

建築構造用高強度 780N/mm² 級鋼材の溶接施工法

STUDY ON WELDING PROCEDURES FOR HIGH-STRENGTH 780 N/mm² CLASS STEEL FOR BUILDING STRUCTURES

川又 哲也^{*1}, 嶋 徹^{*2}, 石田 正法^{*3}, 埴 亨^{*1}, 谷地 畝 和夫^{*4}, 桑 素彦^{*4}, 得能 将紀^{*1}
Tetsuya KAWAMATA, Tooru SHIMA, Masanori ISHIDA, Tooru HANAWA, Kazuo YACHIUNE, Motohiko KUWA
and Masaki TOKUNOU

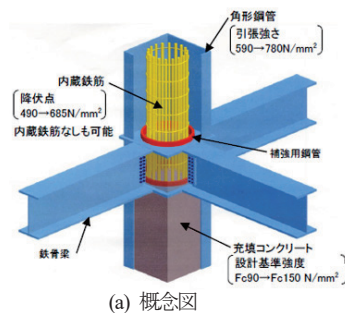


図1 高強度 Super CFT 工法

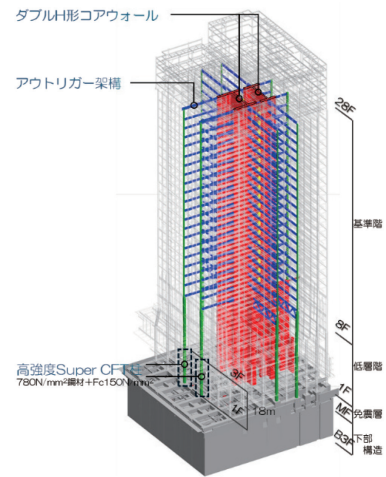


図2 鋼材 780N/mm² 級鋼材+コンクリート Fc150 の CFT 柱

背景・目的

近年、780N/mm² 級鋼材は超高層鉄骨造柱への適用研究が進んでおり、柱断面の小サイズ化・柱本数の集約など建築計画上も効果を発揮する技術である。しかし、780N/mm² 級鋼材については適用事例が少なく、事例毎に溶接施工試験を実施している状況であり、品質確保のための確実な溶接施工法が確立されるまでには至っていない。課題として、板厚に応じた予熱温度・最大入熱量・パス間温度等の溶接施工方法の確立や残存する拡散性水素による低温割れの防止などが挙げられる。そのため、TODA BUILDING で実際に使用する溶接組立箱形断面柱について溶接施工試験を行う計画を立て、その前段階として、780N/mm² 級鋼材と 780N/mm² 級鋼用溶接ワイヤー 4 銘柄について遅れ割れ防止を想定した溶接施工試験(遅れ割れ検証試験)を実施した。その後、実大柱を用いた溶接施工試験を実施した。

概要

試験体は実大の溶接組立箱形断面柱 1000mm × 1000mm とし、炭酸ガスシールドアーク溶接により内ダイヤフラム及び外ダイヤフラムを接合した。柱一柱継手は、溶接姿勢を工場下向と現場横向とした。溶接材料は、A 社の 2 銘柄 (A80, A82) 及び B 社の 2 銘柄 (B80, B82) の計 4 銘柄とし、ワイヤー銘柄により溶接部の性能に差異が生じるかを溶接線ごとに確認した。

柱工場継手では、A80 にて指針に基づく入熱 30kJ/cm 以下、パス間温度 150℃以下の施工を行ったとしても、溶接金属強度が母材規格値を下回る結果が確認された。その他の溶接材料と溶接条件の組合せでは母材規格値を満足する結果が得られた。入熱が低い横向姿勢では、A80, B80 を用いてパス間温度を 200℃以下としても、溶接金属の引張試験強度は母材規格値を確保できた。

結論

遅れ割れ検証試験結果から、B82 を使用した場合は引張強さが 950N/mm² を超え、遅れ割れの発生リスクが高まることが確認された。実大の溶接組立箱形断面柱の溶接施工実験から溶接姿勢、入熱、パス間温度により、溶接金属の機械的性質は異なることが確認された。そのため、下向姿勢では A82, B80 を、横向姿勢では A80, A82, B80 を用いるなど、溶接姿勢ごとに溶接材料を使い分ける方法が有効と考えられる。使用する溶接材料と溶接条件、および超音波探傷検査方法を決定し、「780N/mm² 級鋼材溶接施工指針」を策定した。

*1 戸田建設(株)本社構造設計部 修士(工学)

*2 戸田建設(株)本社建築工事技術部 博士(工学)

*3 戸田建設(株)本社建築工事技術部 修士(工学)

*4 戸田建設(株)本社構造設計部 博士(工学)