

第V部門

2026年9月2日(水) 10:30 ~ 11:50 | 7号館6階D601 (北海学園大学)

付着・定着・継手2

座長：吉武 謙二 (清水建設)

11:40 ~ 11:50

[V-173] 鉄筋腐食ひび割れを模擬したコンクリートと鉄筋の局所付着強度の検討

*三浦 遥人¹、栗原 朋久¹、金久保 利之² (1. 筑波大学院、2. 筑波大学)

キーワード：鉄筋腐食ひび割れ、破砕剤充填パイプ、引抜き試験、コンクリート強度

鉄筋腐食に伴う付着性能の低下を適切に評価することは、鉄筋コンクリート構造物の維持管理において重要である。破砕剤充填パイプを用いて鉄筋腐食ひび割れを模擬したコンクリート試験体を作製し、付着長の短い条件で鉄筋引抜き試験を実施した。加力前ひび割れ幅を複数設定して付着強度に及ぼす影響を検討するとともに、先報で実験したコンクリート強度の異なる結果とも比較した。その結果、健全試験体で基準化した最大付着応力の低下の程度にコンクリート強度の影響は明瞭に確認されなかった。また、加力前ひび割れ幅に引抜き試験時のひび割れ幅拡幅量を加算したひび割れ幅を用いることで、より精確な付着強度が評価できる可能性が示された。

鉄筋腐食ひび割れを模擬したコンクリートと鉄筋の局所付着強度の検討

筑波大学大学院
筑波大学大学院
筑波大学

学生会員
学生会員
正会員

○三浦遙人
栗原朋久
金久保利之

1. はじめに

著者らは、破砕剤充填パイプ (Expansion Agent Filled Pipe:以下, EAFP) により鉄筋腐食ひび割れを模擬した付着長の短い試験体の鉄筋引抜き試験を行って、ひび割れ性状が付着強度に及ぼす影響を検討している. 先報¹⁾では、コンクリートの目標強度を 18MPa とした試験体の実験および検討を行った.

本報では、コンクリートの目標強度を 36MPa として同様の鉄筋引抜き試験を行い、ひび割れ性状と付着強度の評価におけるコンクリート強度の影響を検討する.

2. 実験概要

試験体形状を図 1 に、加力装置を図 2 に示す. コンクリート強度以外は、先報¹⁾と同一である. 試験体の中央に異形鉄筋 D16 を 1 本配し、局所的な付着性能に着目するために、付着区間は鉄筋径の 4 倍の 64mm とした. EAFP には外径 22mm, 厚さ 1mm のアルミパイプを 2 本用い、破砕剤を充填してひび割れを発生させた. 実験因子は加力前目標ひび割れ幅とし、加力前目標ひび割れ幅は 0.00mm (破砕剤充填なし), 0.10mm, 0.20mm, 0.30mm, 0.40mm, 0.50mm の 6 水準とし、各実験因子について 3 体ずつ計 18 体の試験体を作製した. 加力前目標ひび割れ幅はクラックスケールにより試験体中央と両端から 10mm の位置の 3 か所において打設上面、打設底面でそれぞれ計測し、それぞれの面におけるひび割れ幅の平均値の大きい方の値とした. 試験体名称は、「コンクリート強度 (36)」－「目標ひび割れ幅」－「同一因子の試験体番号」で示す. 実験に用いたコンクリートの材料特性を表 1 に示す. 計測項目は引抜き荷重、荷重端および自由端鉄筋変位および打設上面と打設底面のひび割れ幅である. 変位計の計測ゼロ点は加力装置設置時であり、変位計によるひび割れ幅計測値をひび割れ幅拡張量、ひび割れ幅拡張量に加力前ひび割れ幅を加えた値をひび割れ幅とする.

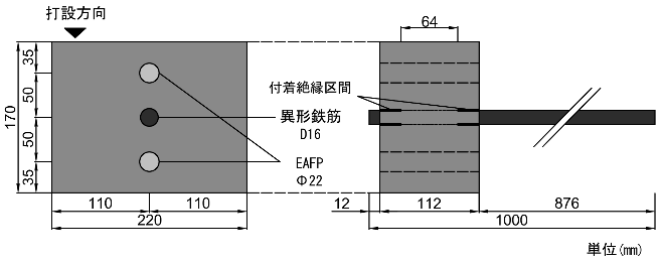


図 1 試験体形状



図 2 加力装置

表 1 コンクリートの材料特性

目標強度 (MPa)	圧縮強度 (MPa)	割裂強度 (MPa)	割線弾性係数 (GPa)
36	42.2	3.63	23.8

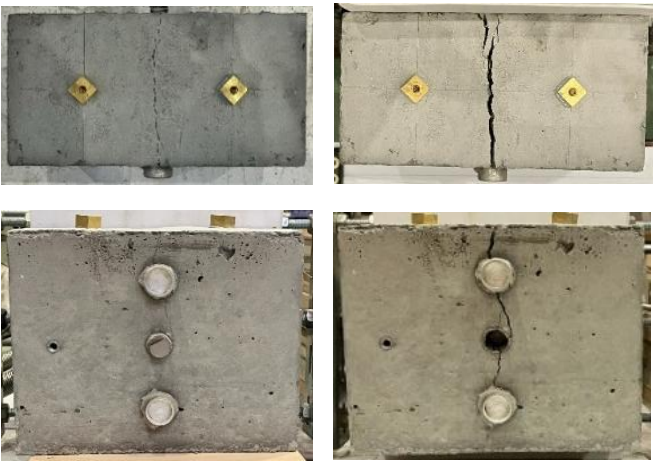


図 3 ひび割れ状況 (左: 加力前, 右: 加力後)

