

V-472

RCはりのせん断耐力に及ぼす溶接金網の補強効果

高松工業高等専門学校 正会員 長友 克寛^{*1}豊橋技術科学大学 正会員 角 徹三^{*2}高松工業高等専門学校 松原 三郎^{*1}

1. はじめに

著者等は、部材軸方向に配置されたせん断補強筋の効果をも含めたRCはりのせん断耐力の評価を目的とし、部材軸方向補強筋として水平スターラップおよび溶接金網の水平筋を取り上げ、それらを用いたはりのせん断破壊試験を実施してきた。本研究は、その一環として、メッシュ間隔等の異なる溶接金網を対象とし、RCはりのせん断耐力の向上にどの程度の効果があるのかを実験的に検討したものである。

2. 実験概要

表-1に実験概要を示す。実験変数は、溶接金網のメッシュ間隔(5.0 cm, 7.5 cm)および径(3.2 mm, 2.6 mm)である。図-1(a)にNo.2, 3試験体、同図(b)にNo.4, 5試験体の形状・寸法をそれぞれ示す。試験体には、幅 $b=10$ cm, 有効高さ $d=18$ cmの主鉄筋長方形断面をもつ、スパン長 $l=110$ cmの単純はりを用いた。主鉄筋は、D16-2本である。溶接金網は、閉鎖したかご状に加工して用いた。荷重は、せん断スパン比2.5の対称2点荷重を、はりが破壊に至るまで単調に増加させた。

表-2に使用コンクリートの力学特性を示す。コンクリートの配合については、水セメント比52%, 単位水量185 kg, 細骨材率40%, 最大骨材寸法20 mmとした。表-3に使用鋼材の性質を示す。

3. 実験結果およびその考察

図-2にNo.1試験体(無補強)およびNo.3試験体(溶接金網メッシュ5.0 cm, 径2.6 mm)の破壊状況を示す。No.1試験体は、典型的な斜張力破壊を生じた。No.3, 4, 5試験体では、せん断ひび割れの支点への進展と載荷点付近での圧壊(せん断引張破壊とせん断圧縮破壊)とが同時に観察された。No.2試験体(溶接金網メッシュ5.0 cm, 径3.2 mm)では、斜めひび割れが

表-1 実験概要

試験体	実験変数	ひび割れ確認荷重 $P_{cr}(kN)$	最大荷重 $P_u(kN)$
No.1	せん断補強筋無し	16.2	48.8
No.2	溶接金網	メッシュ5.0 cm, $\phi=3.2$ mm	18.3
No.3		メッシュ5.0 cm, $\phi=2.6$ mm	17.0
No.4		メッシュ7.5 cm, $\phi=3.2$ mm	14.3
No.5		メッシュ7.5 cm, $\phi=2.6$ mm	16.1

表-2 使用コンクリートの性質

試験体	圧縮強度 f_c (MPa)	引張強度 f_t (MPa)	弾性係数 E_c (GPa)
No.1, 4	28.5	2.5	26.0
No.2, 3, 5	29.5	2.7	26.3

表-3 使用鋼材の性質

使用鋼材	断面積 A (cm ²)	弾性係数 E (GPa)	降伏応力 f_y (MPa)	引張強度 f_u (MPa)
主鉄筋 (D16)	1.986	190	371	542
溶接金網	間隔 Sh=5.0 cm	$\phi=3.2$ mm	0.078	197
		$\phi=2.6$ mm	0.051	224
	間隔 Sh=7.5 cm	$\phi=3.2$ mm	0.078	204
		$\phi=2.6$ mm	0.051	225

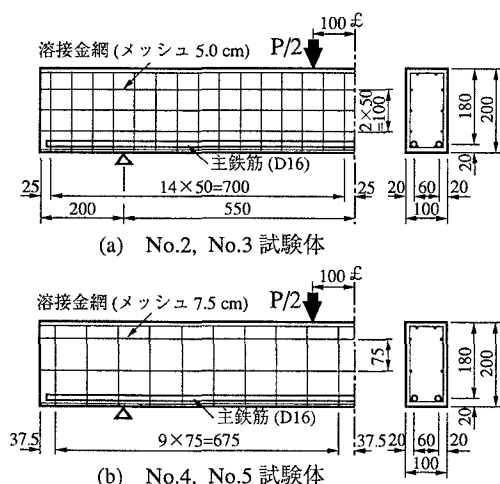
*溶接金網については2000 μ 歪み時の応力度を示している

図-1 試験体の形状・寸法 (単位 mm)

RCはり, せん断耐力, 溶接金網

*1 〒761 高松市勅使町355番地

TEL 0878-69-3920

FAX 0878-69-3929

*2 〒440 豊橋市天白町字雲雀ヶ丘1-1

TEL 0532-44-6848

FAX 0532-44-6831

なり成長したのち、最終的には曲げ引張破壊を生じた。全試験体について主せん断ひび割れ角度 θ を計測したところ、補強方法の違いの影響は明確ではなく、その平均値は $\theta = 45.5^\circ$ であった。

