鋼・コンクリート接触面の付着性状に及ぼす支圧負荷方法の影響

宇都宮大学学生員 西村 美也子 宇都宮大学 正会員 中島 章典 宇都宮大学 正会員 斉木 功 トピー工業 大江 浩一

1. はじめに

鋼・コンクリート複合構造においてその性能を十分に 発揮するためには,鋼とコンクリートの接触面が付着に より一体化されなければならない.これまで,鋼とコン クリート接触面の付着性状に関するものとしてさまざま な研究¹⁾⁻³⁾がなされているが,異なる支圧負荷方法下 における本田ら¹⁾と藤澤ら²⁾の研究では,大きく異なる 付着性状の結果を得た.

そこで本研究では,その原因を確認するために,異な る支圧負荷方法下での実験を行ない,鋼・コンクリート 接触面の付着性状を再度検討する.

2. 実験概要

- (1) 試験体
- a) 外部支圧試験体 (穴なし)

図-1 に示すような2つのコンクリートブロックと鋼 板からなる要素試験体を,4つの穴の開いた鋼板2枚 で外側から挟み,その穴にねじ切り加工した丸鋼棒を通 し締めることよって支圧力を与えた.支圧力はロードセ ルにより測定した.また,丸鋼棒をトルクレンチを用い て等しいトルクの力で締めることで,4本それぞれに同 等な軸力が導入されるようにした.

以下,このような試験体を〇と表記する.

b) 内部支圧試験体

図-2に示すような2つのコンクリートブロックと3 枚の鋼板からなる要素試験体内に,あらかじめ4つの穴 を開けておき,そこに端部ねじ切り加工した丸鋼棒を通 し締めることで支圧力を与えた.丸鋼棒にひずみゲージ を貼付し,支圧力を測定した.各4本に等しいひずみが 発生していることを確認しながら支圧力を載荷した.

以下,このような試験体をIと表記する.

c) 外部支圧試験体 (穴あり)

この試験体は,支圧載荷方法および支圧力測定方法は 図-1に示す試験体Oと同様であるが,試験体には試験 体Iと同じ4つの穴を開けている.これは,鋼板の穴が 付着性状に及ぼす影響を確認するために作成した.

以下,このような試験体をOIと表記する.

また,試験体に用いたコンクリートの圧縮強度,弾性 係数はそれぞれ 31.1N/mm², 35.9kN/mm² である. (2) 支圧力

支圧力は,シリーズOが0.04,0.2,0.5,1.0,1.5N/mm²05パターン,シリーズIとシリーズOIはそれぞれ0.2,0.5,1.0N/mm²03パターンとした.





図-2 試験体 I

(3) 試験方法

載荷フレームに試験体を設置し,中央鋼板上部より載 荷板を介して油圧ジャッキにより荷重を載荷した.

試験中には,中央鋼板への載荷荷重および高感度変位 計により中央鋼板とコンクリートとの鉛直方向相対ずれ を,試験体前後面において計2箇所計測した.

また,鋼とコンクリート接触面に感圧紙(プレスケー ル)を設置し,接触面内における支圧力分布試験を行 なった.そして試験体に支圧力のみを載荷し,試験体を 分解した後シートを取り出し支圧力分布を測定した.

実験結果および考察

載荷荷重を縦軸に,コンクリートと鋼板の相対ずれを 横軸に表した図を各試験体形状別に図-3に示す.図中 の数字は,それぞれ支圧力の値を示す.どれも支圧力が 大きくなると最大せん断力も大きくなる傾向にあるが, 各シリーズにおける支圧力増加に伴う最大荷重の増加量 は試験体形状により異なっていることがわかる.

載荷荷重を支圧面積で除して算出したせん断応力を縦 軸に,コンクリートと鋼板の相対ずれを横軸に表した図 を各支圧力別に図-4に示す.なお,同図中に本田ら¹⁾

Key Words: 鋼・コンクリート複合構造,支圧負荷方法,付着性状,要素試験
〒 321-8585 栃木県宇都宮市陽東 7-1-2 宇都宮大学工学部建設学科 Tel.028-689-6210 Fax.028-689-6210



と藤澤ら2)の研究の結果も加えた.本田ら1)の試験体は 内部載荷試験体で,藤澤ら2)の試験体は外部支圧試験体 である.支圧力分布試験より,高い支圧を受ける試験体 では,鋼とコンクリートの接触面内においてほぼ一様な 支圧力分布が認められた.しかし,支圧力0.2N/mm² のような低い支圧を受ける試験体では,支圧力分布が面 内の左右どちらかに片寄る傾向にあることがわかった. 図-4-aより, OIはOやIと比較して低い最大せん断 応力を示すことがわかる.この支圧力0.2N/mm²のOI の荷重載荷時,荷重増加とともに2つの変位計のずれは 異なる値を示した.これは,支圧分布に大きな片寄りが あり、その影響で中央鋼板のずれが奥行き方向におい て一定にならず,これが最大せん断応力低下につながっ たと考えられる.また,図-4-cにおいて,OIがOや Iと比較して低い最大せん断応力を示しているのは,荷 重載荷前に中央鋼板とコンクリートが剥離し,鋼とコン クリート間に自然付着がなくなったためである.

最大せん断応力を縦軸に,支圧力を横軸に表した図を 図-5に示す.図中には,本田ら¹⁾と藤澤ら²⁾の研究の 結果を加え,それぞれの最小二乗近似線も示した.各シ リーズにおいて,支圧力と最大せん断応力間にほぼ線形 関係が成り立つが,シリーズOIでは,線形関係は見ら れない.これは,前述のとおり支圧力分布の片寄り,鋼 とコンクリートの剥離によるものだと考えられる.最小 二乗近似線より摩擦係数を算出すると,シリーズO, I,OIは,それぞれ1.32,1.85,0.60となった.また, 本田ら¹⁾および藤澤ら²⁾の結果の摩擦係数は,それぞれ 0.95,0.73であった.シリーズOとシリーズIの摩擦 係数を比較すると,シリーズIの方が大きい値である.



同様に,本田ら¹⁾と藤澤ら²⁾を比較すると,藤澤ら²⁾の 摩擦係数の方が大きい.これらより内部支圧試験体の方 が外部支圧試験体よりも高い摩擦係数を有することがわ かる.この理由については今後,検討していきたい.

4. おわりに

今回の結果は,本田ら¹⁾や藤澤ら²⁾が得た最大せん断応力より大きい値を示す傾向にある.この相違が,載荷 試験機の違いによるものか確認するため,また最大荷重 到達後の劣化性状を詳細に調べるため,本田ら¹⁾や藤澤 ら²⁾と同一の試験機で再度試験を行い,さらに考察を進 めていく予定である.

参考文献

- 本田ら: 鋼とコンクリートの接触面の付着性状,第29回 関東支部技術発表会講演概要集,pp.122-123,2002.3.
- 2) 藤澤ら:鋼・コンクリートの接触面の付着に及ぼす支圧 やスタッドの影響に関する検討,第30回関東支部技術発 表会講演概要集,2003.3.
- 3) 大垣ら: 鋼・コンクリート合成構造界面の付着および防 食性能向上に関する研究,第5回複合構造の活用に関す るシンポジウム講演論文集,pp.211-216,2003.11.