第v部門　　ビニロン繊維補強コンクリートを用いた剥落防止について

関西大学工学部　学生員　○田中　智之
関西大学工学部　正会員　　豊福　俊英

1.はじめに

近年トンネル被工コンクリートや高架橋コンクリートの剥落が相次いで起こり[1)]，第三者に対する安全性を確保する観点から，かぶりコンクリートの剥離・剥落を防止することが求められている[2)].既設構造物に対しては連続繊維シートや鋼板接着等の剥落防止対策が行われており，新設構造物に対しては建設時に少量添加した短繊維補強コンクリートを用いたコンクリート剥落対応策を検討している.

本研究では，新設時において剥落防止性能が第三者影響度の抑制となることを目的として，ビニロン繊維補強コンクリートを用いた適切な混入率について，コンクリートの基本性能としてのフレッシュ性状と圧縮・曲げ・引張特性を確認し，押し抜き試験による剥落防止性能について検討した結果について述べる.

2.実験概要

2.1 使用材料

セメントは普通ポルトランドセメント(密度 3.15 g/cm³)，川砂(表乾密度 2.59 g/cm³ ，吸水率 1.22%，粗粒率 2.74)，砕石(表乾密度 2.69g/cm³ ，吸水率 1.22%，最大寸法 20mm)，高性能AE減水剤，ビニロン繊維(密度 1.3 g/cm³)を用いた.

2.2 配合

表 1. 配合

混入率 (%)	W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m³)					Ad (C ×%)
			W	C	S	G	繊維	
0	50	40.6	160	320	724	1100	0	1.1
0.2	50	41.1	165	330	722	1075	2.6	1.2
0.4	50	44.2	170	340	765	1003	5.2	1.2
0.6	50	48.0	175	350	818	920	7.8	1.2

表 1 に示すように配合は繊維混入率を 0, 0.2, 0.4, 0.6%とし，水セメント比を 50%，コンクリートの目標スランプは 12±2cm となるように配合を修正した.

2.3 試験項目および試験方法

圧縮試験方法は，JIS A 1108,曲げ試験方法は， JIS A 1106，引張試験方法は， JIS A 1113 により行った.また,押し抜き試験の供試体の寸法を図 1 に示す.試験体は道路橋の床版を想定したもので，普通コンクリートを用いた上部の寸法が 300×300×50mm で，中央部にφ45×50mm のコア部を設ける.下部はかぶりコンクリートとし，寸法が 300×300×30mm で，上部に打ち継ぐ.試験は万能試験機を用いてφ45 の真鍮で載荷を行いコンクリートの剥落状況を混入率(0，0.2，0.4，0.6%)について確認した.

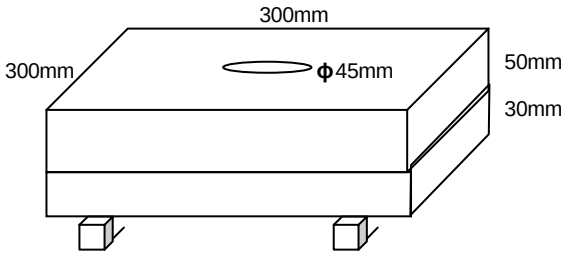

図 1．押し抜き試験供試体寸法

3.実験結果と考察

3.1 空気量試験

表 2 に各ケースの空気量試験の結果を示す.混入率が増加するにつれて，空気量も増加した.

表 2．空気量試験結果

混入率(%)	0	0.2	0.4	0.6
空気量(%)	4.5	5.2	5.8	6.0

3.2 圧縮強度試験

図 2 に空気量と圧縮強度の関係を示す.繊維混入率の増加に伴って強度は低下した.混入率が増加するにつれて空気量が大きくなり，供試体作製時における締め固め不足と考えられる.

3.3 曲げ強度試験

図 3 に繊維混入率と曲げ強度の関係を示す.繊維混入率が 0,0.2%はあまり変化なく， 0.4,0.6%においてはそれらに比べて増加した.コンクリートの曲げ強度の増加程度は,繊維混入率に依存していると言える.

Satoshi TANAKA, Toshihide TOYOFUKU

3.4 引張強度試験

図４に繊維混入率と引張強度の関係を示す.繊維混入率 0,0.2%においてはひび割れ発生後に破断した.0.4,0.6%においてはひび割れ面が繊維で受け持たれており，強度が増加した要因と考えられる.

