

第V部門

ASR により劣化を生じた PRC 部材の経時挙動に関する研究

大阪工業大学工学部 大学院 ○田中 宏幸
 大阪工業大学工学部 正会員 三方 康弘
 大阪工業大学工学部 正会員 井上 晋

1.研究目的

ASR 劣化を生じた橋脚の PC 梁部材や PC プレテンション主桁において、せん断補強筋の隅角部の破断が確認されている¹⁾。また、ASR 劣化によるコンクリートの圧縮強度・弾性係数の低下や ASR によるひび割れが曲げ耐力、せん断耐力、使用限界状態のたわみに影響を及ぼしている。さらに、ASR 劣化は構造物に一樣に生じるわけではなく、劣化のばらつきが生じることから、コンクリートの強度特性、ひび割れ性状を精度良く評価し、構造物の安全性評価を行う技術が求められている。そこで、本研究では ASR 劣化を生じる PRC はり供試体と比較用の普通コンクリート PRC はり供試体を作製し、ASR 劣化の経時挙動を把握した。

2.実験概要

コンクリートの種類は健全と ASR の 2 種類を選定し、せん断補強筋は破断無し、隅角部の破断を模擬した破断有りの 2 種類を選定した。はり供試体は計 2 体作製し、幅×高さ=200×500mm の単鉄筋長方形断面を有する全長 3400mm の PRC 単純はり部材（コンクリートの設計基準強度： $f'_{ck}=30\text{N/mm}^2$ ）を作製した。供試体の側面図及び断面図を図-1、図-2 に示す。なお、全ての供試体の主鉄筋には D19（SD345）を使用した。測定項目は PC 鋼材ロードセル、主鉄筋ひずみ、せん断補強筋ひずみ、コンクリートひずみである。

測定方法については PC 鋼材ロードセル、主鉄筋ひずみ、せん断補強筋ひずみはハンディローガーでひずみを計測し、コンクリートひずみはマルチレンジスひずみ計で行った。

また、ASR 供試体の鉄筋ひずみに関しては定着不良を有する（破断有り）スターラップの破断位置からの有効定着長さ 20D の位置と断面高さの中央位置、断面上部にゲージを貼り付け、ASR 膨張がスターラップに及ぼす影響を把握した。



図-1 供試体側面図

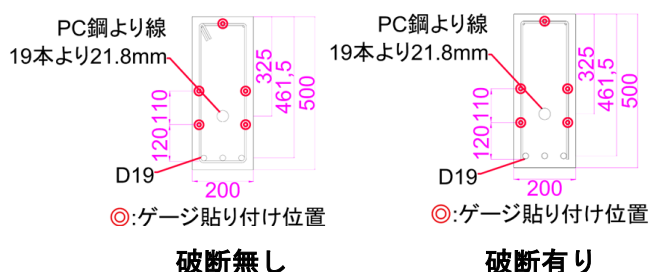


図-2 はり供試体の断面図

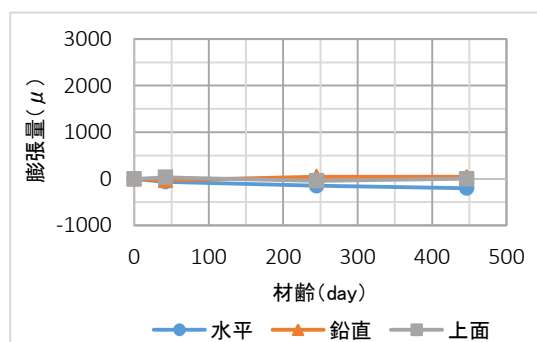


図-3 コンクリートひずみの経時変化（健全）

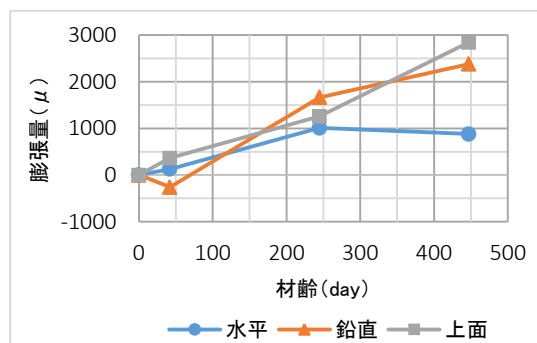


図-4 コンクリートひずみの経時変化（ASR）

2.1.コンクリートひずみの比較

図-3, 図-4 にコンクリートひずみの経時的变化を示す。図-3, 図-4 より健全供試体はほとんど変化せず, ASR 供試体は材齢初期から膨張する挙動を示していた。特に, 鉛直と上面は ASR の膨張が顕著であった。

2.2.鉄筋ひずみの比較

図-5, 図-6 に鉄筋ひずみの平均値, 図-7 に破断位置から有効定着長さ 20D の位置 (以下 20D の位置) の鉄筋ひずみの経時的变化を示す。図-5, 図-6 より, 健全供試体はほとんど変化が無かったが, ASR 供試体は全て膨張した。特に ASR 供試体は組立筋, せん断補強筋 (破断無し, 破断有り) のひずみの増加が顕著であった。また, 図-7 から破断無しの場合は材齢 447 日時点で中央位置と 20D の位置ではほぼ同等となった。一方, 破断有りの場合, 20D の位置のひずみは中央位置に比べて膨張量が少ない挙動を示していた。せん断補強筋が破断した場合, 有効定着長さ 20D を確保しても, せん断補強筋の拘束効果が若干, 低下している可能性を示した。

