

研 究 主 論 文 抄 録

論文題目

モルタル充填継手の適用範囲拡大に向けた継手構造のコンパクト化に関する研究

熊本大学大学院自然科学教育部 工学 専攻 社会環境マネジメント教育プログラム  
( 主任指導 尾上 幸造 准教授 )

論文提出者 村上 力也

主論文要旨

我が国の建設業就業者数は、平成 9 年度の 685 万人をピークに減少しており、平成 31 年度ではおよそ 500 万人となっている。さらに、建設業就業者の高齢化が他産業と比較しても顕著であり、近い将来大量離職に伴う建設技能者数のさらなる現象が見込まれている。

一方で、建設投資額は平成 4 年度の約 84 兆円をピークに、建設業就業者数の減少とともに平成 22 年度では約 41 兆円まで減少したが、その後は増加に転じて平成 31 年度には約 66 兆円まで回復している。

このように、建設業就業者数が減少する一方で公共工事等の需要は高まっている社会情勢を受け、今後持続的な社会を維持していくためには、労働者一人当たりの生産性を向上させることが喫緊の課題となっている。

そこで本研究では、建設現場での生産性を向上させる技術として期待が寄せられるプレキャスト部材の活用に着目し、プレキャスト部材の鉄筋同士を接続する鉄筋継手構造に焦点を当てた。プレキャスト部材の鉄筋継手には、一般にモルタル充填継手が適用されるが、市場に流通するモルタル充填継手のスリーブは、必要な鉄筋埋込み長を確保する性質上、スリーブ長が比較的大きいのが特徴である。このため、スリーブ位置を避けてせん断補強鉄筋を配置する際、本来配置すべき配筋間隔で配置できないケースも多く、スリーブより後方に集約して配筋する工法などによる特別な工夫が必要とされる。

本研究では、モルタル充填継手の継手構造の一層の合理化を図り、スリーブをよりコンパクトなものとするために、継手構造を構成する各要素（スリーブ形状、挿入側鉄筋先端加工、充填材種類）に着目し、一軸引張試験によるケーススタディを実施し、RC はり供試体による曲げ載荷実験を行った。また、将来的な実用性の向上を視野に入れ、PC セグメント部材への適用を想定した試設計を行い、試設計に準じた PC はり供試体による曲げ載荷試験により、適用性を検証した。

本論文は全 7 章で構成され、各章の内容は以下のとおりである。

第1章では、社会的背景として、生産性向上などに関する国土交通省の取り組みについて紹介するとともに、そのための有効な手段の一つとされるプレキャスト部材の活用およびその接合方法の課題について述べ、本研究の目的を示した。

第2章では、本研究で着目したモルタル充填継手の研究内容の新規性や有用性を評価するため、関連する既往の論文についてレビューした。

第3章では、本研究で開発したモルタル充填継手の継手部構造について、形状寸法などを概説するとともに、その適用範囲や工法の施工手順を留意点とともに示した。

第4章では、スリーブ内の鉄筋の埋込み長を短くし、スリーブ長の短縮を図るための要素実験として、一軸引張試験によるケーススタディを行った結果を示した。

従来、スリーブの両側から鉄筋を挿入してそれぞれの鉄筋で埋込み長を確保する継手構造が一般的であるが、スリーブ長を短縮するため、片側の鉄筋とスリーブの一端を摩擦圧接により接合することで片側の鉄筋の埋込み長分を低減させた継手構造に関する一軸引張試験および有限要素解析を行い、必要な引張耐荷力を有することを確認した。

上記の継手構造をベースに、スリーブの内部形状や挿入側鉄筋先端部への加工、充填材種類に関するケーススタディを一軸引張試験により行い、鉄筋の埋込み長を鉄筋径の3.5倍とした場合でも母材鉄筋と同等以上の引張耐荷力を有する継手構成を明らかにした。

第5章では、鉄筋径の3.5倍の埋込み長で母材鉄筋の破断を達成した継手構造について、RCはりの静的曲げ載荷試験を実施し、曲げ引張を受ける状況下での挙動について調べた。その結果、母材鉄筋が降伏に至るまでスリーブ鉄筋の拔出し等は確認されず、本継手構造がRCはりの曲げ挙動に対して十分な耐荷力を有することがわかった。

第6章では、第4章、第5章で示した継手構造の実用性向上のため、継手部材の低廉化を図るべく継手構造の簡素化について実験的検討を行った。第4章で実施した充填材種類をパラメータとしたケーススタディのうち、高膨張型の充填材を用いたケースにおいて、引張耐荷力が大きく向上する効果が確認できたため、高膨張型の充填材を使用したうえで、スリーブ内部加工および挿入側鉄筋の先端加工のないシンプルなスリーブ構造とした供試体で一軸引張試験を実施した。その結果、短い埋込み長(4.0D)で母材破断を達成し、継手構造を簡素化できることがわかった。

また、モルタル充填継手の実構造物への適用範囲拡大を検証すべく、プレキャストセグメントをプレストレスで一体化するPC橋を対象に試設計を行った。従来、各セグメントはPC鋼材のみで一体化する構造が一般的であるが、引張鉄筋も鉄筋継手により連続させる条件を仮定した試設計により、設計上PC鋼材本数を低減できる可能性があることを示した。さらに、試設計したPC橋梁を模してスケール調整したPCはり供試体について曲げ載荷試

験を行い，十分な耐力を有することを示した．

**第7章**では，本論文を総括し，得られた知見とともに今後の課題および展望を述べた．