

## 鉄筋とコンクリートの付着性状に及ぼす静水圧の影響に関する研究

中央大学 学生会員 ○中谷 真央 中央大学 学生会員 畠山 大輝  
 中央大学 学生会員 山脇 颯太 中央大学 正会員 大下 英吉

## 1. 目的

鉄筋とコンクリートの付着性状に関する研究は、これまで多数実施されている。しかし、その多くは鉄筋とコンクリート界面は乾燥態におけるものあり、界面に存在する水分或いは、水分が圧力を有する状態で付着性状を評価したものはほとんど無い。

そこで本研究では、大深度海洋下を模擬することのできる浸透劣化装置を用いることにより、鉄筋とコンクリートの界面に存在する水分が付着性状に及ぼす影響に関する評価を行うことを目的として、静水圧環境下に静置された RC 部材の片引き試験を実施した。

## 2. 実験概要

## 2.1 試験体概要

図-1 に示すように、試験体の形状寸法および配筋は  $15 \times 15 \times 20 \text{cm}$  の角柱形状であり、その中央部に D10(SD295A) 異形鉄筋が配筋される。使用する鉄筋は、鉄筋を軸方向に切断した後、その断面内に  $3 \times 1.5 \text{mm}$  の溝を掘ったものであり、その溝の表面に所定の間隔でひずみゲージを貼り付け、鉄筋の軸方向ひずみを測定する。なお、鉄筋上部からのひずみの貼付け位置に従いひずみの名称を定めた（上から 1 点目→ひずみ 1）。鉄筋の裏面には上述した溝に間隙水圧を計測するためのステンレスパイプの先端を鉄筋表面に設置することにより、鉄筋界面の間隙水圧の測定を実施した。また、鉄筋とコンクリート表面の中央部にモールドゲージを 2 つ設置した。

実験パラメータを表-1 に示す。静水圧は  $0.0 \text{MPa}$ 、 $0.5 \text{MPa}$  であり、水圧の作用時間は 24 時間とした。

## 2.2 引抜試験方法

引抜試験方法の概要を図-2 に示す。使用する引抜治具は、円盤と鉄柱で構成されている。試験体から出ている鉄筋に、中心部分に約  $3 \text{cm}$  の穴がある円盤を 2 枚通す。コンクリート片上面には載荷盤と固定させ

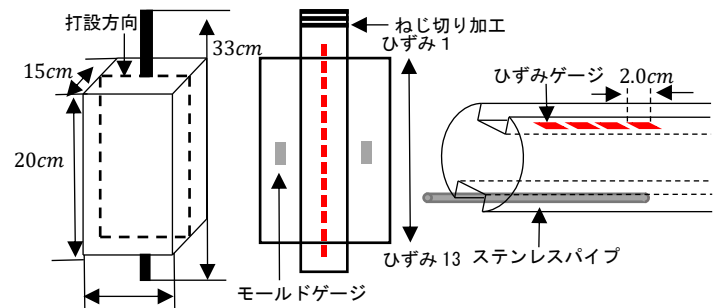


図-1 試験体概要

表-1 実験パラメータ

試験体名称	圧縮強度 (N/mm <sup>2</sup> )	静水圧 (MPa)	静水圧作用時間(hour)
case1	15.3	0.0	0
case2	15.7	0.5	24

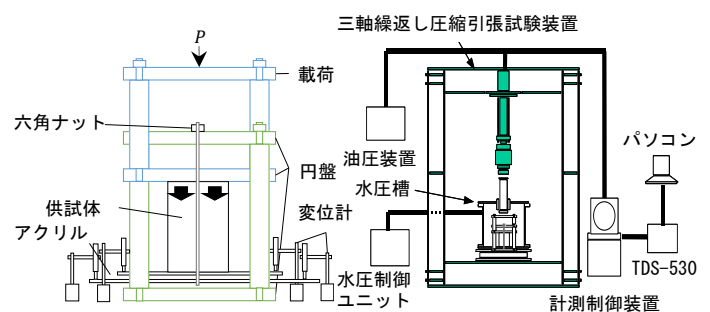


図-2 引抜治具概要

図-3 浸透劣化装置

ている円盤を、その上面に土台と固定させた円盤を通し、ねじ切り加工を施した箇所を六角ナットで固定する。以上より載荷盤に荷重を加えると鉄筋を固定した状態でコンクリート片上面を押すことができ、鉄筋の引き抜きを可能とした。

## 2.3 実験装置

分離圧環境下を模擬するために用いた浸透劣化装置の概要を図-3 に示す。本装置は定吐出型水源により水槽内に  $1 \text{MPa}$  の水圧を持続的に作用させた状態において、載荷試験が可能である。水槽は内径  $800 \text{mm}$ 、高さ  $600 \text{mm}$  のステンレス製であり、その中央部に図-2 の試験体および引抜治具を設置する。本装置を三軸試験機内に設置してピストンに荷重を載荷するこ

キーワード 付着特性, 分離圧, 間隙水圧, 静水圧, 引抜試験

連絡先 〒112-8551 東京都文京区春日 1 丁目 1 3-2 7 TEL : 03-3817-1892 E-mail : a19.8mfk@g.chuo-u.ac.jp

