



地震から
文化財建造物を
守ろう！ Q&A

近年多発している地震から、 文化財や人々を守るためには、 耐震対策が必要です。

過去の地震被害

文化財になるような古い建物は長い間、地震や風雨に耐えて残ってきたのだから大丈夫と考えられがちです。しかし、全ての古い建物が必ずしも地震に強いわけではありません。大きな地震の経験がないものも多く、過去の地震で被害を受けたものもあります。また、近年頻発している大きな地震で、多くの文化財建造物が被害を受けています。

文化財建造物には住宅や宗教施設として使われているものや、文化財として内部を公開活用しているものが数多くあります。内部に人を入れるような使い方をしている場合、文化財といえども一般の建物と同じように地震時に人命に危害を与えないように、安全性を確保しなければなりません。特に不特定多数の人が利用するようなものは、早急に耐震対策を行なうべきです。

また、建物そのものが地震によって被害を受けた場合、文化財的な価値を少なからず損ねることになります。特に一度壊れると元に戻すことが難しいような建物における耐震対策はきわめて重要となります。

文化財建造物に適切な耐震対策を実施すれば、地震による破壊から文化財的な価値を守ることができ、さらに利用者の安全を確保することで、より積極的な活用を行うことができるようになります。

本パンフレットでは重要文化財（建造物）の耐震対策について説明しています。耐震対策をまだ実施されていない所有者の方は、ぜひご一読頂き、対策をご検討下さい。



被災した土蔵（新潟県中越地震）



倒壊した木造洋館



境内建物が全て倒壊

2004 2007 中越地震、能登半島地震

平成16年（2004年）新潟県中越地震や平成19年（2007年）能登半島地震などでも、文化財建造物において、大きく傾斜したり、土壁が全面的に剥落するなどの被害が生じました。



被災した木造町家住宅
（能登半島地震）



2011 東日本大震災

東日本大震災（平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震）では、日本周辺における観測史上最大の地震となり、広範囲にわたり甚大な被害が発生しました。文化財建造物においても多くの被害が発生し、被災棟数は重要文化財（建造物）143件、重要伝統的建造物群保存地区6件、登録有形文化財（建造物）438件に達しました。その被害は、建物の傾斜や倒壊、壁の亀裂や剥落、瓦や天井の落下、地盤の地滑りや液状化、津波による流出など様々でした。

この地震によって、文化財建造物の耐震対策の必要性が改めて浮き彫りになりました。一方で、耐震補強や修理・維持管理を適切に行っていた文化財建造物は軽微な被害で済み、耐震補強や修理・維持管理が耐震対策として有効であることも確認されました。



木摺漆喰壁が崩落した木造洋館



瓦の落下などが生じた伝統的な町並み



壁に亀裂が生じた土蔵



妻面が面外方向に崩壊した石蔵

1995 阪神・淡路大震災

阪神・淡路大震災（平成7年（1995年）兵庫県南部地震）では、116棟の重要文化財（建造物）が被災しました。被害は甚大で、建物が倒壊したものもありましたが、地震が発生したのが早朝であったため、幸いにも倒壊による死者は出ませんでした。

この地震によって文化財建造物においても耐震対策が必要であることが強く認識され、地震後、文化財建造物の耐震対策が進められてきました。



Q&A

文化財建造物の耐震対策は どのような流れで行われるのでしょうか？



耐震診断

耐震性能が不足する場合

ハード面

ソフト面



耐震補強



耐震補強
以外の対策

活用方法の
変更など

文化財建造物の耐震対策では、まず建物の耐震性能を把握するために**耐震診断** (P.4) を行います。診断の結果、耐震性能が不足する場合は、耐震補強を行う**ハード面の対策**や活用方法の見直し等を行う**ソフト面の対策** (P.7) を行なう必要があります。

耐震対策はできるだけ早く行うことが望ましいですが、行う際には耐震診断やハード面・ソフト面の対策をどのタイミングで行うか**耐震対策の計画**を立てる必要があります。

