

モルタルの初期ひび割れ測定に関する基礎的研究

名城大学大学院 学生会員 ○渡辺 幸太 名城大学 杉浦 拳史 水鳥 弘子
名城大学 正会員 石川 靖晃

1. はじめに

コンクリート構造物において早期劣化現象である初期ひび割れが問題となっている。ひび割れが過大でない限り構造物の安全性能に大きな影響はないものの経年劣化や耐力低下、鋼材の腐食、水密性の低下などの恐れがあるため設計や施工において考慮せざるをえない問題となっている。初期ひび割れを算定するための解析ツールに関する研究は各所で行われており、ひび割れ幅及び深さの解析予測はとりあえず実施可能であると思われる。しかし、初期ひずみによるひび割れ幅やひび割れ深さの実測自体は余り実施されておらずしたがって各種解析ツールの妥当性すらよく分かっていないことが現状である。本研究ではモルタルの基本物性の測定とひび割れ幅の測定、供試体内部の相対湿度分布の測定を行うことで室内試験レベルでの初期ひび割れの測定を試みた。

2. 一軸圧縮試験によるモルタルの基本物性の測定

供試体の配合は水セメント比 55%，水：セメント：砂 = 1：1.8：4 として、普通ポルトランドセメントを使用して直径 100mm，高さ 200mm のモルタル円柱供試体を用いた。試験方法として材齢 1 日、7 日、28 日の供試体について 200t 万能試験機を用いて、一軸圧縮試験を行い圧縮強度および引張強度の測定を行いひずみの測定にはコンプレッソメーターを圧縮強度測定時に取り付け実施した。縦軸に圧縮応力、横軸にひずみをとって一軸圧縮時の最大応力の 1/3 の応力とひずみ結果より最小二乗法により近似曲線を作成し算定を行った。実験データとして表 1 に示す結果が得られた。引張強度は圧縮強度の 10 分の 1 程度になりコンクリートの測定値と同じような傾向を示す結果が得られた。

表 1 モルタルの力学的特性

	圧縮強度 (MPa)	引張強度 (MPa)	弾性係数 (GPa)
材齢 1 日	9.81	1.13	11.2
材齢 7 日	20.3	1.94	18.4
材齢 28 日	29.6	2.90	22.2

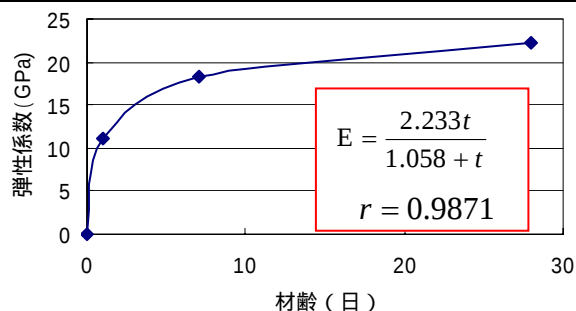


図-1 材齢と弾性係数の関係

3. モルタル供試体の作成方法

コンクリート構造物が壁や岩盤等の外部拘束体に定着している状態であるとき設置面である短部では拘束力は大きくなる。これにより通常発生する引張応力が強化することを考慮し実験を行った。図-1 に示す外部拘束体として配合を水セメント比 55%，水：セメント：砂 = 1：1.8：4 のモルタルとして普通ポ

ルトランドセメントを使用して供試体寸法を 800×600×200 mm として作成し鉄筋を配置した。外部拘束体と床との間には、発泡スチロール板をはさみ、床と外部拘束体との間には拘束がないものと捉えた。外部拘束体作成より 28 日後、外部拘束体上に図-2 に示す供試体の作成を行った。配合は外部拘束体と同様の配合、材料を使用して供試体寸法を 800×200×330mm の直方体とする。またひび割れ誘発目地を供試体側面に 2 つ作成し、供試体上部及びひび割れ誘発目地作成面を除く側面を蒸発面として外部拘束他及びひび割れ誘発目地



図-2 外部拘束体



図-3 供試体

キーワード 乾燥収縮 自己収縮

連絡先 〒468-8502 愛知県名古屋市天白区塩釜口一丁目 501 番地 名城大学 TEL052-832-1151

作成をした側面をグリスで覆い、さらにサランラップでシールを施した。

4. π 型変位計によるひび割れ幅測定

π 型変位計を供試体のひび割れ誘発目地作成面に図2に示すように両面に4個均等に配置し、データロガーにより2時間ごとに計測を行った。また測定値は引張側変位の増加に対して+に動くものとする。図3は供試体Cの遷移材齢に伴うひび割れの測定結果である。全体的な検討としてCH.1およびCH.6において急激かつ大幅に変位が生じており、CH.3およびCH.4においては時間経過とともに一定の割合で変位している。いずれの場合においても引張側変位が発生しているものの、供試体内部の湿度は下がっておらず自己収縮によるひび割れが発生したものと思われる。しかし、現在そのひび割れは徐々に閉じてきている。

