

SFRC における鋼繊維の分散性評価方法（非破壊検査）

大林道路(株)

正会員

○藤井 秀夫

大林道路(株)

正会員

小関 裕二

1. はじめに

SFRC とは、鋼繊維補強コンクリートの略称であり、道路用セメントコンクリート舗装、既設のコンクリート舗装のオーバーレイ、または鋼床版上の補強に使用される。鋼繊維を混入する目的は、コンクリートのひび割れ拘束性、曲げ靱性向上、曲げ強度向上、せん断強度向上等である。その混入率は、コンクリート中の容積比で 0.5～2.0%とされ、概ね 100kg/m³が一般的である。鋼繊維の偏り（ファイバーボール）を打設後に調べる方法としては、硬化したコンクリートの切断面の鋼繊維をカウントし、分散性を評価する方法があるが、多大な時間が掛かる。そこで、鋼繊維の偏りを発見する一手法として、電磁波レーダーを使用した SFRC の非破壊検査の有効性について検討した。

2. 試験方法および試験結果

電磁波レーダー（SIR-EZ）を写真-1、測定状況を写真-2、-3、試験水準を表-1、機械設定を表-2 に示す。



写真-1 電磁波レーダー（SIR-EZ）

表-1 試験水準

試験水準	備 考
供試体：SFRC	早強セメントを使用
ブレンCo強度：24N/mm2（3h）	一般的な鋼床版上の強度
鋼繊維：100kg/m ³	φ0.6×30mm
厚さ：50mm	上面から25mm、50mm位置に鋼繊維の偏り有り
厚さ：90mm	上面から10mm、45mm、90mm位置に鋼繊維の偏り有り

表-2 機械設定

SIR-EZ設定	備 考
スキャン密度	水平探査1cm当たり4パルス（0.25mm毎）
マイグレーション処理	精細
グリッド形式	30cm×30cm
測定形式	3 D



写真-2 測定状況（90mm 下部鉄板なし）

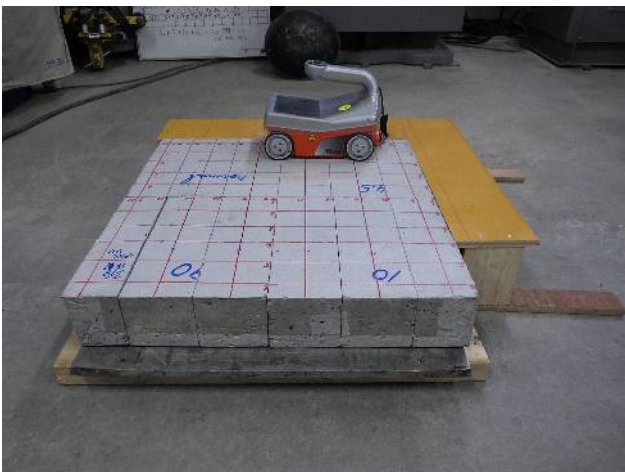


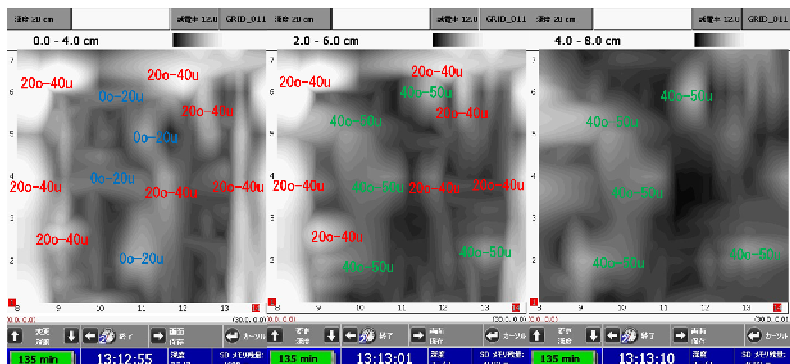
写真-3 測定状況（90mm 下部鉄板有り）

鋼繊維の偏りの位置は、表-1 のとおりとし、5mm 程度の厚みで疑似的に作製した。試験は、30cm×30cm×厚さ（t=50mm、90mm）の大きさの矩形供試体にて行い、5cm ピッチでグリッド線を供試体に描き、そのグリッド線に沿って計測した。また、供試体下部に鉄板を敷いたものと無いものとの画像の違いについても検討した。

