

約50年を経過した鉄筋コンクリート橋の現況調査

名古屋工業大学 正会員 吉田弥智

豊田工業高等専門学校 〃 中嶋清実

中日本建設コンサルタント(株) 〃 ス野省三

1. まえがき 近年、旧示方書により設計、架設された橋梁の多くは、交通量の増大、車両の大型化、重量化、および気象条件等により老朽化が著しく多くの問題点を残している。一方橋梁の架け替えには多額の費用を必要とするので、橋梁が補修により利用できないか、あるいは供用不適格として架け替えしなくてはならないかを判定するための資料を得るために、既設橋梁において耐荷力を調査してみる必要がある。本報告は、建設省中部技術事務所が愛知県豊田市内に架設されている廃橋となった、単枕鉄筋コンクリート桁橋の老朽調査を実施する際、同時に調査研究させて頂いた資料をまとめたものである。

2. 橋梁の概要と気象状態 9連の単枕鉄筋コンクリート桁橋であり、その概要を示すと表-1のとおりである。またこの地方の昭和6年から昭和49年までの各月の平均気温、平均降雨量を示すと表-2のようになる。データは名古屋地方気象台の提供によるものである。なお現地付近の年間平均気温は15℃で年間総雨量は1473mmである。

3. 調査方法 (1)調査項目としては、①現橋調査、②材料調査、③非破壊調査、④実橋載荷試験、⑤実桁破壊試験の5項目であるが、今回は現橋調査、材料調査および非破壊調査について述べることにする。

(2)調査方法として、現橋調

査は目視によりひび割れ、および損傷状況を調べた。

材料調査については、コン

クリート関係が図-1に示す4連目の位置より、コアボーリングを行ないそれぞれ、4～5本のコンクリートコアを採取し、圧縮強度、中性化、単位容積重量、吸水量、静弾性、動弾性試験を行った。また解体中に4連目以外より、コンクリートの破片を採取し中性化試験および吸水量試験を行なった。鉄筋に関しては、4連目より主桁から3本、床版から3本取り出したものを試験に供した。非破壊調査については、シュミットハンマーを使用し強度の推定を行なった。

コンクリートの試験に関しては、コアボーリングより採取した

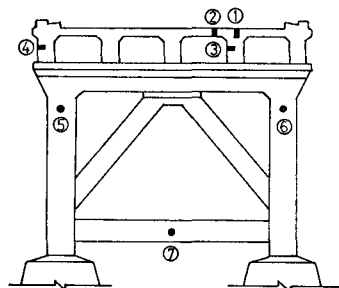
表-1 調査橋の概要

諸元	橋梁名
所在地	荒井橋
所在地	豊田市東梅坪町
国道名	153号
竣工年	昭和6～7年
支間長	9.30 m
有効幅員	5.47 m
斜 角	90°
主桁本数	5本主桁
桁主鉄筋量	8本 D29相当
桁高×桁幅	760 mm × 365 mm
床版厚	180 mm
舗装厚	アスファルト
	110 mm ~ 70 mm
	土砂
	50 mm

表-2 現地付近の気象(名古屋地方気象台提供)

項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	備考
気温(℃)	3.3	4.1	7.5	13.5	18.3	21.8	26.1	27.2	23.3	17.2	11.5	6.0	豊田市 昭和6年 ～昭和49年
降雨量(mm)	49.3	59.6	97.1	122.4	135.4	211.5	196.3	148.2	185.9	134.2	80.2	53.3	

図-1 コンクリートコア採取位置



約10×25cm程度のコンクリートコアを、抜き取られた直後に、左ノールフタレイン1%溶液を表面に散布しコア側面より中性化深さを測定した。その後トレンシングペーパーをコア側面に巻き付け、赤変している部分としていない部分の境界をトレスし、赤変していない部分の紙面の面積をプランメーターにより10回測定し、その平均値(A)をコンクリートコアの円周(B)で除して平均中性化深さを求めた。その後コンクリート切断機によりφ10×20cmに成型し、48時間水浸し、動弾性係数の測定と単位体積重量試験を行った。その後24時間恒温室内に放置し表面の乾燥した時期に討角線上に60mmの塑性ひずみゲージを4枚貼布し両面イオンキャッピングを施して圧縮試験を行なった。試験中は供試体に偏心がからないように、4枚のひずみゲージがほぼ同じ程度に働いているのを確認してから本載荷を行った。

