

(46) 高強度材料を用いたSRC柱の強度と靱性

仲野 喜晴¹・難波 隆行²・藤澤 一善³・堺 純一⁴・南 宏一⁵

¹正会員 福山大学大学院工学研究科建築学専攻修士課程（〒729-0292広島県福山市学園町1番地三蔵）

E-mail: y_nakano@fuarc.fukuyama-u.ac.jp

²正会員 JFE技研株式会社 土木・建築研究部（〒210-0855 川崎市川崎区南渡田町1番1号）

E-mail: t-nanba@jfe-rd.co.jp

³正会員 JFEスチール株式会社 建材技術部（〒100-0011 東京都千代田区内幸町2丁目2番3号日比谷国際ビル）

E-mail: hanako@ka-fujisawa@jfe-steel.co.jp

⁴正会員 福岡大学 工学部建築学科（〒814-0180 福岡市城南區七隈八丁目19-1

E-mail: sakaij@fukuoka-u.ac.jp

⁵正会員 福山大学工学部 建築・建設学科（〒729-0292広島県福山市学園町1番地三蔵）

E-mail: minami@fucc.fukuyama-u.ac.jp

日本建築学会におけるSRC規準では、内蔵鉄骨強度を $400\text{N/mm}^2 \sim 520\text{N/mm}^2$ 級鋼材と規定している。

そこで、従来の鋼材に比べ、変形性能に優れた 550N/mm^2 級高強度低降伏比の鋼材と普通コンクリートや高強度材料を組み合わせた24体のSRC柱の実験を計画し、終局耐力と変形性能について検討した。曲げおよびせん断の終局耐力の実験値は日本建築学会のSRC規準に準拠した一般化累加強度理論による計算値に対し0.95～1.47の安全率を示し、かつ、せん断破壊が生じた場合においても、安定した紡錘形の履歴性状を示すことが認められた。さらに、高強度材料を用いた場合の終局せん断耐力の計算値は塑性理論によって、より実験値に一致する値が得られることを示した。

Key Words : *Steel Reinforced Concrete Structures, High Strength Concrete, High strength material, columns, Ultimate Shear Strength*

1. はじめに

鉄骨鉄筋コンクリート(以下SRCと称す)構造は、関東大震災で耐火性・耐震性が認められ高層建築物等に適した構造として発展し、今日までにSRC構造に関する数多くの実験的研究がなされている。建築分野で使用される鋼材には、従来 400N/mm^2 級と 500N/mm^2 級の鋼材が用いられてきたが、近年の建築構造物の高層化、大スパン化に伴いSRC構造の分野においても高強度材料を用いる要望が強くなっている。しかしながら、日本建築学会における鉄骨鉄筋コンクリート計算規準¹⁾では、SRC構造に内蔵される鉄骨強度を $400\text{N/mm}^2 \sim 520\text{N/mm}^2$ 、せん断補強筋強度を 390N/mm^2 と定義されている。

高強度低降伏比の鋼材は、高強度であるために鉄骨断面の縮小化や鉄骨重量軽減などによるイニシャルコストが削減されるなどのメリットがある。また、高強度かつ低降伏比の鋼材は塑性変形能力に優れているため、耐震

性を必要とする構造物に適している。

SRC 構造は、座屈が生じにくく靱性が大きいことや、剛性が高いなど鉄骨構造や鉄筋コンクリート(以下 RC と称す)構造と比較し有利になる点が多いが、図-1 に示す高強度かつ低降伏比の高強度低降伏比の鋼材を用いた場合、鉄骨部分が RC 部分と一体となり、どのような挙動を示すのかなど、その利用に関して解明しておくべき点がある。

本研究の開発目的は、SRC 構造に高強度低降伏比の鋼材を適用することの可否を検討することにあるが、高強度低降伏比の鋼材を SRC 構造に適用する場合の問題点を以下に二つ挙げる。

- 1) 高強度低降伏比の鋼材は、降伏ひずみが大きくなるため、鉄骨部分の強度が十分に発揮しないうちに鉄筋コンクリート部分の耐力が低下して、鉄骨部分の耐力が発揮されなくなること。
- 2) 高軸力下で繰返し曲げモーメント、せん断力を受

ける柱では、鋼材のひずみ硬化によって耐力低下を免れることが多いが、ひずみ硬化の大きい高強度低降伏比の鋼材を用いた場合に耐力低下がどのように影響するかが不明であること。

高強度低降伏比の鋼材と普通コンクリートを組み合わせた SRC 柱の力学特性に関しては、筆者らの基礎的研究²⁾³⁾に示されているが、高強度低降伏比の鋼材と高強度コンクリート、高強度せん断補強筋を組み合わせた場合の耐力や変形性能については明らかにされていない。

そこで、高強度低降伏比の鋼材と高強度コンクリート、高強度せん断補強筋を用いた SRC 部材の耐力評価においては、SRC 規準の終局曲げ耐力及び終局せん断耐力の算定式を適用する際の是非について検討する。

