

V-72 PCブロック工法における樹脂接着について

京都大学 正員 岡田 清
○ 正員 矢村 潔
東京電力 正員 浦沢 義彦

1. はじめに

プレキャストコンクリートブロックをプレストレスニングによって接合し、一体構造とするPCブロック工法についての問題点はいろいろあるが、その中でも継ぎ合構造に関する問題は重要である。最近、継ぎを合成樹脂接着剤で接合する工法が開発され、これには種々の利点があり、現在すでに橋桁を中心に実用に供されている。しかし樹脂接着に関しては未解決な点も多く、とくにPC構造に適用する場合には接着時に多大の接着圧を受けるという問題がある。

本研究は、接着圧を変化させた場合の接着性状に関して、強度、変形等を中心に実験、解析を行なったものである。

2. 実験概要

コンクリートには粗骨材として珪石（最大寸法15mm）を用い、試験時枚令（35日）におけるコンクリート強度は、圧縮強度 495 kg/cm^2 、割裂引張強度 45 kg/cm^2 、ヤング係数 $3.62 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$ 程度であった。接着剤としては、PCブロック工法研究会のPCブロック用接着剤の品質規格案に合格するエポキシ系樹脂接着剤（ショーボンド社製、ショーボンドP・B・A）を用いた。コンクリートブロックの接着は、試験時一週間前（枚令28日）にコンクリート打設時に鉄筋を用いてあらかじめ作っておいたブロック断面中央の穴にPC鋼棒をそう入し緊張することによって接着面に所定の圧力を与える方法で行なった。供試体寸法および接着装置を図-1に示す。接着の際、接着面はサンドペーパーでシイタスなどを取り除き、モルタル面を露出させ、アセトンで清浄にしておいた。接着圧は10、20、50、100 kg/cm^2 の4種類、各々同一条件で6本、比較用一体供試体8本を加えて、合計32本の供試体について試験を行なった。なお、樹脂は十分な厚さを塗布しておき、接着圧をかけると共に外に自由に圧出する状態にしておいた。

接着強度試験は、試験前日にPC鋼棒をはずして接着圧を0とした上で、3等分点載荷による曲げ試験によって行なった。試験装置を図-2

に示す。測定は曲げ強度ならびに接着面附近の変形挙動を把握するために、接着面上下縁にゲージ長20mmの電気抵抗線ひずみ計を設置し、X-Yレコーダーを用いてロードセルのひずみと連動させて、荷重（モーメント）～上下縁ひずみ曲線を求めた。

3. 実験結果とその考察

接着圧と曲げ強度の関係を図-3に示す。なお図中の接着圧は接着時のPC鋼棒のひずみから求めたもの

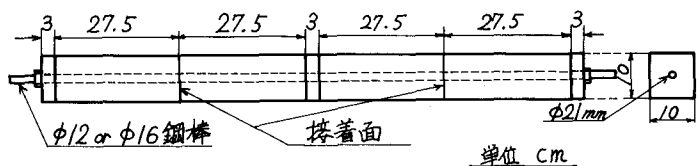


図-1 接着装置

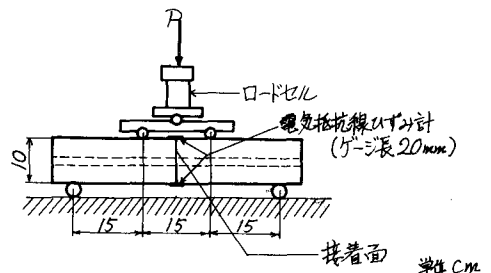


図-2 曲げ試験装置

で、一週間後の除荷時にはコンクリートのクリフ、乾燥収縮、樹脂の圧出等により5~10%の応力減退が観測された。図-3より接着圧が10kg/cm²程度であれば、ほぼ母材コンクリートと同程度(46.1kg/cm²)の接着強度を有するが、接着圧が100kg/cm²になると接着強度は2/3程度に減少することがわかる。その間についてはばらつきが大きく、はっきりと断定することはできないが、一応母材コンクリートで破断したものの含めた平均強度で比較すれば、接着圧が20~50kg/cm²ではほとんど強度に変化がなく、母材強度の85~90%(40kg/cm²程度)となっている。

