

論文和文概要

報告番号	甲 第	三十四 号	氏 名	飯塚 豊
------	-----	-------	-----	------

建設現場におけるコンクリート工の生産性向上が課題となっており、現場打ちコンクリート構造物のプレキャスト化が推進されている。大型構造物のプレキャスト化を推進するためには、必ず発生する接合部の確実な接合法と、一般に割高といわれるプレキャスト部材のコスト改善が求められる。これまでもプレキャスト部材の接合法は実用化されているが、継手部材のコスト改善と継手施工の合理化に検討の余地があった。

そこで、従来から採用されている鉄筋継手において、最も経済的で特殊な施工技能が不要な重ね継手に着目し、プレキャスト部材同士を接合できる鉄筋継手に応用することを考えた。重ね継手の応力伝達機構を応用した本継手は、突き合せた主鉄筋に対し、主鉄筋と重ね合わせる添筋を内部に配置したスパイラル鉄筋により重ね合わせ部を拘束し、継手周囲の充填材にはモルタルを採用した。モルタルを用いることでスパイラル鉄筋のピッチを密にして拘束効果を高め、一般の重ね継手に対し重ね長さを1/4程度まで短縮させた拘束型重ね継手である。継手を構成する鋼材を異形棒鋼のみとすることでコストを抑え、接合時の締付工と施工技能を不要とすることで継手施工の合理化を図った。

本研究では、主に道路や河川の新設・改良工事で用いる、分割された大型のボックスカルバートや擁壁類などの部材同士を接合する継手について種々の実験的検討を行い、プレキャスト部材接合部の構造性能を評価した。そして、その結果をもとにプレキャスト部材の設計法と施工法を提案し、継手施工の合理化を評価した。本論文の構成は、以下のとおりである。

第1章「序論」では、本研究の背景と拘束型重ね継手の概要、および本論文の構成を述べた。継手の概要では、本継手の構造と応力伝達機構について示し、本継手の優位性を明らかにした。

第2章「鉄筋継手工法と既往の研究」では、従来から採用されているプレキャスト部材接合用の鉄筋継手について事例をまとめ、さらに重ね継手を応用した接合法に関する既往の研究について紹介し、経済性、施工性および安全性に改善の余地があることを述べた。また、スパイラル鉄筋の拘束効果に関する既往の研究より、拘束鉄筋の端部閉合の有無による影響は、1リング分であることを紹介した。

第3章「拘束型重ね継手の引張性能評価」では、継手単体の引張性能を検証し、継手の基本構成を決定するため、重ね長さ、スパイラル鉄筋のピッチに着目して実施した、継手単体の引張試験について述べた。継手の種類は、対象とする主鉄筋がD13からD25の5タイプとした。その結果、D13では重ね長さを主鉄筋径の8倍、D16、D19、D22およびD25は9倍とし、スパイラル鉄筋の補筋筋比を6.2%とすることで、SD345の鉄筋継手の性能を発揮することがわかった。

第4章「拘束型重ね継手を用いたはりの曲げ性能評価」では、実用化する最小サイズ(D13タイプ)と最大サイズ(D25タイプ)の継手を用いて、部材の中央で接合したはりに曲げ載荷を行い、一体成形の部材と同等の曲げ性能を有するか評価するために実施した、はりの曲げ実験について述べた。継手は、SD345の鉄筋継手の性能を発揮する継手を用いた。その結果、継手を用いて接合した部材の曲げ耐力、剛性、変位性状、およびひずみ性状は、いずれのタイプも一体成形の部材と同等であることがわかった。

第5章「拘束型重ね継手を用いたはりのせん断性能評価」では、第4章と同じD13およびD25タイプの継手を用いて、せん断スパンの中央で接合したはりにせん断載荷を行い、一体成形の部材と同等のせん断性能を有するか評価するために実施した、はりのせん断実験について述べた。その結果、D13タイプは曲げ耐力がせん断耐力を上回る設計ができず曲げ破壊したが、接合部にせん断力が作用しても、一体成形の部材と同等の構造性能であることがわかった。また、D25タイプのせん断耐力、変位性状、およびひずみ性状は、一体成形の部材と同等であることがわかった。

第6章「拘束型重ね継手を用いた実物大壁試験体の曲げじん性評価」では、第4章と同じD13およびD25タイプの継手を用いて接合した実物大壁試験体に正負繰り返し載荷を行い、一体成形の部材と同等のじん性を有するか評価するために実施した、壁試験体の曲げじん性実験について述べた。試験体は、ボックスカルバートの底版と側版の接合部を再現した壁試験体であり、壁部材厚と断面幅を実物大とした。継手を同一断面に配置し、接合部は塑性ヒンジ区間に設けないことを前提とした。また、本継手の性能に大きく影響する継手開口部のモルタル充填性状について、実施工と同様に施工した試験体の接合部を載荷実験後にスライスし、モルタルの充填性状と継手の健全性を確認した。その結果、継手を用いて接合した部材の最大荷重とじん性率は、いずれのタイプも一体成形の部材と同等であることがわ

かった。また、モルタルは十分な充填性状を得られており、載荷実験後の継手の健全性も確認できた。

第7章「拘束型重ね継手を用いたプレキャスト部材の設計法と施工法および継手施工の合理化」では、本継手を用いたプレキャスト部材の設計法と施工法について、継手単体の引張試験と実物大壁試験体を作製したときの結果をもとに整理し述べた。D13からD25のいずれのタイプも重ね長さを主鉄筋径の10倍とし、継手施工の誤差を管理することで、実験で確認した重ね長さを担保できることを示した。そして、プレキャスト部材の継手施工の合理化の評価として、ボックスカルバートを例とした本継手と従来のカプラー式継手との比較では、プレキャスト部材の材料費で約20%、施工費で約10%、施工日数で約13%の改善が図れる可能性があることがわかった。

第8章「結論」では、本研究において得られた結論を示し、実用化に向けた課題について整理した。