

長期供用下にある下水道施設から採取したコンクリートの力学特性評価

新潟大学	正会員	○鈴木 哲也
(株)日本水工コンサルタント	正会員	伊藤 久也
新潟大学大学院	学生会員	山岸 俊太郎

1. はじめに

コンクリート構造物の長寿命化策の検討において最も重要な評価指標は、既存施設の物性値である。筆者らは、ひび割れ損傷の進行したコンクリート材料の物性評価を AE (Acoustic Emission) 法により検討している^{1) 2)}。既往の研究により、凍害損傷や硫化水素劣化などコンクリートの変質に伴い、圧縮応力下において低応力レベルでの AE 発生頻度の増大を確認している。

本論では、流域下水道施設において硫化水素の影響を長期に受けたコンクリート・コアを採取し、圧縮破壊過程での縦ひずみの分布と AE 発生挙動との関連からコンクリート・コアの力学特性を評価した結果を報告する。

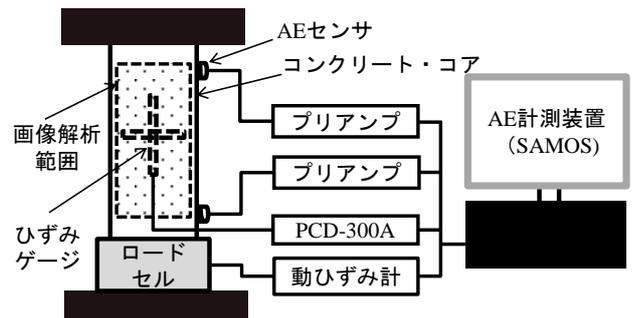
2. 実験・解析概要

本研究では、既存施設より採取したコンクリート・コアを対象に圧縮载荷時の変形挙動を 3 次元画像解析により評価し、その際に発生する弾性波を AE 法により検出した。AE 計測は、6ch.による発生源位置標定と検出波の最大振幅値を評価した。3 次元画像解析は CCD カメラにより行った (図-1)。画像取得は、計測対象に対して 2 台の CCD カメラを平行に設置し、100Hz でデータを取得した。画像解析は、計測対象表面に施されたランダムパターンを追跡し、初期状態における小領域画像を一定時間後の試験画像の中から正規化された相関係数の最適値となる領域を探し出すことによってランダムパターンの移動量 (変位量) を評価した。

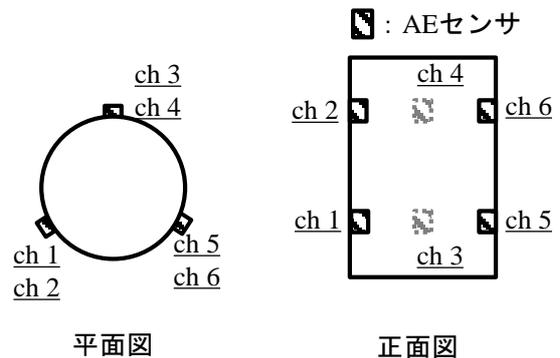
3. 結果および考察

実験的検討は、既存施設より 18 本のコンクリート・コアを採取して実施した。本報では圧縮強度がほぼ類似し、最大縦ひずみが異なる 2 本 (Type A, Type B) のコンクリート・コアの AE 発生挙動とその際の縦ひずみ分布から特性評価を試みた。Type A は圧縮強度 30.2N/mm²、最大ひずみ 2,365μ である。Type B は 37.8N/mm²、最大ひずみ 1,520μ である。図-2 に圧縮応力下の縦ひずみと AE 発生源位置標定の結果を示す。

検討の結果、Type A では最大振幅値が 80dB~99dB の AE が低応力レベルから確認された。Type B では、Type A



(a) 圧縮強度試験



(b) AE センサ設置位置

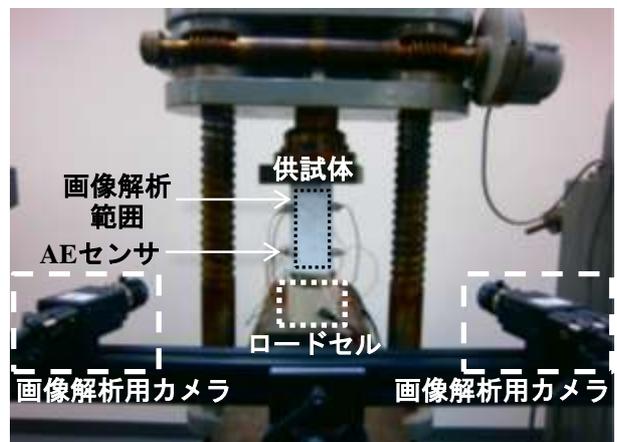


図 - 1 試験概要

キーワード コンクリート, 硫化水素劣化, 画像解析, AE

連絡先 〒950-2181 新潟県新潟市西区五十嵐 2 の町 8050 新潟大学自然科学系 (農学部) TEL 025 - 262 - 7395

とは異なり、42dB～59dB の AE が卓越した。この相違は、Type A がひずみ量の増大に伴いコンクリート・コア内部で局所変形を伴う破壊現象が進行したことに起因していると考えられる。Suzuki *et al.* はひび割れ損傷の進行したコンクリート・コアを対象に同様の検討を試み、内部損傷の状況が圧縮応力下でのひずみ量と AE 発生挙動に影響することを明らかにしている¹⁾。本実験結果も同様の傾向を示しており、圧縮強度は約 20% 程度の相違であるが、他の評価指標である AE 発生挙動に顕著な相違が確認された。このことから、評価対象である既設流域下水道施設の長期的なコンクリート耐久性は Type A と Type B では相違するものと考えられ、Type A での損傷の顕在化が顕著になるものと推察された。

