

三重県木造住宅耐震補強等事業費補助金交付要領における精密診断法の運用方針

令和6年8月14日作成

三重県木造住宅耐震補強等事業では、詳細な情報に基づき、より正確に耐震の必要性を診断して、合理的な補強計画の立案を行い耐震補強工事費の低減を図ることを目的とし、精密診断法により耐震補強設計を行う場合に補助額の上乗せを行う。

本運用方針では、耐震診断者が「三重県木造住宅耐震診断マニュアル」又は一般財団法人日本建築防災協会発行「木造住宅の耐震診断と補強方法」で定める精密診断法に基づき耐震補強設計を行う際に従うべき事項を次のように定める。

精密診断法による耐震補強設計は、以下のことに留意して行うこと。

- (1) 耐震補強設計は耐震診断者が自らの責任において行うこと
- (2) 精密診断法1(保有耐力診断法)以外の方法の場合には、学識経験者又は構造設計一級建築士を加えた判定会を受けること
- (3) 精密診断における調査については、次の事項に留意すること
 - イ 仕上げ材をはがさなければ調査できないときは、調査の目的や必要性を住宅所有者に説明を行い、了解を得てから実施すること
 - ロ 劣化度の調査については、構造材を直接に目視、打診、触診、探針などの方法を総合的に使って部材、接合部単位で行うこと
- (4) 住宅所有者のニーズに応じた補強計画とするため、次の事項に留意すること
 - イ 耐震補強後の耐震性能の目標の設定を明確にすること
 - ロ 住宅所有者に対して、補強計画に関する正確な情報提供と十分な説明を行い、了解を得ること
- (5) 耐震性の向上に寄与しない工事を同時に行う場合は、補助の対象となる金額と対象外
の金額を明確に区分すること
- (6) 耐震補強工事設計図書は、工事施工者に設計者の意図が正確に伝わるように作成
すること
- (7) 地盤の状況に配慮した設計を行うこと

【解説】

(1) 耐震補強設計は耐震診断者が自らの責任において行うこと

耐震補強設計については、三重県木造住宅耐震補強等事業費補助金交付要領(以下「要領」という。)第2条第1項第二号及び第四号の規定により、建築士事務所に所属する建築士であり、かつ三重県が後援する木造住宅耐震診断講習、又は一般財団法人日本建築防災協会が主催する木造耐震診断資格者講習を修了した者(「耐震診断者」)が行うことができるものとなっています。

また、耐震補強工事を実施するための耐震補強設計図書は、建築士法第20条第1

項の規定により設計図書に建築士である旨の表示をして記名しなければなりません。

(2) 精密診断法1(保有耐力診断法)以外の方法の場合には、学識経験者又は構造設計一級建築士を加えた判定会を受けること

精密診断法は精密診断法1(保有耐力診断法)と精密診断法2(保有水平耐力計算による方法、限界耐力計算による方法、時刻歴応答解析による方法)とに分類されています。

精密診断法1は一般診断法と同じく、要領第3条第2項第二号において、複数の耐震診断者による団体の判定会又は複数の耐震診断者による判定を受けることとなっています。

一方で、精密診断法2については、要領第3条第2項第三号において、学識経験者又は構造設計一級建築士を加えた、複数の耐震診断者による団体の判定会又は複数の耐震診断者による判定を受けることとなっています。

(3) 精密診断法における調査については、次の事項に留意すること

イ 仕上げ材をはがさなければ調査できないときは、調査の目的や必要性を住宅所有者に説明を行い、了解を得てから実施すること

精密診断法では、軸組等の工法の種類、柱と横架材の接合部の仕様や筋かいの端部の金物の有無等について、部材、接合部単位で調査を行います。調査部位によっては、仕上げ材をはがさなければ調査ができない場合があります。その場合は、必ず、調査の目的や必要性を住宅所有者に説明し、了解を得てから実施します。また、床や壁の仕上げ材をはがして調査を行う場合には、その復旧方法や費用負担について、住宅所有者と事前に取り決めておくことが重要です。

ロ 劣化度の調査については、構造材を直接に目視、打診、触診、探針などの方法を総合的に使って部材、接合部単位で行うこと

劣化度の調査は、床下や小屋裏に潜り込み、構造材を直接対象にして、目視、打診、触診、探針などの方法を総合的に使って部材、接合部単位で劣化度調査を行います。著しく劣化(腐朽、蟻害、虫害など)している場合は、部材を交換するなどの補強が必要となります。これらの調査が十分にされず耐震補強設計が行われると、工事着手後に補強計画の見直しを余儀なくされ、場合によっては、耐震補強工事に要する費用が大幅に増加し、住宅所有者からの信頼を失ってしまうこともあります。

