

鋼板挿入ドリフトピン接合部におけるビスによる割裂補強

静岡大学 大学院総合科学技術研究科 農学専攻 松永大輝

(指導教員：小林研治)

高靱性接合部の開発に向けて

鋼板挿入ドリフトピン接合部は、集成材構造を始めとする大規模木質構造建築物で一般的に用いられる接合法の一つである(図1)。ドリフトピンが曲げ降伏を生じることにより接合部に変形性能をもたせることが可能な一方で、接合部の条件によっては木材の割裂が生じてしまい、十分な変形性能が得られない。割裂を防ぐためにドリフトピン近傍にビスを打ち込む方法が提案されている(図2)が、その詳細を検討した例はあまりみられない。

これまでの研究によって、ビス1本の補強試験ではビスによる補強効果が望める条件を整理し、ならびに定量的な補強効果を調べることができた。しかし、補強条件によっては、ビスの引き抜け破壊が生じ十分な補強効果が得られなかった。そこで、本研究ではビスを複数本使用した補強条件について補強位置や補強本数が接合部に及ぼす影響を検討した。また、効果が見られた補強条件について試験体数を増やし、更なるデータの蓄積を行った。

実験による補強効果の検証

実験の様子を図3に示す。鋼板を試験装置下部に固定した状態で木材に上方向の荷重を与え、図1で示すような荷重条件を再現した。この時、木材に特殊な加工を施し、補強ビスにはひずみゲージを埋め込むことで、ビス軸力(割裂を発生させる応力)を測定した。なお、木材にはスギ集成材(E65-F225)を供し、断面寸法は105×220 mmとした。ドリフトピンの直径は16 mmとした。

ビスによる補強パターンは、図4中のイラストで示す通りとした。なお、このイラストは図1において接合部の下側から見た様子を示している(図2を正面とした場合の側面)。ビス2本で割裂補強した場合(図4a)とビス4本で割裂補強した場合(同図b, c)において、接合部の荷重-変位関係と比較すると、ビス2本の場合よりも4本の場合で明確に終局変位が大きくなり、したがって、十分な靱性の向上には補強ビスを4本用いることが必要であることが明らかになった。

ビス4本を横一列に配置して割裂補強した場合(図4b)では内側に配置したビスと外側に配置したビスで軸力に大きな違いは見られなかった。一方、ビス4本をドリフトピンの上下に配置して補強した場合(同図c)では上側に配したビスよりも下側に配置したビスで大きな軸力が測定されており、この結果から、割裂を発生させる応力はビスの下側で大きくなることが示唆された。また、様々な配置を検討した結果(本資料で結果の詳細を割愛)、ドリフトピンの下側3dの位置(dはドリフトピン直径、今回は3d=48 mm)に配置した補強ビスで軸力が大きく発生し、したがって、補強ビスの打ち込み位置としてドリフトピンの下側3dの位置が有効であることが示唆された。

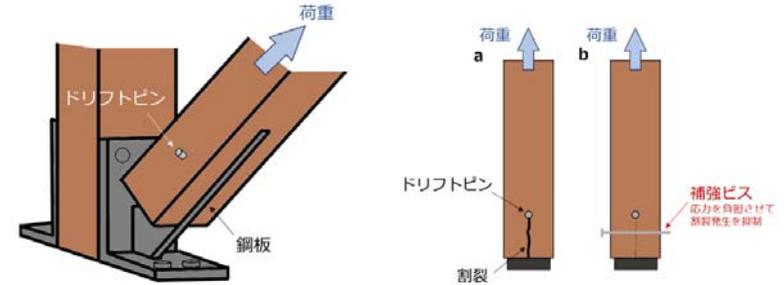


図1 鋼板挿入ドリフトピン接合部

図2 接合部における a 割裂発生と b 補強方法

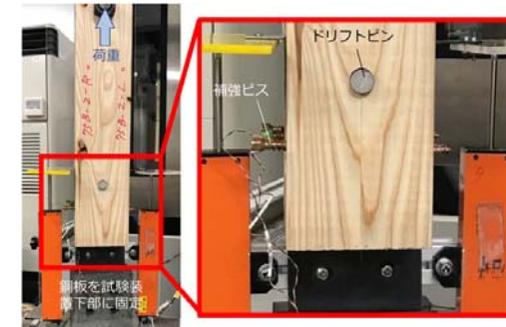


図3 実験の様子。鋼板を試験装置下部に固定した状態で木材に上方向の荷重を与え、図1で示すような荷重条件を再現した。この時、木材に特殊な加工を施し、補強ビスにはひずみゲージを埋め込むことで、ビス軸力(割裂を発生させる応力)を測定した。

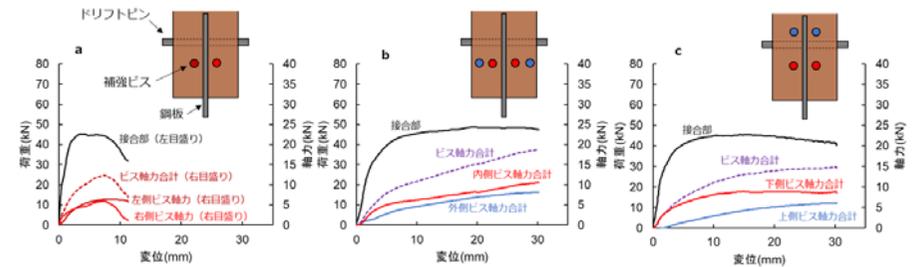


図4 試験結果の一例。左側から、a ビス2本で割裂補強した場合、b ビス4本を横一列に配置して割裂補強した場合、c ビス4本をドリフトピンの上下に配置して補強した場合の結果を示す。