

課題名 : 木造継手の圧縮強さの研究 その1 短柱

指導教員 : 千葉 一雄 教諭

1. 研究目的

日本古来の大工技術を用いた木造継手の製作を実際に行うことで日本の建築歴史を肌で感じ、木造柱の荷重試験を通して継手部分の座屈にどのような影響があるのかを欠陥の有無を含めて考察する。

2. 実験方法

試験体は樹種にマツを用い、部材の断面寸法が40mm×40mmの角材で腰掛あり継を作製した。試験体は図1の形状の試験体、計3種類をそれぞれ長さ640mmの長柱と160mmの短柱を作製し用いる。

圧縮試験は50kNアムスラー型 万能試験機で圧縮試験を行う。この際試験体はXYZの3方向の変位を高感度変位計で計測する。圧縮試験にあたり木材の変位は試験体によって5000N、2000Nまたは1000Nごとの値を測定した。

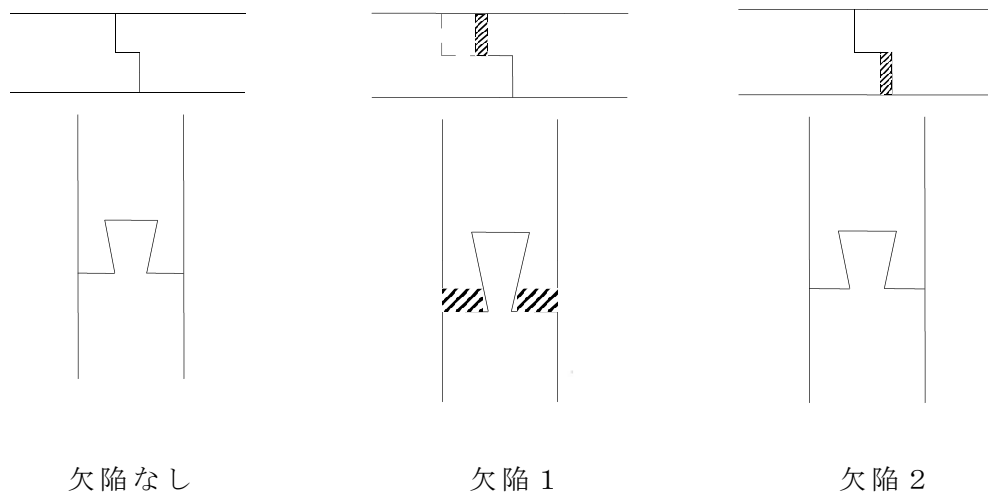


図1. 試験体の形状

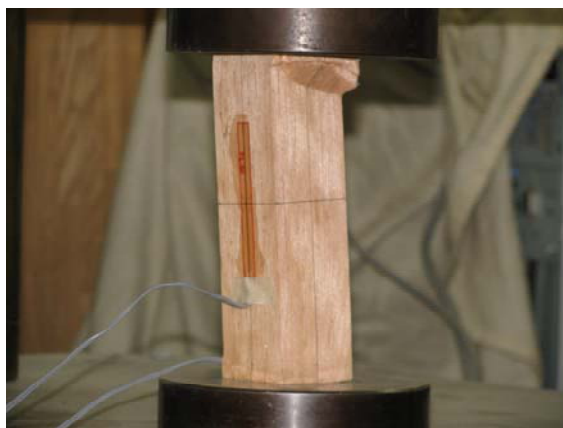


写真1. 圧縮試験の様子

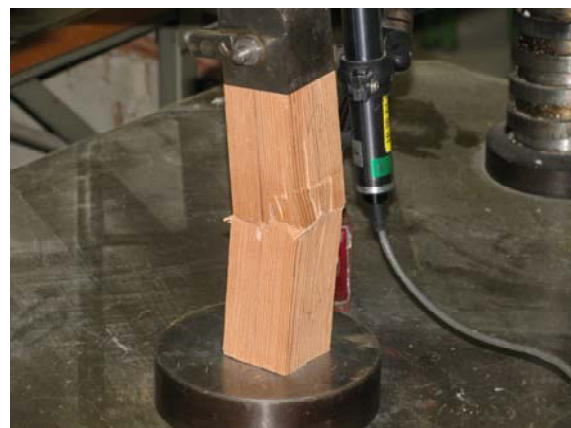


写真2. 圧縮による破壊状況

3. 実験結果と考察

継手がない試験体 3 本のうち 2 本は、最大荷重こそ違ったものの同じ傾向があり、グラフはほとんど重なる形となった。1 本だけグラフの値が揺れているような試験体があったが、これは、試験体として用いた松の中に節があったことや、何らかの形で木材の力学的欠陥の要因となるものがあつたと考えられる。