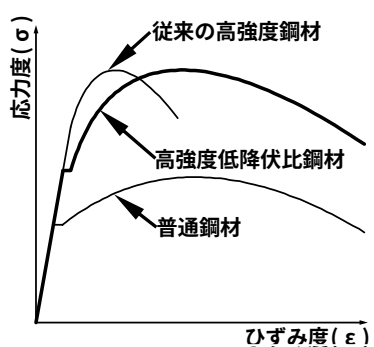


図-1 高強度低降伏比鋼材の位置付け

2.実験計画

(1)試験体形状

本研究では、SRC柱に高強度低降伏比の鋼材と普通コンクリートや高強度材料を組み合わせた場合の力学的性状を検討するために表-1に示す6シリーズ24体の共通断面寸法の試験体を製作し構造実験を実施した。シリーズ1,3,5は一方向H形鉄骨(H=200x80x9x16)内蔵試験体であり、シリーズ2,4,6は十字形鉄骨(X=200x80x9x16, Y=200x80x9x12)内蔵試験体である。

実験変数を次の①～⑥に示す。

- ① 内蔵鉄骨形状($\sigma_y=385\text{N/mm}^2$)
- ② コンクリート強度($F_c=30\text{N/mm}^2, 60\text{N/mm}^2$)
- ③ 柱長さ($L=600\text{mm}, 900\text{mm}, 1200\text{mm}$)
- ④ 軸力比($s_{\text{SRC}}n=0, 0.3, 0.6$ ($s_{\text{SRC}}n=N/N_u$ (N:作用軸力, N_u :中心圧縮耐力))
- ⑤ 帯筋鋼種($w\sigma_y=295\text{N/mm}^2, w\sigma_y=785\text{N/mm}^2$)
- ⑥ 帯筋比($w_p=0.16\%, 0.43\%, 0.95\%$)

尚、試験体断面寸法(300mmx300mm)、主筋強度($m\sigma_y=295\text{N/mm}^2$)、主筋配筋および帯筋間隔は(@50mm)全て共通とし図-2に示す

表-1 試験体概要一覧

	試験体名	鉄骨断面形状	Fc N/mm ²	柱長さ mm	せん断ス パン比	軸力比 SRC n	帯筋鋼種 N/mm ²	鉄骨比 sPc	主筋比 Pt	帯筋比 wP						
シリーズ1	SRC-H1	一方向H形鉄骨	30	900	1.5	0	wσ _y 295(D6)	1.44	0.64	0.43						
	SRC-H2					0.3										
	SRC-H3					0.6	wσ _y 295(D10)			0.95						
	SRC-H4					0.3										
シリーズ2	SRC-C1	十字形鉄骨	60	600	1.0	0	wσ _y 295(D6)	1.44	0.64	0.43						
	SRC-C2					0.3										
	SRC-C3					0.6										
シリーズ3	SRC-H5	一方向H形鉄骨				60	900				1.5	0.3	wσ _y 295(D6)	1.44	0.64	0.43
	SRC-H6		0.6													
シリーズ4	SRC-C4	十字形鉄骨	30	600	1.0			0.3	wσ _y 785(D10)	1.44		0.64	0.95			
	SRC-C5		60						wσ _y 295(D6)							
	SRC-C6		30			0	wσ _y 295(D6)	0.43								
	SRC-C7		60			0.3										
	SRC-C8			0.6												
	SRC-C9			0												
	SRC-C10		0.3													
シリーズ5	SRC-H7	一方向H形鉄骨	60	900	1.5	0.3	wσ _y 295(φ4)	1.44	0.64	0.16						
	SRC-H8					wσ _y 295(D10)	0.95									
	SRC-H9									0.6						
シリーズ6	SRC-C11	十字形鉄骨				60	1200			2.0	0.3	wσ _y 295(φ4)	1.44	0.64	0.16	
	SRC-C12		wσ _y 295(D10)	0.95												
	SRC-C13				0.6			wσ _y 785(D10)	0.95							
	SRC-C14															
	SRC-C15															

(2) 実験装置および荷重方法

実験装置として、軸力比 $\alpha_{rc} (=N/N_u)$ 、 N ：作用軸力、 N_u ：中心圧縮耐力)0.3の場合は図-3に、軸力比 α_{rc} 0.6の場合は図-4に示す建研式荷重装置をそれぞれ使用し実験を行った。荷重方法は、両実験装置共に、L型フレームを介して柱長さの1/2の点に水平荷重を作用させた。柱頭の水平変位を制御して、所定の圧縮軸力を荷重した後、軸力を一定に保持しながら部材角 R (=水平変位/柱長さ)を、0.0025rad. を正負1サイクルずつ荷重した後、0.005rad. から正負の2サイクルを0.005rad. ずつ増加させ、0.05rad. まで正負繰返し荷重を行った。また、荷重中に所定の軸力保持が不可能になった場合、その段階で実験を終了とした。

