

VI-119

コンクリート構造物における地上部と地中部(基礎)の調査事例について

J R 西日本 広島支社 正 井上 増夫
 J R 西日本 広島支社 正 寄田 悦夫
 J R 西日本 広島支社 出穂 浩

1. はじめに

コンクリートの耐久性については、これまで構造物の地上部を中心に検討が進められてきたが、今回あまり解明されていない地中部のコンクリート構造物について調査したので結果を報告する。

2. 調査箇所・位置

地上部(柱・橋脚)の部分に、以前ひびわれが発生した表-1に示す5地区9橋梁(高架橋含む)を調査対象とした。その調査位置及びコア採取位置は、図-1に示すとおりである。

表-1 調査箇所及び構造形式

地 区	橋梁数	構造形式及び箇所数	環 境
A 地区	3	ラーメン式高架橋柱 3	田園・山間地域
B 地区	2	壁式橋脚 2	住居地域
C 地区	1	ラーメン式高架橋柱 1	市街地域
D 地区	2	ラーメン式高架橋柱 1・壁式橋脚 1	田園・住居地域
E 地区	1	ラーメン式高架橋柱 1	準工業地域

3. 調査内容

- ①く体の外観目視観察
- ②超音波速度測定
- ③中性化深さ試験
- ④塩素量の測定
- ⑤アルカリ量の測定
- ⑥コアの促進膨張試験

4. 調査結果

①く体の外観目視観察結果

地上部(柱・橋脚)の調査で、ひびわれが発生していた9箇所のひびわれの最大幅は、高架橋柱で0.1~0.3mm、橋脚で0.3~1.0mmであった。

ひびわれ密度(基線1m当たりの交差数)は、ひびわれの多い調査箇所では3.5~4.0、少ない箇所では1.5~1.8であった。

地中部でひびわれのあった箇所は調査箇所9箇所中2箇所、いずれもD地区であった。D地区は、他の橋りょうに過去アルカリ骨材反応によるひびわれが発生した地区である。

ひびわれの最大幅は、地上部の橋脚と比較すると小さく、0.3~0.4mmであった。

また、ひびわれの本数も少なく、多い箇所でも4~5本でひびわれ密度にすると1.0以下であった。

②超音波速度測定結果

超音波パルスをコンクリート中に発射させ既知距離間の伝播時間を測定して音速を求めた。

地上部は3.2~4.2Km/s、地中部は3.8~4.7Km/sと地中部の方がより健全な数値を示していたが、ともに超音波速度からコンクリートの品質判定基準を満足できるものであった。

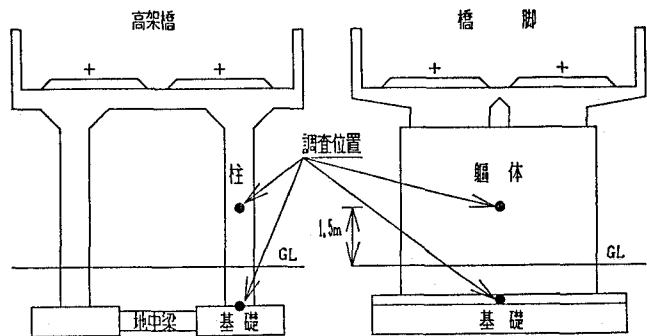


図-1 調査位置及びコア採取位置

表-2 各調査箇所の中性化深さ

地区	橋梁 No	中性化深さ(mm)	
		地上部	地中部
A	1	11.8	4.5
A	2	3.5	2.3
A	3	12.1	1.8
B	4	17.9	3.3
B	5	18.6	2.0
C	6	15.1	0.7
D	7	22.8	5.3
D	8	9.4	4.3
E	9	14.1	4.0

③中性化深さ試験結果

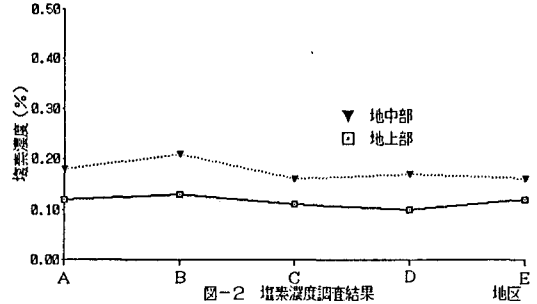
中性化深さ試験は、1%フェノールフタレイン溶液を採取したコアに噴霧して、中性化深さを4箇所測定し、その平均値を求めた。結果は表-2に示すとおりである。

