耐アルカリ性ガラス繊維シートを用いたＲＣ梁の曲げひび割れ特性

太平洋マテリアル（株）　正会員　○竹下　永造
太平洋マテリアル（株）　正会員　郭　度連

１．はじめに

近年，構造物のひび割れが問題となっており，その理由としては，コンクリートの性質上，避けられない収縮ひび割れが鉄筋コンクリート構造物の耐久性に大きな影響を与えるためである．鉄筋コンクリート構造物の長寿命化が重視されている現状にあって，その制御技術の確立への期待は大きい．その制御技術の中には，膨張材や低熱セメント，収縮低減剤などを使用して，「ひび割れの発生を防止」する方法と、誘発目地を施し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などを用いてひび割れを分散させる「ひび割れ幅を制御する」方法がある．前者は，コンクリートのみによって水密性・気密性を確実に確保しなければならない場合や，コンクリート構造物の美観・価値を著しく損なう可能性がある場合に求められるが，ひび割れの発生を許容しないとすると，技術的には可能であっても経済的に過剰な対策を講じることとなる．しかし，後者は，近年のひび割れ幅制御技術の蓄積に伴い，確実かつ経済的である手法として，徐々にではあるが採用されている．ただし，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少なく，また，既往の文献も少ないことが問題となっている。

このような背景のもと，本研究ではひび割れ幅の制御方法として使用されている「耐アルカリ性ガラス繊維シート」に着目し，そのひび割れ制御メカニズムに関して報告するものである．

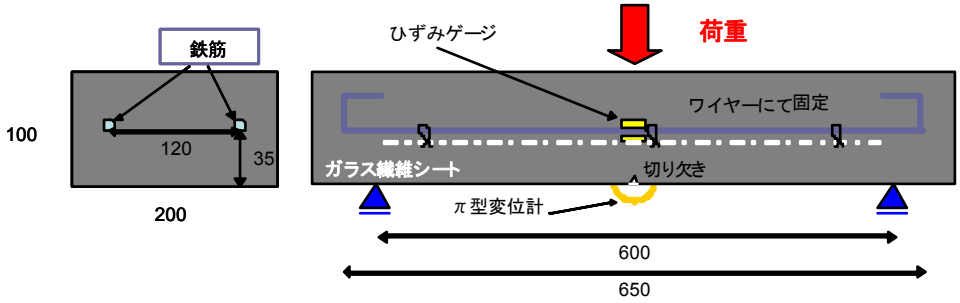
２．試験概要

（１）試験体概要

試験体概要を**図－１**に示す．試験体は 100×200×700 (㎜)の梁試験体とし，鉄筋のかぶり厚は 35(㎜)とした．試験体中央には，ひび割れが分散して生じることを防ぐため切り欠き（断面欠損：－7㎜）を設けた．コンクリートの配合強度は 60(N/㎟)と設定し，引張鉄筋にはSD295A-D10 を用いた．ここで配合強度に関しては，ひび割れ発生時の挙動を正確に捉えることを目的としており，曲げひび割れ強度を大きくするための設定である．ガラス繊維シートは鉄筋に敷設しワイヤーで固定した．引張鉄筋中央には，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．

（２）載荷方法

載荷は２点支持の中央１点載荷とした．荷重はロードセルにより測定し，ひび割れ幅は試験体中央に設置した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，変位計を設置した．載荷状況を**図－２**に示す．



図－１　試験体概要

表－１　試験水準

	ガラス繊維シート枚数
No.1(HN0)	0
No.2(HN1)	1
No.3(HN2)	2

キーワード　ガラス繊維シート，定量化，ひび割れ，鉄筋応力
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:043-498-3921

（３）試験水準

表－１に試験水準を示す．ガラス繊維シートの敷設枚数を0,1,2とした．

３．試験結果

（１）曲げ荷重－変位、ひび割れ幅の関係

図－３に曲げ荷重－変位関係を示す．図よりひび割れ発生荷重は全て同一であることが分かるが，最大荷重に関しては，ガラス繊維シート敷設枚数が多くなると，最大荷重も大きくなることが分かる．次に，**図－４**に曲げ荷重－ひび割れ幅関係を示す．図より，ひび割れ発生後の応力開放（曲げひび割れ発生後のひび割れ幅の増加）で差が生じており，ガラス繊維シートを敷設している試験体についてはひび割れ発生後のひび割れ幅を抑制していることが分かる．その後，ひび割れ幅の増加に伴いガラス繊維シートの効果が現れており、同じ曲げ荷重による比較では，HN0 がひび割れ幅 0.7(mm)であるのに対し，HN1 はひび割れ幅 0.6(mm)，HN2 はひび割れ幅 0.5(mm)となっていることが分かる．

