

連続繊維シートによるモルタルの補強効果に関する研究
(その2 シート巻数等について)

正会員 ○白田 太1*
同 山本 貴正2*
同 秀熊 佑哉3*

連続繊維シート CFT 補強

1. はじめに

コンクリート充填鋼管(以下, CFT)柱の高靱性を活かすため, CFT 構造の崩壊機構を従来の梁降伏型に加え, 一部柱降伏を許容することが提案されている¹⁾。施工性の理由から角形鋼管が採用されているが, 平板部の局部座屈により CFT 柱の高靱性を活かされていないことが問題として挙げられている。

前報²⁾に引き続き, 連続繊維(以下, CF)シートの補強により, CFT 柱の高靱性の確保を目的とし, CF シートの補強による力学的性状を明らかにするため, モルタルのみを用いた基礎的研究を行った。

2. 実験概要

本実験で使用した供試体は, 無補強のモルタル(以下, ベース), CF シートを 1,1.5,2,3 周巻いたモルタル(以下, s1.0,s1.5,s2.0,s3.0, また, 全てを指す場合, CF 補強モルタル)とした。モルタルの調合は水セメント比 30,40,50%とした。表1に実験の要因と水準の組合せ一覧を示した。

CF シートの重ね長さはモルタル円周の 1/10 程度とし, 接着剤は CF シートの施工指針の標準塗布量 700g/m²を目標とした。

なお, 使用材料, モルタル調合, 実験方法などの詳細に関しては, 既報²⁾を参照されたい。

表1 要因と水準の組合せ

水セメント比(%)	CF シート巻数(周)				
	0 (無補強)	1.0	1.5	2.0	3.0
30	○	○	—	—	—
40	○	○	○	○	○
50	○	○	—	—	—

3. 実験結果

図1にCFシート巻数と圧縮強度の関係を示した。s2.0まではCFシートの巻数を増加させると拘束効果により圧縮強度が増加する傾向が認められた。また, s1.0, s2.0はベースと比較し, それぞれ 75%, 85%程度増加した。s3.0の圧縮強度がs1.0やs2.0と比較し, 低下した。これは, CF シート張付け時に接着剤の塗布量が各層によって差が出たことによると考える。

図2に代表的な試験体のs1.0とs1.5の圧縮応力度と円周方向ひずみ量の関係を示した。

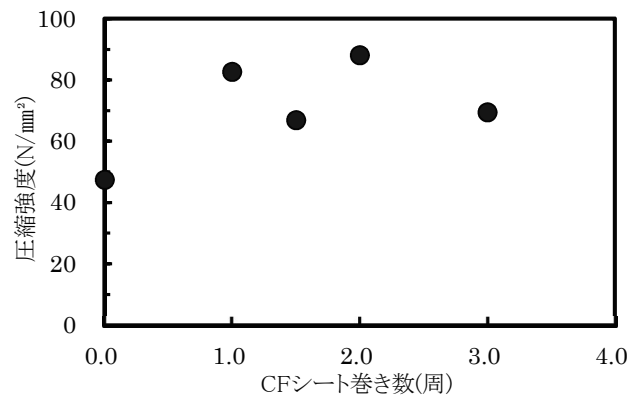


図1 CFシート巻数と圧縮強度の関係(W/C:40%)

