

## プロジェクト・研究成果の概要(1/2)

プロジェクト:「ハイブリッド型繊維補強コンクリート舗装に関する研究プロジェクト」

プロジェクトリーダー

- ・氏名(ふりがな): 東山 浩士(ひがしやま ひろし)
- ・所属、役職: 近畿大学理工学部社会環境工学科、教授

研究期間: 令和4年9月～令和5年3月

プロジェクト参加メンバー(所属団体名のみ)

近畿大学、神戸市立工業高等専門学校、奥村組土木興業(株)、大林道路(株)、大成ロテック(株)、世紀東急工業(株)、住友大阪セメント(株)、ケイコン(株)、(一社)近畿建設協会、国土交通省近畿地方整備局道路部、国土交通省近畿地方整備局近畿技術事務所

プロジェクトの背景・目的(研究開始当初の背景、目標等)

近年、コンクリート舗装の普及促進に注目が集まっており、コンクリート舗装に関するガイドブックや設計・施工・維持管理に関する最新情報が学協会において取りまとめられている。しかし、さらなる長寿命化の観点からは繊維補強コンクリートをはじめ、多様な材料の適用検討が今後求められる。本研究では、ハイブリッド型繊維補強コンクリートによるひび割れを許容し、長寿命化を担保したコンクリート舗装の実現、普及促進について検討することを目的とする。

プロジェクトの研究内容(研究の方法・項目等)

## (1) 曲げ疲労強度およびせん断強度評価

ポリプロピレン繊維補強コンクリート(PPFRC)の角柱供試体  $100 \times 100 \times 400\text{mm}$ (繊維混入率 1.0vol.%, 1.3vol.%)および  $150 \times 150 \times 530\text{mm}$ (繊維混入率 1.3vol.%)の4点曲げ疲労試験を行った。なお、本疲労試験では、繊維の配向・分散の影響について、実際のコンクリート舗装を想定し、写真-1に示すように、辺長  $1000 \times 1000\text{mm}$ の版から切出した供試体を用いた。

曲げ疲労試験結果はばらつきを有することから、統計処理を行う必要があり、本研究では、対数正規確率分布に従うと仮定し、各応力比の試験結果を確率紙にプロットした。一例として、 $150 \times 150 \times 530\text{mm}$ (繊維混入率 1.3vol.%)を図-1に示す。次に、平均疲労寿命を用いたS-N曲線を図-2に示す。同図には、プレーンコンクリートのS-N曲線<sup>1)</sup>を比較として黒実線で示した。PPFRCの疲労強度はプレーンコンクリートを大きく上回ることを確認した。ただし、いずれの供試体種類においても未だデータ数が不足していることから、今後も曲げ疲労試験を継続実施し、設計用S-N曲線を構築していく予定である。



写真-1 供試体切出し状況

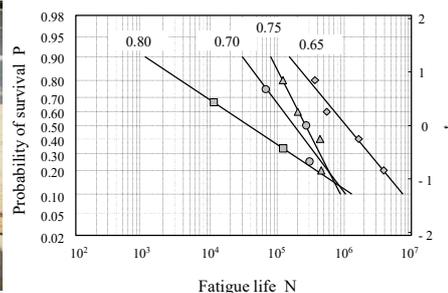


図-1 確率紙

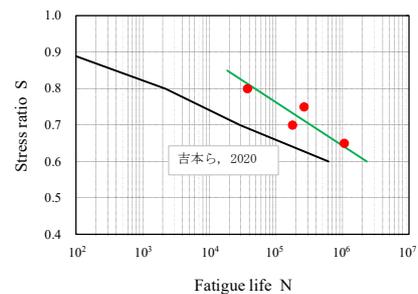


図-2 S-N 曲線

PPFRCのせん断強度について、側面に切欠きを設けた直接2面せん断試験を実施した。その結果、プレーンコンクリートのせん断強度は供試体高さの増大に伴い低下する寸法効果が見られたが、PPFRCにはその影響がないことを確認した。今年度の研究プロジェクトではひび割れ幅に伴うせん断強度の低下、ならびにせん断疲労強度について実施できなかったため、今後継続実施し、特に、コンクリート舗装における横目地部の荷重伝達に関して検討を行っていく予定である。