キーワード SFRC、鋼繊維、非破壊検査、SIR-EZ、分散性評価

連絡先 〒204-0011 東京都清瀬市下清戸 4-640 大林道路（株）技術研究所 TEL 042-495-6800

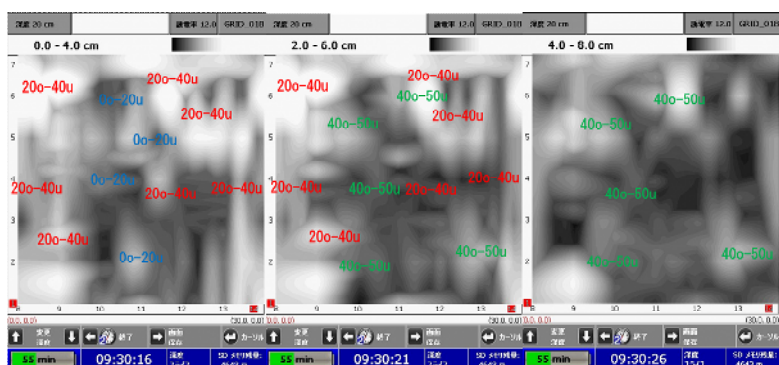
例として、測定画像（ $t=50\text{mm}$ ；鋼繊維位置 25mm 鉄板なし）を**画像-1**、測定画像（ $t=50\text{mm}$ ；鋼繊維位置 25mm 鉄板有り）を**画像-2**、測定画像のイメージを**図-1**、断面写真（ $t=50\text{mm}$ ；鋼繊維位置 25mm）を**写真-4**、断面写真（ $t=90\text{mm}$ ；鋼繊維位置 45mm）を**写真-5**にそれぞれ示す。



画像-1 測定画像
($t=50\text{mm}$ ；鋼繊維位置 25mm 鉄板なし)



写真-4 断面写真
($t=50\text{mm}$ ；鋼繊維位置 25mm)



画像-2 測定画像
($t=50\text{mm}$ ；鋼繊維位置 25mm 鉄板有り)



写真-5 断面写真
($t=90\text{mm}$ ；鋼繊維位置 45mm)

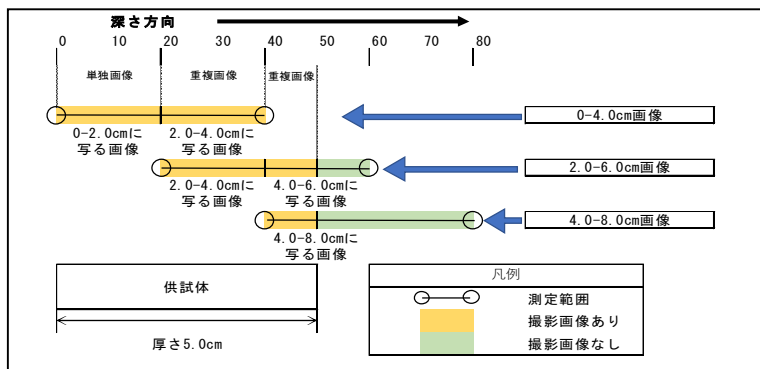


図-1 測定画像のイメージ

全体的に白くぼやけた画像となっているが、下部鉄板が無い場合と同様な鋼繊維の偏りが確認できる画像である。**写真-4**、**写真-5**は、供試体の深さ方向の位置に、鋼繊維を疑似的に集中させた断面写真であり、銀色の光沢があるものが鋼繊維である。この写真から判断されるとおり、断面に存在する鋼繊維の分散性を、表面に露出した鋼繊維の断面積で判断する場合と、本数で判断する場合とでは異なる結果となることが予想され、このことから、全体を 3D 画像により把握することは有効であることが分る。

3. おわりに

今回使用した測定器のスペック上、供試体の深さ方向に 40mm 単位の幅でしか画像を出力できないので、上記のような概略的な結果であったが、深さ方向画像の分解能が細かく設定ができる測定器ならば、さらに詳細な鋼繊維の分散性が判断できると考える。

【参考文献】 1) 鋼繊維補強コンクリート設計施工マニュアル（道路舗装編） 社団法人鋼材倶楽部 SFRC 構造設計施工研究会