

氏 名	おか もと はる ひこ 岡 本 晴 彦
学位(専攻分野)	博 士 (工 学)
学位記番号	論 工 博 第 2829 号
学位授与の日付	平 成 6 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	鉄筋コンクリート構造における接合面の応力伝達に関する研究

論文調査委員 (主 査)
教 授 六 車 熙 教 授 森 田 司 郎 教 授 渡 辺 史 夫

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、鉄筋コンクリート構造、コンクリート系混合及び合成構造における部材間接合面および部材内部の接合界面におけるせん断力伝達に関する一連の研究成果をまとめたもので、序論と結論を含め7章から成る。

第1章は序論であり、本論文が対象とするプレキャスト鉄筋コンクリート構造並びにコンクリート系混合及び合成構造における接合面のせん断力伝達性能に関する研究の重要性と実際設計での位置づけを示すとともに、研究の目的と内容の概要を述べている。

第2章は、接合面に直交する接合鉄筋を有する部材接合面のせん断力伝達に対する基礎的理論であるせん断摩擦理論に関する研究である。既往の研究が対象としていなかった高強度接合鉄筋及び高強度コンクリートを用いた接合面の一面せん断実験により、せん断力伝達に関する本質的な物理現象を調査しせん断抵抗機構を分析した。その結果、接合面のせん断耐力はコンクリートの圧縮強度に依存し、コンクリート圧縮強度が高いほどせん断力伝達耐力は上昇すること、また、最大耐力時に接合鉄筋が降伏しているという従来のせん断摩擦理論における仮定は、一般には成立しないこと等を明らかにした。さらに、これらの事項と実験分析に基づいて、高強度のコンクリートおよび接合鉄筋にも適用可能な接合面せん断力伝達耐力算定式を新たに提示した。

第3章は、PC鋼材を用いてプレストレスを導入し、相互の部材を圧着接合した接合面の力学挙動に関する基礎研究である。境界面にモルタルが介在する鉄筋コンクリート造柱と梁の圧着接合面、および、界面にモルタルが介在する鋼管コンクリート柱と鉄筋コンクリート部材の圧着接合面のせん断力伝達性状を、一面せん断型部分モデル実験により調査した。実験結果の分析から、従来は明確でなかった正負交番繰返し載荷および単調載荷に対するせん断耐力の差異、接合面の表面処理方法並びに接合面における圧着応力の分布形状のせん断耐力への影響を明らかにし、接合面のせん断耐力算定式を示した。さらに、圧着接合された鋼管コンクリート柱と鉄筋コンクリートフラットスラブから成る架構が地震時水平力を受けるときの挙動を、部分架構試験体を用いて明らかにした。

第4章では、鉄筋コンクリート型接合による接合部の具体的な設計方法に関する研究成果を述べている。プレキャストコンクリート構造の接合部は要求される構造性能を満たしているのみならず、施工法においても優れている必要がある。この観点からプレキャスト鉄筋コンクリート小梁と現場打ち大梁との接合部における接合鉄筋定着法と接合面の処理方法を考案し、これらを用いた接合部のせん断力伝達性状を一面および二面せん断実験によって明らかにするとともに、接合鉄筋定着長さが極めて短い場合の接合面処理法とせん断耐力算定式を提示した。さらに、本接合法による接合部を含む部材の力学性状を載荷実験により把握し、部材として一体式鉄筋コンクリート構造のものと同等の構造性能を有することを示した。

第5章は、鋼梁の端部に溶接接合された鋼ブラケットとコンクリート部材間のせん断力伝達に関する研究である。コンクリートと接合される鋼ブラケットの鋼板面には帯状の鋼製シアプレートを取付け、さらに、この鋼板に溶接接合されたアンカーボルトがコンクリート内に定着される接合法を対象としている。まず、鋼板とコンクリート間のシアプレートのみによるせん断力伝達性状を調べるために、シアプレートの形状と間隔を実験変数とした部分モデル試験体による一面せん断実験を行い、実験結果からシアプレートによるせん断力伝達耐力算定式を導いた。次に、シアプレートとアンカーボルトを併用した鋼ブラケット接合モデル試験体のせん断力載荷実験を行い、先に述べたシアプレートによるせん断力伝達とアンカーボルトによるせん断力伝達の複合効果を考慮した累加理論によりせん断耐力算定式が与えられることを示した。

