

## 膨張コンクリートのひずみ測定における温度変化の影響

大旺新洋 正会員 ○橋村茂雄 大旺新洋 正会員 下村昭司  
高知高専 正会員 横井克則 高知高専 正会員 近藤拓也

### 1. はじめに

膨張コンクリートは、RC構造物のひび割れ抑制対策に有効である。膨張コンクリートの効果は、添加された膨張材が、コンクリートや鉄筋に膨張ひずみを誘発することによりひび割れを抑制するもので、その効果の大きさは、膨張ひずみの大きさに左右される。したがって、膨張ひずみを測定することにより、膨張コンクリートのひび割れ抑制効果を推察できるが、ひずみの測定値には、膨張ひずみ以外に温度変化の影響<sup>1)</sup>が反映される。このため、本研究では膨張コンクリートのひずみ測定における温度変化の影響を検証する。

### 2. 実構造物における膨張コンクリートのひずみ測定

#### 2.1 ひずみ測定の概要

実構造物のひずみ測定は、堤防の笠コンクリート<sup>2)</sup>に使用した、水和熱抑制型の膨張材を添加した膨張コンクリートで実施した。測定方法は、図-1に示すとおり、構造物の縦断方向をX方向、横断方向をY方向とし、構造物の上端から100mm程度内側の上段鉄筋と、下端から100mm程度内側の下段鉄筋について、それぞれX・Yの2方向にひずみゲージを設置し、ポータブルひずみ計で測定した。

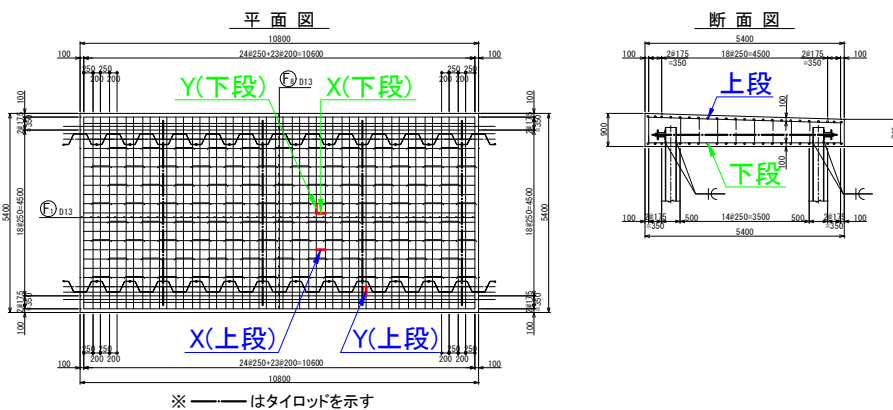


図-1 実構造物のひずみ測定箇所

写真-1 笠コンクリートの鉄筋

#### 2.2 ひずみ測定結果

実構造物のひずみ測定結果を図-2に示す。上段の測定値は、X・Yの2方向とも、下段の測定値と比較して波形の上下が大きい。これは、上段の方が外気温の変動の影響を受けやすいためと推察される。また、上段の測定値の推移と外気温の推移を比較すると、波形の上下が反転しており負の相関が伺える。

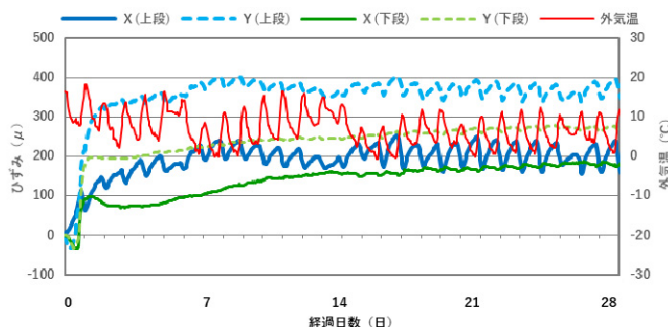


図-2 実構造物のひずみ測定結果

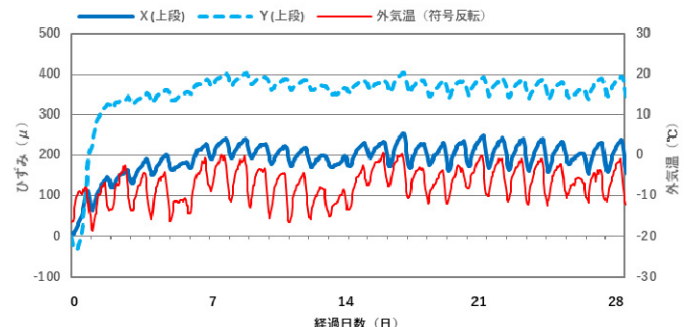


図-3 外気温(符号反転)との比較

続いて、外気温の符号を反転したグラフを図-3に示す。外気温の符号を反転した波形は、上段の測定値の波形と相似しており、相関性が伺えるが、測定開始から14日程度までは、互いの波形の変動には差異が見られる。これは、初期の14日程度までは膨張ひずみの影響が大きく、温度変化以外の要素が複合的に作用し

ていると推察される。これに対し、14日程度以降は、波形の変動がほぼ平行に推移していることから、この期間は膨張ひずみの影響が小さくなり、ひずみの変動は、ほぼ温度変化の影響のみによるものと推察される。

