

# 鋼板挿入型ドリフトピン接合部の仮動的応答特性を考慮した耐力評価

環境資源学専攻 森林資源科学講座 木材工学 須賀雅人

## 1. 緒言

近年、公共・商業施設を中心に非住宅建築での木材利用が推進されている。それに伴い、大開口の確保や可変性の高い構造躯体の実現を目指し、木質ラーメン構造のモーメント抵抗接合部に関する研究が数多くなされている。しかしモーメント抵抗接合部のみならず木材接合部全般の研究において、動的応答に関する資料は欠落している。仮動的試験は構造物の振動時挙動を、振動台を用いることなく再現できる実験手法である。本研究ではこの仮動的試験を用いて、木質ラーメン構造を想定した鋼板挿入型ドリフトピン接合部の仮動的応答特性を考慮した耐力評価を行った。

## 2. 試験方法

試験体には同一等級構成のカラマツ集成材（平均比重 0.541, 含水率 10.5%）を用いた。試験体寸法は材長 1900mm, 材幅 240mm, 材厚さ 100mm とした。接合具はドリフトピン（長さ 100mm, 径 10mm）を用いた。柱脚接合部は試験体に深さ 323mm, 幅 10mm のスリットを入れ、その間に 9mm 厚の柱脚金物を挿入し、ドリフトピン 8 本で接合した。ドリフトピン配置は円形, 矩形配置の 2 種類とした。

仮動的試験に用いる入力加速度は正負繰り返し水平加力試験の結果より求めた。見かけの変形角が 1/450, 1/300, 1/200, 1/150, 1/100, 1/75, 1/50rad となるように正負 3 回繰り返し加力を行い、以降破壊まで一方向加力を行った。試験体数は円形, 矩形配置それぞれ 2 体ずつとした。

仮動的試験中の振動解析の計算に必要な慣性質量を仮定するにあたって正負繰り返し水平加力試験結果をもとにし、1.6t と仮定した。減衰定数は 5% とした。入力加速度は正負繰り返し水平加力試験より得られた降伏耐力  $P_y$  の 1/3, 2/3 の値から質量 1.6t を除した値, 70gal および 140gal とした。入力波の周波数は入力加速度 70gal で 0.5, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10Hz, 140gal で 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10Hz とした。試験体数は円形, 矩形配置それぞれ 2 体ずつとした。

## 3. 結果と考察

正負繰り返し水平加力試験結果を表 1 に示す。円形, 矩形配置間で終局モーメントの値に有意差が認められた ( $p < 0.05$ )。いずれの試験体においても変形角が 1/20rad 付近に至るまで破壊はみられなかった。変形角 1/20rad 付近より、木材繊維方向に力の加わるドリフトピンから、木材繊維方向に割れが入り破壊が生じた。矩形配置試験体では円形配置試験体より脆性的な破壊を示した。

仮動的試験の結果、入力加速度 70gal での試験の内、周波数 1Hz で共振が生じ最も応答変位が大きくなった。一度目の 70gal で 1Hz での試験後、再び 70gal で 10Hz から試験を行った際には入力した条件全てで応答変位が大きくなり、特に 3Hz 以下の低周波域で応答変位がより大きくなった。また、140gal で 1Hz の試験において円形, 矩形配置ともに破壊が生じた。この結果から、共振が生じることで  $2/3P_y$  程度の加速度でも破壊にいたることがわかった。

以上の結果より、実際に地震動を受ける際には、静的試験で破壊が生じたときよりも小さな荷重で破壊が生じる可能性があるため、実際の使用には、より靱性が発揮される円形配置が望ましいということが確認された。

表 1 正負繰り返し水平加力試験結果

	初期剛性 $K$ (kNm/rad)	降伏モーメント $M_y$ (kNm)		$M_y$ 時変形角 (rad)	終局モーメント $M_u$ (kNm)		$M_u$ 時変形角 (rad)	1/120rad時モーメント (kNm) 平均値
		平均値	5%下限値		平均値	5%下限値		
円形配置	394	12.2	5.40	0.035	16.0	13.7	0.048	1.37
矩形配置	400	10.4	7.70	0.028	13.6	10.7	0.040	0.96