第6章は、鋼板とコンクリート間の接合のうち、機能上の要求から薄鋼板に溶接された細径のスタッドを用いてせん断力伝達を行い、鋼板とコンクリートの一体化を図る方式の合成壁構造に関する研究である。鋼板は厚さが3.2mmと4.5mm、またスタッドは軸径が6mmと9mmのものを対象とした。このような細径スタッドの溶接された薄鋼板とコンクリート間の接合面におけるせん断力伝達に関する研究は過去ほとんどなされていないため、この部分に対する押抜きせん断実験を行い、実験結果を分析整理してせん断耐力算定式を導いた。さらに、鋼板コンクリート合成壁について、面外荷重による曲げせん断応力下での加力実験を実施し、これにより、鋼板とコンクリートとが一体化された合成構造とするための必要スタッド量の設定方法を示すとともに、先に導いたスタッドによるせん断耐力算定式の適合性を検証した。

第7章は結論であり、以上の研究結果をまとめている。

論文審査の結果の要旨

近年のコンクリート系構造物は、現場労働力の不足によるプレキャスト化、他の種類の構造との混合または合成構造の発達による多様化、使用材料の高強度化が進み、部材間接合面のせん断力伝達機構とその設計法の見直しが急務となっている。本研究は、多様化したコンクリート系構造の種々の接合法による接合面のせん断力伝達性状を、高強度材料使用の観点から明らかにし、さらに、それら接合法の実用設計に資する接合面せん断耐力算定法を提示したもので、得られた主な成果は以下のとおりである。

1. 接合面に直交する接合鉄筋を有する鉄筋コンクリート接合面につき、高強度鉄筋および高強度コンクリートを含む広範な一面せん断実験を行い、特に高強度鉄筋を使用する場合には最大せん断耐力時に接合鉄筋が降伏に至るとする従来のせん断摩擦理論における仮定は適用できず、せん断耐力は専らコンク

リート強度に依存することを明らかにし、高強度材料を用いた場合にも適用可能な接合面せん断耐力式を提示した。

2. 施工性の向上を目的とした、鉄筋コンクリート大梁と小梁接合部における接合鉄筋の定着法と接合面の処理法を考案し、実験によって接合部のせん断力伝達性状を明らかにした。この結果に基づき、接合鉄筋の定着長さが極めて短い場合に対する接合面のせん断耐力算定式と接合面処理法を提示した。

3. 鉄筋コンクリート造の柱と梁間、及び、鋼管コンクリート造柱と鉄筋コンクリート造部材間の圧着接合について、接合面処理方法、圧着応力分布形および繰返し載荷履歴などの、せん断力伝達性状に及ぼす影響を実験によって明らかにし、圧着接合面最大せん断耐力算定方式を提示した。

4. 鋼梁端部に溶接された鋼ブラケットとコンクリート部材間のせん断力伝達について実験を行い、鋼ブラケット境界面に設けられた鋼製シアプレートによるせん断力伝達機構を明確にするとともに、実験結果に基づいて、鋼ブラケットとコンクリート部材間のせん断耐力算定式を提示した。また、シアプレートと鋼ブラケットに溶接されたアンカーボルトが併用されるとき耐力は、前者の耐力とせん断摩擦式による後者の耐力との累加により算定できることを示した。

5. 薄鋼板と細径スタッドを用いる鋼・コンクリート合成部材における鋼とコンクリート間のせん断耐力評価方法を示し、この接合法を用いた鋼板コンクリート合成壁の曲げせん断実験から、上記の評価方法の妥当性を検証した。

以上のように、本論文はコンクリート系構造における各種接合面のせん断力伝達機構を明らかにし、接合面せん断耐力算定式および実用的な接合面せん断設計法を提示したもので、学術上、實際上寄与するところが大きい。よって、本論文は博士（工学）の学位論文として価値あるものと認める。

また、平成6年1月21日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。