

Q & A

Q. 強誘電体材料とは何ですか？

A. ある絶縁体物質に電源をつなぐと、+側の電極には負イオン、-側には正イオンが引きつけられ、物質内で電気的な偏りが生じます。一般的な誘電体では、電源を取り除くとこの電気的な偏りは元に戻り消滅してしましますが、そのまま偏りが残るものを強誘電体と呼んでいます。

強誘電体の性質には、圧電性、焦電性があり、セラミックス材料としては $PbTiO_3$ (チタン酸鉛)、PZT(チタン酸ジルコン酸鉛)、 $LiNbO_3$ (ニオブ酸リチウム)などが挙げられます。

圧電体セラミックスを用いたものにガス・レンジやガス湯沸かし器、タバコのガス・ライターなどがあります。これは、ガチッといきなり圧電体セラミックスを叩くことで、そのショックで生じる高い電圧が、パチンと火花を出して放電するという圧電効果を応用したものです。

この圧電体セラミックス素子は、径5mm、長さ10mmとしたもので15000~20000Vの高い電圧を発生します。

次に、焦電体セラミックスを利用したものに、赤外線センサーなどがあります。これは、赤外線のようなわずかな熱エネルギーの変化で、物質内の電荷の変化が起こり、これによって電気が生じるという焦電効果を応用したものです。

これらの性質を利用したものとして、圧電プザー・スピーカー、水中・超音波送受波器、湿度センサー、ガスセンサーなどがあり、また近年メモリ材料としても試みられています。

このように、強誘電体材料とは身近なものに幅広く利用されており、また構成材料の組成を変化させたり、他の成分を添加することで、更なる機能が発揮されることが期待されることから、今後ますます応用範囲が広がると思われる材料です。

(素材開発部)

Q: 木造軸組構法住宅の接合金物を使用する上で注意すべき点を教えてください。

A: 木造軸組構法住宅の接合金物は、仕口・継手の補強用として用いられ、建物の耐震性向上に寄与しています。しかし、その性能を十分に発揮するためには、各種基準の仕様に従い、適切な施工を行うことに加えて、建物の各部位にかかる応力を検討して適切な金物を選択することが重要になります。一般的に、木造構造躯体の変形は部材より接合部が大きく、木造構造躯体の破壊は部材ではなく接合部で起こることが多いので、接合部の性能を把握することは重要です。接合金物の接合性能としては、初期剛性、耐力、変形性能、クリープ性能、耐久性等が挙げられます。

耐力壁回りの接合部は、建物全体の構造安全性を左右するため、筋かい下部の柱と土台との接合部等は大切です。通常、この接合部には釘やビス止めによるプレート式かど金物が用いられています。用いる釘の直径が大きくなるほど初期剛性及び耐力は向上しますが、破壊時に割裂が発生しやすくなり、変形性能(粘り強さ)が低下する傾向があります。また、釘の数を増加させた場合でも同様の傾向があります。これは、ホールダウン金物に用いるボルト接合でも同様の傾向があり、注意が必要です。特に、大地震動に対して建物の倒壊を防ぐためには、接合部の変形でエネルギー吸収を行うことが重要になりますので、金物の形状寸法は総合的に判断して選択する必要があります。

また、施工の合理化等を目的として、従来の仕口を接合金物に置き換えるケースも出てきています。このような場合では、実験によって接合部の荷重-変位関係を求め、設計が行われていますが、建物の品質向上を図るためには、接合部のクリープ特性や耐久性についても併せて検討する必要があります。(木材工業部)