



大学院工学研究科助教  
田端千夏子

たばたちかこ  
博士(工学)  
専門分野は、木質構造、木造住宅構法

この記事に関連した情報は以下のアドレスでもご覧いただけます。  
http://www.mie-u.ac.jp/links/research/

右図／兵庫県南部地震で被災した住宅  
(撮影:大橋好光)



## 住宅構法の変遷を明らかにし、 木造住宅の耐震性能の向上に取り組む。

阪神地域や淡路島に大きな被害を与えた兵庫県南部地震を教訓に、日本では、既存住宅の耐震性能の確保が急務の課題となっています。工学研究科では、既存住宅の耐震性能と被災度との関係や住宅構法の調査などを通じて、より精度の高い耐震診断法を開発し、木造住宅の耐震性能の向上を後押ししようとしています。

### 地震被害から既存住宅の耐震性能を検証する

今から15年前の兵庫県南部地震により、木造住宅は甚大な被害を受けました。特に、古い住宅に被害が大きかったことから、既存住宅の耐震性能の確保が地震被害を減らすための重要な課題となっています。それには、まず既存住宅に耐震診断を行って、最適な耐震補強を施すことが必要です。既存の耐震診断法は、建築基準法などの設計法に基づいて作成されていますが、診断結果と実際の地震被害との関係については、あまりよくわかっていません。そこで本研究室では、兵庫県南部地震で被災した住宅の被災状況と、耐震診断法による性能評価との関係について研究を行っています。研究の結果、被災度と既存の耐震診断法の評価値には一定の相関があるものの、まだばらつきが大きいことがわかりました。また、耐震診断法には簡易なものや精密なものがありますが、やはり、精密なものほど被災度との相関が高いことが明らかになりました。



微動実験(人力加振)の様子(図1)



左:携帯型振動計  
右:サーボ型速度計(図2)



伊勢市河崎の町並み  
日本の伝統的な住宅。屋根は瓦葺き、壁は土壁(外壁は、漆喰あるいは板張り仕上げ)。材料、寸法、部材構成、施工方法など、近年建設される住宅とは特徴が異なる。(図3)



壁実験の様子  
左:木ずり  
右:石こうボード(図4)

### 既存住宅の振動実験から耐震性能を評価する

既存住宅の耐震性能を評価するには、設計図書(図面)や現地調査に基づいた耐震診断を行うのが一般的です。しかし実際には、設計図書を紛失している場合が多く、また、現地調査による劣化の判定が難しいといった問題もあります。そこで近年注目されているのが、微動測定による方法です。微動測定では、壁などを破壊することなく簡便な実測により建物の振動特性を求めることができます。そのため、この振動特性をもとに、住宅の耐震性能を把握できるのではないかと期待されています(図1・2)。

ただし、木質構造は比較的小さい変形から非線形の挙動を示す傾向があります。微動測定は微小変形時の計測であるため、それらの結果から、どのように大変形時の挙動を評価するのかが問題となります。現時点において微動測定は、耐震性能を評価する上で重要な、大変形時の挙動を正確に推定できるレベルには至っていません。そのため、しばらくは従来の耐震診断法による評価方法と併用しながら活用するのが望ましいと考えています。ただし、新築建物の場合であれば、微動測定により中地震時の弾性周期を推定することは概ね可能です。

### 精度の高い耐震診断法を開発する

以上のような成果を受けて、これから、より精度の高い耐震診断法を提案していきたいと考えています。そのためには、まず既存建物の実態の把握が欠かせません。住宅の造りは地域や時代によって異なります。例えば、基礎はかつては礎石でした。その後、無筋のコンクリート造布基礎になり、現在は鉄筋コンクリート造べた基礎が主流になっています。同様に、軸組や壁、床や屋根でも大きな変化が起こっています。そこで、これら構法の変遷を調査しています(図3)。

また、それぞれの構法がどのような構造性能なのかを分析することも必要です。例えば、壁は以前は土壁でしたが、その後、外壁はモルタルやサイディング、内壁は石こうボードが主流となりました。また、耐力壁と言えば筋かいですが、以前は接合金物がありませんでした。後に接合金物が普及しますが、現在は筋かいに代わって構造用合板が普及しています。このように壁の仕様は徐々に変化し、それぞれの耐震性能も異なっています。それらの強度特性がわかって初めて、前述の構法の調査が活かせるのです(図4)。

現在、地震による建物の被災度を正確に区分する方法や、前述した振動特性調査法の新築建物への応用など研究テーマは広がっていますが、木造住宅の耐震性能の向上というテーマを通して、少しでも社会の役に立てればと考えています。