

V-143

P I C板埋設型枠利用によるコンクリート合成部材の力学的性状

九州工業大学 正員 渡辺 明
小沢コンクリート工業KK 正員 小沢俊司
小沢コンクリート工業KK 正員 鶴田 健

1. まえがき

海水飛沫地域、硫酸塩土壌等の腐食性環境下で造られるコンクリート構造物の早期劣化防止策として、P I C板を埋設型枠として用い、塩分の浸透を遮断する方法を考えた。P I C板による遮蔽層が完全であれば鉄筋・P C鋼材等のかぶりを小さくとることができる。また、耐磨耗性・耐衝撃性を要求される構造物にはSteel Fiber等を併用することも可能である。

本研究では、P I C板埋設型枠工法によりRCおよびP Cはり供試体を作製し、力学的特性等を検討した。

2. R C部材への適用

RC構造物ではひびわれの発生は許容されており、その表面をただ単にP I C板埋設型枠で覆っただけでは、P I C板自身にひびわれ発生の可能性があり、完全な防食効果を期待することはできない。そこでP I C板埋設型枠の適切な箇所にジョイントを設け、弾性シーリング材によって接合し、その部分をひびわれ誘導目地とすることを考えた。その概念図を図-1に示す。この方法によれば、ひびわれが発生しても弾性シーリング剤の効果が十分であれば、完全な遮蔽層を期待できる。

本実験では、P I C板と現場打ちコンクリートとの一体性、弾性シーリング剤のひびわれ追従能力等を繰返し荷重載荷によって検討した。

2. 1 供試体 RCスラブ構造を対象とし、下面にP I C板を埋設した。形状、寸法および断面等を図-2に示す。ジョイント間隔はP I C板の引張強度、施工性等を考慮して60 cmとした。比較のためP I C板を用いない通常のRC供試体も作製した。

鉄筋にはSD30、現場打ちコンクリートには設計規準強度 240 kgf/cm^2 のものをそれぞれ用いた。P I C板には鋼繊維を0.5 %/vol混入した。その曲げ強度は $220 \sim 270 \text{ kgf/cm}^2$ 、透水係数は 10^{-13} cm/sec 以下となった。また、シーリング材にはシリコン系のものを用いた。

2. 2 載荷試験 鉄筋応力 800 、 1600 kgf/cm^2 に相当する荷重 2.5 、 5.0 tf をそれぞれ下限、上限荷重として、 200 万回繰返し載荷した後、静的破壊試験を実施した。載荷要領は図-2に示した。測定項目はひびわれ本数・幅、ジョイント部の鉄筋ひずみ、たわみ、破壊荷重等である。

2. 3 結果および考察 図-3に、各供試体のひびわれ伸展状況を示す。RC(P I C板無し)の場合等モーメント区間内のひびわれは約 20 cm 間隔に生じている。P I C板を用いた場合、静的に 5.0 tf を載荷した時点では、ひびわれはジョイント部のみに生じている。

繰返し荷重 200 万回載荷後はジョイント部以外の箇所にも発生しているが、P I C板にはひびわれは見られない。その後、静的に荷重を上げて行くと、許容荷重より 20% 程大きい 7.0 tf でP I C板にひびわれが生じた。RCのひびわれ間隔約 20 cm に対し、ジョイント間隔 60 cm はやや大き過ぎ、ひびわれ誘導目地の役目を十分に果たしているとは言いがたい。ジョイント間隔をもう少し小さくすれば、P I C板にはひびわれは生じなくなるものと考えられる。

繰返し荷重 200 万回載荷後、

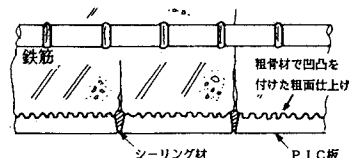
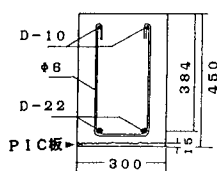


図-1 遮蔽層概念図



断面図

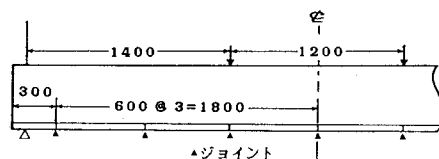


図-2 R Cはり供試体

ジョイント部のシーリング材にはなんら変状は認められなかった。破壊直前のひびわれ幅が 5 ～ 6 mm に達したときもシーリング材の剝離、ひびわれ等は見られなかった。また、P I C板とコンクリートとの接触面にもずれ、剝離等は全く生じなかった。