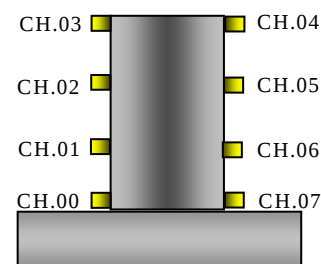


図-4 π ゲージ取り付けチャンネル

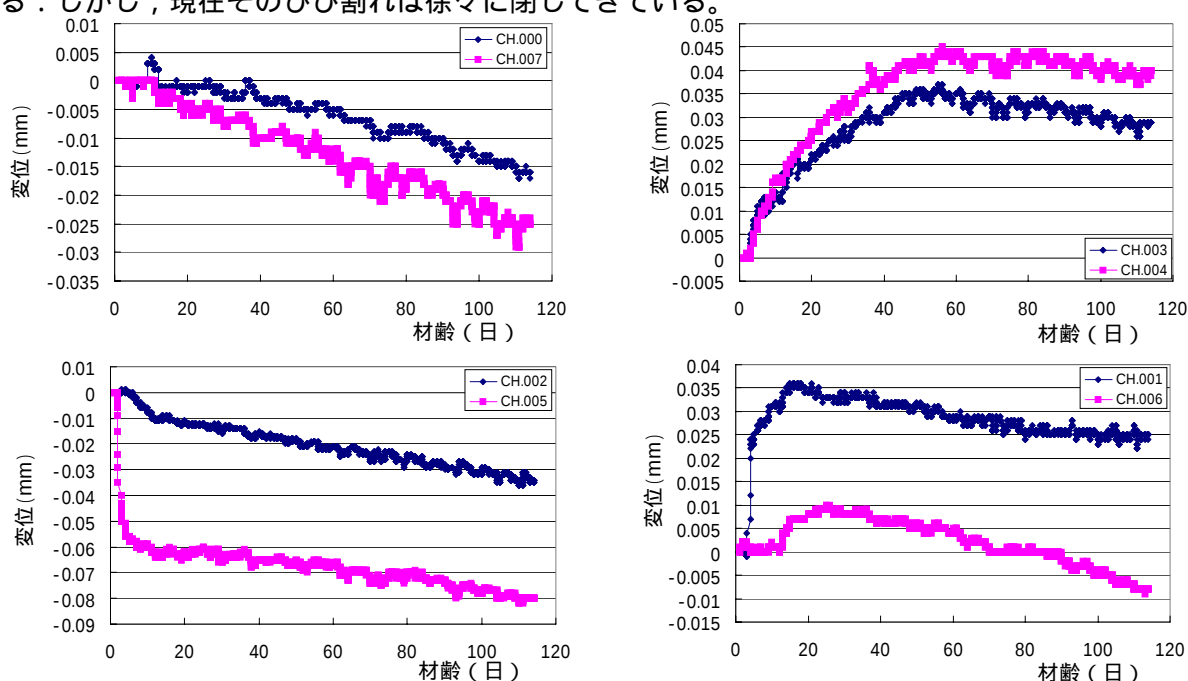


図-5 材齢と変位の関係

5. 電気湿度計による相対湿度分布測定

図-6に示すように、供試体上部から30mm及び130mmの部分に電気湿度計を取り付け測定した。また室内湿度は約40%に保っている。その結果を図-7に示す。上面から30mmの位置では材齢10日ほどで相対湿度が下がり始めた。しかし、相対湿度が80%を下回るつれ、相対湿度勾配が緩やかになってきた。上部から130mmの位置での相対湿度は、材齢57日辺りから下がり始めた。30mmと比較するとその勾配は緩やかである。



図-6 電気湿度計設置

6. まとめ

本研究の範囲内で以下の結論を得た。乾燥収縮の要因により室内試験レベルについても初期ひび割れを生じさせる方法を確立した。また当実験における測定を引き続き長期的に計測し、ひびみ及び相対湿度分布の測定より得られた実測データと解析データの比較検討を行うことが重要である。

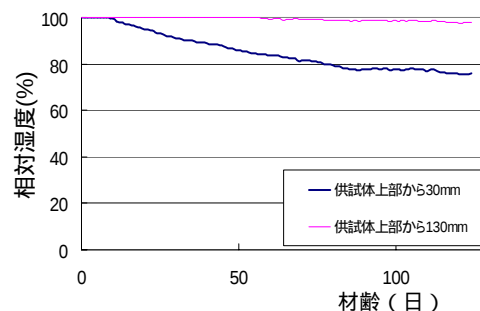


図-7 材齢と相対湿度の関係

参考文献

- 1) 田辺忠顕：初期応力を考慮したRC構造物の非線形解析法とプログラム 技報堂出版 pp34～39