図-3に荷重 P —中央たわみ δ 関係を示す。せん断破壊を生じたNo.1, 3, 4, 5試験体は、最大荷重到達後に荷重が急激に低下する脆性的な変形挙動を示した。それとは対照的に、曲げ引張破壊を生じたNo.2試験体（太点線）は、非常に靱性的な変形挙動を示した。最大荷重の1/3の荷重点に関する割線荷重たわみ剛性 k_1 を計算すると、溶接金網で補強した試験体では $k_1 = 35.3 \sim 36.2$ （平均35.8）MN/mとなり、補強筋量の違いによる影響はなかった。無補強のNo.1試験体では $k_1 = 44.2$ MN/mと若干高かった。

図-4, 5は、破壊時せん断力比 V_u/V_{bu} について示している。両図中の実線は、示方書のせん断耐力度式および曲げ耐力度式（全安全係数 $=1.0$, $f_{cd}=f_c'$ ）を用い、閉鎖型鉛直スターラップ(D6)を使用した場合の計算耐力を求め、図示したものである。 V_{bu} は、曲げ耐力の計算値より求めた破壊時せん断力であり、両図の縦軸は、この V_{bu} に対する各種の破壊時せん断力 V_u の比をとっている。

まず、図-4に破壊時せん断力比 V_u/V_{bu} —せん断補強筋比 $ps(\theta=45^\circ)$ 関係を示す。ここに $ps(\theta)$ は、角度 θ をもつせん断ひび割れ面の面積 A_{crack} に対する、このひび割れ面を横切るせん断補強筋の断面積のひび割れ面への投影面積 A_w の比 A_w/A_{crack} である。本研究では、破壊後における試験体の観察に基づき、ひび割れ角度として $\theta=45^\circ$ を採用した。図-4において、溶接金網の破壊時せん断力はD6鉛直スターラップを用いた場合の計算線よりも上にあり、部材軸方向の水平筋がある程度有効に機能していることが分かる。また、No.3（メッシュ5.0cm, 径2.6mm）試験体とNo.4（メッシュ7.5cm, 径3.2mm）試験体とはほぼ実験値が一致しており、このことは溶接金網のせん断耐力が $ps(\theta=45^\circ)$ を用いて整理できる可能性のあることを示唆している。

次に、図-5に破壊時せん断力比 V_u/V_{bu} —せん断補強筋体積比 pv 関係を示す。ここに pv は、試験体のせん断スパン体積 V_{shear} に対する、同スパン内のせん断補強筋体積 V_w の比 V_w/V_{shear} である。溶接金網の実験値はD6鉛直スターラップの計算線よりも上にあり、補強筋体積の面からみてもせん断補強効果が大きく現れている。

4. まとめ

本研究の結果より、溶接金網はRCはりの主せん断補強筋として利用できること、その補強効果は斜めひび割れ面への補強筋断面の投影面積の関数として評価できる可能性のあること等が明らかとなった。

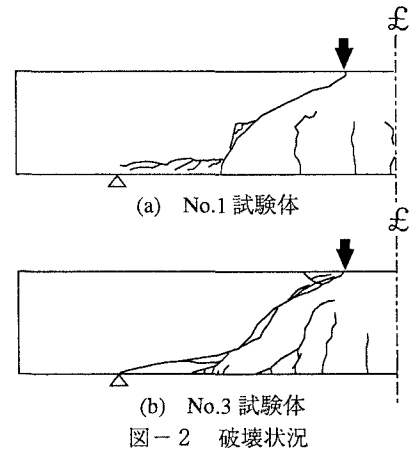


図-2 破壊状況

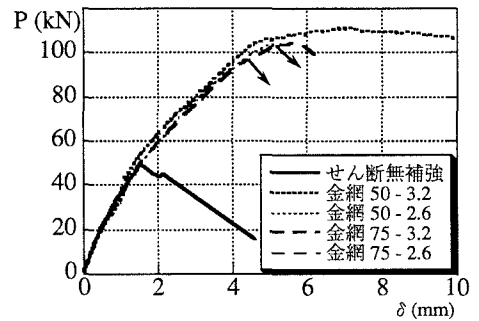


図-3 荷重—中央たわみ関係

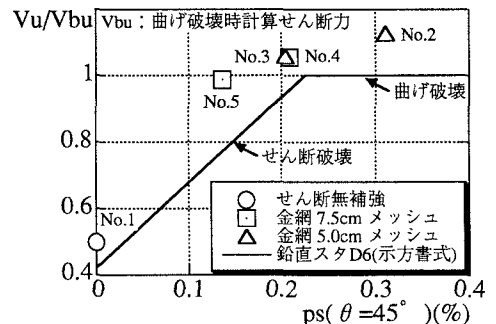


図-4 破壊時せん断力比—せん断補強筋比関係

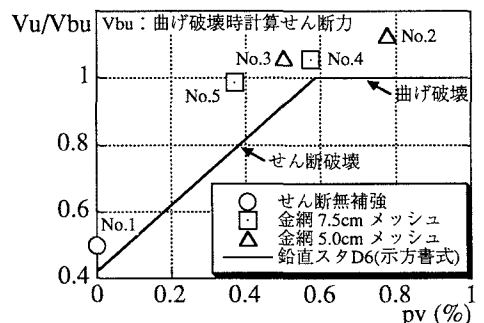


図-5 破壊時せん断力比—せん断補強筋体積比関係