例えば、耐震診断の結果、耐震性能が不足すると判明した場合は、ハード面の対策として耐震補強をしますが、ハード面の対策を行うまでの間、ソフト面の対策として建物の使用を制限するなど利用者の安全を確保するための活用方法の見直しが必要となる場合があります。

保存修理工事は耐震補強を行う良いタイミングの一つです。修理に伴う解体組立てに合わせて補強を設置できるなど効率良く工事を行うことができます。また、修理を行い構造の健全性を回復することで耐震性を向上することにもなります。

一方で、早急に耐震補強を行う必要があるが当面修理の予定がない場合には、耐震補強のみを目的に工事を行うことになります。

専門家に相談し、建物の活用方法や修理計画と照らし合わせながら、耐震対策の計画を立てましょう。

耐震診断について
Q&A

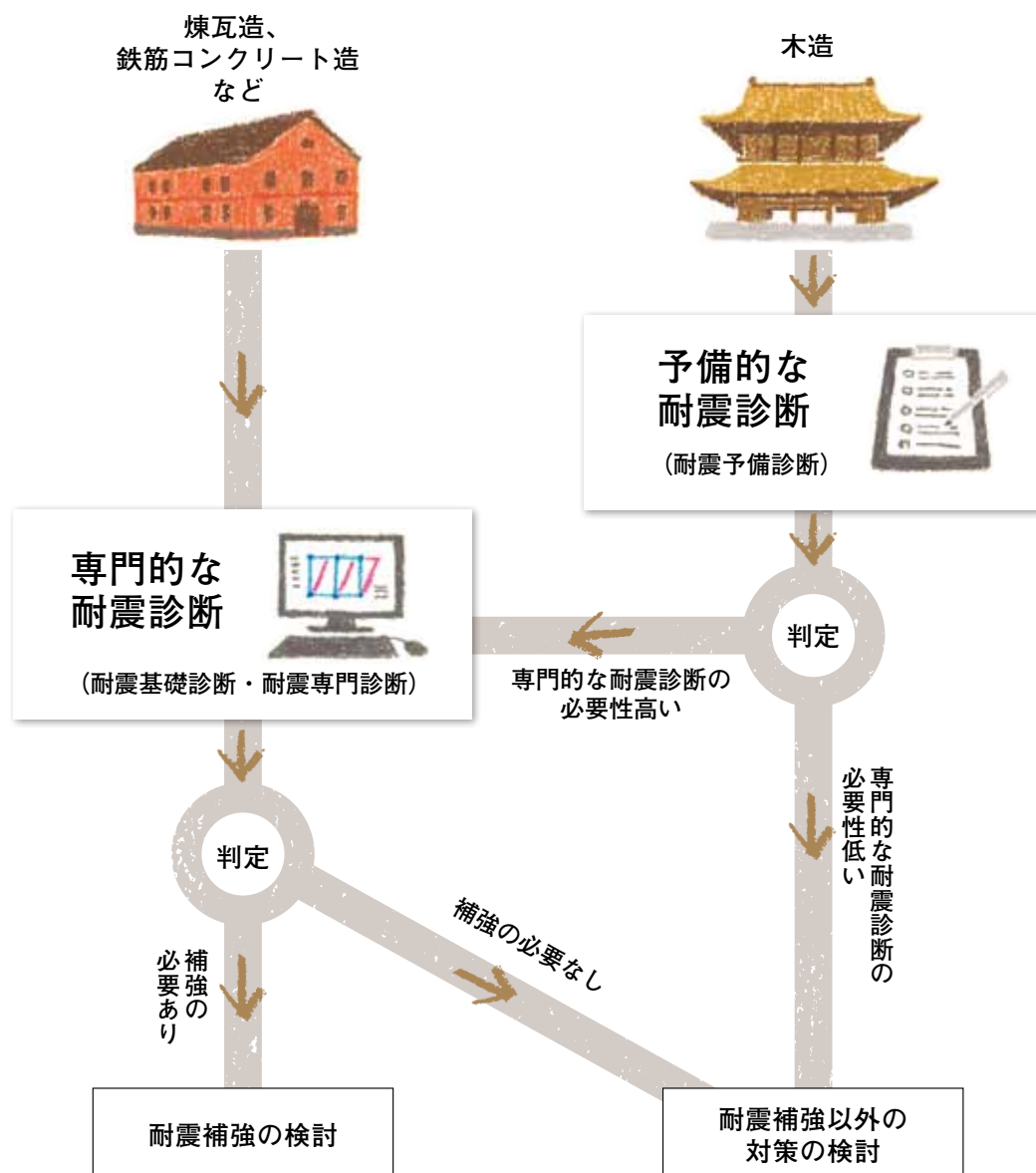
文化財建造物に行う耐震診断って どのようなものですか？

耐震診断のながれ

文化財建造物の耐震診断には**予備的な耐震診断** (P.5)と**専門的な耐震診断** (P.6)があります。まず、基礎情報を得るための予備的な耐震診断（耐震予備診断）を行い、その結果に応じて、専門的な耐震診断（耐震基礎診断、耐震専門診断）へ進み、より詳

細に耐震性能を把握します。

予備的な耐震診断の対象となるのは木造の建物のみで、煉瓦造や鉄筋コンクリート造の建物の場合には、次のステップとなる専門的な耐震診断から行います。



耐震診断に
ついて

Q&A

木造の建物に適應される 予備的な耐震診断って、 どのようなものですか？

予備的な耐震診断である耐震予備診断とは、地震に対してどのような課題が建物にあるかをチェックする、いわば建物の健康診断のようなものです。

耐震予備診断は所有者でも行うことができますが、建築の専門知識を持つ方に行って頂くと、より適切な診断結果を得ることができます。

[立地条件]、[規模・形状]、[軸部構造]、[屋根構造]、[保存状況]の5つの項目について、選択式の質問に答えて評価点を付け、各項目の合計点が100点満点のうち何点となるかを求めます。合格点の目安は60点です。各項目の点数を見てどこが耐震性の弱点になっているかを確認できます。

また、各項目の点数に基づき、㉞、㉟、㊱の3段階の総合的な判定を与えます。判定結果をみて、耐震対策の次のステップに進みましょう。



耐震予備診断書		平成 年 月 日
1. 建築物の名称等		
名称	所在地	
所有者等氏名	所有者等住所	
2. 調査対象範囲（調査する部分に○印を付し、調査しない部分を△印で示す）		
1.1 基礎・地盤に関する事項	評価点	調査結果
ア 基礎状況		
① 露出部分に亀裂	10	
② 露出部分に剥離	10	
③ 露出部分に腐蝕	5	
④ 露出部分に剥離・腐蝕	5	
イ 調査結果		調査結果を記入
① 無し	10	
② 無し	5	
ウ 調査結果		
① 無し	10	
② 無し	5	
エ 調査結果		
① 良好	20	
② 良好	10	
③ 良好	5	
オ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
カ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
キ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ク 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
コ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
サ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
シ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ス 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
セ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ソ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
タ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
チ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
リ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ル 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
レ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ロ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
リ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ロ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
リ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ロ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
リ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ロ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
リ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ロ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
リ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ロ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
リ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ロ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
リ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ロ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
リ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ロ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
リ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ロ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
リ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ロ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
リ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ロ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
リ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ロ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
リ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ロ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
リ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ロ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
リ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ロ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
リ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ロ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
リ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ロ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
リ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ロ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
リ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ロ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
リ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ロ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
リ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ロ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
リ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ロ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
リ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ロ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
リ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ロ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
リ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ロ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
リ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ロ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
リ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ロ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
リ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ロ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
リ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ロ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
リ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ロ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
リ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ロ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
リ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ロ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
リ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ロ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
リ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ロ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
リ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ロ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
リ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ロ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
リ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ロ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
リ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ロ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
リ 調査結果		
① おおむね良好	10	
② 良好	10	
③ 良好	5	
ロ 調査結果		
① おおむね良好	10	

