

RC 梁におけるエキスパンドメタルのせん断補強効果 (その 1. 一方向載荷)

明星大学理工学部 学生会員 ○山崎 健司
明星大学理工学部 正会員 丸山 武彦
明星大学大学院 学生会員 萩原 昌宏
明星大学理工学部 学生会員 有田 耕治

1. はじめに

従来より RC 構造物のせん断補強筋にはスターラップ等が使用されているが、ここではスターラップよりも少ない補強量で優れたせん断補強効果(とくに斜め引張破壊に対して)があると思われるエキスパンドメタルに注目した。エキスパンドメタルは菱形のメッシュで構成され、斜めひび割れに対して 90 度近い角度で抵抗できると考えられるからである。本報告(その 1)では、RC 梁における一方向載荷におけるスターラップとエキスパンドメタルのせん断補強効果を実験的に比較検討した。

2. 研究概要

表-1 は試験体の種類を示す。主鉄筋は D22 および D13(共に SD345)を結束したものを用いた。せん断補強筋はスターラップ(ST18,ST10,ST7)として D6(SD295)を使用し、エキスパンドメタルとして XS80 シリーズ(XS81,XS82,XS83)を使用した。スターラップおよびエキスパンドメタルともに主鉄筋を囲む閉口型とした。**写真-1** に示すエキスパンドメタルは、打設時のコンクリートの流動に障害とならない大きさの菱形開口部を有する XS81、XS82 および XS83 である。**図-1** は試験体寸法を示し、 $120 \times 300 \times 1600\text{mm}$ とした。試験体の両端部は転倒防止のため両側を拡幅した。実験は有効高さ 260mm、せん断スパン有効高さ比(a/d)2.00 の対称 2 点載荷とした。

3. 試験結果および考察

表-2 は試験結果とせん断耐力の計算値を示す。 V_{cd} および V_{sd} はそれぞれコンクリートおよびせん断補強筋のせん断耐力の計算値を示す。ST7、XS83 は曲げ引張破壊になったため、 P_u (実測最大荷重)と P_u/P_{ud} (計算値に対する比)は参考値として示した。エキスパンドメタルを用いた試験体の斜め引張破壊の定義は、斜めひび割れがひずみゲージの貼付場所に生じるとは限らず、正確なひずみを測定することが困難であるので、斜めひび割れ幅の増大によりそれ以上の荷重を負担できなくなった時点とした。

図-2 は試験体と P_u/P_{ud} の関係を示す。ST7 と XS83、ST10 と XS82、ST18 と XS81 を比較すると、エキスパンドメタル試験体はスターラップ試験体よりも

試験体	せん断補強筋			せん断補強鉄筋比 (%)	配筋断面概略図
	種類	配筋間隔 (mm)	断面積 (mm ²)		
ST18	D6 (SD295)	180	31.7	0.29	
ST10		100	31.7	0.53	
ST7		70	31.7	0.75	
XS81	XS81	74	12.8	0.28	
XS82	XS82		22.5	0.50	
XS83	XS83		36.0	0.80	

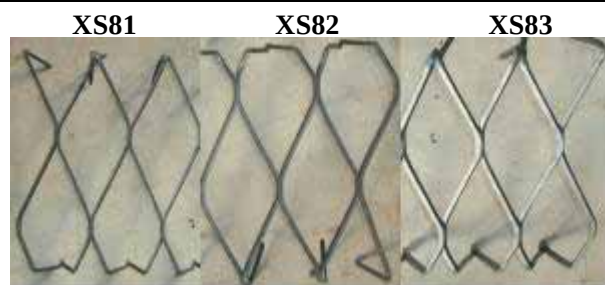


写真-1 エキスパンドメタル

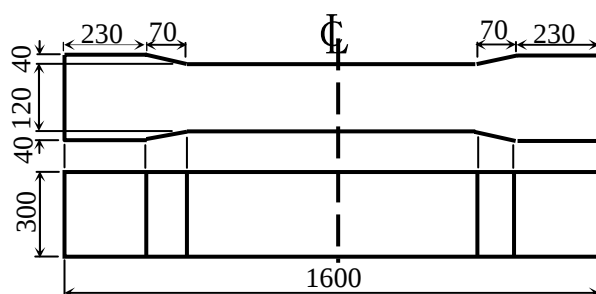


図-1 試験体寸法 (単位: mm)

P_u/P_{ud} の値が大きくなった。これはエキスパンドメタルの菱形の形状による効果が考えられる一方で、計算値では斜めひび割れと平行方向のエキスパンドメタルの断面積を考慮していないことも理由のひとつであると思われる。

キーワード: せん断補強、エキスパンドメタル、斜め引張破壊、斜めひび割れ幅

連絡先: 〒191-8506 東京都日野市程久保 2-1-1 TEL042-591-5111

図-3 は XS80 シリーズと ST18、ST10 および ST7 の荷重と斜めひび割れ幅の関係を示す。せん断補強鉄筋比が約 0.8% である ST7 と XS83 を比較すると、両者とも 270KN 付近までは同様な値を示したが、最大荷重付近になると XS83 の斜めひび割れ幅が小さくなった。補強筋比が約 0.3% である ST18 と XS81 を比較すると、斜めひび割れが発生した 180 KN 以降、XS81 の幅が小さい値を示した。次に XS80 シリーズのみを比較すると、エキスパンドメタルは断面積が大きいものほど斜めひび割れ幅を抑制した。これらのことから、エキスパンドメタルの斜めひび割れ幅の抑制効果はスターラップよりも高いと言える。なお、XS81、XS82 は斜めひび割れに沿ってエキスパンドメタルが破断していた。