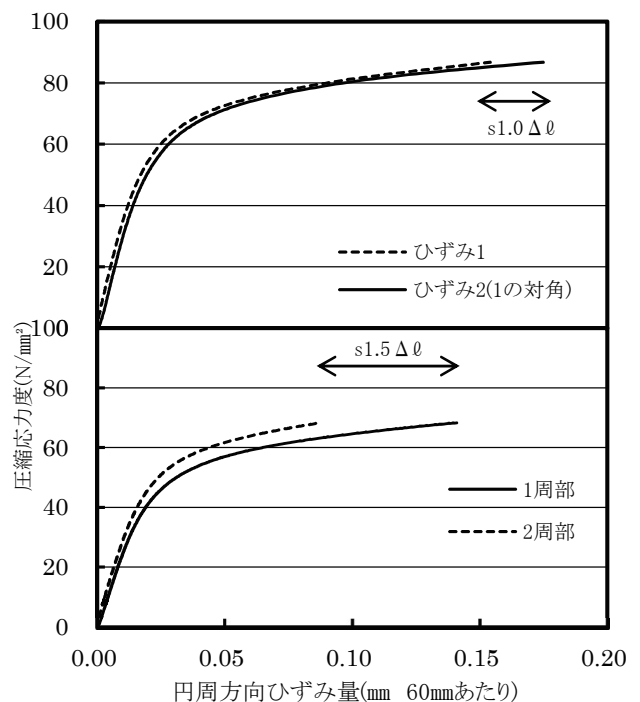


図2 圧縮応力度とひずみの関係
(上:s1.0 下:s1.5)

周方向のひずみ量の関係を示した。供試体の円周方向にひずみ測定用ゲージを対角に2枚貼り付け, 円周方向のひずみの測定を行った。そのひずみ量の差(図中 $\Delta\epsilon$)を比較した場合, s1.5の方がs1.0よりひずみ量の差が大きくなった。s1.5は, 1周部分と2周部分があるため, 拘束効果に差が生じ, 図1に示したように圧縮強度に影響を与えたと考える。

図3に水セメント比と圧縮強度の関係を示した。水セメント比が増加するとベース、CF 補強モルタル共に圧縮強度は低下することが認められた。しかし、ベースとCF 補強モルタルの近似直線の低下の傾きを比較した場合、ベースより、CF 補強モルタルの傾きの方が緩やかであることが認められた。このことより、モルタルの圧縮強度が低いほど、CF シート補強の効果が現れると考える。

図4にCF シート巻き数とヤング係数の関係を示した。s1.0はベースと比較すると25%程度増加したがそれ以外では変化が認められなかった。巻き数の変化に伴うヤング係数の変化が認められなかった原因としては、ヤング係数の回帰範囲がベースの弾性範囲であったため、ベースのヤング係数が現れたことによると考える。

図5に水セメント比とヤング係数の関係を示した。水セメント比の増加に伴い、CF 補強モルタルのヤング係数が低下することが認められた。また、ベースとCF 補強モルタルの低下傾向は同様であった。先に述べたようにベースのヤング係数の影響が現れたことによると考える。

図6に圧縮強度比とヤング係数比の関係を示した。圧縮強度比、ヤング係数比は各種圧縮強度、ヤング係数を水セメント比が同一のベースのそれで除して算出した値である。ヤング係数比の変化は認められなかったが、圧縮強度比は増加が認められた。CF シートの補強による影響は弾性範囲では少なく、塑性範囲で現れると考える。

4. まとめ

本実験の範囲において以下の結果を得た。

(1)圧縮強度について

- ・s2.0までCFシートの巻き数を増加させると拘束効果により圧縮強度の増加が認められた。
- ・モルタルの圧縮強度が低いほうがCFシートの効果が発揮されることが認められた。

(2)ヤング係数について

水セメント比の増加に伴うベースとCF補強モルタルのヤング係数の低下傾向は同様であった。

(3)圧縮強度比とヤング係数比について

ヤング係数比の変化以上に圧縮強度比の増加が認められた。

謝辞 本研究の研究成果は、日鉄ケミカル&マテリアル株式会社の支援による。

参考文献

- 1)山本貴正,山田和夫ほか：日本建築学会東海支部研究報告集,第57巻,pp1-4,2019
- 2)白田太,山本貴正,秀熊佑哉：日本建築学会大会梗概集,材料施工,pp115-116,2020.9

