

レジンコンクリート埋設型枠を用いたRC床版の荷性状

福岡大学工学部 正会員○大和竹史
 清水建設(株) 正会員 小野 定
 麻生セメント(株) 正会員 松尾一四
 麻生セメント(株) 山本孝義

1. はじめに

近年、コンクリート工事に携わる熟練技術者や作業員の不足が深刻な社会問題となっており、その対策の一つとしてプレキャスト部材の使用や現場打ちであっても埋設型枠の使用により省力化や工期の短縮が図られている。PIC、レジンコンクリートおよび新素材利用のPC板等の埋設型枠は高耐久性材料で塩素イオン、酸類等の腐食因子の浸透を防止できるので有力な早期劣化対策法である。レジンコンクリート埋設型枠の適用箇所としては、高強度で耐磨耗性および耐凍害性に優れているので、寒冷地の開水路に施工された実績がある。また、セメント系ではないので酸性土壌に接する箇所や下水道施設でのコンクリート部材の埋設型枠あるいは補修パネルとしての使用が考えられる。¹⁾

本研究の目的は、レジンコンクリート埋設型枠を用いたRC合成床版の静的および動的曲げ試験により合成部材の力学的特性を究明し、その設計および施工方法を確立するための基礎資料を得ることである。

2. 試験概要

2.1 シリーズI

シリーズIでは、合成床版の破壊性状および打ち継ぎ面のせん断強さを確かめる目的で静的曲げ試験を行った。レジンコンクリートに用いた材料は、主剤のオルソフタル酸系不飽和ポリエステル樹脂、硬化剤収縮低減剤、細骨材および粗骨材(砕石1305)であり、その材令28日圧縮強度は970kgf/cm²である。

レジンコンクリート埋設型枠は 350×900×22 cmのパネルであるが、パネルの上面とコンクリートとの結合は埋設型枠が有効断面として考慮できる程度に十分でなければならない。この対策を講じるためにW鉄筋、W鉄筋と種石の併用(W鉄筋・種石)および種石の3種類の加工を施したレジンコンクリート埋設型枠を作製した。図-1にW鉄筋・種石の仕様を示す。各型枠上部の鉄筋コンクリートは複鉄筋断面で、圧縮鉄筋は3D13、引張鉄筋は5D13である。また、支間直角方向に配力鉄筋(D13)を160mm間隔に配置した。現場打ちコンクリートの打設はレジンコンクリート埋設型枠作製後4~6日目に行った。その材令28日圧縮強度、スランプ、空気量および粗骨材の最大寸法はそれぞれ、227kgf/cm²、19cm、6.5%、20mmである。合成床版の厚さは160cmとした。比較のために、配筋量を合成床版と同様にしたRC床版も作製した。なお、供試版は各2体作製した。

荷重および測定方法を図-2に示す。荷重は3等分点2点荷重とした。

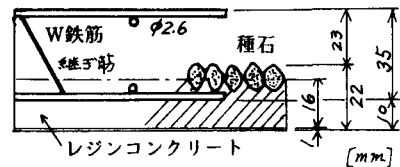


図-1 レジンコンクリート埋設型枠

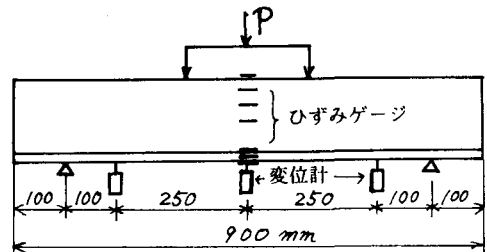


図-2 静的荷重試験方法(シリーズII)

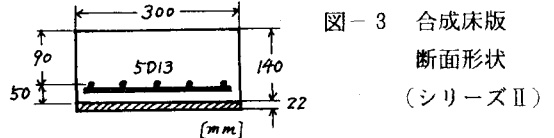


図-3 合成床版断面形状(シリーズII)

2. 2 シリーズII

シリーズIにおけるRC床版および合成床版の破壊形式はほとんどがせん断破壊であったので、シリーズIIでは、スパンは750mmとし、載荷点を3等分点よりスパン中央寄りに変更し、床版の曲げ強さおよび打ち継目のせん断強さを確かめる目的で静的および動的載荷試験を実施した。レジンコンクリート埋設型枠は300×900×22cmのパネルで、付着部はW鉄筋配置および種石の2種のみとした。また、現場打ち部の配筋は引張鉄筋(5D13)のみとした。図-3に合成床版の断面形状を示す。3体の供試版で静的載荷試験を行った後、動的試験に移った。支点間距離は700mmとし、載荷点間距離は150mmとた。測定項目はシリーズIと同様である。動的試験では静的破壊荷重の60~80%を上限荷重とし、下限荷重を1tonfとして繰り返し載荷を行った。

