

V-125 ポーラスコンクリートとエポキシ樹脂塗装鉄筋との付着強度

徳島大学工学部 正会員 小川 洋二
 徳島大学工学部 正会員 島 弘
 徳島大学工学部 正会員 河野 清

1. はじめに

連続空隙を有するポーラスコンクリートは、透水・透気性に優れた構造であるため、従来のコンクリートにはないその機能に注目した様々な研究が行われ始めている。しかしポーラスコンクリートは、その特殊な構造のため強度はあまり期待できず、建設部材として広範囲にわたる適用を考えたとき、補強材との複合構造にすることなどが必要不可欠と考えられる。本研究では、ポーラスコンクリートと補強材との複合構造時における両者の付着性状について着目し、補強材に防錆処理を施したエポキシ樹脂塗装鉄筋を選定して基礎的な実験を行いその性質について検討した。実験要因には、ポーラスコンクリートの空隙率および圧縮強度を取りあげた。

2. 実験概要

供試体は、断面を200×200mm、高さを15D（D：鉄筋径）とした直方体で、コンクリート部分には割裂ひび割れを防止するために補強筋としてスパイラル鉄筋をいれた。この断面の中心に、形状が横ふしであるD16のエポキシ樹脂塗装鉄筋を鉛直に埋めこんだ。エポキシ樹脂は、ビスフェノール系塗料を静電粉体塗装で200μm塗布したものである。すべての供試体において、載荷端側には5Dの非定着部を設け、載荷端近傍における拘束の影響を取り除いた。実験方法は、図-1に示す載荷装置を用いた静的載荷による片引き試験である。このときの載荷速度は、鉄筋のひずみで約100μ/minとした。測定項目は、引き抜き荷重と自由端すべり量である。

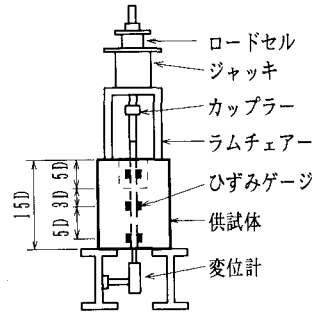


図-1 載荷装置

3. 実験結果および考察

各水準の実験条件と、ポーラスコンクリートの圧縮強度、最大引き抜き荷重および付着強度を表-1に示す。付着強度は、最大引き抜き荷重を鉄筋の付着全周面積で除して求めた。

図-2は、ポーラスコンクリートの空隙率と圧縮強度の関係を示す。本実験では、空隙率が10%から40%に変化することによって、コンクリートの圧縮強度は、4.0MPaから36.1MPaまで変化した。空隙率を変化させたときの圧縮強度変化は、セメント空隙比とよい相関があるといわれており¹⁾、本実験結果においても同様の傾向が確認できた。図-3は、空隙率を変化させた供試体(No. 1～No. 4)の引き抜き荷重(P)と鉄筋の自由端すべり量(S)との関係を示す。この図より、ポーラスコンクリートの空隙率が変化することによりP-S関係は異なり、同一すべり量に対して空隙率が小さくなるほど荷重が大きくなった。また、鉄筋が引き抜けるまでの最大荷重は、空隙率が小さいほど

表-1 実験条件および実験結果

供試体番号	W/C (%)	Void (%)	f _c (MPa)	最大引き抜き荷重 (ton)	付着強度 (MPa)
1	35	10	36.1	4.97	6.13
2		20	20.8	3.06	3.78
3		30	7.4	2.10	2.59
4		40	4.0	1.34	1.65
5	25	20	19.2	2.93	3.62
6	30		17.5	3.33	4.11
7	35		14.7	3.13	3.86

