

V-130

炭素繊維ネットを用いた有孔はりの補強に関する基礎的研究

九州大学工学部 学生員 ○横山和昭 岡 康博
 九州大学工学部 正 員 太田俊昭 日野伸一
 東京電力(株) 正 員 弘重智彦

1. はじめに

先に著者らは、P C箱桁橋の桁自重の軽量化を図るため、プレキャスト複合構造システムのウェブを提案した¹⁾。本報は、その基礎的研究の一貫として、ウェブに孔を有するRCはりを用いた載荷試験により、炭素繊維ネットの補強効果について検討を行ったものである。

2. 実験概要

図-1 にRCはり供試体の形状・寸法を示す。幅20cm、高さ40cm、スパン160cmのはりに24×24cmの孔を有するもので、有孔部の上下フランジ厚は各々8cmである。使用した炭素繊維ネットは表-1に示す物性のものであり、コンクリートは、W/C=40%、S/a=40%の配合のものを、主鉄筋およびスターラップはSD30, D10を用いた。表-2にRC供試体の諸元と実験結果を示す。

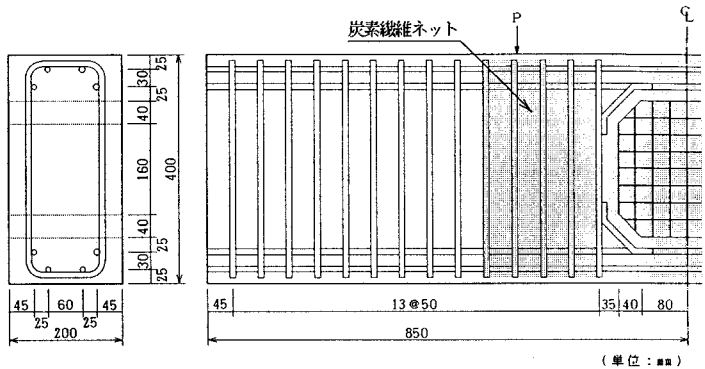


図-1 供試体の形状・寸法

表-1 炭素繊維ネットの仕様と引張特性

仕様	ピッチ間隔 : 15 (mm)		
	糸使い	経糸 : 炭素繊維 (12k)	緯糸 : 炭素繊維 (12k)
引張特性		1本	1本
		1本	1本
		アラミド繊維 (400d) 1本	
	引張強度 (kgf/mm ²)	引張弾性率 (tonf/mm ²)	破断歪 (%)
	経糸 : 102	18.7	0.48
	緯糸 : 358	24.2	1.45

なお、炭素繊維ネットは供試体の両側面のスターラップに、Aは1枚ずつで計2枚、Bは2枚ずつで計4枚をそれぞれ貼付した。載荷試験は、支間1.6m、載荷幅60cmの単純支持2点線載荷により行い、はりのたわみ、ひずみおよびひびわれを計測した。ひずみの計測は、図-2 に示すように、有孔部中央のコンクリート(C1~C6)および炭素繊維ネット(N1~N4)の各点で行った。

表-2 供試体諸元と実験結果

種類	供試体諸元		実験結果	
	ネットの枚数 (枚)	コンクリートの圧縮強度 (kgf/cm ²)	ひびわれ発生荷重 (tf)	破壊荷重 (tf)
N-1	0	470	4.2	23.1
N-2	(無補強)		5.1	24.1
A-1	2	440	4.2	24.6
A-2	(補強)		4.2	24.6
B-1	4 (補強)	480	5.0	27.5

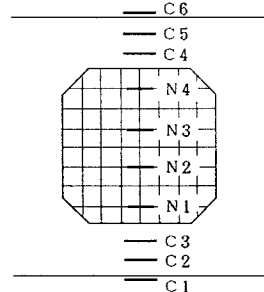


図-2 ひずみの計測位置

3. 結果および考察

図-3に、図-2で示した計測位置でのひずみ分布を(a)6tf時、(b)14tf時、(c)20tf時について示す。なお、(a)および(b)においては材料非線形性を考慮したFEM解析値もあわせて図中に示した。図より、初期の荷重レベルでは有孔部でのネットのひずみに非線形性が見られるものの、総合的に有孔部についても平面保持則がほぼ成り立っていることがわかる。