3. 試験結果および考察

表-1にシリーズIの試験結果を示す。合成床版の曲げひびわれ荷重はRC床版よりも1.5~3.5tonf大きい値である。レジンコンクリートの伸び能力が現場打ちコンクリートより大きいため、ひびわれはまず埋設型枠と現場打ちコンクリートの境界のコンクリート部に発生し、ついでレジンコンクリート埋設型枠にひびわれが瞬時的にはいり載荷重の増大に伴い上方へ進展した。破壊形式はせん断破壊で、合成床版の破壊荷重はRC床版よりも1.0~3.2tonf小さい値である。合成床版(W鉄筋)の破壊状況を写真-1に示す。静的載荷試験の範囲内で、埋設型枠と現場コンクリートとの結合は破壊時まで良好であり型枠断面を有効断面として考慮できることが確認できた。

シリーズIIについては、原稿執筆の段階でまだ試験中である。表-2に静的載荷試験結果の一部を示す。合成床版の等モーメント区間における曲げひびわれの発生状況はシリーズIと同様であるが、破壊は曲げ引張破壊であった。写真-2に示すように、合成床版の結合部は動的載荷によっても肌離れなど生ぜず堅固であり、型枠断面を有効断面として考慮できることが確認できた。なお、動的試験結果のまとめは講演時に述べる。

4. まとめ

レジンコンクリート埋設型枠と現場打ちコンクリートとの結合程度は種石、W鉄筋および両者を併用した場合、静的載荷試験での破壊時あるいは動的載荷を受けても堅固で、埋設型枠は有効断面として考慮できることを確認した。なお、本研究を実施するに当たり、麻生セメント(株)中央研究所の山内氏および坂井氏、福岡大学コンクリート研究室の甲斐、最所、永溪の各学生に多大の協力を得た。感謝の意を表す。

参考文献：1) 松尾他：高耐久レジンコンクリート製補修パネルに関する研究、土木学会第47回年講概要集

表-1 静的載荷試験結果(シリーズI)

床版の種類	ひびわれ発生荷重(tonf)			破壊荷重(tonf)		
	NO.1	NO.2	平均値	NO.1	NO.2	平均値
RC	8.5	6.0	7.25	32.3	27.0	29.7
W鉄筋	8.5	9.0	8.75	27.0	29.0	28.0
W・種	9.0	9.5	9.25	29.0	28.4	28.7
種石	10.5	11.0	10.75	27.5	27.5	27.5

* W・種はW鉄筋と種石との併用を示す。

表-2 静的載荷試験結果(シリーズII)

床版の種類	ひびわれ発生荷重(tonf)				破壊荷重(tonf)			
	NO.1	NO.2	NO.3	平均	NO.1	NO.2	NO.3	平均
RC	2.5	3.8	2.8	3.0	15.5	20.5	19.0	18.3
W鉄筋	9.0	未	未		17.5	未	未	
種石	9.5	8.0	9.0	8.8	15.2	14.5	14.5	14.7

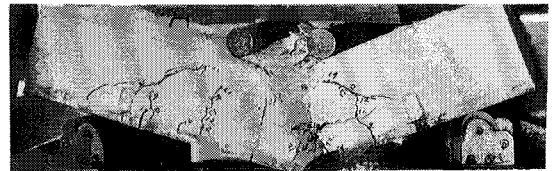


写真-1 合成床版(W鉄筋)の破壊状況

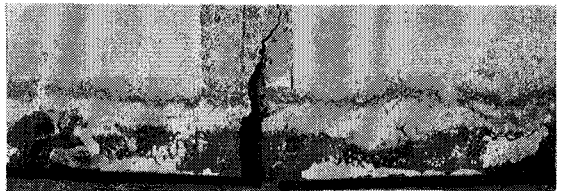


写真-2.1 合成床版(種石)結合部の曲げひびわれ

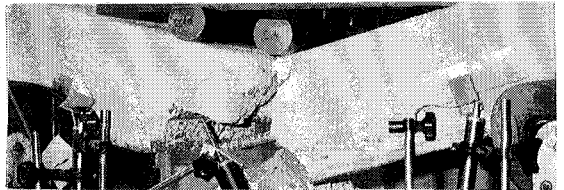


写真-2.2 合成床版(種石)の動的載荷による破壊状況