じような現象はお寺で何軒もありました。柱に対して堅いサ

がり壁は非常に危険です。直すときは柱を取り換えなければならないので、壁も壊さなければならない、大改修になります。



伝統的な建物の間取りに、1階が大きくて2階が小さいという建物も多いですが、長方形の建物の外側に出ている玄関や水回りなどの下屋部分に関しては、共通して被害が出ていて、建物の耐力的な堅さの中心から離れている部分のため、地震で振り回されて、重ければ重い程被害が大きく、火打ちという隅角部に水平に入れる斜めの梁材が不足し、垂木と板の構成だけでは変形が止まらず、屋根の四角が菱形に変形してしまいます。

土壁は、貫の横材に対し竹や葦などを格子状に取付け、土を乗せて、土と材料の摩擦力により地震の力を吸収してゆく伝統的ダンパーのようなもので、大きく揺れると揺れを吸収してくれる代わりに、少しずつ壊れていきます。小舞と土の噛みが甘いところや揺れが大きいたころは土が落ち、小舞も細かく丁寧に作られたものが下地としての見た目はきれいに見えますが、実際は、細かすぎて土が乗らずに落ちてしまうことがあります。直すときは土壁の脆くなったと

ころを全部落として、泥壁から直し始めて、柱や鴨居の際(きわ)をきれいに直して、元の耐震性を復活させるので、直す費用はかなり掛かります。ダンパーとしての機能は揺れを繰り返すことでどんどん減少していくので、複数回大きな地震があると、耐力を失うので、そこは弱点です。



伝統工法は「柔構造」で、土壁が左右に揺れながら地震力を吸収する性質があり、堅い壁を入れると動きのバランスが悪く、いろんな箇所が壊れてしまうので、直すときは土壁と同じように動く材料で直した方がよいのですが、土壁は乾かすのに時間もかかりますし、職人さんも人出不足で大変なので、板壁で作った壁で補強してはどうかと提案しました。

伝統工法の被害のまとめとして、倒壊の原因は、寺社のような障子や襖が多く壁が極端に少ないものや、車庫のように開口が大きく取られ両側に柱が1本ずつしかないような壁の配置バランスが悪いもの、構造体(柱、梁、接合部)に痛みや腐朽がある場合は横揺れに弱くなります。元々車庫では無かったところを柱や壁を抜いて車庫にしたり、2階を造ったり、当初の造りを無視し

たような無理な改修では、昔の大工さんが丈夫に造ったものが失われているケースもあります。必ずしも伝統工法がたくさん壊れて倒壊しているわけではないですが、倒壊しているものの中には、これらのような建物が含まれていると思います。

被害の多い箇所は、屋根の棟瓦や土壁、柱脚、建具、玄関、下屋などです。床の不陸についてですが、伝統工法では基礎が無く、地盤変位に伴い柱が1本ずつバラバラに動くため、直すことが難しく、費用が掛かるのです。

今お話ししたのは統計的なものではなく、個人的な印象です。

地震時の伝統工法の特徴は壁の制振性能が地震力を吸収し、柱もしくは、土台が石の上に直接乗っていて固定されていない分、地震力が逃げるので、在来工法程の強度は無くても地震力が逃げる分、被害が少ないです。

弱点を整理すると、大地震の場合、建物の揺れが大きく、土壁は損傷します。また、柱が固定されていないため建物自体の移動が生じることがあります。また、地盤の変位の影響を受けやすく、架構に損傷が生じることもあります。

伝統工法の耐震化としては、土壁の耐力は大きいとは言えず、在来工法の構造用合板でつくる壁に比べると耐力は半分以下ですが、壁をたくさん造り、配置・強さのバランスに配慮するように、耐震壁を増やします。接合部の補強として、土壁は変形の許容が大きく、本来直角である接合部が変形するため、変位が少なくなるように補強をし

ておかなければならず、補強金物を併用し設置することも有効と思われます。水平面の補強として、地震力が伝わる時に全体に分配すると一部に力が集中せずに負担が少なくなります。床面がぐにゃぐにゃ動くような、薄い1センチくらいの板の上に畳が乗っている床の構成は、変形が抑制できないので、火打ち梁(梁と梁でできる直角部分に水平に斜めに入れる材料)があると、床が固められ、柱の傾斜を抑えられます。土壁を増やせないこともあります。大きく動くと損傷して直す費用が掛かります。複数回の大地震には耐えられません。弱点ばかり上げましたが、現在、制振ダンパーがたくさん開発されています。制振装置を設置することは土壁の変形を抑制し伝統工法の耐震性が維持に役立つと考えています。