したがって、その調査にあたっては、大幅な補強計画の見直し等のトラブルが生じることがないように適切かつ慎重に行わなければなりません。

(4) 住宅所有者のニーズに応じた補強計画とするため、次の事項に留意すること

イ 耐震補強後の耐震性能の目標の設定を明確にすること

耐震補強設計は、耐震補強後の目標とする上部構造評点、工事期間、工事金額等から、その方向性を明確にして行う必要があります。たとえば、耐震補強後の上部構造評点が1.0~1.1程度の「一応倒壊しないレベル」を目標とする場合と、上部構造評点が1.1程度以上の「耐震性にゆとりを持たせたレベル」を目標とする場合では、その補強計画の考え方が異なります。

前者の「一応倒壊しないレベル」を目標とする場合は、耐震補強工事に要する費用をできるだけ抑えて、居住する者の命を守ることを目的とし、壁の補強を主体とした補強計画として、筋かいの端部や柱と横架材の仕口等の接合部の補強と腐朽・劣化した部材等の補修や交換、玉石基礎の場合の基礎の部分補強など、少ない労力・費用で効率よく上部構造を耐震補強する計画とすることが考えられます。

一方、後者の「耐震性にゆとりを持たせたレベル」を目標とする補強計画では、前者の補強に加えて、基礎が健全でない場合の基礎の補修・補強、屋根及び外壁等の軽量化といった、住宅全体のバランスも考慮した補強計画が考えられます。

また、耐震補強は、居住者が生活する傍らで工事を行うことが多くなるため、居住者にかかる負担が大きくなるように、補強計画の立て方にも配慮する必要があります。例えば、全面的な基礎の補修・補強を行う計画などは、家財等の備品の移動を必要とするだけでなく、工事日数と工事費用が増加するなど、居住者の負担が大きくなるので、必要に応じた最低限の基礎の補強にとどめるなどの計画上の工夫が必要です。

□ 住宅所有者に対して、補強計画に関する正確な情報提供と十分な説明を行い、了解を得ること

耐震補強工事は、耐震補強のみを行うものだけでなく、屋根の葺き替えや外壁の張り替え、台所や浴室などの水廻りのリフォームに併せて行うものなど、住宅所有者が住宅のリフォームを行う動機やニーズにより、その補強計画の内容が異なります。住宅所有者と設計内容について十分な打ち合わせを行い、ニーズに応じた補強計画とすると同時に、押入れ廻りの壁を補強する等、安価で合理的な補強計画を心がけ、それらの補強計画について住宅所有者に対して十分な説明を行い、設計内容について了解を得ることが重要です。

(5) 耐震性の向上に寄与しない工事を同時に行う場合は、補助の対象となる金額と対象外の金額を明確に区分すること

住宅全体のリフォーム工事に耐震性の向上に寄与しない工事が含まれる場合は、その部分に係る設計費が補助の対象となりませんので、耐震補強設計に要する経費とその他の部分の設計に要する経費とに区分する必要があります。したがって、設計費の見積書の作成から、耐震補強工事の見積書の作成まで、補助の対象となる金額と対象外の金額とを明確に区分して作成します。

(6) 耐震補強工事設計図書は、工事施工者に設計者の意図が正確に伝わるように作成すること

設計図書は、工事施工者に設計者の意図が正確に伝わるように、補強工事を実施する範囲やその補強方法を示した図書その他、補強に用いる金物等の仕様や施工方法等を取りまとめた耐震補強構造詳細図等を含むものとします。特に、建築構造金物については、同等認定又は性能認定された補強方法と異なる施工をした場合、所定の強度が確保できなくなります。また、工事施工者が補強方法を間違えないようにする工夫も必要です。例えば、補強工事の凡例について、「新設筋かい」、「既存筋かいの端部を金物で補強」、「補強の必要がない筋かい」など、補強内容を分かりやすく明示する方法があります。

分かりやすい設計図書を作成し、更に、設計者が工事監理を行うことで補強工事の施工ミ

すが防止できます。分かりやすい設計図書は、工事監理者による耐震補強工事と設計図書の照合等の現場確認を迅速かつ正確に行うことに繋がります。

(7) 地盤の状況に配慮した設計を行うこと

住宅の耐震診断を行う上で、地盤の判定は非常に重要な要素となります。必ず現地で地盤に関する調査(地盤の状態、敷地周辺の状況、住民の見聞等)を行い、「普通」や「良い」と判断した場合についても、その判断の根拠を耐震診断結果報告書に記載します。地盤の判定については、「2012年改訂版 木造住宅の耐震診断と補強方法 例題編・資料編」の P.119 に記載されている基礎・地盤の調査方法と評価法が参考になります。

