

[報告者] 山本貴正（工学部建築学科）

1. 耐震実験センター研究助成(SRX 助成)研究

(1) 環境負荷低減に向けたアルミニウム管と木のハイブリッド型構造部材の開発

報告者は、鋼・コンクリート合成構造に木材を内蔵させて部材の軽量化をする提案を行い、この部材の構造性能に関する実験的研究を進めている。そこで、著者らは、安価で軽量の木材、さらに高価ではあるが将来のリサイクル効率の向上に期待して軽量のアルミニウムに注目し、スギ円柱材(木材)が挿入されているアルミニウム(AL)管短柱の圧縮特性について検討した。

具体的には、木材が挿入されているAL管短柱の木部とAL部を同時に圧縮载荷する試験と、この木部だけに直接圧縮力を载荷する圧縮試験を実施した。以下、前後者をそれぞれ全押しおよび中押し短柱とそれぞれ呼称する。なお、木材およびAL管それぞれの短柱の圧縮試験を併せて実施している。中押し短柱に関連する試験を中押し系、全押し短柱に関連する試験を全押し系と呼ぶ。

中押し短柱においては、木材の拘束効果をAL管中央で発揮させるため、木材の相対する2箇所に、止まり孔を設けている。これに併せ、木材短柱の圧縮強度に及ぼす止まり孔有無の影響についても検討している。また、木材とAL管の隙間に、木材側に公称厚さ0.18mmの布テープを2.5周、公称厚さ12mmのAL箔を11周および公称板厚0.5mmのAL板を公称高さ250mmとして巻き付けている。AL管短柱においては、局部座屈を誘発することを目的として、試験体中央に通し孔を設けた。

AL管の四等分点上から引張試験片を4体採取し、この試験片の引張試験をJIS Z 2241に準拠して実施した。木材の短柱圧縮試験においては、ひずみゲージ、コンプレッソメータおよびクロスヘッド移動力それぞれで計測した圧縮ヤング係数の差異について

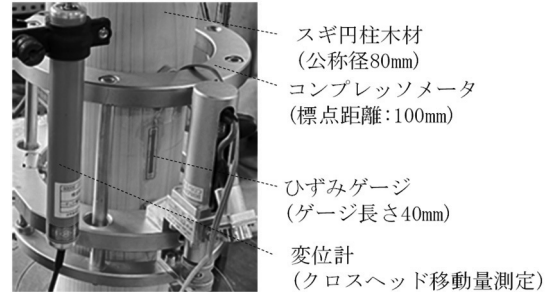


写真-1 木材の縦圧縮試験方法

も検討している(写真-1)。

AL管は、公称径100mm・公称板厚3.0mmのA6063TF-H18である。高さは、中押し短柱は280mm、全押し短柱は300mmとした。全押し用とAL管短柱の上下端は、AL製のフランジプレートを隅肉溶接で接合した。円柱の木材は、吉野産スギの無欠点の辺材であり、公称直径は93mmである。

木材短柱は、ゲージ長40mmのひずみゲージ標点距離100mmのコンクリート用コンプレッソメータおよび変位計で測定したクロスヘッド移動量で軸ひずみ度を計測した。なお、ゲージ長40mmのひずみゲージを、中押し系は試験体下側、全押し系は試験体中央に、それぞれ相対する2か所に貼付した。中押し系においては、木材短柱の中央に、貼付したひずみゲージに直行する2か所に径8mm・深さ12mmの止まり孔を設けている。中押し短柱は、試験体下側の相対する2か所に貼付したゲージ長40mmのひずみゲージとクロスヘッド移動量で軸ひずみ度を計測した。ここでは圧縮応力度が圧縮強度の10%に到達するまではひずみゲージ、それ以降はクロスヘッド移動量の軸ひずみ度を用いて、圧縮ひずみ度を計測している。木材の圧縮ヤング係数は、構造用木材の強度試験マニュアルに準拠して計測した。AL管の四等分点上に二軸ひずみゲージを貼付している。この相対する2か所においては、木材に設けた止まり孔の箇所と一致させている。全押し短柱かつAL管短柱は、AL管に隅肉溶接したフランジプレート間の移動量を変位計で測定し、これで圧縮ひずみ度

