

アルカリ骨材反応を生じたコンクリート構造物から採取したコアの残存膨張量

広島工業大学大学院土木工学専攻 学生会員 ○釣田 修宏
広島工業大学工学科建設工学科 フェロー会員 米倉 亜州夫
広島工業大学工学科建設工学科 正会員 伊藤 秀敏
広島工業大学工学科建設工学科 今田 憲孝

1. はじめに

本研究は、アルカリ骨材反応を生じた鉄筋コンクリート擁壁・橋台の前面から背面まで、水平方向に採取した直径 10 cm のコンクリートコアの残存膨張量を下記の条件下で測定し、コンクリートの構造物の補修・補強の資料を得ることを目的としている。

2. 実験概要

それぞれ採取したコンクリートコアは長さ約 25 cm に切断し、図-1 に示すように擁壁又は橋台の前面側を部位 A とし、背面方向に対して B, C, D, …, I とした。これらのコアを用いて、表-1 の試験条件および表-2 に示す養生条件により、残存膨張量を測定した。その際、膨張量の抑制効果を確認するため、亜硝酸リチウムの注入および止水剤、アクリル樹脂をコア表面に塗布して測定した。残存膨張量の測定は、養生槽から各供試体を搬出し、温度 20℃・湿度 80% の恒温室で 2 日間静置した後にコンタクトゲージにて行った。

表-1 試験条件

構造物	試験期間	適 用
I	30 日	コア採取後、10 日で試験開始
II	30 日	コア採取後、約 1 年間室内に静置した後試験開始
III	270 日	コア採取後、約 1 月間室内に静置した後試験開始

表-2 コンクリートコアの養生条件

構造物	養生条件	適 用
I	湿 潤	湿度：100%，温度：40℃
II	湿 潤	湿度：100%，温度：40℃
III	湿 潤	湿度：100%，温度：40℃
	乾 湿 繰り返	40℃湿潤 3 日 20℃湿度 80% 2 日繰り返し
	水 中	温度 40℃水中



図-1 コンクリートコア供試体の切断状況

3. 実験結果および考察

図-2 に膨張量の経時変化の一例を示す。残存膨張量は養生槽に入れて 4 日間は膨潤したものとし、全膨張量から膨潤量を差し引いて求めた。アルカリ骨材反応を生じた構造物は、コンクリート中で生成されたアルカリ珪酸塩ゲルがその水分を吸水して膨張するといわれている。そのため表面側ほど直射日光により温度が高くなるのでアルカリ骨反応の進行が早く、残存膨張量は小さくなる¹⁾。このことは、図-3 に示す構造物 I のコンクリートコアにおける残存膨