表-3 コンクリート試験結果

試験を行なう方法で2分し、コンクリート切断面においても、左ノールフタレイン溶液を散布し、着色しない部分の面積(A)を上記方法で求めて、切断面の長さ(R)で除して中性化深さを求めた。

採取箇所	位置	単位体積重量 (kg/m³)	吸水率 (%)	圧縮強度				静弾性係数 ($\times 10^5$ kg/cm²)	動弾性係数 ($\times 10^5$ kg/cm²)
				最大値 (kg/cm²)	最小値 (kg/cm²)	平均値 (kg/cm²)	ヒュームコー 確定値(kg/cm²)		
床版	①	2364	4.5	480	425	455	462	3.67	4.10
	②	2382	4.7	506	475	491	540	3.80	4.60
桁	③	2372	5.4	283	261	272	400	2.28	2.54
	④	2392	5.7	526	393	462	372	3.14	4.00
橋脚	⑤	2408	5.1	236	226	230	420	2.10	2.46
	⑥	2369	5.3	240	210	225	320	2.05	2.40
橋脚横桁	⑦	2379	7.6	304	236	262	425	2.39	2.79

4. 結果および考察

表-4 鉄筋引張試験結果

調査橋から採取したコンクリートコアの試験結果を表-3に示す。全体としてみれば、床版、桁においてコンクリート圧縮強度は450～

試験体名	公称直径 および 平均直径 (mm)	平均断面積 (cm²)	降伏点			平均引張強さ (kg/cm²)	伸び (%)	ヤング係数 (kg/cm²)	備考
			平均値 (kg/cm²)	最大値 (kg/cm²)	最小値 (kg/cm²)				
桁主筋 D29相当	27.7	5988	3051	3173	2989	4554	36.5	$\times 10^6$ 235	7筋の平均間隔46.0mm 7筋の高さ14mm 7筋の幅×12.3mm
床版主筋 φ13	12.9	1306	3168	3206	3130	4859	30.1	$\times 10^6$ 205	現在の規格 S1030 55y = 3000 kg/cm² S1230 55y = 3000 kg/cm²

500 kg/cm²程度であった。また橋脚、および橋脚横桁においては ≈ 50 kg/cm²程度である。なお、③の位置の強度が小さいのは問題であるが、施工上の問題とみるのが妥当かもしれない。鉄筋の引張試験結果を表-4に示す。桁主筋には

表-5 中性化試験結果

採取箇所	位置	コンクリート側面中性化深さ			コンクリート切断面中性化深さ			コンクリート破片 平均中性化深さ		
		最大深さ (mm)	最小深さ (mm)	平均深さ (mm)	最大深さ (mm)	最小深さ (mm)	平均深さ (mm)	最大深さ (mm)	最小深さ (mm)	平均深さ (mm)
床版	①	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	②	9.1	8.1	8.7	17.0	7.7	12.4	10.3	26.3	10.0
桁	③	40.9	35.8	38.2	33.0	30.0	31.5	34.9	55.3	23.0
	④	31.1	22.4	26.8	31.1	10.5	20.8	23.8	—	—
橋脚	⑤	25.6	22.9	24.3	21.7	12.3	17.0	20.7	32.2	8.9
	⑥	30.3	25.7	28.0	35.3	24.5	29.9	29.0	—	—
橋脚横桁	⑦	28.0	12.7	20.7	21.0	20.0	20.5	20.6	41.7	4.1

異形鉄筋が用いられていた。現在使用されている異形鉄筋とは形状が異なり、フジとフジの中心間隔およびフジの引き間がかなり大きいことである。材質的にはSD30程度のものであった。

中性化試験においては結果を表-5に示す。①の位置つまり舗装により空気と遮断されている場所では全く中性化していない。そして床版下面からの中性化深さが非常に少なく、桁側面、橋脚側面、橋脚横桁側面からの中性化深さは20～30cm程度であった。また桁の主筋においては裏側が腐食が2mmであるため、下面より中性化の進んでいるものがあり、ところどころで腐蝕していた。