

け及び斜めひび割れ発生荷重が増大している。これが、CFRP 格子補強における大きな特徴であり、終局耐力で現される補強効果より、実際の補強効果が高いことがわかる。

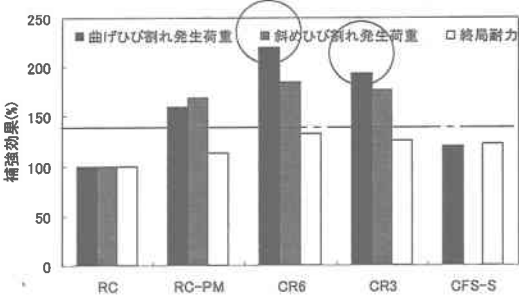


図-3 耐力及び補強効果

〈終局状態における単位CFRPあたりの補強効果〉

炭素繊維と樹脂の和を CFRP 総体積で表すと、格子・シート補強の各供試体において、終局状態における単位 CFRP 体積あたりの補強効果は表-2 のようになる。

表-2 単位補強効果

		CFRP 総体積 (cm ³)	増加 耐力 (kN)	単位補強 効果 (kN/cm ³)
CFS	エポキシ	3072	88	0.03
	アクリル	1608	107	0.07
	CR3	95	27	0.3
	CR6	380	53	0.1

増加耐力の基準となる供試体には CFS 補強が RC 供試体で、CFRP 格子補強(CR6・CR3)が RC-PM 供試体とした。つまり表中の CFRP 格子補強の増加耐力には、ポリマーモルタル吹き付けによる耐力の増加分(60kN)は含まれていない。単位 CFRP あたりの補強効果を図-4 に示す。この図において、傾きが単位 CFRP あたりの補強効果となっていてこの傾きが大きいほど補強効率がよいことになる。

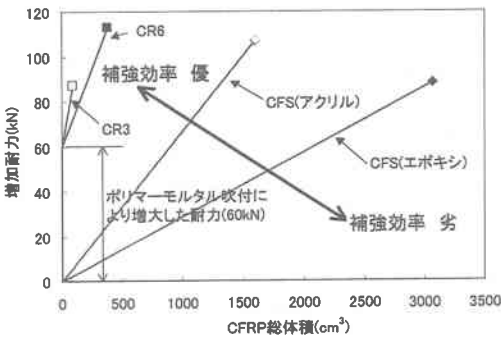


図-4 CFRP形状別補強効率(kN/cm³)

〈曲げ剛性増大効果〉

ポリマーモルタルを吹き付けることだけでも 2 割程度の曲げ剛性増大効果があり、さらに CFRP 格子の総量(=断面積)に比例して 10%～35%もの曲げ剛性増大効果があった。それに対し、CFS による曲げ剛性増大効果は 7%程度と CFRP 格子補強に比べ少ないことがわかった。

〈スターラップ降伏荷重の計算値と実測値の比較〉

コンクリート標準示方書におけるせん断耐力の算定式において、せん断耐力 V_y はスターラップ降伏時の荷重となっている。その V_y を表-3 に示す。()内に併記している値はそれぞれの実際の増加値である。ここで、 V_c は斜めひび割れ発生荷重、 V_c' はポリマーモルタルによる増分、 V_s はスターラップによる増分、 V_s' は CFRP 格子を鉄筋換算したものによる増分である。

表-3 計算値と実測値の比較(kN)

	V_c	V_c'	V_s	V_s'	V_y	終局耐力
RC		0			307(323)	451
RC-PM	156		151	0	333(362)	510
CR3	(123)	26	(200)	36	368(362)	568
CR6		(29)		141	474(365)	594

ここから、 V_s' がほとんどなく、スターラップ降伏までは CFRP 格子は補強効果にほとんど関与していないことがわかった。しかし、表に示すように終局耐力は大きく増大していることから、CFRP 格子補強の効果は、スターラップ降伏付近から現れることがわかる。

4. 結論

- 1) どの補強供試体に関しても 15 ～ 35% の十分なせん断補強効果がみられた。しかし、CFRP の使用量に大きな差があり、CFRP 格子補強において CFS 補強と同程度の補強に要する CFRP 量は、CFS 補強の 1/10 程度と補強効率の高さが明らかになった。
- 2) CFRP 格子補強において、終局耐力の増大よりも、さらに大きな割合(60 ～ 120%)で曲げ及び斜めひび割れ発生荷重が増大していることがわかった。
- 3) CFRP 格子補強には、ポリマーモルタル吹き付けによる増分(10%程度)も含めると 30%もの曲げ剛性増大作用がみられた。
- 4) CFRP 格子の補強効果発現時期は、スターラップ降伏荷重付近であることがわかった。