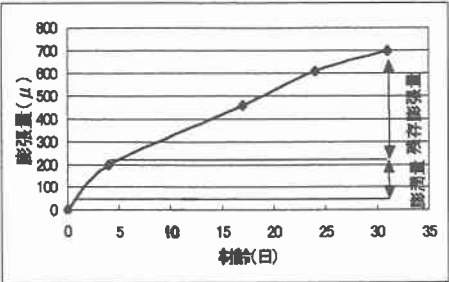


図-2 残存膨張量の経時変化

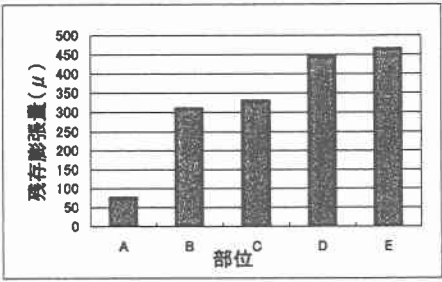


図-3 残存膨張量（構造物 I）

張量が、表面から深くなるほど増加する傾向にあることから云える。図-4は構造物Ⅱのコンクリートコアの残存膨張量を深さ方向に示したものである。部位A・E・Iは無処理、部位B・Hは亜硝酸リチウムを注入、部位C・Gはコア表面に止水剤を塗布、部位D・Fはコア表面にアクリル樹脂を塗布して促進養生した。残存膨張量は各部位とも無処理の場合は構造物Ⅰの場合と同様に背面にいくほど増加する傾向にあった。部位Hでは亜硝酸リチウムによるアルカリ骨材反応の抑制効果があり、部位D・Fにおけるアクリル樹脂は水の浸入を遮断し膨張を抑制する効果があることが認められた。図-5に各部位の質量変化率を示す。部位Fのアクリル樹脂を表面に塗布したものは、質量増加が他の部位に比べて小さいことから、アクリル樹脂が水を遮断したことによりアルカリ骨材反応が抑制されたものと考えられる。部位Gの止水剤については、表面に塗布したが、ゲル状で柔らかいため、養生時にコンクリート表面が露出し、止水効果が失われたためアルカリ骨材反応の抑制効果がなかったものと思われる。部位Bの亜硝酸リチウムを注入した場合は膨張量が抑制されていないが、これは注入した亜硝酸リチウムの量が少なかったためと思われる。図-6は構造物Ⅲのコンクリートコアの測定開始後68日・270日における残存膨張量を示したものである。亜硝酸リチウムを注入した部位Cのコアについては、材齢68日以降の残存膨張量がないことから、アルカリ骨材反応の抑制効果が大きいことが認められた。以上より亜硝酸リチウムは、注入量および方法が適切であればアルカリ骨材反応の抑制効果があるものと考えられる。なお図中に示すように、養生条件の相違による残存膨張量の差異はほとんど認められなかった。

4. 結論

- (1) 残存膨張量は、本試験の場合前面から背面に向かうほど大きくなった。
- (2) 亜硝酸リチウムはその注入量および方法が適切であれば構造物Ⅲの部位Cに見られるようにアルカリ骨材反応の制御効果が認められた。
- (3) 止水剤についてはゲル状の柔らかいものをコア表面に塗布したため、適切な止水効果が得られない場合があった。
- (4) 構造物Ⅱでは、アクリル樹脂塗布による止水が十分である場合、アルカリ骨材反応の制御効果が認められた。
- (5) 構造物Ⅲでは、変化した養生条件による影響はほとんど認められなかった。
- (6) 構造物Ⅲでは、橋台補修後、約一年半経過しているがひびわれ再発や膨張は認められていない。

参考文献

- 1) 釣田・米倉・伊藤・万治：土木学会第55回年次学術講演会（平成12年9月），V-308

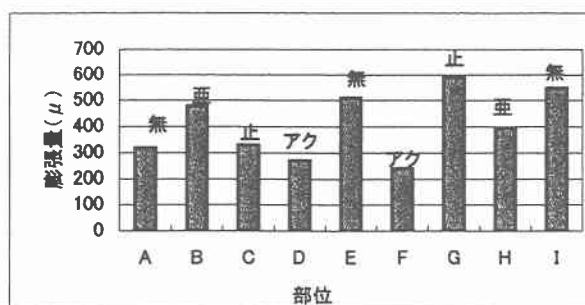


図-4 残存膨張量（構造物Ⅱ）

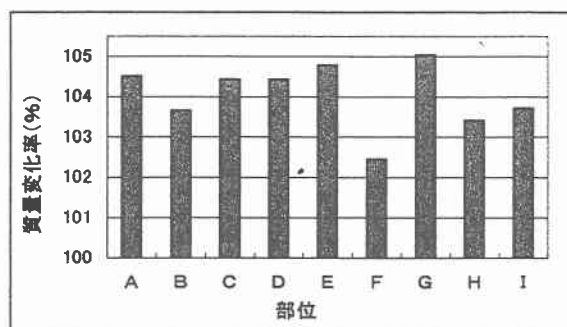


図-5 質量変化率（構造物Ⅱ）

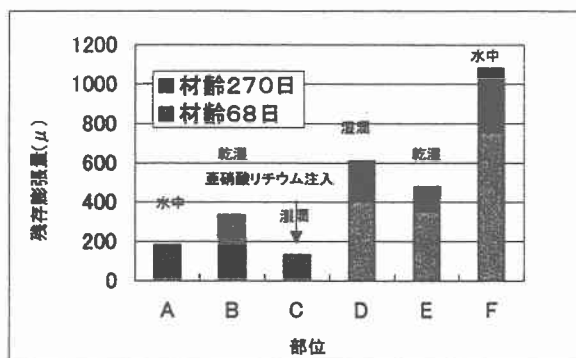


図-6 残存膨張量（構造物Ⅲ）