専門的な耐震診断とは どのようなものですか？

Step1

構造調査



現地調査



建物本体から試験体を採取して、力を試験体にか
け材料の強度を測る。

材料試験

Step2

構造解析



専門的な耐震診断

専門的な耐震診断とは、**構造調査**や**構造解析**を行い建物の耐震性能を数値的に評価する診断です。**必要となる耐震性能**に対し、現状の耐震性能がどの程度あるか診断し、不足する場合は耐震補強の検討を行います。

専門的な耐震診断には耐震基礎診断と耐震専門診断の二段階があります。耐震基礎診断は解体調査を行わず、主に外観目視で得られる情報に基づく診断で、耐震専門診断は解体修理に併せて行う診断です。部材の接合方法や壁体内部の仕様といった修理中の調査から明らかとなる、より正確な情報を基に行う詳細な診断です。

これらの診断には建築構造や文化財建造物の専門知識が必要となるため、建築構造専門家と文化財建造物修理技術者が協力して実施します。

必要となる耐震性能

必要となる耐震性能は、文化財建造物の**活用方法**や**文化的価値**によって異なります。例えば、不特定多数の人が利用する建物や、被害を受けると元に戻すことが困難な建物の場合には、地震時の損傷をできるだけ抑える性能が必要です。一方、ほとんど人が入らず、被害を受けても修理が可能な建物の場合には、ある程度の損傷を許容する性能とすることもできます。所有者、建築構造専門家、文化財建造物修理技術者などの関係者でしっかりと協議し、建物の活用方法や文化財的価値に応じた必要耐震性能を設定することが重要です。

構造調査

文化財建造物は、建てられた時代や地域によって材料や架構形式、部材の接合方法が多様です。また、建設時の施工精度にもばらつきがあり、建設年数や保存状況によって経年劣化の程度も大きく異なります。これらの違いが耐震性能を大きく左右するので、構造調査を行いしっかりと把握する必要があります。

構造調査には**現地調査**や**地盤調査**、**材料試験**、**構造実験**などがあります。

耐震対策に
ついて

Q&A

耐震診断が終わったら、 どのような対策を行うのでしょうか？

耐震補強と耐震補強以外の対策のながれ

耐震診断の結果、耐震性能が不足していることが明らかになった場合には、対策を行う必要があります。

対策には、ハード面において補強を施し不足する耐震性能を補う**耐震補強**（P.7）と、ソフト面において建物の活用方法の見直しや地震時の避難方法の策定を行う、**耐震補強以外の対策**（P.9）があります。両方の対策を併せて進めていくことが必要ですが、

補強部材を設置すると文化財としての価値を著しく損なうような場合には、耐震補強以外の対策のみ行うこともあり得ます。

耐震対策は性能を満たすことが望ましいのですが、それがすぐできない場合には、少しでも地震被害を小さくするために、可能な範囲・方法で耐震補強を行う「**経過的補強**」も重要です。

耐震対策に
ついて

Q&A

文化財建造物には、 どのような耐震補強をするのでしょうか？

文化財の価値に配慮した耐震補強

文化財建造物に耐震補強を行う場合には、**耐震性能**を向上させるだけでなく、補強等によって**文化財としての価値**を損なわないよう配慮することも重要です。文化財の価値がどこにあるのかをしっかりと把握し、補強の方法や位置を検討しなければなりません。

