

既存コンクリート構造物のアルカリ骨材反応に対する劣化調査

J R 西日本 大阪支社 正会員 ○中村 亨

J R 西日本 大阪支社 境 秀光

J R 西日本 大阪支社 奥野博久

1. はじめに

アルカリ骨材反応（AAR）に起因したコンクリート構造物の劣化の発生やその進行の大小は、使用したセメントの総アルカリ量、骨材中のアルカリ反応性物質の種類や含有量、水の供給の多少及び構造物の断面・形状などによって異なってくる。今日までに、供試体によるAARの劣化のメカニズムについてに関する調査は、数多く報告がなされている¹⁾が、コンクリート構造物のAARによる劣化を統計的にまとめた報告はあまりされていない。そこで、今回、AARによりひびわれが認められた多くのコンクリート構造物の劣化調査について、ひびわれやアルカリ量、水分量などに注目して調査した結果を報告する。

2. 調査概要

調査を行った構造物は、以前の調査でAARによるひびわれが認められた構造物であり、調査項目は現地における変状調査およびコアによる膨張量、水分量及びアルカリ量測定で、その試験方法は下記のとおりとした。

2.1 変状調査

変状調査は、構造物のひびわれの密度、総延長、最大ひびわれ幅を測定することにより行った。ひびわれ密度については、1m×1mの範囲を選定し、10cm間隔でメッシュを描き、この測線を横切るひびわれ数を測線の総延長で割って求めた。

2.2 膨張量測定

現地から採取したコンクリートコアを用いて JCI-DD2 「アルカリ骨材反応を生じたコンクリート構造物のコア試料による膨張率の測定方法」に準じて行った。

2.3 水分量の測定

水分量の測定は、採取したコンクリートコアを用いて行い、含水率は、気乾重量（20℃、60%RHで24時間気乾）として求めた。なお、水分量の算出は、下記の式を用いた。

$$\text{水分量}[\%] = \frac{\text{気乾重量}[\text{g}] - \text{絶乾重量}[\text{g}]}{\text{絶乾重量}[\text{g}]} \times 100$$

2.4 アルカリ量分析

化学分析採取は、中性化部分を取り除いたコンクリートコアをクラッシュ、ディスクミルを用いて微粉砕して用いた。アルカリ量（Na₂O, K₂O）の分析については、「コンクリート中の水溶性アルカリ金属元素の分析方法（案）」（(財)土木研究センター）に準じて測定を実施した。

3. 調査結果及び考察

3.1 既存構造物の劣化進行性

今回、調査したコンクリート構造物のAARによる残存膨張量（3カ月）は、図1に示すとおりで0.0048～0.045%であり、建設省総合技術開発プロジェクト

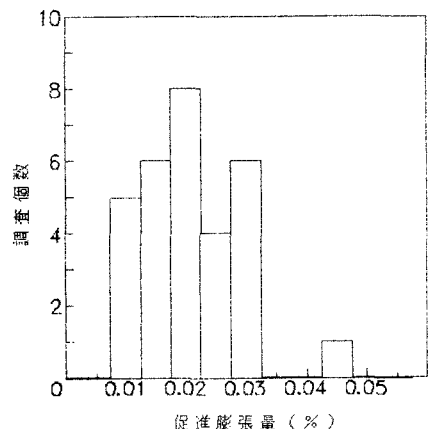


図1 コンクリート構造物の促進膨張量

の中で示されている0.05% (3カ月) 以下の値であり、今後、AARによるひびわれの増加はあまり大きくないと考えられる。しかし、堆積系骨材などを使用している場合などは、この基準にあてはまらないこともあり、AARによる劣化の進行は膨張量試験の今後の推移を見守っていく必要がある。

3.2 AARによるひびわれの特徴

調査を行った箇所のひびわれ総延長は $1 \sim 12 (\text{m}/\text{m}^2)$ 、ひびわれ密度は $1 \sim 8 (\text{個}/\text{m})$ であり、ひびわれ密度とひびわれ総延長は図2に示すように、比例関係にある。また、コンクリート構造物の部位別のひびわれ密度と最大ひびわれ幅の関係は図3に示すとおりで、ひびわれ密度に対する最大ひびわれ幅の比は、橋台で大きく、橋脚および床版で小さいことが判る。

