

仕口形状を考慮した柱 - 貫接合部のモーメント抵抗機構

その2. 貫および楔の水平変位量

伝統木造 柱 - 貫接合部 モーメント抵抗
 楔 貫 実大実験

正会員 ○ 石原 由美子*1 同 小島 崇徳*2
 同 羽生田善将*3 同 井戸田秀樹*4
 同 小野 徹郎*5

1. 序

柱 - 貫接合部の耐力は、楔形状および楔の抜け出し量などの仕口形状の詳細が影響していると考えられる。そこで、本稿ではこれらを定量的に把握するため、楔形状ごとのめり込みの特徴および楔の抜け出し量に注目して考察する。次稿では、これらを仕口のモデルに反映させる。なお、考察に用いた試験体および実験概要は前稿に示す。

2. 仕口の破壊状況

柱 - 貫接合部では、柱、貫、楔それぞれが接触し、双方がめり込むことにより抵抗力を生じる。したがって、めり込み位置を観察することは、接合部のめり込みメカニズム解明に重要である。柱へのめり込みは、渡りあごの無い試験体においてはほぞ穴角部に限られるため、貫および楔の破壊状況を図1に示す。なお、これらは各仕口形状の代表例であり、いずれも層間変形角 1/10(rad) まで正負交番加力後の状況である。

楔のない通し貫(J1)では、柱による貫へのめり込みが顕著に見られ、貫上端、貫下端双方に均等なめり込みを生じた。一方、楔のある重ね楔(J2)、普通楔(J4)、斜め楔(J5)では、柱による楔へのめり込みが顕著に見られ、貫上端のめり込みは貫下端のめり込みに比べわずかにとどまった。渡りあごのある試験体では、貫軸方向に圧縮を受け、貫下端が押し広げられるように変形し、せん断ひび割れを生じた。また、重ね楔渡りあご付き(J2)では、下側楔が繰り返し繰り返しにより徐々に抜け出し、楔には履歴ごとの階段状のめり込み跡が見られた。この傾向は、筆者らが過去に行った門型フレーム形状の試験体を用いた実験¹⁾においても見られた。

本実験では、楔形状によらず柱表面から楔端までの長さ x_k を 75(mm) に揃えたため、多くの試験体で 1/15(rad) 時の1回目に楔が割れた。楔の割れが発生した試験体の特徴は、楔せいが大きく、楔の抜け出しが小さい試験体であった。伝統木造建築物の安全限界である 1/20(rad) 付近で楔の割れが発生していることから、経験的に決められている x_k の長さは妥当と考えられる。

3. 貫および楔の抜け出し量と特徴

3.1 貫および楔の水平変位の定義

実験において計測された変位を用いて式(1)~式(4)より図2に示す楔および貫の水平変位量を求める。貫に対する楔の変位 δ_k を、貫に付けた目盛りにより各ステップの層間変形が最大となる点と、ゼロとなる点に記録した。pull は正方向載荷時に圧縮される側の楔を、push は負方向載荷時に圧縮される側の楔を表わしている。また、貫に対する楔の水平変位 δ_k 、柱に対する楔の水平変位 δ_{sk} は、楔

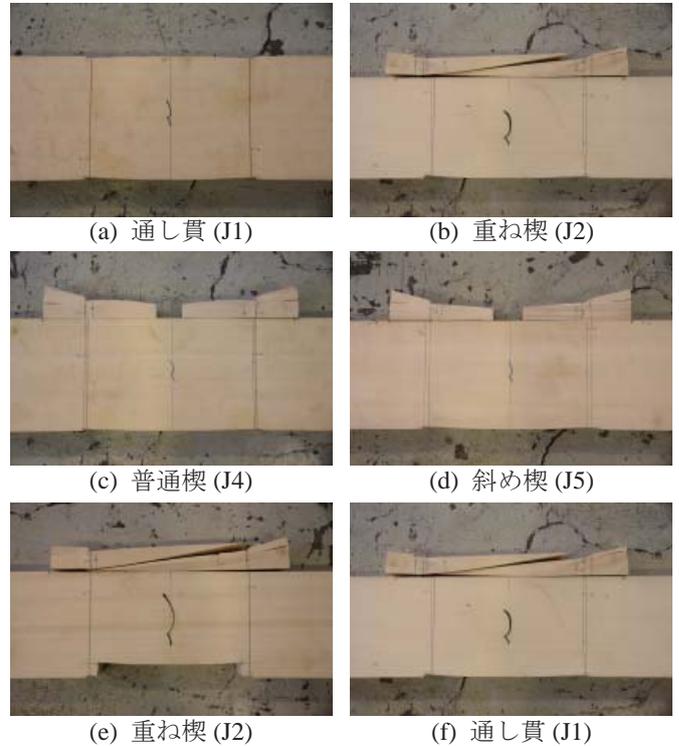


図1 仕口の破壊状況

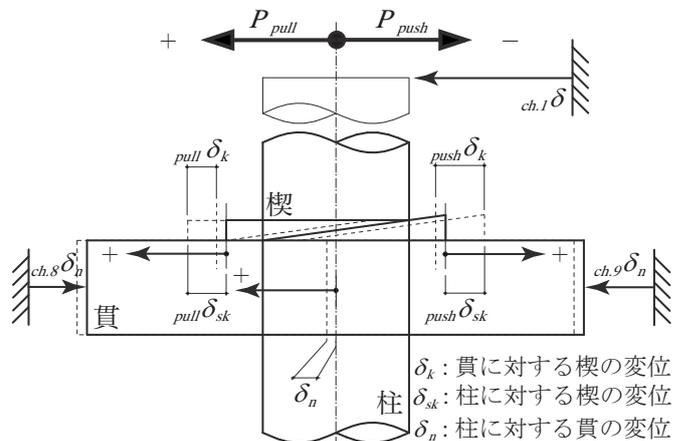


図2 貫および楔の水平変位

$$\mu_{\delta_{ch.8,9}} = \frac{ch.9\delta_n - ch.8\delta_n}{2} \quad (1) \quad \delta_n = \mu_{\delta_{ch.8,9}} - \frac{ch.1\delta}{2} \quad (2)$$

$$pull \delta_{sk} = pull \delta_k + \delta_n \quad (3) \quad push \delta_{sk} = push \delta_k - \delta_n \quad (4)$$

$\mu_{\delta_{ch.8,9}}$: 貫両端の変位計の平均値