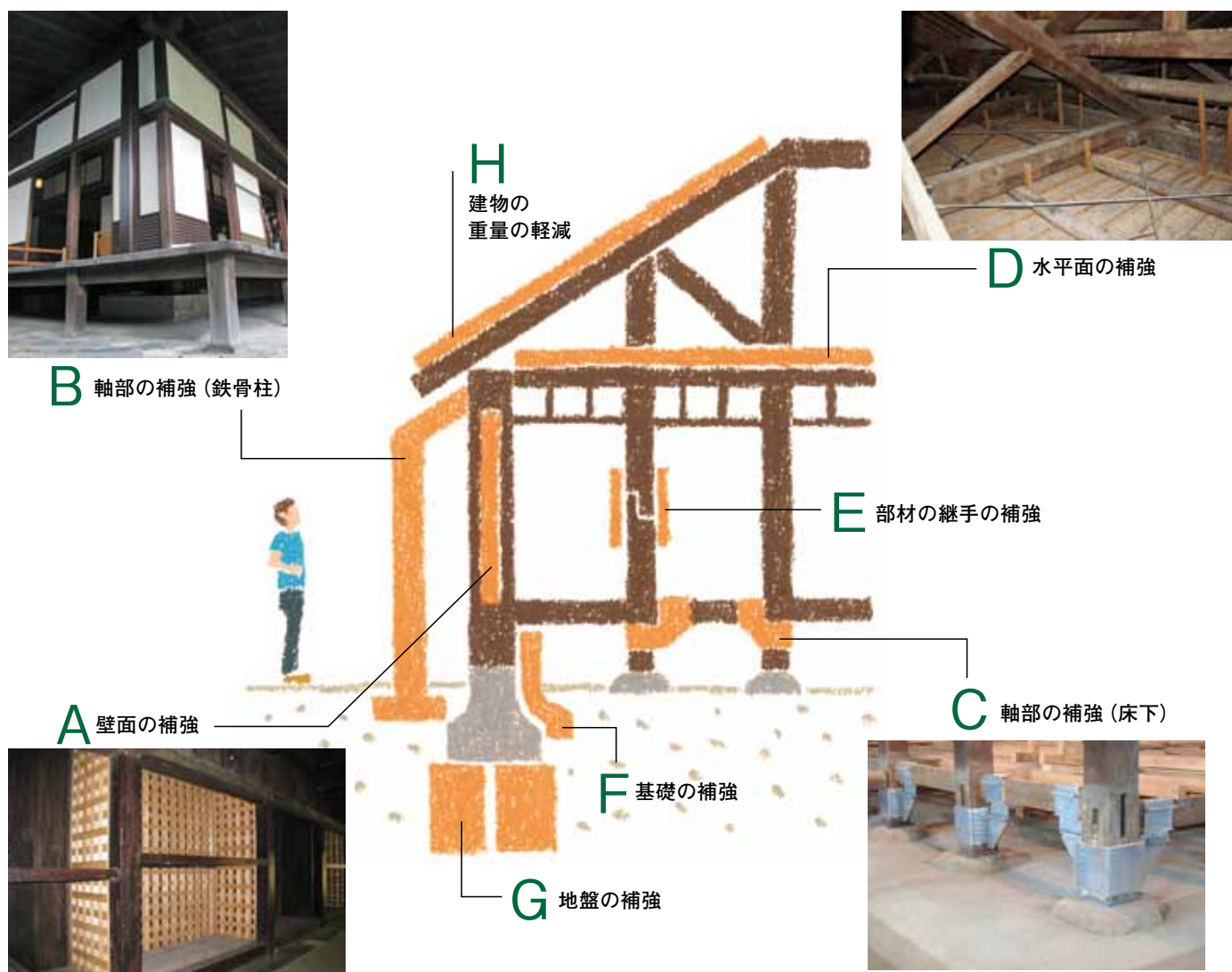
例えば、補強の量が過剰にならないようにしたり、補強によって昔から残っている貴重な部材を傷付けないよう補強部材の接合方法を工夫します。あるいは、補強が見えることで建物の雰囲気を変えてしまわないように、補強を隠れる位置に設置したり、補強が見えてしまう場合には目立たない形状や色にデザインするなどの意匠上の工夫が必要です。

また、将来より良い補強方法が見つかった場合、取り付けた補強を取り外して元に戻せるようにしておくことも重要です。さらに、見る人に文化財としての建物を正しく理解して貰うために、建物の既存の部材と補強部材が判別できるようにすることも検討すべきです。



小壁に面格子補強

耐震補強の方法



A B C D

壁面や軸部、水平面の補強

地震力に対して抵抗力を発揮する軸部や壁面を耐震要素と呼びますが、耐震要素が不足すると、地震時に建物が大きく変形し、場合によっては倒壊します。耐震要素が十分にあったとしても、その配置に偏りがあれば、建物にねじれや局所的に大きな変形が生じます。地震力に耐えるには、耐震要素が十分に、かつバランスよく配置されていることが重要です。

