

玄武岩由来の繊維を用いてコンクリートのひび割れ・はく落を抑制 —無機系短繊維補強コンクリートを鉄道構造物へ初適用—

戸田建設（株）（社長：今井 雅則）と（公財）鉄道総合技術研究所（以下、鉄道総研）は、玄武岩由来の無機系短繊維補強コンクリートを共同開発しました。この無機系短繊維補強コンクリートは、従来の鋼繊維補強コンクリートと同等の曲げ靱性（材料の粘り強さ）を有し、かつ繊維の錆の発生や劣化の恐れなどを解決したコンクリートです。

今般、この無機系短繊維補強コンクリートが初めて鉄道構造物の一部に採用されました。



写真1 無機系繊維原糸



写真2 無機系短繊維



写真3 無機系短繊維補強
コンクリートの仕上がり

1. 開発の背景

短繊維補強コンクリートは、補強材として短繊維を混入したコンクリートで、ひび割れ抑制やコンクリート片のはく落防止などを目的に様々なコンクリート構造物に適用されつつあります。従来使用されている短繊維としては、鋼繊維や有機繊維（ポリプロピレン繊維、ビニロン繊維など）が挙げられますが、鋼繊維は錆が発生し美観を損ねること、有機繊維は紫外線によって劣化する恐れがあることなどの課題があります。

そこで当社と鉄道総研は、上述した従来繊維の課題を解決するため、玄武岩由来の無機系短繊維に着目しました。無機系短繊維は錆が発生せず、非磁性体であるといった特性のほかに、特殊なエポキシ樹脂で繊維を被覆することにより耐アルカリ性を大幅に向上させることができ、この度の実用化に至りました。

2. 本技術の特長

本技術は、補強材として繊維長 40mm の玄武岩由来の無機系短繊維を 1.0vol%※混入した短繊維補強コンクリートです。

開発した本技術の特長は以下のとおりです。

（※vol%：体積当たりに含まれる割合）

- ◇コンクリートのひび割れやはく落の発生を抑制できる。
- ◇鋼繊維補強コンクリートと同等の曲げ靱性（材料の粘り強さ）を有する（図1参照）。
- ◇無機系短繊維自体に錆（腐食）が発生しないためコンクリート表面の美観を損なわない。
- ◇無機系短繊維の価格は鋼繊維と比較して 2/3 程度となる（繊維混入率 1.0vol%の場合）。
- ◇無機系短繊維の密度が 1.83g/cm³ とコンクリートに近いので、繊維の分散性も良く、通常のコンクリートと同等の施工性（ポンプ圧送性など）を有する（鋼繊維の密度 7.8g/cm³、有機繊維の密度 0.91g/cm³）。

採用された鉄道構造物については、施工後 14 か月経過した現在も、コンクリートの仕上がり面はひび割れの発生もなく、良好な美観を保持しています。

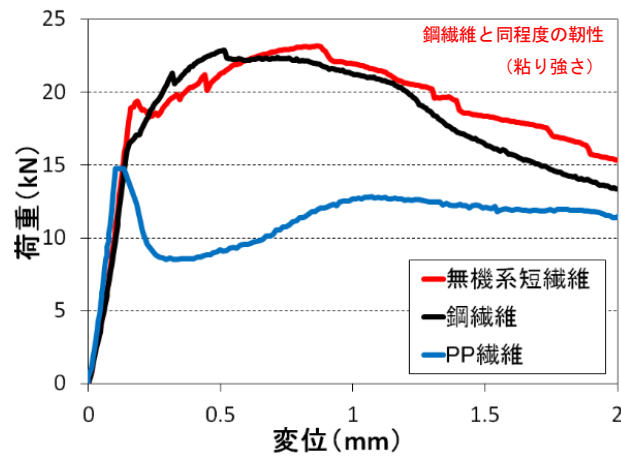


図1 曲げ靱性（粘り強さ）の比較結果

3. 今後の展開

当社は、今回適用したコンクリート構造物の経過観察を継続するとともに長期耐久性を確認し、トンネルの覆工コンクリートや高架橋のスラブなど短繊維補強コンクリートが用いられるコンクリート構造物を対象として、今後適用を進めていきたいと考えています。