

損傷低減を目的としたエネルギー吸収型 X 型配筋 R C 梁の開発

その 7 デボンド処理方法による性能の相異

正会員 五十嵐 泉*
同 島崎 和司**

R C 構造 損傷制御 耐震設計
X 型梁 付着 デボンド

1. はじめに

前報¹⁾までは、短スパン X 型配筋 R C 梁の X 型主筋をデボンド(コンクリートの付着除去)とした試験体(図 1 参照)について、鉄筋が引張降伏してもコンクリートに引張力が伝わらず、クラック本数が少なく、変形性能および修復性が向上すること等を示した。

本報では、鉄筋表面のデボンド処理法に関し、種々の材料による表面処理の簡易化を目指すと共に、それらの部材の付着除去性能について検討する。

2. 実験概要

2.1 試験体

試験体は、図 1 に示す X 型配筋梁試験体の想定部分とし、図 2 にその概要を示す。コンクリート部分は断面 200 x 170mm で長さ 1570mm とした。表 1 に試験体一覧と中央部鉄筋のデボンドのための表面処理法を示す。表中のシリーズ、

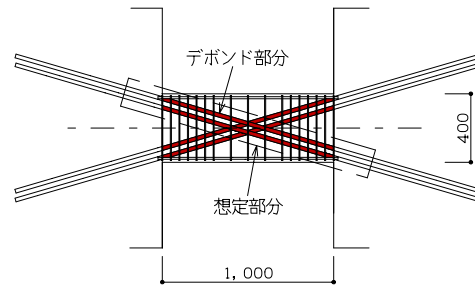


図 1 X 型配筋梁試験体

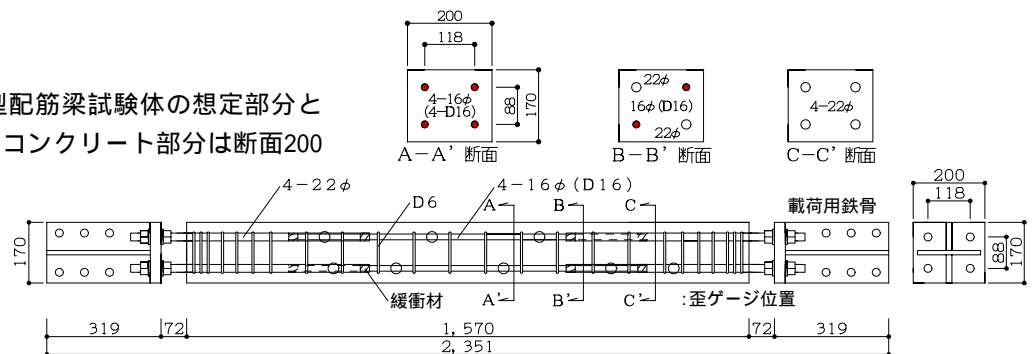


図 2 試験体の概要(シリーズ)

表 1 試験体一覧

シリーズ	試験体	中央部鉄筋	中央部鉄筋の表面処理	両端部鉄筋
(2004)	1		無し(ボンド)	
	2	22 (SNR490B)	ブチルゴム系シート(t=1)	22 (SNR490B)
	3		エポキシ系塗料	
	4	D22(SD345A)	ワックス+エポキシ系塗料	D22(SD345A)
(2005)	5	16 (SNR490B)	ステンレスパイプカバー	
	6		ブチルゴム系シート(t=1)	
	7	D16(SD345A)	ワックス+エポキシ系樹脂	22 (SNR490B)
	8		ビニールホースカバー	

の主な相違は、シリーズは主筋が一本ものでその両端部に荷重用鉄骨を溶接接合したものである。シリーズは、中央部鉄筋の両端にそれより太径の丸鋼をNKE溶接で接合し、その両端部に荷重用鉄骨をナット締めで接続したものである。

2.2 荷荷方法

図 3 に加力装置の概略を示す。荷荷は、荷荷用鉄骨柱の下部をピン支持とし上部を鋼製パンタグラフで面外方向の移動を拘束し、アクチュエーターにより水平力を正負繰返し作用させた。試験体中央鉄筋 4 本の合計降伏荷重(P_y)の $P_y/3$ 、 $2 P_y/3$ 、 P_y を各 1 回、その後は荷荷柱の水平移動角で $1/200$ 、 $1/133$ 、 $1/100$ 、 $1/67$ 、 $1/40$ rad を目標として各 1 回を荷荷した。圧縮側荷荷で試験体に座屈が生じた場合は加力を中止した。