3.3 AARにより変状が発生する構造物

AARによる構造物の劣化は、コンクリート中の総アルカリ量及び水分量に大きく左右されること²⁾から、アルカリ量と水分量の関係を検討した。その関係は、図4に示すとおりで、劣化の程度は骨材の違いによる他、アルカリ量および水分量に大きく支配され、水分量が多くなるほど、低いアルカリ量で劣化が生じることが判る。

4. まとめ

今回行ったコンクリート構造物のAARによる劣化調査から、以下のことが判った。

- (1) 今回の調査では、今までにAARによる劣化が認められたコンクリート構造物の今後の劣化進行性はあまり大きくないと考えられるが、詳細については、膨張量の今後の推移を見守っていく必要がある。
- (2) アルカリ骨材反応の進行に伴う変状としては、鉄筋による拘束の小さい橋台ではひびわれ幅の増大、鉄筋拘束の大きい橋脚や床版ではひびわれ密度の増加として現れやすい。
- (3) アルカリ反応性骨材を用いたコンクリート構造物において、AARによる劣化の可能性は、使用骨材の種類に加えて、アルカリ量と水分量の測定値から推定できる。

参考文献

- 1) 立屋敷久志, 窪山潔, 高田潤, 中村亨: 大型供試体によるアルカリ骨材反応の劣化特性. コンクリート工学年次論文報告集, 12, (1), 801-806, 1990
- 2) 中村亨, 熊本福美, 石原義明: コンクリート構造物のアルカリ骨材反応に及ぼす水分の影響. 土木学会関西支部年次学術講演会 (1994)

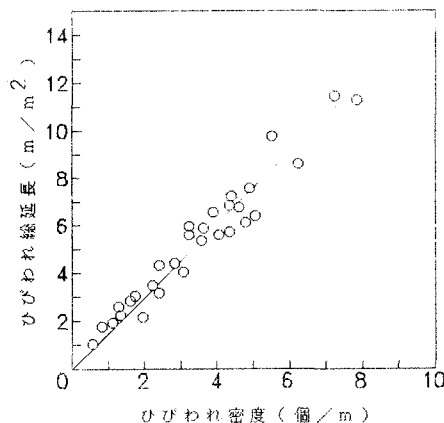


図2 ひびわれ密度とひびわれ総延長の関係

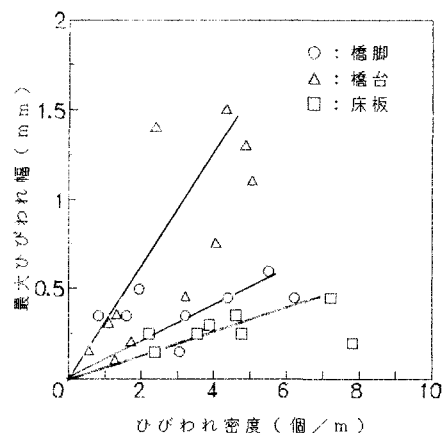


図3 ひびわれ密度と最大ひびわれ幅の関係

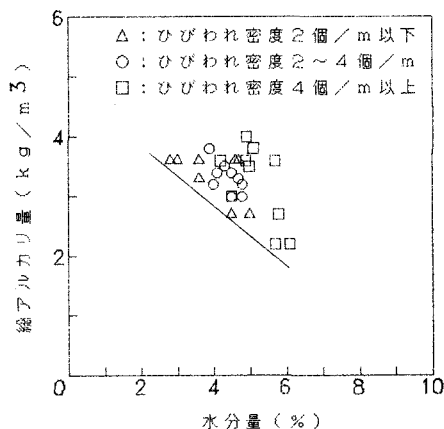


図4 総アルカリ量と水分量の関係