2.3.ロードセルの緊張力の経時的变化

図-8 にロードセルの緊張力の経時的变化を示す。健全供試体は温度変化による緊張力の増減がみられた。一方, ASR 供試体は温度変化の影響を受けつつも, 材齢に伴って増加する挙動を示していた。

3.まとめ

本実験の結果から, コンクリートのひずみに関して, 健全供試体はほとんど変化せず, ASR 供試体は膨張する挙動を示していた。特に, 鉛直と上面は ASR の膨張が顕著であった。鉄筋ひずみに関して, 健全供試体はほとんど変化せず, ASR 供試体は組立筋, せん断補強筋 (破断無し, 破断有り) のひずみの増加が顕著であった。また, 20D の位置において, 破断無しの場合は材齢 447 日時点で中央位置とほぼ同等の結果となった。一方, 破断有りの場合, 中央位置に比べて膨張量が少ない挙動を示していた。ロードセルの緊張力に関して, 健全供試体は温度変化による緊張力の増減が発生し, ASR 供試体は温度変化の影響を受けつつも, 材齢に伴って増加する挙動を示していた。

4.参考文献

- 1) 公益社団法人土木学会: アルカリ骨材反応対策小委員会報告書, 2005

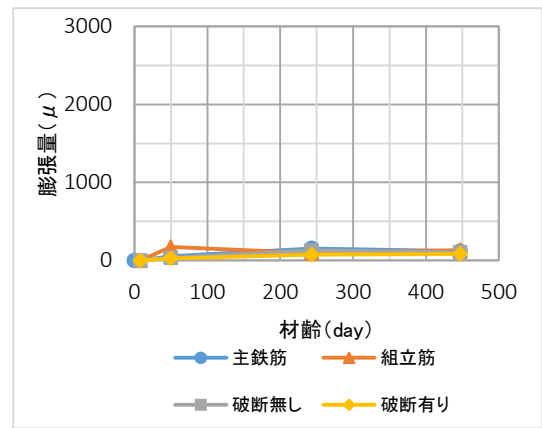


図-5 鉄筋ひずみ (健全)

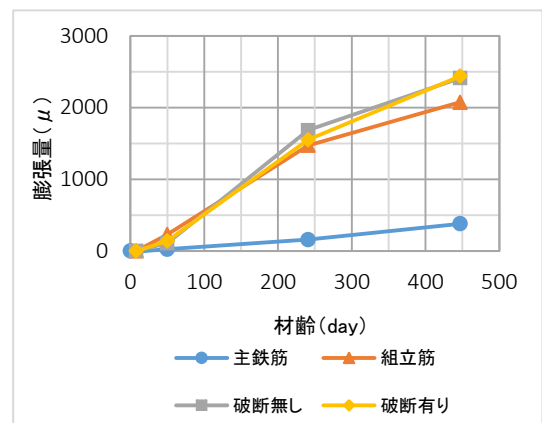


図-6 鉄筋ひずみ (ASR 全体)

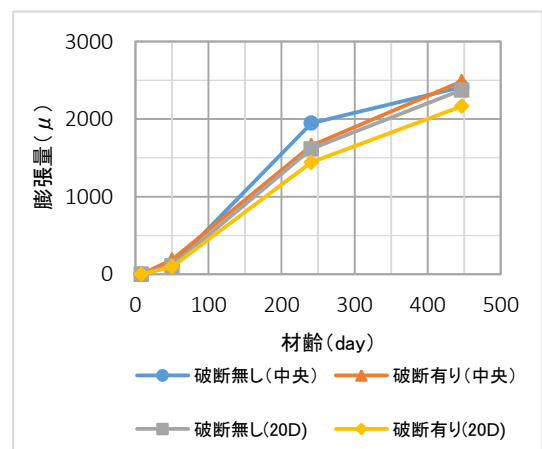


図-7 鉄筋ひずみ (ASR 20D と中央位置)

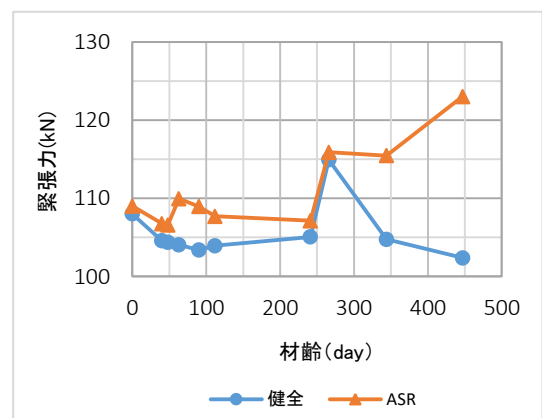


図-8 ロードセルの緊張力