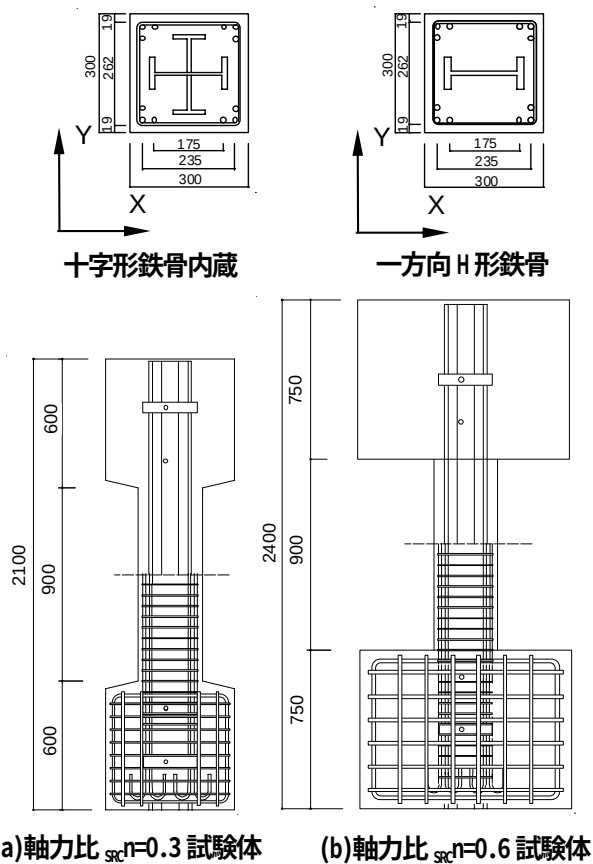


図-2 試験体形状寸法・配筋図(単位：mm)

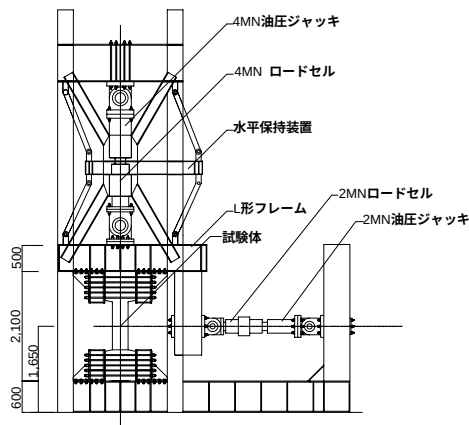


図-3 軸力比 α_{rc} 0.3実験装置

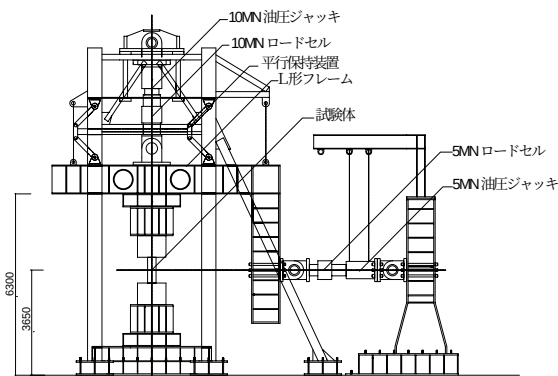


図-4 軸力比 α_{rc} 0.6実験装置

(3) 材料特性

コンクリートの調合設計は全試験体共通とし、水セメント比54%、スランプ18cmとしている。ただし、試験体実験時の材齢が異なるため表-2に示すようにコンクリート強度は異なっている。表-3に鋼材の材料試験結果を示す。材料実験では、コンクリートの圧縮試験、割裂試験、鋼材引張試験共に3個試験を行いその平均値を採用している。

表-2 コンクリート強度

	設計コンクリート強度 N/mm ²		強度発生推移(N/mm ²)	
			4週強度	実験開始時
シリーズ1	30	圧縮強度	26.6	27.3
		割裂強度	3.3	4.2
シリーズ2	30	圧縮強度	26.6	27.3
		割裂強度	3.3	4.2
シリーズ3	60	圧縮強度	26.5	30.1
		割裂強度	4.2	3.7
シリーズ4	30	圧縮強度	26.5	30.1
		割裂強度	4.2	3.7
	60	圧縮強度	59.5	68.5
		割裂強度	4.2	5.42
シリーズ5	60	圧縮強度	55.1	58.8
		割裂強度	3.3	3.7
シリーズ6	60	圧縮強度	54.5	61.4
		割裂強度	3.2	3.3

表-3 鋼材の機械的性質

鋼種	公証径 mm	降伏強度 N/mm ²	引張強度 N/mm ²	破断伸び %	降伏比
フランジ	16.2	418	571	24.0	0.73
ウェブ	9.14	455	580	22.0	0.78
主筋(D13)	12.47	350	503	20.0	0.80
帯筋(p4)	3.9	578	645	13.0	0.87
帯筋(D10)	9.6	422	538	9.0	0.92
帯筋(D10)	9.8	929	1110	6.0	0.94
帯筋(D6)	9.7	331	482	13.5	0.68

3. 実験結果の検討

(1) 破壊状況

シリーズ5およびシリーズ6試験体における終局時の試験体の破壊状況を写真-1に示す。

試験体の黒色の線は正荷重時に生じたひび割れを示し、赤線は負荷重時に生じたひび割れを示す。

各試験体共に実験開始から $R=0.0025\text{rad}$ までは柱頭および柱脚部に曲げひび割れが生じ、その後せん断ひび割れ、内蔵鉄骨フランジ部分や主筋に沿って付着ひび割れなどが進行し、材端部の被りコンクリートに圧壊が生じた。実験最終段階では、せん断ひび割れが生じたものの柱頭、柱脚部に曲げ圧縮破壊が生じて破壊に至った。