【質疑応答】

(川上)

実際の被害事例について分かりやすく説明いただきました。金物あるいは火打ち梁は固めてしまうので、柔構造に合わないように思いますが？

(林)

金物にも拘束力が強力なもの小さいものもあり、小さいものを分散して付ける必要があります。

(川上)

ダンパーでなくてもそれに耐えるような金物であればよいということですね。

(林)

火打ち梁があっても歪むので、遠慮なくつけてもらえばよいです。

(川上)

壁の修復の時に、板を使うとありましたが、

固めてしまうことになりませんか？

(林)

板は一枚板ではなく、幅 24 センチくらいの板を連続して張るので変形を許容します。板は合板ではなく、自然木を加工して張ります。

(川上)

柔構造の基本を失わないように改修しているということですね。

(増田)

伝統工法で基礎石から束や柱が外れているのが見られました。新しく補強する場合には土台を作るという提案をいただきましたが、布基礎を作ってその上に土台を作るということですか？

(林)

基礎石を動かせるように建物を少し持ち上げ、礎石の部分をもとの位置に戻すということで、新しく基礎を作るということではないです。新しく基礎を作るのは悪いことではないですが、建物を持ち上げてコンクリートを流す必要がありますから、費用もかかりますし、地震に耐えた建物は実証実験を終えた建物のように、ある程度の大きな地震でも倒壊していないという事実があり、現代工法に合わせてまで基礎を作らなければならないかということについては、その必要はないかなと思います。



講師の林正人氏

【講演・後半】

ここからは実際の改修事例ですが、伝統工法の間取りの特徴や、耐震性、防火性、断熱性について、現代工法と違う部分を補ってやりくりしている物件を紹介します。

町家の間取りというのは、小部屋が繋がり、縁側、土間があって畳に座るなどいろいろありますが、現代的に改修したいという希望を実現した近代和風住宅の例では、元は細かい部屋の連続だったところを、広いリビングが欲しいということで、床を板張りにして床暖房を採用し、壁の外から断熱材を入れ、遮熱シートで包み壁の機密を保つようにしています。



床や天井は垂木や大引きなど細かい材料が組み合わさって出来ており、気密性を上げるのは難しいですので、出来るところをしっかりとやっていきます。間取りも外観もほぼ同じで、窓はアルミサッシを採用しています。床が沈下していたので、構造補強の意味も含め、床組みを外し、鉄骨で柱を挟み、ジャッキで持ち上げる揚屋工事をしました。柱は根元を特殊な金輪継ぎで古い柱と新しい柱を繋いで、土台の下に新しい基礎石を入れています。内部のリビングの延長に掘りごたつを造り、縁側の建具も木製

で寒さがありますが、職人さんにより古い建具をきれいにしてくれています。昔の階段は踏面の幅が狭く上がりにくいので、踏面に木を足して上がりやすくしています。



元金物屋さんの町家の改修例では、前面の間口いっぱい大きな開口があったものを、耐震性向上ため前面の半分に壁をつくり、もう半分を開口にしてインナーガレージにしています。市の補助事業を活用し直しました。

登録有形文化財の改修例では、外観をそのままの形で直し、庭が見える縁側の部分は、耐震性に不安がありましたので、開口部を挟むように柱を補強しました。リビングには木で作られた面格子を入れて補強しています。明治20年頃建てられた武士系の町家で、2階に当初はあまり部屋がありませんでしたが、昭和の時代に下宿のように使われていたので、小部屋がたくさん造られ、部屋の床高さがバラバラでしたので、造り直して、セカンドリビング、寝室として使用しています。屋根の架構の中に存在する部屋は、地震の時に大きく揺れるので、土壁の場合、揺れで損傷すると直すのに費用が掛かるので、石膏ボードの内装で補強し、壊れ

ても石膏ボードが壊れるように計画しました。今回の地震でも土壁は壊れず、石膏ボードに継ぎ目ができるような壊れ方で済みました。



安江町の元履き物問屋だった町家の例では、外観はほとんど変わらず、側面には遮熱シートを入れ、軒が浅い土蔵の屋根は漆喰が雨に濡れないように軒を深く直して、瓦も葺き替えしています。玄関の壁は沈下していたので作り直しました。

Nigiwai Space 新保屋



【質疑応答】

(会場からの質問)

町家の改修では大体、揚屋をしますか？

(林)

揚屋はほとんどしません。工事費が掛かるので、不陸が大きいときや補助金があると

きのみです。

(会場からの質問)

土壁で遮熱シート、断熱シートは、土壁の良
さの調湿性は大丈夫ですか？

(林)

