

自己充填型高強度高耐久コンクリートの鉄筋付着特性

前田建設工業（株）技術研究所

正会員 小原 孝之

前田建設工業・国土総合建設共同企業体

正会員 中島 良光

前田建設工業（株）技術研究所

正会員 三島 徹也

1. はじめに

近年、構造物の高性能化の要求が高まっている中で、高強度材料の利用は有効な一つの手段であり、橋梁部材としても利用されている。高強度材料を用いた場合には、その構造的なメリットから、よりスレンダーな構造とすることができる。また、自己充填型高強度コンクリートを用いた場合には、施工性・品質・耐久性が向上するだけでなく、せん断補強筋に高強度鉄筋を用いた場合のせん断補強効果が向上することがわかっている¹⁾。そこで、本研究では自己充填型高強度コンクリートの基礎的な構造性能として鉄筋との付着特性が普通コンクリートと比較して優れている²⁾ことに着目し、島らの研究³⁾を参考にマッシュパナコンクリートに埋め込まれた鉄筋の引き抜き試験を行い付着特性を調べた。また、既往の研究成果²⁾を引用し、コンクリート強度が 30～80N/mm² 程度の範囲の自己充填型コンクリートと鉄筋の付着応力とすべり量の関係を定量的に評価した。

2. 試験体および実験方法

試験体の概要と仕様を図1および表1に示す。载荷は、試験体上部のセンターホールジャッキを設置し、鉄筋を一方方向に引き抜く方法で行った。試験体 T1, T3 には自己充填型コンクリートを用い、バイブレーター等による締め固めは行わず、試験体 T2 には普通コンクリートを用いてバイブレーターによる締め固めを行った。

3. ひずみ分布

鉄筋ひずみが 3000 μ 時の、各試験体の鉄筋に沿った位置のひずみ分布を図2に示す。コンクリート強度が高いほどひずみ分布の勾配が大きく、同じ強度の試験体で比較しても普通コンクリートよりも自己充填型コンクリートのほうがひずみ分布の勾配が大きく、付着応力が高いことがわかる。

4. 付着応力 - すべり関係

鉄筋ひずみ計測位置における付着応力は各点での鉄筋の応力分布に近傍の3点を結ぶ2次放物線を仮定して、その点における応力の傾きを求めることによって得た。すべり量は、自由端から考えている点までひずみを積分したものに自由端すべりを加えて求めた。

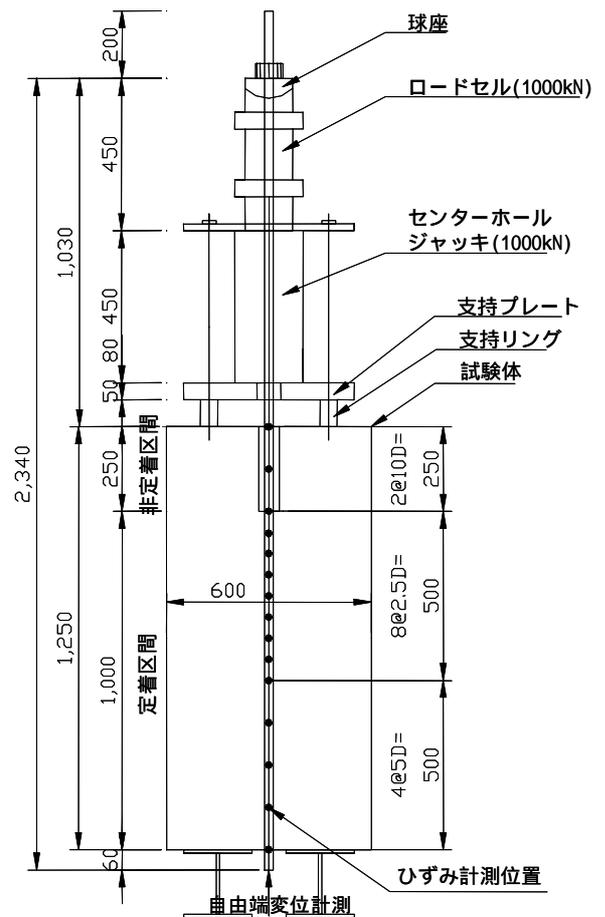


図1 試験体の概要と実験装置

表1 試験体の仕様

試験体	コンクリート種類		f_c' (N/mm ²)	径* D(mm)
	種類	強度		
T1	自己充填	30	32.7	25
T2	普通	50	47.8	
T3	自己充填		49.1	
R1**	普通	30	32.8	29
R2**	自己充填	80	85.8	

* : 鉄筋種類 USD685, 定着長 40×D

** : 既往の研究成果より(参考文献2)

キーワード 高強度材料, 高強度コンクリート, 自己充填型コンクリート, 付着応力, すべり

連絡先 〒179-8914 東京都練馬区旭町 1-39-16 前田建設工業株式会社 技術研究所 TEL03-3377-2333

島らによると，一般的なコンクリートについて，定着長が十分に長い場合の付着応力 - すべり関係は以下の式で表される³⁾。

$$\tau = 0.9 f_c'^{1/3} (1 - e^{-40.3 s^{0.6}}) \quad \text{式(1)}$$

ここで， τ : 付着応力 (N/mm²)
 f_c' : コンクリート強度 (N/mm²)
 $s = S$ (すべり量) / D

コンクリート強度と鉄筋径で無次元化した各試験体の付着 - すべり関係を図4に示す。同図には式(1)の計算結果も示している。普通コンクリートの付着応力 - すべり関係は式(1)の計算結果に概ね対応しているが，自己充填型コンクリートの場合は式(1)よりも高い付着応力を示している。

