

V-96

ASR 橋脚の長期挙動と内部劣化

京都大学大学院工学研究科○正会員 小野紘一

鴻池組土木本部技術第五部 正会員 田口 守

1. はじめに

1982年に我国でアルカリ骨材反応（以下 ASR）によるひび割れの発生が確認されて以来、各関係機関で広範囲な調査、研究が実施されてきた。それらの結果では、ASR によるコンクリート構造物の劣化は外観から伺われるほどには進展しておらず、一部に剛性が低下している構造物も存在するが、安全性や使用性にはそれほど影響がないとの見解もあり、現在では一時ほどは問題にされていない。

しかしながら、英国の例でみられるように、ASR は長期にわたって進行する可能性があるため、その後とも反応抑制効果の高い補修材の開発や追跡点検による維持管理が図られている。

この度、以前から ASR 調査を実施していた橋脚が解体、撤去されることになり、梁部や柱部の切断面を観察する機会を得たので、ASR の橋脚内部への進行を含め調査結果の一部を報告する。

表-1 構造物の履歴

構造物	T型 RC 橋脚（柱φ2.5m×H7.2m）	
施 工	1977 年	
補 修	1984 年	ウレタン樹脂塗装
	1994 年	ひび割れ部エポキシ樹脂注入 表面コンクリート系樹脂塗装
解 体	1995 年	

2. 橋脚と調査履歴

表-1 は対象構造物の施工から解体までの経緯を示したものである。1984 年と 1991 年の 2 度にわたって本橋脚の超音波伝播速度、採取コアの強度、膨張量の測定等が実施された。また、1984 年から撤去時迄の約 11 年間にわたって、月 1 度の頻度で柱部の膨張ひずみがコンタクトゲージにより測定された。なお、本橋脚には反応性の古銅輝石安山岩が全粗骨材の 39% 使用されていた。

表-2 コア膨張量とコア圧縮強度

コア採取位置	測定年度	コア膨張量($\times 10^{-6}$)			圧縮強度(N/mm ²)
		開放膨張量	残存膨張量	全膨張量	
梁	1995	113	60	平均値 172 (118~239)	平均値 26.2 (22.4~29.7)
柱	1995	103	43	平均値 146 (118~182)	平均値 19.6 (17.2~22.3)
	1991	180	240	平均値 420 (200~680)	平均値 22.1 (20.1~25.9)
	1984	130	590	平均値 649 (544~1005)	平均値 22.5 (20.3~28.0)

3. 結果

表-2 および図-1 はコアの膨張量、コア強度および柱部フープ方向の膨張ひずみの経時変化を示したものである。柱部のコア全膨張量は 1984 年測定時には 1000×10^{-6} 程度示したコアもあったが、1995 年では全てのコアで 200×10^{-6} 以下に減少している。一方、図-2 の柱部フープ方向膨張量も測定開始した 1984 年から 1992 年までは 1 年間で約 300×10^{-6} 膨張し、8 年間で約 2000×10^{-6} に達したが、その後増加は鈍化しており、ASR 膨張が収束する傾向を示している。