終局時の破壊状況では、高軸力下の試験体では、曲げ圧縮破壊が大きく進行した。十字形鉄骨内蔵試験体では、被りコンクリートが剥落した。特に SRC-C11 試験体は内蔵鉄骨の弱軸フランジに沿って付着割裂ひび割れが進行し、コンクリートが剥落し柱頭部のせん断補強筋が破断し破壊に至った。軸力比 $\text{SRC}n=0$ の試験体では、曲げひび割れが生じかつ、せん断ひび割れが大きく進行し破壊に至った。

(2) 履歴性状

図-6 にシリーズ5およびシリーズ6試験体の履歴曲線を示し、図-7 に軸力比の違いによる各変位振幅における第1サイクルに対する包絡線の比較を示す。縦軸に作用せん断力 $Q(\text{kN})$ 、横軸に変位部材角 $R(10^2\text{rad})$ を示す。

図-6 の破線は軸力による転倒モーメントを考慮した SRC 規準により求められた終局耐力の計算値 $Q_u(\text{kN})$ を示している。鉛直変位関係では、縦軸を作用せん断力

$Q(\text{kN})$ 、横軸を鉛直変位 (δ_v) 及び、縦軸を鉛直変位 (δ_v) 、横軸を変位部材角 (R) の関係をあわせて示す。なお、鉛直変位 δ_v は柱長さに対して求められたものである。

高強度コンクリートを用いた場合、普通コンクリートを用いた場合に比べ、早期に最大耐力を示す傾向がみられた²⁾。

十字形鉄骨内蔵試験体では、 $\text{SRC}n=0.3$ の試験体に関しては安定した紡錘形の履歴特性を示した。 $\text{SRC}n=0.6$ の試験体では高強度せん断補強筋を用いることで変形性が向上することが示された。H形鉄骨内蔵試験体では、最大点指向型に近い履歴特性を示し、変位限界部材角にも大きな違いが見られ、さらに、高軸力下では変形能力が乏しかった。しかしながら、全試験体において最大耐力以後の耐力低下が小さくなっている。これは、低降伏比の鋼材である為に、鉄骨のひずみ硬化により、鉄骨部分の耐力上昇によって、塑性変形後の耐力低下が小さくなるためである。せん断破壊が生じた場合においても、高強度低降伏比の鋼材と高強度コンクリートを組み合わせた SRC 柱では安定した紡錘形の履歴性状を示したが、内蔵鉄骨形状の違いによる履歴特性に大きな差異が示された。

(3) 累積部材角の比較

図-8 に、各試験体の1ループごとのエネルギー吸収量 $(\text{kN} \cdot 10^2\text{rad})$ の実験終了時までの累積を最大耐力 (kN) で除して求めた、累積部材角 $\Sigma R(\%)$ を示す。十字形鉄骨内蔵で $\text{SRC}n=0.3$ の試験体では実験変数の如何にかかわらず累積部材角は大きくなるが、 $\text{SRC}n=0.6$ の試験体では、帯筋比、帯筋鋼種の違いにより、累積部材角に差が生じることが示された。

写真-1 終局時破壊状況

SRC-C11	SRC-C12	SRC-C13	SRC-C14	SRC-C15	SRC-H7	SRC-H8	SRC-H9
L=900mm			L=1200mm			L=900mm	
wP=0.16%		wP=0.96%		wP=0.16%		wP=0.96%	
$\text{RC}n=0.3$		$\text{SRC}n=0.6$		$\text{SRC}n=0.3$		$\text{SRC}n=0.6$	
							

