

CFRPPC舗装版の曲げ特性

法政大学工学部 正会員 満木泰郎, 正会員 田中 弘
 ピー・エス 正会員 犬飼晴雄
 ニュー・ジェック 小山茂夫, オリエンタル建設 中村朋紀

1. まえがき

長繊維CFRPの特長の一つに非帯磁性がある。この特長を利用して検討が進められているPC構造物には空港において非帯磁性が要求されるエリアのPC舗装がある。本研究は、CFRPを緊張材として用いたPC舗装版についてその曲げ特性を検討することを目的としている。

2. 実験概要

実験に用いた5体の供試体は、プレストレスの導入はいずれもポストテンション方式で行ない、プレストレス導入量は25 tonfである（表-1）。定着は特殊な定着装置を用いなくて、CFRPの緊張後、グラウトを行い、CFRPとグラウトの付着により与える方法によっている。供試体のうちPC-1は曲げスパンのみグラウトを行わない試験体であり、アンボンドを想定したものである。PC-2～5は全区間をグラウトしている。なお、供試体寸法は、3000 mmL×300 mmW×180 mmDであり、CFRPは供試体中央に配置してある。

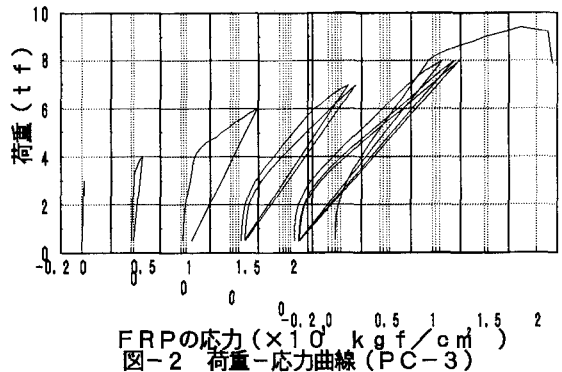
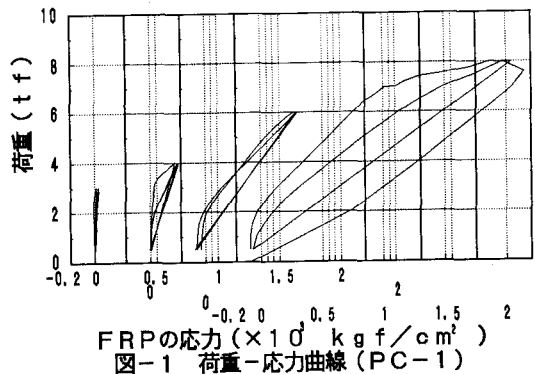
使用したコンクリートは、目標強度 400 kgf/cm² 粗骨材の最大寸法 20 mm、のものであり、使用したCFRPは、（株）三菱化成製のダブルスパイラル溝つき異形ロッドPC-D8（リードライン）であり、直径 7.9 mm、引張強度 230 kgf/mm²、弾性係数 15000 kgf/mm²のものであり、供試体には1体あたり5本のCFRPを用いている。したがって、プレストレス導入時のCFRPの応力度は、約 108 kgf/mm²である。

供試体は、製造後材齢7日まで湿潤養生、その後は試験日まで気乾養生とした。なお、プレストレス導入は約材齢14日でおこなった。

供試体への載荷は、2点載荷方式とし、供試体PC-1～4は、曲げ特性を把握するため、スパン 180 cm、曲げスパン 40 cm、供試体PC-5ではひび割れ分散性の把握のため、スパン 220 cm、曲げスパン 100 cmとした。載荷は、静的繰返し載荷とした。

表-1 ひびわれ荷重、破壊荷重

試験体名	付着状態	ひびわれ荷重 (tf)	破壊荷重 (tf)
PC-1	アンボンド	2.4	8.0
PC-2	ボンド	2.5	9.6
PC-3	ボンド	3.2	9.4
PC-4	ボンド	3.0	9.8
PC-5	ボンド	3.2	9.8



3. 試験結果と考察

(1) ひび割れ発生荷重は、荷重－CFRP応力度曲線から求め、破壊荷重については、試験供試体の破壊モードがいずれも圧縮部コンクリートの曲げ圧縮破壊であるので最大荷重を用いた。PC-1とPC-2～4を比較すると、ひび割れ荷重に関してはアンボンド供試体がボンド供試体に比しやや低下しているが、破壊荷重に関しては20%程度小さくなった。この傾向は、PC鋼材を用いた場合と同様である（表－1）。