3. P C構造物への応用

腐食性環境下のP C構造物はフルプレストレスとすることが多い。R C構造物のように、ひびわれ対策の必要はなく、むしろ、P I C板が単なる埋め殺し型枠ではなく、部材断面の一部として挙動することを確認しておくなければならない。

3. 1 供試体 図-4に示す2種類のP Cはりを用いた。U型は梁・桁を対象としたものである。プレストレスはボستن方式によって導入した。緊張直後のプレテンション力は27.6 tfであった。P I C板には厚さ1.5 cm ～ 4.5 cm で、鋼繊維の混入されていないものを用いた。曲げ強度、弾性係数はそれぞれ 200 ～ 210 kg/cm²、 4.5×10^4 kg/cm²であった。

3. 2 曲げ試験 スパン 285 cm の3等分点2点荷重により、まずひびわれ発生まで荷重したのち除荷し、次いで再キレツ、ひびわれ幅等を観察しながら破壊まで荷重した。

3. 3 結果および考察 図-5にコンクリートのひずみ分布の一例を示す。ひびわれ発生まではほぼ直線的となり、平面保持の仮定は成立する。P I C板とコンクリートとは一体の合成材として挙動することが確かめられた。

再キレツ荷重から下縁の有効プレストレスを、ひびわれ発生荷重と再キレツ荷重との差からP I C板の引張強度を求めたところ、各供試体に対しそれぞれ81 ～ 98 kg/cm²、107 ～ 133 kg/cm²の範囲の値が得られた。なお、ひびわれ発生直前のコンクリート応力分布は、図-6に示す状態になると仮定して計算を行った。

それらの結果は、有効プレストレスの計算による推定値 87 ～ 92 kg/cm²、過去のデータ¹⁾から推定したP I C板の引張強度 100 ～ 120 kg/cm²にかなり近い値となっている。

4. あとがき

以上の結果から、R C構造物では、ジョイント間隔を適当に選び、良質のシーリング材を用いさえすれば、P I C板埋設型枠に遮蔽層としての役目を十分期待できること、P C構造物では、P I C板が部材の一部として挙動すること等が明らかとなった。よって、P I C板埋設型枠工法を、腐食性環境下のR C、P C構造物に適用しても、力学的に問題はないものと判断される。現在、種々のシーリング材を用いてジョイント部の塩分浸透実験を実施している。

参考文献

- 1) 小沢、鶴田、内藤：ポリマー含浸コンクリート板を永久型枠として用いたP C梁の基礎的研究、J C I年次講演会講演論文集、第7回、1985

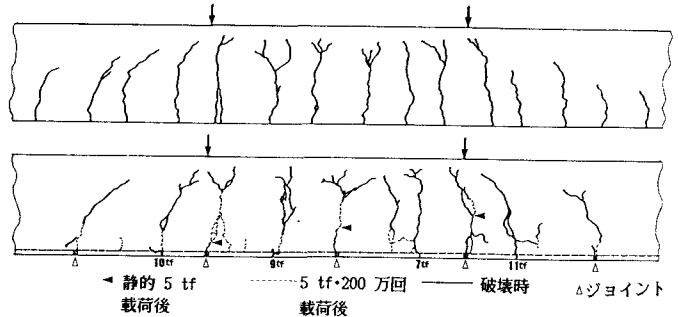


図-3 ひびわれ状況

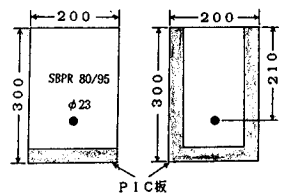


図-4 P Cはり断面図

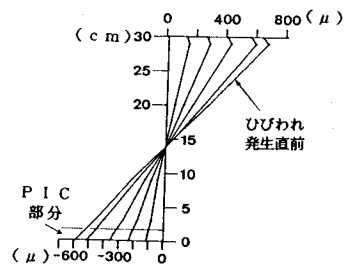


図-5 コンクリート
ひずみ分布

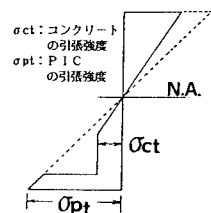


図-6 ひびわれ発生時の
応力状態