を計測した。上端のフランジプレートの中央には、径 94mm の通し孔が設けられている。図中に示すように上側、中央および下側の三等分点上に二軸ひずみゲージを貼付している。また AL 短柱については、中央の三等分点上に径 3.0mm、4.5mm および 6.0mm の通し孔を設けている。

本研究で得られた主な知見を、以下に示す。

- 1) クロスヘッド移動量にて計測した木短柱の圧縮ヤング係数は、ひずみゲージおよびコンプレッソメータにて計測したそれと比較して小さい傾向がある。
- 2) クロスヘッド移動量にて計測した木短柱の強度時ひずみ度は、ひずみゲージおよびコンプレッソメータにて計測したそれと比較して大きい傾向がある。
- 3) 木短柱の縦圧縮ヤング係および縦強度時ひずみ度に及ぼす止まり孔の影響はほとんどない。
- 4) 中押し短柱は、AL 板が挿入されている群を除き、応力度-ひずみ度関係に及ぼす AL 管の影響はほとんどない。

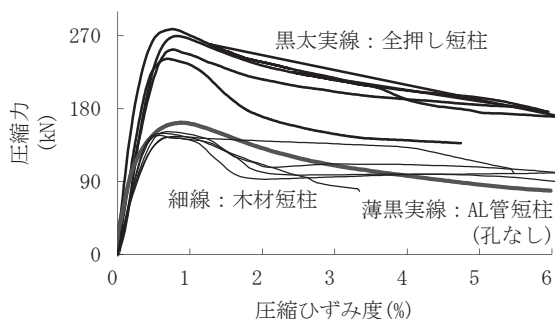


図-1 全押し系の圧縮力-圧縮ひずみ度関係

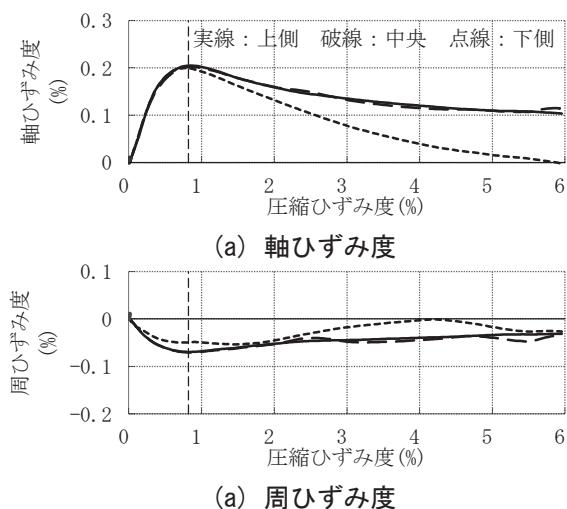


図-2 全押し短柱の軸・周ひずみ度の例

- 5) 全押し短柱は、最大圧縮力に及ぼす相互作用はない(図-1)。
- 6) 全押し試験の各層の軸・周ひずみ度は、最大圧縮力到達後に、進展しない(図-2)。これらのことから、全押し短柱の圧縮靱性については、木材と AL 管の相互作用はないと推測される。
- 7) 全押し短柱の最大圧縮力到達後の低下勾配は、木材短柱と AL 短柱のその和と差異はない。

2. 外部資金による研究

特になし

3. その他特記事項

特になし

4. 本研究に関する発表

- (1) 山本貴正、瀧本秀斗、太田康介：スギ円柱材の縦圧縮特性値の計測方法に関する基礎研究，日本木材学会大会研究発表要旨，DVD(D14-13-1315)，2023.3
- (2) 井澤正行、足立龍星、安藤大晟、伊東慶、山本貴正：スギ円柱材が挿入されているアルミニウム管短柱の圧縮特性に関する基礎研究，日本建築学会東海支部研究報告集，Vol.61，pp.45-48，2023.2
- (3) 平藪将大、三輪康広、山本貴正：合成構造部材に使用する木材の縦圧縮特性値の計測方法について(その2)角柱材，日本建築学会東海支部研究報告集，Vol.61，pp.33-36，2023.2
- (4) 瀧本秀斗、太田康介、山本貴正：合成構造部材に使用する木材の縦圧縮特性値の計測方法について(その1)円柱材，日本建築学会東海支部研究報告集，Vol.61，pp.29-32，2023.2