※ 本様式は中間評価・事後評価を公表する際に、評価コメントと併せてホームページで公開します。

※ 本様式は成果報告書とともに、中間・事後評価の重要な判断材料となりますので、ポイントを整理し簡潔な表現とし、ポンチ絵などを用いてわかりやすく記述してください。

プロジェクト・研究成果の概要(2/2)

プロジェクトの研究成果の概要(図表・写真等を活用しわかりやすく記述)

今年度は、近畿技術事務所内にてPPFRC 舗装(幅 4m, 区間 20m, 厚さ 20cm)の試験施工を令和 4 年 12 月 16 日に実施することができた。これにより当初予定していた研究内容をすべて試験施工した PPFRC 舗装を用いて実施することができた。

(2)路盤支持力試験、コンクリート舗装の挙動評価

既設路盤をセメント添加による改良を行い、簡易支持力測定器により路盤上の支持力係数  $K_{30}$  を測定した。4 箇所の測定結果の平均値は  $234\text{MN}/\text{m}^3$  であり、改良により一般的な支持力を得ることができた。写真-2に機械施工の状況を示す。区間 20m の中央には深さ 70mm, 幅 10mm のカッター目地を設けた。コンクリート舗装の挙動評価では、FWD による載荷試験(写真-3)、舗装内部に埋設したひずみ計および熱電対からデータを取得した。FWD 載荷試験によるたわみ測定(図-3)およびひずみ計のデータ分析、さらに目視観察から令和 5 年 3 月時点においても PPFRC 舗装にひび割れの発生は見られず、良好な状態が維持されている。なお、たわみ解析には JCA Pave3D<sup>2)</sup>を使用した。



写真-2 施工状況



写真-3 FWD 載荷試験

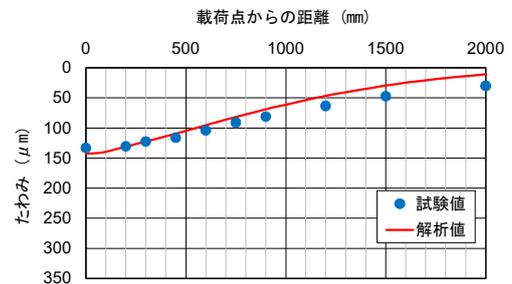


図-3 たわみ

(3)表面すべり抵抗評価、目地部段差評価

PPFRC 舗装の試験施工では、4 種類の表面仕上げを設けた。すなわち、①ホウキ目(プラスチック製)、②グルーピング、③ホウキ目(しゅろ製)、④平坦仕上げ、である。これらに対して DF テスターおよび BPN によるすべり抵抗を測定した。その結果、平坦仕上げを除き、通常のコンクリート舗装と同等の値であることを確認した。また、室内促進試験として、研磨試験を実施した結果、プレーンコンクリートと PPFRC の摩耗速度は同程度であった(図-4)。

目地部の段差評価は FWD による載荷試験から荷重伝達率を求め、目地部にひび割れが発生していないことから、荷重伝達率は 95%程度であり、今のところ十分な荷重伝達能力を有している。

参考文献

- 1) 吉本 徹, 亀田昭一, 佐藤良一: 舗装用コンクリートの寸法効果を考慮した設計曲げ疲労曲線の提案, 土木学会論文集 E1(舗装工学), Vol.76, No.1, pp.18-35, 2020.
- 2) 西澤辰男: 3次元 FEM に基づいたコンクリート舗装構造解析パッケージの開発, 舗装工学論文集, Vol.5, pp.112-121, 2000.

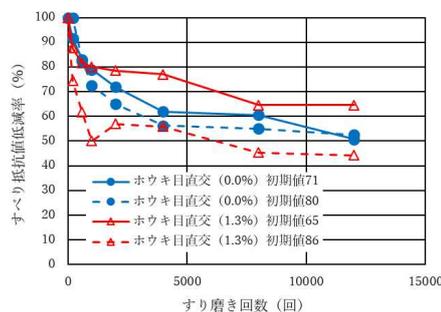


図-4 すべり抵抗値低減率



写真-4 荷重伝達率測定

※ 本様式は中間評価・事後評価を公表する際に、評価コメントと併せてホームページで公開します。  
 ※ 本様式は成果報告書とともに、中間・事後評価の重要な判断材料となりますので、ポイントを整理し簡潔な表現とし、ポンチ絵などを用いてわかりやすく記述してください。