ブロックせん断試験

岩田 聡

落語がわりと好きで，時間と機会が許せば聞きに行きます。桂枝雀さんがご存命のときには，2回ほどチケットを手に入れるチャンスに恵まれ公演に行くことができました。枝雀さんのネタの一つに「地獄八景亡者戯（じごくばっけいもうじゃのたわむれ）」という噺があります。サバにあたった人が地獄まで旅する噺で，旅の途中に「千手観音の手品はいかが」と呼びこみがあったりします。木材の試験には，針の山を歩かされたり（インサイジング処理），釜ゆでにされたり（蒸煮処理），火であぶられたり（防火試験）と地獄のような責苦を与えてデータを得るものがあります。JASに定める接着性能試験には，一方を固定して縦に引きちぎる「ブロックせん断試験」というものがあります。

ブロックせん断は，集成材やCLT（直交集成板）などの接着性能を把握する試験で，試験体づくりにたいへんな手間がかかります。試験体は，2つの立方体が接着面で5mmずれた椅子のような形にします。はじめに集成材やCLTの内部から接着面を境にして同じ大きさの立方体のブロックになるように切り出します。そして，ノコギリの刃の厚さを考えながら削ってずれをつくり，いす型にするのです（**写真1**）。それを万力のような装置にかけ，一方は固定し，一方は下方向に荷重をかけ，破断したときの荷重をセンサーで測定します（**写真2**）。

写真1　刃の厚さも考えながら5mmのずれをつくる。

写真2　いす型の試験体を破壊する林産試験場独自開発のせん断試験装置

この試験を模式的に考えると，木材は繊維でできているので，ストローの束が試験体の木材と思ってください。集成材のせん断試験では，接着層をはさんだ両側のブロックの繊維方向が同じ縦方向，つまりどちらもストローの束が縦のものに荷重をかけて接着層の接着力を測定します。

しかし，CLTのせん断試験の場合は話が違ってきます。CLTは各層のラミナが直交しているのが特徴なので，接着層をはさんでブロックの繊維方向が直交します。ストローの束が，一方は縦向きに，もう一方は横向きになるのです。ストローの束に横から力をかけると，縦方向の裂ける壊れ方と違い，束がくずれるように壊れます。左右のブロックの荷重に対する壊れ方が異なると，接着層の接着力を正しく評価できないおそれがあります。

そこで考え出されたのが45°回転してブロックを切り出す方法です。こうすると，縦でも横でもない，繊維方向が左右どちらも斜め45°のブロックに荷重をかけるので，試験体の繊維方向による影響を抑えることができます（**写真3，図1**）。

写真3　左側は繊維方向が直交している試験体（図1左）。手前右側は，繊維方向を45°傾斜させた試験体（図1右）。

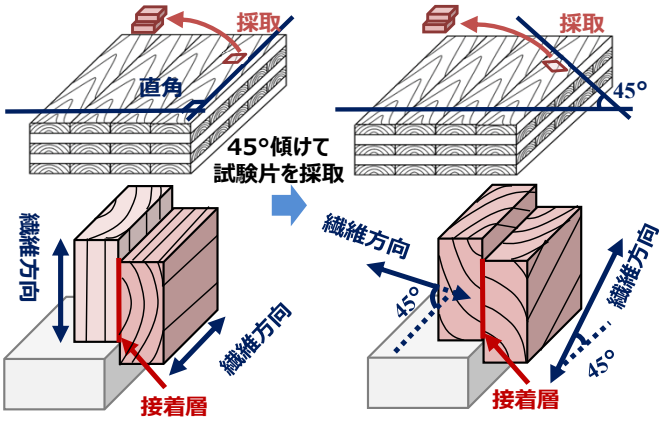

図1　CLTのブロックの切り出しと繊維方向

今回実施したブロックせん断試験では，ブロックの強度，サイズ，繊維方向（直交と45°傾斜）で場合分けしているうち，1,300個に及ぶ試験体をつくることになりました。精度のある試験体づくりから始まり，データの測定，分析，取りまとめは，時間をかければいつかは終わることができます。しかし，試験体づくりを研究支援職員が分担することにより，研究職員は並行して研究を進め，迅速に成果を得ることができるのです。

（林産試験場長）