

接合面を有する RC および PC 部材の二面せん断実験

山口大学大学院 学生会員 矢野 雅彦
 山口大学 正会員 吉武 勇
 山口大学 正会員 浜田 純夫
 (株)富士ピーエス 正会員 菅谷 晃彦
 (株)富士ピーエス 正会員 土居 寛朋
 (株)富士ピーエス 正会員 中島 禎

1. はじめに

コンクリート構造物において必然的に生じる接合面の処理が不完全である場合、構造耐力の低下をもたらす危険性が考えられる。さらには漏水や鉄筋の腐食などにも繋がり、早期劣化から耐久性の低下を誘引する。その対処法として遅延剤を用いた表面処理による一体性の確保や接合面への接着剤塗布が考えられる。そこで本研究では、二面せん断試験を通じ接着剤の有無が RC および PC 部材の接合面におけるせん断挙動やせん断強度特性に与える影響を調べた。

2. 実験方法

2.1 供試体概要

本研究で用いたコンクリートの配合条件を表-1 に示すとともに、供試体形状を図-1 に示す。コンクリートの製作においては、始めに両端の $200 \times 200 \times 200$ mm のコンクリートブロック部（以降、母材部）を打設し、材齢 14 日で中央部の $200 \times 200 \times 150$ mm のコンクリートブロック部（以降、載荷部）を打設することで、接合面を有する RC・PC 供試体を計 4 体作製した。RC・PC 供試体のそれぞれにおいて一方には接着剤を塗布し、もう一方には接着剤を塗布していない。接着剤は 2 液混合タイプのエポキシ樹脂系接着剤を使用した。以下、各供試体の名称は表-2 に準ずるものとする。

RC 供試体では鉄筋は異形鉄筋 D10 を縦 1 列に計 3 本配置し、PC 供試体では 42 シースおよび 26 の総ネジ PC 鋼棒を配し載荷部コンクリートの材齢が 4 日において 29.4 kN (PC 鋼材応力 55.4 N/mm^2) のプレストレス力を導入した。

2.2 試験方法

本研究では、図-2 に示すような二面せん断試験を行った。載荷はアムスラー試験機を用い、ロードセルによって載荷荷重を測定した。また載荷部の下面 2 箇所にカンチレバー変位計を取り付け、載荷による変位を測定した。載荷板と供試体の間には不陸や端面摩擦の影響を防ぐためゴム板を設置した。試験材齢は、母材部が 28 日、載荷部が 14 日にて行った。

