

V-3 化学系繊維ネットを用いた RC 梁のせん補強効果の検討

阪神高速道路(株) 正会員○福島 誉央
 函館工業高等専門学校 正会員 橋本紳一郎
 徳島大学大学院 正会員 渡辺 健
 徳島大学大学院 正会員 橋本 親典

1. はじめに

近年、覆工コンクリートの剥落や高速道路高架橋床板のかぶりコンクリートの剥落事故が多発し社会的な問題となっている。かぶりコンクリートの第三者被害を引き起こす要因として、充填不良、ひび割れ、鋼材腐食などがある。阪神淡路大震災以降の耐震設計の見直しに伴うせん断補強筋の高密度化は、それらの要因を引き起こす可能性をさらに高めていることになる。本研究では、せん断補強筋の高密度化を抑制する技術の開発を目的とした。せん断補強材へ適用する材料として、魚網として使用されている化学系繊維ネット(以降、ネットと称す)に着目し、ネットをせん断補強材として RC 梁へ適用し、せん断補強効果を検討した。

2. 実験概要

2.1 化学系繊維ネット

化学系繊維ネットとは、数本の化学繊維をよって線状にし、さらに格子状に組んだものである。本実験で使用したネットを表-1に示す。ネットの素材はポリエチレン、ポリエステル、ナイロンの3種類とし、それぞれ格子間隔と径が異なる。表中の名称は、〔素材名-格子間隔×径〕と表記し、ポリエチレン: PE, ポリエステル: pe, ナイロン: Nとした。

2.2 試験体および試験方法

試験体の形状寸法を図-1に示す。試験体は、軸方向引張鉄筋のみでスターラップを配置しない無補強試験体、スターラップを配置したスターラップ試験体、スターラップの代わりにネットを配置したネット試験体の3種類である。試験体寸法は、高さ200mm、幅100mm、長さ1800mmである。軸方向引張鉄筋として、SD295A-D13(降伏点 351N/mm^2 、弾性係数 $2.04 \times 10^5 \text{ kN/mm}^2$)を2本配置した。スターラップ用鉄筋はSD295A-D6を、せん断区間に150mmピッチで配置した。ネットはスターラップを配置した範囲と同様の位置に配置し、2本の主筋を巻くようにし、しっかり定着させるために圧縮軸方向鉄筋SD295A-D6を2本配置した。コンクリートの示方配合を表-2に示す。コンクリート圧縮強度を 21N/mm^2 としW/Cを決定した。

表-1 化学系繊維ネットの各条件

名称	素材	格子間隔(mm)	径(mm)
PE-23.0×2.0	ポリ エチレン	23.0	2.0
PE-30.0×2.8		30.0	2.8
PE-37.0×3.4		37.0	3.4
PE-37.5×3.9		37.5	3.9
PE-37.5×4.0		37.5	4.0
PE-37.5×4.6		37.5	4.6
pe-14.0×2.0	ポリ エステル	14.0	2.0
pe-25.0×2.0	エステル	25.0	2.0
N-43.0×4.6	ナイロン	43.0	4.6

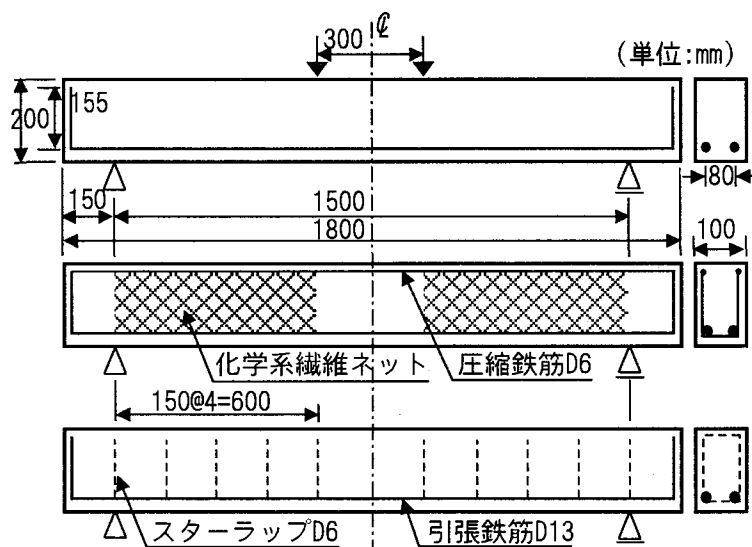


図-1 試験体の形状寸法および載荷方法

表-2 示方配合

粗骨材 の最大 寸法 (mm)	スランプ (cm)	空気量 (%)	水セメン ト比W/C (%)	細骨材 率s/a (%)	単位量(kg/m ³)				
					W	C	S	G	AE剤
20	12±2	6±1	65	47.2	183	282	822	902	0.0025×C

載荷試験方法は、載荷点間 300mm、支点間 1500mm の 2 点集中載荷とした。載荷方式は、荷重制御とし、所定の荷重に達した時点で引張鉄筋および試験体圧縮縁のひずみ、試験体中央のたわみの計測を行うと共に、いったん荷重を保持し、曲げおよび斜めひび割れの発生状況等の追跡を行った。最大荷重に至った後は、試験体が破壊するまで載荷を行った。

