

繊維補強コンクリートの剥落防止性能の検証

(株) 高速道路総合技術研究所 正会員 野島 昭二
 (株) 高速道路総合技術研究所 正会員 浅井 貴幸
 (株) 中研コンサルタント 正会員 落合 光雄

1. はじめに

NEXCO での新設のコンクリート構造物の剥落防止対策として、コンクリート表面付近に連続繊維シートを埋め込む工法が用いられているが、構造物の形状などにより適用が困難な場合がある。一方、繊維補強コンクリート(FRC)は新設構造物のコンクリート片の剥落防止に有効であると期待できるが、その性能を定量的に評価する方法は示されていない。そこで、JSCE-K533-2010¹⁾に改良を加え、繊維補強コンクリートの剥落防止性能を押抜き試験により評価することを試みることにし、合わせて従来の表面被覆材等による剥落防止対策と比較した。その結果、新設構造物のかぶりを考慮した供試体を用いて押抜き試験を実施することにより、性能を評価することが可能であることを明らかにした。

2. 試験概要

剥落防止対策用の繊維補強コンクリートに使用した繊維は直径 1.0mm×繊維長 30mm のポリプロピレン繊維である。比較用として、コンクリート表面付近にアラミド製の連続繊維シート(3軸メッシュ)を埋め込むタイプと、コンクリート表面にビニロン製の連続繊維シート(3軸メッシュ)をエポキシ樹脂で貼り付けるタイプの剥落防止対策、および無対策のものを用いることとした。供試体は JSCE-K533 に示される押抜き試験の供試体形状を参考に、新設構造物のかぶりを考慮するとともに、事前に実物を模擬した供試体により鉄筋の腐食膨張によるコンクリートの剥離範囲を確認した結果を反映することとした。すなわち、押し抜く部分のコア削孔の残りを 40mm、剥離の最大範囲を 600mm と想定し、厚さは 200mm に変更して作製した。供試体の形状を図 1 に示し、コンクリートの配合を表 1 に示す。

試験の手順は JSCE-K533 の方法に準じて実施した。試験の状況を図 2 に示す。試験結果の評価は、NEXCO で規定する基準値(変位 10mm 以上での最大荷重が 1.5kN 以上)²⁾を用いた。

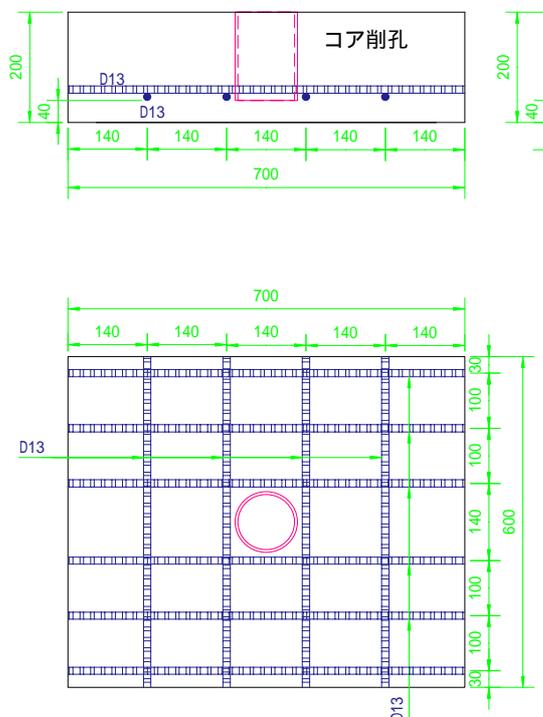


図 1 供試体の形状



図 2 試験状況

表 1 コンクリートの配合

配合	s/a (%)	W/C (%)	単位量 (kg/m ³)				繊維本/m ³
			C	W	S	G	
繊維補強 コンクリート	51.5	53.1	311	165	934	896	30 万
	52.5	53.1	316	168	947	872	40 万
	53.5	53.1	322	171	961	850	50 万
上記以外	44.5	53.1	302	160	816	1038	-

キーワード 剥落防止対策, 繊維補強コンクリート, 押抜き試験, 繊維混入量

連絡先 〒194-8508 町田市忠生 1-4-1 (株) 高速道路総合技術研究所橋梁研究室 TEL 042-791-1943

3. 試験結果

試験で得られた荷重-変位曲線を図3~図7に示す(FRC50万本/m³は省略)。要求水準は、NEXCOの基準値を示す。

いずれの剥落防止対策でも、コンクリートの破壊範囲は供試体の下面内(600×600mmの範囲)に収まっており、剥落防止性能を評価する供試体として適切であると判断した。

繊維補強コンクリートは、コア削孔残り部分の破壊時に最大荷重を示したあと、変位の増加とともに荷重は低下し続ける。しかしながら、繊維の剥落防止性能により、コンクリート片は落下することなく、変位が10mmにおいても荷重は1.5kN以上を示した。コンクリート片が落下した平均変位は30万本/m³で35mm, 40, 50万本/m³で55mmであった。これに対し、無対策のものは、コア部の破壊後に荷重は急激に低下し、まもなくコンクリート片は落下した。コンクリート片が落下した平均変位は12mmであった。

