

氏名(本籍)	岡田 健良		
学位の種類	博士(工学)		
学位記番号	博甲第 9820 号		
学位授与年月日	令和 3 年 3 月 25 日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当		
審査研究科	システム情報工学研究科		
学位論文題目	交差溶接接合を用いた鉄筋コンクリート造基礎梁の組立配筋工法に関する研究		
主査	筑波大学 教授	博士(工学)	金久保 利之
副査	筑波大学 教授	博士(工学)	庄司 学
副査	筑波大学 准教授	博士(工学)	八十島 章
副査	京都大学 教授	工学博士	境 有紀
副査	千葉工業大学 教授	博士(工学)	中野 克彦

論文の要旨

本論文は、戸建て住宅や工場などの小規模建築物の鉄筋コンクリート(RC)造基礎梁に、主筋とあばら筋を交差溶接接合したU字ユニットと3次元状に折曲げ加工したキャップタイを用いた、現場施工の合理化および省力化を目論んだ新たなRC配筋工法に着目した研究をとりまとめたものである。使用される溶接技術は、交差接合する鉄筋の交点で電気抵抗による自己発熱と圧力を加えて溶融接合させるスポット溶接方法である。本論文では、交差溶接接合部のせん断実験および提案配筋工法を用いた基礎梁の実大実験を通して、溶接時の電流値、通電時間、加圧力等の条件が接合強度および部材の構造性能に及ぼす影響を検討している。さらに、著者が構造設計と現場監理を担った実案件を2例紹介し、在来型配筋工法と比較して施工工期が短縮した事例を報告している。

溶接接合部のせん断実験により、異形鉄筋の交差溶接接合性能に及ぼす溶接条件の影響を検討した結果では、主筋およびあばら筋径の組合せに依らず、溶接通電時間と破壊状況および接合強度には一定の関係性が見られること、電流値と通電時間の積である積算電流値により必要とされる接合強度を確保できることを示している。一方、加圧力の影響は明瞭ではなく、鉄筋母材の規格降伏点の1.3倍以上となる溶接条件を把握している。提案配筋工法を用いた基礎梁の実大実験では、主筋とあばら筋の接合強度、キャップタイの有無および形状を因子とした実大梁試験体に対して逆対称曲げモーメント下の曲げせん断加力を実施し、提案配筋工法による基礎梁の構造性能は135°フック付きあばら筋による在来型工法による梁と同等以上であること、接合強度およびキャップタイの有無が最大耐力以降の性能に影響を及ぼすことを示している。

審査の要旨

【批評】

本論文で対象とした溶接技術は、交差接合する鉄筋の交点で電気抵抗による自己発熱と圧力を加えて溶融接合させるスポット溶接方法であり、形鋼材やアルミニウムといった建築材料を溶接接合する場合の方法や基準強度等に関する規定はあるが、RC造に用いる異形鉄筋の溶接に関する規定は存在しない。通常のRC造の配筋では、同一軸上における主筋やあばら筋同士の溶接においてガス圧接溶接やフレア溶接が用いられているが、鉄筋の交差接合部に溶接が用いられることは一般的でない。交差溶接接合は、戸建て住宅などのシングル配筋となる小規模建築の基礎梁に用いるために、近年、組立鉄筋製造者が実案件に適用し始めてきている。本論文では、ダブル配筋となる梁に対して、主筋とあばら筋に交差溶接接合を適用し、かつ現場施工を考慮して3次元状に折曲げ加工したキャップタイを組み合わせた新しい配筋工法を提案しており、RC現場施工の合理化および省力化を目指した実務的有用性の高い研究であると評価できる。

板材や形材とは異なり、異形鉄筋では、スポット溶接において形成される溶接ナゲットの形状や寸法は未解明であり、先の組立鉄筋製造者は経験的に溶接条件を決定して運用している。本論文では、異形鉄筋の交差溶接接合強度に及ぼす溶接時の電流値、通電時間、加圧力の条件が接合強度に及ぼす影響を検討し、積算電流値により接合強度を把握することができることを見いだすとともに、種々の接合部破壊形式においても十分な接合強度を有する条件として、鉄筋母材規格降伏点の1.3倍の接合強度を得るための溶接条件を示している。さらに、提案配筋工法を用いた基礎梁の実大実験を実施し、従来工法の梁と同等以上の構造性能を有していることを示している。

著者が構造設計と現場監理を行った提案配筋工法を用いた実案件の紹介では、実際に、在来型配筋工法と比較して施工工期が短縮されている。また、実案件への適用においては、具体的な鉄筋の収まりや主筋の定着方法も考慮する必要がある。加えて提案配筋工法では、交差溶接部やキャップタイの配置も検討しておかなければならない。このように、本論文は、著者が提案した配筋工法が実案件に適用できることも示しており、工学的に高く評価できる。

【最終試験の結果】

令和3年1月22日、システム情報工学研究科において、学位論文審査委員の全員出席のもと、著者に論文について説明を求め、関連事項につき質疑応答を行った。その結果、学位論文審査委員全員によって、合格と判定された。

【結論】

上記の学位論文審査ならびに最終試験の結果に基づき、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。