<参考>

「2012年改訂版 木造住宅の耐震診断と補強方法 例題編・資料編」(P.119)

(2019年11月27日、一般財団法人日本建築防災協会／
国土交通省大臣指定耐震改修支援センター 発行)

1 基礎・地盤

1.1 地盤

地盤の分類は旧『木造住宅の耐震精密診断と補強方法』と同じとし、『良い・普通の地盤』、『やや悪い地盤』、『非常に悪い地盤』の3種類としている。

非常に悪い地盤の区域では、地震動の増幅、地盤と建物の共振現象などが起こる可能性があり、地盤が著しく軟弱な区域では、木造建築物の壁量計算において建築基準法施行令46条4項で必要壁量を1.5倍にすることと規定されており、構造計算を行うに当たっては建築基準法施行令88条2項で標準せん断力係数を0.3以上としなければならないと規定されている。

これに対応して、本診断法でも地盤が軟弱な区域では必要耐力を1.5倍することとしている。

ここでいう、地盤が軟弱な区域とは、建築基準法で定める特定行政庁が指定する区域内だけではなく、当該地盤が資表1.1の分類において、『非常に悪い地盤』(第3種地盤)として分類される区域とすることが望ましい。

地盤の分類の他、新たに、非常に悪い地形の分類を追加している。非常に悪い地形とは、地震時に地盤自体が破壊して、全体的または部分的に建築物が被害を受ける恐れのある地盤をいい、『液状化地盤』、『危険な崖地』、『危険な造成地』、『危険な護岸』の4種類としている。

地盤の分類、地形の分類の判断基準を以下に示す。

資表1.1 地盤の分類

地盤の分類	判断基準	昭和55年 建設省告示 第1793号
-------	------	--------------------------

良い・普通の地盤	洪積台地または同等以上の地盤	第1種地盤
	設計仕様書のある地盤改良 (ラップル、表層改良、柱状改良)	
	長期許容地耐力 50 kN/m ² 以上 下記以外	第2種地盤
悪い地盤	30mよりも浅い沖積層(軟弱層)	
	埋め立て地および盛土地で大規模な造成工事(転圧・地盤改良)によるもの(宅地造成等規制法・同施行令に適合するもの) 長期許容地耐力 20kN/m ² 以上、50kN/m ² 未満	
非常に悪い地盤	海・川・池・沼・水田等の埋立地および丘陵地の盛土地で小規模な造成工事によるもので軟弱な地盤	第3種地盤
	30mよりも深い沖積層(軟弱層)	

注) 液状化の可能性がある地盤は、建物の被害が大きくなる恐れがあることから、『悪い地盤』、『非常に悪い地盤』とし、必要耐力を割増すなどの考慮が必要である。

液状化の恐れのある地盤では、鉄筋コンクリート造基礎による建物の一体化や地盤の改良などによる補強を行い、建物の倒壊を免れる対処をすることが望ましい。

資表1.2 非常に悪い地形の分類

地形の分類	判断基準
液状化地盤	<ul style="list-style-type: none"> ・過去の地震災害において液状化した地盤 ・建築基礎構造設計指針(日本建築学会)の液状化判定によって液状化の恐れがあるとされた地盤 ・小規模建築物基礎設計の手引き(日本建築学会)の砂の液状化簡易判定グラフにより液状化の恐れがあるとされた地盤 ・液状化の危険性があるとして、自治体が指定した地盤 ・その他、砂地盤の細粒土含有率が低く、N値が小さく、地下水位面が地表面に近く、液状化の恐れがあると判断された地盤。(例:沼地など低湿地をきれいな砂で埋め立てた造成地、旧河道地。ゆるく堆積した沖積砂質低地)
危険な崖地 (隣地含む)	<ul style="list-style-type: none"> ・過去の地震災害において崖崩れ等が発生し、その補修が未了の地盤 ・宅地造成等規制法・同施行令によるがけで、施行令の技術的規準に適合しない地盤 ・斜面の崩壊(山崩れ、崖崩れ、土砂崩れ、落石)によって、建築物が倒壊、圧壊、流失の恐れがあると判断された地盤