自己充填型コンクリートを用いた試験体 T1, T3, R2 の付着応力 - すべり関係を最小2乗法を用いて回帰して得たのが式(2)である。

$$\tau = 1.1 f_c'^{1/3} (1 - e^{-185.3 s^{0.84}}) \quad \text{式(2)}$$

式(2)による計算結果を図4に示す。同図から，自己充填型コンクリートは普通コンクリートと比較して2～3割程度付着応力が高いことがわかる。

5. まとめ

マッシブなコンクリートに埋め込まれた鉄筋の引き抜き試験を行い，得られた鉄筋ひずみから自己充填型コンクリートの鉄筋付着特性を検討した。結果から，自己充填コンクリートの付着応力 - すべり関係を鉄筋径とコンクリート強度を考慮した式で表した。自己充填型コンクリートは普通コンクリートと比較して2～3割程度，付着応力が高いことがわかった。

参考文献

- 1) 原夏生，三島徹也，山田尚義，近藤眞生：自己充填型高強度高耐久コンクリートを用いたRC梁のせん断耐力，コンクリート工学年次論文集，Vol.23，No.3，2001
- 2) 山本晴人，伊藤始，三島徹也，島弘：高強度材料を用いたRC部材の鉄筋付着特性に関する研究，コンクリート工学年次論文集，Vol.22，No.3，2000
- 3) 島弘，周札良，岡村甫：マッシブなコンクリートに埋め込まれた異形鉄筋の付着応力 - すべり - ひずみ関係，土木学会論文集，第378号 / -6，1987.2

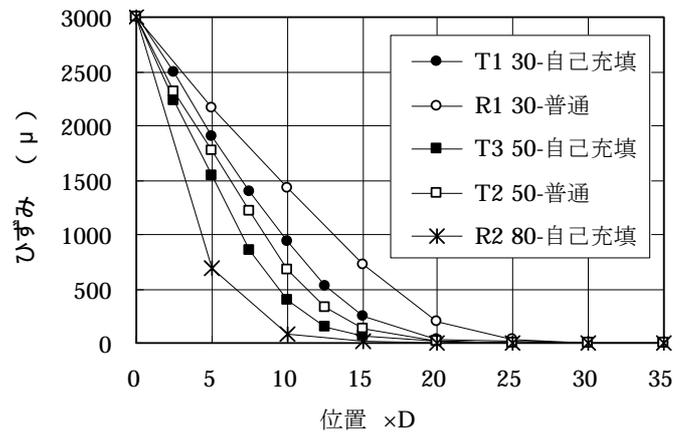


図2 鉄筋に沿った各位置における鉄筋ひずみの分布

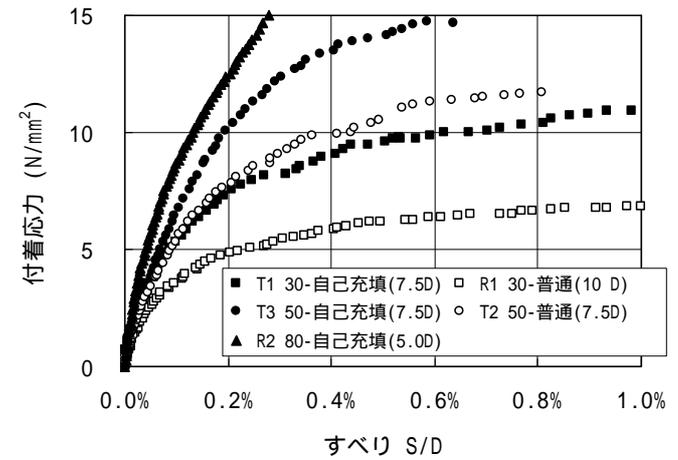


図3 付着応力 - すべり関係 1

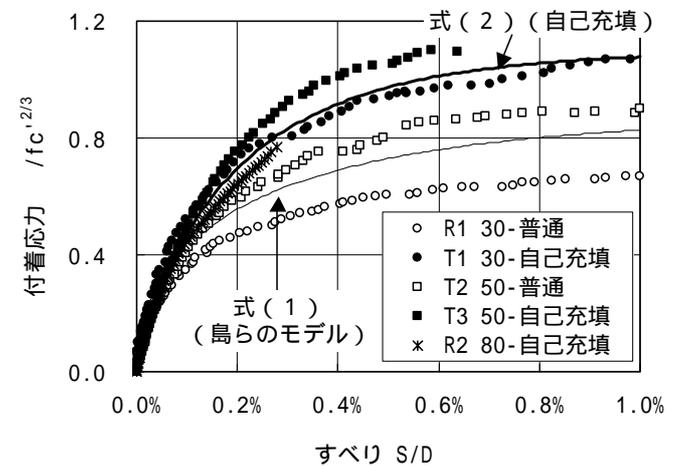


図4 付着応力 - すべり関係 2