3. 実験結果

ひび割れ状況の一例として、36-0.40-2 試験体の加力

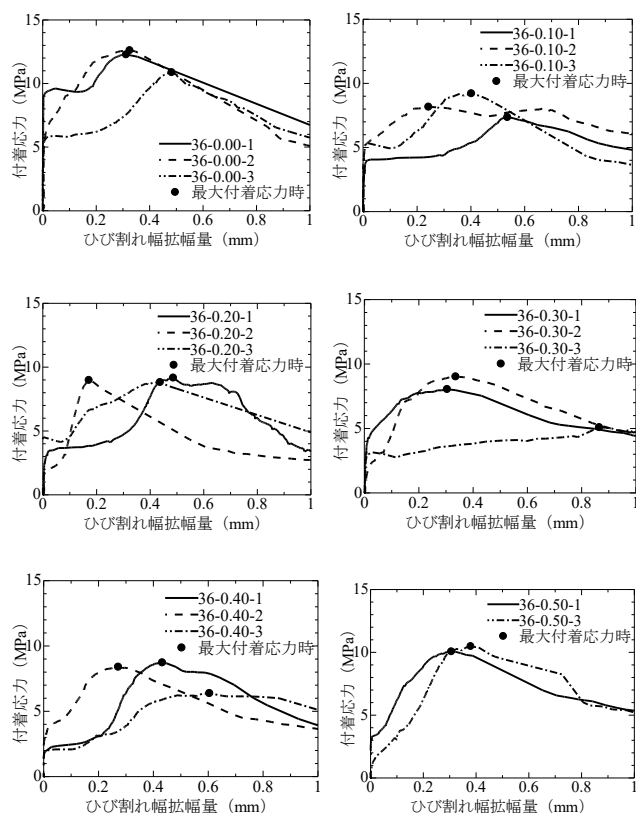


図4 付着応力-ひび割れ幅の関係

前後のひび割れ状況を図3に示す。破碎剤充填後、EAFPから鉄筋方向および試験体側面方向の2方向にひび割れが発生するサイドスプリット型のひび割れが生じた。加力前に導入したひび割れが加力に伴い拡幅する様子が確認された。付着応力-ひび割れ幅の関係を図4に示す。付着応力は、引抜き荷重を鉄筋付着区間の表面積で除して求めた。また、36-0.50-2試験体はデータ不備により除いた。加力に伴いひび割れ幅は増加した。最大付着応力は健全試験体に比べ、加力前ひび割れ幅を有する試験体のほうが小さい。

4. 最大付着応力とひび割れ幅

最大付着応力時のひび割れ幅-加力前平均ひび割れ幅の関係を図5に示す。加力前平均ひび割れ幅は加力前に計測した打設上面と打設底面のひび割れ幅の平均値である。なお、先報¹⁾の結果もプロットしている。加力前ひび割れ幅の大きさによらず、加力に伴うひび割れ幅の拡幅がみられ、両者間に明確な関係性は確認できない。また、コンクリート強度による違いも明瞭でない。最大付着応力時のひび割れ幅-加力前平均ひび割れ幅の関係を図6に示す。加力前ひび割れ幅と最大付着応力時のひび割れ幅の関係には正の相関がみられる。基準化最大付着応力-加力前平均ひび割れ幅の

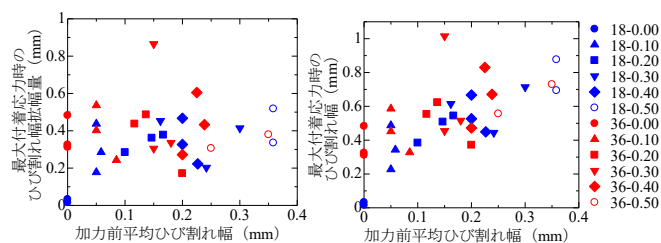


図5 最大付着応力時のひび割れ幅-加力前平均ひび割れ幅の関係

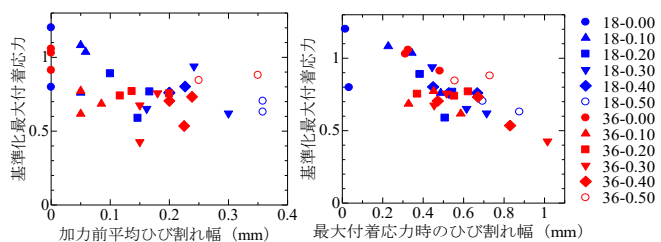


図6 最大付着応力時のひび割れ幅-加力前平均ひび割れ幅の関係

関係を図7に示す。基準化最大付着応力は、各試験体の最大付着応力を健全試験体の値で除した値である。加力前ひび割れ幅を有することで基準化最大付着応力は低下する傾向がみられるが、ばらつきが大きい。基準化最大付着応力-最大付着応力時のひび割れ幅の関係を図8に示す。図7と比較してばらつきが小さく、また、両者の関係が直線で示される様子が伺える。以上の検討においてコンクリート強度の差異による影響は明瞭でない。加力前ひび割れを有する場合においても、最大付着応力時のひび割れ幅を評価することができれば、より正確な付着強度が評価できる可能性がある。

5. まとめ

- (1) 健全試験体の値で基準化した最大付着応力とひび割れ性状には、コンクリート強度の差異による影響は明瞭に確認できなかった。
- (2) 加力前ひび割れ幅に引抜き試験時のひび割れ幅拡幅量を加算したひび割れ幅を用いて、より正確な付着強度が評価できる可能性がある。

参考文献

- 1) 三浦遥人, 栗原朋久, 金久保利之: 鉄筋腐食ひび割れを模擬したコンクリートと鉄筋の付着強度の評価, コンクリート工学年次論文集, Vol.48, 2026