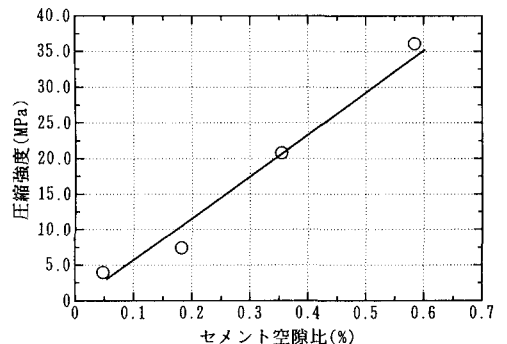


図-2 セメント空隙比と圧縮強度の関係

剛性が大きくなり、引き抜き荷重に対する自由端すべり量が小さく、最大荷重を示すときのすべり量も小さくなった。

ポーラスコンクリートの圧縮強度が、P-S関係におよぼす影響を検討するために、空隙率を一定として空隙の影響を取り除いて、水セメント比を変化させた供試体(No. 5～No. 7)を用いて検討を行った。図-4にそのときのP-S関係を示す。実験結果から分かるように、ポーラスコンクリートの圧縮強度は、セメント空隙比に大きく影響されるため、セメントペーストの水セメント比を変化させても大きな増減はなく、本実験においても14.7MPa～19.2MPaの差にとどまった。つまりポーラスコンクリートが同一の空隙率である時、コンクリート強度はほぼ均一になり、そのときのP-S関係はほぼ同一の関係を示すことがいえる。以上の結果から、ポーラスコンクリートとエポキシ樹脂塗装鉄筋とのP-S関係は、コンクリートの空隙率の相違によって生じる圧縮強度の違いによって大きく影響されるということがいえる。

次にポーラスコンクリートの圧縮強度と付着強度の関係を、図-5に示す。図中には、土木学会標準示方書における一般の普通コンクリートに対する付着強度算定式の値を併記した。この図より、本実験のようにコンクリートに割裂ひび割れを生じないようにして片引き試験を行った場合、ポーラスコンクリートの強度が大きくなるにつれて、やや示方書算定式の値を下回っているが、おおむね現行示方書の付着強度式を用いて付着強度の予測が可能といえる。すなわち、連続空隙を有するポーラスコンクリートという特殊な構造のコンクリートとエポキシ樹脂塗装鉄筋との組み合わせにおいても、通常の付着強度式で評価ができると考えられる。

4. まとめ

本研究の範囲内で得られた結果を以下に示す。

- (1) ポーラスコンクリートとエポキシ樹脂塗装鉄筋の引き抜き荷重と自由端すべりの関係は、コンクリートの空隙率の変化によって生じる圧縮強度の変化によって大きく影響される。
- (2) 割裂ひび割れを生じないようにして片引き試験を行った場合の、連続空隙を有するポーラスコンクリートとエポキシ樹脂塗装鉄筋の付着強度は、現行示方書の付着強度算定式で予測できる。

【謝辞】

本研究を実施するにあたり、卒研生の松岡勤君（現（株）鴻池組）のご助力に対し深く感謝の意を表します。また、エポキシ樹脂塗装鉄筋の提供をしていただいた安治川鉄工建設（株）に厚く感謝の意を表します。

【参考文献】

- 1) 河野，木下，天羽，金澤：セメント・コンクリート論文集，pp. 446-451，No. 46，1992

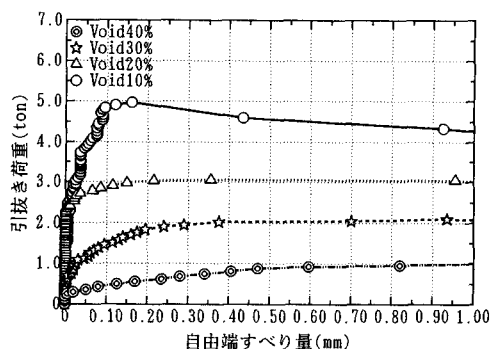


図-3 引き抜き荷重と自由端すべり量の関係（空隙率）

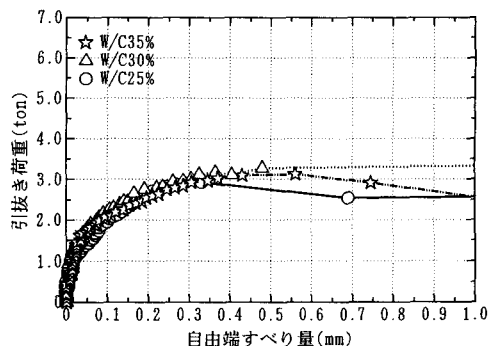


図-4 引き抜き荷重と自由端すべりの関係（W/C）

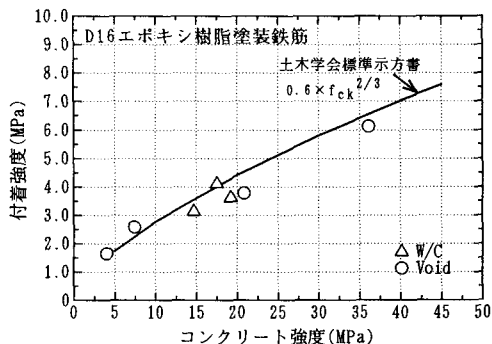


図-5 コンクリート強度と最大付着強度の関係