

鉄筋挿入供試体を用いたコンクリートの終局ひずみに関する基礎研究

JR 東日本 東京工事事務所 ○正会員 佐々木和徳
 JR 東日本 建設工事事務所 正会員 小林 薫
 JR 東日本 建設工事事務所 正会員 吉田 徹
 JR 東日本 東京工事事務所 正会員 岩佐 高吉

1. まえがき

高架下を店舗等が利用している箇所の耐震補強工法として、一面耐震補強工法が開発されている(図-1)。本工法は、コアボーリングによる削孔後、補強用の鉄筋を挿入し、補強用の鋼板を柱面に取り付けるもので、交番載荷実験によると柱部材の変形性能が向上することが確認されている。¹⁾

本研究は、補強鉄筋の効果として変形性能向上のメカニズムを明らかにするための基礎実験を行ったものである。本実験では、鉄筋を挿入したコンクリート

の角型供試体を用いて本工法のコアコンクリート部分を模擬し、補強鉄筋挿入後のコンクリートと鉄筋のひずみ性状に着目した。

2. 実験方法

2-1 供試体諸元

実験で用いたコンクリート供試体の諸元を表-1 に示す。表-1 における鉄筋比とは、挿入鉄筋の総断面積を供試体の鉄筋挿入断面の面積で除した値と定義する。実験に用いたコンクリート供試体は、図-2 に示すような 10cm×10cm×20cm の角型のものである。挿入する鉄筋は、SD345 の D13 および D16 の 2 種類であり、挿入本数は 1 本から 4 本の 4 通りとした。同時に、鉄筋を挿入しない無筋のコンクリート供試体も作製し、同一諸元の供試体をそれぞれ 3 本作製した。実験に使用したコンクリートは、設計基準強度が 27.0N/mm² のものである。挿入する鉄筋にはあらかじめひずみゲージを取り付けておき、打込み面が載荷面にならないようにコンクリートを打設した。

2-2 試験方法

供試体の 10cm×10cm の断面を載荷面として、コンクリート用一軸圧縮試験機で荷重をかけてひずみを測定した。なお、コンクリートひずみの測定は、供試体の 4 面にひずみゲージを取り付けて行った。載荷速度は、ひずみ速度が一定になるように行い、供試体に貼られているひずみゲージがひとつでも増加をする限り載荷を続けた。

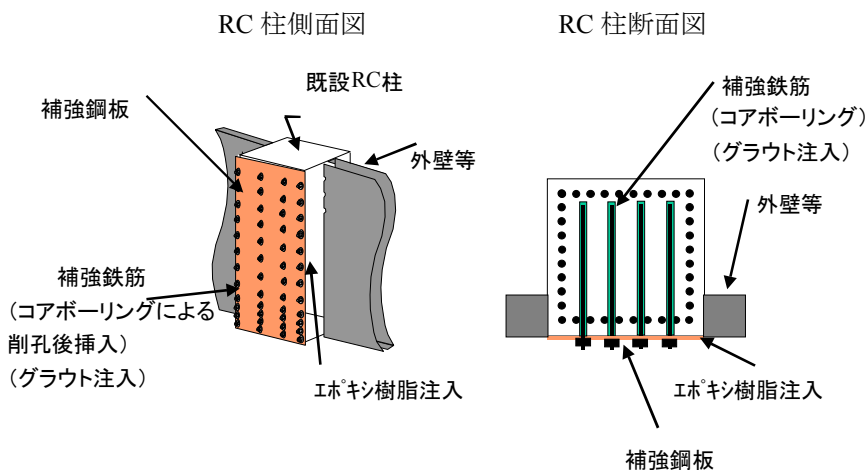


図-1 一面耐震補強イメージ図

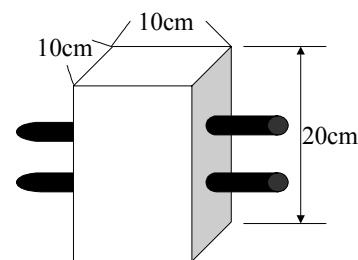


図-2 供試体の例(挿入鉄筋が2本の場合)

表-1 供試体諸元

鉄筋種別	鉄筋本数	鉄筋比(%)	供試体個数
なし	0	0.000	3
D13	1	0.634	3
	2	1.267	3
	3	1.901	3
	4	2.534	3
D16	1	0.993	3
	2	1.986	3
	3	2.979	3
	4	3.972	3

キーワード：終局ひずみ、応力-ひずみ曲線、ポアソン比

JR 東日本 東京工事事務所 工事管理室試験室 東京都江東区亀戸 6-56-6 TEL&FAX03-3637-6601

3. 結果および考察

コンクリートのひびわれ等により軟化領域に達しなかったコンクリートひずみの値はデータから除外し、また鉄筋については、それぞれの供試体ごとに得られるひずみの平均値をその供試体のひずみとした。

3-1 供試体の破壊形態について

コンクリート供試体破壊時のひび割れは、無筋のものを除く全供試体において、鉄筋の挿入されている面に生じた。試験後の供試体の一例を写真-1に示す。このことから、鉄筋を挿入したコンクリート供試体では、鉄筋挿入面において斜めにひび割れが入ることが分かった。