2.3 歪および変位測定方法

鉄筋の歪は主筋に貼り付けた歪ゲージにより、変位測定は、鉄骨柱荷荷位置の水平変位、試験体鉄筋の軸方向全長変位、試験体の強・弱軸方向の各たわみを測定した。

3. 実験結果および考察

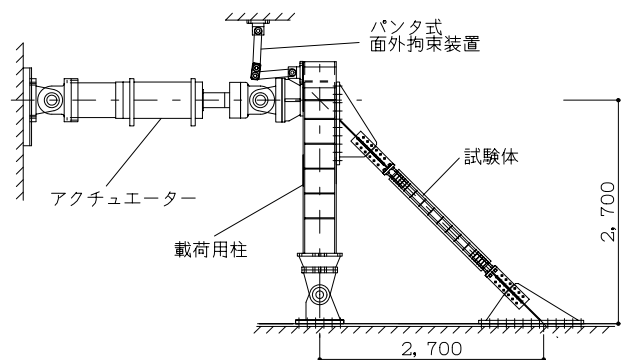


図 3 加力装置概略

3.1 クラックの発生状況

シリーズの鉄筋表面処理の無いボンド試験体 1 は最初の引張荷重から付着による横クラックが生じ、その後の荷重ではほぼ同間隔で数が増加した。エポキシ系塗料の 3 も同様であり、デボンド材としての効果が認められない。2,4 およびシリーズの全ての試験体は、圧縮荷重時の座屈発生まで横クラックは生じなかった。

表 2 材料の性質

試験体	中央部鉄筋		両端部鉄筋		補強筋		コンクリート(N/mm ²)	
	呼び名	降伏強度	呼び名	降伏強度	呼び名	降伏強度	圧縮強度	ヤング係数
1	22	354	22	354	D6 (SD295A)	376	42.4	2.61 × 10 ⁴
2								
3								
4	D22	393	D22	393				
5	16	388	22	376	374	52.4	2.67 × 10 ⁴	
6								
7	D16	389						
8								