調湿性はあります。土壁の外側に断熱材を
入れてから遮熱シートで包み、室内側には
貼っていません。

(会場からの質問)

昔からの独特の雰囲気憧れて、町家に住
みたいと思うが、能登地震の報道で、古い家
が軒並み倒壊し、新築は倒壊していないと
報道され、旧耐震基準、新耐震基準、2000
年基準であれば安心などと言われると、町
家を購入するか悩みます。耐震改修しても
2000年基準に劣りますか？

(林)

耐震性そのものに違いがあり、在来工法の
2000年以降の建物は強いは強いですが、地
震の被害というものは、耐震化の中でも倒
壊しないことを前提とするものと、損傷し
ないものと、段階があります。在来工法の新
基準のものは、倒壊しないことに加え、損傷
しないレベルにあると思います。

「1」「1.2」「1.5」という数字は上にいくほ
ど損傷しないレベルと思って頂くと分かり
易いと思います。建築基準法に基づいて、バ
ランスよく建てられた建物は非常に強くて、
「1.5」「1.2」程度のレベルにあるものが少
なくなく、信頼性は高いです。

いくつか挙げた事例のように、伝統工法で倒
壊しているものについては特別な原因があ
ると思います。買った町家を耐震化工事す
るかはそれぞれご判断頂きたいと思いま
す。弱いところは補強すべきだと思います。伝統
工法の建物を「1.0」以上とすることは、コ

スト的にも大変だと思います。

(増田)

伝統工法は柔構造であり、脆い部分を適度
に補強するという話ですが、補強して原型
が変形しない、柔構造を保ちながら balan
スよく補強するということですね。

(オンライン質問)

費用面ですが、ジャッキアップの工事費は
どのくらい掛かりますか？見積もりは有料
ですか？

(林)

建物全体を揚げているものはなく、部分的
に揚げて、小規模のもので100万円台、少
し規模の大きなものは400万円台でした。
ただし、石川県に関しては、地震のため揚屋
工事が多く、業者が不足しているので、金額
が高騰しています。

調査費用については見積無料が多いですが、
調査し検討することは専門的なことなので、
費用が生じても信頼できる所にはお支払し
てほしいです。

(会場からの質問)

耐震の数値で町家の場合「0.6」とありまし
たが、こういった程度の耐震となるのでし
ょうか。

(林)

必要な耐震力を「1.0」とし、必要とされる
耐力の半分であれば「0.5」なので、「0.6」
というのは必要な耐力に足りていないこと
になりますが、その算定の経緯は、建物が古
い場合、劣化があることを前提とするため、
耐力を評価するときには低減率を掛けるの
で、既存建物の耐震改修は、新しい基準の建
物だと低減が少ないのですが、伝統工法は
一番低いレベルの工法と扱われ、いろんな
逡減が掛かります。伝統工法の場合は、耐震

性の評点だけを指標にするには無理があるように思いますので、専門家にみてもらう必要があると思います。

(川上)

金沢市の場合、耐震診断は無料派遣でしたね？

(林)

伝統工法に関しての耐震診断は非常に難しく、市も相当資料を準備しないと受け付けてくれません。

(川上)

以上で、今回の金澤町家塾は終了しますが、能登半島地震の影響を受けて、耐震、断熱、防火の話を含む講座をシリーズでやりたいと検討しています。今回第一回ということで、第二回、第三回と大学の研究者を含め検討したいと思います。



講座の様子

主催：金沢市、協力：NPO 法人金澤町家研究会

金澤町家塾 Kanazawa-Machiya Juku



いまどき町家の性能改修

断熱・防火・耐震

令和6年11月30日（土）10時～11時30分頃

講師：林 正人（林建築設計工房 代表）

聞き手：川上 光彦（NPO 法人金澤町家研究会理事長）



会場：金澤町家情報館 & オンライン視聴

金澤町家などの歴史的建造物の改修における断熱、防火対策、耐震性について、自身が関わった改修事例をもとに説明し、快適で魅力ある町家についてお話しします。

金澤町家情報館で参加、または、オンライン（Zoom）で視聴、各10名程度（申込順）

参加費：無料、11月12日（火）9時より申込受付開始 ※オンライン参加はメールで申込みください

申込み：金澤町家情報館（TEL 076-208-3231、メール kanamachi@city.kanazawa.lg.jp）



KANAZAWA MACHIYA
INFORMATION CENTER

金澤町家情報館

〒920-0994 金沢市茨木町53番地
TEL/076-208-3231 FAX/076-208-3241
mail:kanamachi@city.kanazawa.lg.jp
<http://kanazawa-machiya.jouho.jp/>