耐震要素が不足する場合には、耐震要素を追加する必要があります。例えば、耐震壁を設置したり、土壁の下地を構造用合板に置換する方法などがあります。また、軸部を補強するために、目立たない箇所に鉄骨柱を設置したり、床下にダンパーを設置する場合もあります。

耐震要素の配置が偏る場合には、耐震要素にしっかりと地震力が伝わるように、水平面を補強します。例えば、天井面を構造用合板や鉄骨ブレースで固めたりします。

E

部材の継手の補強

部材の繋ぎ目となる継手があると、無垢材に比べ強度が低下するため、地震時に部材が継手位置で折損することがあります。このため、柱や貫の継手が構造的な弱点となる場合には、鉄板や金輪などで補強する必要があります。

F

基礎の補強

基礎は建物に加わる力を地盤に伝える重要な部材です。古い建物には無筋のコンクリートや煉瓦積み、石積みの脆弱な基礎となっているものが多くあります。このような基礎は地震力に加わると崩れてしまい、建物も大きく変形する恐れがあります。このため、脆弱な基礎は鉄筋コンクリートや鉄板などで補強する必要があります。

G

地盤の補強

建物がしっかりしていても、地盤が被害を受ければ一緒に被害を受けてしまいます。たとえば、埋め立て地や池沼の周辺、川沿いなどの地盤は一般的に軟弱です。また崖地、斜面を造成した土地などは崩れやすく、地震時に地盤が液状化したり、斜面崩壊が起きる恐れがあります。地盤の耐震性をしっかりとチェックして、耐震性が不足する場合には地盤改良などの対策を行う必要があります。

H

建物の重量の軽減

地震力は建物が重いほど大きくなります。瓦の葺き土を減らすなどして屋根の重量を軽くしたり、小屋裏や上階に置いてある荷物を整理することで、地震力を軽減することができます。

耐震補強以外の
対策について

Q&A

耐震補強以外には、 どのような対策があるのでしょうか？

耐震補強以外の対策としては、以下のような対策があります。

活用方法の変更

地震時に被害が生じる可能性の高い箇所への立ち入りを禁止したり、避難誘導が可能な範囲に入場者数を制限し、地震で建物に被害が生じたとしても、利用者に危害を与えないようにします。



危険予知や避難方法の検討

地震時には瓦や天井材が落下してきたり、建物周辺にある石灯籠や鳥居、石垣が倒れたりする危険性があります。地震時にどのような箇所にどのような被害が生じる可能性があるかを事前に把握し、**危険性を明示する看板を立てたり、避難訓練を行って**おくことも重要です。



