

(V-24) 70年を経たコンクリートの特性について

J R 東日本 東京工事事務所 正員 飯塚英之
J R 東日本 東京工事事務所 正員 古谷時春
J R 東日本 東京工事事務所 正員 高木 淳

1. はじめに

自然環境にさらされた長期経年コンクリートの性質について調査することはコンクリートの耐久性を論じる上で、有効な資料となるものと思われる。そこで、今回は旧荒川橋梁の撤去に際し、1基の橋脚について側面数ヶ所でコア抜きを行い、得られた供試体の圧縮強度試験、中性化深さの測定を行った。その結果から供試体の位置により、劣化状態が如何に異なるかを調べた。なお、旧荒川橋梁の橋脚は、無筋コンクリート造で大正12年に竣工しており、経年年数は68年である。

2. 試験概要

橋脚側面のコア抜きは、図-1に示されるように上層、中層、下層の3層について各3本ずつ計9本、行った。上層、中層は常時、気中にあり、下層は平均水位以下である。

図中のナンバー(No.1~No.9)はコアナンバーを示す。コア径は $\phi 10\text{ cm}$ であり、試験に用いる円柱供試体はコア1本につき、南側(起点側)、北側(終点側)および中間部の3ヶ所から採った。供試体は、直径 10 cm 、高さ 20 cm とし、合計27本、それぞれに

ついて圧縮強度試験を行い、また、中性化深さの測定は、コア南端部とコア北端部でフェノールフタレイン法により行った。なお、目視による調査では、橋脚の表面には特に目立ったひび割れも無く、変状も認められなかった。

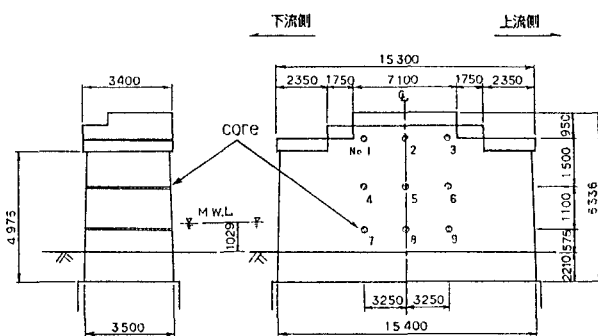


図-1 旧荒川橋梁橋脚の概略図

3. 結果及び考察

表-1に試験により得られた結果を示す。表中のコアNo.は図-1におけるコアナンバーに対応している。また、コア内部状況については、充填度別にA~Dの記号で4段階に分けた。各記号の意味は次の通りである。A: 優良, 十分に密である B: 良好, 密である C: 可, 所々空隙が見られる D: かなりの空隙が見られる。

次に、図-2に南側と北側における各層の平均中性化深さを示す。この図から、北側よりも南側の方が、明らかに中性化が進んでいるのがわかる。南側は、風雨にさらされても日射により容易に乾燥し得る。従って、南側の中性化の進行は、コンクリート中の水分含有量が少ないため、コンクリート中の炭酸ガスの拡散量が多くなることに起因するものと推察できる。南側の下層、上層が中層よりも値が小さいのは、下

表-1 試験データ一覧

		コアNo.	中性化深さ (cm)	コア 内部状況	圧縮強度 (kgf/cm^2)	平均 圧縮強度
コ ア	上 層	1	0.3	A	266.7	307.1
		2	1.0	A	334.7	
		3	2.1	B	298.9	
	中 層	4	0.8	B	259.6	242.5
		5	3.0	C	235.4	
		6	1.5	B	262.4	
	下 層	7	0.2	C	367.4	298.3
		8	1.0	C	255.0	
		9	1.2	B	252.4	
コ ア	上 層	1	—	B	367.0	301.7
		2	—	B	256.1	
		3	—	D	252.0	
	中 層	4	—	A	367.0	352.5
		5	—	B	300.8	
		6	—	B	309.8	
	下 層	7	—	B	271.8	257.4
		8	—	C	277.4	
		9	—	C	223.1	
コ ア	上 層	1	0.2	A	440.2	362.0
		2	0.5	A	288.0	
		3	0.4	C	356.9	
	中 層	4	0.5	C	340.5	341.3
		5	0.2	B	411.1	
		6	0.2	A	272.8	
	下 層	7	0.4	C	228.1	242.8
		8	0.5	C	277.4	
		9	0.3	B	223.1	