(2) ひび割れ発生荷重まではFRPの増加応力は、ボンド、アンボンドに関わらず零であり、ひび割れの発生と共に、FRPの応力は増加し始め、FRPの増加応力度は、破壊荷重近くでも、約2000 kgf/cm²と比較的小さいものであった。また、アンボンドのPC-1のFRPの応力の増加速度は、ボンドのPC-3に比べ大きい（図－2，3）。

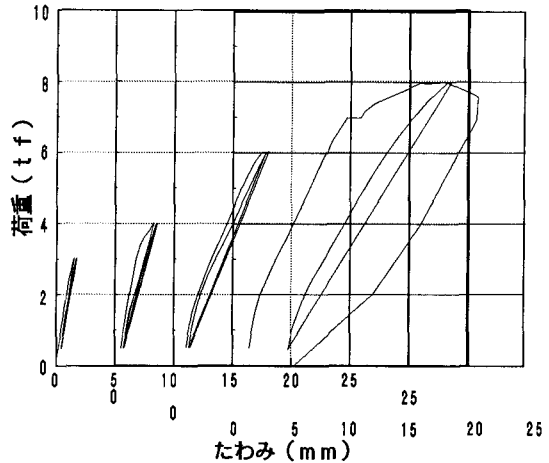
(3) アンボンド区間を持つPC-1供試体のたわみはボンド供試体に比し大きいこと、いずれの供試体も繰り返しを行った場合、荷重レベルが増加してくると、ひび割れ荷重付近で変曲点が生じる（図－4，5）。

(4) 中央断面に貼ったひずみゲージにより求めた中立軸の移動については、使用した供試体は、いずれも断面の中央にFRPが配置してあるので、ひび割れ荷重付近までは、中立軸は、供試体中央からほとんど移動しないが、ひび割れの発生直後に急速に圧縮縁方向に移動する。その後、中立軸の移動は、破壊直前に生ずる。その程度はアンボンドであるPC-1供試体の方が概して大きいようである（図－5）。

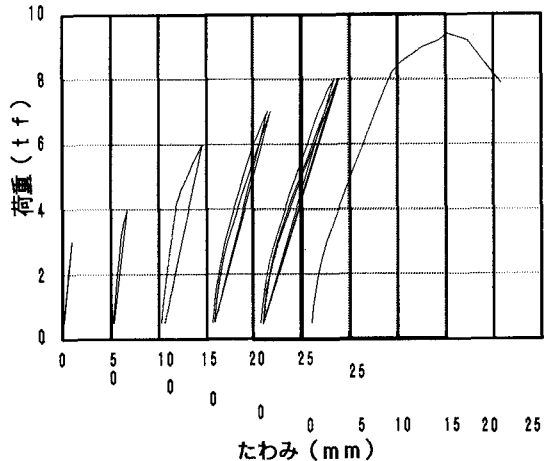
4. まとめ

ボンドおよびアンボンドタイプのCFRP PC舗装版の曲げ試験より、CFRPで補強したPC舗装版の曲げ特性は、破壊強度、たわみ性状、荷重の増加にともなうCFRPの応力度に関する限り、PC鋼材を用いたPCの特性と極めてよく一致していることが判明した。

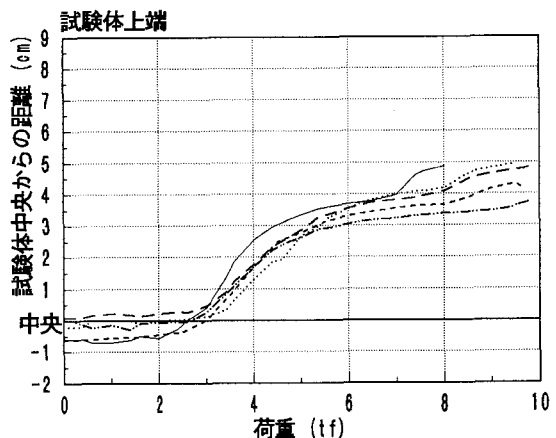
おわりに、CFRPロッドおよびその特性値の提供をして戴いた三菱化成株式会社の方々に深く感謝いたします。



図－3 荷重－たわみ曲線（PC－1）



図－4 荷重－たわみ曲線（PC－3）



PC-1 PC-2 PC-3 PC-4 PC-5

図－5 中立軸の移動状況