（２）ひび割れ幅－鉄筋応力度の関係

図－５にひび割れ幅－鉄筋応力度の関係を示す．また，**図－６**には，ひび割れ制御指針 2008(pp.39-解説図-3.3.18)より抜粋した図の中に本試験データを記載した図を示す．図より，同じひび割れ幅においての比較では，約 40(N/mm²)の差が生じていることが分かる。次に，図－６より，本試験結果は，ひび割れ制御指針の回帰式を平行移動したものであり，傾きは同じであった．このことより，ガラス繊維シートの効果を定量的に評価可能であることが分かる．

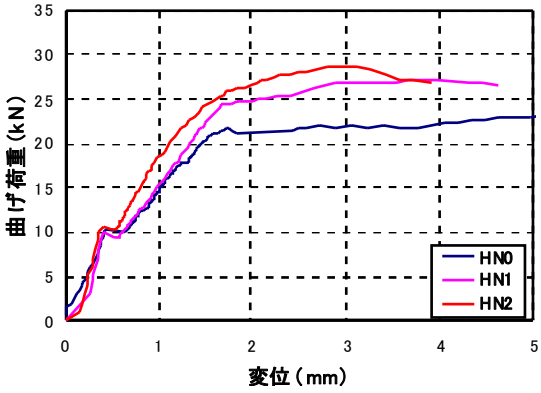
４．まとめ

本試験結果より得られた知見を以下に示す．

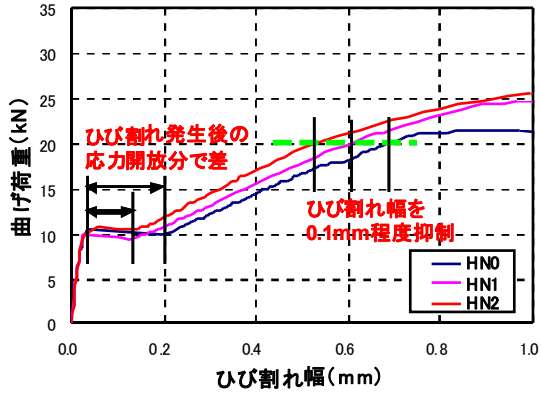
1) 本研究に用いたガラス繊維シートは，ひび割れ発生時の応力によるひび割れ幅の増加を抑制し，その後のひび割れ幅の増加も抑制する
2) 本研究に用いたガラス繊維シートは，鉄筋に発生する応力を負担することでひび割れ幅を抑制した．
3) 今後は，鉄筋比を変えた水準を追加していくことで，評価の妥当性の確認，また，詳細なガラス繊維シートの定量的評価が可能であり，検討を進めていく予定である．

参考文献

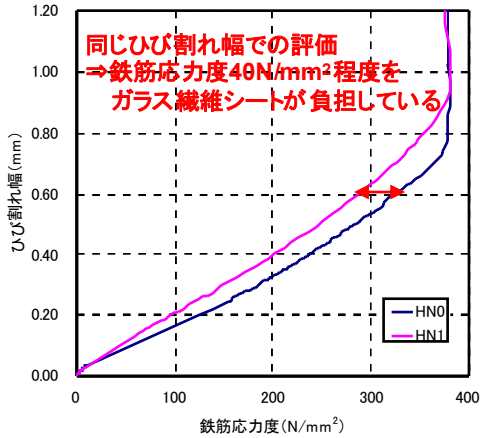
1) マスコンクリートのひび割れ制御指針 2008 ：(社)日本コンクリート工学協会



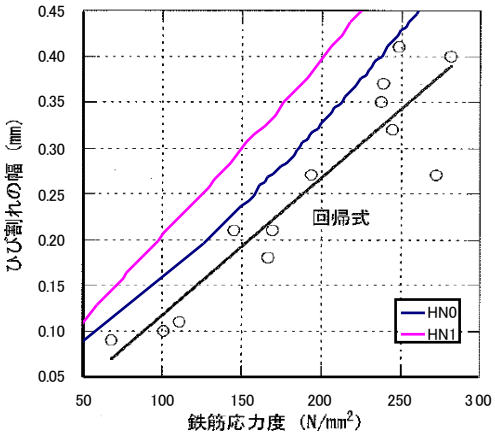
図－３　曲げ荷重－変位関係



図－４　曲げ荷重－ひび割れ幅関係



図－５　ひび割れ幅－鉄筋応力度の関係



図－６　ひび割れの幅－鉄筋応力度の関係

※ひび割れ制御指針 2008 から抜粋