

炭素繊維補強モルタルのコンクリート表面への適用に関する基礎的研究

熊本工業大学大学院 学生員 ○森清芳伸

熊本工業大学工学部 正会員 門司 唱

熊本工業大学工学部 正会員 田尻佳文

1. まえがき

コンクリートは、高い圧縮強度を有する反面、引張強度が低く、このことが原因となって、ひびわれを生じやすい材料の一つである。そのため従来から、ひびわれ低減に関する検討が種々なされている。

繊維補強コンクリートは、コンクリート中に種々の短繊維を一緒に分散させて得られた複合材料であり、コンクリートよりもヤング係数の高いいわゆる高弾性形の繊維を用いることによって、ひびわれ強度の改善が期待できる。しかし、繊維補強コンクリートは、通常のミキサを用いると、練り混ぜ中にファイバーボールを形成するため、一般には、実験的研究の対象とすることが容易でなかった。

本研究は、最近開発された、通常のミキサでも練り混ぜ可能な炭素繊維を取り上げ、これの鉄筋コンクリート部材への適用の可能性を検討するため、二、三の基礎的な実験の結果をまとめたものである。

2. 試験条件

2. 1 概要

本研究は、鉄筋コンクリート部材の表面を炭素繊維補強モルタルで覆い、外気を遮断することによって、部材の耐久性を向上させると共に、表面のモルタルを型わくとして利用できれば、施工性の改善にも寄与できることを目標としている。

2. 2 使用材料

セメントは、N社製普通ポルトランドセメント、混和材は、九電製フライアッシュ、混和剤は、AE剤、高性能AE減水剤、増粘剤および収縮低減剤をそれぞれ用いた。また、骨材は、細骨材および粗骨材とも、緑川産の川砂および川砂利をそれぞれ用いた。ただし、モルタル用の細骨材は、緑川産の川砂を2.5mmふるいでふるったものを用いた。

2. 3 配合

炭素繊維補強モルタルは、水セメント比54%、繊維混入率0.1および2%とした。

コンクリートは、水セメント比50%、細骨材率41.4%とした。

2. 4 試験方法

まず、10×10×40cmの型わくに、炭素繊維を混入したフレッシュモルタルを高さ10mmおよび15mmに詰め、炭素繊維補強モルタルの平板を作製した。この平板を標準養生し、材令28日において、10×10×40cmの型わくの側面に設置し、所定の位置に鉄筋を配置して、コンクリートを打ち込んだ。供試体は、翌日脱型し、所定の材令まで標準養生を行った。

材令28日および91日において、供試体の炭素繊維補強モルタル側を引張側として、曲げ載荷を行い、所定の位置でひずみを測定した。

3. 試験結果および考察

図1～3は、供試体平板の炭素繊維混入率0.1および2%の場合の材令91日における荷重-ひずみ曲線を示したものである。これらの図から、各条件が変化しても、荷重-ひずみ曲線の傾きはほぼ同様であるものの、炭素繊維混入率および材令の増加と共にひびわれ荷重は増加するようである。

また、図4は、炭素繊維混入率とひびわれ荷重の平均値との関係を示したものである。この図から、材令

28日および91日の何れの場合についても、炭素繊維混入率の増加と共にひびわれ荷重が増加していることが認められる。すなわち、鉄筋コンクリート部材の表面に炭素繊維補強モルタルを適用することにより、部材表面のひびわれ低減性能を高められる可能性があると考えられる。材令91日のひびわれ荷重は、材令28日の場合に比べ増加しているが、この増加量は、炭素繊維混入率に関わらずほぼ一定であることから、炭素繊維混入率が0%のモルタルにおける基本的な強度発現に起因するものと考えられる。

図5は、炭素繊維補強モルタルの平板の厚さとひびわれ荷重との関係を示したものである。この図から、平板の厚さが、本研究の範囲内で変化しても、ひびわれ荷重にはほとんど影響ないようである。

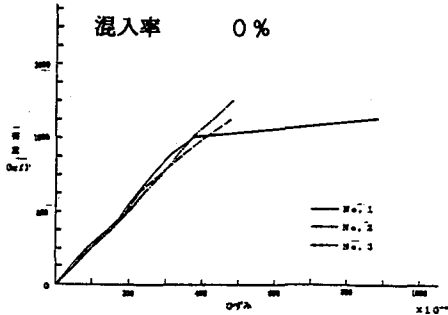


図-1 荷重-ひずみ曲線

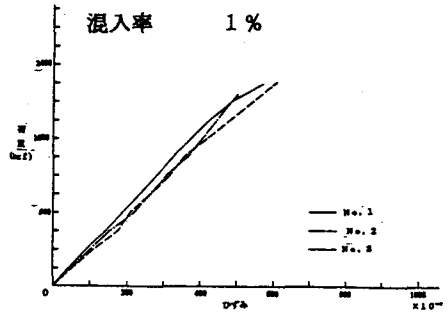


図-2 荷重-ひずみ曲線

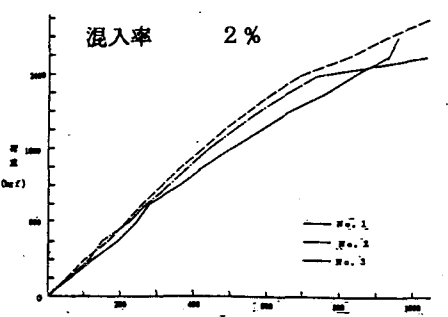


図-3 荷重-ひずみ曲線

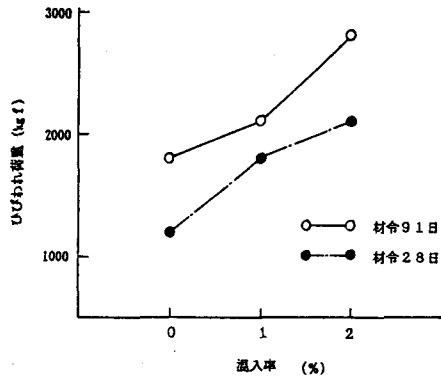


図-4 ひびわれ荷重-混入率

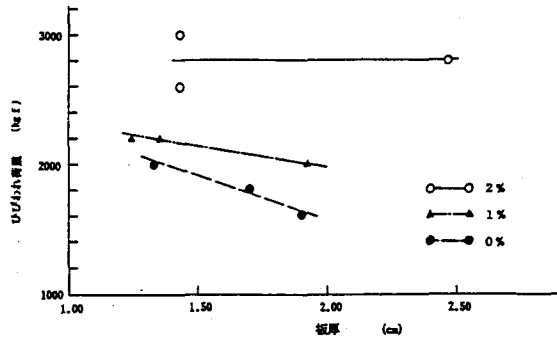


図-5 ひびわれ荷重-板厚

4. 結論

本研究の範囲内で次の結論が得られた。(1)鉄筋コンクリート部材表面に炭素繊維補強モルタルを適用すれば、部材表面のひびわれ低減性能を高められる可能性がある。(2)このひびわれ低減性能は、炭素繊維混入率および材令の増加と共に高くなるようである。(3)炭素繊維補強モルタルの厚さは、ひびわれ低減性能にほとんど影響ないようである。