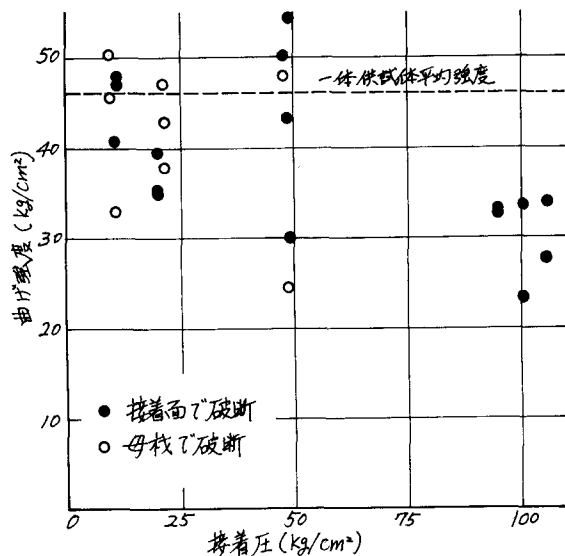


図-3 接着圧と強度の関係

次に接着面上下縁のひずみとモーメントの関係から、接着面を含む左右2cmの部分に関する曲げ剛性を求めて、各接着圧についてモーメントとの関係を図-4に示す。各値は6本の供試体の平均で示してある。また、この図は低応力状態(曲げ応力にして終局強度の1/3以下)についてのみ示したものである。この図から、一体供試体については曲げ剛性はモーメント軸にほぼ平行であり、この程度の低応力状態では弾性体であると考えてもさしつかえないのに対し、接着した供試体ではモーメントの増加につれて曲げ剛性は若干減少きみであり、コンクリート、樹脂が低応力状態で一応弾性体と考えられることを考慮すれば、コンクリートと樹脂の界面の欠陥等の影響がかなりあるものと考えられる。また接着圧に関しては、50kg/cm²程度までは曲げ剛性にあまり大きな変化がなく、各値は接着

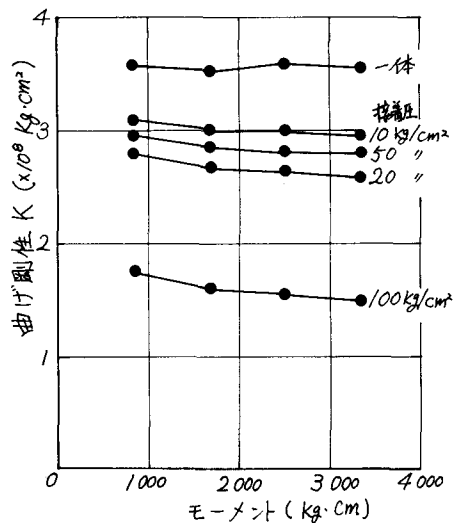


図-4 接着面のモーメント~曲げ剛性関係

剤の厚さ0.3~0.5mm、接着剤のヤング係数 3×10^4 kg/cm²とした合成はりの曲げ剛性の計算値とはほぼ一致する。しかし実測された接着剤の厚さはこれより小さく(0.1~0.3mm)、この差が界面の欠陥等の影響と考えられる。次に接着圧が100kg/cm²となると曲げ剛性の減少は大きく一体供試体の半分以下、接着圧10~50kg/cm²の供試体の60%程度となる。接着剤の厚さは、接着圧の増大とともに減少するものと考えられ、こういった現象は材料特性からは説明することができず、むしろ接着圧がある程度以上大きくなれば、接着のメカニズム自体が変化することと考えられる。

なお、接着面の高応力状態における塑性領域を中心とする解析の詳細については、講演会当日に行なう予定である。

本研究は、昭和45年度文部省試験研究により行なったものの一部である。