とにより水槽内の試験体に荷重を載荷することが可能となる。

### 3. 実験結果

#### 3.1 静水圧下におけるひずみ性状

図-4に試験体 case2 の水中養生（静水圧載荷）期間における試験体内部に設置したモールドゲージのひずみ性状を示す。ひずみは静水圧を載荷すると圧縮ひずみが急激に増加しその後、引張ひずみ増分が生じて緩やかに増加した。これは、静水圧の影響で試験体全体が圧縮され、それにより鉄筋が圧縮された後に、コンクリート内部に水が浸入されることによるものである。モールドゲージでは引張挙動が発生しているため、鉄筋とコンクリート界面位置においても間隙水圧は発生しているはずである。しかし、間隙水圧の変化が確認できないことから、パイプ内にコンクリートが入り、正しく計測できなかった可能性がある。

#### 3.2 荷重-変位関係

図-5に引抜試験時の荷重-変位関係を示す。両試験体とも増加している。試験体 case2 は試験体 case1 比べて、最大荷重が大きくなった。もし、圧力を有する水分が鉄筋界面にまで拡散した状態であれば、静水圧下における試験体は分離圧により強度が小さくなるはずである。仮に、鉄筋とコンクリート界面の位置で間隙水圧が発生していない場合には、case1 と case2 の大小関係は正しいが、もし間隙水圧が発生していると、鉄筋とコンクリートの付着性状は分離圧の影響により低下するため付着強度も小さくなるはずである。

#### 3.3 荷重載荷における鉄筋ひずみと間隙水圧性状

図-6に試験体 case2 の荷重載荷における鉄筋ひずみ性状を示す。鉄筋ひずみに関して、荷重載荷直後と引抜時では差異がなかった。

#### 3.4 両試験体における各種結果

表-2に両試験体における各種結果を示す。圧縮強度は case1 が 15.34(N/mm<sup>2</sup>), case2 が 15.73(N/mm<sup>2</sup>) である。静水圧を作用させた試験体 case2 は静水圧を作用させなかった試験体 case1 に比べて引抜強度, 相対変位において大きい値となった。

表-2 試験結果

試験体名	引抜強度 (kN)	鉄筋力 (N/m <sup>2</sup> )	相対変位 (mm)
case1	34.63	485	2.1
case2	50.02	701	1.3

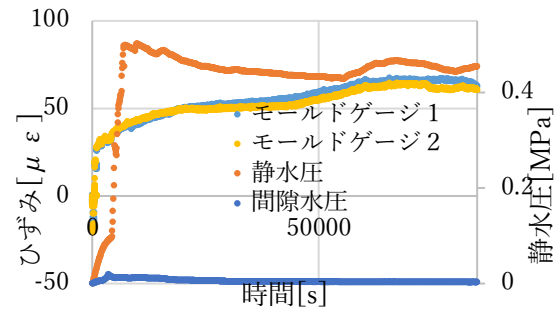


図-4 ひずみ性状

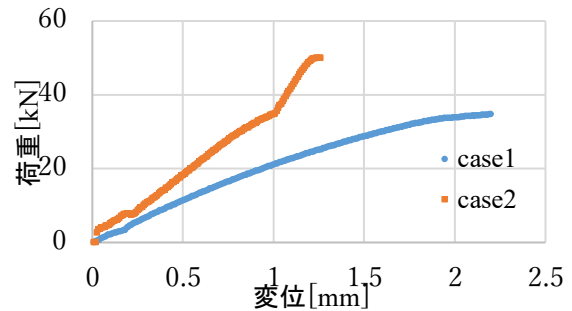


図-5 荷重-変位関係

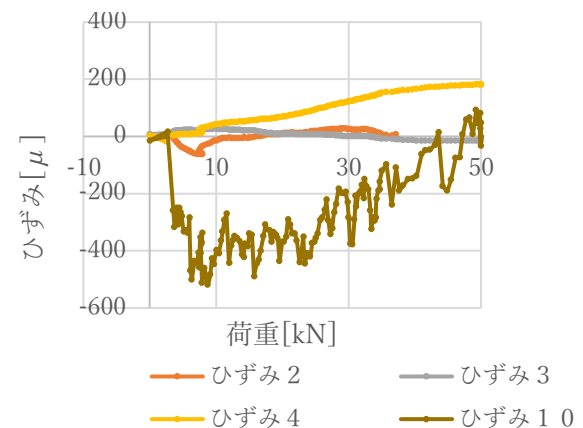


図-6 ひずみと間隙水圧性状

### 4. まとめ

本研究で得られた知見を以下に述べる。

- (1) 鉄筋ひずみは鉄筋界面に水圧が作用し始めると、圧縮され、その後、引張に転じる。
- (2) 水圧が所定の水圧に達した時、試験体のひずみはある値で一定値となる。
- (3) 引抜荷重は静水圧下に約 1 日静置させた試験体は静水圧を作用させなかった試験体より大きくなる。
- (4) 本実験の再現性に関しては今後検討しなければならない。

### 5. 参考文献

- 1) 島弘, 山本恭史: 腐食した鉄筋の局所応力 局所すべり関係, コンクリート工学年次論文集, vol.13, No.1, pp.663-668, 1991.