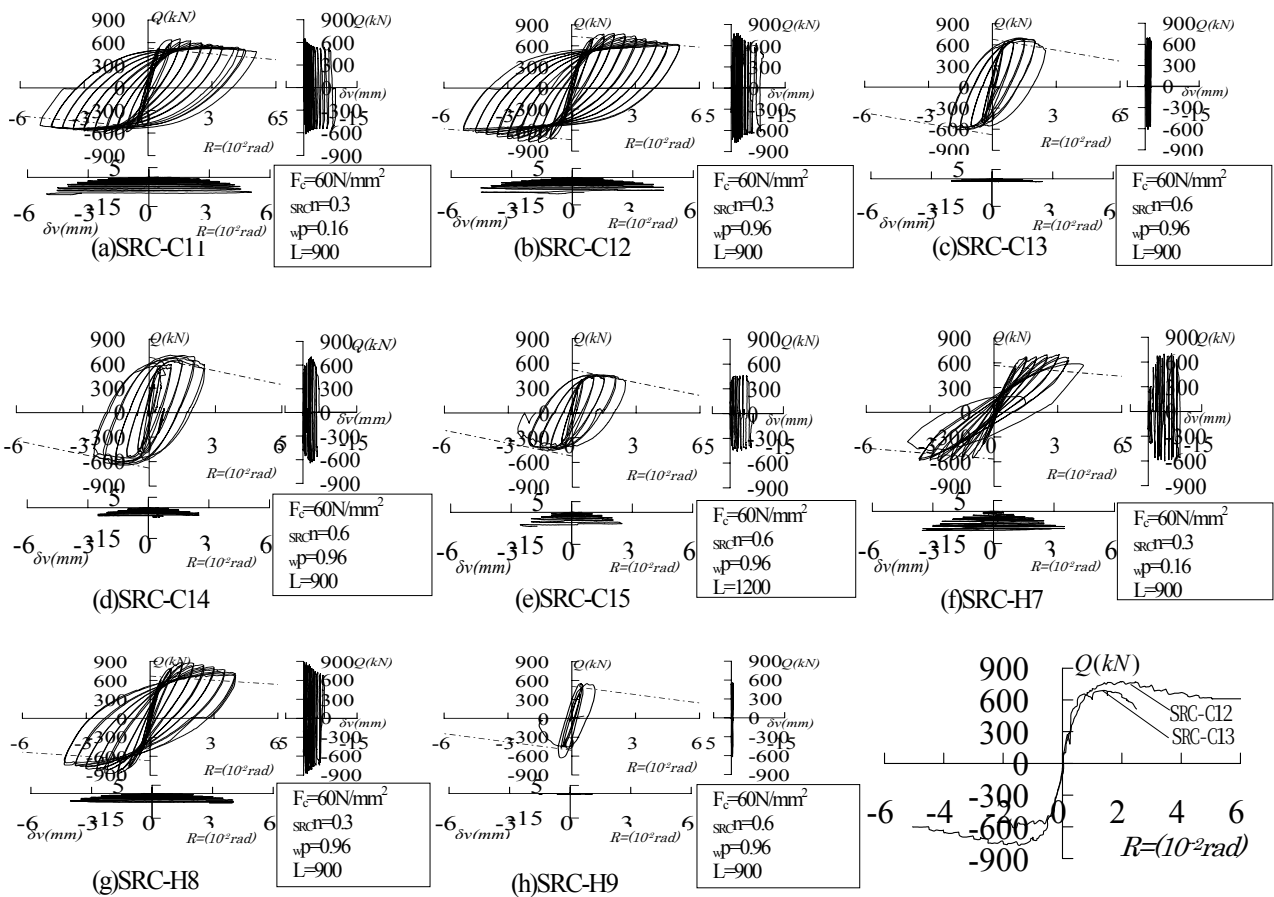


図-6 履歴曲線

図-7 軸力比の違いによる包絡線の比較

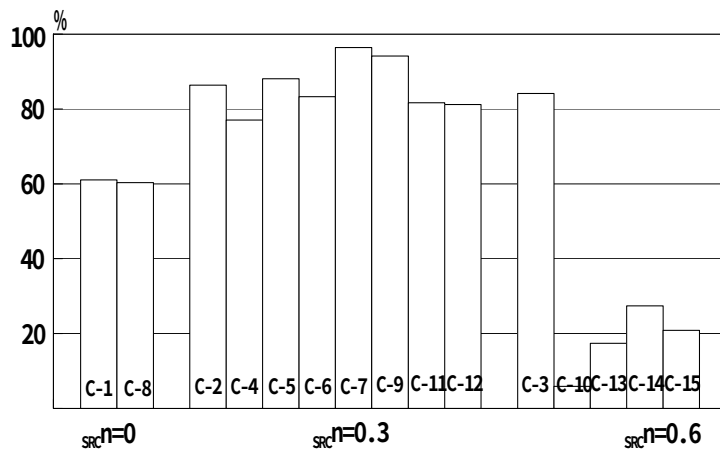


図-8(a) エネルギー吸収量(十字形鉄骨内蔵)

C-1	$w_p=0.43(D6_w \sigma_y=295)$
C-2	$w_p=0.43(D6_w \sigma_y=295)$
C-3	$w_p=0.43(D6_w \sigma_y=295)$
C-4	$w_p=0.95(D10_w \sigma_y=785)$
C-5	$w_p=0.95(D10_w \sigma_y=785)$
C-6	$w_p=0.43(D6_w \sigma_y=295)$
C-7	$w_p=0.43(D6_w \sigma_y=295)$
C-8	$w_p=0.43(D6_w \sigma_y=295)$
C-9	$w_p=0.43(D6_w \sigma_y=295)$
C-10	$w_p=0.43(D6_w \sigma_y=295)$
C-11	$w_p=0.16(\phi 4_w \sigma_y=295)$
C-12	$w_p=0.95(D10_w \sigma_y=295)$
C-13	$w_p=0.95(D10_w \sigma_y=295)$
C-14	$w_p=0.95(D10_w \sigma_y=785)$
C-15	$w_p=0.95(D10_w \sigma_y=785)$

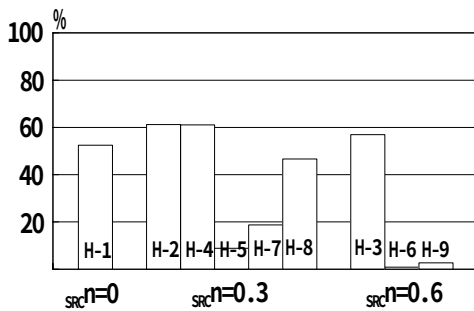


図-8(b) エネルギー吸収量(H形鉄骨内蔵)