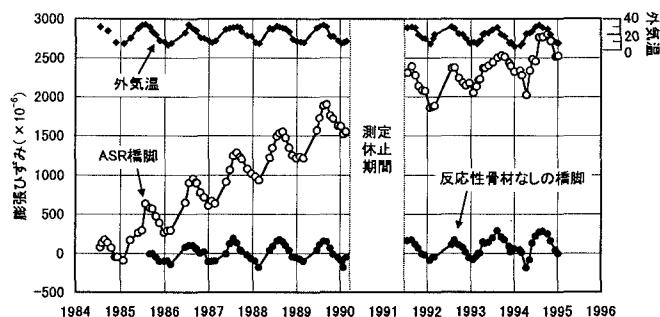


図-1 柱部膨張量経時変化

キーワード：ASR、橋脚、強度、ひび割れ、劣化、剛性

〒606-8317 京都市左京区吉田本町

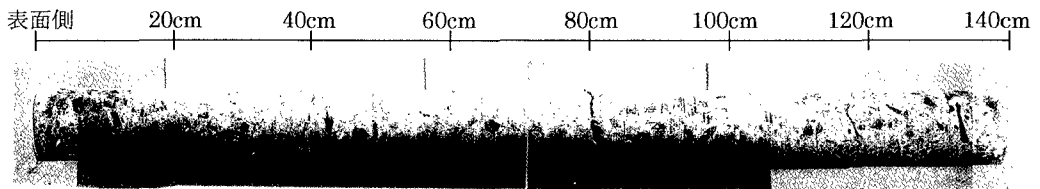
TEL 075-753-4790 FAX 075-753-4791

〒541-0057 大阪市中央区北久宝寺町 3-6-1

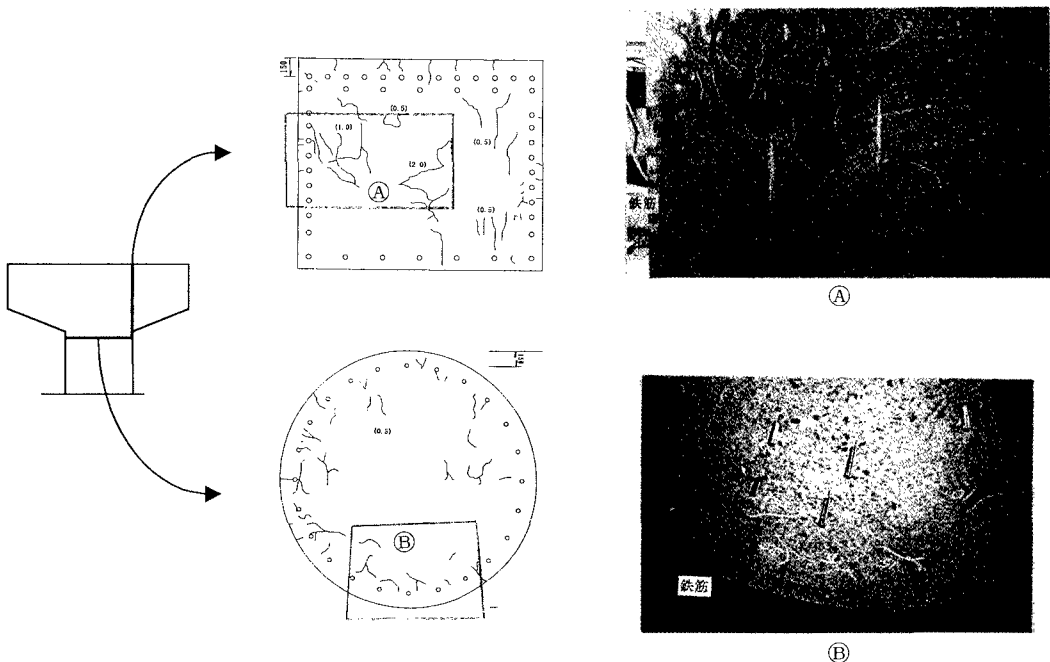
TEL 06-244-3675 FAX 06-244-3676

コアの圧縮強度は測定毎に低下しており、1995 年測定時には平均値で 19.6N/mm^2 、測定最小値で 17.2N/mm^2 と設計基準強度 21.0N/mm^2 を下回った。試験用のコアはひび割れの少ないところを選んで採取したが、写真－1 に示すように橋脚内部まで採取したコアにはかなりひび割れが発生しており、橋脚の強度や剛性が低下していたと想定される。また、構造物を透過させた超音波伝播速度も、1984 年から 1991 年にかけて平均値で梁部で 3635m/sec から 3570m/sec 、柱部で 3510m/sec から 3470m/sec に低下しており、内部の劣化が進んだことを示唆している。

図－2 は本橋脚の梁および柱部の切断面を示したものである。これらの切断面にはほぼ鉄筋までの表面ひび割れの他に、内部にコアでも見られたように ASR によると思われるひび割れが発生していた。



写真－1 コアのひび割れ状況



図－2 梁・柱部の切断面と内部ひび割れ

4. まとめ

ASR により大型コンクリート構造物に発生するひび割れは、表面から高々鉄筋付近までとの推定がなされ、構造物の耐荷力にはそれほど影響がないとの見解もあった。しかし今回の調査結果では膨張量は収束に向かっていようであるが、内部にも ASR によると思われるひび割れが進行しており、また比較的良好な部分から採取したコアの強度がすでに設計基準強度を下回ってきている。今回の調査結果によると、ASR の影響を受けた梁や柱の耐荷力や剛性は長期的に低下していくと予想される。したがって、このような構造物の強度や剛性の低下を含む長期的な維持管理が必要と思われる。