

## 鋼繊維コンクリートの劣化に関する追跡調査

(株)ブリヂストン	土木・海洋資材開発部	正会員	石関嘉一
(株)ブリヂストン	土木・海洋資材開発部		小池喜嗣
(株)ブリヂストン	土木・建築資材営業技術部	正会員	深津章文
(株)ブリヂストン	土木・建築資材販売促進第2部		川瀬哲也

## 1. はじめに

鋼繊維補強コンクリートは優れた力学特性を有しており、トンネル、道路舗装、のり面、土間床および2次製品等の補強部材として広く使用されている。しかしながら、コンクリート中に混入された鋼繊維が、年月の経過と共に劣化する懸念がある。そこで、鋼繊維補強コンクリートの経時劣化を調査する目的で、使用条件が厳しい打設後15年を経過した鋼繊維補強コンクリート床のコア抜きを実施し、コンクリート中の鋼繊維の劣化状態を調査した。

## 2. 実験概要

## 2. 1 調査場所

調査を行った場所は、工場出入り口の20tトレーラ旋回所の場所①と歩行者のみが通行する通路の場所②の2箇所の繊維補強土間コンクリートで行った。

場所①：屋根がなく、雨水や雪により常時乾湿繰り返しを受けている。また、20tトレーラが常時通行しており、比較的厳しい環境条件である。

場所②：軒下にあり、雨水等による乾湿繰り返しをあまり受けず、作業者が1日に数回通行する程度の環境条件である。

## 2. 2 調査方法

## (1) 表面目視調査

場所①および②のコンクリート表面を目視にて観察し、ひび割れや鋼繊維の腐食状況を観察した。

## (2) コア抜き取り調査

場所①、②よりコアをそれぞれ3本抜き取り、コンクリート中の鋼繊維の状態観察および中性化深さの測定を実施した。中性化深さはフェノールフタレイン1%溶液を用いて、JIS A 1152に準拠し実施した。また、中性化部の鋼繊維を取り出し、状態を目視にて確認した。

## 3. 調査結果

## 3. 1 表面目視調査

## (1) 場所①

コンクリート表面は車両の通行による摩耗によって大粒径の細骨材や鋼繊維が露出していた。表面が多少荒れているものの、機能上特に問題は見当たらなかった。なお、場所①の表面写真を写真-1に示す。

## (2) 場所②

15年経過した後もモルタル層の摩耗が無く健全な状態であった。なお、場所②の表面写真を写真-2に示す。



写真-1 場所①表面



写真-2 場所②表面

キーワード 鋼繊維, 耐久性, 錆, 劣化, トンネル, 土間

連絡先 〒244-8510 横浜市戸塚区柏尾町1番地 (株)ブリヂストン TEL045-825-7987 FAX045-825-7621

### 3. 2コア抜き取り調査

#### (1) コア側面目視観察

コア側面を目視にて観察した。表層 1cm 程度に存在する鋼繊維は金属光沢を有しており、錆等の劣化は確認されなかった。摩耗によりコンクリート表面に露出している鋼繊維は発錆しているものの、鋼繊維がコンクリート中(アルカリ環境下)に存在している限り、防錆効果があることを確認できた。写真-3 に場所①表層 1cm コア側面を示す。

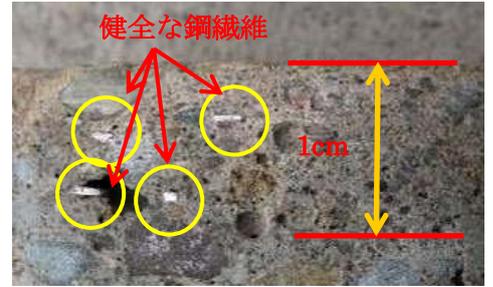


写真-3 場所①表層 1cm コア側面

#### (2) 中性化調査

表-1 に中性化測定結果を示し、写真-4, 5 に場所①, ②の中性化状況を示す。場所①および②の平均中性化深さはそれぞれ 4.7mm および 9.5mm であった。通常水セメント比 60%の中性化深さは 15 年で 15mm 程度<sup>1)</sup>であることから、今回の調査結果より、鋼繊維を混入することによって中性化を抑制できることが確認できた。鋼繊維を混入することによりコンクリートの変状による圧縮強度の低下を抑制<sup>2)</sup>し、ひび割れを防止する効果があり、劣化因子の進入を阻止したことにより中性化の進行を抑制できたと考えられる。また、場所②に対して場所①の中性化深さが少ない原因として、コア表面調査から分かるように摩耗により表面が磨り減り中性化したコンクリート部分が減少したと考えられる。

表-1 中性化測定結果

場所	コア No.	中性化深さ (mm)	
			平均
①	1	1.8	4.7
	2	6.3	
	3	6.0	
②	1	11.0	9.5
	2	6.4	
	3	11.1	

#### (3) コンクリート中の鋼繊維

中性化している部分の表層 1cm 程度の場所から鋼繊維を採取した。その結果、鋼繊維に錆等の劣化は認められなかった。鉄の劣化する原因は水と酸素が供給されることにより不動態皮膜が破壊され酸化すると言われている。中性化試験から分かるように今回調査したコンクリートは健全な状態を維持していたので、15 年経過後も水や酸素の供給を遮断したと考えられる。また、鋼繊維を混入することによりひび割れ抵抗性が増加し、ひび割れが発生しなかったことも要因の一つと考えられる。なお、写真-6 にコンクリートから抽出した鋼繊維を示す。



写真-4 場所①中性化状況



写真-5 場所②中性化状況

### 4. まとめ

打設後 15 年経過したコンクリートの劣化を調査した結果、以下の事項が認められ、鋼繊維を混入することによりコンクリートの耐久性が向上することが確認された。

- ・鋼繊維を混入することにより、コンクリート表面は摩耗により鋼繊維が露出していたが、機能上問題を生じていなかった。
- ・コンクリート中の鋼繊維に劣化は認められなかった。
- ・中性化したコンクリートでも鋼繊維に劣化が認められなかった。
- ・鋼繊維を混入することによりコンクリートのひび割れを防止し、中性化を抑制した。



写真-6 コンクリート中の鋼繊維

#### 参考文献

- 1) 岡田他：コンクリートの耐久性，朝倉書店，pp. 40～41，1986. 1
- 2) 小林他：繊維補強コンクリート—特性と応用—，オーム社，pp. 100～104，：1981. 6