H-1	$w_p=0.43(D6_w \sigma_y=295)$
H-2	$w_p=0.43(D6_w \sigma_y=295)$
H-3	$w_p=0.43(D6_w \sigma_y=295)$
H-4	$w_p=0.43(D6_w \sigma_y=295)$
H-5	$w_p=0.43(D6_w \sigma_y=295)$
H-6	$w_p=0.43(D6_w \sigma_y=295)$
H-7	$w_p=0.16(\phi 4_w \sigma_y=295)$
H-8	$w_p=0.95(D10_w \sigma_y=295)$
H-9	$w_p=0.95(D10_w \sigma_y=295)$

4. 終局耐力の解析

(1)終局耐力せん断耐力

SRC部材は鉄骨部分とRC部分の付着力は極めて小さいとされているので、それぞれ別々に曲げモーメントとせん断力に抵抗すると、これを数式化すると次式(1)が与えられる。

$$Q_u = rQ_u + sQ_u \quad (1)$$

式-1において鉄骨部分、RC部分はそれぞれせん断耐力と曲げ耐力の小さい方の耐力を累加することで破壊モードが考慮された終局耐力を求めることができる。これを数式化すると次式(2)が与えられる。

$$\begin{aligned} rQ_u &= \min(rQ_{su}, rQ_{fu}) \\ sQ_u &= \min(sQ_{su}, sQ_{fu}) \end{aligned} \quad (2)$$

ここに

rQ_u :RC部分の終局耐力	sQ_u :鉄骨部分の終局耐力
rQ_{su} :RC部分の終局せん断耐力	sQ_{su} :鉄骨部分の終局せん断耐力
rQ_{fu} :RC部分の終局曲げ耐力	sQ_{fu} :鉄骨部分の終局曲げ耐力

式-1および式-2より、SRC部材の終局耐力はSRC規準に準拠して、鉄骨部分とRC部分の曲げ耐力とせん断耐力のどちらか小さい方の値の累加によって求めた。

上記の評価方により求めた実験値と計算値の比較を表-4に示す。

図-9にシリーズ6およびシリーズ7試験体の一般累加強度理論による軸力とせん断力のN-Q関係と鉄骨部分及びRC部分のN-Q関係を合わせて示す。尚、図中の黒節は実験値を示す。

全試験体の計算値と実験値の比較を図-10(a)、(b)に示す。図-10(a)に、十字形鉄骨内蔵試験体の実験値と計算値の比較を示し、図-10(b)に、H形鉄骨内蔵試験体の実験値と計算値の比較を示す。比較検討のために各試験体の図中バーグラフの上段をSRC規準により求めた終局せん断耐力を示し、下段は終局せん断耐力を塑性理論式⁴⁾により求めた実験値と計算値の比較を示す。図-11(a)にSRC規準によるせん断耐力の計算値と実験値の比較を示し、図-11(b)に塑性理論式⁴⁾によるせん断耐力の計算値と実験値の比較を示す。尚、SRC規準における終局せん断耐力の計算値においてはせん断補強筋の材料強度の上限値は考慮していない。

表-4 実験値と計算値の比較

	試験体名	載荷軸力 kN	実験値		せん断耐力の計算値				終局耐力	実験値／計算値		
			Qexp(kN)		鉄骨部分		RC部分			Qu(kN)	Qexp/Qu	
			正荷重	負荷重	sQsu(kN)	sQfu(kN)	rQsu(kN)	rQfu(kN)			正荷重	負荷重
シリーズ1	SRC-H1	0	603	616	357	306	201	219	507	1.18	1.21	
	SRC-H2	1580	690	630	357	306	201	274	507	1.36	1.24	
	SRC-H3	3160	631	590	357	306	201	19	325	1.98	2.21	
	SRC-H4	1580	784	754	357	306	298	274	580	1.35	1.30	
シリーズ2	SRC-C1	0	640	673	357	366	158	299	515	1.24	1.30	
	SRC-C2	1950	613	643	357	366	158	299	515	1.19	1.24	
	SRC-C3	3900	588	574	357	366	158	299	515	1.14	1.11	
シリーズ3	SRC-H5	2400	776	777	396	289	291	542	580	1.33	1.33	
	SRC-H6	5100	463	537	396	289	291	240	529	0.87	0.92	
シリーズ4	SRC-C4	1900	648	647	396	343	734	316	659	0.89	0.98	
	SRC-C5	2950	808	831	396	343	772	553	896	0.90	0.92	
	SRC-C6	1900	768	762	396	515	166	593	562	1.36	1.35	
	SRC-C7	2950	914	916	396	515	204	949	600	1.53	1.52	
	SRC-C8	0	740	677	396	343	204	553	547	1.35	1.23	
	SRC-C9	2950	698	717	396	343	204	553	547	1.25	1.31	
	SRC-C10	5550	663	397	396	343	204	445	547	1.21	0.72	
シリーズ5	SRC-H7	2200	797	629	402	280	257	480	543	1.47	1.27	
	SRC-H8	2200	937	934	402	286	358	480	645	1.45	1.45	
	SRC-H9	4400	594	651	402	286	360	210	488	1.22	1.33	
シリーズ6	SRC-C11	2570	705	693	409	320	171	473	491	1.44	1.41	
	SRC-C12	2570	963	848	409	320	375	473	696	1.24	1.22	
	SRC-C13	5200	815	728	409	320	386	345	666	1.22	1.09	
	SRC-C14	5600	845	769	409	320	564	345	666	1.27	1.15	
	SRC-C15	5200	611	564	409	240	514	246	486	1.26	1.16	