3-2 応力-ひずみ曲線

図-3に、応力-ひずみ曲線の一つとして、無筋コンクリートとD13の鉄筋を4本挿入したコンクリート供試体の応力-ひずみ曲線を示す。図より、鉄筋の挿入により、無筋のものと比べてコンクリートの終局ひずみが大きくなることが分かる。このことは、本実験の他の供試体においても見られる傾向であった。

3-3 ポアソン比

それぞれの供試体におけるコンクリートひずみの平均値をコンクリートの縦ひずみとし、また鉄筋のひずみをコンクリートの横ひずみと同一になると仮定してポアソン比を算出した。その結果、最大荷重時では0.04～0.20であった。

3-4 鉄筋比と終局ひずみの関係

図-4は、挿入した鉄筋の鉄筋比とコンクリートの終局ひずみの関係であり、拘束面および非拘束面の直線回帰の結果を図中の実線および波線で

示す。ここで、鉄筋挿入面を拘束面、鉄筋の挿入していない面を非拘束面とよぶことにする。データにばらつきはあるが、実験範囲においては拘束面、非拘束面ともに鉄筋比とコンクリートの終局ひずみは正の相関がみられ、拘束面の方が非拘束面よりも終局ひずみが大きくなる傾向がみられた。このことから、鉄筋量の増加によりコンクリートの拘束力が増し、その結果終局ひずみが増大する傾向を示したものと思われる。

4. 結論

- ・鉄筋を挿入したコンクリート供試体では、鉄筋の拘束のない方向で斜めにひび割れが入る傾向がある。
- ・鉄筋を挿入したコンクリートのポアソン比は、最大荷重時で0.04～0.20であった。
- ・鉄筋を挿入したコンクリート供試体の終局ひずみは、実験を行った範囲では鉄筋比と正の相関がみられ、拘束面の方が非拘束面よりも大きくなる傾向がみられた。

*参考文献 1) 土方 康裕ほか：柱一面から鉄筋を後挿入した RC 柱の補強効果の実験的研究，日本コンクリート工学年次論文報告集投稿中

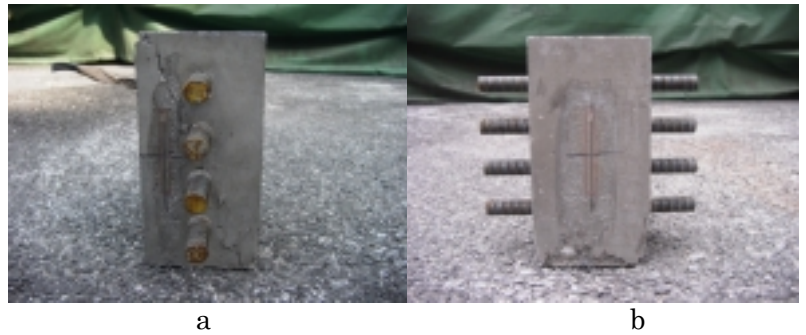


写真-1 供試体の破壊形態 (a: 破壊面, b: 非破壊面)

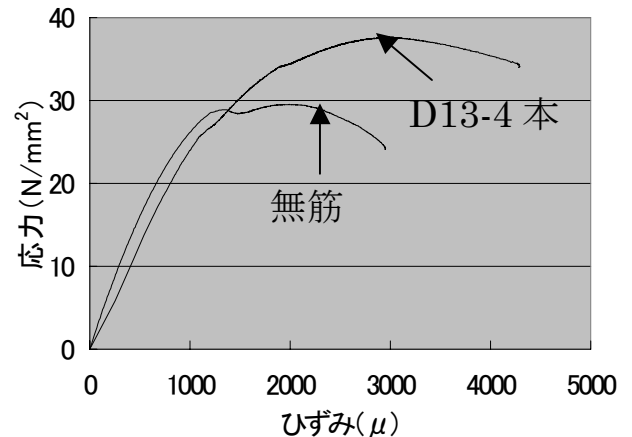


図-3 応力-ひずみ曲線の一つ例

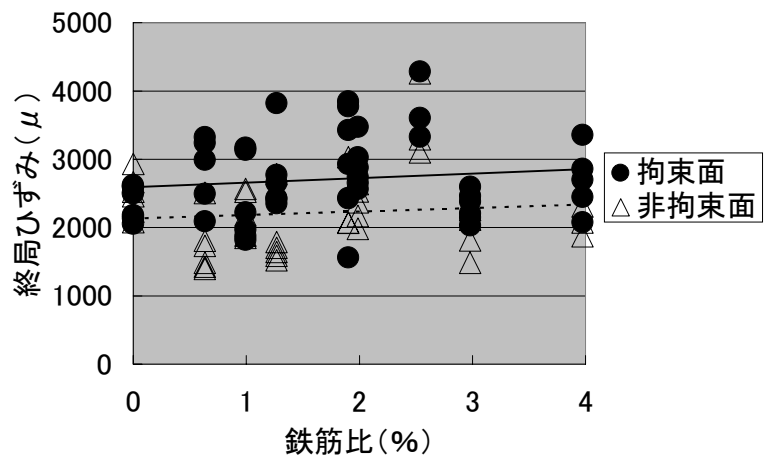


図-4 鉄筋比と終局ひずみの関係