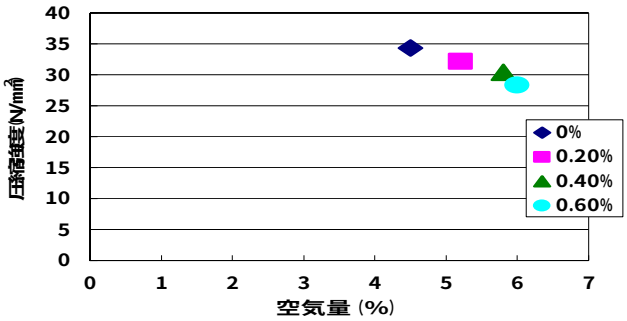

図２．空気量と圧縮強度の関係

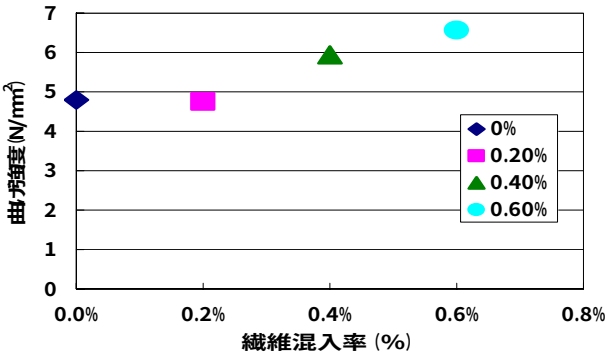

図３.繊維混入率と曲げ強度の関係

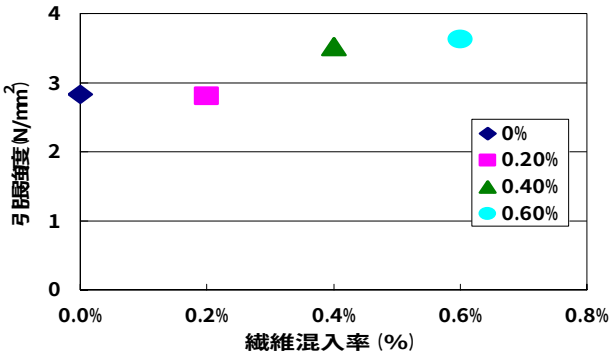

図４.繊維混入率と引張強度の関係

3.5 押し抜き試験

繊維混入率 0,0.2,0.4%においては，下部から上部のコンクリートが一体化して曲げが先行しそのまま破壊した.繊維混入率 0.6%においては，押し抜き部から斜め方向に下がった円錐状にひび割れが生じ，打ち継ぎ面からかぶりコンクリートが載荷面から剥がれる形になっており,剥落防止性能があると判断した.図５に繊維混入率 0.2%における載荷横面における破壊状況を，図６に繊維混入率 0.2%におけるかぶり上面を示す.また，図７に繊維混入率 0.6%におけるかぶり上面を示す.

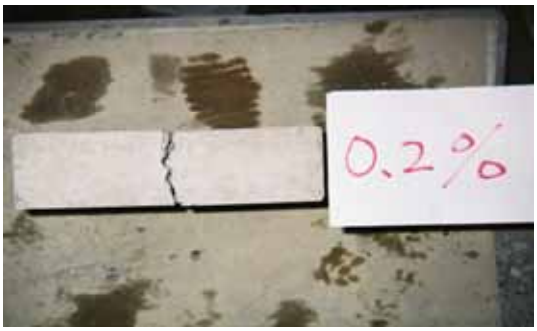

図５

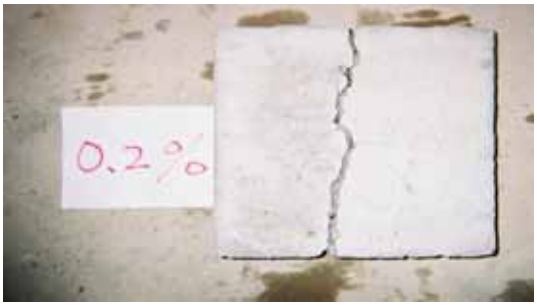

図６

図７

4.まとめ

① コンクリートのフレッシュ性状，硬化性状は繊維を混入することによる影響は小さかった.

② 繊維混入率 0.6%においては，押し抜き試験において剥落は起こらなかった.しかしコンクリートに剥落防止性能を付与する定量的な評価はできなかった.

参考文献

1) 松田芳範：鉄道高架橋やトンネルからのコンクリート片剥落対策の最近の状況，コンクリート工学，Vol.42, No.5, pp100～104, 2004.5

2) 平石剛紀，坂田昇，小林大介，山村正人：剥落防止を目的とした有機系繊維補強コンクリートに関する研究，コンクリート工学年次論文集，Vol.23, pp469～474, 2001