埋め込みタイプおよび貼り付けタイプはともに1.5kNを十分上回る荷重を示し、変位が50mmの範囲では、コンクリート片の落下は生じなかった。これは、JSCE-K533の供試体による試験結果よりも大きな荷重であった。この理由として、かぶり(コア削孔残り)を大きくしたことによりコンクリートの剥落範囲が増大し、それに伴い連続繊維シートが抵抗する面積が大きくなったためと考える。

4. まとめ

JSCE-K533の供試体の形状を変更することで、押抜き試験により繊維補強コンクリートの剥落防止性能を評価できることが明らかとなった。本実験で使用した繊維は、コンクリートに30万本/m³の混入量で、剥落防止性能の基準値を満足した。今後、繊維の温度依存性による性能の検証が必要である。また、供試体が大型のため、効率的に実施できる試験方法を考案中である。

参考文献

- 1) 土木学会：コンクリート標準仕方書[規準編], 2010.11
- 2) 東・中・西日本高速道路(株): 構造物施工管理要領, 2010.7

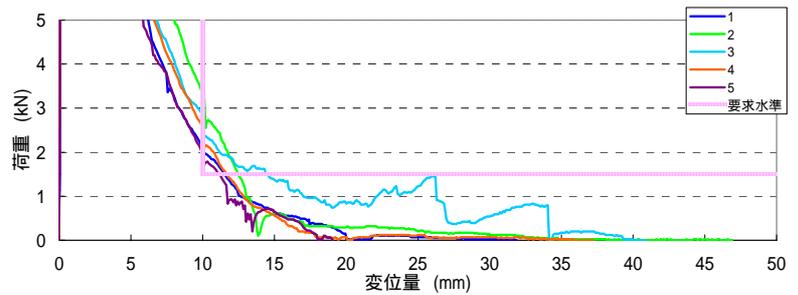


図3 荷重-変位曲線 (FRC30万本/m³)

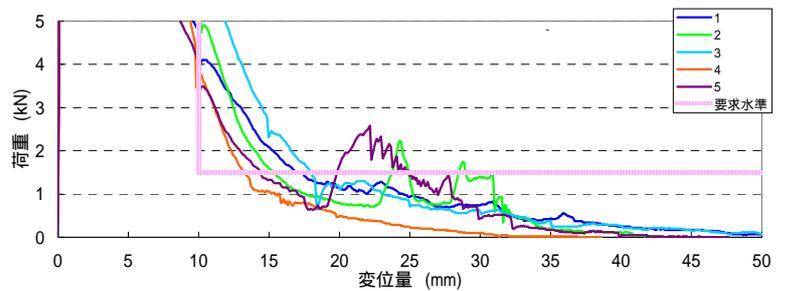


図4 荷重-変位曲線 (FRC40万本/m³)

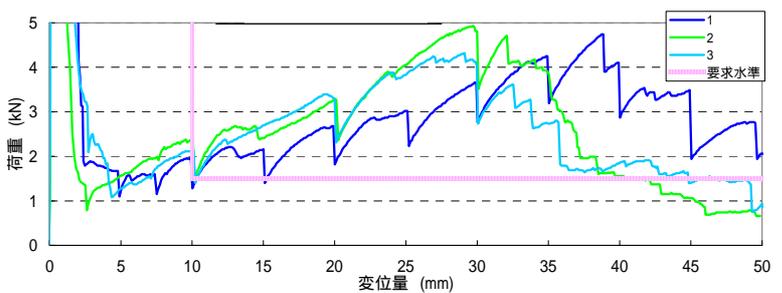


図5 荷重-変位曲線 (埋め込みタイプ)

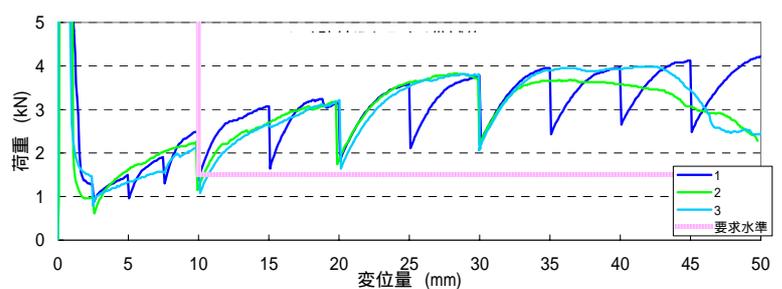


図6 荷重-変位曲線 (貼り付けタイプ)

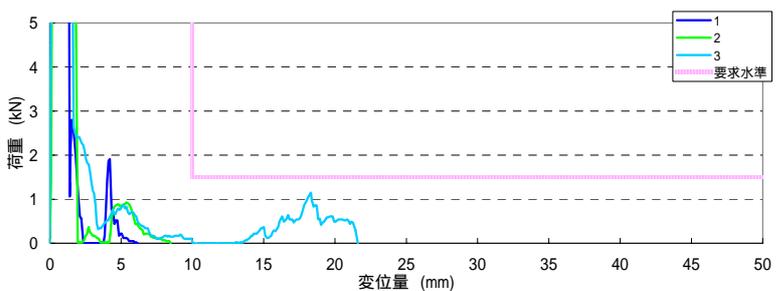


図7 荷重-変位曲線 (無対策)