表-1 配合条件

配合表 (kg/m^3)					
水セメント比	セメント	水	細骨材	粗骨材	混和剤
45%	372	167	773	1034	7.44

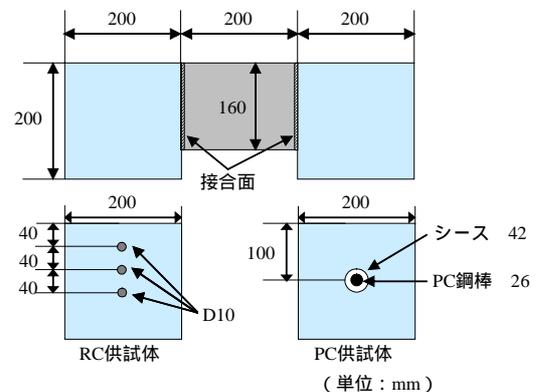


図-1 二面せん断試験用供試体

表-2 供試体記号

	接着剤あり	接着剤なし
RC供試体	RC-B	RC-N
PC供試体	PC-B	PC-N

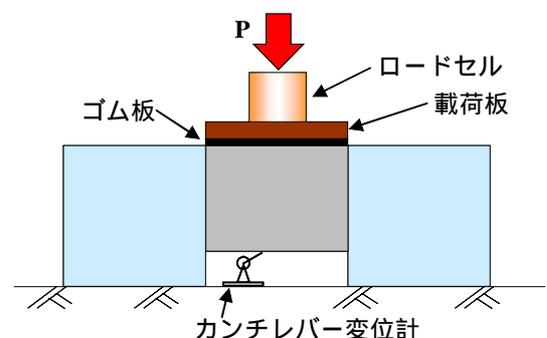


図-2 載荷状況

キーワード：二面せん断試験，RC 部材，PC 部材，接合面

連絡先 〒755-8611 山口県宇部市常盤台 2-16-1 Tel: 0836-85-9349 Fax: 0836-85-9301

3. 二面せん断実験

3.1 変位進行状況

表-3 にコンクリートの材料強度試験結果を示す。さらに二面せん断試験による各供試体の変位量を図-3 に示す。RC 供試体において、RC-N では 35.3kN で付着が切れ 50.8kN で破壊に至った。RC-B では 95.1kN で付着が切れた後から 194.2kN まではほぼ比例的に変位が増加するものであった。さらにこの傾きは RC-N の付着が切れた後の傾きとほぼ一致していた。このことから接合面の付着作用を失った後は、配置した鉄筋および接合面の微少な凹凸がせん断キーとして機能したものと考えられる。一方、PC 供試体において、PC-N は 49.3kN でひび割れが確認されたが、25.3kN から付着が切れる 130.6kN までは荷重に対してほぼ比例的に変位が増加した。PC-B では 235.4kN で付着が切れた後も、荷重の増加にともない緩やかに変位が増加し 295.5kN で破壊に至った。この結果から PC 供試体では付着が切れた後もプレストレスが有効に作用しているため RC 供試体に対して高い耐荷性能が得られたものと考えられる。さらに図-4 に示す 0.2mm 変形時の荷重から RC-B は RC-N の約 1.6 倍となり、PC-B は PC-N の約 2.3 倍となっており、接着剤塗布がせん断耐荷力の向上に有効であることが確認された。また接着剤を塗布しプレストレスを導入することでより効果的になるものと考えられる。

3.2 破壊状況

RC 供試体において RC-N では、母材部および載荷部の接合面付近にひび割れが発生し、母材部および載荷部にはひび割れは発生しなかったが、RC-B では接合面だけでなく載荷部にもひび割れが発生した。RC-B の破壊状況を写真-1 に示す。一方、PC 供試体では PC-N、PC-B ともに接合面だけでなく母材部および載荷部にもひび割れが発生した。また接着剤を塗布した供試体は、どちらもひび割れの性状が類似しており、写真-2 に示すように破壊時の接合面のずれによって接着剤が擦り切れたことがわかる。

4. まとめ

本実験により得られた知見を以下に要約する。

接着剤を塗布することで約 2 倍程度せん断耐荷力が向上することが確認された。

接合面の付着作用が失われた後も、鉄筋または PC 鋼棒が有効に機能することで、急激な耐力低下は生じない。

接合面を有するコンクリート部材に対して、接着剤塗布およびプレストレスの導入は効果的な対処方法であるといえる。

表-3 材料強度試験結果

	母材部 コンクリート	載荷部 コンクリート	グラウト
圧縮強度 (N/mm ²)	52.2	44.0	46.7
割裂引張強度 (N/mm ²)	3.4	4.4	-
曲げ強度 (N/mm ²)	8.0	6.5	-
ヤング係数 (kN/mm ²)	40.2	41.6	-

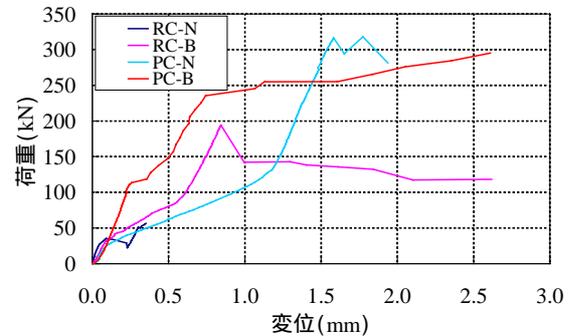


図-3 荷重による変位

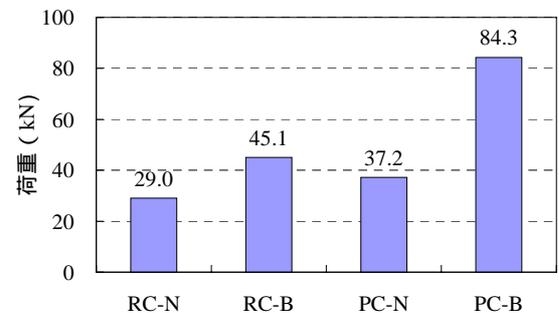


図-4 0.2mm 変形時の荷重



写真-1 RC-B の破壊状況



写真-2 RC-B の接合面