継手がある試験体を圧縮したときの傾向としては、最初の 0～10000 N で。これははじめに継手の部分が少しつぶれているものと考えられる。10000 Nからは荷重に対してひずむ割合が緩やかになった。これは、継手の部分が少しつぶれた状態で耐えているものと予測できる。最後は 3 本とも急にひずみ度が大きくなり壊れた。

継手のない 3 本の試験体の最大荷重は 75000～90000 N だった。それに対して継手のある試験体は最大荷重 40000～55000 N とだいぶ弱くなることが分かった。

私たちはこの研究を行う前に継手ありの試験体よりも継手なしの試験体の方が強いと予想したが、やはり予想通りだった。継手は 2 つに分かれているものを繋げるものだから、もともと 1 つのものの方が強いのだと考えられる。

4. まとめ

- ・短柱の継手なしの試験体の最大荷重は 90000 N で短柱の継手ありの試験体は 50000 N となり、約 1.6 倍の強度が観測できた。
- ・(図 3)の短柱の継手が無い試験体のグラフと、(図 4)の短柱の継手がある試験体のグラフから、継手のある試験体は荷重に比例してひずんでいくのに対し、3 本とも始めに大きくひずみ、壊れる直前にも大きくひずむことが分かった。

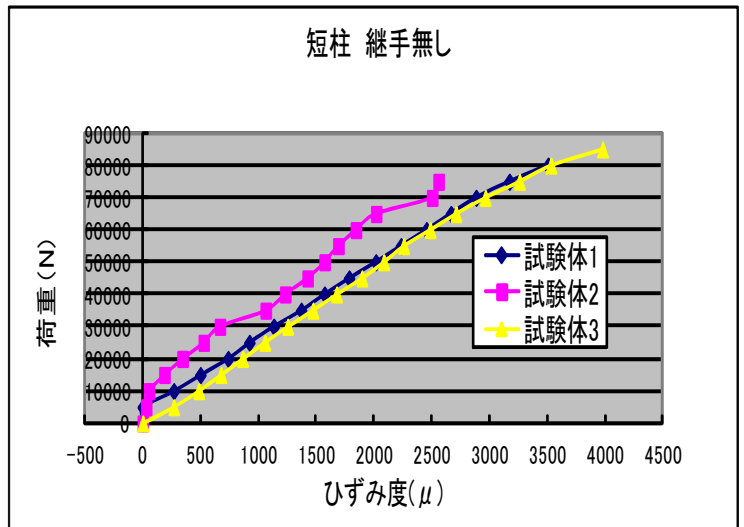


図 2. ひずみ度と荷重との関係

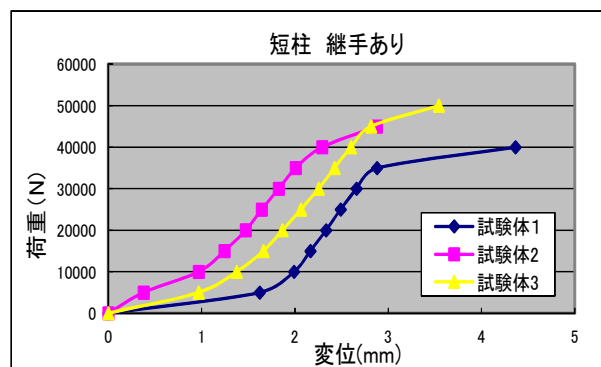


図 3. 変位と荷重との関係