

アルカリ骨材反応を生じたコンクリート橋台の劣化性状

広島工業大学 大学院 学生員 釣田 修宏
 広島工業大学 フェロー 米倉 亜州夫
 広島工業大学 正会員 伊藤 秀敏
 建設省中国地建 万治 孝二

1. 研究目的

本研究では、アルカリ骨材反応によってひびわれを生じたコンクリート橋台からコンクリートコアを橋台前面から背面の手前50cmの所まで採取し、前背面部のひびわれ発生状況を調べるとともに、採取したコンクリートコアの残存膨張量を、養生条件を変化させて調べた。以上のことからアルカリ骨材反応を生じたコンクリート橋台を対象にした場合の補修・補強するための基礎資料を得ることを目的としたものである。

2. 実験の概要

アルカリ骨材反応によるひびわれを生じている橋台からコンクリートコアを、前面側から背面側近くの150cmの長さまで4本採取し、乾燥しないように湿った布とビニールシートで処置した。採取したコアは約25cmに切断し、前面側から、A～Fまでの6本の供試体を作製した。各供試体は、ひびわれ性状を調べるとともに残存膨張量の測定を表1に示す養生条件で行った。長さ変化の測定は、コンタクトゲージ（コア中央部2箇所、測長10cm）で行った。なお、一部の供試体に亜硝酸リチウムを注入するため、全供試体ともに、約一ヶ月間乾燥状態（室温：20℃、湿度：60%）とし、この間の長さ変化も測定した。

表1 促進膨張試験における養生条件

養生条件	適用
乾湿繰返し	40℃の霧室で3日間養生後、湿度80%、温度20℃の室内で乾燥させる工程を繰り返す。
湿潤	常に40℃の霧室、湿度100%
水中	40℃の水中（霧室内のバケツに静置）

3. 実験結果および考察

1) 採取したコアのひびわれ状況

ひびわれ深さは橋台前面側から70～180mmであり、橋台内および背面側付近にはアルカリ骨材反応によるひびわれは存在しなかった。なお、この場合のひびわれ幅は0.1～1.0mmであった。

2) 残存膨張量

時間と膨張量との関係を図1に示す。コンタクトゲージ用チップを貼付けた時を基長とし、その後約一ヶ月間室内に乾燥状態のままで静置

しておいたため、まず、乾燥収縮が生じている。養生槽に入れから3日間は水分を吸収して膨潤を生じているとした、そのため養生槽に入れてから3日目の測定値を一応残存膨張量の基点とした。このようにして考察するのは膨潤の

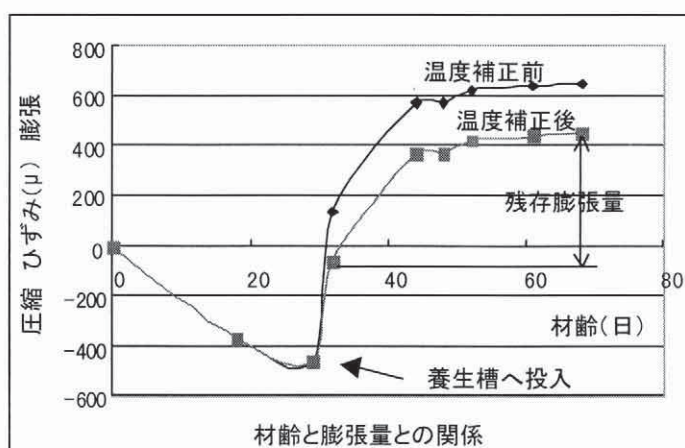


図1 材齢と膨張量との関係

影響をなくしてアルカリ骨材反応による膨張量に、なるべく近づけるためである。これを表－2と図－2に示す。すなわち、ここに示した値は、促進膨張試験を開始して約70日後の測定値から養生3日目の値を差し引いたもので示している。従って、40℃/促進養生した場合の膨張量として図－1に示す部分を採用した。

