

琉球大学 正会員 大城 武
 琉球大学 正会員 〇浜田 純夫
 沖縄県庁 正会員 上岡 源哉

1. まえがき

沖縄県におけるRC橋は最近特に老朽化が目立ち、供用度の検討が急がれている。沖縄県下の橋梁は沿岸に隣接しているものが多く、海砂が用いられていること、充分な施行管理がなされなかつたこと、戦車等特殊車両が頻繁に通過したことなど老朽化の原因が多くある。また、これらの橋梁の多くは日本復帰の際に設計資料の移管がなされていないので、耐力や鉄筋量などについては外観調査から推定している。

そこで、国道324号線の道路改良工事に伴い、屋嘉橋の架換工事が行われることになり、主桁2本を切り取り、曲げ破壊試験を行うことにした。この橋梁は昭和29年に架設されたが、沿岸に近く塩による鉄筋の錆が著しい。実橋の桁の破壊試験の例は少なく、既設のRC橋の断面性状および耐力を知る上で貴重な資料になると考えられる。

2. 実験方法

図-1に示す屋嘉橋の主桁2本(No.3, 4)をカットと破岩機で切り取る。設計時には丁桁として計算されていると思われるが、試験機の都合でフランジを取り除いた矩形断面とした。鉄筋およびコンクリートの材料試験結果を表-1に示す。

表-1 材料試験結果

		(kg/cm ²)
鉄筋	降伏強度	2800
	引張強度	4640
	弾性係数	2.08×10^6
コンクリート	圧縮強度	30.2
	引張強度	29.6
	弾性係数	3.13×10^5

破壊試験の載荷装置として琉球コンクリートの50t圧力試験機を用いた。支床距離は両端試体ともL=8.0mで載荷位置は中央部45cm間隔の2点載荷とした。載荷状態を写真-1に示す。

3. 試験結果および考察

各試験桁の曲げモーメントと鉄筋ひずみの関係を図-2に示す。実験値は計算値I(引張側コンクリートを無効とした計算)と計算値II(全断面有効とした計算値)の向にあるが、計算値Iに近い。これらの桁は初期曲げに比べぬれも相違あり、小さい荷重においても全断面有効として作用していない。鉄筋が降伏するまでは、鉄筋ひずみ比(実測ひずみ/計算値I)は約0.8を示している。

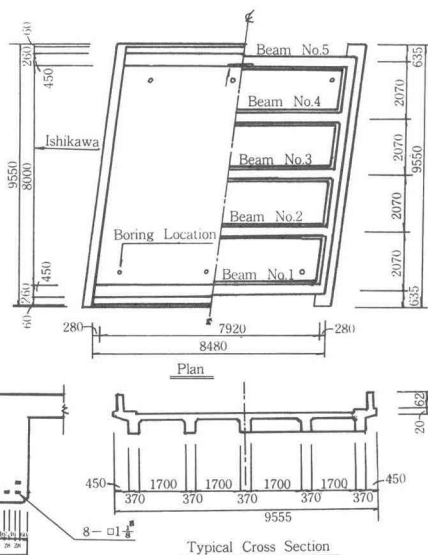


図-1 屋嘉橋一般図

Detail of Main Beam

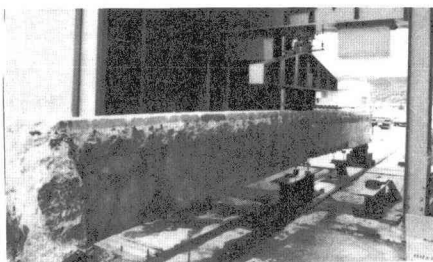


写真-1 桁の載荷

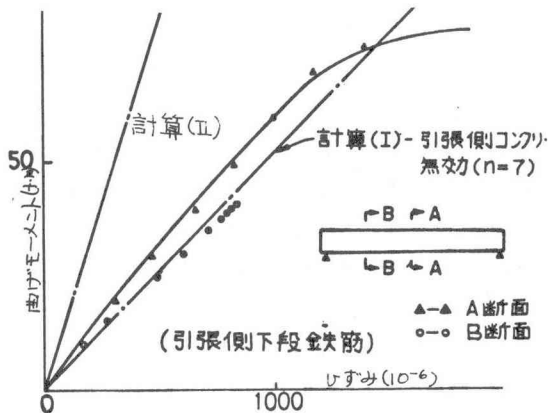


図-2 曲げモーメント-鉄筋ひずみ図

荷重とたわみの関係を図-3に示す。曲げモーメント-鉄筋ひずみ図と同じ傾向を示している。しかし、たわみ比(実験たわみ/計算値I)は0.5~0.7であり、ひずみ比より小さい。これはたわみは部分的に全断面有効に作用するためであり、ひずみは測定位置附近にひびわれがあれば、当然計算値Iに近くなる。

