

琉球大学工学部 正員 ○ 洪 田 純 夫
琉球大学工学部 正員 大 城 武
沖縄開発庁開発建設部 上 間 源 蔵

(1) まえがき

沖縄県は高温多湿のためRC橋の老朽化が著しく、極度に老朽化したRC橋が存在する。このため、ここ数年の間に数多くの橋が補強、または架け換えられてきた。これまで、数多くの橋を対象とした現場載荷試験⁽¹⁾が行われ、安全性の確認がなされてきた。ここに論述する屋嘉橋と名嘉真橋は、現場載荷試験を行った後、架け換え時に主桁2本を切り取り破壊試験を行った。これらの試験を通じて、老朽RC橋全体の耐力と主桁単独の耐力の相関等について検討をしている。これらの2橋は昭和28年、および29年米軍の設計管理のもとで、AASHTOの示す書に基づいて設計されたものである。これらの中の1橋についての一般図を図-1に示す。これら静的試験に加え、老朽化した主桁について疲労試験を行い、繰返し荷重が載荷された場合の耐力の確認を行っている。この試験に用いる主桁は、炭焼橋(国頭郡東村、3スパン単純RC橋、昭和11年頃架設、昭和26年2スパン架け換え)の架け換える際に切り取ったものである。

(2) 外観および材料試験

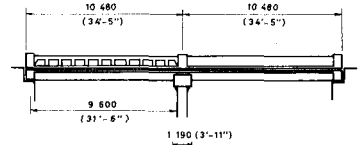
これ等の橋梁は海岸近くに架設されており、海水の影響を受けやすい状態にあり、多くのひびわれが主鉄筋にそって見られ、一部がぶりコンクリートは剥落していた。材料試験用のコンクリートコアも床版からぬきとり圧縮試験を行った。その結果、屋嘉橋、名嘉真橋各々302kg/cm²、388 kg/cm²となり、特に強度的に劣っていることはなかった。琉球大学土木工学科コンクリート材料実験室で行った屋嘉橋主桁の塩分試験⁽²⁾によると、下流側の海岸近くの桁面でモルタル中の塩分量が最高0.82%、上流側で0.41%に達しており、中央部では0.1%以下となっている。このことから外的要因による塩分の侵入の影響の大きいことがわかる。

(3) 実橋静的載荷試験

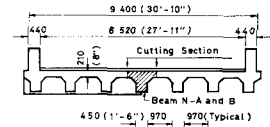
載荷荷重として碎石を満載したトラックを用いた。車輛の載荷位置は2車線に2台、片方車線に1台、後輪重心がスパン中央となる様にした。各橋の主桁ごとにたわみとひずみの測定を行っている。Güyon-Massonet 法で荷重分配を行い、理論値Ⅰはコンクリートの引張りを無視したものであり、理論値Ⅱは全断面有効とした場合である。屋嘉橋では理論値Ⅰに、名嘉真橋では理論値Ⅱに近いことがわかる。

(4) 主桁曲げ破壊試験

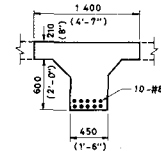
供試体は2橋から各々2本を切り取ったものである。いずれの橋梁もRC-T型橋として設計されているが、試験機の都合で屋嘉橋は矩型断面、名嘉真橋ではT型断面(写真-1)をもつ断面とし



(a) Elevation



(b) Cross Section



(c) Cross Section of Test Beams N-A and B

図-1 名嘉真橋一般図

表-1 破壊実験における理論値と実験結果の比較

	YAKA BRIDGE			NAKAMA BRIDGE		
	THEORY	Y-A	Y-B	THEORY	N-A	N-B
M _x kN-m	806 (672)	806	802	1248 (1074)	1395	1300
M _y kN-m	700 (600)	708	661	888 (761)	960	1020
Δ mm	22	20	17	19	20	20
c 10 ⁻⁶	800	900	960	504	280	400