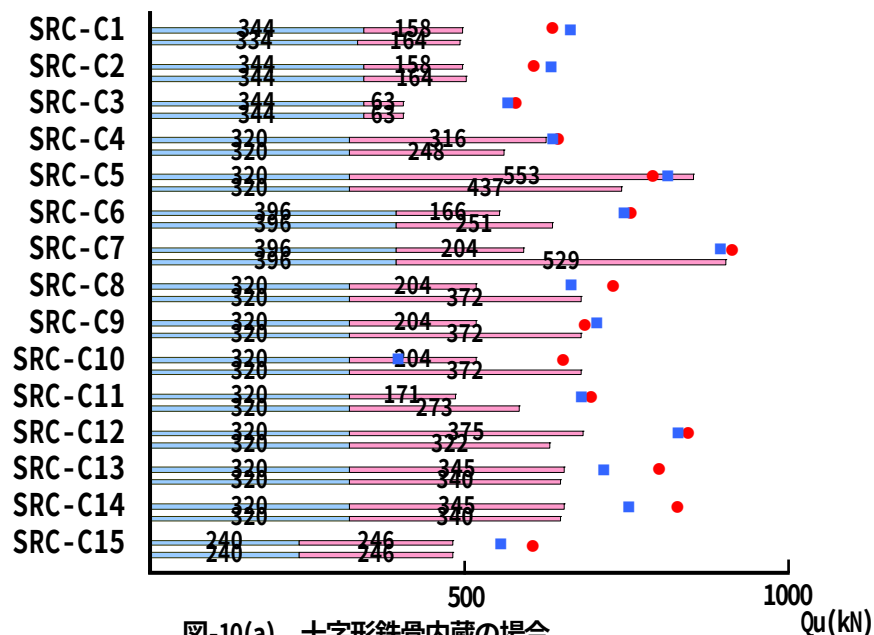


図-10(a) 十字形鉄骨内蔵の場合

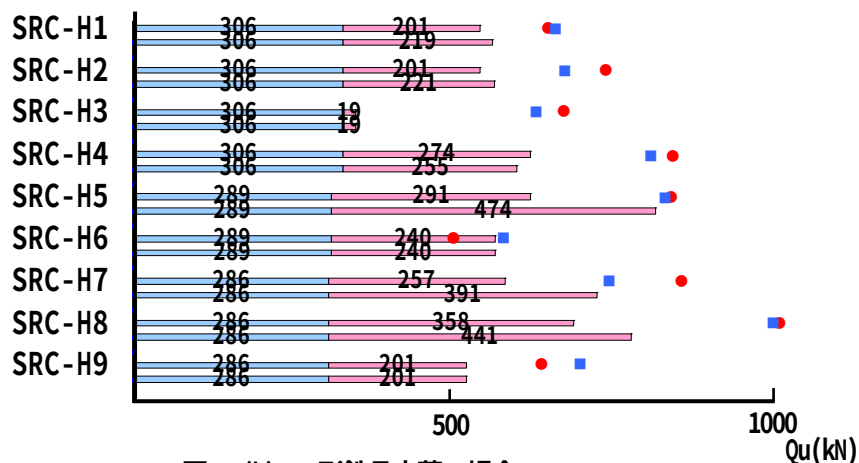
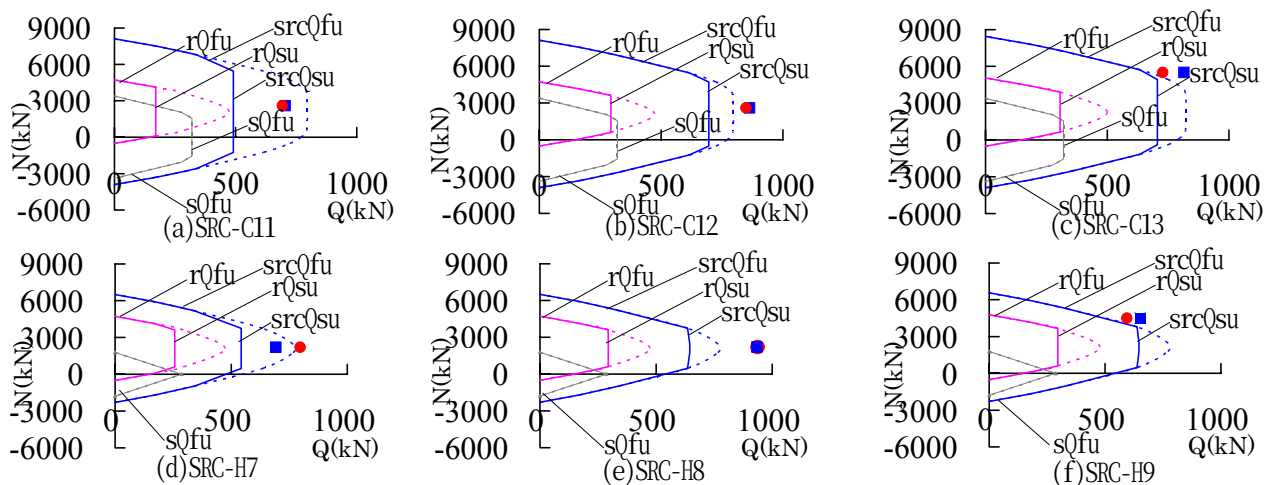