危険な造成地 (すべり、沈下)	<ul style="list-style-type: none"> ・過去の地震災害において木造建築物が倒壊した盛土地盤 ・宅地造成等規制法・同施行令によるがけで、施行令の技術的規準に適合しない地盤 ・その他の盛土で、液状化、不同沈下等の恐れのある地盤
危険な護岸 (地盤側方流動)	<ul style="list-style-type: none"> ・過去の地震災害において護岸が崩壊した地盤 ・間知石積や玉石積などの護岸で、強度が低く崩壊の恐れのある地盤 ・軟弱な法面などの護岸で、強度が低く崩壊の恐れのある地盤

地盤の分類の判断材料として、当該地盤及び周辺地盤の目視調査に加え、次のようなものを参考にするとよい。

- i) 当該地及び付近の地盤調査図。ボーリング柱状図(土質およびN値)やスウェーデン式サウンディングによる調査図など。
- ii) 県・市等で作成している地盤図
- iii) 地盤性状等を基に作成された地震危険度の図
- iv) 地形・地層を表す地名。住民の見聞(『かつて、どこどこは沼地であった。』等)

木造住宅の耐震補強設計を実施する場合、上部構造の診断のための調査に併せて、地盤の判断を適切に行わなければなりません。一般診断法で「良い」や「普通」と判断されている地盤については、地盤の判断が適切かどうか、また、非常に悪い地形に該当していないかどうかを調査し判断します。非常に悪い地形に該当する場合は「問題有り」として、擁壁等の耐震性に問題があるときは、地盤の崩壊等による建物への影響と擁壁等の補強方法を、地盤が液状化するおそれがあるときは、液状化による建物への影響と基礎等の補強方法について住宅所有者に丁寧に説明したうえで耐震補強設計を行います。

イ 非常に悪い地盤の場合

一般診断法で「非常に悪い地盤」に該当すると判断した場合は、その地盤の状況及び判断の根拠を住宅所有者に丁寧に説明し、軟弱地盤の割増を行うことの理解を得た上で、「一応倒壊しないレベル」又は「耐震性にゆとりを持たせたレベル」として設計するか、それとも軟弱地盤の割増を行わずに「耐震性にゆとりを持たせたレベル」で設計するのかを決定し、耐震補強設計を行います。軟弱地盤の割増については、「木造住宅の耐震診断と補強方法」の P.331 に記載されている軟弱地盤の解説が参考になります。

<参考>

「木造住宅の耐震診断と補強方法—木造住宅の耐震精密診断と補強方法(改訂版)—」(P.331)

(2006年9月12日、財団法人日本建築防災協会 発行)

1.1 軟弱地盤

地盤が悪いと木造住宅の地震被害率が高くなることは、古くから経験的事実として知られている。1923年の関東地震の場合、地盤の悪さを沖積層の厚さで表わし、それと木造建物の地震被害率の関係を図示すると、図1のような関係が得られる。

この例では、沖積層の厚さが30m程度を超すと、木造建物の被害率がほぼ10%を超え、かつ急増することがわかる。

また、埋め立て年代が新しい軟弱な表土層が3m以上堆積している場合にも、木造建物の震害率が高くなることが指摘されている。これは当時の木造建物が地震動に対して比較的ゆっくりゆれる柔構造なので、地盤が軟弱な場合には、共振作用により建物に生じる加速度が増幅されるからであると考えられている。このような地盤条件の影響に対しては、上部の木造建物を十分剛強に設計することによって解決することになるが、上部の木造建物から基礎に伝わる力が大きくなるので、それに十分に耐えることのできる一体の鉄筋コンクリート造の布基礎を設けることが必要となる。

建築基準法関係では、建設省告示として次のようなものが、「地盤が著しく軟弱」とされている。「腐植土、泥土その他これらに類するもので大部分が構成されている沖積層（盛土がある場合においてはこれを含む）で、その深さがおおむね30m以上のもの、沼沢、泥海等を埋め立てた地盤の深さがおおむね3m以上であり、かつ、これらで埋め立てられてからおおむね30年経過していないもの又は地盤周期等についての調査若しくは研究の結果に基づき、これらと同程度の地盤周期を有すると認められるもの」（建設省告示第1793号、昭和55年）

このような地盤は、上記告示で区分けされている3種類の地盤のうちの第3種地盤に相当するものであるが、地盤周期で判定する場合には0.75秒以上の卓越周期を有する地盤に該当する。このような、地盤が著しく軟弱な区域に指定されているところに木造住宅を建てる場合には、設計用地震力を5割増しにする、つまり、耐力壁の量を5割増しにすることが、建築基準法で義務づけられている。ただし、指定がなくても、地盤が軟弱なところに木造住宅を建てる場合には、耐力壁の量の割増しを心がけるべきである。