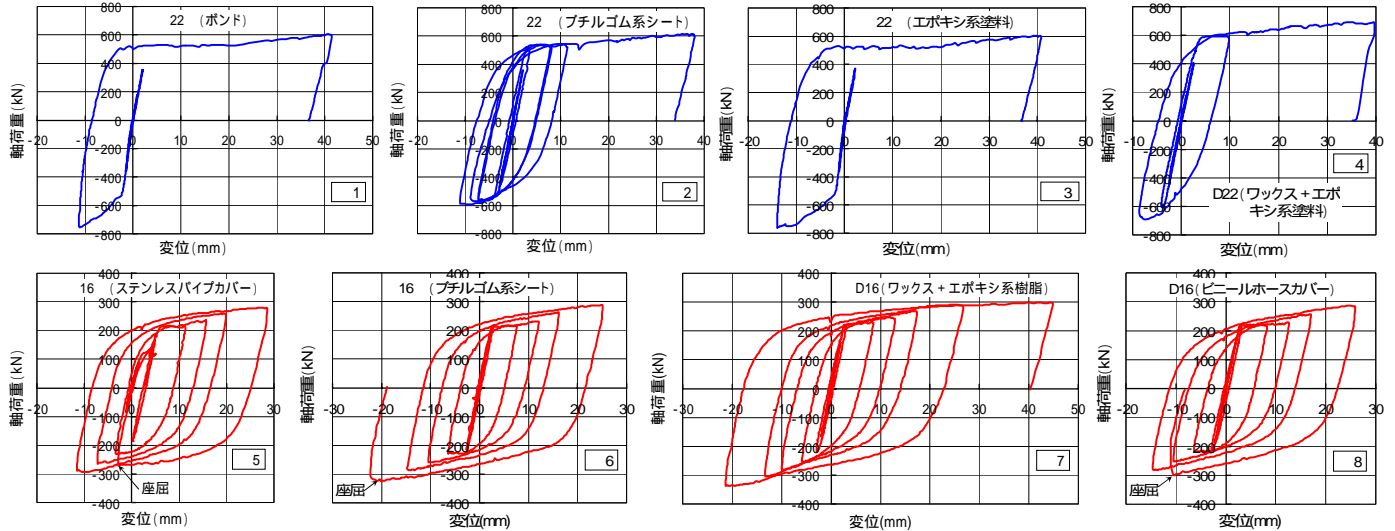


図 4 軸荷重～鉄筋軸変位曲線

3.2 軸荷重～鉄筋軸変位曲線

図 4 に軸荷重～鉄筋軸変位曲線を示す。シリーズの 1,2,3 は引張側軸荷重が約 550kN で鉄筋が降伏し、圧縮側ではボンドおよび付着除去効果の無い 1,3 の降伏荷重が約 750kN と大きく、鉄筋の圧縮歪をコンクリートが一部負担していると考えられる。デボンド処理が有効と考えられる 2,4 およびシリーズの全ての試験体(5~8) は、正負の降伏荷重は同程度の値となった。

3.3 鉄筋の歪分布

図 5 に鉄筋の試験区間の歪分布を示す。1,3 は Py/3, 2 Py/3 荷重時は引張側の歪分布はほぼ均一だが、圧縮側は 2 Py/3 と Py 時の中央歪が小さい。4 は引張側の中央歪がやや大きい。5 は圧縮および引張側とも中央歪が小さく、溶接部の緩衝処理が不十分であったと考えられる。2,6,7,8 は圧縮および引張側とも Py 荷重まで端部～中央の歪分布はほぼ均一で顕著な差異は認められない。

4. まとめ

鉄筋のデボンド処理法として付着除去効果が確認できたのは、丸鋼にはブチルゴム系シートを直接巻き付けたもの、異形鉄筋には、節間の凹部にワックスを充填しその上にエポキシ樹脂を塗布したもの、または軟質ビニールホースで直接カバーしたものであった。またシリーズは安定したエネルギー吸収能力を示しており、制振用ダンパーとしても使用可能と考えられる。

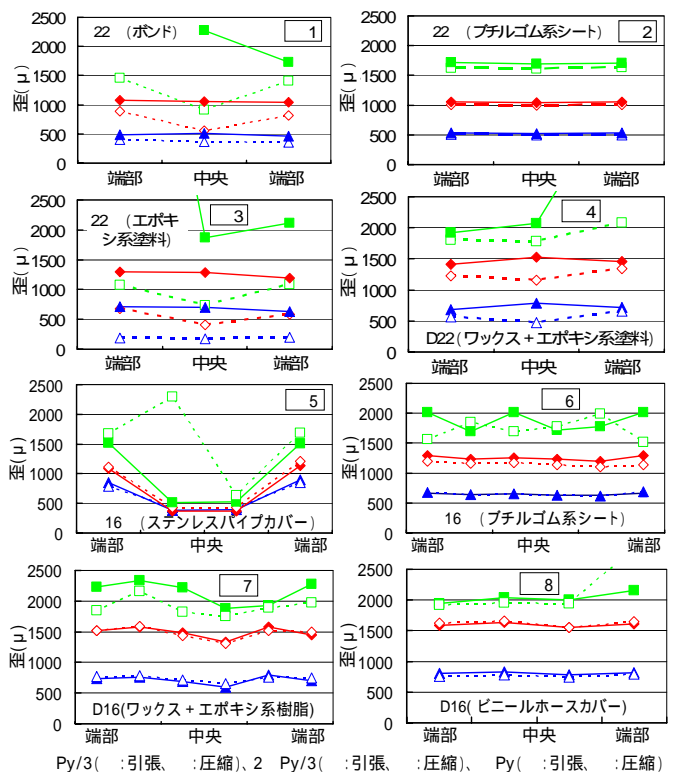


図 5 鉄筋の歪分布

参考文献

- 1) 島崎、五十嵐：損傷低減を目的としたエネルギー吸収型 X 型配筋 RC 梁の開発、その 1,2,3,4,5,6、日本建築学会大会学術講演梗概集、C-2、2001,2002,2003,2004,2005 年

* 神奈川大学工学部建築学科 主任技術員
 **神奈川大学工学部建築学科 教授 博士(工学)

* Chief Technician, Kanagawa Univ.
 ** Prof., Kanagawa Univ., Dr. Eng.