図-10(b) H形鉄骨内蔵の場合

● 実験値(正荷重) ■ 実験値(負荷重) s_{Q_u} 鉄骨部分のせん断耐力 r_{Q_u} RC部分のせん断耐力



● 実験値(正荷重) srcQfu: 終局曲げ耐力 rQfu: RC部終局曲げ耐力 sQfu: S部終局曲げ耐力
 ■ 実験値(負荷重) srcQsu: 終局せん断耐力 rQsu: RC部終局せん断耐力 sQsu: S部終局せん断耐力

図-9 N-Q関係

高強度低降伏比の鋼材を内蔵した SRC 柱の終局耐力の計算値は実験値を上回っており高強度低降伏比の鋼材と高強度コンクリートを用いた場合でも、一般化累加強度理論が適用することで全試験体共に安全側に評価できることが示された。また、SRC 規準の終局せん断耐力の計算値は、実験値に対して過小評価になっているが、**図-10** 及び**図-11** に示されているように塑性理論式による場合は SRC 規準を用いた場合より実験値が計算値と

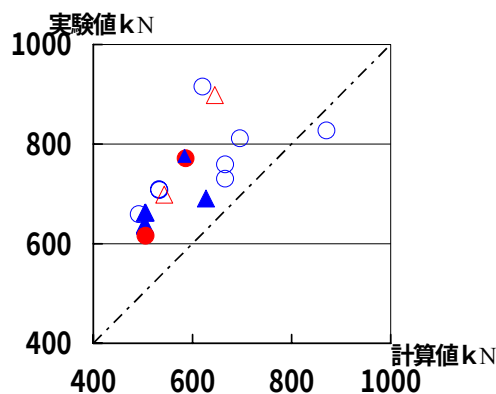


図-11(a)SRC 規準による場合

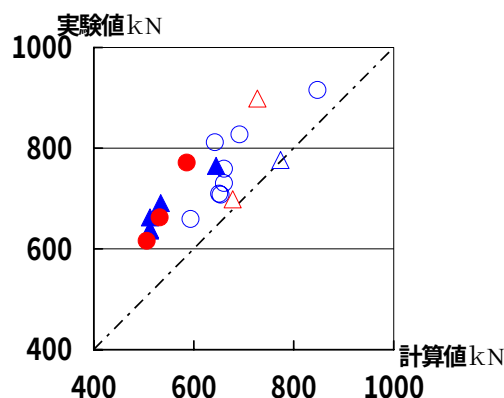
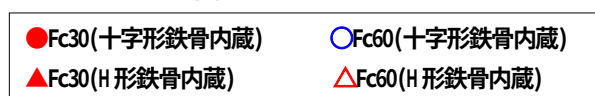


図-11(b)塑性理論式による場合



近い値を示しており、高強度材料を用いた SRC 柱材の終局せん断耐力評価は塑性理論による方がより合理的に行えることを示している。

5. まとめ

高強度低降伏比の鋼材と高強度コンクリートを組み合わせた SRC 柱の曲げ及びせん断の終局耐力の評価において、一般化累加強度理論が適用できることを明らかにしたが、終局せん断耐力の評価において SRC 規準による基づいたせん断耐力式より塑性理論式によるせん断耐力式の方がより精度よく評価できることが示された。

謝辞：本論文は著者らがJFEスチール(株)、JFE技研(株)との共同研究として実施した実験データを引用しております。また、福山大学大学院穂田智佳氏(現(株)ADO建築設計事務所)に助言を頂きました。ここに記して感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 日本建築学会：鉄骨鉄筋コンクリート構造設計規準・同解説，第5版，2001
- 2) 穂田 智佳，藤沢 清二，藤沢 一善，南 宏一：高強度コンクリートと高強度低降伏比の鋼材を用いた SRC 柱の弾塑性挙動，コンクリート工学年次論文集，Vol. 28，No.2，pp1261-1266，2006
- 3) 仲野 喜晴，難波 隆行，藤沢 一善，南 宏一：高強度材料を用いた SRC 柱の弾塑性性状に関する実験的研究，Vol. 29，No.2，pp109-1014，2007
- 4) 宮内 靖昌，南 宏一：トラス・アーチモデルを用いた鉄骨鉄筋コンクリート柱の終局せん断耐力，日本建築学会構造系論文集，No.604，pp175-182，2006.6

STRENGTH AND DUCTILITY OF SRC COLUMNS WITH HIGH STRENGTH STEEL

Yoshiharu NAKANO, Takayuki NANBA, Kazuyoshi FUJISAWA, Junichi SAKAI and Koichi MINAMI

In the SRC standard in architectural institute of Japan, built-in iron frame strength is provided for 400N/mm²-520N/mm² class steel material. Then, the experiment execution of 24 SRC columns where the steel material, plain concrete, and the high strength material of an excellent 550N/mm² class high intensity low yield ratio in the deformability had been combined was done compared with a past steel material. In addition, the calculation value of ultimate shear yield strength when the high strength material was used showed that a corresponding value to the experimental data or more was obtained by the plasticity theory.