

耐アルカリ性ガラス繊維ネットを使用したコンクリートのひび割れ分散性の評価

太平洋マテリアル(株) 正会員 ○杉野 雄亮

太平洋マテリアル(株) 正会員 竹下 永造 郭 度連

1. はじめに

コンクリートの耐久性を向上させるためには、コンクリートのひび割れを抑制することが重要であり、ひび割れの制御技術に関する様々な研究が行われている。ひび割れの制御技術は、大きく二つに分類でき、コンクリートの収縮を抑えるために、膨張材、収縮低減剤、低熱セメント等を使用する方法と、構造的に有害なひび割れの発生を防止するために、誘発目地を設けてひび割れを集中させる、あるいは、補強鉄筋や繊維補強シート等を用いてひび割れを分散させる方法がある。

連続繊維補強シートの一つとして、耐アルカリ性ガラス繊維をネット状に配置したのがあり、ひび割れと直交方向の繊維量を増やすことにより、効率的にひび割れを低減できるよう設計されている。耐アルカリ性ガラス繊維自体は、古くから研究されている材料であるが、ネット状に形状を考案し、ひび割れ低減材料として用いた研究事例は少なく¹⁾、そのひび割れ幅を制御するメカニズム的な部分に関して評価したものは十分とはいえない現状である。

そこで本論文では、耐アルカリ性ガラス繊維ネットを使用したコンクリートのひび割れ分散特性に着目し、その効果を鉄筋ひずみとひび割れ幅で確認し、荷重-変位曲線の面積による評価手法を検討した結果を報告する。

2. 試験概要

2.1 使用材料

表-1 に耐アルカリ性ガラス繊維ネットの力学特性および形状寸法を示す。本研究で使用した耐アルカリ性ガラス繊維ネット(以降、HN と称す)の形状は、写真-1 に示すように、最も効率のよい軸配向になっており、コンクリートに発生する引張応力を効率的に負担するとともに、引張応力が働く箇所に的確に施工できることを特徴としている。コンクリートの強度は 60N/mm^2 と設定し、鉄筋は、SD295-D10 を使用した。

2.2 試験体概要および荷重方法

図-1 に試験体の形状寸法を示す。試験体は、長さ 700mm、幅 200mm、高さ 100mm とし、かぶり厚 35mm とした。HN は、鉄筋に敷設し、ワイヤーで固定した。鉄筋中央には、ひずみゲージを貼付し、鉄筋に発生するひずみを測定した。

荷重は、2点支持の2点荷重とし、等曲げモーメント区間を 130mm とした。荷重はロードセルにより測定し、ひ

表-1 HNの力学特性および形状寸法

項目	物性	測定方法
引張強さ (N/幅)	15,000以上	JIS L 1096
弾性係数 (N/mm ²)	74,000	JIS L 1096
シートの幅 (cm)	21±0.7	JIS L 1096
メッシュの大きさ (mm×mm)	30×30±8	JIS L 1096