Q&A

どのような国庫補助が受けられますか？

重要文化財（建造物）の耐震診断や耐震補強を行う際には、**国庫補助事業**を活用できます。

耐震診断費や**補強工事費**（設計料及び監理料を含む）に対して、財政規模に応じて原則50～85%の国庫補助を受けることができます。補助事業の運用方

法の参考例を次のページに示します。市町村の教育委員会の方にご相談の上、ご検討ください。

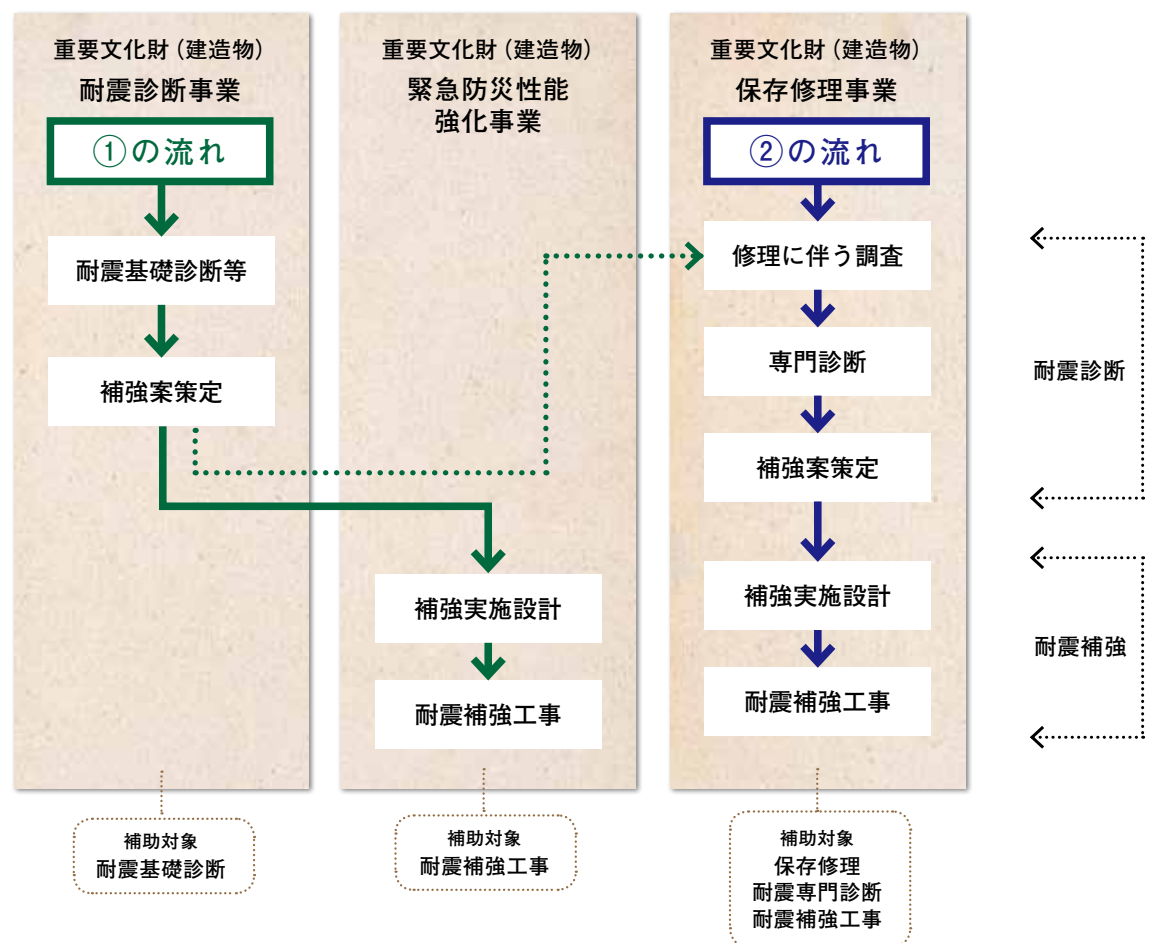
詳細は下記のアドレスに掲載されている「重要文化財（建造物・美術工芸品）修理防災事業費国庫補助要項」を参照してください。

http://www.bunka.go.jp/bunkazai/hojo/pdf/juuyou_kenzoubutsu-bijutsukougei_ver03.pdf

Q&A

国庫補助を受けた例を、教えてください。

国庫補助を受けながら耐震診断から耐震補強工事をした①の流れの例と、保存修理工事の中で耐震診断、耐震補強をした②の流れの例をここで紹介します。



①の流れの例

旧鹿児島紡績所技師館

鹿児島県鹿児島市に所在する江戸時代末期に建てられた洋風木造建築

平成19年度耐震診断事業を実施。

▶耐震診断の結果、耐震性が不足することが判明。

平成21～22年度緊急防災性能強化事業（耐震対策工事業）を実施。

▶壁内部に構造用合板を嵌め込む耐震補強を完了。



②の流れの例

友田家住宅

静岡県森町に所在する江戸時代中期に建てられた木造民家

平成23～24年度保存修理工事業を実施。

▶屋根替修理に併せ、耐震対策を実施。

▶耐震診断の結果、耐震性が不足することが判明。

▶壁の中に耐震パネルを、床下にダンパーを設置し耐震補強を完了。





文化庁文化財部参事官(建造物担当)

東京都千代田区霞が関3-2-2

TEL.03-5253-4111(代表)

FAX.03-6734-3823

<http://www.bunka.go.jp/>

写真提供(五十音順)

(財)京都伝統建築技術協会／(公財)文化財建造物保存技術協会

2013.3