実験荷重は初期から多くのひびわれを生じていた。また荷重が増すにつれて、ひびわれの数およびひびわれ巾は増大し、当然、鉄筋の降伏後には急にひびわれ巾は増大する(図-4)。0.2mm中クラックは両供試体とも25tonで、破壊荷重の約60%である。

これらの供試体は両方とも典型的な曲げ破壊を示している(写真-2)。破壊モーメント、降伏モーメント、降伏時の鉄筋ひずみ、コンクリートひずみ、たわみを表-2に示す。破壊モーメントはACIで提案されている式で計算すると、ほとんど一致する。一般に、ACIの式は比較的安全側と考えられているので、老朽化が進み、11kN/mの値下があったものと考えられる。しかし、設計時の規定の降伏応力($\sigma_y = 2400 \text{ Kg/cm}^2$)、コンクリート強度(規定 210 Kg/cm^2)を用いると、実験による破壊モーメントは21%大きい値となる。従って、規定の材料強度を用いると、この老朽橋はまだ余裕のあるものと考えられる。

4. 屯すじ

津橋梁の老朽橋の破壊試験

実験を行ったが、その結果として、斗棚上部ひびわれが多く生じ、コンクリートの剥離がある非常に悪い橋梁であり、力学的にも老朽化はかなり認められるが、まだ余裕のあるものと考えられる。兵庫県で行われた老朽橋の破壊試験結果耐力比(計算耐力/実験耐力)が1.2以下にならないことを示しているが、この実験では1.18となり、兵庫県で行われた試験体よりもわずかに23年の使用で老朽化したことを示している。

この研究には名古屋大学渡嘉敷助子、琉球大学多和田伸助子、沖縄県米庁の関係者、大宮建設コンサルタント(上級設計部長)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。ここに感謝致します。

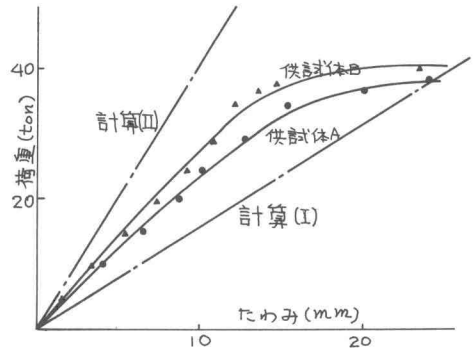


図-3 荷重-たわみ図

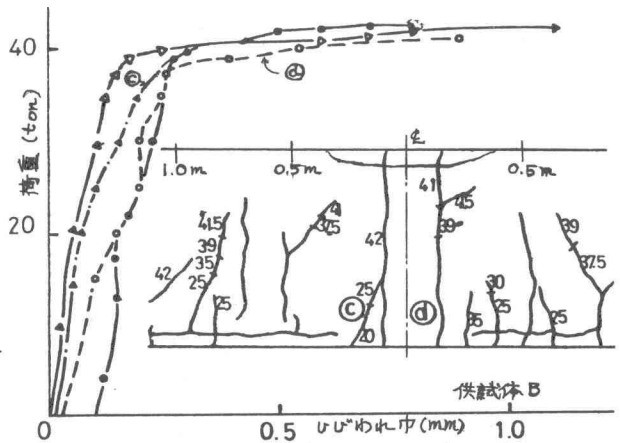


図-4 荷重-ひびわれ巾図

表-2 曲げ試験結果

	理論値	実験値	
		A	B
破壊モーメント(t.m)	80.6 (67.2)	80.6	80.2
降伏モーメント(t.m)	70.0	70.8	66.1
降伏時鉄筋ひずみ	1350	1350	1350
降伏時コンクリートひずみ	800	900	960
降伏時たわみ(mm)	22	20	17

()内は設計値によるもの

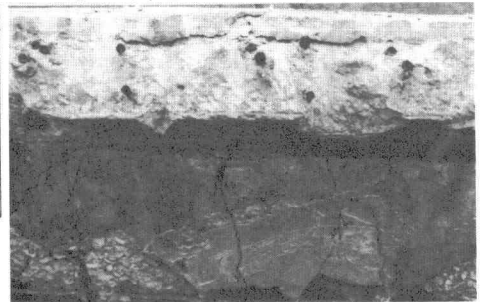


写真-2.a 石灰地盤時ひびわれ状態(供試体A)

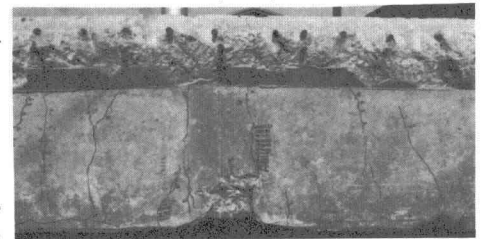


写真-2.b 破壊時ひびわれ状態(供試体B)