

# セメント系材料を用いたせん断接合の破壊モデルと新しい接合システムに関する研究

正会員 金子佳生 君

鉄筋コンクリート構造の耐震設計において、柱、梁部材のせん断性状の解明は、建物の脆性的破壊を防止し、梁あるいは柱に塑性変形能力を発揮させるような設計法に関する基幹的研究課題である。したがって、この研究課題に関しては膨大な研究が行われ、部材のせん断性状はほぼ解明されている。しかしながら、シアキー、鉄筋コンクリート造ディープビームなどに見られるパンチングシア性状に近いせん断性状に関しては、その性状がコンクリートの構成則に大きく影響され、十分解明されていないのが現状である。その理由は、この研究分野は材料学と構造学の境界分野であるため研究者が少ない現状が続いたためであると考えられる。本論文は、上記の問題を、セメント系材料を用いたせん断接合部の力学的性状の問題として捉え、シアキーのようなせん断接合部の破壊モデルについて基本モデルを考案し、材料学的な観点と手法でその性状を解析的に定式化している。さらに、基本モデルを実際の構造物でせん断接合の性状が問題となる各種の部材あるいは接合システムに一般化している。

本論文はⅢ部 9章の構成で、第Ⅰ部が「シアキー接合を有する構造システム」、第Ⅱ部が「多様な構造種別に応用できるせん断接合システムの破壊モデル」、第Ⅲ部が「繊維補強セメント系複合材料を用いた新しい接合システム」である。大別すると、第Ⅰ部は材料学の分野、第Ⅱ部は材料学と構造学の境界分野、第Ⅲ部が構造学の分野の研究と見ることができ、基礎的な研究から応用的な研究へと研究を展開したものである。各部とも独自の解析モデルを考案して、実験現象を合理的に説明することを試みている。特に、第Ⅲ部は、今後の発展が期待できる実用的価値の高い研究である。

本論文の特徴として以下の3つをあげることができる。

- 1) シアキー接合を対象として、コンクリートのせん断破壊機構を破壊力学的観点から解明している。圧縮および引張領域に及ぶ2軸応力下でのコンクリートの構成則について深く考察している。また、ひび割れ進展を考慮した詳細な解析モデルを考案し、同接合の合理的設計への可能性を示している。
- 2) 前記解析モデルを拡張し、RC部材のせん断破壊モデルを提案して、最大耐力以降のひずみ軟化領域を含めて定式化することで、ディープビームなどのせん断挙動の解明に寄与している。この寄与により、例えばせん断耐力に及ぼす部材寸法の影響がより定量的に明らかになることが期待できる。
- 3) 前述のせん断破壊モデルを応用し、繊維補強セメント材料を適用した鋼構造の柱・梁接合システムや柱脚システムなど独創的な構造形式を提案し、その性状を実験的に明らかにすることにより実用化可能であることを検証している。

本論文は、以上のようにセメント系材料を用いたせん断接合部の力学的挙動予測に関して独自の解析モデルを用いた解析手法を提案するとともに、自ら行った数多くの実験結果と解析結果の照合によって解析手法の妥当性を実証した研究として、学術的および実用的価値が極めて高いものと評価される。

よって、ここに日本建築学会賞を贈るものである。