4. まとめ

本報では、硫化水素劣化を長期に受けたコンクリート・コアを対象に圧縮応力下の破壊挙動を詳細評価した。検討の結果、強度特性に加えて、破壊挙動を考慮することにより既存施設から採取したコンクリートの詳細な材質評価が可能になる可能性が示唆された。

参考文献

- 1) Suzuki, T., Ogata, H., Takada, R., Aoki, M. and Ohtsu, M.: Use of Acoustic Emission and X-Ray Computed Tomography for Damage Evaluation of Freeze-Thawed Concrete, *Construction and Building Materials*, 24, pp. 2347-2352, 2010.
- 2) Suzuki, T. and Ohtsu, M.: Damage Estimation of Cracked Concrete by DeCAT, *International Conference of FraMCoS-8*, 2013.

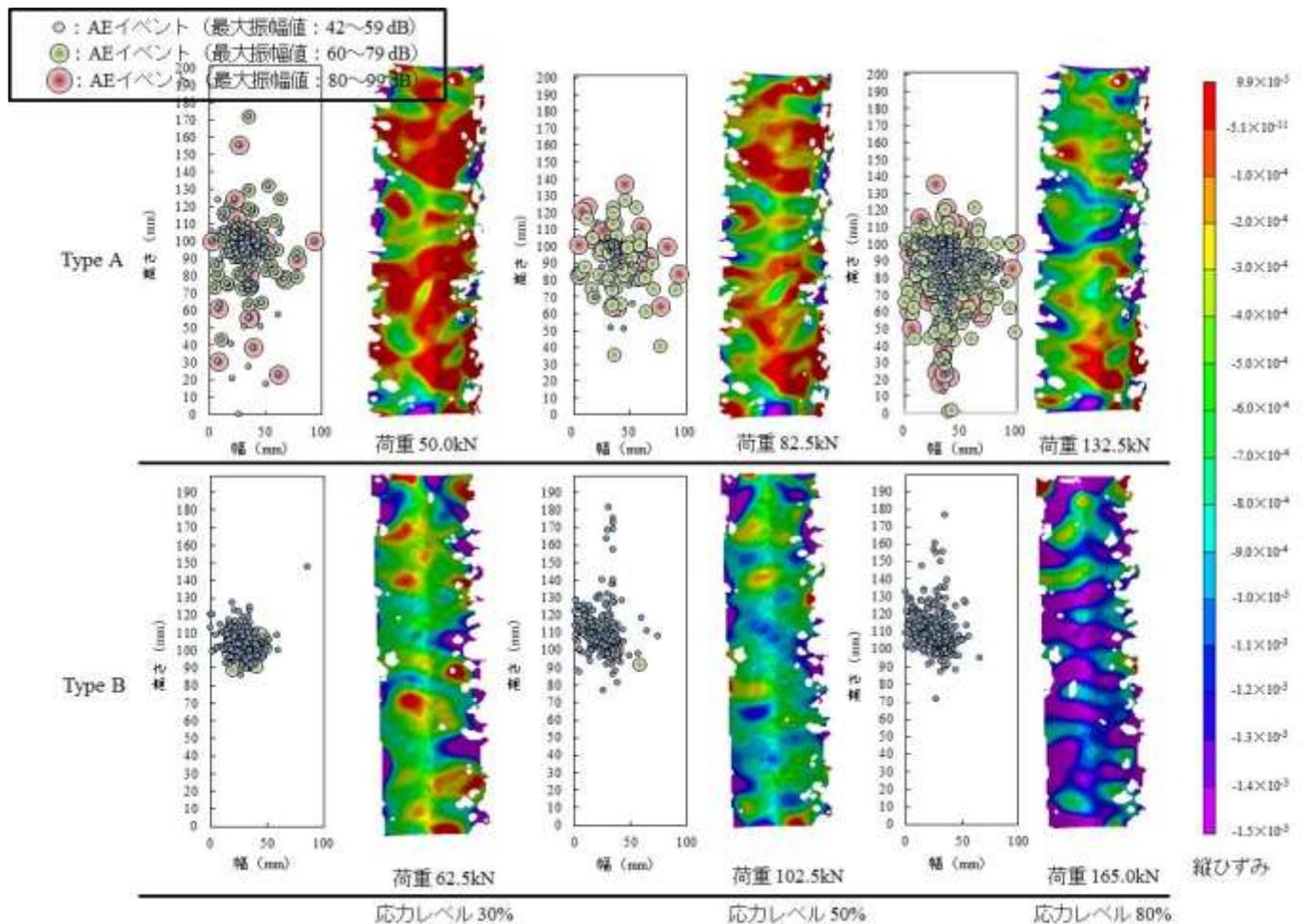


図 - 2 圧縮応力下の縦ひずみと AE 源位置標定結果