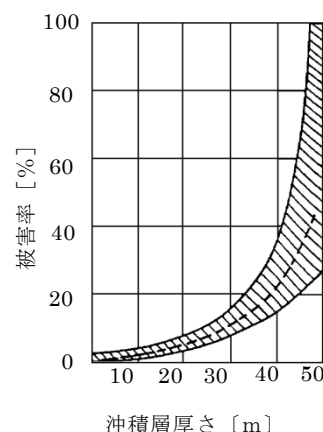


図1 沖積層の厚さと木造建物の被害率、関東地震（1923年）（大崎による）

ロ 非常に悪い地形（液状化地盤）の場合

「木造住宅の耐震診断と補強方法」の精密診断法では、液状化の可能性のある地盤を「非常に悪い地盤」に分類すると同時に、「崖地」や「造成地」などと同じ「非常に悪い地形」に分類しています。

この「非常に悪い地形」とは、地震時に地盤自体が破壊して、全体的又は部分的に木造

住宅を支持できなくなる地盤をいい、地盤に液状化が生じた場合の破壊現象は、噴砂や不同沈下という形で現れます。

しかし、こうした現象は、木造住宅が基礎などによって一体化されていれば、木造住宅全体が傾斜することはあっても、倒壊することを免れる場合が多いことから、木造住宅の液状化対策としては、鉄筋コンクリート造の布基礎に十分な剛性と強度を持たせて住宅全体を一体化させることが重要となります。したがって、地盤が液状化するおそれがあるときは、液状化による建物への影響と基礎等の補強方法について住宅所有者に丁寧に説明し、理解を得た上で耐震補強設計を行います。

ハ 非常に悪い地形(崖地・造成地)の場合

崖地や造成地で擁壁等の耐震性に問題があるときは、地盤の崩壊等による建物への影響と擁壁等の補強方法について住宅所有者に丁寧に説明し、理解を得た上で耐震補強設計を行います。

三重県木造住宅耐震補強等事業費補助金交付要領における精密診断法の運用方針

Q&A

Q-1: (2)について、精密診断法1以外の場合の判定会に、加えなければならない学識経験者又は構造設計一級建築士とは。

A-1: 学識経験者は木造の伝統構法や木造建築物を専門にする学位のある者等を想定していますが、要件として指定するものではありません。

また、構造設計一級建築士は、建築士法(昭和 25 年法律第 202 号)第 10 条の3第3項の規定により、国土交通大臣から構造設計一級建築士証の交付を受けた建築士をいいます。

複数の耐震診断者で構成する団体の判定会の場合には、判定者として1名以上の学識経験者又は構造設計一級建築士が判定に加わること、複数の耐震診断者で判定を行う場合には、少なくとも2名のうち1名が学識経験者又は構造設計一級建築士である必要があります。

Q-2: (3)ロについて、劣化度の現地調査は部材・接合部の全箇所確認が必要か。

A-2: 全箇所となると、隠ぺい部を含めその確認等に数日間を要するような場合も考えられますが、「2012年改訂 木造住宅の耐震診断と補強方法」(日本建築防災協会)の例題編・資料編 P.203 に、「劣化状況の診断には半日程度の所要時間を想定」と記載されています。

また、劣化の可能性のある箇所は詳細に調べ、その他の部分は「診断可能な部位を均等な精度で調査」し、「特に床下や小屋裏にはできる限り進入し、劣化の有無を調査」すべきとしています。

このことから、全箇所の確認までは想定しておりません。一般診断法の診断結果を用い、小屋裏点検口などからは小屋組部材の確認を行い、床下点検口などからは床下の蟻害、接合部、腐朽などの状況を確認してください。点検口などが無く小屋裏又は床下の確認ができない場合には、住宅所有者に説明、了解を得て、点検口を設けるなどして最低限1箇所ずつは調査を行うこととします。

Q-3: (3)イについて、耐震補強工事に要する費用をできるだけ抑えるには。

A-3: 例えば、柱頭柱脚の引き抜き力に対して設ける接合金物については、N 値計算を行うことで金物の仕様を合理的に判断でき、低コスト化につながることを期待できます。

また、三重県では平成 25 年度から平成 18 年国土交通省告示第 184 号に明示されている工法による耐震補強工事以外にも、一定の性能を有する工法について補助対象としていますので、積極的に工事費の削減や工期短縮等を図るとともに、住宅所有者の要望に即した耐震補強となるように配慮をお願いします。