コンクリートコアにおいて、橋台、前面側Aと背面側Fとの残存膨張量を比較するとFは600～800 μ 膨張し、Aの場合の30～300 μ より著しく大きかった。このことは、橋台前面側はアルカリ骨材骨材反応が相当進んでおり、これによるひびわれを生じていたが、背面側のFはひびわれがなく反応があまり進んでいなかったことを示唆している。この原因については現在検討中である。

常に40℃霧室・湿度100%の条件で長さ変化を測定したCとDの供試体は、亜硝酸リチウムを注入したCの伸びがDと比べて300 μ 程度小さく、亜硝酸リチウムの反応抑制効果が認められた。1-Cは、Dの場合と同様の伸びを示したが、これは亜硝酸リチウムの注入量が少なかったことが原因として考えられる。

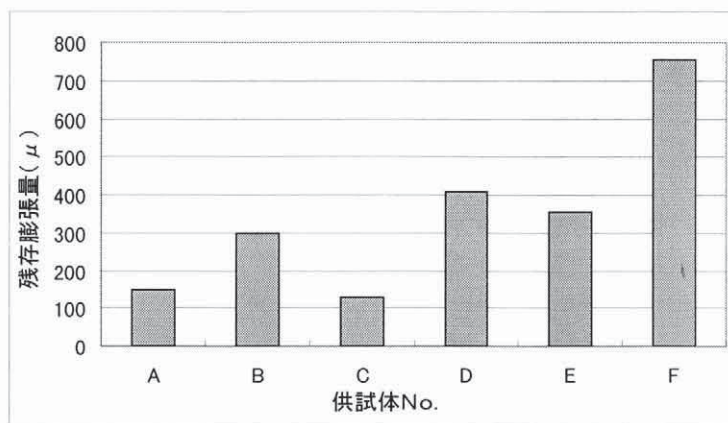
乾湿を繰り返したBとEの供試体は、200～500 μ 膨張しており、両者を比較すると、橋台前面側に近いBの方がわずかに伸びが小さかった。

全体で見ると、図－2に示すように背面側に近いほど残存膨張量が大きくなっていた。橋台で、最もひびわれが卓越していた部分は、直射日光の影響が常にあたる部分であることから、アルカリ骨材反応には、水分だけでなく温度も影響していたと思われる。

橋台の補修は亜硝酸リチウムを注入し、橋台前面側に炭素繊維FRP格子を配置し、ポリマーモルタルを吹き付けることによって行ったが、ひびわれの再発や膨張は半年経過後において、橋台前面に埋め込んでおいたコンタクトチップによる長さ変化の測定からは認められていない。

表－2 残存膨張量

養生条件	供試体No	残存膨張量(μ)
40℃水中	1-A	320
	2-A	100
	3-A	30
乾湿繰り返し	1-B	450
	2-B	250
	3-B	200
	4-B	300
温度40℃ 湿度100%	1-C	460
	2-C	160
	3-C	120
	4-C	110
温度40℃ 湿度100%	1-D	450
	2-D	340
	4-D	430
乾湿繰り返し	1-E	290
	2-E	290
	3-E	340
	4-E	500
40℃水中	3-F	880
	4-F	630



図－2 残存膨張量

4. まとめ

- 1) 採取したコアにおいて、橋台前面側は、アルカリ骨材反応と思われるひびわれと反応リングが認められたが背面側近くではひびわれは認められなかった。
- 2) 背面側コンクリートコアの促進残存膨張量は前面側の2倍以上大きかった。このことは、背面側の場合、あまりアルカリ骨材反応が進んでいないことを示唆するものである。
- 3) 亜硝酸リチウム注入によるアルカリ骨材反応抑制効果が認められた。
- 4) 橋台補修後、半年経過後のひびわれ再発や膨張は認められていない。

<謝 辞>

本研究に際し、ご協力いただいた本学4年生の脇田・窪田両君、ならびに実際の補修工事に携わっていただいた極東工業(株)・(株)さとうベネック・福德塗装工業(株)の方々に、記してお礼申し上げる次第です。