地上部の中性化深さは、B地区・D地区の壁式橋脚で少し高い数値を示しているが、その他の箇所は経年18～20年の構造物の標準的な深さ以下であった。

地中部の中性化深さは、地上部と比べて全調査箇所でも小さく、地中部は炭酸ガス等の影響はあまりないことが裏付けられた。

④塩素量の測定結果

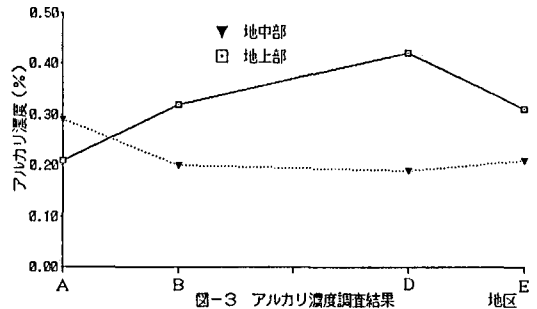
塩素量の測定は、各コアの非中性化部分（表面から10cm程度）を測定した。各地区の測定結果は、図-2に示すとおりである。いずれの地区も地上部より地中部の方が高い数値を示していた。B地区地中部で、土木学会RC標準示方書に示されている塩化物イオン量の許容値の上限 0.6Kg/m^3 を僅かに上回っている程度であったが、全箇所鉄筋の腐蝕は見られなかった。



⑤アルカリ量の測定結果

アルカリ量の測定は、各調査箇所（C地区を除く）のコアの非中性化部分を測定した。各地区の測定結果は、図-3に示すとおりである。

A地区を除いて塩素量とは逆に、地上部の方が地中部より高い数値を示している。D地区地上部のアルカリ濃度が一番高いが、全調査箇所とも低アルカリ形セメントの限度値0.6%には達していなかった。



⑥コアの促進膨張試験結果

採取したコアを温度 40°C 、湿度95%以上の環境下で促進養生を行い、6ヶ月間膨張量を測定した。

3ヶ月で0.05%以上の膨張率を示した箇所は地上部で7箇所、地中部で2箇所であった。

6ヶ月の膨張率が0.10%を越えている箇所は地上部1箇所だけであった。

これらの箇所については、ASRの疑いがあることになるため、今後骨材の鑑定・ゲルの分析等厳密な調査を実施していきたい。

表-3 促進膨張試験結果

地区	橋梁 No	3ヶ月膨張 (%)		6ヶ月膨張 (%)	
		地上部	地中部	地上部	地中部
A	1	0.132	0.022	0.129	0.034
A	2	0.042	0.047	0.067	0.052
A	3	0.089	0.035	0.087	0.044
B	4	0.072	0.052	0.071	0.065
B	5	0.062	0.039	0.068	0.056
C	6	0.058	0.040	0.062	0.041
D	7	0.095	0.020	0.089	0.036
D	8	0.029	0.088	0.031	0.094
E	9	0.058	0.006	0.062	0.009

5. まとめ

一般に構造物の地中部分は、変状等の発生の的確な確認が出来ず、検査・補修上の盲点となっている。今回コンクリートの地上部でひびわれが発生した箇所の地中部について調査した結果、地上より全体的に健全であった。このことからコンクリート構造物にとって、一般的には気象状況の安定している地中部については、地上部と比べてコンクリートの劣化が進んでないことが確認できた。

<参考文献> 柏 忠二：「コンクリートの非破壊検査方法」 富士物産（株）

岸谷孝一・西澤紀昭 他編：「中性化」，「アルカリ骨材反応」 技報堂出版（1986）

コンクリート標準示方書 土木学会

小林一輔・丸 章夫・立松英信：「アルカリ骨材反応の診断」 森北出版（1991）