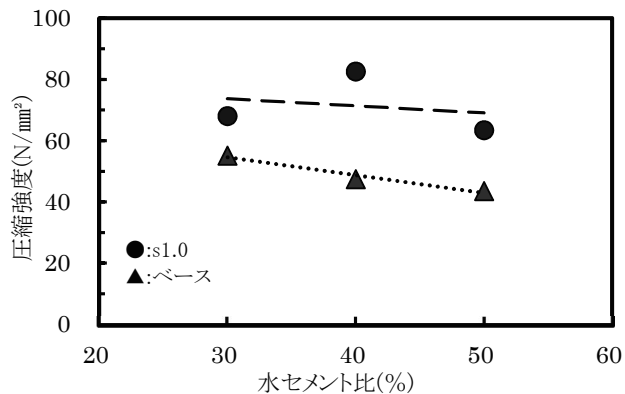


図3 水セメント比と圧縮強度の関係

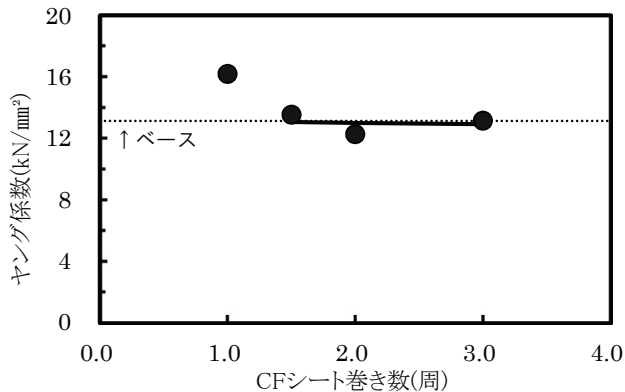


図4 CFシート巻き数とヤング係数の関係(W/C:40%)

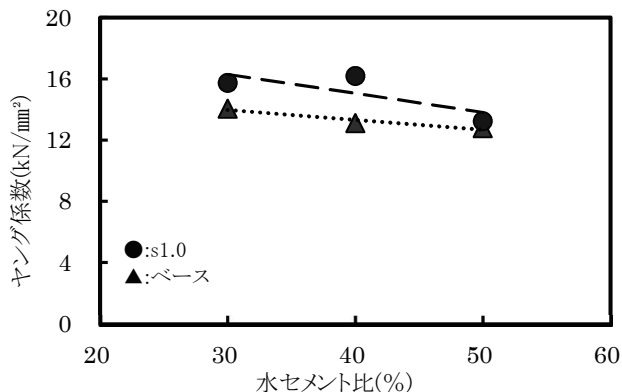


図5 水セメント比とヤング係数の関係

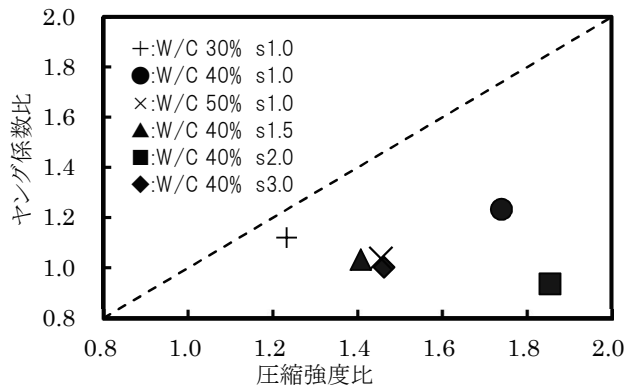


図6 圧縮強度比とヤング係数比の関係

1*国立豊田工業高等専門学校建築学科 講師 博士(工学)

2*愛知工業大学工学部建築学科 准教授 博士(工学)

3*日鉄ケミカル&マテリアル株式会社 修士(工学)

1*Assist. Prof., Department of Architecture, National Institute of Technology, Toyota College, Dr.Eng.

2*Assist. Prof., Department of Architecture, Faculty of Eng.,Aichi, Institute of Technology, Dr.Eng.

3* NIPPON STEEL Chemical & Material, Mr.Eng