図-4 は XS80 シリーズと ST18、ST10 および ST7 の荷重とたわみの関係を示す。せん断補強鉄筋比が約 0.8% である ST7 と XS83 を比較すると、全体的にほぼ同様な挙動を示しており、両者とも最大荷重付近で曲げ引張破壊が生じたために、その後のたわみ量が急激に増えている。せん断補強鉄筋比が約 0.5% である ST10 と XS82 を比較すると、最大荷重近傍までのたわみにそれほど大きな差がない。せん断補強鉄筋比が約 0.3% である ST18 と XS81 を比較すると、全体的に XS81 の方がたわみは少ないといえる。これらのことから、エキスパンドメタルを用いた RC 梁のたわみはスターラップを用いた場合よりも小さいといえ、斜めひび割れ幅が小さいことによる効果であると考えられる。

図-5 は試験後の斜めひび割れ状況を示す。せん断補強鉄筋比が約 0.5% である ST10 と XS82 を比較すると、XS82 の方が斜めひび割れの分散効果が優れていた。

4. まとめ

実験の範囲内で以下の知見がえられた。

- ①エキスパンドメタルで補強した試験体のせん断破壊の実測値と計算値の比 P_u/P_{ud} は、スターラップで補強した試験体よりもやや大きい。
- ②エキスパンドメタルで補強した試験体は斜めひび割れ幅の進展を抑制する効果大きい。また、斜めひび割れの分散効果が優れている。
- ③断面積が小さいエキスパンドメタルは、斜めひび割れに沿う位置の鋼材の破断が見られた。

表-2 試験結果

試験体	Vcd (KN)	Vsd (KN)	せん断破壊荷重		Pu/Pud	破壊形式
			Pud(KN)	Pu(KN)		
ST18	67.8	23.5	182.6	262.8	1.44	斜め引張
ST10	66.6	42.2	217.7	320.0	1.47	斜め引張
ST7	68.9	60.4	258.6	(352.5)	(1.36)	曲げ引張
XS81	68.3	21.8	180.2	304.8	1.69	斜め引張
XS82	69.8	38.3	216.2	334.0	1.54	斜め引張
XS83	69.1	61.3	260.8	(385.0)	(1.48)	曲げ引張

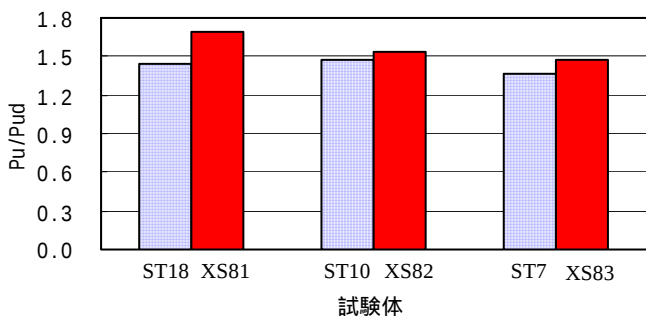


図-2 P_u/P_{ud} と試験体の関係

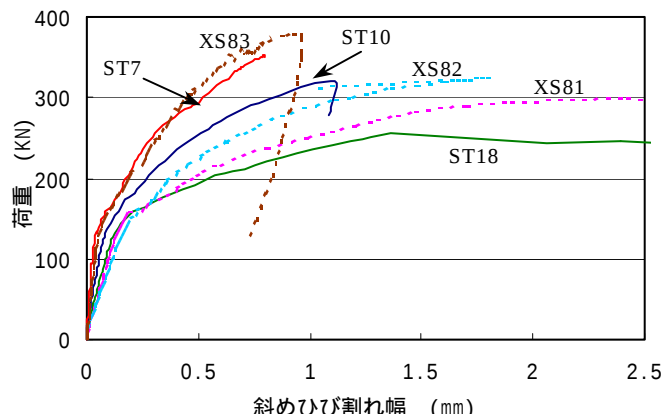


図-3 荷重と斜めひび割れ幅の関係

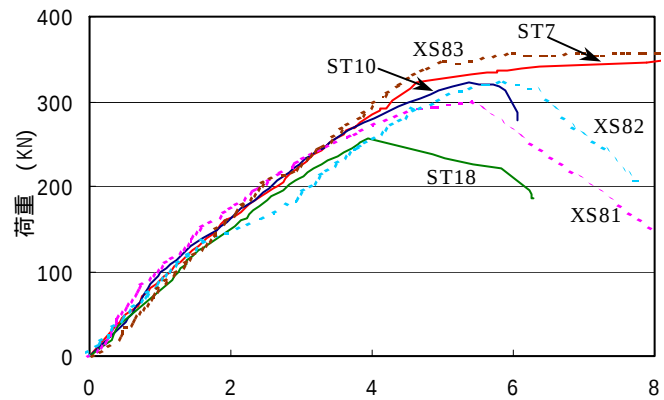


図-4 荷重とたわみの関係

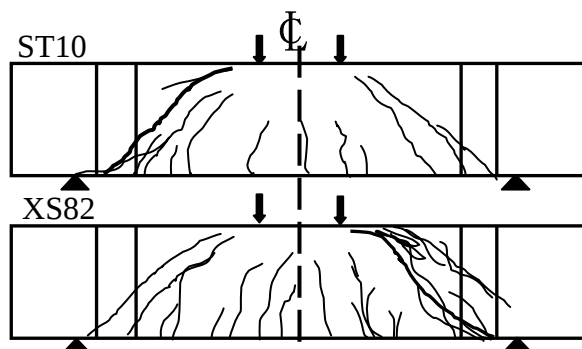


図-5 斜めひび割れ状況