層は平均水位以下であるため、また、上層は桁陰に入ってしまうために、日射量が中層よりも少なくなるからであると考えられる。

図-3 は各コア位置における各層別の平均圧縮強度を示す。これを見ると、値に散らばりが見られるものの傾向的には、中層、上層が下層よりも強度が大きく出ていること、また、下層を除くと南側よりも北側の方が強度が大きいことが伺える。

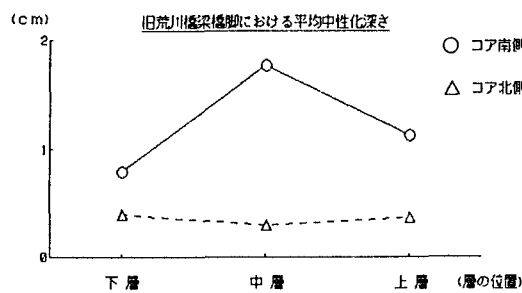


図-2 各層の平均中性化深さ

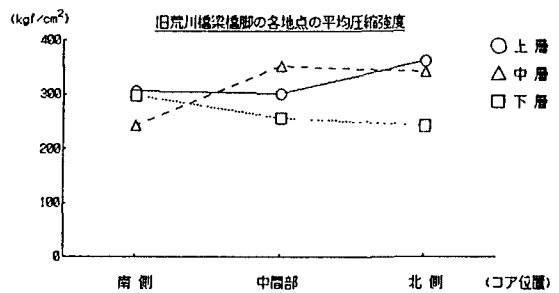


図-3 各コア位置における平均圧縮強度

わかり易くするために、南側、中間部、北側を取りまとめた各層ごとの平均圧縮強度を図-4に、下層、中層、上層を取りまとめた各コア位置ごとの平均圧縮強度を図-5に示す。図-4を見ると、下層が最も強度が小さくなっている。これは、表-1の内部状況からわかるように、コアに空隙が所々存在しており、施工当初、締固めが十分でなかったためと考えられる。その他の層は大体320kgf/cm²前後となっている。また、図-5を見ると、南側から北側に向かうに従い、強度が大きくなっている。これは南側の方が日射により乾燥しやすいために、水分が失われて水和反応が低下したことによるものと推察できる。

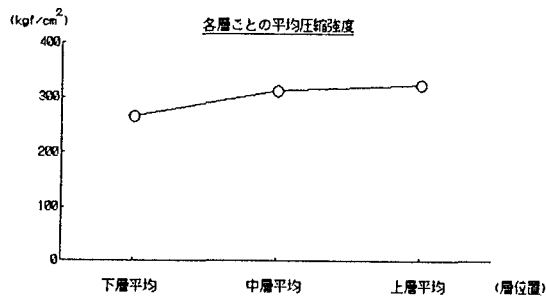


図-4 各層別の平均圧縮強度

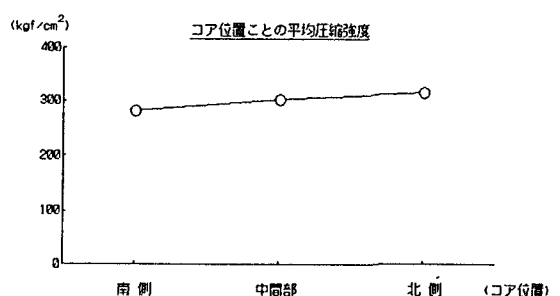


図-5 コア位置別平均圧縮強度

4. おわりに

今回の旧荒川橋梁橋脚の調査では、日射側と、そうでない側とで中性化進行度に顕著な差が認められた。また、圧縮強度については、南側（日射側）の方が小さくなっており、同一構造物であっても、日常の環境条件により、中性化深さや圧縮強度に差が生じることがわかった。

【参考文献】

- ・吉田弥智, 梅原秀哲, 赤井登, 岩山孝夫, 60余年を経過した橋梁下部工コンクリートの性状
第7回コンクリート工学年次講演会論文集1985 pp49~52
- ・高英雄, 和泉意登志, 友沢史紀, 福士勲, 経年RC構造物におけるコンクリートの中性化と鉄筋の腐食
第6回コンクリート工学年次講演会論文集1984 pp181~184