ている。試験時の載荷重は2〜5tonずつ増加し、各荷重に対してスパン中央および1/4点において、ひずみ、たわみ、およびひびわれ幅を測定した。スパン中央部の荷重とたわみの関係を図-2に、荷重とひずみの関係を図-3に示す。いずれの場合も理論値に近く、鉄筋の降伏とともにひずみおよびたわみが著しく増加する。破壊時のひびわれは典型的な曲げひびわれの性状を示し、コンクリートが圧壊している。表-1に破壊荷重、降伏荷重、降伏時のたわみおよびコンクリートひずみの理論値を示す。終局耐力と安全率の関係を表-2に示す。これら2橋について、安全率に大きい差があらわれていることがわかる。図-4に実橋載荷試験と主桁曲げ破壊試験結果の比較を示している。これから荷重分配を考えた場合と単独な主桁のひずみおよびたわみ性状の相異がわかる。

(5) 疲労試験

疲労試験の供試体は炭焼橋の主桁を用いている。本橋は昭和11年に架設され、その後台風の被害をうけ昭和26年に2スパンが架け換えられている。旧スパンおよび新スパン各々から2本の主桁を切り取り、これらについて疲労試験を行っている。この結果は当日発表する。

この研究には沖縄開発庁の関係者、大富建設コンサルタント、東洋コンクリート、琉球コンクリートの関係者各位に協力して頂いた。ここに深謝致します。

(6) 参考文献

- 1) 橋梁調査試験業務報告書：沖縄開発庁総合事務局 開発建設部、昭和50年8月
- 2) RC橋の損害による劣化：琉球大学工学部土木工学科コンクリート班、卒業研究報告

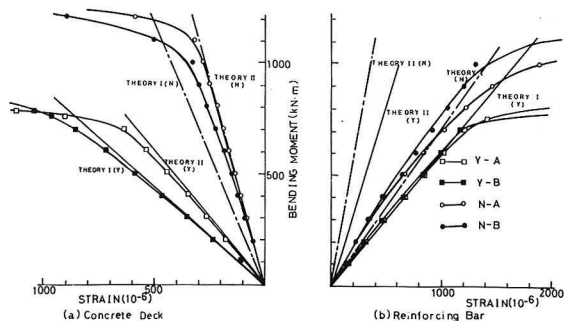


図-3 モーメント-ひずみ曲線

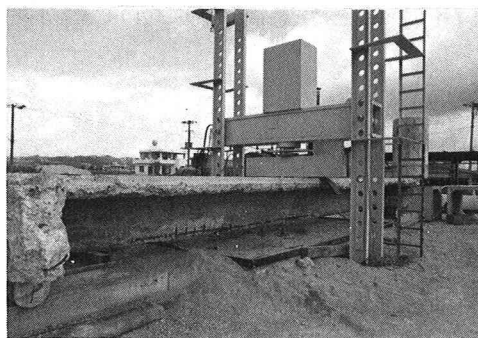


写真-1 曲げ試験(名嘉真橋)

表-2 安全率の比較

	M_d	M_L	M_U	$M_d/\beta f_c$	$M_d/1.45\beta f_c$
YAKA BRIDGE	802	313	138	1.78	1.95
NAKAMA BRIDGE	1300	217	194	3.15	4.74

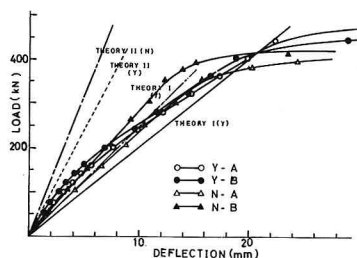


図-2 荷重-たわみ曲線

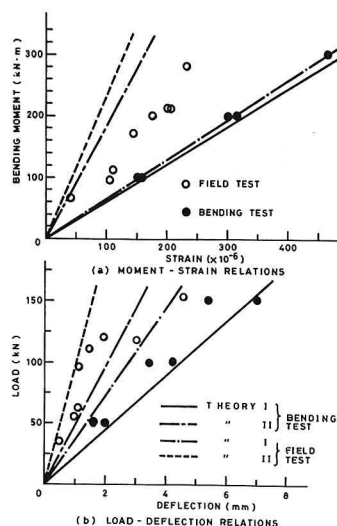


図-4 現場試験結果および曲げ試験のひずみとたわみ