

図-3 ひび割れ密度の経時変化

(2) 変形状

図-4 に上面変形の計測方法を示す。断面変形の計測手法は、供試体と固定アングルの距離をディプスゲージで計測し、変形量とし評価した。計測箇所は、隅角部より 25mm 位置を基点とし、100mm ピッチで計 4 点を計測している。対象断面は、北端部から 250mm の位置の A 断面を起点とし、1000mm ピッチで B～E 断面のとしている。なお、計測は ASR 進展傾向が確認された材齢 400 日から行った。

図-5 に上面の変形量の計測結果を示す。いずれの断面においても、端部(25, 325mm 位置)の変位より中央部(125, 225mm 位置)の変位が大きいことから、上面は丸く膨らむような変形が確認された。図中に示すように、端部の変位を一樣変位とし、一樣変位から中央部の変位までを円弧変位とした時、平均で $(3.11+3.00)/2-(2.39+2.51)/2=0.60\text{mm}$ の円弧変位が確認された。また、供試体中央の断面 B, C 及び D の変形量が、供試体端部の断面 A 及び E より大きくなっている要因としては、反り返りの影響で、中央の C 断面においては、反り返り量(a)2.50mm 分が一樣変位に含まれた。

図-6 に反り返りの影響がない断面 A 及び E の変形面積の経時変化を示す。各変形面積は、ほぼ単調に増加し続け、材齢 1320 日において、一樣変形面積は 380mm^2 、円弧変形面積は 80mm^2 と変形した。比率としては、ASR 膨張により概ね一樣変形面積 80%、円弧変形面積 20%の割合で変形が進展していることが確認された。

図-7 に円弧変形発生要因を示す。鉄筋による拘束がない場合、ASR 膨張により断面は一樣に変形すると考えられるが、帯鉄筋の拘束により断面端部と中央部で拘束力に差が生じるため、膨張量にも差異が生じ、円弧変形が発生したと推測される。その結果、円弧変形の発生により中央部に引張応力が集中し、図-2 で示したように上面中央部でひび割れが集中したと考えられる。

4. まとめ

打設後 3 年半が経過し、ASR 劣化が進展した大型 PC 供試体の長期暴露試験により、以下の知見を得た。

- 1) ASR によって発生したひび割れは、プレストレス導入方向に卓越しており、暴露経過とともに、新たなひび割れが発生し、徐々にひび割れ幅も増大する傾向となっていた。
- 2) 帯鉄筋による拘束が相対的に小さい断面中央部で膨張が卓越し、円弧変形のような断面変形が生じた。No.4 供試体では、概ね一樣変形 80%、円弧変形 20%の比率で変形する傾向となっていた。

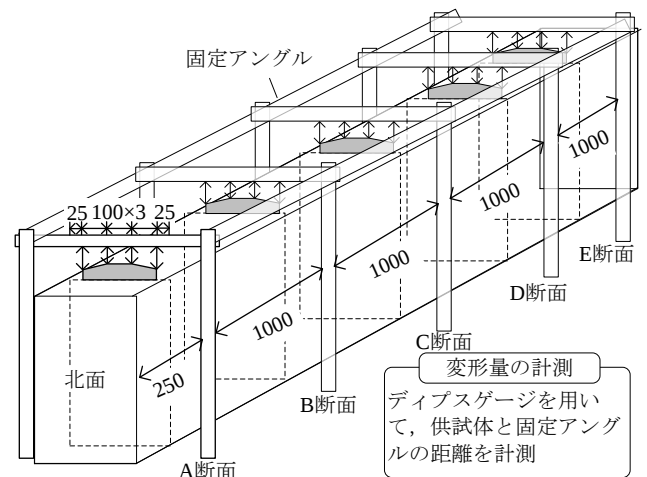


図-4 計測方法

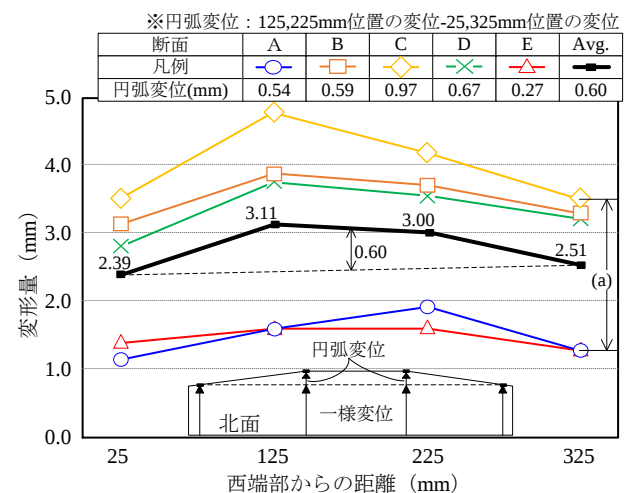


図-5 変形量（上面）

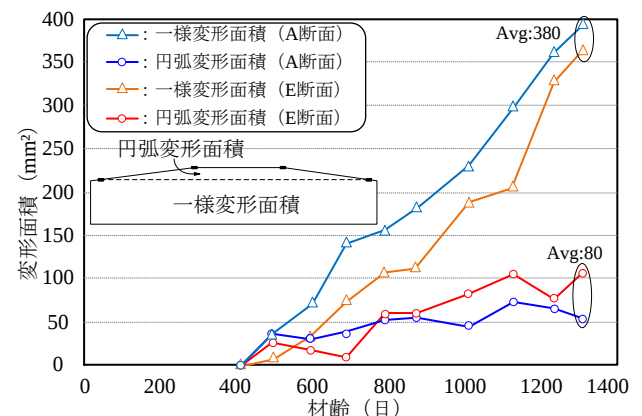


図-6 変形面積の経時変化

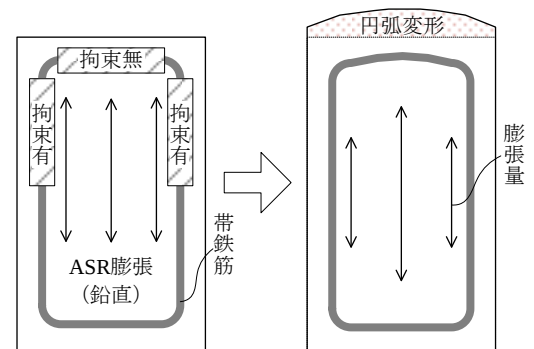


図-7 円弧変形発生要因