3. 結果および考察

載荷試験終了後の各試験体側面のひび割れ状況を図-2に示す。図中の破線は、ひび割れ幅が最も発達し著しく破壊した部分を示す。ネット試験体はすべて同様の破壊となったため、一例として PE-23.0×2.0 を示す。スターラップ試験体は曲げ引張破壊、無補強およびネット試験体は、せん断破壊となった。しかしながら、無補強試験体は脆性的な破壊となったのに対しネット試験体は緩やかに破壊した。

図-3に各試験体の最大荷重および最大荷重時の主筋のひずみを示す。棒グラフが最大荷重、点が最大荷重時のひずみを表す。いずれのネット試験体も、無補強試験体に比べ最大荷重が増加している。ネットをスターラップ代替として挿入することにより、斜めひび割れ時のせん断耐力以上のせん断耐力を確保することができた。3体の枠囲みネット試験体は、斜めひび割れが発達しせん断破壊したにもかかわらず、主筋は十分に降伏している。破壊形式をせん断破壊型から曲げ降伏後のせん断破壊型へ移行するだけのせん断補強効果を有している。

図-4に試験体中央のたわみと荷重の関係を示す。ネット試験体9体のうち5体の結果を示す。ネット試験体は、スターラップ試験体ほどの変形能力は見られないものの、無補強試験体以上の変形能力を持っている。特に、主筋が十分に降伏した3体の試験体は、他の試験体よりも大きな変形能力を有した。径が太い N-43.0×4.6 よりも径は細いが格子間隔の狭い pe-25.0×2.0の方が最大荷重が大きく高いじん性能力を示す。したがって、せん断補強効果に与える影響は径よりも格子間隔の方が大きいと考えられる。

4. まとめ

ネットを RC 梁にせん断補強材として適用した場合、破壊形式をせん断破壊型から曲げ降伏後のせん断破壊型へ移行し得るせん断補強効果を有するネットの存在を確認した。ネットのせん断補強効果は、ネットの径よりも格子間隔に大きく影響を受ける。

謝辞 本研究を実施するにあたり、田中秀典氏(三友漁網(有))から化学系繊維ネットの提供を受けました。付記し感謝の意を表します。

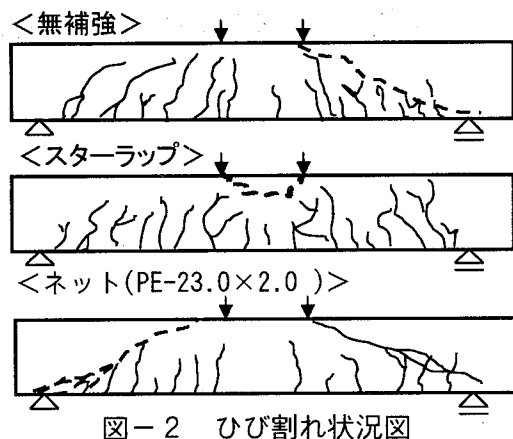


図-2 ひび割れ状況図

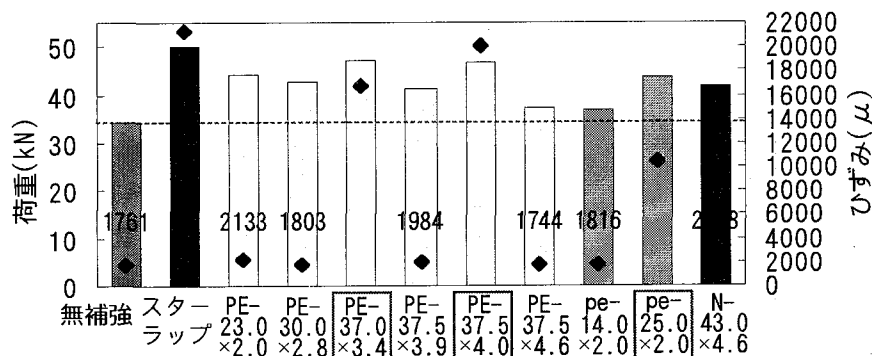


図-3 最大荷重、主筋のひずみ

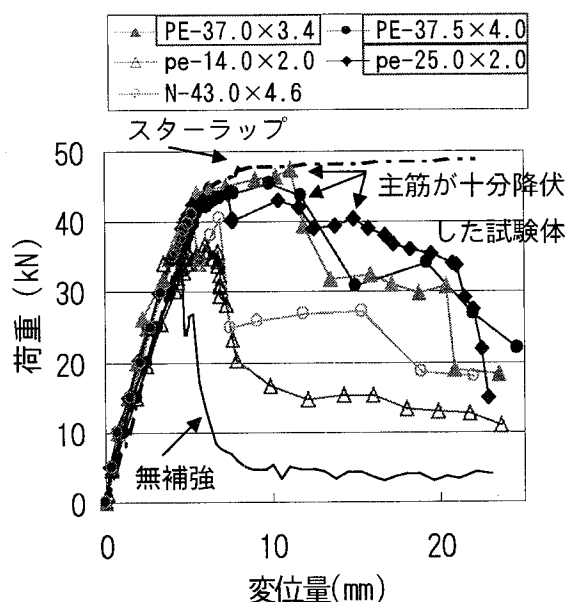


図-4 試験体中央のたわみ