

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第 13371 号
------	---------------

氏 名 Muhammad Shoaib Karam

論文題目

PERFORMANCE EVALUATION OF CONNECTIONS IN
CONCRETE STRUCTURES USING 3D-RBSM
(3次元剛体バネモデルを用いたコンクリート構造物内の接合部の
性能評価)

論文審査担当者

主査	名古屋大学	教授	中村 光
委員	名古屋大学	教授	館石 和雄
委員	名古屋大学	准教授	判治 剛
委員	早稲田大学	教授	佐藤 靖彦

論文審査の結果の要旨

Muhammad Shoaib Karam 君提出の論文「PERFORMANCE EVALUATION OF CONNECTIONS IN CONCRETE STRUCTURES USING 3D-RBSM (3次元剛体バネモデルを用いたコンクリート構造物内の接合部の性能評価)」は、コンクリートのひび割れ進展挙動を詳細に評価可能な数値解析手法を用いて、コンクリート構造物内の各種接合部の構造性能を明らかにしたものであり、全7章で構成されている。各章の概要は以下の通りである。

第1章では、コンクリート構造物内の接合部の重要性とその構造性能評価に関する研究の現状を示すとともに、本研究の目的を述べている。

第2章では、鉄筋をはり要素でモデル化し、コンクリートを3次元剛体バネモデルでモデル化する数値解析手法の概要を示している。また、従来適用されているより小さい要素寸法での剛体バネモデルの適用性を検証し、数mm程度の要素寸法でも従来と同じパラメータが使用可能なことを明らかにしている。

第3章では、2章で概説した手法を用い、鉄筋コンクリート床版間を接合する際に一般的に用いられるループジョイントの構造性能を検討している。その結果、水平面内のループジョイントを用いた場合、ループ内部に直交方向の鉄筋を配置しないと、ループ鉄筋間で斜めひび割れが発生し早期に荷重低下を生じることを示している。一方、ループ内部に直交鉄筋を配置することで脆性的な破壊を抑制でき、直交鉄筋の付着が高いほど構造性能を向上させることが可能なことを明らかにした。

第4章では、鋼材を3次元有限要素でモデル化し、コンクリートをモデル化する3次元剛体バネモデルと組み合わせて鋼-コンクリート接合部をより詳細に検討できる解析手法を開発し、その概要を示している。

第5章では、4章で概説した手法を用い、異形鉄筋を節までモデル化したメソスケール解析で、異形鉄筋のコンクリートとの付着性能や引抜け性能の評価を行っている。その結果、節近傍のひび割れ進展挙動を明確にするとともに、拘束力、異形鉄筋の節間隔、実験での境界条件が付着挙動に及ぼす影響を明らかにしている。

第6章では、4章で概説した手法を用い、鋼・コンクリート複合構造のずれ止めに用いられるPBL(孔あき鋼板ジベル)のせん断耐荷機構の検討を行っている。その結果、拘束力、孔径が異なる場合の孔あき鋼板周辺からのひび割れ進展挙動、応力伝達挙動、破壊挙動を明確にし、各挙動とせん断耐力との関係を明らかにしている。また、従来拘束力と孔径の影響は個別に検討されていたが、両者には複合効果が存在することを明らかにしている。さらに、孔内に直交鉄筋を配置した場合の検討も行い、鉄筋径、降伏応力、鉄筋位置に関して、PBLの設計で有用な知見を与えている。

第7章では、本研究の結論を与えている。

以上のように本論文では、コンクリート構造物内の各種接合部を対象とし、局所的なひび割れ進展挙動や構造性能を明らかにしている。これらの成果は、コンクリート部材の接合や鋼とコンクリートの接合の構造性能評価や設計法に貢献するものであり、工学の発展に寄与するところが大きいと判断できる。よって、本論文の提出者である Muhammad Shoaib Karam 君は博士(工学)の学位を受けるに十分な資格があると判断した。