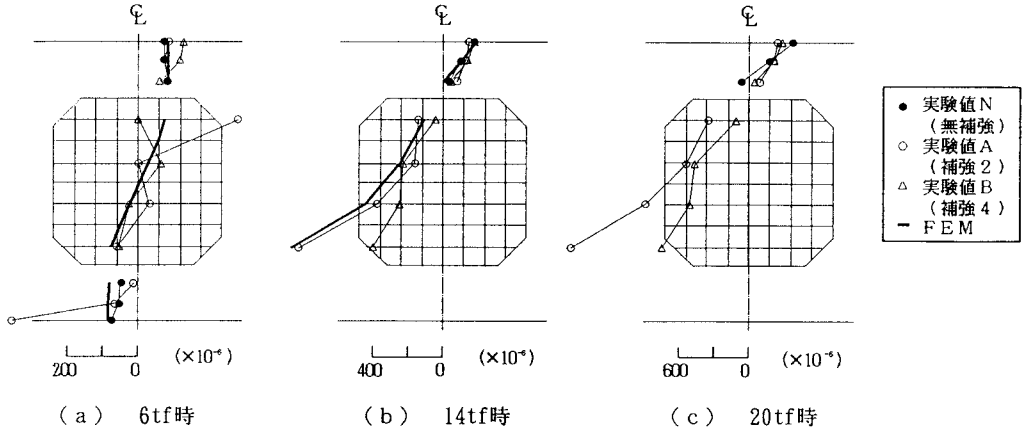


図-3 計測位置でのひずみ分布図

また、図-4に、圧縮フランジ部コンクリート(C4)の荷重-ひずみ関係を示す。さらに、ネット(N1およびN4)の荷重-ひずみ関係を図-5に示す。これらより、繊維ネットの補強により、ひびわれの進展が抑制されていること、さらに、繊維ネット使用量が2倍になるとネットの引張ひずみが約半分に減少し、繊維ネットが引張力を効果的に分担していることが認められる。

一方、本実験値の妥当性を検証すべく、材料非線形性を考慮した弾塑性有限要素解析を行い、Aタイプのネットの荷重-ひずみ関係について実験値と比較した結果を

図-6に示す。図-6より実験値と解析値の傾向がほぼ一致していることがわかる。その他の結果については、講演時に発表する。

<謝辞> 最後に、本実験で用いた炭素繊維ネットを提供していただいた新日本製鉄(株)技術研究所の方々に謝意を表します。

<参考文献>

1) 太田俊昭他：複合構造型腹板によるPC箱桁橋の軽量化に関する一考察，土木学会年講，1991

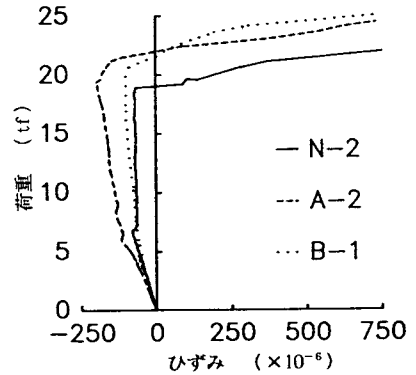


図-4 荷重-ひずみ関係(C4)

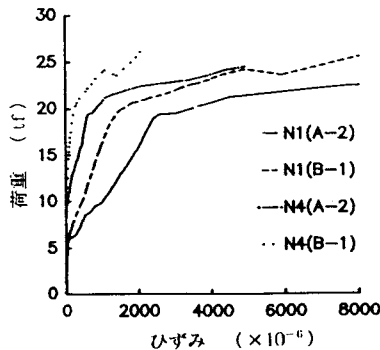


図-5 荷重-ひずみ関係(N1, N4)

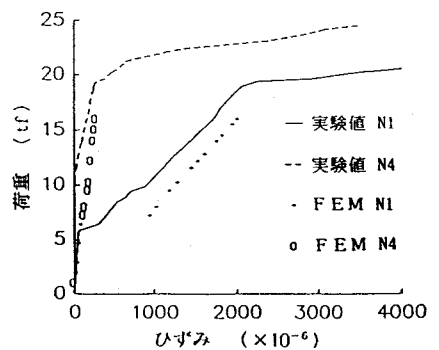


図-6 荷重-ひずみ関係(N1, N4)