### 3. 供試体のひずみ測定による温度変化の影響の検証

ひずみ測定における温度変化の影響を検証するため、供試体を作製し、温度変化の環境下でひずみ測定を実施した。

#### 3.1 供試体の概要

供試体の形状を図-4に示す。供試体は、100mm×100mm×400mmの角柱供試体とし、構造的な違いがひずみ測定値に及ぼす影響を確認するため、無筋及び鉄筋比の異なる形状とした。また、供試体の使用材料は、温度変化の影響のみが明確になるよう普通コンクリートとした。

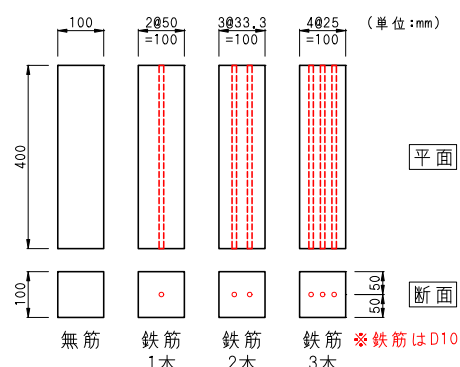


図-4 供試体の形状

#### 3.2 ひずみ測定方法

ひずみ測定は、4日間実施した。1日目は、恒温恒湿装置内で20℃一定の環境とし、2、3日目は、外気に曝し、日中は20℃を超え、夜間は20℃を下回る環境とし、4日目は、再び恒温恒湿装置内で20℃一定の環境とした。また、ひずみ測定は、鉄筋にそれぞれひずみゲージを設置し測定したのと、コンクリートの両側面にひずみゲージを設置し測定した。

#### 3.3 ひずみ測定結果

鉄筋のひずみ測定結果を図-5に、コンクリートのひずみ測定結果を図-6に示す。双方の共通点として以下が挙げられる。①ひずみ測定値と外気温測定値の波形が反転しており、負の相関が伺える。②外気温の影響を受けた後、20℃一定に戻ってもひずみは元の数値に戻っていない。③供試体の種類により、ひずみ測定値に差異が見られる。

②については、外気温の分布が、時間的に20℃よりプラス側で35%程度、マイナス側で65%程度であり、マイナス側の時間帯が長かった。このため、マイナス側の影響を多く受け、ひずみがプラス側に残留している可能性がある。

③については、無筋より有筋が、また、有筋では鉄筋の本数が多い方が、プラス側のひずみの残留が大きい傾向が見られる。これは、②の要因も含めて、鉄筋比が高い方が温度変化の影響を残留しやすいという事を示唆している。

### 4. まとめ

- ①ひずみ測定値と温度の変動には負の相関が見られる。
- ②膨張コンクリートの初期（14日程度）のひずみは、膨張や温度変化などの複合的な影響を受けている。
- ③膨張コンクリートの14日程度以降のひずみは、ほぼ温度変化の影響によるものである。
- ④ひずみ測定値には、温度変化の時間的な影響やコンクリートの構造的な影響が反映される可能性がある。ひずみ測定における温度変化の影響は、多くの要素が絡んでおり、測定値の補正を行うのが難しい。今後は、供試体のひずみ測定期間を長くして、温度変化の影響を更に探究したいと考えている。

### 参考文献

- 1) 岡村, 古沢, 辻: 膨張コンクリートの膨張性状に及ぼす温度の影響, コンクリート工学年次論文集, Vol. 1, No. 1, pp. 89-92, 1979
- 2) 橋村, 下村, 横井, 近藤: 実構造物における各種膨張コンクリートの膨張効果の検証, 土木学会四国支部技術研究発表会, jsce7-028-2022

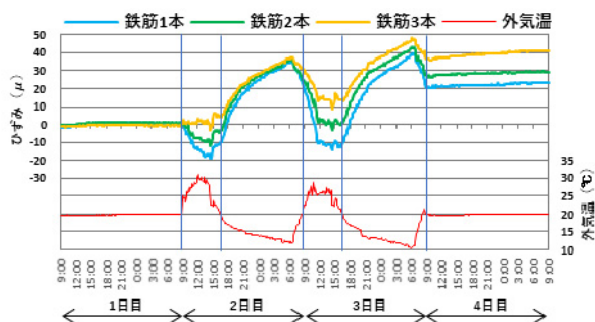


図-5 鉄筋のひずみ測定結果

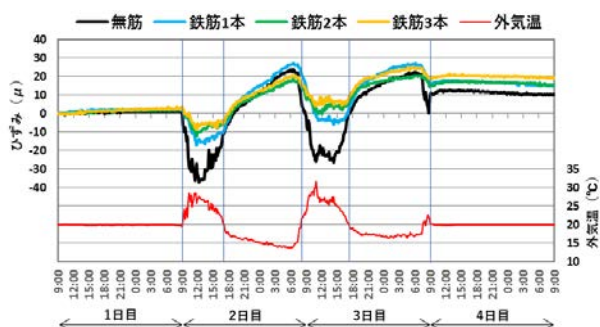


図-6 コンクリートのひずみ測定結果