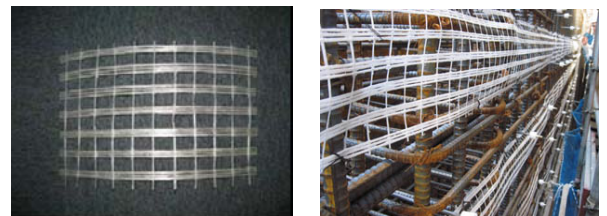


写真-1 HNの外観および施工状況

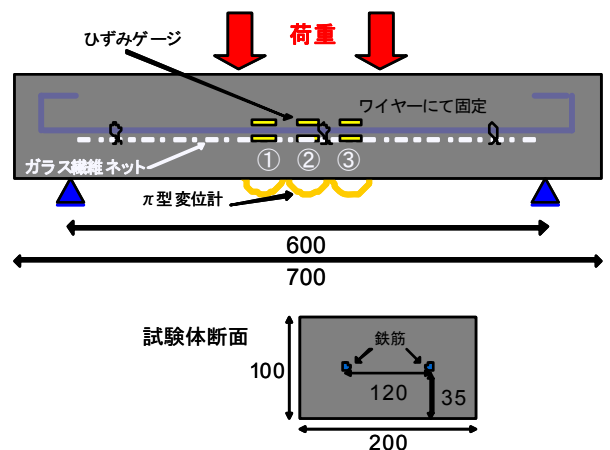


図-1 試験体の形状寸法

表-2 試験水準

水準	試験体名	荷重方法	鉄筋種類	HN枚数
1	HN0	2点荷重	D10	0
2	HN1			1

キーワード：耐アルカリ性ガラス繊維ネット、ひび割れ、分散性、曲げ性状

連絡先：〒285-0802 千葉県佐倉市大作 2-4-2 太平洋マテリアル(株) 開発研究所 TEL：093-498-3921

び割れ幅は、等曲げモーメント区間に設置した π 型変位計を用い測定した。また、試験体中央のたわみ量を測定するため、試験体中央に接触型変位計を設置した。

2.3 試験水準

表-2に試験水準を示す。試験体は、2水準とし、HNの埋設枚数を0, 1枚とした。

3. 試験結果

図-2に、鉄筋ひずみ-変位の関係を示す。ここで、ひずみゲージは、図-1に示すように、各位置に貼付けている。図より、ひび割れ発生後（荷重-変位曲線が急変する点）、無補強の試験体では、各ひずみゲージの鉄筋ひずみの増加割合に差が生じているが、HNを埋設した試験体では同程度であり、鉄筋に発生する応力を均等に分散していると考えられる。なお、応力の分散現象は、図-1に示すように、各位置に貼付した π 型変位計の測定値からも確認することができる。図-3に、ひび割れ幅-変位関係を示す。図より、無補強の試験体では、 π 型変位計①の測定値が大きくなっており、特定の部分に応力が集中していると考えられる。これに対し、HNを埋設した試験体では、各 π 型変位計の測定値が同程度であることから、応力が均等に分散し、ひび割れが分散していると考えられる。

国枝らは、荷重-変位曲線における最大荷重までの面積が、等曲げモーメント区間に生じたひび割れ本数と相関があり、ひび割れの分散性を評価する指標となり得ることを示しており²⁾、本論文では、この手法をもとに、ひび割れ分散性を評価した。無補強およびHNを埋設した試験体の荷重-変位曲線における鉄筋降伏時までの面積 S を算出し、図-4に、荷重-変位の関係を示す。図より、荷重-変位曲線における鉄筋降伏荷重までの面積 S を比較すると、HNを埋設した試験体は、無補強のものより大きくなり、ひび割れの分散効果が大きくなることが分かる。

4. まとめ

本研究により、得られた知見を以下に示す。

- (1) 耐アルカリ性ガラス繊維ネットを用いたコンクリートは、鉄筋ひずみおよびひび割れ幅が均等になっており、ひび割れの分散によるひび割れ幅の抑制効果が認められる。
- (2) 耐アルカリ性ガラス繊維ネットを用いたコンクリートのひび割れ分散特性は、荷重-変位曲線の面積により評価可能であると推察される。

【参考文献】

- 1) 杉野雄亮, 竹下永造, 郭度連: 耐アルカリ性ガラス繊維ネットのひび割れ抑制効果に関する研究, コンクリート工学年次論文報告集, 2010. (投稿中)
- 2) 国枝稔, 森川秀人, 山下賢司, 六郷恵哲: 複数ひび割れを生じる高靱性セメント複合材料のひび割れ分散性の評価, コンクリート工学年次論文報告集, Vol.26, No.1, pp.285-290, 2004.

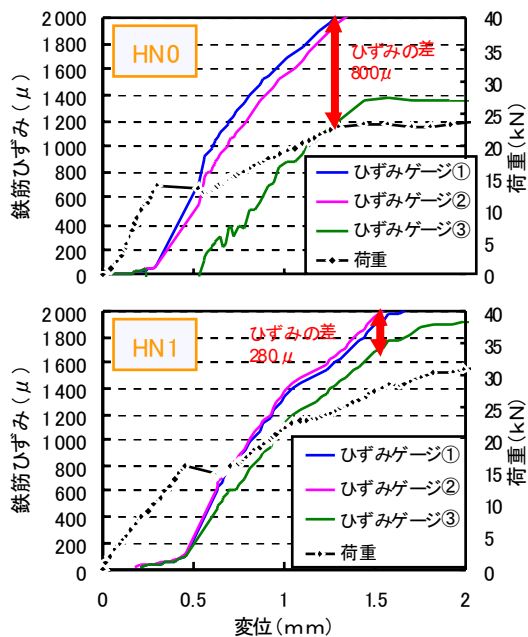


図-2 鉄筋ひずみ-変位の関係

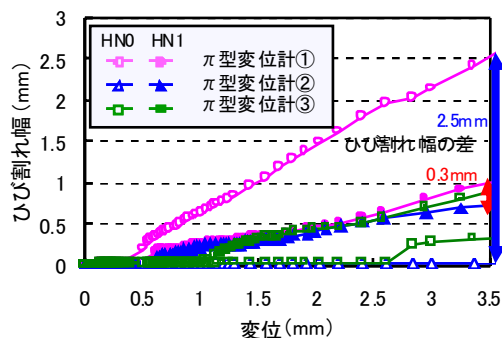


図-3 ひび割れ幅-変位の関係

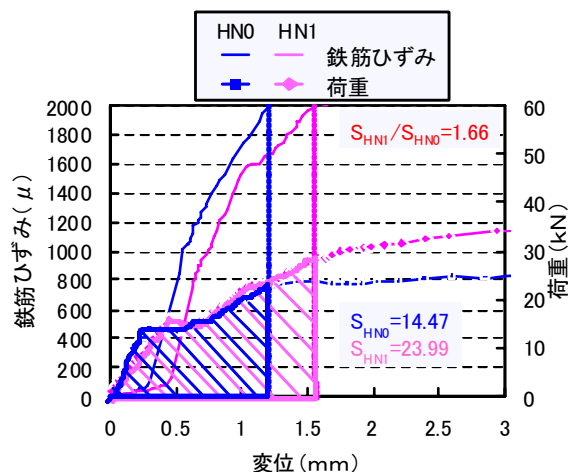


図-4 荷重-変位の関係