

V-164 70年を経たコンクリートの特性

J R 東日本 東京工事事務所 正員 ○山内俊幸
 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 飯塚英之

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ずる上で、有効な資料となるものと思われる。この報告では、旧荒川橋梁橋脚の撤去に先立ち、そのうちの1基について側面数ヶ所でコアを採取し、圧縮強度試験、中性化深さの測定を行ったものと、東京豊島区にある堀の内橋の改修工事に伴って橋台から採取したコアの、主に圧縮強度試験を行ったものとの結果を報告する。なお、これらの構造物は、いずれも無筋コンクリート造で、それぞれ大正12年と大正13年に竣工しており、経年数は双方共、約70年である。

2. 試験概要

2-1 旧荒川橋梁橋脚：コアの採取は、図-1に示すように上層、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φ10cmであり、試験に用いる円柱供試体は高さ20cmとし、それぞれのコアについて、南側、北側および中間部の3ヶ所から作成し、圧縮強度試験を行った。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。

2-2 堀の内橋橋台：コアの採取は図-2に示すように上層(H)1ヶ所、中層(M-1, 2, 3)3ヶ所、下層(L)1ヶ所である。コアの径は、改修工事に伴う橋台背面の調査を目的としたため、15cmとした。供試体は上記5本のコアから各々、前面側、中央部、背面側の3ヶ所から作成し、圧縮強度試験を行った。

3. 結果及び考察

3-1 旧荒川橋梁橋脚：表-1に試験の結果を示す。表中、コア内部状況については充填度別に、A：十分に密である B：密である C：所々空隙が見られる D：かなりの空隙が見られる の4段階に分けた。次に、図-3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、コンクリート中へ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

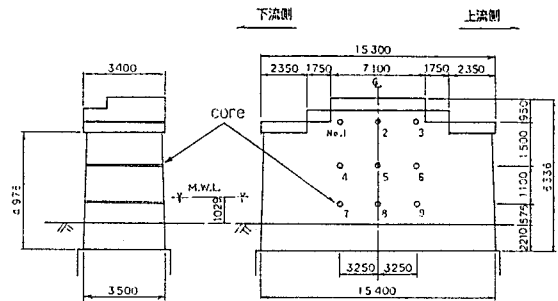


図-1 旧荒川橋梁橋脚の概略図

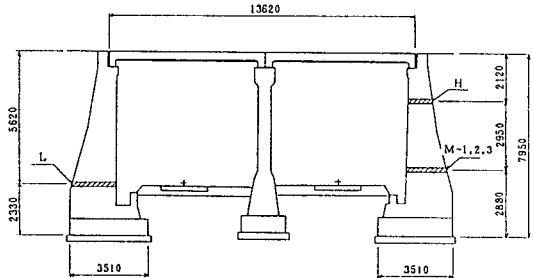


図-2 堀の内橋橋台側面図

るからであると考えられる。

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から、南側から北側に向かって、強度が大きくなる傾向がみられた。

3-2 堀の内橋橋台：表-2に試験結果を示す。各供試体の充填度は全て良好であった。圧縮強度の値はバラツキが大きい

ものの総じて大きく、図-6に示すように断面の中央部と背面側で強度が大きく、前面側では小さい傾向がみられる。また、参考のため、1本のコアでフェノールフタレイン法によって中性化深さの測定を行ったところ、前面側で3mm、背面側では6mmであった。

表-1 試験結果一覧

(旧荒川橋梁橋脚)

		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
コア南側	上層	下流側	1	0.3	A	286.7
		中	2	1.0	A	334.7
		上流側	3	2.1	B	292.9
	中層	下流側	4	0.8	B	259.6
		中	5	3.0	C	205.4
		上流側	6	1.5	B	352.4
下層	下流側	7	0.2	C	387.4	
	中	8	1.0	C	255.0	
	上流側	9	1.2	B	252.4	
コア北側	上層	下流側	1	—	B	387.0
		中	2	—	B	266.1
		上流側	3	—	D	252.0
	中層	下流側	4	—	A	387.0
		中	5	—	B	308.6
		上流側	6	—	B	349.8
下層	下流側	7	—	B	271.8	
	中	8	—	C	277.4	
	上流側	9	—	C	223.1	
コア中間部	上層	下流側	1	0.2	A	440.2
		中	2	0.5	A	289.0
		上流側	3	0.4	A	356.9
	中層	下流側	4	0.5	C	340.5
		中	5	0.2	B	411.1
		上流側	6	0.2	B	272.8
下層	下流側	7	0.4	C	228.1	
	中	8	0.5	C	277.4	
	上流側	9	0.3	B	223.1	

表-2 試験結果一覧

(堀之内橋橋台)

		圧縮強度 (kgf/cm ²)	平均圧縮強度
II	前面側	278	
	中央部	242	
	背面側	188	
II-1	前面側	143	
	中央部	188	
	背面側	261	
II-2	前面側	168	
	中央部	177	
	背面側	188	
II-3	前面側	190	
	中央部	280	
	背面側	320	
L	前面側	188	
	中央部	235	

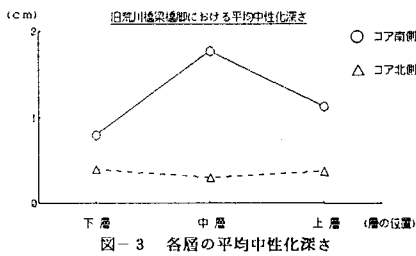


図-3 各層の平均中性化深さ

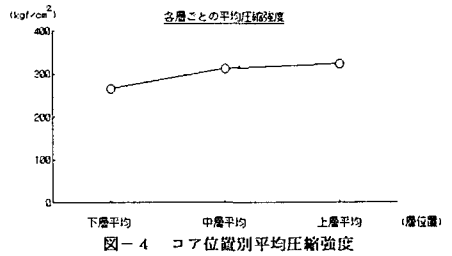


図-4 コア位置別平均圧縮強度

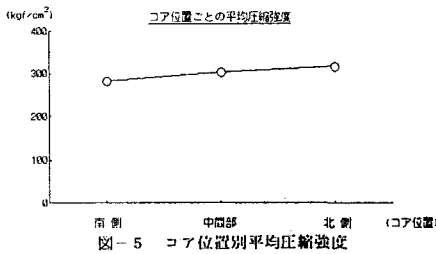


図-5 コア位置別平均圧縮強度 (旧荒川橋梁橋脚)

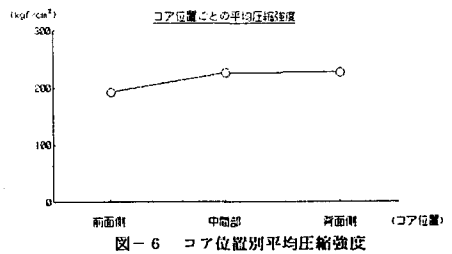


図-6 コア位置別平均圧縮強度 (堀之内橋橋台)

4. おわりに

今回の調査のうち、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、両調査から、圧縮強度については、同一構造物であっても、環境条件の違いにより、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
- ・嵩英雄, 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