

コンクリート用連続繊維補強材の継ぎ手方法に関する研究

前橋工科大学 学生会員 ○矢野 奈央
前橋工科大学 正会員 岡村 雄樹
前橋工科大学 正会員 舌間 孝一郎

1. はじめに

鉄筋コンクリート（RC）構造物の長期にわたる使用においては、補修・補強が必要となり、補修・補強材として、連続繊維補強材が用いられているが、連続繊維補強材を使用する際には、繊維の打ち継ぎを生ずるのが一般的である。ここでは、格子状の連続繊維補強材を用いて、継ぎ手部分でのひび割れ発生性状を、両引き試験により検討した結果を報告する。

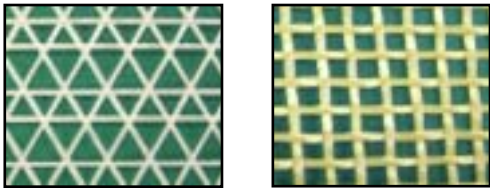
2. 実験概要

2. 1 使用材料

セメントは、早強ポルトランドセメント（密度：3.14 g/cm³）を使用し、細骨材は、川砂（密度：2.68 g/cm³、粗粒率：2.88）を用いた。表－1に本検討で使用したモルタルの力学的特性を示す。補強材には、剥落防止を目的とするポリビニルアルコール繊維（以下、PVA）と補修・補強を目的とするアラミド繊維（以下、アラミド）を使用し、その形状を写真－1に示す。また、力学的特性は表－2に示すとおりである。そのほか、鉄筋はD13（SD345）を用いた。

表－1 モルタルの力学的特性

供試体	圧縮強度 (N/mm ²)	引張強度 (N/mm ²)	弾性係数 (KN/mm ²)
旧モルタル	39.2	3.0	19.5
新モルタル	46.1	2.8	21.6



PVA 繊維 アラミド繊維
写真－1 繊維形状

2. 2 供試体の作製

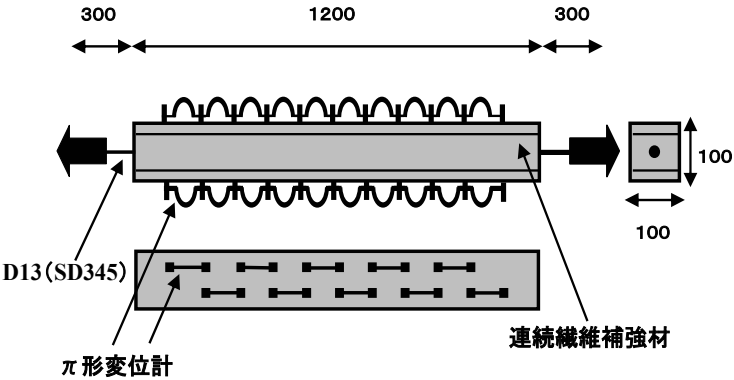
両引き試験で用いた供試体の形状寸法を図－1に示す。供試体は、繊維の種類（アラミド、PVA）、および継ぎ手長を変えたものを用意した。具体的には、繊維なし、またそれぞれの繊維について、継ぎ手なしの一体もの、重ね継ぎ手長0cmおよび30cmのものを、1条件で2本、計16本作製した。繊維挿入の際には、中で弛みができないよう注意し、新旧モルタルが一体化するよう作製した。また、供試体は、試験実施まで14日間屋内で気中養生を行った。

表－2 繊維の力学的特性

繊維の種類	引張強度 (N/mm ²)	弾性係数 (KN/mm ²)
アラミド	2060	118
PVA	1100	25

2. 3 実験方法

両引き試験は、万能試験機を用いて行い、対象となる供試体側面にπ型変位計を取り付け、供試体の変形やモルタルに生じるひび割れ幅等を測定した（図－1参照）。



3. 実験結果および考察

両引き試験供試体の鉄筋降伏荷重は、繊維を挿入していない供試体では約44KN、

図－1 両引き供試体の形状寸法（単位：mm）

PVA を挿入した供試体では約 45KN、アラミドを挿入した供試体では約 53～56KN であった。さらに、アラミドについては継ぎ手長の多いほうが、荷重はより大きくなった。これより、PVA には補強効果がほとんど認められないが、アラミドは補強効果が大きいことがわかった。図－2～図－4 は、各供試体のひび割れ発生状況を、鉄筋降伏時までに発生したひび割れについて示したものである。図中の数字は、ひび割れ発生時の荷重を示した。これらの図から、ひび割れ間隔に着目すると、図－2 と図－3 の平均間隔はどれも 15～17cm となり、それほど差がなく、ほぼ均一であるのに対し、図－4 では特に(6)、(7)において不均一であることがわかる。さらに、これらの図を荷重別のひび割れ本数について示したものが、図－5 および図－6 である。図－5 で、ひび割れ本数を比較すると、どの場合においても差は顕著に見られない。さらに、継ぎ手長が 0cm と 30cm の場合には、荷重が 25KN を超える付近から、本数より幅が伸びていることがわかる。つまり、PVA 繊維において、ひび割れ分散の優劣は継ぎ手長に関与しないと考えられる。次に図－6 についても同様に比較すると、継ぎ手長を多く取ったほうがひび割れ本数は増加していることがわかる。一体ものに関しては、初期段階ですべてのひび割れが発生し、それ以降は幅が増加するのみであり、分散性は劣る。一方、継ぎ手長 30cm の場合を見ると、ひび割れ発生時の荷重は一番大きく、その後も本数は伸び続け、ひび割れ分散効果は良好であるといえる。すなわち、ひび割れ分散効果が大きいので、紫外線劣化の抑制効果があると考えられる。

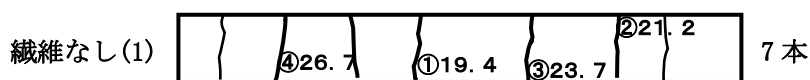
4. まとめ

連続繊維補強材の継ぎ手部でのひび割れ発生性状を明らかにするために両引き試験を実施し、比較検討を行った結果、以下のような結論が得られた。

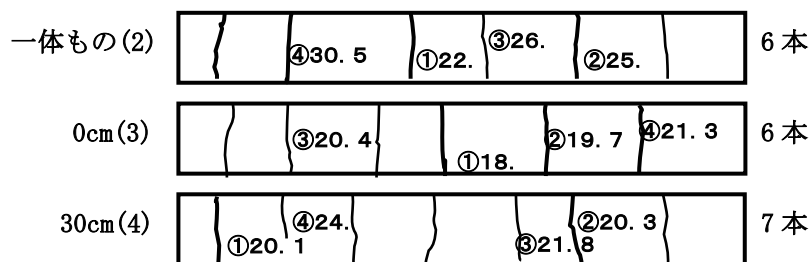
(1) PVA 繊維は、重ね継ぎ手長が変化しても、鉄筋降伏荷重、ひび割れ本数、間隔に大きな違いは見られない。

(2) アラミド繊維は、重ね継ぎ手長を増大させるとひびわれ性状が向上する。

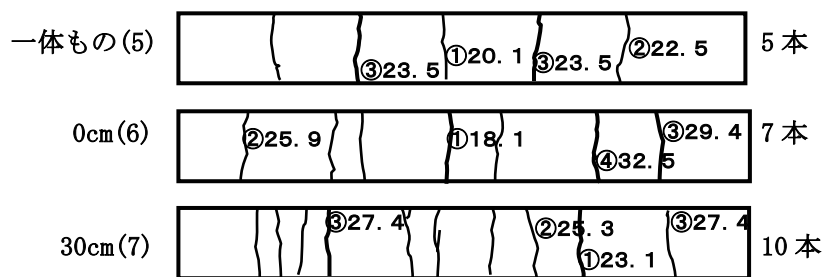
(3) 剥落防止用として使用される PVA 繊維は、継ぎ手として打ち重ねる必要はないが、補修・補強用として使用されるアラミド繊維は、打ち重ねが必要となる。



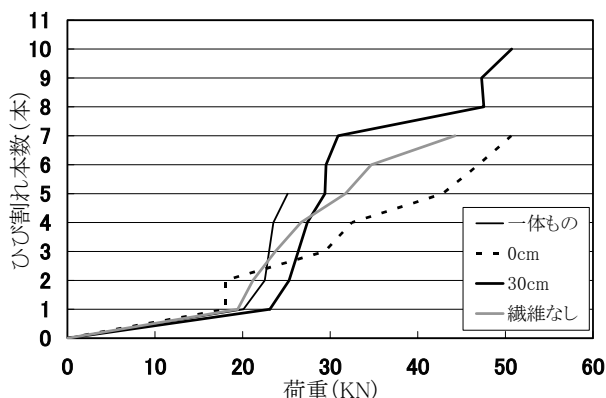
図－2 繊維なしのひび割れ発生状況 (単位: KN)



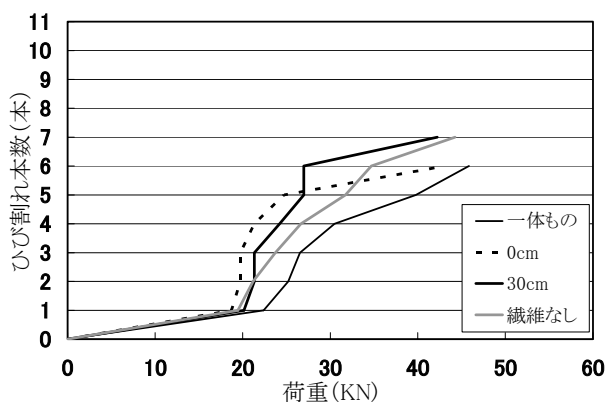
図－3 PVA 繊維のひび割れ発生状況 (単位: KN)



図－4 アラミド繊維のひび割れ発生状況 (単位: KN)



図－5 ひび割れ本数－荷重曲線 (PVA)



図－6 ひび割れ本数－荷重曲線 (アラミド)